

G O D I Š N J A K

BIOLOŠKOG INSTITUTA UNIVERZITETA U SARAJEVU

ANNUAL
OF THE
INSTITUTE OF BIOLOGY
— UNIVERSITY OF SARAJEVO

Е Ж Е Г О Д Н И К
БИОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
УНИВЕРСИТЕТА В САРАЈЕВЕ

ANNUAIRE
DE
L'INSTITUT BIOLOGIQUE
DEL' UNIVERSITÉ A SARAJEVO

JAHRBUCH
DES
BIOLOGISCHEN INSTITUTES
DER UNIVERSITÄT IN SARAJEVO

ANNUARIO
DELL'
ISTITUTO BIOLOGICO DELL'
UNIVERSITA DI SARAJEVO

ANUÁRIO
DEL INSTITUTO BIOLÓGICO DE
LA UNIVERSIDAD DE SARAJEVO

VOL. XVII — 1964.

Štamparsko preduzeće „ANDRIJA PALTAŠIĆ” — Kotor

SADRŽAJ: — CONTENU:

- Berberović Lj.** — Nova podvrsta kopnenih puževa sa ostrva Palagruža u Jadranskom moru — — — — — 3
 Die neue Unterart *Helix aspersa* ssp. *palagosana* von der Insel Palagruža im Adriatischen Meere
- Darvaš A.** — Prilog poznavanju rasprostranjenosti crevnih parazita kod dece školskog doba u Bosni i Hercegovini. Uticaj ekoloških, higijenskih i socijalnih faktora na rasprostranjenost crevnih parazita — — — — — 13
 Contribution à la connaissance des parasites intestinaux des enfants scolaires sur le territoire de Bosnie et d'Herzégovine. L'influence des facteurs écologiques et hygiéniques sur la répartition des parasites intestinaux.
- Kutleša Lj. i Lakušić R.** — Flora i vegetacija poluotoka Kleka — — 61
 Flora und Vegetation der Halbinsel Klek
- Lakušić R.** — Planinski javor (*Acer heldreichii* Orph. — — 117
 The mountain maple (*Acer heldreichii* Orph.
- Pavlović V., Kekić H. i Mladenović O.** — III Sedimentacija eritrocita, broj eritrocita i koncentracija hemoglobina u kokoši i golubova u sezonskim uslovima — — — — — 145
 Die Erythrozytensedimentation, Erythrozytenzahl und Hämoglobinkonzentration unter den jahreszeitlichen Bedingungen bei Hühnern und Tauben
- Riter—Studnička H.** — Anatomske razlike između biljaka sa serpentinске, dolomitne i krečnjačke podloge — — — — — 161
 Anatomische Unterschiede zwischen Pflanzen auf Serpentin, Dolomit = und Kalkböden
- Vuković T.** — Prilog poznavanju prirodne hibridizacije ciptinida u vodama Livanjskog polja — — — — — 199
 Beitrag zur Kenntnis der natürlichen Hybridisation von Cypriiden in den Flüssen des Livanjsko polje
- Živadinović J.** — Dinamika životinjskih populacija tla na Igmanu — 207
 Dynamik der Tierpopulationen in Waldböden am Igman

BERBEROVIĆ LJUBOMIR

Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo

Nova podvrsta kopnenih puževa sa ostrva Palagruža u Jadranskom moru

DIE NEUE UNTERART HELIX ASPERSA SSP. PELAGOSANA VON DER
INSEL PALAGRUŽA IM ADRIATISCHEN MEERE

Rad je finansiran od Republičkog fonda za naučni rad

Palagruža je malo pučinsko ostrvo, dugo oko 1000, a široko prosječno 300 metara, smješteno usred Jadranskog mora (52 kilometra od najbliže tačke na apeninskoj, a 90 km od najbliže tačke na balkanskoj obali, 43 km od najbližeg dalmatinskog ostrva Sušca), poznato po značajnom broju karakterističnih lokalnih oblika raznih vrsta organizma, među kojima i kopnenih puževa. Palagruške populacije suvozemnih Gastropoda više puta su opisane kao naročiti varijeteti od strane različitih starijih autora.

Tabela I

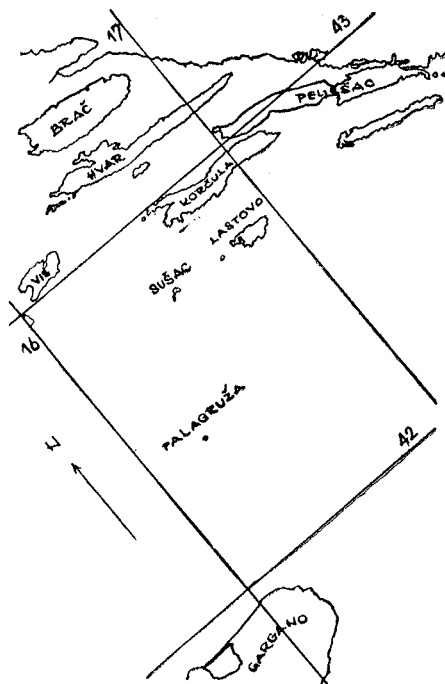
OPISANI OBLIK	AUTOR	IZVOR
<i>Clausilia gibbula</i> ssp. <i>pelagosana</i>	O. Boettger	Stossich (1877)
<i>Helix vermiculata</i> var. <i>pelagosana</i>	M. Stossich	Stossich (1877)
<i>Chondrula pelagosana</i> ¹⁾	R. Sturany	Babić, Rössler (1912)

Taksonomski rang opisanih oblika, kao što se vidi, nije jednoobrazno određen prilikom prvobitnog opisivanja, a ni u kasnijim

¹⁾ *Chondrula quinquentata pelagosana* in Sturany (1915).

slučajevima navođenja originalnih deskripcija. Jasno je, međutim, da bi po savremenim principima taksonomije svim navedenim palagruškim morfološkim varijantama odgovarao taksonomski rang podvrste (ukoliko se ne radi o distinktnim vrstama). U gornjoj tabeli imena i taksonomski rang opisanih oblika navedeni su prema originalnim podacima, dakle bez ikakvih naknadnih izmjena.

Zanimljivo je da do sada nije propisno registrovana činjenica da i vrsta *Helix aspersa* Müll. dolazi na Palagruži u vidu posebne morfološke varijante. Neki popisi lokalne faune kopnenih gastro-poda čak sasvim ignorišu prisustvo te vrste na ostrvu (naprimjer: Babić i Rössler (1912) nisu među puževima sabranim na Palagruži imali ni jedan primjerak vrste *Helix aspersa*). Stossich (1877) bilježi postojanje *Helix aspersa* na Palagruži, ali (mada na istom mjestu opisuje varijetet *Helix vermiculata pelagosana*) ne zapaža nikakve osobitosti na ostrvskoj populaciji te vrste.



Slika 1. Položaj ostrva Palagruža

Jedino Sturany (1915), citirajući Wagnera²⁾, konstatuje da na Palagruži živi patuljasta forma (»Zwerg-form«) vrste *Helix aspersa*, ne pridavajući toj činjenici naročitu pažnju. Na istom mjestu date su i (prosječne ili najčešće?) dimenzije primjeraka palagruške patuljaste varijante *Helix aspersa* Müll.

²⁾ Sturany ne navodi iz kojeg Wagnerovog rada citira iznesene podatke.

Wagnèrov podatak o prisustvu patuljaste populacije *Helix aspersa* na Palagruži nije stekao osobito širok publicitet u literaturi, vjerovatno zbog svoje prilične neodređenosti. Tako mu, naprimjer, ne daju mjesta ni La Greca i Sacchi (1957), koji inače opširno diskutuju fenomen nanizma na mediteranskim otocima, a posebno kod vrste *Eobania vermiculata* Müll., koju tretiraju kao najupadljiviji slučaj te pojave među suvozemnim puževima Sredozemlja.

O veličini ljušture, koja bi bila karakteristična za vrstu *Helix aspersa*, različiti izvori pružaju dosta divergentne brojeve; podaci se, međutim, odnose na ponekad veoma udaljena i klimatski nepodudarna područja izuzetno širokog areala ove vrste.

Tabela II

	VISINA Höhe	ŠIRINA Breite	VISINA UŠĆA Höhe der Mündung	ŠIRINA UŠĆA Breite der Mündung
Ehrmann (1956)	28	30	—	18
van Benthem Jutting (1933)	28—36	30—40	—	—
Frömming (1954)	30—35	32—38	22—25	22—25
Stresemann (1957)	do 35	do 38	—	—



Slika 2. HELIX ASPERSA ssp. PELAGOSANA

Veličine u gornjoj tabeli izražene su u milimetrima.

Bez obzira na pojedine razlike, svi izvori tvrde: (1) visina je u prosjeku manja od širine ljušture; (2) apsolutne dimenzije visine i širine ljušture ne spuštaju se ispod 28, odnosno 30 milimetara (za odrasle primjerke).

Mora se napomenuti da je primjetljivo izvjesno smanjivanje ljušture (uz znatnu promjenu odnosa visine prema širini) kod nekih sjevernijih populacija *Helix aspersa*, kao što je naprimjer jedna populacija iz južniholandskog grada Voorburga; pedeset primjeraka iz te populacije imalo je srednju visinu oko 26, a srednju širinu oko 30 milimetara (Frömming 1942).

Raspravljajući o veličinskim ekstremima nekih kopnenih i slatkovodnih mekušaca, Büchner (1917) kao najkrupniji oblik vrste *Helix aspersa* navodi Kobeltov varijetet *oranica* iz Alžira, dok su najsitnije forme, po njemu, varijeteti *tennis* Jeffr. sa obale Dunava i *grothia* Böttg. iz Tripolitanije. Dimenzije ovih varijeteta Büchner bilježi ovako (prema crtežima u prirodnoj veličini, Büchner 1917):

Tabela III

	NALAZIŠTE Fundort	VISINA Höhe	ŠIRINA Breite	VISINA UŠĆA Höhe der Mündung	ŠIRINA UŠĆA Breiteder Mündung
var. <i>oranica</i> Cob.	Alžir	39,5	49,5	26,0	28,0
var. <i>tennis</i> Jeffr.	Obala Dunava	22,5	21,5	19,5	18,0
var. <i>grothia</i> Böttg.	Tripo- litanija	23,0	24,0	—	—

Büchner ne pominje da li se ovi podaci o dimenzijama ljušture odnose na pojedine primjerke ili na cjelovite populacije, tj. jesu li primjerci na slici što ilustruje njegov rad tipični predstavnici odgovarajućih populacija ili ekstremni slučajevi. Po opštim crtama sadržaja Büchnerovog članka reklo bi se prije ovo drugo.

Na našoj obali Jadranskog mora *Helix aspersa* je rasprostranjena praktično svuda. Međutim, bar koliko se tiče srednjejadranske zone, na ostrvima se nalazi uglavnom samo ako je riječ o većim kopnenim površinama; na mnogobrojnim malim ostrvima, školjima i hridima vrsta *Helix aspersa* ne postoji. Od srednjejadranskih ostrva ona naseljava Čiovo, Šoltu, Mali i Veliki Drvenik, Brač, Hvar, Šćedro, Korčulu, Vis, Biševo i Lastovo; na manjim ostrvima nađena je tek na nekoliko njih (Badija i Vrnik u korčulanskog arhipelagu, te Palagruža). Prisustvo vrste *Helix aspersa* nije konstatovano na čitavom nizu manjih suvozemnih površina u Jadranu (otočići duž pelješke obale Malostonskog kanala; Pločica u Korčulan-

skom kanalu; Pakleni otoci Sv. Klement i Pokonji dol; Glavat, Tajan, Lukovac, Stomorina, Česvunica, Prežba i Sušac među školjima oko Lastova).

Populacije *Helix aspersa* na ostrvima Badija i Vrnik ne ispoljavaju bilo kakve morfološke posebnosti u odnosu na populacije susjednog većeg otoka Korčula i pelješkog kopna, ne razlikujući se značajno ni od ostalih populacija *Helix aspersa* sa raznih lokaliteta dalmatinske obale. Međutim, palagruška populacija se upadljivo izdvaja između svih ostalih, kako po apsolutnim dimenzijama ljuštura, tako i po nekim veličinskim odnosima vrlo važnim za opšti vanjski izgled organizma.

Tabela IV

	VISINA Höhe	ŠIRINA Breite	ŠIRINA UŠCA Höhe der Mündung	VISINA UŠCA Breite der Mündung
Podaci Wagnera (in Sturany 1915) o dimenzijama ljuštura <i>Helix aspersa</i> na Palagruži	23	25	—	20
Podaci dobijeni mjerenjem jedanaest primjeraka <i>Helix aspersa</i> sa Palagruže	$24,32 \pm 0,42$	$23,32 \pm 0,42$	$15,41 \pm 0,46$	—



Slika 3. *HELIX ASPERSA* ssp. *PELAGOSANA*

Sve veličine izražene u milimetrima.

Evidentno je da se Wagnerovi podaci ne podudaraju sa veličinama dobijenim neposrednim mjerenjem, čemu je vrlo teško usta-

noviti pravi uzrok. Ipak je posve nesumnjivo da palagruška populacija vrste *Helix aspersa* predstavlja jasno distinktnu morfološku varijantu po svojoj vrlo karakterističnoj patuljasto razvijenoj ljušturi. Po apsolutnim veličinama za visinu i širinu kućice, palagruški primjerci *Helix aspersa* pokazuju statistički značajna odstupanja od svih ostalih ispitanih uzoraka te vrste sa nekim drugim srednjedalmatinskih ostrva.

Tabela V

	VELIČINA UZORKA (N) Anzahl der Individuen	VISINA KUĆICE ($M \pm SE_M$) Höhe der Schale	ŠIRINA KUĆICE ($M \pm SE_M$) Breite der Schale	VISINA UŠĆA ($M \pm SE_M$) Höhe der Mündung
PALAGRUŽA	11	24,32 \pm 0,42	23,32 \pm 0,42	15,41 \pm 0,46
KOMIŽA (VIS)	14	30,43 \pm 0,92	31,43 \pm 0,50	20,89 \pm 0,35
NASTAN (SCEDRO)	13	32,42 \pm 0,50	33,04 \pm 0,49	23,08 \pm 0,32
HVAR (HVAR)	7	41,14 \pm 9,61	33,36 \pm 1,02	22,57 \pm 0,72

Artemetička sredina (M) uzorka sa Palagruže razlikuje se statistički značajno od aritmetičkih sredina ostalih uzoraka po svim mjerenim karakteristikama (i to na nivou .01 statističke vjerovatnoće). Između ostalih uzoraka u tom pogledu ne postoje statistički značajne razlike (izuzev između uzoraka Nastan i Komiže po visini ušća, na nivou .05 statističke vjerovatnoće).

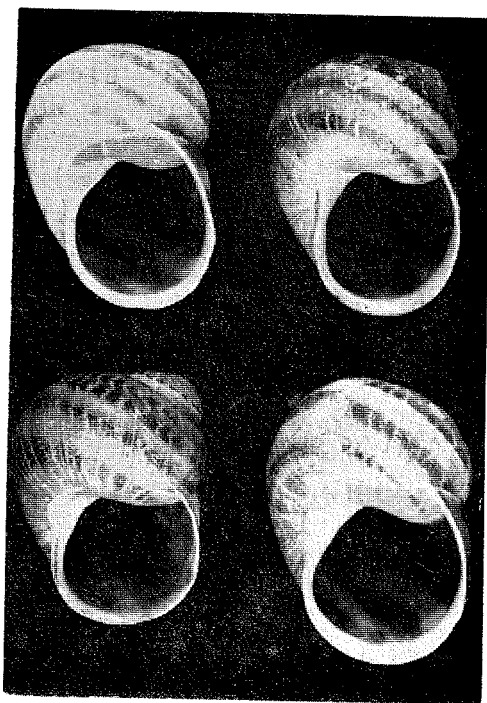
Najzanimljivija karakteristika palagruške populacije *Helix aspersa* dobija se upoređivanjem njenog srednjeg indeksa visine ($= 100H/D$, gdje je H visina, a D širina kućice), sa istim indeksom uzorka sa drugih ostrva; od izvjesnog interesa je i indeks $100h/H$ (h = visina ušća).

Tabela VI

	100H/D ($M \pm SE_M$)	100h/H ($M \pm SE_M$) ³⁾
PALAGRUŽA	104,35 \pm 0,93	67,88 \pm 0,73
KOMIŽA	96,77 \pm 0,77	68,83 \pm 1,08
NASTAN	98,20 \pm 1,06	71,25 \pm 0,77
HVAR	93,60 \pm 1,62	72,84 \pm 1,26

³⁾ M = aritmetička sredina, SE_M = standardna greška aritmetičke sredine.

Nasuprot svim ostalim uzorcima, za individue *Helix aspersa* sa Palagruže je karakterističan srednji indeks visine (100H/D) veći od 100, što znači da primjerci iz palagruške populacije imaju prosječno veću visinu od širine. Ni jedan individuum sa tog ostrva nije imao indeks visine ispod 100, dok je broj jedinki sa indeksom visine koji prelazi 100 u drugim uzorcima srazmjerno beznačajan (ukupno oko 5 procenata u svim posmatranim uzorcima). Ovaj podatak je utoliko važniji, ako se ima u vidu da aritmetička sredina indeksa 100H/D za Palagružu odstupa statistički značajno (na nivou .01) od srednjih vrijednosti istog indeksa u svim posmatranim uzorcima sa drugih ostrva.



Slika 4. HELIX ASPERSA Müller (Nastan, Šćedro)

Indeks 100h/H pokazuje koji se procentualni dio ukupne visine ljuštore odnosi na visinu samoga ušća kućice. U pogledu toga indeksa uzorak *Helix aspersa* sa Palagruže razlikuje se statistički značajno samo od uzoraka hvarske i šćedarske populacije, dok mu je komički uzorak sasvim blizak. Iz ove činjenice bi se moglo zaključiti da se udio visine ušća u ukupnoj visini ljuštore relativno malo (upoređenju sa drugim karakterima ljuštore) mijenja kod palagruških egzemplara vrste *Helix aspersa*.

Po broju zavoja na kućici, jedinke *Helix aspersa* sa Palagruže nalaze se u granicama redovnog variranja te vrste (4 do 5 razvoja, odrasle individue).

Z A K L J U Č A K

Neposrednim mjerenjem i statističkom analizom podataka dobijenih tim putem, konstatovano je da na ostrvu Palagruža postoji populacija vrste *Helix aspersa* Müll., koja se po dimenzijama individua znatno razlikuje od tipičnih populacija iste vrste. Ljuštore jedinki *Helix aspersa* sa Palagruže su znatno manje, a pored toga im visina redovno premaša širinu, što je van Palagruže sasvim rijetka pojava. Više je nego očevidno da palagrušku populaciju *Helix aspersa* Müller treba smatrati naročitom geografskom rasom pomenute vrste, koja (saglasno principima moderne taksonomije) treba da se klasifikuje kao podvrsta pod imenom *HELIX ASPERSA PELAGOSANA* ssp. n.

Autor se zahvaljuje Jožetu Boleu, saradniku Biološkog instituta SAZNU Ljubljana, na dragocjenoj pomoći u determiniranju malakološkog materijala sa Palagruže.

L I T E R A T U R A

- Babić K., Rössler E. (1912): Beobachtungen über die Fauna von Pelagosa; Verhandl. k. k. zool. bot. Ges., LXII, 220-233, Wien.
- van Benthem Jutting T. (1939): Gastropoda Prosobranchia et Pulmonata (Fauna van Nederland, VII, IA), Leiden.
- Büchner O. (1917): Die Grössenextreme bei unseren einheimischen Land- und Süßwassermollusken; Nchrblatt der DMG, XLIX, 3, 167-185.
- Ehrmann P. (1956): Mollusca (Die Tierwelt Mitteleuropas, II, 1), Leipzig.
- Frömming E. (1954): Biologie der mitteleuropäischen Landgastropoden, p 366, Berlin.
- La Greca M., Sacchi C.F. (1957): Problemi del popolamento animale nelle piccole isole mediterranee; Annuario dell' Ist. e Mus. di zool. dell' Univ. di Napoli, IX, 3.
- Stossich M. (1877): Sulla geologia e zoologia dell' isola di Pelagosa; Boll. della Soc. Adr. di sci. nat., 184-192, Trieste.
- Stresemann E. (1957): Exkursionsfauna von Deutschland (Wirbellose I) Berlin.
- Sturany R. (1915): Mollusca (Beiträge zur Naturgeschichte der Scoglien und kleineren Inseln Süddalmatiens, 19); Denkschr. d. k. Akad. Wiss in Wien, mat. naturw. Kl., 92.

S O M M A R I O

Sull' isola di Pelagosa, nel medio Adriatico, esiste una popolazione della specie *Helix aspersa* Müll., che per la piccola statura degli individui costituenti differisce nettamente dalle popolazioni tipiche della stessa specie. Le conchiglie degli individui *Helix aspersa* provenienti da Pelagosa sono molto più piccole, e la loro altezza supera sempre la loro larghezza; questo fenomeno si trova fuori di Pelagosa assai raramente. La popolazione pelagosana di *Helix aspersa* Müll. presenta una razza geografica specifica e (secondo i principi della tassonomia zoologica moderna) si deve classificare come una sottospecie: *HELIX ASPERSA PELAGOSANA* ssp. n.

E R G E B N I S S E

Auf Grund statistischer Analysen und direkter Messungen ist festgestellt worden, dass auf Insel Palagruža (Pelagosa) eine Population von *Helix aspersa* Müll. besteht die sich durch ihre Dimensionen von den typischen Populationen erheblich unterscheidet. Die Schalen der Individuen von Palagruža sind bedeutend kleiner, ausserden überragt die Höhe regelmässig die Breite, was ausserhalb von Palagruža eine sehr seltene Erscheinung ist. Es ist offensichtlich dass die Population von Palagruža als eine besondere geographische Rasse auszufassen ist, die (in Uebereinstimmung mit den Prinzipien der modernen Taxonomie) als Unterart *HELIX ASPERSA PELAGOSANA* ssp. n. zu klassifizieren ist.

DARVAŠ ANDRIJA

Republički zavod za zdravstvenu zaštitu SR BIH — Sarajevo

Prilog poznavanju rasprostranjenosti crvenih parazita kod dece školskog doba u Bosni i Hercegovini. Uticaj ekoloških, higijenskih i socijalnih faktora na rasprostranjenost crvenih parazita

CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DES PARASITES INTESTINAUX DES ENFANTS SCOLAIRES SUR LE TERRITOIRE DE BOSNIE ET D'HERZÉGOVINE. L' INFLUENCE DES FACTEURS ÉCOLOGIQUES ET HYGIÉNIQUES SUR LA RÉPARTITION DES PARASITES INTESTINAUX

Ovim putem se najlepše zahvaljujem Akademiku dr Čedomiru Simiću, redovnom profesoru Univerziteta u Beogradu i dr Smilji Mučibabić, vanrednom profesoru Univerziteta u Sarajevu na stručnoj pomoći u svim fazama rada.

Zahvaljujem se dr Evgenije Šerstnevu, načelniku Statističkog odeljenja Republičkog zavoda za zdravstvenu zaštitu u Sarajevu, na savetima pri postavljanju uzorka i pri odabiranju statističke metodologije, kao i statističaru Otonu Bašiću za izvođenje statističkih operacija.

Zahvaljujem se službenicima Republičkog zavoda za zdravstvenu zaštitu: dr Miroslavi Kranjčić šefu parazitološkog oteka, veterinaru Fuadu Aganoviću i medicinskoj sestri Habibi Krupić — Gospić, za pomoć pri dijagnostici.

Najtoplije se zahvaljujem svom saradniku, zdravstvenom tehničaru Fehimu Huseinefendiću na požrtvovanoj pomoći u toku celog rada.

A u t o r

Sarajevo, septembar 1964. godine

I U V O D

Medicinski i ekonomski aspekt parazitizma je usmerio aktivnost parazitologa pretežno ka izučavanju morfologije, fiziologije i geografske rasprostranjenosti parazita, te epidemiologije i patologije parazitarnih oboljenja. U tom okviru, u domaćoj literaturi se često publikuju radovi posvećeni izučavanju crevnih parazita.

U seriji radova »Prilog poznavanju crevnih parazita čoveka u našoj zemlji« I — XII (1952—1960) i u radu »Crevni paraziti kod dece u Jugoslaviji« (1961), Simić i saradnici razmatraju crevnu parazitofaunu raznih krajeva Jugoslavije.

Na opisivanju crevne parazitofaune je kod nas rađeno još, i to: Bujević i saradnici (1953); Gvozdenović (1959, 1960, 1961); Jevtić i Milovanović (1960); Kostić i Jevtić (1950); Lepoš i saradnici (1956, 1960); Simić (1960); Sretenović i saradnici (1963); Todorović i Popović (1956); Weiser (1952/1953) i drugi.

Pored brojnih publikacija, zapravo malo autora je posvetilo pažnju izučavanju zakonitosti kretanja parazitizma u zavisnosti od ekoloških faktora.

Služeći se priznatim dijagnostičkim metodama i modernom statističkom metodologijom, pokušali smo dati prilog u tom pravcu.

II METODA RADA

UZIMANJE MATERIJALA

Materijal za pretragu je uziman u školama. Izdvajana su po razredima deca određene starosti i uziman im je perianalni bris lepljivom celofanskom trakom.

Posle uzimanja perianalnog brisa, svako dete je defeciralo na list hartije. Odavde je uzeta kašičicama određena količina fecesa (veličina oraha) i stavljena u sterilni flakon. U svaki flakon je do polovine dosipavan fiziološki rastvor pH 7,4.

LABORATORIJSKA OBRADA

Prilikom laboratorijske obrade, primenjene su sledeće metode rada:

- a) Nativni pregled materijala;
- b) Metoda koprokulture po Löffler-u (modifikacija Simić, 1954);
- c) Pregled materijala u lugolovoj otopini;
- d) Metoda flotacije po Lörintz-u;
- e) Pregled perianalnog brisa.

STATISTIČKA OBRADA

Rezultati dobijeni laboratorijskom analizom su evaluirani statističkim metodama. Svaka pretpostavka o različitoj infestiranosti pojedinih skupina u okviru ispitivanog uzorka je proveravana testom signifikantnosti (χ^2 — test za neparametričke serije i t — test za parametričke serije). Svaka pretpostavka o uticaju određenih faktora na distribuciju pojedinih vrsta parazita proveravana je korelacionim testom po Pearson-u.

III OPIS LOKALITETA I SASTAV UZORKA

LOKALITET — OPŠTI POJMOVI

Istraživanja su vršena od 1961—1963 godine u deset lokaliteta: šest u Bosni i četiri u Hercegovini.

Pod pojmom lokaliteta se ovde podrazumeva kompleks naselja na jednom užem geografskom području, određenom istim ili sličnim ekološkim i drugim karakteristikama. Naziv svakog lokaliteta je dat po najvećem naselju (opštinsko ili sresko mesto), koje se skoro uvek nalazi u centru lokaliteta.

Pri uzimanju generalija od dece, kao mesto boravka je uvek uzimano naselje gde je dete nastanjeno, a ne gde je škola locirana.

SPISAK NASELJA PO LOKALITETIMA, ODAKLE POTICU PREGLEDANA DECA

Lokalitet Bosanski Brod: Bosanski Brod; Gornje Kolibe; Liješće; Poloj; Sijekovac.

Lokalitet Cazin: Bašče; Bosanska Krupa; Bukovica; Cazin; Čoralići; Čaglica; Gata; Gečeti; Gnjilovac; Gradina; Kapići; Klisa; Kovačevići; Krndija; Osredak; Ostrožac; Pjanići; Polje; Ponnjevići; Puškari; Rujnica; Slatina; Srbaljani; Stara Govedarnica; Šturlić; Tržac; Tržačka Raštela; Žegar; Vrelo.

Lokalitet Bosanski Petrovac: Bara; Bjelaj; Bosanski Petrovac; Brestovac; Dobro Selo; Krnjeuša; Lastve, Prkosi; Rašinovac; Revenik; Ripač; Risovac; Vranovina; Vrtoče.

Lokalitet Bosanska Dubica: Bistrica; Bosanska Dubica; Bosanska Gradiška; Brestovčina; Demirovac; Draksenić; Gašnica; Gradina; Greda; Laminci; Liskovac; Lužani; Mačkovac; Orahova; Verija; Vrbaška.

Lokalitet Sokolac: Babine; Baltići; Bandin Odžak; Bjelosavljevići; Brejakovići; Brda; Gazivode; Jasik; Kadića Brod; Kazmerići; Knežina; Košutica; Kruševci; Kula; Kusače; Mangurići; Margetići; Meljine; Nepravdići; Novoseoci; Novo Selo; Pavičići; Pediše; Piklice; Podromanija; Primčići; Rijeća; Sijerci; Sokolac; Šaševci; Turkovići; Vrapci; Vidrići; Vražići; Žljebovi; Žulj.

Lokalitet Rogatica: Bjelogorci; Čadovina; Djedovići; Dobrašina; Drobnići; Gučevo; Guždelji; Kamen; Karačići; Kopljevići; Kovačica; Kovanj; Kosovo; Kukavice; Kusturica; Orahovo; Pašić Kula; Pijevčići; Podgaj; Pribošijevići; Rogatica; Seljani; Srmac; Šena Krena; Trnovo; Vragolovi; Vratisalići; Zagorica; Zakomo; Ziličina.

Lokalitet Mostar: Bijakovići; Blagaj; Blatnica; Blizanci; Buna; Čitluk; Dobro Selo; Dračevica; Gradnići; Gubavica; Hodbina; Humilišani; Krehin Gradac; Kutli Livač; Malo Polje; Međugorje; Mišetina; Mostar; Ortiješ; Podgorani; Potoci; Potpolje; Prigrađani; Služanj; Željuša; Vrapčići.

Lokalitet Lastva: Arslanagića Most; Bihovo; Bugovina; Čičevo; Dubočani; Gorica; Hrupjela; Jasen; Lastva; Mostači; Necviće; Police; Pridvorci; Rasovac; Trebinje; Velja Gora; Zasad; Željivo.

Lokalitet Nevesinje: Batkovići; Beždjedje; Biograd; Čiljevo; Donji Brežanj; Gornji Brežanj; Grabovica; Hrušta; Kljen; Kokorina; Kovačići; Lukavac; Nevesinje; Odžak; Pridvorci; Rogače; Slato; Slivlja; Sopilja; Studenci; Trusina; Zalužje; Zovi Do.

Lokalitet Posušje — Berkovići: Čitluk; Divin; Dječ; Fatnica; Gradac; Kalac; Krivača; Mesihovina; Njeganovići; Orahovica; Osoje; Plana; Posušje; Prijedor; Prisoje; Rastovača; Selišta; Vinjani; Zaušje.

Lokalitet Posušje — Berkovići nije geografski homogen, ali su ekološki, higijenski i socijalni faktori sredine u oba područja slični. To po našem mišljenju omogućava da se ova dva odvojena područja, sa stanovišta naših istraživanja, smatraju homogenim.

U svakom od deset ispitanih lokaliteta nalaze se jedan do dva veća mjesta, tj. sedišta opština ili sreza. To su: Bosanski Brod; Bosanska Dubica; Bosanska Gradiška; Bosanska Krupa; Bosanski Petrovac; Cazin; Čitluk; Mostar; Nevesinje; Posušje; Rogatica; Sokolac; Trebinje. Deca, čije je mesto stalnog boravka u jednom od ovih mesta smatrana su gradskom decom, za razliku od sve ostale dece, koja su smatrana seoskom.

OSNOVNI EKOLOŠKI PODACI

U tabeli broj 1 su prikazani podaci o nadmorskoj visini, srednjoj godišnjoj temperaturi vazduha i srednjoj godišnjoj relativnoj vlažnosti vazduha (period: 1959—1961), a prema evidenciji Zavoda za hidrometeorologiju Bosne i Hercegovine.

Strogo posmatrajući, ovi podaci se odnose samo na pojedno naselje u okviru svakog lokaliteta i to ono, po kojemu je lokalitetu dato ime. Međutim, pošto se teritorija lokaliteta retko prostirala dalje od 20 km u vazdušnoj liniji od ovog naselja, pretpostavljamo, da ove podatke možemo smatrati važećim za ceo lokalitet.

Posmatrajući međusobnu zavisnost faktora sredine, vidimo, da kako u Bosni tako i u Hercegovini, povećanjem nadmorske visine pada srednja godišnja temperatura vazduha. Taj pad temperature se u bosanskim lokalitetima ne odražava na relativnu vlažnost vazduha, dok je u Hercegovini, pad srednje godišnje temperature praćen povećanjem relativne vlažnosti. Ova činjenica, kao i karakteristično kamenita podloga Hercegovine navele su nas, da pri evaluaciji rezultata lokalitete podelimo u dve grupe: šest bosanskih i četiri hercegovачka.

TABELA BROJ 4.

ZARAŽENOST ŠKOLSKE DECE SA CREVNIM PARAZITIMA U ISPITIVANIM LOKALITETIMA BOSNE I HERCEGOVINE 1961 — 1963 GODINE, IZRAŽENA U BROJU ZARAŽENIH I PROCENTU ZARAŽENOSTI (PROCENAT ZARAŽENOSTI STAVLJEN JE U ZAGRADU)

L' INFESTATION DES ÉCOLIERS PAR LES PARASITES INTESTINAUX DANS LES LOCALITÉS EXAMINÉES EN BOSNIE ET HERZÉGOVINE DE 1961 A 1963, PRÉSENTÉ EN NOMBRE D' INFESTÉS ET EN POURCENTAGE D' INFESTATION (LE POURCENTAGE D' INFESTATION EST MIS ENTRE PARENTHÈSES)

Lokalitet Localité	Bosanski Brod	Cazin	Bosanski Petrovac	Bosanska Dubica	Sokolac	Rogatica	Mostar	Lastva	Nevesinje	Posušje - Berkovići	Ukupno Total
Entamoeba dysenteriae	58 (16,7)	51 (15,2)	26 (7,3)	38 (10,8)	40 (11,5)	26 (7,8)	40 (11,5)	33 (9,4)	40 (11,1)	37 (11,7)	389 (11,3)
Entamoeba hartmanni	3 (0,9)	5 (1,5)	6 (1,7)	5 (1,4)	9 (2,6)	3 (0,9)	7 (2,0)	—	1 (0,3)	7 (2,2)	46 (1,3)
Entamoeba coli	69 (19,8)	43 (12,8)	68 (19,2)	48 (13,6)	34 (9,8)	22 (6,6)	78 (22,4)	30 (8,6)	55 (15,3)	54 (17,0)	501 (14,5)
Endolimax nana	20 (5,7)	14 (4,2)	11 (3,1)	11 (3,1)	24 (6,9)	15 (4,5)	16 (4,6)	10 (2,8)	17 (4,7)	5 (1,6)	143 (4,1)
Jodamoeba bütschlii	186 (53,4)	134 (40,0)	96 (27,0)	162 (45,9)	45 (13,0)	88 (26,3)	101 (29,0)	185 (52,7)	56 (15,6)	85 (26,8)	1.138 (33,0)
Chilomastix mesnili	45 (12,9)	8 (2,4)	7 (2,0)	23 (6,5)	11 (3,2)	5 (1,5)	22 (6,3)	28 (8,0)	8 (2,2)	9 (2,8)	166 (4,8)
Tricercomonas hominis	74 (21,3)	103 (30,7)	35 (9,9)	63 (17,8)	34 (9,8)	29 (8,7)	53 (15,2)	41 (11,7)	34 (9,5)	39 (12,3)	505 (14,6)
Trichomonas intestinalis	89 (25,6)	49 (14,6)	15 (4,2)	66 (18,7)	11 (3,2)	8 (2,4)	33 (9,5)	10 (2,8)	26 (7,2)	29 (9,1)	336 (9,7)
Giardia intestinalis	62 (17,8)	41 (12,2)	67 (18,9)	46 (13,0)	72 (20,7)	64 (19,1)	65 (18,7)	41 (11,7)	66 (18,4)	59 (18,6)	583 (16,9)
Balantidium coli	1 (0,3)	1 (0,3)	—	—	—	—	—	—	—	—	2 (0,1)
Hymenolepis nana	11 (3,2)	79 (5,7)	8 (2,3)	8 (2,3)	8 (2,3)	—	14 (4,0)	(0,3) 1	2 (0,6)	9 (2,8)	80 (2,3)
Hymenolepis diminuta	—	1 (0,3)	—	—	—	—	—	—	—	—	1 (0,03)
Taenia sp.	1 (0,3)	21 (6,3)	1 (0,3)	6 (1,7)	3 (0,9)	2 (0,6)	—	1 (0,3)	3 (0,8)	3 (0,9)	41 (1,2)
Ascaris lumbricoides	248 (71,3)	149 (44,5)	113 (31,9)	228 (64,6)	136 (36,2)	63 (18,8)	31 (8,9)	8 (2,3)	124 (34,5)	37 (11,7)	1.137 (33,0)
Oxyuris vermicularis	200 (57,5)	208 (62,1)	186 (52,4)	163 (46,2)	181 (52,2)	170 (50,7)	217 (62,4)	192 (54,7)	124 (34,5)	159 (50,2)	1.800 (52,2)
Strongyloides stercoralis	1 (0,3)	—	1 (0,3)	3 (0,8)	1 (0,3)	2 (0,6)	3 (0,9)	1 (0,3)	—	1 (0,3)	13 (0,4)
Ancylostoma duodenale	11 (3,2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11 (0,3)
Trichostrongylus sp.	—	—	1 (0,3)	—	—	—	—	—	—	—	1 (0,03)
Trichuris trichiura	125 (35,9)	63 (18,8)	53 (14,9)	151 (42,8)	65 (18,7)	56 (16,7)	28 (8,0)	28 (8,0)	96 (26,7)	51 (16,1)	716 (20,8)
Stopa prosečne zaraže nosti — Degré d' infestation moyenne	341 (98,0)	326 (97,3)	301 (84,8)	332 (94,1)	295 (85,0)	284 (84,8)	309 (88,8)	310 (88,3)	304 (84,7)	274 (86,4)	3.076 (89,2)
Prosečan intenzitet zaraženosti — Intensité d' infestation moyenne	3,52 ±0,09	2,79 ±0,07	2,31 ±0,06	3,07 ±0,07	2,29 ±0,07	1,94 ±0,06	2,29 ±0,06	1,97 ±0,06	2,14 ±0,07	2,14 ±0,07	2,47 ±0,02

OSNOVNE SOCIJALNO-HIGIJENSKE KARAKTERISTIKE SREDINE

Kako je već napomenuto, svu pregledanu decu smo podelili na seosku i gradsku. Pri tome smo imali u vidu različitu socijalnu strukturu stanovništva, kulturni i higijenski nivo, način stanovanja, način snabdevanja vodom za piće i način dispozicije otpadnih materija.

Socijalni sastav. Socijalni sastav gradskog stanovništva je pretežno radnički, zanatlijski i službenički, a poljoprivredno stanovništvo predstavlja manjinu. Obezbeđeni dohodak, blizina kulturnih i prosvetnih ustanova, obezbeđena zdravstvena zaštita, stvaraju uslove za postojanje višeg kulturnog i higijenskog nivoa.

Sa druge strane imamo selo, često praktično izolovano, bez puna i komunikacionih veza sa gradom. Ovu sredinu karakteriše niska produktivnost rada, te nizak životni standard koji odavde proističe. Niski kulturni nivo uslovljava da je većina opštih pravila higijene nepoznata, a u svakom slučaju ne predstavljaju vrednost dostojne poštovanja.

Stanovanje. Prema podacima Zavoda za statistiku NR BiH, u 1955. godini stambena površina na selu je iznosila 3,53 m², a u gradu 8,00 m² po stanovniku. Jankijević (1961) citira podatke iz tog doba i navodi, da je jugoslovenski prosek iznosio 8,70 m², a evropski prosek 12,50 m² po stanovniku.

Prema istom autoru, opremljenost stanova u gradovima se kreće: kupatilo ima 25,6% stanova; kuhinju 57,0% stanova; vodovod u stanu 28,5% stanova; klozet u stanu 44,9% stanova.

Seoski stanovi sem kuhinje uglavnom nemaju drugih uređaja.

Voda za piće. Zemaljska anketa o stanju snabdevenosti stanovništva vodom za piće u Bosni i Hercegovini 1950 godine, pokazala je sledeće:

vodom iz izvora snabdeva se	37,0%	stanovništva;
vodom iz kopnenih bunara	23,3%	"
vodom iz cisterni	18,8%	"
vodom iz vodovoda	14,0%	"
vodom iz otvorenih vodotoka	3,4%	"
vodom iz cevnih bunara	2,5%	"
vodom iz lokava	0,9%	"
vodom iz jezera	0,1%	"

Prema Jankijeviću (1961) većina bunara, izvora i cisterni je u nehigijenskom stanju. Odavde proizlazi, da oko 80% stanovnika Bosne i Hercegovine pije stalno zagađenu ili sumnjivu vodu. Prema istom autoru ni u gradovima i opštinskih mestima nije stanje na zadovoljnoj visini. Od 134 bivša opštinska mesta, samo 40% ima vodovod. Zbog nedovoljnog kapaciteta vodovodne mreže ili samog vrela, većina građana po pravilu dobiva vodu samo određeni broj sati dnevno. Ovi prekidi lako dovode kod starijih vodovoda do prodora zagađene vode iz okolnog zemljišta u cevovode.

Interesantan je statistički podatak, da je od svih voda koje su u višegodišnjem periodu dolazile na analizu u zdravstvene ustanove Bosne i Hercegovine, 38% bilo kontaminirano fekalnim materijama (Jankijević: usmeno saopštenje).

Snabdevanje vodom na kršu, po Lj Vujičić—Lukić (1959):

vodom iz cisterni snabdeva se	38,69%	stanovnika;
vodom iz nezaštićenih izvora	29,75%	„
vodom iz bunara	12,86%	„
vodom iz vodovoda	11,18%	„
vodom iz otvorenih vodotoka i jezera	7,35%	„
vodom iz lokava	0,17%	„

Ovi podaci nam kazuju da je u Hercegovini snabdevanje vodom iz otvorenih vodotoka i cisterni procentualno veće, a iz vodovoda manje nego u bosansko-hercegovačkom proseku. Prema tome na Hercegovačkom kršu je stanje snabdevenosti vodom za piće gore nego u Bosni.

Dispozicija otpadnih materija. Po navodima Jankijevića (1961) a prema rezultatima zemaljske ankete iz 1950 godine u pogledu nužnika u Bosni i Hercegovini, higijenske nužnike ima 2,6% stanovnika; nehigijenske 38,7%; 58,7% stanovništva nema nikakve nužnike.

Slično je stanje po pitanju dispozicije otpadne vode u našim gradovima i većim naseljenim mestima: u Bosni i Hercegovini samo 30% mesta ima u većoj ili manjoj meri izgrađenu kanalizaciju. No gde je i ima, na kanalizaciju je priključeno 31% stanova, odnosno 41% ulica. Od celokupnog stanovništva Bosne i Hercegovine samo je 3,52% priključeno na kanalizaciju.

Zbog stanja dotrajalosti većine kanizacionih uređaja, zemljište gradskih naselja je izloženo stalnom zagađivanju. Takvo stanje predstavlja potencijalnu opasnost za eventualno defektnu vodovodnu mrežu. To je pogoršano još i činjenicom, što većina gradskih naselja ispušta svoje otpadne vode u potoke i rečice sa prosečno malim količinama vode. Ni u jednom mestu u Bosni i Hercegovini ne postoje uređaji za prečišćavanje otpadnih voda iz domaćinstava. Povrće se gaji kraj gradova, te se ono najčešće zaliva vodom bogato kontaminiranim jajašcima helminata i cistama protozoa.

Dispozicija otpadnih materija na selu i u gradovima gde ne postoje nikakvi kanizacioni uređaji je još gora. Postojeći nužnici su najčešće vrlo primitivne izrade, bez nužničkih jama ili sa preplitkom jamom.

Veliki deo seoskog stanovništva i danas ne raspolaže nikakvim nužnikom, nego obavlja svoje potrebe po bašti, iza štale itd. Po lošem vremenu se ljudi sve manje udaljavaju od kuće i zagađuju njenu najbližu okolinu. Kiša spira čestice fekalija sa površine zemlje u bunare ili izvore, ili se fekalne materije iz slabe nužničke jame proceduju direktno u podzemnu vodu.

M u v e. Prema Jankijeviću (1961), u Bosni i Hercegovini samo 0,27% đubrišta odgovara higijenskim zahtevima. Prema tome, rojevi muva koje srećemo po selima i manjim gradovima su normalna posledica postojećeg higijenskog stanja.

Đubrenje bašta ljudskim izmetom. Đubrenje bašta nekompostiranim ljudskim izmetom uglavnom se smatra kao normalna pojava, kod većine baštovana u Bosni i Hercegovini.

TIPOVI SELA

Pojam sela kod nas nije jedinstven. Prema Todoroviću (1961), selo često pretstavlja široko otvoreni sistem naselja, gde je pretežan broj domaćinstava nastanjen na svom posedu. Zbog toga su kuće raštrkane na velikom prostoru. Sa druge strane imamo sela grupisanog tipa, gde su kuće zbijene jedna uz drugu. U takvim naseljima, neposredno pored kuća smeštene su staje i đubrišta.

Raštrkani tip sela je karakterističan za srpsko i hrvatsko stanovništvo, a zbijeni tip sela se mnogo češće sreće kod muslimanske etničke grupe.

UZORAK

Uzorak pregledane dece je u svakom lokalitetu formiran po principu stratificiranog sistematskog uzorka. Za svaku skupinu u okviru uzorka, uzet je unapred određen okvirni broj jedinica.

U tabeli broj 2 su prikazani uzorci po etničkom sastavu i spolu.

U tabeli broj 3 su prikazani uzorci po starosnim skupinama, etničkom sastavu i spolu. U istoj tabeli dat je sastav uzoraka u relaciji seoska deca — gradska deca.

Kao što se iz ovih tabela vidi, pregledano je ukupno 3.448 dece. Približno polovina pregledane dece su Srbi i Hrvati (1.731 dete) a druga polovina Muslimani (1717 dece). Oko polovinu svake od ovih etničkih skupina sačinjavaju muška, a drugu polovinu ženska deca.

U svakom lokalitetu je pregledan uzorak od oko 345 dece, sa približno jednakom distribucijom etničkih grupa, spolova i starosnih grupa.

Starosne grupe u okviru uzoraka se kreću od 8—14 godina. Iz svakog godišta je pregledano ukupno oko 490 dece. Distribucija etničkih grupa i spolova je u svakom godištu približno jednaka.

U svakom lokalitetu, starosnoj i etničkoj skupini kao i grupaciji po spolu, oko 30% pregledane dece čine gradska, a oko 70% seoska deca.

Uzorcima su statistički homogeni u odnosu na atribute: etnička pripadnost, spol i starost.

Kao što je gore rečeno, uzorcima imaju približno jednak broj statističkih jedinica, a pošto su homogeni po biološkim i društvenim

obeležjima, treba da budu homogeni i po obeležjima lokaliteta. Tako se mogu svi uzorci spojiti i podeliti u šire grupe, npr.: muški — ženski, Srbi i Hrvati — Muslimani, itd. Na taj način je moguće sa većom pouzdanošću testirati razlike u zaraženosti objedinjenih grupa.

IV REZULTATI I DISKUSIJA

PROSEČNA ZARAŽENOST

U tabeli broj 4 data je stopa prosečne zaraženosti i prosečan intenzitet zaraženosti pregledane dece za svaki lokalitet posebno.

U tabeli broj 5 data je stopa prosečne zaraženosti pregledane dece, ponaosob za svaku starosnu skupinu, etničku skupinu i spol.

U tabeli broj 6 data je stopa prosečne zaraženosti seoske i gradske dece, prema etničkoj pripadnosti.

Pod stopom prosečne zaraženosti podrazumevamo postotak zaražene dece, bez obzira sa koliko vrsta i kojom vrstom parazita su zaražena. Prosečan intenzitet zaraženosti je cifra koja nam pokazuje sa koliko vrsta su u proseku zaražena deca, kod kojih su nađeni paraziti.

Stopa prosečne zaraženosti za sve pregledane lokalitete iznosi 89,2%, sa prosečnim intenzitetom od više od dve vrste parazita ($2,47 \pm 0,02$) po svakom zaraženom detetu. Nađeno je 22 deteta zaražena sa po sedam vrsta, a troje čak i sa osam vrsta parazita.

Od ispitanih bosanskih lokaliteta, najveća stopa prosečne zaraženosti je nađena u Bosanskom Brodu (98,0%). U ovom lokalitetu, u proseku svako zaraženo dete nosi u sebi više od tri vrste ($3,52 \pm 0,09$) parazita. Najniža stopa prosečne zaraženosti je nađena u Bosanskom Petrovcu i u Rogatici (84,8%). U ovim lokalitetima svako zaraženo dete nosi u sebi u proseku oko dve vrste ($2,31 \pm 0,06$, odnosno $1,94 \pm 0,06$) parazita.

U hercegovačkim lokalitetima se stopa prosečne zaraženosti kretala od 84,7% (Nevesinje) do 88,8% (Mostar).

Odnos između stope i intenziteta zaraženosti. Posmatrajući kretanje stope prosečne zaraženosti i njenog intenziteta u deset ispitivanih lokaliteta, uočavamo između ovih veličina jednu zakonitu vezu, i to: što je u jednom lokalitetu stopa prosečne zaraženosti veća, to je i prosečan intenzitet zaraženosti veći. Odnosno, što je u jednom lokalitetu postotak zaražene dece veći, to je svako pozitivno dete u proseku zaraženo većim brojem vrsta parazita ($r = + 0,73$, $p = 0,02$).

S obzirom na ovu korelativnu vezu, daljnji zaključci po pitanju prosečne zaraženosti su bazirani poglavito na razmatranju stope.

Odnos između nadmorske visine i stope prosečne zaraženosti. U šest ispitivanih lokaliteta u Bosni uočavamo negativnu korelativnu vezu između stope prosečne zara-

ženosti i nadmorske visine lokaliteta. Odnosno, što je nadmorska visina lokaliteta niža, to je stopa prosečne zaraženosti dece veća ($r = -0,86$, $p = 0,05$).

Slična tendencija je uočena i u hercegovačkim lokalitetima. Pri tome vidimo, da planinski krajevi i Bosne i Hercegovine imaju sličnu stopu prosečne zaraženosti. Razlika se očitava tek na manjim nadmorskim visinama, gde je stopa prosečne zaraženosti u hercegovačkim lokalitetima daleko ispod stope prosečne zaraženosti bosanskih lokaliteta.

Hercegovački lokaliteti na manjim nadmorskim visinama imaju malu srednju godišnju relativnu vlažnost.

Odnos između godišnje temperature vazduha i stope prosečne zaraženosti. U šest ispitivanih lokaliteta u Bosni, uočavamo pozitivnu korelativnu vezu između stope prosečne zaraženosti i srednje godišnje temperature vazduha. Odnosno, što je srednja godišnja temperatura vazduha veća, to je stopa prosečne zaraženosti dece viša ($r = +0,83$, $p = 0,05$).

Slična tendencija je uočena i u hercegovačkim lokalitetima s tim, što porast stope prosečne zaraženosti nije tako nagao kao u Bosni.

U hercegovačkim lokalitetima sa porastom srednje godišnje temperature pada srednja godišnja relativna vlažnost.

Odnos između srednje godišnje relativne vlažnosti vazduha i stope prosečne zaraženosti. Nije nađena korelativna veza između ovog faktora i stope prosečne zaraženosti.

Etničke grupe i prosečna zaraženost. Na tabeli broj 5 vidimo, da je stopa prosečne zaraženosti muslimanske dece (93,1%) veća od stope prosečne zaraženosti srpske i hrvatske dece (85,3%). Na osnovu statističke analize (χ^2 — test) je ustanovljeno, da je ova razlika u zaraženosti značajna ($p < 0,0001$). Saglasno ranijem zaključku a i ponovnim statističkim proračunima (t — test), razlika u prosečnom intenzitetu zaraženosti između muslimanske dece i srpske i hrvatske dece je takođe značajna ($p < 0,0001$).

Razlika u stopi prosečne zaraženosti među etničkim skupinama je značajna kako kod seoske dece ($p < 0,0001$), tako i kod gradske dece ($p < 0,0001$).

Spol i prosečna zaraženost. Nije nađena značajna razlika u zaraženosti muške i ženske dece.

Uzrast i prosečna zaraženost. Od 8—12 godina nađena je pozitivna korelacija između starosti i prosečne zaraženosti. U tom rasponu, što je dete starije to je stopa prosečne zaraženosti veća ($r = +0,97$, $p = 0,01$). U trinaestoj godini nastupa pad stope prosečne zaraženosti, koja u četrnaestoj godini dobija nižu vrednost nego što je imala u osmom godištu.

Prosečna zaraženost seoske i gradske dece. Stopa prosečne zaraženosti kod seoske dece iznosi 91,6%, a kod gradske dece 83,7%. Na osnovu statističke analize je ustanovljeno, da je ova razlika u zaraženosti značajna ($p < 0,0001$).

Razlika u prosečnoj zaraženosti između seoske i gradske dece je značajna kod obe etničke skupine ($p < 0,0001$).

Nađeno je ukupno 19 vrsta parazita, i to: *Entamoeba dysenteriae* Councilman i Lafleur 1891; *Entamoeba hartmanni* Prowazek 1912; *Entamoeba coli* Lösch 1875, Schaudin amendavit 1903; *Endolimax nana* Wenyon i O' Connor 1917; *Jodamoeba bütschlii* Prowazek 1912; *Chilomastix mesnili* Wenyon 1910; *Tricercomonas hominis* Wenyon i O' Connor 1917; *Trichomonas intestinalis* Leuchart 1879; *Giardia intestinalis* Lambl 1859; *Balantidium coli* Malsten 1857; *Hymenolepis nana* v. Siebold 1851; *Hymenolepis diminuta* Rudolphi 1819; *Taenia* sp. Linné 1758; *Ascaris lumbricoides* Linné 1758; *Enterobius (Oxyuris) vermicularis* Linné 1758; *Strongyloides stercoralis* Bavay 1876; *Ancylostoma duodenale* Dubini 1843; *Trichostrongylus* sp. Loos 1905; *Trichuris trichiura* Linné 1771.

1. ENTAMOEBA DYSENTERIAE COUNCILMAN I LAFLEUR 1891, SYN.: ENTAMOEBA HISTOLITICA SCHAUDIN 1903

U tabeli broj 4 je prikazana zaraženost školske dece ovim parazitom u raznim lokalitetima.

Prosečna zaraženost u svim ispitivanim lokalitetima iznosi 11,3%. Najveća zaraženost u Bosni nađena je u Bosanskom Brodu (16,7%), a najmanja u Bosanskom Petrovcu (7,3%). Najveća zaraženost u Hercegovini nađena je u Posušju — Berkovićima (11,7%), a najmanja u Lastvi. (9,4%).

Odnos između nadmorske visine, srednje godišnje temperature vazduha — i zaraženosti. Nije nađena korelativna veza između nadmorske visine i zaraženosti kao ni između srednje godišnje temperature vazduha i zaraženosti. Kada se međutim u Bosni uporedi prosečna zaraženost područja na većim nadmorskim visinama (8,9%) sa prosečnom zaraženošću područja na manjim nadmorskim visinama (14,2%), konstatujemo značajnu razliku ($p < 0,0001$).

Visinskim područjima smatramo lokalitete na nadmorskoj visini od preko 500 metara (Rogatica, Bosanski Petrovac, Sokolac), za razliku od Bosanskog Broda, Bosanske Dubice i Cazina čija je nadmorska visina ispod 500 m. Bosanski lokaliteti ispod 500 m nadmorske visine imaju srednju godišnju temperaturu vazduha preko $+ 10^{\circ} \text{C}$,

dok lokaliteti preko 500 m nadmorske visine imaju srednju godišnju temperaturu vazduha ispod + 10° C.

Iz gornjih rezultata zaključujemo izvesnu tendenciju ka padu zaraženosti u onim lokalitetima Bosne, gde je nadmorska visina veća, odnosno srednja godišnja temperatura vazduha niža.

Objašnjenje za veću zaraženost dece u lokalitetima na manjoj nadmorskoj visini treba tražiti u verovatnijem kontaktu čoveka sa infektivnim agensom u predelima sa višim, nego u predelima sa nižim temperaturama.

Muve su brojnije u krajevima sa većom srednjom godišnjom temperaturom i imaju veći broj generacija godišnje. Na dlačicama svog tela mogu lako preneti ciste, koje po Simiću (1946) čak i kroz njihova creva prolaze nepovređene.

Poznato je, da stanovnici planinskih krajeva piju izvorsku vodu. Ti izvori najčešće nisu kaptirani, ali ipak pružaju veću sigurnost u pogledu čistoće od ravničarskih bunara, koji su obično nezaštićeni i kod kojih se nivo vode često penje sa nivoom bliskih reka (Posavina). Osim toga, u ravničarskim krajevima se dosta često pije voda direktno iz otvorenih vodotoka. Wykoff i saradnici (1955) su dokazali, da je znatno veći postotak zaraženih kod stanovnika koji piju vodu iz otvorenih vodotoka, nego iz higijenskih bunara.

Proizvodnja, pa i potrošnja salate je veća u krajevima sa većom srednjom godišnjom temperaturom, nego u visinskim predelima. Pri tome imajući u vidu način đubrenja, češći kontakt stanovništva ravničarskih krajeva sa cistama ameba je logičan. Jones (1952) je dokazao, da dodavanje sirćeta salati, ne pruža sigurnu zaštitu od zaražavanja cistama *Entamoeba dysenteriae*.

Radovima D. Šibalić (1956), M. Valentinčić i M. Kozaka (1957), Buonomini i saradnika (1958) je dokazano, da je život cista duži na nižim nego na višim temperaturama. Ovi nalazi su samo prividno u suprotnosti sa našim rezultatima, jer u uslovima niskog higijenskog standarda, zaražavanje ljudi više zavisi od učestalosti kontakta sa infektivnim agensom, nego od otpornosti infektivnog agensa na vanjske temperature.

U literaturi je nađeno malo podataka o uticaju nadmorske visine na zastupljenost *Entamoeba dysenteriae*. Lainović (1959) napominje, da je u brdskim krajevima Crne Gore našao 2% — 6% zaraženih, naspram prosečne zaraženosti od 17,64%. Leikina i Ščensnovič (1962) citiraju podatke iz referata Hoang Tich Minh-a iz Hanoja na Međunarodnoj konferenciji posvećenoj bolestima zemalja sa tropskom klimom, prema kome je zaraženost ovom amebom u Demokratskoj Republici Vijetnamu veća u ravničarskim područjima, nego u planinskim.

U Hercegovini nije ustanovljena tendencija ka većoj zaraženosti u lokalitetima sa većom srednjom godišnjom temperaturom. Razlog tome leži verovatno u maloj relativnoj vlažnosti, jakoj insolaciji i nepovoljnom mikroklimatu usled odsustva vegetacije.

Odnos između srednje godišnje relativne vlažnosti vazduha i zaraženosti. Nije nađena korelativna veza između srednje godišnje relativne vlažnosti vazduha i zaraženosti.

Etničke grupe i zaraženost. Muslimanska deca su zaražena ovim parazitom 11,8%, a srpska i hrvatska 10,8%. Ova razlika u zaraženosti nije značajna.

Signifikantna razlika u zaraženosti etničkih grupa nije konstatovana ni pri odvojenom testiranju seoske odnosno gradske dece.

Spol i zaraženost. Nije nađena značajna razlika u zaraženosti muške i ženske dece.

Uzrast i zaraženost. Nađena je pozitivna korelativna veza između starosti i zaraženosti, kod dece od 8 — 13 godina ($r = + 0,89$, $p = 0,02$). Odnosno, što su deca starija, to je veći postotak zaraženih.

U četrnaestoj godini nastupa pad zaraženosti.

Eyles i saradnici (1953) pri pregledu seoskog stanovništva u zapadnom Tennessee — u nalaze, da su najzaraženija deca od 10—14 godina. Prema nalazima M. Jevtića (1963), zaraženost ovim parazitom je najveća u dobnim skupinama od 25—35 godina.

Zaraženost seoske i gradske dece. Od pregledane seoske dece zaraženo je 12,7%, a od gradske dece 8,1%. Ova razlika u zaraženosti je značajna ($p = 0,0001$).

Razlika u zaraženosti između seoske i gradske dece je značajna kako kod Srpske i Hrvatske ($p = 0,0047$), tako i kod Muslimanske etničke grupe ($p = 0,0009$).

Nizak higijenski nivo seoskog stanovništva čini gornje rezultate razumljivim.

Zaraženost gradskog stanovništva bi verovatno bila još niža, kad bi postojala obavezna kontrola lica zaposlenih na proizvodnji i prometu prehranbenih artikala na cistonoštvo. Prema Lepešu i Nikoliću (1954), od 1026 ljudi koji rukuju životnim namirnicama, 13,3% je bilo zaraženo ovim parazitom.

2. ENTAMOEBA HARTMANNI PROWAZEK 1912

Prosečna zaraženost ovim parazitom u svim ispitivanim lokalitetima iznosi 1,3%. Od bosanskih lokaliteta najveća zaraženost je nađena u Sokolcu (2,6%), a najmanja u Rogatici i Bosanskom Brodu (0,9%). U Hercegovini se zaraženost kreće od 0% (Lastva), do 2,2% (Posušje — Berkovići).

Nije nađena korelativna veza između nadmorske visine, srednje godišnje temperature vazduha, srednje godišnje relativne vlažnosti vazduha, starosti — i zaraženosti dece.

Zaraženost srpske i hrvatske dece iznosi 0,9% a muslimanske dece 1,7%. Ova razlika u zaraženosti je značajna ($p = 0,0455$).

Pri odvojenom testiranju razlike u zaraženosti etničkih skupina na selu odnosno u gradu, ne dobijaju se značajne razlike. Objašnjenje za to trebamo tražiti u činjenici, da razlika u infestiranosti etničkih skupina dolazi do značajnog izražaja samo u velikim uzorcima. Pri cepanju uzoraka na podgrupe, ta razlika se više matematičko statističkim metodama ne može dokazati zbog velike standardne greške stope zaraženosti.

Zaraženost ženske dece iznosi 1,0% a muške dece 1,7%. Ova razlika u zaraženosti je značajna ($p = 0,0455$).

Nije nađena signifikantna razlika u zaraženosti seoske i gradske dece.

3. *ENTAMOEBIA COLI* LÖSCH 1875, SCHAUDIN AMENDAVIT 1903

Prosečna zaraženost sve ispitane dece iznosi 14,5%. Od bosanskih lokaliteta, najveći postotak zaraženih (19,8%) srećemo u Bosanskom Brodu, a najmanji postotak (6,6%) u Rogatici. U Hercegovini, zastupljenost ovog parazita se kreće od 8,6% (Lastva) do 22,4% (Mostar).

Nije nađena korelativna veza između nadmorske visine, srednje godišnje temperature vazduha, srednje godišnje relativne vlažnosti vazduha — i zaraženosti.

Etničke grupe i zaraženost. Zaraženost srpske i hrvatske dece iznosi 13,5%, a muslimanske dece 15,6%. Ova razlika u zaraženosti nije značajna.

Pri odvojenom testiranju razlike u zaraženosti etničkih grupa u gradu odnosno selu, takođe nisu nađene značajne razlike.

Spol i zaraženost. Nije nađena značajna razlika u zaraženosti muške i ženske dece.

Uzrast i zaraženost. Nije nađena korelativna veza između starosti dece i njihove zaraženosti. Uočava se ipak izvesna tendencija porasta zaraženosti kod starijih godišta. Prosek zaraženosti mlađih godišta (8—11 godina) iznosi 13,0%. Prosek zaraženosti starijih godišta (12—14 godina) iznosi 16,6%. Razlika u prosečnoj zaraženosti mlađih i starijih godišta je signifikantna ($p < 0,01$).

Eyles i saradnici (1953) su ustanovili pri pregledu jednog naselja u zapadnom Tennessee-u, da su deca od 10—14 godina najzaraženija.

Zaraženost seoske i gradske dece. Od sve pregledane seoske dece zaraženo je 16,6%. Zaraženost gradske dece iznosi 9,7%. Ova razlika u zaraženosti se pokazala značajnom ($p < 0,0001$).

Razlika u zaraženosti seoske i gradske dece je značajna kako kod srpske i hrvatske ($p < 0,0001$), tako i kod muslimanske etničke grupe ($p = 0,0009$).

4. ENDOLIMAX NANA WENYON I O' CONNOR 1917

Prosečna zaraženost sve pregledane dece iznosi 4,1%. Najveća zaraženost u Bosni je nađena u Sokolcu (6,9%) a najmanja u Bosanskoj Dubici i Bosanskom Petrovcu (3,1%).

Najveća zaraženost među hercegovačkim lokalitetima je nađena u Nevesinju (4,7%) a najmanja u lokalitetu Posušje — Berkovići (1,6%).

Nije nađena korelativna veza između nadmorske visine, srednje godišnje temperature vazduha, srednje godišnje relativne vlažnosti vazduha, starosti — i zaraženosti ovim parazitom.

Nije nađena značajna razlika u zaraženosti dveju etničkih grupa i spolova. Prosečna zaraženost srpske i hrvatske dece iznosi 3,9%, a muslimanske dece 4,4%.

Od seoske dece zaraženo je 4,5% a od gradske dece 3,4%. Ni ova razlika se nije pokazala značajnom.

5. JODAMOEBIA BUTSCHLII PROWAZEK, 1912

Prosečna zaraženost sve pregledane dece iznosi 33,0%. Od šest ispitanih lokaliteta u Bosni najveća zaraženost je nađena u Bosanskom Brodu (53,4%), a najmanja u Sokolcu (13,0%). Od hercegovačkih lokaliteta, najveća zaraženost je nađena u Lastvi (52,7%), a najmanja u Nevesinju (15,6%).

Odnos između nadmorske visine i zaraženosti. Nađena je negativna korelativna veza između nadmorske visine i zaraženosti u deset ispitivanih lokaliteta Bosne i Hercegovine. Odnosno, što je nadmorska visina veća, to je zaraženost ovim parazitom manja ($r = -0,79$, $p < 0,01$).

Odnos između srednje godišnje temperature vazduha i zaraženosti. Nađena je pozitivna korelativna veza između srednje godišnje temperature vazduha i zaraženosti, međutim samo u lokalitetima Bosne. Odnosno, povećanjem srednje godišnje temperature vazduha, povećava se i zaraženost ($r = +0,97$, $p < 0,01$).

Odnos između srednje godišnje relativne vlažnosti vazduha i zaraženosti. Nije nađena korelativna veza između srednje godišnje relativne vlažnosti vazduha i zaraženosti. Može se međutim posredno učiniti jedno zapažanje u tom pravcu, posmatranjem odnosa između srednje godišnje temperature vazduha, nadmorske visine — i stope zaraženosti. Između nadmorske visine lokaliteta i zaraženosti je nađena negativna korelativna veza, kako je to ranije rečeno, ali uz pad zaraženosti u Mostaru, gde se to po maloj nadmorskoj visini ne bi očekivalo. Zbog te niske stope zaraženosti u Mostaru, nije mogla biti ustanovljena korelativna veza između srednje godišnje temperature vazduha i zaraženosti u Bosni i Hercegovini — već samo u Bosni.

Mostar ima najnižu srednju godišnju relativnu vlažnost od svih ispitanih lokaliteta (62,1%).

Nameće nam se pretpostavka, da u našim uslovima porast srednje godišnje temperature vazduha i pad nadmorske visine utiču povoljno na zastupljenost ovog parazita samo dotle, dok pad srednje godišnje relativne vlažnosti vazduha ne dostigne niski nivo, te se javi kao faktor u minimumu.

Etničke grupe i zaraženost. Srpska i hrvatska deca su zaražena 31,7%, a muslimanska deca 34,4%. Statistička analiza nije našla ovu razliku značajnom.

Nije nađena značajna razlika u zaraženosti etničkih skupina kod seoske dece kao ni kod gradske dece.

Približno ista zaraženost etničkih skupina je utoliko interesantnija, što se muslimansko stanovništvo za razliku od srpskog i hrvatskog ne bavi svinjogojstvom niti konzumira njihove produkte. Pretpostavljamo, da u našim krajevima svinja nije glavni rezervoar za zaražavanje ljudi.

Spol i zaraženost. Nije nađena značajna razlika u zaraženosti muške i ženske dece.

Uzrast i zaraženost. Nađen je pozitivan korelativni odnos između starosti i zaraženosti pod uslovom, da iz proračuna isključimo najstarije godište, gde postotak zaraženosti naglo pada ($r = 0,91$, $p = 0,02$). Prema tome, od 8—13 godina, sa starošću se povećava zaraženost.

Zaraženost seoske i gradske dece. Od seoske dece 37,0%, a od gradske dece 23,7% su nosioci ovog parazita. Razlika u zaraženosti se pokazala značajnom ($p < 0,0001$).

Razlika u zaraženosti seoske i gradske dece je značajna kod obe etničke grupe ($p < 0,0001$).

6. *CHILOMASTIX MESNILI* WENYON, 1910

Prosečna zaraženost ovim parazitom iznosi 4,8%. U Bosni, najveća zaraženost je nađena u Bosanskom Brodu (12,9%), a najmanja u Rogatici (1,5%). U Hercegovini, najveća zaraženost je nađena u Lastvi (8,0%), a najmanja u Nevesinju (2,2%).

Odnos između nadmorske visine i zaraženosti. Nađen je negativni korelativni odnos između nadmorske visine i zaraženosti, u svim ispitivanim lokalitetima Bosne i Hercegovine. Odnosno, što je veća nadmorska visina, to je zaraženost manja ($r = -0,72$, $p = 0,02$).

Odnos između srednje godišnje temperature vazduha i zaraženosti. Nije nađena korelativna veza između srednje godišnje temperature vazduha i zaraženosti dece u ispitivanim lokalitetima Bosne i Hercegovine, ali je ustanovljena izvesna tendencija u tom pravcu. Prosečna zaraženost u lokalitetima sa srednjom godišnjom temperaturom većom od $+ 10^{\circ}$ C (Cazin,

Bosanska Dubica, Bosanski Brod, Posušje — Berkovići, Lastva, Mostar) iznosi 6,6%, dok u lokalitetima sa srednjom godišnjom temperaturom manjom od + 10° C (Sokolac, Bosanski Petrovac, Rogatica, Nevesinje) iznosi 2,2%. Ova razlika u zaraženosti je značajna ($p < 0,001$).

Odnos između srednje godišnje relativne vlažnosti vazduha i zaraženosti. Nije nađena korelativna veza između srednje godišnje relativne vlažnosti vazduha i zaraženosti ovim parazitom. Oočena je međutim u Hercegovini, slična pojava kao i kod *Jodamoeba bütschlii*. Pad nadmorske visine i porast srednje godišnje temperature vazduha su praćeni porastom zaraženosti uz izuzetak Mostara, verovatno zbog ograničavajućeg dejstva niske relativne vlažnosti vazduha.

Červa (1961) je proučavao uticaj vlažnosti na dužinu života ciste ovog parazita i našao je, da ciste u vodi ostaju sposobne za život 8 meseci, a na suvoj podlozi pri relativnoj vlažnosti od 80% — samo 7 dana.

Etničke grupe i zaraženost. Nije nađena značajna razlika u zaraženosti srpske i hrvatske dece (4,3%) i muslimanske dece (5,4%).

Značajna razlika u zaraženosti etničkih grupa nije nađena kod seoske kao ni kod gradske dece.

Spol i zaraženost. Nije nađena značajna razlika u zaraženosti muške i ženske dece.

Uzrast i zaraženost. Nije nađena korelativna veza između starosti i zaraženosti.

Zaraženost seoske i gradske dece. Kod seoske dece je nađeno 5,9%, a kod gradske dece 2,3% zaraženih. Ova razlika u zaraženosti se pokazala značajnom ($p < 0,0001$).

Razlika u zaraženosti seoske i gradske dece je značajna kod srpske i hrvatske ($p = 0,0027$), kao i kod muslimanske dece ($p = 0,0005$).

7. TRICERCOMONAS HOMINIS WENYON I O' CONNOR, 1917

Prosečna zaraženost sve pregledane dece iznosi 14,6%. Najveća zaraženost u Bosni je nađena u Cazinu (30,7%), a najmanja u Rogatici (8,7%). U Hercegovini, najveća zaraženost je nađena u Mostaru (15,2%), a najmanja u Nevesinju (9,5%).

Odnos između nadmorske visine, srednje godišnje temperature vazduha — i zaraženosti. Nije nađena korelativna veza između nadmorske visine, srednje godišnje temperature vazduha — i zaraženosti. Uočavamo međutim, da u lokalitetima Bosne i Hercegovine gde srednja godišnja temperatura vazduha prelazi + 10° C prosek zaraženosti iznosi 18,2%, dok u lokalitetima sa srednjom godišnjom temperaturom vazduha ispod

+ 10⁶ Ć — u proseku iznosi 9,5%. Ova razlika u proseku zaraženosti je značajna ($p < 0,0001$).

Odnos između srednje godišnje relativne vlažnosti vazduha i zaraženosti. Nije nađena korelativna veza između srednje godišnje relativne vlažnosti vazduha i zaraženosti.

Etničke grupe i zaraženost. Zaraženost srpske i hrvatske dece iznosi 10,2%, a muslimanske dece 19,1%. Ova razlika u zaraženosti je značajna ($p < 0,0001$).

Razlika u zaraženosti etničkih grupa je značajna kod seoske ($p < 0,0001$), kao i kod gradske dece ($p = 0,0064$).

Spol i zaraženost. Nije nađena značajna razlika u zaraženosti muške i ženske dece.

Uzrast i zaraženost. Nije nađena korelativna veza između starosti dece i njihove zaraženosti.

Zaraženost seoske i gradske dece. Zaraženost seoske dece iznosi 17,5%, a gradske dece 8,1%. Ova razlika u zaraženosti je značajna ($p < 0,0001$).

Razlika u zaraženosti seoske i gradske dece je značajna kod srpske i hrvatske ($p < 0,0001$), kao i kod muslimanske etničke grupe ($p < 0,0001$).

8. *TRICHOMONAS INTESTINALIS* LEUCHART 1879, SYN.: *TRICHOMONAS HOMINIS* DAVAINE 1860

Prosečna zaraženost sve pregledane dece iznosi 9,7%. Najveća zaraženost u Bosni je nađena u Bosanskom Brodu (25,6%), a najmanja u Rogatici (2,4%). Najveća zaraženost u Hercegovini je nađena u Mostaru (9,5%), a najmanja u Lastvi (2,8%).

Odnos između nadmorske visine i zaraženosti. Nađena je u Bosni negativna korelativna veza između nadmorske visine i zaraženosti. Porastom nadmorske visine, opada zaraženost sa ovom vrstom parazita ($r = - 91$, $p < 0,02$).

Slična tendencija nije uočena u hercegovačkim lokalitetima.

Odnos između srednje godišnje temperature vazduha i zaraženosti. Nađena je pozitivna korelativna veza u Bosni između zaraženosti i srednje godišnje temperature vazduha. Odnosno, u lokalitetima sa većom srednjom godišnjom temperaturom vazduha, veća je i zaraženost ovim parazitom ($r = + 0,92$, $p = 0,01$).

Slična tendencija nije uočena u Hercegovini.

Odnos između srednje godišnje relativne vlažnosti vazduha i zaraženosti. Nije uočena korelativna veza između srednje godišnje relativne vlažnosti vazduha i zaraženosti.

Etničke grupe i zaraženost. Muslimanska deca su zaražena ovim parazitom 12,1%, a srpska i hrvatska deca 7,4%. Ova razlika u zaraženosti je signifikantna ($p < 0,0001$).

Razlika u zaraženosti etničkih grupa je značajna i na selu ($p = 0,0001$) kao i u gradu ($p < 0,005$).

Spol i zaraženost. Zaraženost muške dece iznosi 11,0%, a ženske dece 8,4%. Ova razlika u zaraženosti je značajna ($p = 0,0087$).

Uzrast i zaraženost. Nađena je negativna korelativna veza između starosti i zaraženosti. Što su deca starija, to je manji postotak zaraženih ($r = -0,96$, $p = 0,001$).

Negativan korelativni odnos između starosti i zaraženosti govori u prilog brzog sticanja imuniteta.

Zaraženost seoske i gradske dece. Prosek zaraženosti seoske dece u svim ispitivanim lokalitetima iznosi 11,8%, a gradske dece 5,1%. Ova razlika u zaraženosti je značajna ($p < 0,0001$).

Razlika u zaraženosti između seoske i gradske dece je značajna kod obe etničke grupe ($p < 0,0001$).

9. *GIARDIA INTESTINALIS* LAMBL 1895, ALEXEIEFF 1914.

Syn.: *Cercomonas intestinalis* Lambl 1859; *Dicercomonas muris* Grassi 1879; *Megastoma entericum* Grassi 1881; *Megastoma intestinalis* Blanchard 1885; *Giardia lamblia* Stiles 1915; *Lambliia intestinalis* Lambl itd.

Prosečna zaraženost sve pregledane dece iznosi 16,9%. Od šest ispitivanih lokaliteta u Bosni, najveća zaraženost je nađena u Sokolcu (20,7%), a najmanja u Cazinu (12,2%). Od hercegovačkih lokaliteta, najveću zaraženost smo našli u Mostaru (18,7%), a najmanja zaraženost je nađena u Lastvi (11,7%).

Odnos između nadmorske visine, srednje godišnje temperature vazduha i zaraženosti. Nije nađena korelativna veza između nadmorske visine, srednje godišnje temperature vazduha i zaraženosti. Uočavamo međutim u bosanskim lokalitetima na nadmorskoj visini ispod 500 m, gde je srednja godišnja temperatura vazduha veća od $+10^{\circ}\text{C}$, da prosek zaraženosti iznosi 14,4%. U lokalitetima, na nadmorskoj visini iznad 500 m, gde je srednja godišnja temperatura vazduha ispod $+10^{\circ}\text{C}$ — prosek zaraženosti iznosi 19,6%. Ova razlika u zaraženosti je značajna ($p < 0,01$). Prema tome, u ovom slučaju vidimo jednu potpuno obratnu tendenciju u relaciji srednja godišnja temperatura, nadmorska visina — zaraženost, nego kod prethodno razmatranih vrsta.

Prema istraživanjima Šišljeve (1958), leti na vazduhu ciste ginu već posle 24 sata, a zimi na temperaturi 4°C — 7°C ostaju žive do 21 dan. Odavde bi proizašlo, da niske temperature pogoduju održavanju propagativnih oblika parazita — pa samim tim pogoduju i širenju ove vrste. Nama se čini, kao i kod *Entamoeba dysenteriae*, da u uslovima niskog higijenskog standarda gde se vrši stalna kon-

taminacija sredine, otpornost infektivnog agensa na vanjske uslove nema prvorazredan značaj u održavanju dotične vrste.

Malinowski (1962) je statističkim metodom dokazao, da postoji antagonizam između zastupljenosti *Lamblija intestinalis* — i *Oxyuris vermicularis*, *Trichuris trichiura*, *Ascaris lumbricoides*, *Entamoeba coli*. Oslanjajući se na dokaze Malinowskog čini nam se mogućim, da je uticaj nadmorske visine i srednje godišnje temperature vazduha na rasprostranjenje *Giardia intestinalis* — posredan. Ovi faktori deluju na distribuciju *Giardia intestinalis* (u granicama naših temperaturnih i visinskih uslova) u onoj meri, u kojoj deluju na vrste parazita sa kojima je *Giardia intestinalis* u antagonističkim odnosima.

Shodno ovoj pretpostavci veća zastupljenost *Giardia intestinalis* na većim nadmorskim visinama, gde je srednja godišnja temperatura vazduha ispod + 10° C, bi se mogla objasniti s tim, da je tu manji postotak dece zaražene sa *Ascaris lumbricoides*.

Odnos između srednje godišnje relativne vlažnosti vazduha i zaraženosti. Nije nađena korelativna veza između srednje godišnje relativne vlažnosti vazduha i zaraženosti.

Etničke grupe i zaraženost. Prosečna zaraženost muslimanske dece iznosi 18,8%, a prosečna zaraženost srpske i hrvatske dece iznosi 15,1%. Ova razlika u zaraženosti se pokazala značajnom ($p = 0,0047$). Razlika u zaraženosti etničkih grupa je značajna samo na selu ($p = 0,0047$), a u gradu se gubi.

Spol i zaraženost. Nije nađena značajna razlika u zaraženosti muške i ženske dece.

Uzrast i zaraženost. Nađena je negativna korelativna veza između starosti i zaraženosti pregledane dece. Od 8—14 godina, sa starošću opada zaraženost ($r = -0,87$, $p < 0,01$).

Slične rezultate je dobio i Ricci (1962).

Zaraženost seoske i gradske dece. Prosečna zaraženost seoske dece iznosi 16,6%, a gradske dece 17,6%. Ova razlika u zaraženosti nije značajna ali je ipak interesantna, jer je ovo skoro jedina od nađenih vrsta parazita (osim *Trichuris trichiura*), gde je zaraženost gradske dece veća od zaraženosti seoske dece.

Objašnjenje bi moguće i za ovu pojavu mogli naći u antagonizmu *Giardia intestinalis* sa drugim vrstama parazita (o čemu je prethodno već bilo govora) — pre svega sa *Ascaris lumbricoides*.

Razlika u zaraženosti seoske i gradske dece nije značajna ni kod jedne od etničkih grupa.

10. BALANTIDIUM COLI MALSTEN 1857

Nađena su samo dva deteta zaražena ovim parazitom: jedno muslimansko žensko dete staro 8 godina u lokalitetu Bosanski Brod i jedno srpsko muško dete staro 13 godina, u lokalitetu Cazin. Oba deteta su sa sela.

Prema našem nalazu moramo pretpostaviti, da je ovaj parazit veoma redak. U tom pogledu naši rezultati nešto odstupaju od nalaza Simića kako u pogledu Jugoslovenskog proseka (0,26%), tako i u pogledu zastupljenosti u Bosni i Hercegovini (0 — 8,7%).

Feigin (1958), Appasov (1960), Couvèe i Rijpstra (1961) ukazuju na to, da je kontakt sa svinjama od prvorazrednog značaja za širenje ovog parazita. Mi ovo nismo mogli potvrditi u našim krajevima, jer ni kod velikog broja dece koja čuvaju svinje, nismo našli *Balan-tidium coli*.

11. HYMENOLEPIS NANA V. SIEBOLD 1851., SYN.: H. NANA FRATERNA

Prosečna zaraženost sve pregledane dece iznosi 2,3%. U Bosni se kreće od 0% (Rogatica) do 5,7% (Cazin). U Hercegovini se zaraženost kreće od 0,3% (Lastva) do 4,0% (Mostar).

Odnos između nadmorske visine, srednje godišnje temperature vazduha, srednje godišnje relativne vlažnosti vazduha — i zaraženosti. Nije nađena korelativna veza između nadmorske visine, srednje godišnje temperature vazduha, srednje godišnje relativne vlažnosti vazduha — i zaraženosti ovim parazitom.

Tražeei izvor infekcije, Gorodilova (1958) je vršila ispitivanja u jednom dečjem domu, gde su deca bila jako zaražena ovim parazitom. Voće, povrće, patos i igračke nisu sadržavale na svojoj površini jajašca. Međutim, svi predmeti u klozetu i noćni sudovi kao i ruke dece posle upotrebe noćnog suda ili boravka u klozetu su bile pune jajašca. Ustanovljeno je, da jajašca ostaju u životu na objektima na kojima su nađena, od 5 minuta do 3,5 časa. Na prstima ruke žive 1 sat i 20 minuta.

Pod uslovom da prihvatimo rezultate Gorodilove, moguće nam je objasniti odsustvo korelativnih veza između faktora sredine i zaraženosti ovim parazitom. U tom slučaju je sporedno, da li će život propagativnih formi biti duži ili kraći pri raznim uslovima sredine. Za održavanje vrste se kao imperativ postavlja da u veoma kratkom vremenskom roku posle izbacivanja propagativnih formi iz organizma — dođe do njihovog susreta sa novim domaćinom.

Može se prema svemu pretpostaviti, da u širenju ovog helminta glavnu ulogu igraju niski higijenski nivo i direktan kontakt.

Etničke grupe i zaraženost. Prosečna zaraženost muslimanske dece iznosi 3,3%, a srpske i hrvatske dece 1,3%. Ova razlika u zaraženosti je značajna ($p < 0,0002$).

Pri odvojenom testiranju razlike u zaraženosti etničkih skupina u gradu i selu vidimo, da je razlika u zaraženosti značajna samo na selu ($p < 0,0001$). Kod gradske dece nije nađena značajna razlika u zaraženosti etničkih grupa.

TABELA BROJ 5.

ZARAŽENOST ŠKOLSKE DECE RAZNE STAROSTI, ETNIČKE PRIPADNOSTI I SPOLA SA CREVNIM PARAZITIMA 1961 — 1963 GODINE, IZRAŽENA U BROJU ZARAŽENIH I PROCENTU ZARAŽENOSTI (PROCENAT ZARAŽENOSTI STAVLJEN JE U ZAGRADU)

L' INFESTATION DES ÉCOLIERS D' APRÈS LES DIVERS ÂGES, GROUPEMENT ETHNIQUE ET SEXE PAR LES PARASITES INTESTINAUX DE 1961 A 1963, PRÉSENTÉ EN NOMBRE D' INFESTÉS ET EN POURCENTAGE D' INFESTATION (LE POURCENTAGE D' INFESTATION EST MIS ENTRE PARENTHÈSES)

Starost, spol i etnička pripadnost — Âge, sexe et groupe ethnique	STAROSNE GRUPE ÂGE							Etnička pripadnost Groupement ethnique		S p o l S e x e	
	Vrsta parazita — Espèce de parasite	8 god. ans	9 god. ans	10 god. ans	11 god. ans	12 god. ans	13 god. ans	14 god. ans	Srbi i Hrvati Serbes et Croates	Musli- mani Musul- mans	Muški Mâle
Entamoeba dysenteriae	47 (9,6)	40 (8,2)	48 (9,6)	52 (10,6)	72 (15,0)	69 (13,7)	61 (12,3)	187 (10,8)	202 (11,8)	192 (10,9)	197 (11,7)
Entamoeba hartmanni	5 (1,0)	4 (0,8)	8 (1,6)	7 (1,4)	9 (1,9)	6 (1,2)	7 (1,4)	16 (0,9)	30 (1,7)	30 (1,7)	16 (1,0)
Entamoeba coli	68 (13,8)	62 (12,7)	72 (14,3)	54 (11,0)	69 (14,3)	92 (18,3)	84 (17,0)	233 (13,5)	268 (15,6)	264 (14,9)	237 (14,1)
Endolimax nana	18 (3,7)	19 (3,9)	26 (5,2)	26 (5,3)	20 (4,2)	14 (2,8)	20 (4,0)	68 (3,9)	75 (4,4)	81 (4,6)	62 (3,7)
Jodamoeba bütschlii	139 (28,3)	162 (33,3)	154 (30,7)	172 (35,1)	165 (34,3)	189 (37,6)	157 (31,8)	548 (31,7)	590 (34,4)	575 (32,5)	563 (33,5)
Chilomastix mesnili	22 (4,5)	16 (3,3)	19 (3,8)	24 (4,9)	31 (6,4)	32 (6,4)	22 (4,5)	74 (4,3)	92 (5,4)	81 (4,6)	85 (5,1)
Tricercomonas hominis	69 (14,0)	67 (13,8)	75 (14,9)	68 (13,9)	78 (16,2)	79 (15,7)	69 (14,0)	177 (10,2)	328 (19,1)	275 (15,6)	230 (13,7)
Trichomonas intestinalis*	60 (12,2)	53 (10,9)	49 (9,8)	46 (9,4)	42 (8,7)	45 (9,0)	41 (8,3)	128 (7,4)	208 (12,1)	195 (11,0)	141 (8,4)
Giardia intestinalis	100 (20,3)	91 (18,7)	96 (19,1)	84 (17,1)	90 (18,7)	70 (13,9)	52 (10,5)	261 (15,1)	322 (18,8)	308 (17,4)	275 (16,3)
Balantidium coli	1 (0,2)	—	—	—	—	1 (0,2)	—	1 (0,1)	1 (0,1)	1 (0,1)	1 (0,1)
Hymenolopis nana	21 (4,3)	14 (2,9)	15 (3,0)	13 (2,7)	6 (1,2)	7 (1,4)	4 (0,8)	23 (1,3)	57 (3,3)	41 (2,3)	39 (2,3)
Hymenolepis diminuta	1 (0,2)	—	—	—	—	—	—	—	1 (0,1)	—	1 (0,1)
Taenia sp.	—	7 (1,4)	7 (1,4)	4 (0,8)	5 (1,0)	11 (2,2)	7 (1,4)	11 (0,6)	30 (1,7)	25 (1,4)	16 (1,0)
Ascaris lumbricoides	191 (38,8)	161 (33,1)	155 (30,9)	153 (31,2)	162 (33,7)	158 (31,5)	157 (31,8)	475 (27,4)	662 (38,6)	591 (33,4)	546 (32,5)
Oxyuris vermicularis	262 (53,3)	257 (52,8)	254 (50,6)	268 (54,7)	259 (53,8)	260 (51,8)	240 (48,6)	833 (48,1)	967 (56,3)	943 (53,4)	857 (51,0)
Strongyloides stercoralis	1 (0,2)	1 (0,2)	2 (0,4)	3 (0,6)	1 (0,2)	2 (0,4)	3 (0,6)	4 (0,2)	9 (0,5)	10 (0,6)	3 (0,2)
Ancylostoma duodenale	—	—	3 (0,6)	2 (0,4)	2 (0,4)	3 (0,6)	1 (0,2)	11 (6,4)	—	4 (0,2)	7 (0,4)
Trichostrongylus sp.	—	—	—	1 (0,2)	—	—	—	1 (0,1)	—	—	1 (0,1)
Trichuris trichiura	104 (21,1)	113 (23,2)	113 (22,5)	106 (21,6)	93 (19,3)	89 (17,7)	98 (19,8)	320 (18,5)	396 (23,1)	382 (21,6)	334 (19,9)
Stopa prosečne zaraženosti — Degré d'infestation moyenne	434 (88,2)	431 (88,5)	453 (90,2)	442 (90,2)	443 (92,1)	453 (90,2)	420 (85,0)	1.477 (85,3)	1.599 (93,1)	1.584 (83,6)	1.492 (88,8)

Spol i zaraženost. Nije nađena značajna razlika u zaraženosti muške i ženske dece.

Uzrast i zaraženost. Nađena je negativna korelativna veza između starosti dece i njihove zaraženosti. Sa starošću opada zaraženost ($r = -0,96$, $p < 0,01$) sa ovim parazitom.

Guelmino i Jevtić (1954) navode, da pri prvom jačem zaražavanju ovaj parazit oslobađa veliku količinu antigena.

Naši rezultati takođe govore u prilog ranog sticanja imuniteta.

Zaraženost seoske i gradske dece. Prosečna zaraženost seoske dece iznosi 2,5%, a gradske dece 1,8%. Ova razlika u zaraženosti nije značajna.

Pri odvojenom istraživanju razlika u zaraženosti seoske i gradske dece dveju etničkih grupa, nalazimo, da su muslimanska deca zaraženija u selu nego u gradu. Ova razlika u zaraženosti je značajna ($p = 0,0405$). Kod srpske i hrvatske etničke skupine nije nađena značajna razlika u zaraženosti seoske i gradske dece.

12. HYMENOLEPIS DIMINUTA RUDOLPHI 1819

U celokupnom uzorku nađeno je samo jedno žensko dete staro 8 godina, zaraženo ovim parazitom. Dete potiče sa sela, u lokalitetu Cazin.

Koliko nam je poznato, u domaćoj literaturi su opisana samo dva nalaza kod čoveka: Simić i Petrović (1962) citiraju nalaz I. Babića, i M. Valentinčić (1953) opisuje jedan nalaz kod deteta. Po M. Valentinčić, u literaturi je poznato ukupno oko 200 nalaza kod ljudi.

13. TAENIA SP. LINNÉ 1758

Prosečna zaraženost ovim parazitom u našem uzorku iznosi 1,2%. Najveća zaraženost je nađena u Cazinu (6,3%). U ostalim lokalitetima se kretala od 0% — 1,7%.

Zbog manjkavosti dijagnostičke metode, pri razmatranju ovih rezultata treba imati u vidu njihov relativan značaj.

Pretpostavljamo da je u Bosni i Hercegovini *Taenia saginata* mnogo češća nego *Taenia solium*. Iz tog razloga smo pri našim razmatranjima imali u vidu pre svega vrstu *Taenia saginata*.

Po Jevtiću i saradnicima (1961) jugoslovenski prosek zaraženosti, koji odgovara i proseku zaraženosti u Bosni i Hercegovini, iznosi 2% — 6%. Naši nalazi se u glavnim crtama slažu kako sa ovim, tako i sa nalazima Simića i saradnika (1954, 1959, 1961).

Na prvi pogled pada u oči visok postotak zaraženosti dece u lokalitetu Cazin. Slični rezultati su dobijeni i pri ispitivanju cisticerkoze goveda.

Popović i Vuković (1954) nalaze u sarajevskoj klanici 1,9% cisticerkoznih goveda. Rukavina i saradnici (1962) navode rukopis Mijatovića, prema kome je u bihačkoj klanici 1955 godine bilo 10,18%,

1956 godine 11,14%, 1957 godine 14,3% goveda sa cisticerkozom. Winterhalter i Stuparić (1957) navode podatke sa karlovačke klanice, da je postotak cisticerkoznih goveda iznosio 0,00085% od ukupnog broja zaklanih. Istovremeno je postotak cisticerkoznih goveda sa područja Bosanske Krajine i Korduna iznosio 2,02%.

Širenju ovog parazita, kao uostalom i većine helminata, doprinosi odsustvo klozeta kod većine seoskog stanovništva. Zimi se često defekacija vrši u štali. Prema Rukavini i saradnicima (1962) goveda izbegavaju fekalije, ali kada su hipokalcemični, jedu strane predmete, pa i prostirku ispod sebe.

Prema Pavlovskom, čovek zaražen sa *Taenia saginata* luči 6—12 dana u mesecu prosečno 28 proglotisa. Svaki proglotis sadrži oko 175.000 jaja, a to iznosi godišnje oko 0,5 milijarde. Život jedne trakvice može trajati oko 10 godina.

Greenberg i Dean (1958) smatraju, da kanalske otpadne vode igraju veliku ulogu u kontaminaciji terena jajima *Taenia saginata*. Lucker i Douvres (1960) eksperimentalno preko sena zaražavaju rogatu stoku sa *cisticercus bovis*. Jajašca na senu ostaju u životu u proseku 3 nedelje, a sva jaja uginu posle 10 nedelja. Froyd (1962) iznosi, da jaja *Taenia saginata* ostaju u životu na travi i do 159 dana, u vodi ginu posle oko 33 dana, a u žitkom đubretu posle 71 dan. Na — 4° C izdrže jaja do 16 dana. Sinnecker (1958) smatra, da je 19% — 40% cisticerkoze goveda uzrokovano upotrebom zaraženih otpadnih voda u seoskim domiđinstvima.

Odnos između nadmorske visine, srednje godišnje temperature vazduha, srednje godišnje relativne vlažnosti vazduha — i zaraženosti. Nije nađena korelativna veza između nadmorske visine, srednje godišnje temperature vazduha, srednje godišnje relativne vlažnosti vazduha — i zaraženosti.

Etničke grupe i zaraženost. Prosečna zaraženost muslimanske dece iznosi 1,7%, a srpske i hrvatske dece 0,6%. Ova razlika u zaraženosti je značajna ($p = 0,002$).

Razlog veće zaraženosti muslimanskog stanovništva treba pre svega tražiti u strukturi ishrane. Ako pođemo sa stanovišta, da obe etničke grupe po prilici konzumiraju istu količinu mesa, moramo pretpostaviti, da muslimansko stanovništvo troši znatno veće količine goveđeg mesa. Ovo iz razloga, jer srpsko i hrvatsko stanovništvo veći deo svojih potreba zadovoljava svinjetinom. S obzirom da je cisticerkoza kod svinja ređa, jasno proizlazi, da je izloženost muslimanskog stanovništva zaražavanju veća.

U prilog naše pretpostavke govori i činjenica, da kod gradske dece, gde se gube oštre razlike u načinu ishrane i gde postoji veterinarski nadzor nad klanjem, nema značajne razlike u zaraženosti etničkih grupa. Nasuprot tome na selu, gde su u pogledu ishrane

povučene jasne granice među etničkim grupama i gde se konzumira meso zaklano bez veterinarskog nadzora, razlika u zaraženosti je značajna ($p = 0,002$).

Spol i zaraženost. Nije nađena značajna razlika u zaraženosti muške i ženske dece.

Uzrast i zaraženost. Nije nađena korelativna veza između starosti dece i njihove zaraženosti.

Zaraženost seoske i gradske dece. Zaraženost seoske dece iznosi 1,3%, a gradske dece 1,0%. Ova razlika u zaraženosti nije značajna.

Razlika u zaraženosti seoske i gradske dece nije značajna ni kod jedne od etničkih grupa.

14. *ASCARIS LUMBRICOIDES* LINNĒ 1758

Prosečna zaraženost iznosi 33,0%. Od bosanskih lokaliteta najveća zaraženost je nađena u Bosanskom Brodu (71,3%), a najmanja u Rogatici (18,8%).

U Hercegovini zaraženost nije prelazila 12,0%, sa izuzetkom Nevesinja (34,5%).

Odnos između nadmorske visine, srednje godišnje temperature vazduha, srednje godišnje relativne vlažnosti vazduha i zaraženosti. Nije nađena korelativna veza između nadmorske visine, srednje godišnje temperature vazduha, srednje godišnje relativne vlažnosti vazduha — i zaraženosti ovim parazitom. Izvesna uslovljenost se međutim, između ovih faktora i zaraženosti, može ustanoviti.

U lokalitetima Bosne i Hercegovine sa srednjom godišnjom temperaturom ispod $+ 10^{\circ}$ C i gde srednja godišnja relativna vlažnost ne pada ispod 74% (Sokolac, Bosanski Petrovac, Rogatica Nevesinje), prosečna zaraženost iznosi 31,2%.

U lokalitetima gde se srednja godišnja temperatura penje iznad $+ 10^{\circ}$ C a srednja godišnja relativna vlažnost ne pada ispod 74% (Bosanski Brod, Bosanska Dubica, Cazin), prosečna zaraženost iznosi 60,3%, odnosno značajno je veća nego u prethodnim lokalitetima ($p < 0,0001$).

U lokalitetima gde se srednja godišnja temperatura penje iznad $+ 10^{\circ}$ C a srednja godišnja relativna vlažnost pada ispod 74% (Posušje — Berkovići, Lastva, Mostar), prosečna zaraženost iznosi 7,5%. Prema tome, ovde je zaraženost signifikantno manja ($p < 0,0001$) nego u lokalitetima gde je srednja godišnja temperatura vazduha ispod $+ 10^{\circ}$ C.

Iz naših rezultata proizilazi, da ukoliko je srednja godišnja relativna vlažnost dosta visoka i ne podleže velikom padu pri promenama srednjih godišnjih temperatura, zaraženost se povećava povećavanjem srednje godišnje temperature.

U Hercegovini se vrednost srednje godišnje relativne vlažnosti vazduha javlja kao promenljiva veličina, te može da podleže priličnom padu. U tom slučaju zaraženost zavisi od pada srednje godišnje relativne vlažnosti vazduha.

Možemo zaključiti, da je zaraženost u brdskim krajevima i Bosne i Hercegovine slična s tim, da je to u poređenju sa ostalim lokalitetima u Bosni pad zbog niske srednje godišnje temperature, a u poređenju sa ostalim lokalitetima Hercegovine porast, zahvaljujući visokoj srednjoj godišnjoj relativnoj vlažnosti.

Pri razmatranju razlike u zaraženosti između Bosne i Hercegovine, koju je još zapazio Šimović (1949), ne smemo zanemariti činjenicu, da hercegovački lokaliteti leže na karstnom terenu. Kamenita priroda sa retkom vegetacijom ne pruža povoljne uslove za embrioniranje jajašaca *Ascaris lumbricoides*.

Usled nedostatka gušćeg biljnog pokrova, jajašca relativno retko dospevaju pod povoljne mikroklimatske uslove, gde bi bila zaštićena od isušivanja i jake insolacije.

Veći broj autora je razmatrao uticaj ekoloških faktora na embrioniranje jajašaca *Ascaris lumbricoides*. Pravdina (1947), Buhovec (1960), Nenow (1960), daju podatke o štetnom delovanju direktnog sunčevog svetla na jajašca. Štetno delovanje zavisi od intenziteta insolacije i količine ultravioletnih zraka.

Temperatura ima presudan značaj za embrioniranje jaja askarisa. Po Volosjuk-u (1960) jajašca ginu tek na -30° C. Po Guđzabidze-u (1959), temperaturu od -8° C mogu i duže vreme podneti bez štete. Pogotovo pod snežnim pokrivačem (Bizjuljavićus 1955) ne pretil opasnost za opstanak jajašaca. Embrioniranje se ne može vršiti na temperaturi ispod $+16^{\circ}$ C. Blinov (1962) je u Murmansku stavio jaja askarisa u površinski sloj zemlje. Temperatura tamo međutim ne dostiže $+16^{\circ}$ C, te je došlo samo do početnog brazdanja.

Znatno manji nalaz askarisa u planinskim krajevima Bosne možemo protumačiti manjim brojem dana u godini, kada temperatura prelazi $+16^{\circ}$ C. Usporava se proces sazrevanja, te je manja izloženost stanovništva fertilnim jajašcima.

Po Kaljmikovu (1963), u naseljima na preko 3.000 metara nadmorske visine praktično i nema askarisa ili ga ima u jako malom procentu.

Život i embrioniranje jajašaca zavisi posredno i od tla. Po Guđzabidze-u (1959), velika kolebanja temperature tla i pad vlažnosti na 2% — 3%, dovode do masovne smrtnosti. Inače, u dubini zemljišnog sloja jaja mogu sačuvati fertilnost i 2,5 godine. Prema radovima Ruhove (1960), i posle 6,5 godina boravka u zemljištu na 10 cm dubine, 10% jaja je bilo živo.

Šuljman (1959) iznosi podatak o velikoj kontaminiranosti tla fertilnim jajima, u vlažnim klimatskim zonama. U sušnim zonama je, usled veće smrtnosti jajašaca, kontaminiranost tla manja.

Ševčenko i saradnici (1962) ukazuju na značajan uticaj mikroklimata na embrioniranje jajašaca i održavanje askaridoznih ognjišta i u nepovoljnim mikroklimatskim uslovima. Povoljan mikroklimat se sastoji u nižoj dnevnoj temperaturi i većoj vlažnosti. U praksi se ovi uslovi najčešće ostvaruju u baštama. Semenova (1958), Badaljan (1958), Alahverdžanc (1961) smatraju, da je infekcija preko povrća najčešći put kojim parazit dospeva do čoveka. Volosjuk (1961) smatra, da se svega u oko 6% slučajeva vrši infekcija preko ruku. Zaražavanje ljudi bi se pretežno vršilo preko povrća.

Kontaminacija povrća se vrši đubrenjem ljudskim izmetom i zalivanjem iz vodotoka u koje dospevaju otpadne materije iz domaćinstava.

Kostić i saradnici (1952), Kalbe (1956), Salamov (1957), Gorodeckij i Knafelj (1959, 1961) su našli veliki broj jajašaca *Ascaris lumbricoides* u tekućim vodama.

Pimonova i Brusko (1958) pri sekciji muva, kod oko 40% su u crevima našli jajašca ovog helminta.

Bavčenko (1955) je dokazao, da se u slučaju povoljne vlažnosti jaje askarisa može embrionirati i u pukotinama poda, u stanovima.

Etničke grupe i zaraženost. Prosečna zaraženost muslimanske dece iznosi 38,6%, a srpske i hrvatske dece 27,4%. Ova razlika u zaraženosti je značajna ($p < 0,0001$).

Razlika u zaraženosti etničkih grupa je značajna kod gradske dece ($p < 0,0001$), kao i kod seoske dece ($p < 0,0001$).

Spol i zaraženost. Nije nađena značajna razlika u zaraženosti muške i ženske dece.

Uzrast i zaraženost. Nije nađena korelativna veza između starosti dece i njihove zaraženosti.

Zaraženost seoske i gradske dece. Prosečna zaraženost gradske dece iznosi 28,0%, a seoske dece 35,1%. Ova razlika u zaraženosti je značajna ($p < 0,0001$).

Razlika u zaraženosti seoske i gradske dece je značajna kod srpske i hrvatske ($p = 0,0011$) kao i kod muslimanske ($p = 0,0112$) etničke grupe.

Veoma verovatno, u našim prilikama se glavni izvor infekcije nalazi na selu. Tu se đubrenje povrća često vrši ljudskim izmetom, a zalivanje bašta vodom iz otvorenog vodotoka — često zagađenog od strane gradskog stanovništva, kanalizacionim otpadnim vodama. Odavde proizlazi, da je verovatnoća za zaražavanje seoskog stanovništva znatno veća, jer se može zaraziti i preko ruke sa kontaminiranog zemljišta i preko povrća. Gradsko stanovništvo se zaražava pretežno putem povrća. Pri tome treba imati na umu, da se i na periferiji gradova često gaji povrće, te postoje slični povoljni uslovi za širenje ovog parazita kao i na selu.

15. ENTEROBIUS (OXYURIS) VERMICULARIS LINNĚ 1758

Prosečna zaraženost ovim parazitom iznosi 52,2%. U bosanskim lokalitetima se zaraženost kreće od 46,2% (Bosanska Dužica) do 62,1% (Cazin). U Hercegovini, od 34,5% (Nevesinje) od 62,4% (Mostar).

U širenju ovog parazita glavnu ulogu igra kontakt sa nosiocem. Ricci (1959) opisuje porast zaraženosti dece od 8% pri početku na 70,19% pri kraju školske godine. Lečenje, preduzeto za vreme trajanja školske godine imalo je kratkotrajni efekat, jer je invazija brzo dostigla svoj prethodni nivo. Po radovima Goeters-a (1951), Piatkowske (1961), Magrova (1962) vidimo, da su na čaršavima, najrazličitijim delovima patosa i na svim predmetima u blizini zaražene osobe nađena jaja, u velikom procentu sposobna za život. Schmidt i saradnici (1950) su pri pregledu 120 papirnih novčanica, našli na 15 od njih jaja *Oxyuris*-a.

Santopadre i Caturegli (1961) su vršili pregled vazduha, usisavajući ga na visini od 140 cm u zatvorenoj prostoriji, u prisustvu zaražene dece. Nalaz je bio pozitivan. Pošto su deca napustila prostoriju, posle 10, 20 i 30 minuta konstatuje se sve manji nalaz jajašaca.

Odnos između nadmorske visine, srednje godišnje temperature vazduha, srednje godišnje relativne vlažnosti vazduha — i zaraženosti. Prema našim rezultatima, ekološki faktori koje smo istraživali, ne igraju ulogu (u granicama naših temperaturnih i visinskih uslova) u rasprostranjenju ovog parazita. To je i razumljivo s obzirom na njegovu biologiju.

Etničke grupe i zaraženost. Prosečna zaraženost muslimanske dece iznosi 56,3%, a srpske i hrvatske dece 48,1%. Ova razlika u zaraženosti je značajna ($p < 0,0001$).

Razlika u zaraženosti etničkih grupa je značajna kod seoske ($p < 0,0001$), kao i kod gradske dece ($p < 0,0001$).

Spol i zaraženost. Nije nađena značajna razlika u zaraženosti muške i ženske dece.

Uzrast i zaraženost. Nije nađena korelativna veza između starosti dece i njihove zaraženosti.

Guelmino i Jevtić (1954) smatraju, da se u odnosu na ovaj parazit teško stiče imunitet, jer ne oštećuju tkiva i ne migriraju kroz sluzokožu. Osim toga ne raspadaju se u crevima, jer najčešće živi napuštaju organizam domaćina.

Zaraženost seoske i gradske dece. Zaraženost seoske dece iznosi 56,3% a gradske dece 49,5%. Ova razlika u zaraženosti je značajna ($p < 0,0003$).

Pri odvojenom testiranju razlike u zaraženosti seoske i gradske dece kod dveju etničkih skupina nalazimo, da je razlika u zaraženosti kod srpske i hrvatske etničke grupe značajna ($p = 0,0001$).

Značajna razlika u zaraženosti seoske i gradske dece nije nađena kod muslimanske etničke grupe.

16. *STRONGYLOIDES STERCORALIS* BAVAY 1876

Prosečna zaraženost ovim parazitom iznosi 0,4%, a ni u jednom lokalitetu, dobnoj i etničkoj skupini ne dostiže niti 1%. Prema našem uzorku, nalaz ovog parazita je sporadičan i nije osnovano tražanje bilo za kakvim korelativnim vezama ili značajnim razlikama.

Po Sablovskoj (1963) nalaz parazita u nativnom preparatu je pozitivan, samo pri masovnoj zaraženosti. Možda to i objašnjava sporadičan karakter naših nalaza.

Po Melašenku (1963), rabditoidne larve se dobro razvijaju pri temperaturi od 16° — 20° C i relativnoj vlažnosti 78% — 86%. Slobodni oblici dobro izdržavaju niske temperature i ugibaju tek na — 20° C. Parazitski oblici su znatno osjetljiviji na niske temperature. Oba oblika su osjetljiva na suhu sredinu. U vodi, pojedini oblici mogu živeti i do 48 dana.

Podaci Melašenka govore u prilog pretpostavci, da je stvarna zastupljenost ovog parazita u našim lokalitetima veća nego što smo mi našli.

17. *ANCYLOSTOMA DUODENALE* DUBINI 1843

Ovaj parazit smo našli samo u lokalitetu Bosanski Brod, tačnije, u selima Poloj i Liješće.

U našoj je zemlji prvi put otkriven od strane Neumanna (1934), kod jednog ciglarskog radnika u Osijeku. Istovremeno Trausmiller (1934) daje opširan opis parazita kao i dijagnostičku metodologiju. *Ancylostoma duodenale* se doduše spominje još 1901 godine od strane Rakovca, međutim, iz nekoliko napisanih redaka nije moguće sa sigurnošću zaključiti da li autor navodi atutohtoni slučaj, niti da li uopšte navodi konkretan slučaj ili samo skreće pažnju na oboljenje.

Nikolić i Weiser (1950) nalaze ovaj parazit u rudniku Kreka.

Ivanov i saradnici (1958) nalaze *Ancylostoma duodenale* u Hrvatskom zagorju. Richter (1958) razmatra poreklo ovog parazita u našim krajevima i pretpostavlja, da je unesen u II svetskom ratu.

Gvozdenović i Miladinović (1961), Gvozdenović i saradnici (1961) opisuju nalaz ovog parazita u tri sela u okolini Bosanskog Broda. Zaraženost u proseku iznosi 30,15%. Po nalazu ovih autora spol ne igra ulogu u zaraženosti, a od starosnih grupa najzaraženije su od 16 — 30 godina.

U lokalitetu Bosanski Brod smo našli jedanaestoro dece zaražene ovim parazitom. Procentualna zastupljenost u lokalitetu nema značaja, jer kako po radovima Gvozdenovića i saradnika, tako i po našim zapažanjima granice rasprostranjenosti ovog parazita su za sada jako uzane i obuhvataju uglavnom sela Poloj i Liješće.

Prema Paoletti-u (1958) ovaj parazit, u Evropi ranije poznat pretežno kod ciglarskih radnika i rudara, zadnjih godina u nekim pokrajinama Italije zahvata i do 43% stanovnika. Larizza i Ventura (1959) navode, da u Italiji ima oko 100.000 zaraženih lica. *Ancylostoma duodenale* se postepeno raširila iz endemičnih zona.

Pri razmatranju naše ankilostomijaze postavlja se pitanje, kako parazit prezimljava i da li prezimljava u zemljištu.

Kamalov i saradnici (1946) navode podatak iz Gruzije, da se zemljište na — 8° C potpuno oslobađa ovog parazita.

Prema Popoveckoj i saradnicima (1962), larva nekatora može migrirati u dubinu zemlje do 115 cm, a prema površini 95 cm, te pretpostavljaju, da se od ovog parazita zemlja ne oslobađa potpuno preko zime. Nije isključeno da analogno nekatoru, ankilostoma migrira u dubinu zemlje.

Ne treba gubiti iz vida još jednu mogućnost. Stanovnici sela najčešće nemaju klozet, već defeciraju u žbunje ili na ledinu. Zimi se obično ne udaljavaju od kuće već defeciraju u štali. Tu verovatno postoje povoljni mikroklimatski uslovi za održavanje parazita preko zime, uz eventualne zimske infekcije. U prilog pretpostavci o zimskim infekcijama idu i eksperimenti Kamalova (1946). Ovaj autor je dokazao, da za perkutanu infekciju nije potreban direktan dodir infektivnog oblika parazita i kože. On je preko mokre čarape zarazio hrčka sa *Ancylostoma duodenale*.

18. *TRICHOSTRONGYLUS SP.* LOOS 1905

Nađeno je samo jedno dete zaraženo ovim parazitom. Staro je 11 godina, ženskog spola, iz srpske i hrvatske etničke skupine. Po-tiče sa sela, u lokalitetu Bosanski Petrovac.

19. *TRICHURIS TRICHIURA* LINNÉ 1771; SYN.: *TRICHOCEPHALUS DISPAR* RUDOLPHI 1802

Prosečna zaraženost u celokupnom uzorku iznosi 20,8%. U Bosni se zaraženost kreće od 14,9% (Bosanski Petrovac) do 42,8% (Bosanska Dubica). U Hercegovini, od 8,0% (Mostar, Lastva) do 26,7% (Nevesinje).

Odnos između nadmorske visine, srednje godišnje temperature vazduha, srednje godišnje relativne vlažnosti vazduha i zaraženosti. Nije nađena korelativna veza između nadmorske visine, srednje godišnje temperature vazduha, srednje godišnje relativne vlažnosti vazduha — i zaraženosti. Nađen je međutim sličan odnos između faktora sredine i zaraženosti, kao i kod *Ascaris lumbricoides*. Ovo je i razumljivo, jer obe vrste u nekim fazama svog ciklusa razvića imaju izvesne sličnosti. Da bi postala fertilna, jajašca obeju vrsta moraju neko vreme provesti u vanjskoj sredini. Zato su *Trichuris trichiura* i *Ascaris lumbricoides* od strane ruskih autora i nazvani zajedničkim

imenom — geohelmini. U lokalitetima sa srednjom godišnjom temperaturom manjom od $+ 10^{\circ}$ C i srednjom godišnjom relativnom vlažnosti iznad 74%, prosečna zaraženost iznosi 19,3%.

U lokalitetima sa srednjom godišnjom temperaturom većom od $+ 10^{\circ}$ C i srednjom godišnjom relativnom vlažnosti iznad 74%, prosečna zaraženost iznosi 32,7%, odnosno signifikantno je veća nego u prethodnim lokalitetima ($p < 0,0001$).

U lokalitetima gde je srednja godišnja temperatura veća od $+ 10^{\circ}$ C a srednja je relativna vlažnost ispod 74%, prosečna zaraženost iznosi 10,5%. Ovde je zaraženost signifikantno manja nego u lokalitetima gde je srednja godišnja temperatura vazduha ispod $+ 10^{\circ}$ C ($p < 0,0005$).

Možemo zaključiti kao i kod *Ascaris lumbricoides*, da je zaraženost u brdskim krajevima i Bosne i Hercegovine slična s tim, da je to u poređenju sa ostalim lokalitetima u Bosni pad zbog niske srednje godišnje temperature, a u poređenju sa ostalim lokalitetima Hercegovine porast, zahvaljujući visokoj srednjoj godišnjoj relativnoj vlažnosti.

Interesantna je pojava, da je u bosanskim lokalitetima zaraženost sa *Ascaris lumbricoides* i do dvostruko veća nego sa *Trichuris trichiura* za razliku od Hercegovine, gde je zaraženost približno ista.

Podjapoljskaja (1958) smatra, da su jaja *Trichuris trichiura* otpornija na visoke temperature i ultraljubičaste zrake od jajašaca *Ascaris lumbricoides*. Sa druge strane, jaja *Trichuris trichiura* su mnogo neotpornija na niske temperature nego jaja *Ascaris lumbricoides*.

Možda u ovome treba tražiti razlog gornjoj pojavi.

Ne smemo gubiti iz vida ni to, da je život *Ascaris lumbricoides* u organizmu domaćina ograničen na oko godinu dana, dok život *Trichuris trichiura* traje oko 4—5 godina. Prema tome, za održavanje *Trichuris trichiura* u jednom lokalitetu od manjeg su značaja povremeni nepovoljni sezonski uslovi pa i povremena sterilizacija zemljišta nego kod *Ascaris lumbricoides*.

Etničke grupe i zaraženost. Prosečna zaraženost muslimanske dece iznosi 23,1%, a srpske i hrvatske dece 18,5%. Ova razlika u zaraženosti je značajna ($p < 0,0016$).

Razlika u zaraženosti među etničkim skupinama je značajna samo kod seoske dece ($p < 0,0027$). Kod gradske dece nema signifikantne razlike u zaraženosti etničkih grupa.

Spol i zaraženost. Nije nađena značajna razlika u zaraženosti muške i ženske dece.

Uzrast i zaraženost. Nije nađena korelativna veza između starosti dece i njihove zaraženosti. Mlađa godišta, međutim, (8—11 godina) su zaražena u proseku 22,1%, a starija godišta (12—14 godina) — 19,0%. Ova razlika u zaraženosti je značajna ($p = 0,0226$). Odavde proizlazi, da u okviru ispitivanih godišta postoji tendencija pada zaraženosti kod starije dece.

Zaraženost seoske i gradske dece. Zaraženost seoske dece iznosi 20,6%, a gradske dece 21,2%. Ova razlika u zaraženosti nije značajna.

Ni kod jedne od etničkih grupa nije nađena značajna razlika u zaraženosti seoske i gradske dece.

R E Z I M E

Godine 1961 — 1963, u 10 lokaliteta Bosne i Hercegovine izvršen je pregled školske dece na crevne parazite.

Pod pojmom lokaliteta se podrazumeva kompleks naselja na jednom užem geografskom području, određenom istim ili sličnim ekološkim i drugim karakteristikama. Naziv svakog lokaliteta je dat po njegovom najvećem naselju (opštinsko ili sresko mesto).

U tabeli broj 1 su prikazani ekološki podaci za lokalitete koje smo istraživali. Posmatrajući međusobnu zavisnost faktora sredine vidimo, da kako u Bosni tako i u Hercegovini, povećanjem nadmorske visine pada srednja godišnja temperatura vazduha. Taj pad temperature se u bosanskim lokalitetima ne odražava na srednju godišnju relativnu vlažnost vazduha, dok je u Hercegovini pad temperature praćen povećanjem relativne vlažnosti. Ova činjenica, kao i karakteristično kamenita podloga Hercegovine navele su nas da lokalitete podelimo u dve grupe: 6 bosanskih i 4 hercegovačka.

Pri evaluaciji rezultata, svu pregledanu decu smo podelili na seosku i gradsku. Pri tome smo imali u vidu različitu socijalnu strukturu stanovništva, kulturni i higijenski nivo, način stanovanja, način snabdevanja vodom za piće i način dispozicije otpadnih materija. Pojam sela u našim lokalitetima takođe nije jedinstven. Kuće mogu biti raštrkane na širokom prostoru (raštrkani tip sela) ili zbijene jedna uz drugu (zbijeni tip sela). Raštrkani tip sela je karakterističan za srpsko i hrvatsko stanovništvo, a zbijeni tip sela se mnogo češće kod muslimanske etničke grupe.

U tabeli broj 2 i broj 3 su prikazani uzorci pregledane dece u raznim lokalitetima prema etničkom sastavu, spolu i starosnim skupinama. Pregledano je ukupno 3.448 dece. Približno polovina pregledane dece su Srbi i Hrvati (1.731 dete) a druga polovina muslimani (1.717 dece). Oko polovinu svake od ovih etničkih skupina sačinjavaju muška a drugu polovinu ženska deca. U svakom lokalitetu je pregledan uzorak od oko 345 dece, sa približno jednakom distribucijom etničkih grupa, spolova i starosnih grupa.

Starosne grupe u okviru uzoraka se kreću od 8—14 godina, a iz svakog godišta je pregledano ukupno oko 490 dece. Distribucija etničkih grupa i spolova je u svakom godištu približno jednaka. U svakom lokalitetu, starosnoj i etničkoj skupini kao i grupaciji po spolu, oko 30% pregledane dece čine gradska, a oko 70% seoska deca. U stanovnike gradova smo ubrajali onu decu čije je mesto stalnog boravka sedište opštine ili sreza.

Uzorci su statistički homogeni u odnosu na atribute: etnička pripadnost, spol i starost.

Prilikom laboratorijske obrade primenjene su sledeće metode rada: a) nativni pregled materijala; b) koprokultura po Löffler-u (modifikacija Simić, 1954); c) pregled materijala u lugolovoj otopini; d) metoda flotacije po Lörintz-u; e) pregled perianalnog brisa.

Rezultati dobijeni laboratorijskom analizom su evaluirani statističkim metodama (χ^2 — test, t—test i korelacioni test po Pearson-u).

* * *

U tabeli broj 4 prikazana je zaraženost školske dece sa crevnim parazitima u deset ispitanih lokaliteta. U tabeli broj 5 prikazana je zaraženost školske dece po starosnim skupinama, etničkoj pripadnosti i spolu. U tabeli broj 6 prikazana je zaraženost školske dece razne etničke pripadnosti u selima i gradovima.

1. Stopa prosečne zaraženosti za sve pregledane lokalitete iznosi 89,2% (84,7% — 98,0%, sa prosečnim intenzitetom od $2,47 \pm 0,02$ ($1,94 \pm 0,06$ — $3,52 \pm 0,09$) vrste parazita po jednom zaraženom detetu. Pod stopom prosečne zaraženosti podrazumevamo postotak zaražene dece bez obzira sa koliko vrsta i kojom vrstom parazita su zaražena. Prosečan intenzitet zaraženosti je cifra koja nam pokazuje sa koliko vrsta su u proseku zaražena deca kod kojih su nađeni paraziti.

Stopa prosečne zaraženosti i prosečan intenzitet zaraženosti stoje u pozitivnoj korelativnoj vezi ($r = + 0,73$, $p = 0,02$).

U bosanskim lokalitetima je nađena negativna korelativna veza između nadmorske visine i stope prosečne zaraženosti ($r = - 0,86$, $p = 0,05$). Slična tendencija se uočava i u hercegovačkim lokalitetima.

U bosanskim lokalitetima je nađena pozitivna korelativna veza između srednje godišnje temperature vazduha i stope prosečne zaraženosti ($r = + 0,83$, $p = 0,05$). Slična tendencija je uočena i u hercegovačkim lokalitetima.

Pretpostavljamo, da niska srednja godišnja relativna vlažnost vazduha u nekim hercegovačkim lokalitetima deluje kao ograničavajući faktor na stopu prosečne zaraženosti.

Stopa prosečne zaraženosti muslimanske dece (93,1%) je signifikantno veća ($p < 0,0001$) od stope prosečne zaraženosti srpske i hrvatske dece (85,3%). Razlika u zaraženosti etničkih grupa je značajna kod seoske dece ($p < 0,0001$), kao i kod gradske dece ($p < 0,0001$).

Nije nađena značajna razlika u stopi prosečne zaraženosti muške i ženske dece.

Nađena je pozitivna korelativna veza između starosti i stope prosečne zaraženosti kod dece od 8—12 godina ($r = + 0,97$, $p < 0,01$). Posle dvanaeste godine nastupa pad zaraženosti.

Stopa prosečne zaraženosti kod seoske dece iznosi 91,6% a kod gradske dece 83,7%. Ova razlika u zaraženosti je signifikantna ($p < 0,0001$).

2. Nađeno je 19 vrsta parazita i to: *Entamoeba dysenteriae* 11,3% (7,3% — 16,7%); *Entamoeba hartmanni* 1,3% (0% — 2,6%); *Entamoeba coli* 14,5% (6,6% — 22,4%); *Endolimax nana* 4,1% (1,6% — 6,9%); *Jodamoeba bütschlii* 33,0% (13,0% — 53,4%); *Chilomastix mesnili* 4,8% (1,5% — 12,9%); *Tricercomonas hominis* 14,6% (8,7% — 30,7%); *Trichomonas intestinalis* 9,7% (2,4% — 25,6%); *Giardia intestinalis* 16,9% (11,7% — 20,7%); *Balantidium coli* — dva slučaja; *Hymenolepis nana* 2,3% (0% — 5,7%); *Hymenolepis diminuta* — jedan slučaj; *Taenia* sp. 1,2% (0% — 6,3%); *Ascaris lumbricoides* 33,0% (2,3% — 71,3%); *Oxyuris vermicularis* 52,2% (34,5% — 62,4%); *Strongyloides stercoralis* 0,4% (0% — 0,9%); *Ancylostoma duodenale* 0,3% (0% — 3,2%); *Trichostrongylus* sp. — jedan slučaj; *Trichuris trichiura* 20,8% (8,0 — 42,8%).

3. Povećanjem nadmorske visine zakonito opada zaraženost sa: *Jodamoeba bütschlii* ($r = -0,79$, $p < 0,01$) u svim ispitivanim lokalitetima; *Chilomastix mesnili* ($r = -0,72$, $p = 0,02$) u svim ispitivanim lokalitetima; *Trichomonas intestinalis* ($r = -0,91$, $p < 0,02$) u bosanskim lokalitetima.

Povećanjem nadmorske visine, uočena je tendencija pada zaraženosti sa: *Entamoeba dysenteriae* u bosanskim lokalitetima; *Tricercomonas hominis* u svim ispitivanim lokalitetima; *Ascaris lumbricoides* u bosanskim lokalitetima; *Trichuris trichiura* u bosanskim lokalitetima.

Objašnjenje za veću zaraženost dece u lokalitetima na manjoj nadmorskoj visini pretpostavljamo, treba tražiti u sledećem: a) veća zbijenost naselja; b) veća kontaminacija vodotoka sa infektivnim agensom; c) veća proizvodnja pa i potrošnja baštovanskih proizvoda, predhodno đubrenih ljudskim izmetom; d) veći broj generacija muva. Veća zaraženost dece na manjim nadmorskim visinama u Bosni sa *Ascaris lumbricoides* i *Trichuris trichiura* je verovatno uslovljeno višom temperaturom, te bržim razvićem jajašaca.

Povećanjem nadmorske visine uočena je tendencija porasta zaraženosti sa: *Giardia intestinalis* u bosanskim lokalitetima; *Ascaris lumbricoides* u hercegovačkim lokalitetima; *Trichuris trichiura* u hercegovačkim lokalitetima.

Interesantna je pojava da je na većim nadmorskim visinama veća zaraženost sa *Giardia intestinalis*. Nije isključeno, da objašnjenje za tu pojavu možemo naći u antagonističkom odnosu ove vrste sa nekim drugim vrstama parazita — pre svega sa *Ascaris lumbricoides*. Zastupljenost *Ascaris lumbricoides* u Bosni je manja na većim nadmorskim visinama.

U Hercegovini je obratan odnos u vertikalnoj distribuciji *Ascaris lumbricoides* i *Trichuris trichiura* nego u Bosni. Razlog za

to pretpostavljamo leži u tome, da u Hercegovini srednja godišnja relativna vlažnost vazduha u predelima na manjoj nadmorskoj visini dostiže nisku vrednost u poređenju sa Bosnom. Osim toga kamenita podloga, jaka insolacija, odsustvo brojnije vegetacije te i povoljnog mikroklimata doprinosi stvaranju uslova, u kojima je otežano embrioniranje jajašaca ovih vrsta.

4. Porastom srednje godišnje temperature vazduha, zakonito se povećava zaraženost sa: *Jodamoeba bütschlii* ($r = + 0,97$, $p < 0,01$) u bosanskim lokalitetima; *Trichomonas intestinalis* ($r = + 0,92$, $p = 0,01$) u bosanskim lokalitetima.

Porastom srednje godišnje temperature vazduha uočava se tendencija povećanja zaraženosti sa *Entamoeba dysenteriae* u bosanskim lokalitetima; *Chilomastix mesnili* u svim ispitivanim lokalitetima; *Tricercomonas hominis* u svim ispitivanim lokalitetima; *Ascaris lumbricoides* u bosanskim lokalitetima; *Trichuris trichiura* u bosanskim lokalitetima.

Porastom srednje godišnje temperature vazduha, uočava se tendencija pada zaraženosti sa: *Giardia intestinalis* u bosanskim lokalitetima; *Ascaris lumbricoides* u hercegovačkim lokalitetima; *Trichuris trichiura* u hercegovačkim lokalitetima.

5. Predpostavljamo da niska srednja godišnja relativna vlažnost vazduha u nekim lokalitetima Hercegovine smanjuje zastupljenost: *Jodamoeba bütschlii*; *Chilomastix mesnili*; *Ascaris lumbricoides*; *Trichuris trichiura*.

6. Razlika u zaraženosti među etničkim skupinama je značajna u smislu jače zaraženosti muslimanske dece sa: *Entamoeba hartmanni* ($p = 0,0455$); *Tricercomonas hominis* ($p < 0,0001$); *Trichomonas intestinalis* ($p < 0,0001$); *Giardia intestinalis* ($p = 0,0047$); *Hymenolepis nana* ($p < 0,0002$); *Taenia sp.* ($p = 0,002$); *Ascaris lumbricoides* ($p < 0,0001$); *Oxyuris vermicularis* ($p < 0,0001$); *Trichuris trichiura* ($p = 0,0016$).

Pretpostavljamo da razlog veće zaraženosti muslimanske dece treba tražiti pre svega u tome što pripadnici ove etničke grupe žive u grupisanim tipovima naselja. U uslovima niskog higijenskog standarda kontaminacija sredine je znatno intenzivnija u grupisanim naseljima nego u raštrkanom tipu sela, karakterističnom za srpsko i hrvatsko stanovništvo.

7. U gradu se gube razlike među etničkim skupinama u pogledu zaraženosti sa većinom vrsta parazita. Izvesna razlika koja se ipak održala verovatno predstavlja odraz fluktuacije seoskog stanovništva u gradove.

Na selu je razlika u zaraženosti među etničkim skupinama značajna u smislu veće zaraženosti muslimanske dece sa: *Tricercomonas hominis* ($p < 0,0001$); *Trichomonas intestinalis* ($p < 0,0001$); *Giardia intestinalis* ($p = 0,0047$); *Hymenolepis nana* ($p < 0,0001$); *Tenia sp.* ($p = 0,002$); *Ascaris lumbricoides* ($p < 0,0001$); *Oxyuris vermicularis* ($p < 0,0001$); *Trichuris trichiura* ($p = 0,0027$).

U gradu je razlika u zaraženosti među etničkim skupinama značajna u smislu veće zaraženosti muslimanske dece sa: *Tricercomonas hominis* ($p = 0,0064$); *Trichomonas intestinalis* ($p < 0,005$); *Ascaris lumbricoides* ($p < 0,0001$); *Oxyuris vermicularis* ($p < 0,0001$).

8. Muška deca su signifikantno zaraženija od ženske dece sa *Entamoeba hartmanni* ($p = 0,0455$) i *Trichomonas intestinalis* ($p = 0,0087$).

U zaraženosti sa ostalim vrstama parazita nije nađena značajna razlika među spolovima.

9. Nađena je pozitivna korelativna veza između starosti i zaraženosti sa: *Entamoeba dysenteriae* kod dece od 8 — 13 godina ($r = + 0,89$, $p = 0,02$); *Jodamoeba bütschlii* kod dece od 8 — 13 godina ($r = + 0,91$, $p = 0,02$).

Kod starijih godišta uočena je tendencija ka većoj zaraženosti sa *Entamoeba coli* nego kod mladih godišta.

Nađena je negativna korelativna veza između starosti i zaraženosti sa: *Trichomonas intestinalis* kod dece od 8 — 14 godina ($r = - 0,96$, $p = 0,001$); *Giardia intestinalis* kod dece od 8 — 14 godina ($r = - 0,87$, $p < 0,01$); *Hymenolepis nana* kod dece od 8 — 14 godina ($r = - 0,96$, $p < 0,01$).

Kod starijih godišta uočena je tendencija pada zaraženosti sa *Trichuris trichiura*.

10. Seoska deca su signifikantno zaraženija od gradske dece sa sledećim vrstama: *Entamoeba dysenteriae* ($p = 0,0001$); *Entamoeba coli* ($p < 0,0001$); *Jodamoeba bütschlii* ($p < 0,0001$); *Chilomastix mesnili* ($p < 0,0001$); *Tricercomonas hominis* ($p < 0,0001$); *Trichomonas intestinalis* ($p < 0,0001$); *Ascaris lumbricoides* ($p < 0,0001$); *Oxyuris vermicularis* ($p < 0,0003$).

L I T E R A T U R A

- Alahverdjan S. A., Ei B. N., Majorova L. A., 1961. — Sanitarno geljminntologičeskaja ocenka ovošči, zeljoni i fruktov v klimatičeskikh uslovjah Ašhabada., Med. paraz. i par. bolezni. 3: 288-289.
- Appasov R. N., 1960 — Paraziti kišečnika čeloveka i svineci v Alma — Atinskoi oblasti., Tr. In-ta zool. An. Kaz. SSR. 12: 86-90.
- Badaljan S. O., 1958. — Rolj počvi i najboljeje upotrebljajemci zeljoni v epidemiologii askaridoza., Sb. tr. Erevansk. med. in-ta. 9: 56-61.
- Bavčenko L., 1955. — Putji zaraženija askaridozom v žiljih pomeščenijah., Med. paraz. i par. boljeznji. 2: 122-125.
- Bizjuljavicijus S., 1955. — Vlijanie zimnjej temperaturi na žiznjesposobnostj jaic askarid i vlasoglavov., Med. paraz. i par. boljeznji. 1: 74-75.
- Blinov V. D., 1962. — K voprosu ob epidemiologii askaridoza na Koljskom poluostrove (Murmansk), Med. paraz. i par. bolezni. 3: 308-311.

- Buĥovec V. I., 1958. — Viŝivaemost jaic *Ascaris lumbricoïdes* i *Trichocephalus trichiurus* v klimatiĉeskih uslovijah u lesostepi Ukraini, Raboti po geljmintol. M. An SSSR. 89-92.
- Bujević A., Cvjetanović B., Richter B., 1953 — Prilog poznavanju problema zaraŝenosti dece crijevnim crvima., Higijena. 4-5: 275-293.
- Buonomini G., Ricciardi M. L., Gozzi E., 1958 — Sulla resistenza delle cisti di *E. histolytica* in varie condizioni ambientali. Nota I. Durata della contaminazione di piantine di insalata (*Lactuca sativa*), Giorn. malatt. infett. e parass. 9: 801-803.
- Couvée L. M. J., Rijpstra A. C., 1961. — The prevalence of *Balantidium coli* in the Central Highlands of Western New-Guinea., Trop. and Geogr. Med. 3: 284-286.
- Červa L., 1961. — Studie o cystách biĉikovce *Chilomastix mesnili*, Zool. listy. 3: 223-230.
- Eyles D. E., Jones Fr. E., Smith Cl. S., 1953. — A study of *Entamoeba histolytica* and other intestinal parasites in a rural West Tennessee community., Amer. J. trop. Med. and Hyg. 2: 173-190.
- Feigin A. H., 1958. — K voprosu o rasprostranjenii balantidiaz v Vitebske., Med. paraz. i par. bolezni. 3: 358.
- Froyd G., 1962. — Research note. Longevity of *Taenia saginata* eggs. J. parasitol. 2: 279.
- Goeters W., 1951. — Untersuchungen an Oxyuren. I. Mitteilung. Über das Vorkommen von Oxyureneiern im Nagelschmutz und im Zimmerstaub., Z. Hyg. 133: 463-480.
- Gorodeckij A. S., Knafelj M. E., 1959. — Polja oroŝenija v sanitarno-geljmintologiĉeskom otnoŝenii., Gigijena i sanitarija. 5: 74-76.
- Gorodeckij A. S., Knafelj M. E., 1961. — Dviŝenie ĉislenosti jaic askarid v poĉve poljei oroŝenija., Med. paraz. i par. bolezni. 3: 285-287.
- Gorodilova N. I., 1958. — Meroprijatija po likvidaciji gimenolepidoza kak masovogo zaboljevanija v Uzbekskoj SSR., Med. paraz. i par. bolezni. 2: 169-171.
- Greenberg A. E., Dean B. H. 1958. — The beef tapeworm, measly beef, and sewage a review., Sewage and Industrial Wastes. 3: 262.
- Gudŝabidze G. Š., 1959. — Eksperimentalnie nabljudenija za razvitiem i viŝivaemostju jaic *Ascaris lumbricoïdes* v poĉve zemljedelĉeskih poljei oroŝenija., Med. paraz. i par. bolezni. 5: 578-583.
- Guelmino Dj., Jevtić M., 1954. — O imunitetu kod helmintijaze., Glasnik socijalne pedijatrije. 1-3: 41-44.
- Gvozdrenović M., 1959. — Crijevni parazitizam kod ljudi u tri razna kolektiva u opštini Breza., Med. Arh. 5: 53-59.
- Gvozdrenović M., 1960. — Patogeni crijevni paraziti kod rudara u nekim rudnicima u Brezi., Med. Arh. 1: 131-134.
- Gvozdrenović M., 1961. — *Entamoeba histolytica* i drugi crijevni paraziti u jednom planinskom naselju., Med. Arh. 5: 13-20.
- Gvozdrenović M., Miladinović Ž., 1961. — Povodom otkrivanja endemije ankilostomijaze u nekim selima opštine Bosanski Brod., Higijena. 3: 247-252.
- Gvozdrenović M., Miladinović Ž., Veljanović T., Luloŝić P., Buŝić — ŝiljak V., 1961. — Ankilostomijaza u Bosni., Higijena. 4: 368-393.
- Ivanov D., Mimica M., Krŝnjavi B., 1958. — Ankilostomijaza sa područja Hrvatskog Zagorja., Lijeĉ. vjes. 9-10: 566-569.
- Jankijević S., 1961. — Zdravstveni znaĉaj i potreba asanacionih radova., Nepublikovani elaborat Republiĉkog zavoda za zdravstvenu zaŝtitu BiH.
- Jankijević S., Usmena saopŝtenja.

- Jevtić M., 1963. — Parazitološki i epidemiološki problemi infekcija izazvanih crevnim protozoama., Referati sa VI. konf. mikrobiol. i parazitol. SFRJ. str. 65-73.
- Jevtić M., Milovanović S., 1960. — Crevni paraziti kod radnika rudnika »Trepča«, Gl. hig. instituta. 3-4: 79-83.
- Jevtić Z., Đonović Č., Marović D., Grujić I., 1961. — Prilog upozoravanju rasprostranjenosti tenijaze., Higijena 3: 253-260.
- Jones M. F., 1952. — Studies on treatment of fresh vegetables contaminated with cysts of *Endamoeba histolitica*. I. Acetic acid. Amer. J. trop. Med. and Hyg. 1: 576-584.
- Kalbe J., 1956. — Parasitologische Abwasseruntersuchungen in einigen Städten der Deutschen Republik., Zschr. f. ges. Hygiene u. ihre Grenzgebiete. 2: 334.
- Kalmikov E. S., 1963. — O strategii i taktike borbi s askaridozom v Tadžikskoj SSR., Med. paraz. i par. bolezni. 2: 134-140.
- Kamalov N. G., 1946. — K voprosu o zaraženii čeloveka ankilostomidami čerez travi., Med. paraz. i par. bolezni. 3: 68-72.
- Kamalov N. G., Gordadze G. N., Cucunova T. N., Hizanišvili A. O., Kamalova A. G., Bitanišvili Š. M., 1946. — Opit ozdorovljenija ankilostomidoznova očaga., Med. paraz. i par. bolezni. 1: 55-65.
- Kostić D., Jevtić M., 1950. — Problem helmintijaze u Sandžaku., Higijena. 5-6: 527-535.
- Kostić D., Zlokas D., Jevtić M., 1952. — Jaja helminata u kanalskim vodama i plivaćim bazenima u Beogradu., Gl. hig. instituta. 1: 21-26.
- Lainović Č., 1959. — Amebijaza na crnogorskom primorju., Med. Gl. 11: 537-540.
- Larizza P., Ventura S., 1959. — Acquistions recentes sur la pathogénie de l'anémie par ankylostome., Scientia med. ital. 3: 409-458.
- Leikina E. S., Ščensnovič V. B., 1962. — Meždunarodnaja konferencija boleznijah u stranah s žarkim klimatom. 2. Problema geljmintozov i protozoinih zaboljevanii., Med. paraz. i par. bolezni. 3: 259-265.
- Lepeš T., Nikolić B., 1954. — Problem cistonoša *Entamoebae histolyticae* među osobljem koje rukuju živežnim namirnicama, Vojnosau. pregl. 11-12: 604-608.
- Lepeš T., Kršnjavi B., 1956. — Prilog poznavanju crijevnih parazita čovjeka u našoj zemlji (crijevni paraziti kod djece u Bjelovarskoj zdravstvenoj oblasti — XI dio), Higijena. 1: 59-61.
- Lepeš T., Wykoff D. E., Nađ Đ., 1960. — Prilog izučavanju metoda za terensko ispitivanje rasprostranjenosti crevnih parazita., Nar. zdravlje. 10: 325-329.
- Lucker J. T., Douvres F. W., 1960. — Survival of *Taenia saginata* eggs on stored hay., Proc. Helminthol. Soc. Wash. 1: 110-111.
- Magrová E., 1962. — Výskyt vajíčok červov v steroh z stolikova z dlážky v materských školách., Českosl. hyg. 5: 300-304.
- Malinovski H., 1962. — Wspolzależność wistespowania *Lambliia intestinalis* Blanchard z innymi pasożytami przewodu pokarmowego., Wiadom. parazytol., 4: 424-429.
- Melašenko V. F., 1963. — Izučeniye dejstvija nekotarih vnešnih faktorov na ličinek *Strongyloides stercoralis*., Med. paraz. i par. bolezni. 2: 163-168.
- Nenow S., 1960. — Wpływ promieni słonecznych na jaja *Ascaris lumbricoides* przy różnych wysokosciach nad poziomom morza., Wiadom. parazytol. 2-3: 189-196.
- Neumann V., 1934. — Jedan slučaj ankilostomijaze., Liječ. vjes. 6: 254-258.
- Nikolić J., Weiser J., 1950. — Prilog poznavanju profesionalne ankilostomijaze u Bosni i Hercegovini., Arh. hig. rada. 1: 25-36.
- Paoletti G., 1958. — L' anchilostomiasi come malattia da lavoro in agricoltura., L' Igiene moderna. 51: 53.

TABELA BROJ 6.

ZARAŽENOST ŠKOLSKE DECE RAZNE ETNIČKE PRIPADNOSTI CREVNIM PARAZITIMA, U SELIMA I U GRADOVIMA 1961 — 1963 GODINE, IZRAŽENA U BROJU ZARAŽENIH I PROCENTU ZARAŽENOSTI (PROCENAT ZARAŽENOSTI STA VLJEN JE U ZAGRADU)

L' INFESTATION DES ÉCOLIERS PAR LES PARASITES INTESTINAUX, DANS LES VILLAGES ET DANS LES VILLES DE 1961 A 1963, PRÉSENTÉ EN NOMBRE D' INFESTÉS ET EN POURCENTAGE D' INFESTATION (LE POURCENTAGE D' INFESTATION EST MIS ENTRE PARENTHÈSES)

Vrsta parazita - Espèce de parasite	Srbi i Hrvati Serbes et Croates		Muslimani Musulmans		UKUPNO TOTAL	
	Seoska deca Enfants de ville	Gradska deca Enfants villageois	Seoska deca Enfants de ville	Gradska deca Enfants villageois	Seoska deca Enfants de ville	Gradska deca Enfants villageois
Entamoeba dysenteriae	43 (8,2)	144 (12,0)	41 (7,9)	161 (13,4)	84 (8,1)	305 (12,7)
Entamoeba hartmanni	3 (0,6)	13 (1,1)	6 (1,2)	24 (2,0)	9 (0,9)	37 (1,5)
Entamoeba coli	43 (8,2)	190 (15,8)	68 (11,2)	210 (17,5)	101 (9,7)	400 (16,6)
Endolimax nana	22 (4,2)	46 (3,8)	13 (2,5)	62 (5,2)	35 (3,4)	108 (4,5)
Jodamoeba bütschlii	114 (21,6)	434 (36,0)	133 (25,8)	457 (38,1)	247 (23,7)	891 (37,0)
Chilomastix mesnili	11 (2,1)	63 (5,2)	13 (2,5)	79 (6,6)	24 (2,3)	142 (5,9)
Tricercomonas hominis	30 (5,7)	147 (12,2)	54 (10,5)	274 (22,8)	84 (8,1)	421 (17,5)
Trichomonas intestinalis	17 (3,2)	111 (9,2)	36 (7,0)	172 (14,3)	53 (5,1)	283 (11,8)
Giardia intestinalis	87 (16,5)	174 (14,5)	97 (18,8)	225 (18,7)	184 (17,6)	399 (16,6)
Balantidium coli	—	1 (0,1)	—	1 (0,1)	—	2 (0,1)
Hymenolepis nana	9 (1,7)	14 (1,2)	10 (1,9)	47 (3,9)	19 (1,8)	61 (2,5)
Hymenolepis diminuta	—	—	—	1 (0,1)	—	1 (0,04)
Taenia sp.	4 (0,8)	7 (0,6)	6 (1,2)	24 (2,0)	10 (1,0)	31 (1,3)
Ascaris lumbricoides	117 (22,2)	358 (29,7)	175 (33,9)	487 (40,5)	292 (28,0)	845 (35,1)
Oxyuris vermicularis	217 (41,2)	616 (51,2)	299 (57,9)	738 (61,4)	516 (49,5)	1.354 (56,3)
Strongyloides stercoralis	—	4 (0,3)	4 (0,8)	5 (0,4)	4 (0,4)	9 (0,4)
Ancylostoma duodenale	—	11 (0,9)	—	—	—	11 (0,5)
Trichostrongylus sp.	—	1 (0,1)	—	—	—	1 (0,04)
Trichuris trichiura	102 (19,4)	218 (18,1)	119 (23,1)	277 (23,1)	221 (21,2)	495 (20,6)
Stopa prosečne zaraženosti — Degré d' infestation moyenne	413 (78,4)	1.064 (88,4)	460 (89,1)	1.139 (94,8)	873 (83,7)	2.203 (91,6)

- Piatkowska V., 1961. — Wyniki badan na obesność jaja owsików w wy-
cierach kolodobytnicznych oraz w kukzu w trzech zespolach dziecięcych.,
Wyadom. parazytol. 2: 129-134.
- Pimonova G. V., Brusko A. G., 1958. — Zараženostj jajcami geljmintov
zimujuščih muh., Tr. Kišinevsk. med. in-ta. 7: 68-69.
- Podjapoljskaja V. P., 1958. — Osobenosti epidemiologii askaridoza i
trihocfaloz, Med. paraz. i par. bolezni. 4: 524-529.
- Popoveckaja A. A., Ljubčenko S. D., Grudzino S. F., 1962. —
Nabljudenija nad razvitijem i žiznesposobnostju jaic i ličinok nekatora
v uslovijah različnih rajonov Gruzinskoj SSR., Med. paraz. i par. bolezni.
1: 91-95.
- Popović M., Vuković V., 1954. — Cisticerkoza goveda zaklanih na Sa-
rajevskejoj klanici., Veterinaria. 1: 143-146.
- Pravdina O. L., 1947. — K voprosu o viživaemosti jaic Ascaris lumbrico-
ides na ovoščah., Med. paraz. i par. bolezni. 4: 20-24.
- Rakovac L., 1901. — Zapisnik mjesečne skupštine zbora liječnika kralje-
vine Hrvatske i Slovenije., Liječ. vjes. 2: 69.
- Ricci M., 1959. — Sulla influenza dell' ambiente scolastice nella diffusione
della ossiuriasi., Riv. parassitol. 3: 153-164.
- Ricci M., 1962. — Il parassitismo intestinale nella popolazione infantile di
un »area depressa«, Rend. Ist. super. sanitá. 3: 199-230.
- Richter B., 1958. — Ankilostomijaza u našim krajevima., Liječ. vjes. 9-10:
579-581.
- Ruhova A. M., 1960. — O dolgoletnei viživaemosti jaic askarid v počve
Kišinjeva., Sb. tr. Mold. n-i. int. epidemiol. mikrobiol. i gigieni. 3: 93.
- Rukavina J., Gall. Z., Delić S., 1962. — Problem teniaze ljudi i cis-
ticerkoze goveda i svinja u Bosni i Hercegovini., Veterinaria. 1: 109-116.
- Salamov D. A., 1957. — K izučeniju jaic geogeljmintov kanalizacionih vod
g. Baku., Sb. naučn. rabot Basein san. — epidemiol. st. Azvodzdrava,
Azerb. med. in-t 3: 120-123.
- Santopadre G., Gaturegli L., 1961. — Il problema igienico-sanitario
delle infestioni aerodiffuse., Riv. ital. igiene. 1-2: 80-89.
- Schmidt J., Schleid G., Mendheim H., 1960. — Über die Verbrei-
tung von Wurmeiern durch Papiergeld., Z. Hyg. 131: 316-317.
- Semenova V. N., 1958. — Epidemiologija askaridoza v Rostovena — Donu.,
Med. paraz. i par. bolezni. 2: 137-141.
- Simić Č., 1946. — Značaj crevnih parazitarnih infekcija., Srp. Arh. I:
44-54.
- Simić Č., 1954. — Istraživanje Entamoeba dysenteriae u stolici čoveka.,
Beograd., 16.
- Simić Č., 1960. — Problem borbe protiv crevnih parazita., Arh. za far-
maciju., 1: 8-12.
- Simić Č., 1961. — Crevni paraziti kod dece u Jugoslaviji., Gl. SAN. Odj.
med. nauk. 16: 43-57.
- Simić Č., Petrović Zl., 1952. — Prilog poznavanju crevnih parazita čov-
eka u našoj zemlji. I deo. Crevni paraziti kod dece dečijih domova u
Banatu., Gl. SAN. Odj. med. nauka 5: 231-242.
- Simić Č., Petrović Zl., Keckarowska J., 1952. — Prilog poznavanju
crevnih parazita čoveka u našoj zemlji. II deo. Crevni paraziti kod dece
u NR Makedoniji., Gl. SAN. Odj. med. nauka. 6: 135-141.
- Simić Č., Galdilin N., Petrović Zl., Lepeš T., 1953. — Prilog poz-
navanju crevnih parazita čoveka u našoj zemlji. III deo. Crevni pa-
raziti kod školske dece u Metohiji., Gl. SAN. Odj. med. nauk. 7: 109-120.
- Simić Č., Lepeš T., 1953. — Prilog poznavanju crevnih parazita u našoj
zemlji. IV. Crevni paraziti kod stanovništva Bačke., Gl. SAN. Odj. med.
nauk. 7: 121-132.

- Šimić Č., Petrović Zl., 1954. — Prilog poznavanju crevnih parazita kod čoveka u našoj državi. V. Crevni paraziti kod školske dece na teritoriji uže Srbije., Gl. SAN. Odj. med. nauk. 8: 83-104.
- Šimić Č., Richter B., Petrović Zl., Lepeš T., 1954. — Prilog poznavanju crevnih parazita kod čoveka u našoj državi. VI. Crevni paraziti kod dece Bosne i Hercegovine., Gl. SAN. Odj. med. nauk. 8: 105-121.
- Šimić Č., Richter B., Petrović Zl., Lepeš T., 1954. — Prilog poznavanju crevnih parazita kod čoveka u našoj državi. VII. Crevni paraziti kod školske dece u Dalmaciji., Gl. SAN. Odj. med. nauk. 8: 123-133.
- Šimić Č., Richter B., Lepeš T., 1954. — Prilog poznavanju crevnih parazita čoveka u našoj zemlji. VIII. Crevni paraziti kod školske dece u Sloveniji., Gl. SAN. Odj. med. nauk. 9: 79-91.
- Šimić Č., Petrović Zl., Richter B., Radulović M., 1954. — Prilog poznavanju crevnih parazita kod čoveka u našoj državi. IX. Crevni paraziti kod školske dece na teritoriji Crne Gore., Radovi Jug. Ak. zn. i umj. 307: 25-32.
- Šimić Č., Petrović Zl., Šibalić D., Mitić R., 1959. — Prilog poznavanju crevnih parazita kod čoveka u našoj državi. XI. Crevni paraziti kod školske dece Bosanske Krajine., Gl. SAN. Odj. med. nauk. 14: 165-172.
- Šimić Č., Petrović Zl., Minaković S., Šibalić D., Heneberg N., 1960. — Prilog poznavanju crevnih parazita kod čoveka u našoj državi. XII. Crevni paraziti kod školske dece sa uže teritorije Šumadije., Gl. SAN. Odj. med. nauk. 15: 67-74.
- Šimić Č., Petrović Zl., 1962. — Helmini čoveka i domaćih životinja., Beograd., 280.
- Sinnecker H., 1958. — Zur epidemiologischen Bedeutung städtischer Abwässer bei der Verbreitung von zooparasitären Infektionsmöglichkeiten., Z. ges. Hyg. 1-2: 98-115.
- Sretenović M., Janković — Brmbolić A., Heneberg N., 1963. — Infestiranost dizenteričnom amebom kod ljudi koji rukuju životnim namirnicama., Referati sa VI konf. mikrobiol. i parazitol. SFRJ str. 85-91.
- Šablovskaja E. A., 1963. — K voprosu o rasprostranjenii strongiloidoza sredi seljskogo naseljenija zapadnih oblasti USSR., Med. paraz. i par. bolezni. 2: 168-171.
- Ševčenko A. K., Brodockaja A. D., Robcev A. I., 1962. — O nektorih voprosah epidemiologii askaridoza i putjah likvidacii v Harkovskoj oblasti., Med. paraz. i par. bolezni. 6: 688-693.
- Šibalić D., 1956. — Izumiranje cista Entamoeba dysenteriae izvan organizma domaćina., Srp. Arh. 10: 1117-1121.
- Šimović L., 1949. — Prilog poznavanju raširenosti crijevnih parazitskih helminata., Med. Arh. 4: 39-48.
- Šišljajeva — Matova Z. S., 1958. — Materijali po izučeniju viživacnosti cist lamblia u vnešnei srede., Tr. Uzbekist. in-ta malariji i med. parazitologii. 3: 111-121.
- Šulman E. S., 1959. — Nezogeografija geljmintozov čeloveka na Ukraine., Med. paraz. i par. bolezni. 4: 405-410.
- Todorović S., Popović D., 1956. — Prilog poznavanju raširenosti crevnih helminata kod dece pretškolskih i školskih ustanova u Beogradu i Zemunu., Gl. Hig. instituta. 4: 85-90.
- Todorović V., 1961. — Higijenski uređeno selo., Nepublikovani elaborat Republičkog zavoda za zdravstvenu zaštitu BiH.
- Traumiller O., 1934. — Biologija i laboratorijska diagnostika ankilostoma., Liječ. vijes. 6: 248-253.
- Valentinčić M., 1953. — Okužba človeka s parazitom Hymenolepis diminuta., Zdr. vest. 6: 162-163.

- Valentinčić M., Kozak M., 1957. — Dosadnja spoznaja o prekuženosti prebivalcev Slovenije z dizenterijske amebo., Zdr. vest. 453-454.
- Valentinčić M., Kozak M., 1957. — Entamoeba dysenteriae in temperatura okolja., Zdr. vest. 11: 456-457.
- Volosjuk V. P., 1960. — K epidemiologiji askaridoza v Ukrajinski SSR., Med. paraz. i par. bolezni. 2: 132-139.
- Volosjuk V. P., 1961. — Udeljnije ves faktora ruk v mehanizme predači invazionih jaje askaridi v uslovijah seljskoj mestnosti., Med. paraz. i par. bolezni. 3: 282-285.
- Vujičić — Lukić Lj., 1959. — Proučavanje i analiza sanitarnog stanja snabdevenosti stanovništva vodom za piće na kršu., Nepublikovani elaborat Republičkog zavoda za zdravstvenu zaštitu.
- Weiser J., 1952/53. — Über Darmprotozoen der Bevölkerung Bosniens und Herzegovina., Zbl. f. Bakterol. I. Orig. 159: 231.
- Winterhalter M., Stuparić D., 1957. — Ikričavost goveda., Vet. Gl. 4: 458-465.
- Wykoff D. E., Fonseca J. R. C., Ritchie L. S., 1955. — Epidemiology of amebiasis: possible influence of Water supply, coincident divers features of terrain, on the occurrence of intestinal protozoa., Amer. J. trop Med. and Hyg. 4: 465-471.

R E S U M É

De 1961 à 1963 dans 10 localités de Bosnie et d'Herzégovine a été pratiqué la recherche des écoliers au sujet des parasites intestinaux.

Sous le nom de localité, on comprend un complexe d'agglomérations sur un territoire géographique restreint, soumis aux mêmes ou semblables caractéristiques écologiques.

La dénomination de chaque localité est donné d'après le nom de l'agglomération principale (le siège de la commune ou de l'arrondissement).

Sur le tableau N° 1 sont indiqués les renseignements écologiques pour les localités que nous avons examinées.

En considérant la dépendance mutuelle des facteurs écologiques, nous voyons qu'en Bosnie, comme en Herzégovine, avec l'augmentation de l'altitude, tombe la moyenne annuelle de la température de l'air. Cette baisse de température dans les localités de Bosnie n'a pas de répercussion sur la moyenne annuelle de l'humidité relative de l'air, tandis que, en Herzégovine, la baisse de température est accompagnée d'une augmentation d'humidité relative. Ce fait, de même que le fondement calcaire caractéristique en Herzégovine nous ont amené, à diviser les localités en deux groupes: 6 bosniaques et 4 herzégoviniens.

À l'occasion de l'évaluation des résultats, nous avons réparti tous les enfants examinés, en villageois et citadins. À ce propos nous avons pris en considération la diverse structure sociale de la population, le niveau culturel et hygiénique, la manière de loger, la façon d'approvisionnement en eau potable et la manière dont sont disposées les excréments humains.

La notion de village pour nos localités n' est pas, non plus unique. Les maisons peuvent être dispersées sur une large étendue (type de village dispersé), ou collées les unes aux autres (type de village groupé).

Le type de village dispersé est caractéristique pour la population serbe et croate, et le type groupé se trouve beaucoup plus souvent chez le groupe ethnique musulman.

Sur les tableaux № 2 et № 3 sont indiqués des échantillons d' enfants examinés dans diverses localités, selon leur appartenance ethnique, leur sexe et leur âge.

En tout 3448 enfants ont été examinés. Environ la moitié des enfants examinés sont Serbes et Croates (1731 enfants) et l' autre moitié musulmans (1717 enfants). À peu près la moitié de chacun de ces groupes ethniques est constituée par des enfants de sexe masculin, et l' autre moitié par des enfants du sexe féminin.

Dans chaque localité un échantillon de 345 enfants environ a été examiné, avec une égalité approximative de repartition de groupes ethniques, de sexe et d' âge.

L' âge des enfants examinés dans le cadre d' échantillon se trouve entre 8 à 14 ans, et au total, 490 enfants de chaque âge ont été examinés.

La composition des groupes ethniques et des sexes est à peu près la même pour chaque âge.

Dans chaque localité, approximativement 30% d' enfants examinés sont des citadins, et environ 70% des villageois, tant au point de vue d' âge, qu' au point de vue des groupes ethniques et des sexes. Nous avons classé comme citadins les enfants dont le lieu de séjour est le siège de la commune ou de l' arrondissement.

Les échantillons sont homogènes au point de vue statistique en rapport des attributs: appartenance ethnique, sexe et âge.

En ce qui concerne les méthodes de laboratoire, les méthodes suivantes ont été appliquées: a) L' examen microscopique direct des selles; b) L' examen par la coproculture sur le serum Löffler, suivant la technique de Simić (1954); c) L' examen des selles en solution de Lugol; d) L' examen des oeufs des helminthes par leur concentration suivant Lörincz; e) L' examen par l' application du cellophane adhésif.

Les résultats obtenus par les analyses de laboratoire sont évaluées par des méthodes de statistique: χ^2 — test, t — test et test de corrélation d' après Pearson.

Sur le tableau № 4 est indiquée l' infestation par les parasites intestinaux d' écoliers dans dix localités examinées. Sur le tableau № 5 est indiquée l' infestation d' écoliers selon les composition d' âge, ethniques et de sexe. Sur le tableau № 6 est présentée l' infestation

chez les écoliers de diverses appartenances ethniques dans les villages et les villes.

1. Le degré d'infestation moyenne pour le total des localités examinées comporte de 89,2% (84,7% — 93,0%), avec une intensité moyenne de $2,47 \pm 0,02$ ($1,94 \pm 0,06$ — $3,52 \pm 0,09$) d'espèces de parasites pour un enfant infesté.

Sous le degré d'infestation moyenne nous entendons par là le pourcentage d'enfants infestés sans tenir compte du nombre d'espèces et de quelle espèce de parasite vient l'infestation.

L'intensité moyenne d'infestation est le chiffre qui nous montre, par combien d'espèces en moyenne sont infestés les enfants chez lesquels sont trouvés les parasites.

Le degré d'infestation moyenne et l'intensité moyenne de l'infestation sont en rapport de corrélation positif ($r = + 0,73$, $p = 0,02$).

En Bosnie est trouvé un rapport de corrélation négatif entre l'altitude et le degré de l'infestation moyenne ($r = - 0,86$, $p = 0,05$). Une tendance semblable est trouvée en Herzégovine.

En Bosnie on a trouvé un rapport de corrélation positif entre la moyenne annuelle de la température de l'air et le degré d'infestation moyenne ($r = + 0,83$, $p = 0,05$). Une tendance semblable a été trouvée en Herzégovine.

Nous supposons que la moyenne annuelle de l'humidité relative de l'air basse, dans certaines localités herzégoiviennes exerce une influence comme facteur restrictif, sur le degré de l'infestation moyenn.

Le degré d'infestation moyenne chez les enfants musulmans (93,1%) est plus élevé significativement ($p < 0,0001$) que le degré d'infestation moyenne chez les enfants serbes et croates (85,3%). La différence d'infestation des groupements ethniques est significative chez les enfants villageois ($p < 0,0001$) de même que chez les enfants citadins ($p < 0,0001$).

Une différence significative n'a pas été trouvée dans le degré d'infestation moyenne des enfants du sexe masculin et féminin.

Un rapport de corrélation positif a été trouvé entre l'âge et le degré d'infestation moyenne, chez les enfants de 8 à 12 ans ($r = + 0,97$, $p < 0,01$). Après la douzième année la diminution de l'infestation est évidente.

Le degré d'infestation moyenne chez les enfants villageois s'évalue à 91,6%, et chez les enfants citadins à 83,7%. Cette différence d'infestation est significative ($p = 0,0001$).

2. On a trouvé 19 espèces de parasites. Ce sont: *Entamoeba dysenteriae* 11,3% (7,3% — 16,7%); *Entamoeba hartmanni* 1,3% (0% — 2,6%); *Entamoeba coli* 14,5% (6,6% — 22,4%); *Endolimax nana* 4,1% (1,6% — 6,9%); *Jodamoeba bütschlii* 33,0% (13,0% — 53,4%); *Chilomastix mesnili* 4,8% (1,5% — 12,9%); *Tricencomonas*

hominis 14,6% (8,7% — 30,7%); *Trichomonas intestinalis* 9,7% (2,4% — 25,6%); *Giardia intestinalis* 16,9% (11,7% — 20,7%); *Balantidium coli* — deux cas; *Hymenolepis nana* 2,3% (0% — 5,7%); *Hymenolepis diminuta* — un cas; *Taenia* sp. 1,2% (0% — 6,3%); *Ascaris lumbricoides* 33,0% (2,3% — 71,3%); *Oxyuris vermicularis* 52,2% (34,5% — 62,4%); *Strongyloides stercoralis* 0,4% (0% — 0,9%); *Ancylostoma duodenale* 0,3% (0% — 3,2%); *Trichostrongylus* sp. — un cas; *Trichuris trichiura* 20,8% (8,0% — 42,8%).

3. Avec la hausse d'altitude, l'infestation diminue corrélativement par: *Jodamoeba bütschlii* ($r = -0,79$, $p < 0,01$) en Bosnie et Herzégovine; *Chilomastix mesnili* ($r = -0,72$, $p = 0,02$) en Bosnie et Herzégovine; *Trichomonas intestinalis* ($r = -0,91$, $p < 0,02$) en Bosnie.

L'augmentation de l'altitude amène une tendance de diminution de l'infestation par: *Entamoeba dysenteriae* en Bosnie; *Tricercomonas hominis* en Bosnie et Herzégovine; *Ascaris lumbricoides* en Bosnie; *Trichuris trichiura* en Bosnie.

L'explication qu'un degré d'infestation plus élevé existe chez les enfants dans les localités à moindre altitude, supposons nous, doit être cherchée en ce qui suit: a) Un resserrement plus grand dans les agglomérations; b) Une contamination plus massive des eaux par les agents infectifs; c) Une production et consommation plus massive de produits maraichers qui ont été précédemment engraisés par des excréments humains; d) Un plus grand nombre de générations de mouches.

Le degré d'infestation plus élevé dans les localités bosniaques à moindre altitude par *Ascaris lumbricoides* et *Trichuris trichiura* est probablement conditionnée par une température plus élevée, d'où suite développement plus rapide des oeufs.

Une tendance d'augmentation d'infestation par *Giardia intestinalis* dans les localités bosniaques, par *Ascaris lumbricoides* dans les localités hercégoiennes et par *Trichuris trichiura* dans les localités Herzégovines est marquée, par suite de hausse d'altitude.

C'est un phénomène intéressant de remarquer, qu'à altitude plus haute, l'infestation par *Giardia intestinalis* est plus élevée. Il n'est pas exclus, que nous puissions trouver l'explication de ce fait dans le rapport antagoniste de cette espèce envers d'autres espèces de parasites — avant tout, envers *Ascaris lumbricoides*. Le degré d'infestation par *Ascaris lumbricoides* en Bosnie est moindre à altitude plus haute.

En Herzégovine, la distribution verticale de *Ascaris lumbricoides* et de *Trichuris trichiura* est contraire de celui en Bosnie. La cause, supposons nous, consiste dans le fait qu'en Herzégovine, la moyenne annuelle de l'humidité relative de l'air dans les endroits à altitude plus basse, atteint une valeur basse en comparaison avec celle en Bosnie. En plus de cela le fondement calcaire, la forte insolation,

l'absence d'une végétation dense alors de microclimat favorable, contribuent à la création des conditions, dans lesquelles le développement des oeufs de ces parasites est rendu difficile.

4. Avec l'augmentation de la moyenne annuelle de la température de l'air augmente corrélativement: l'infestation par *Jodamoeba bütschlii* en Bosnie ($r = + 0,97$, $p < 0,01$); l'infestation par *Trichomonas intestinalis* ($r = + 0,92$, $p = 0,01$) en Bosnie.

Avec l'augmentation de la moyenne annuelle de la température de l'air, on remarque une tendance à l'augmentation d'infestation par: *Entamoeba dysenteriae* en Bosnie; *Chilomastix mesnili*, en Bosnie et Herzégovine; *Tricercomonas hominis* en Bosnie et Herzégovine; *Ascaris lumbricoides* en Bosnie; *Trichuris trichiura* en Bosnie.

Avec l'augmentation de la moyenne annuelle de la température de l'air, on remarque une tendance de diminution d'infestation par: *Giardia intestinalis* en Bosnie; *Ascaris lumbricoides* en Herzégovine; *Trichuris trichiura* en Herzégovine.

5. Nous supposons que la moyenne annuelle de l'humidité relative de l'air basse dans certaines localités herzégoviennes conditionne une diminution d'infestation par: *Jodamoeba bütschlii*; *Chilomastix mesnili*; *Ascaris lumbricoides*; *Trichuris trichiura*.

6. La différence d'infestation entre les groupements ethniques est significative, en tant que l'infestation des enfants musulmans est plus élevée par: *Entamoeba hartmanni* ($p = 0,0455$); *Tricercomonas hominis* ($p < 0,0001$); *Trichomonas intestinalis* ($p < 0,0001$); *Giardia intestinalis* ($p = 0,0047$); *Hymenolepis nana* ($p < 0,0002$); *Taenia sp.* ($p = 0,002$); *Ascaris lumbricoides* ($p < 0,0001$); *Oxyuris vermicularis* ($p < 0,0001$); *Trichuris trichiura* ($p = 0,0016$);

Nous supposons que la cause d'infestation plus élevée chez les enfants musulmans, doit être cherchée, avant tout, dans le fait que les membres de ces groupes ethniques vivent dans les agglomérations de type groupé. Dans les conditions de niveau hygiénique bas, la contamination du milieu est beaucoup plus intense dans les agglomérations groupées que dans le type d'agglomérations villageoises dispersées, qui sont caractéristiques pour la population serbe et croate.

7. Dans les villes, les différences entre les groupements ethniques en ce qui concerne l'infestation provoquée par la plupart d'espèces de parasites se perdent. Une certaine différence qui s'est maintenue représente probablement le reflet de la fluctuation de la population paysanne vers les villes.

Dans les villages, la différence d'infestation entre les groupements ethniques est significative en ce qui concerne le degré d'infestation plus élevé des enfants musulmans par: *Tricercomonas hominis* ($p \leq 0,0001$); *Trichomonas intestinalis* ($p < 0,0001$); *Giardia intestinalis* ($p = 0,0047$); *Hymenolepis nana* ($p < 0,0001$); *Taenia sp.*

($p = 0,002$); *Ascaris lumbricoides* ($p < 0,0001$); *Oxyuris vermicularis* ($p < 0,0001$); *Trichuris trichiura* ($p = 0,0027$).

Dans les villes, la différence d'infestation entre les groupements ethniques est significative en ce qui concerne le degré d'infestation plus élevé des enfants musulmans par: *Tricercomonas hominis* ($p = 0,0064$); *Trichomonas intestinalis* ($p < 0,005$); *Ascaris lumbricoides* ($p < 0,0001$); *Oxyuris vermicularis* ($p < 0,0001$);

8. Les enfants de sexe masculin sont plus infestés que ceux du sexe féminin par: *Entamoeba hartmanni* ($p = 0,0455$) et *Trichomonas intestinalis* ($p = 0,0087$). Une différence significative n'a pas été trouvée entre les sexes en ce qui concerne l'infestation par les autres espèces de parasites.

9. Un rapport de corrélation positif a été trouvé entre l'âge et l'infestation par: *Entamoeba dysenteriae* chez les enfants de 8 à 13 ans ($r = + 0,89$, $p = 0,02$); *Jodamoeba bütschlii* chez les enfants de 8 à 13 ans ($r = + 0,91$, $p = 0,02$).

Une tendance vers une infestation plus élevée par *Entamoeba coli* est trouvée chez les enfants plus âgés.

Une rapport de corrélation négatif entre l'âge et l'infestation a été trouvé par: *Trichomonas intestinalis* chez les enfants de 8 à 14 ans ($r = - 0,96$, $p = 0,001$); *Giardia intestinalis* chez les enfants de 8 à 14 ans ($r = - 0,87$, $p < 0,01$); *Hymenolepis nana* chez les enfants de 8 à 14 ans ($r = - 0,96$, $p < 0,01$).

Une tendance de diminution d'infestation par *Trichuris trichiura* a été trouvée chez les enfants plus âgés.

10. L'infestation chez les enfants villageois est significativement plus élevée que chez les enfants citadins, par les espèces suivantes: *Entamoeba dysenteriae* ($p = 0,0001$); *Entamoeba coli* ($p < 0,0001$); *Jodamoeba bütschlii* ($p < 0,0001$); *Chilomastix mesnili* ($p < 0,0001$); *Tricercomonas hominis* ($p < 0,0001$); *Trichomonas intestinalis* ($p < 0,0001$); *Ascaris lumbricoides* ($p < 0,0001$); *Oxyuris vermicularis* ($p < 0,0003$).

TABELA BROJ 1.

NADMORSKA VISINA, SREDNJA GODIŠNJA TEMPERATURA I RELATIVNA VLAŽNOST VAZ-
DUHA ZA PERIOD 1959 — 1961 GODINE U LOKALITETIMA, U KOJIMA JE ISPITIVAN CREVNI
PARAZITIZAM KOD DECE

L' ALTITUDE, LA MOYENNE ANNUELLE DE LA TEMPERATURE ET DE L' HUMIDITÉ RELATIVE D' AIR
POUR LE PÉRIODE DE 1959 A 1961 DANS LES LOCALITÉS OU ON A EXAMINÉ LE PARASITISME INTESTINAL
CHEZ LES ÉCOLIERS

Faktori sredine — Les facteurs écologiques	Lokalitet Localité	Nadmorska visina u metrima Altitude en mètres	Srednja godišnji tempera- tura u C° Temperature moyenne en degrés C°	Srednja godišnja relativna vlažnost vazduha u % Humidité d' air relative en %
	Bosanski Brod	95	11,1	77,6
	Cazin	367	10,1	78,4
	Bosanski Petrovac	669	8,2	79,7
	Bosanska Dubica	100	10,8	80,0
	Sokolac	872	6,7	78,9
	Rogatica	564	8,9	79,5
	Mostar	99	15,1	62,1
	Lastva	394	12,6	71,8
	Nevesinje	905	9,1	74,0
	Posušje	651	11,4	71,7
	Berkovići	537	11,8	68,0

TABELA BROJ 2.

SASTAV UZORKA ŠKOLSKE DECE PREGLEDANE NA CREVNE PARAZITE U RAZNIM LOKALITETIMA BOSNE I HERCEGOVINE 1961 — 1963 GODINE, PREMA ETNIČKOJ PRIPADNOSTI I SPOLU
 LA COMPOSITION DES ECHANTILLONS D'ÉCOLIERS EXAMINÉS SUR LES PARASITES INTÉSTINAUX DANS LES DIVERSES LOCALITÉS DE BOSNIE ET D'HERZÉGOVINE DE 1961 À 1963 D'APRÈS L'APPARTENANCE ETHNIQUE ET D'APRÈS LE SEXE

Lokalitet — Localité		Spol i etnička pripadnost — Sexe et appartenance ethnique	
Srbi i Hrvati Serbes et Croates	Muški Male	86	69
	Zenski Femelle	87	86
	Ukupno Total	173	155
Muslimani Musulmans	Muški Male	90	89
	Zenski Femelle	85	91
	Ukupno Total	175	180
UKUPNO — TOTAL	Bosanski Brod	348	335
	Cazin	355	355
	Bosanski Petrovac	353	353
	Bosanska Dubica	347	347
	Sokolac	335	335
	Rogatica	348	348
	Mostar	351	351
	Lastva	359	359
	Nevesinje	317	317
	Posušje — Berkovići	3448	3448
	UKUPNO TOTAL		

TABELA BROJ 3.

SASTAV UZORKA ŠKOLSKE DECE PREGLEDANE NA CREVNE PARAZITE U BOSNI I HERCEGOVINI 1961 — 1963 GODINE PREMA STAROSTI, ETNIČKOJ PRIPADNOSTI, SPOLU I PREMA MESTU STANOVANJA (SELO — GRAD)

LA COMPOSITION DES ECHANTILLONS D'ÉCOLIERS EXAMINÉS SUR LES PARASITES INTÉSTINAUX EN BOSNIE ET HERZÉGOVINE DE 1961 À 1963 D'APRÈS L'ÂGE, GROUPEMENT ETHNIQUE, LE SEXE ET L'HABITATION (LE VILLAGE—LA VILLE)

Spol i etnička pripadnost — Sexe et groupe ethnique	Starost — Age								Seoska deca Enfants villageois	Gradska deca Enfants de ville
	8 godina ans	9 godina ans	10 godina ans	11 godina ans	12 godina ans	13 godina ans	14 godina ans			
Srbi i Hrvati Serbes et Croates	Muški Mâle	127	120	120	127	117	132	128	618	253
	Ženski Femelle	121	125	122	119	130	121	122	586	274
	Ukupno Total	248	245	242	246	247	253	250	1.204	527
Muslimani Musulmans	Muški Mâle	126	120	128	118	133	145	126	666	230
	Ženski Femelle	118	122	132	126	101	104	118	535	286
	Ukupno Total	244	242	260	244	234	249	244	1.201	516
U K U P N O — T O T A L	492	487	502	490	481	502	494	2.405	1.043	

KUTLEŠA LJERKA i LAKUŠIĆ RADOMIR
Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo

Flora i vegetacija poluotoka Kleka

FLORA UND VEGETATION DER HALBINSEL KLEK

Rad je finansiran od Republičkog fonda za naučni rad

P R E D G O V O R

Kako je cijela Jadranska obala kroz vijekove bila izložena nemilosrdnoj eksploataciji šuma od strane raznih zavojevača i na području Neum—Klek očuvali su se tragovi surove prošlosti do današnjih dana. Ideja o ozelenjavanju naše opustošene obale je vrlo stara, ali se tek u najnovije vrijeme ovom problemu poklanja veća pažnja.

Detaljna proučavanja primorskog krša, kojima se bave naši biolozi, šumari geografi i geolozi, stvoriće osnovu za efikasno rješenje ovog problema.

Da bi smo mogli uspješno da obavimo rasčlanjenje vegetacije na poluotoku Kleka i pojedine fitocenološke jedinice što detaljnije unesemo u kartu, morali smo prije svega detaljno proučiti floru. Floristička ispitivanja su se pokazala interesantnim pa ih i sa tog aspekta, a i kao osnovu za vegetacijski dio ovoga rada prilažemo.

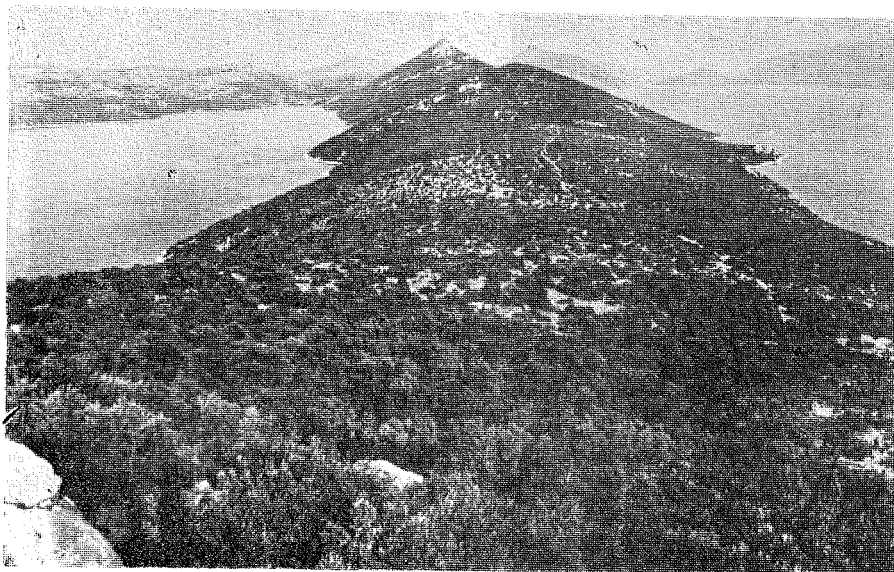
Pošto je, pored osnovne tendencije da se Neum—Klek što prije razvije u turistički centar naše Republike, postojala i tendencija da se ovaj mali dio Jadranske obale pretvori u centar za izvođenje eksperimentalne nastave iz oblasti bioloških nauka na Sarajevskom univerzitetu, urađena je detaljna vegetacijska karta u koju su unesene i najsitnije fitocenološke jedinice — facijesi postojećih biljnih zajednica. Ovakva karta, pored toga što odražava trenutno stanje vegetacije, u izvjesnom smislu ukazuje i na potencijalne mogućnosti za obnovu šume na pojedinim dijelovima poluotoka Kleka. Ona će dobro doći univerzitetskim nastavnicima kod izvođenja praktične nastave iz nekih bioloških disciplina, a dâ se lako uklopiti u vegetacijsku kartu Jugoslavije koja je u izradi.

GEOGRAFSKI POLOŽAJ I RELJEF POLUOTOKA KLEKA

U blizini Neuma, gdje se završava zaliv Neum—Klek kod sela Jazine, izbija iz neumskog kopna mali poluotok Klek čiji kraj mješ-tani zovu Rep.

Neum leži na 42°56' geografske širine i 17°38' geografske du-žine. Klek ima paralelan pravac pružanja kao i kopno, tj. dinarski smjer od sjeverozapada prema jugoistoku i s njim ograđuje zaliv Neum—Klek. Na njegovoj južnoj strani je Malostonski kanal koji ga odvaja od Pelješca. Dužina Kleka iznosi od Čurila do rta Ponte oko 7 km. Zaprema površinu od 450 ha tj. 4,5 km².

U topografskom pogledu razlikujemo na Kleku nekoliko glavica i grebena. Na jugoistočnom dijelu uzidže se najviša glavica Čurilo visoko 283 m čije se južne stijene vrha strmo spuštaju. To su prave litice visoke 15 do 20 m. Masiv Čurila prelazi u Kosu koja je visoka 161 m, a od nje se teren spušta prema Tankom Sedlu koje je nešto ulegnuto, a visina mu iznosi 61 m.

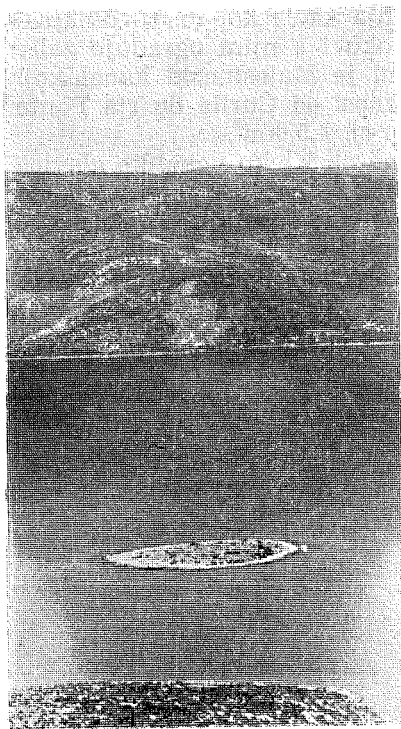


Slika broj 1. Pogled duž poluotoka Kleka sa Lastve do Čurila
Längsansicht der Halbinsel Klek von Lastva bis Čurilo

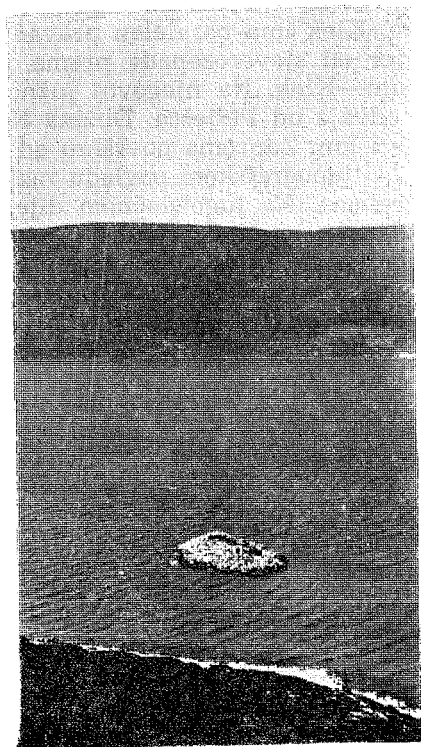
Na sjeverozapadnoj strani uzdiže se vrh Lastva 131 m n/m., a dalje Opuće 127 m, i na krajnjem sjeverozapadu Velika Kosa 63 m n/m.

Obale su slabo razvedene, uvale plitke. Ukupna dužina obale oko poluotoka iznosi 14,5 km. Na sjeverozapadnoj strani Kleka mo-re se najviše uvuklo u kopno. Tu je uvala i rt Lopata i malo pris-tanište Peralo. Poluotok Klek se završava rtom Ponta. Njegov kraj-

nji dio u administrativnoj podjeli pripada SR Hrvatskoj. Uz južnu obalu masiva Čurila u Malostonskom kanalu nalazi se Veliki Školj udaljen od obale oko 200 m, nizak, širok prosječno 30 m, a površina mu iznosi 60 ari. Dalje prema sjeverozapadu oko 50 m od obale Crne Ljuti (Kose) izdiže se iz mora Mali Školj.



Slika broj 2. Veliki Školj



Slika broj 3. Mali Školj

Ispod Opuća nalazi se jedino stalno naselje na ovom poluotoku. To je Donji Klek ili Opuće. Ovdje žive četiri porodice Krmek, a naselili su se stalno iz Drijena prije sto godina.

K L I M A

Uže područje Neuma koje izbija na obalu Jadranskog mora i poluotok Klek imaju tipičnu mediteransku klimu kao i najveći dio Jadranskog primorja. Ona se odlikuje visokim godišnjim temperaturama, vrlo blagom zimom, znatnom količinom oborina u zimskom periodu, žarkim i sušnim ljetima. Godišnja kolebanja su mala. Blagotvorni uticaj mora osjeća se više zimi i ujesen nego u proljeće i ljeto, pa su zime i jeseni dosta tople. Jeseni su znatno toplije od proljeća. Ljeta su vruća i žarka, jer je tlo u tim kraškim predjelima

sastavljeno od vapnenca, često vrlo ogoljelog bez ikakve vegetacije, koji se u toku dana jaka zagrijava.

Uticaj mora na šire područje i unutrašnjost ograničava konfiguracija tla i reljef. Brda visoka preko 300 m i dalje viši planinski lanci sprečavaju uticaj mora, pa ti predjeli u pozadini imaju modificiranu mediteransku klimu. Širi rejon Neuma spada u drugu zonu mediteranske klime. Međutim, tu je ona još jasno izražena što uslovljava dolina rijeke Neretve, koja ograničava ove krajeve sa sjeverozapadne strane i prirodni je put prodiranju uticaja mora na kopno.

Toplotni režim

S obzirom na toplotu Neum sa Klekom ima tipičnu mediteransku klimu. Jeseni su ovdje srazmjerno toplije nego proljeća. Zime su blage, a ljeta vruća. Najnižu temperaturu ima mjesec januar, a najvišu mjesec juli. Srednja godišnja temperatura iznosi 15,3° C, dok je godišnje kolebanje 20,4° C.

SREDNJA MJESEČNA I GODIŠNJA TEMPERATURA NEUMA OD 1914 — 1923 GODINE

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Prosječ. godišnja
6,4	6,7	10,2	13,5	19,7	22,7	26,8	25,6	20,2	14,4	10,1	7,2	15,3

Nemamo podataka za minimalne i maksimalne temperature u Neumu. Međutim, postoje podaci za Metković koji su zabilježeni u Duhanskoj stanici u periodu od 1931. do 1939. god. Možda će oni biti donekle interesantni, jer i Metković ima mediteransku klimu, ma da lokalni uslovi utiču u izvjesnoj mjeri na same klimatske faktore, naročito na eksterne temperature, koji u Neumu nisu tako jaki.

SREDNJI MJESEČNI MINIMUM I MAKSIMUM TEMPERATURE U METKOVIĆU U PERIODU OD 1931—1939 GODINE

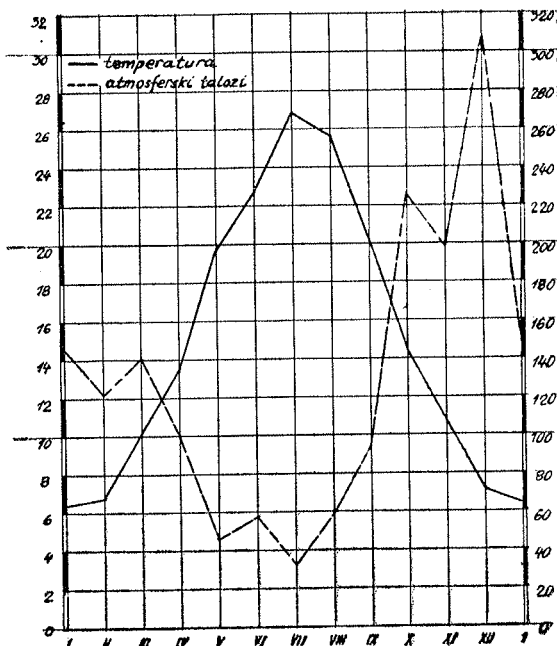
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
MIN.	—0,8	—0,8	2,1	6,5	11,6	15,9	18,6	14,4	12,2	7,2	3,1	—0,8
MAX.	14,3	15,4	19,3	22,3	29,3	32,4	35,2	35,2	29,7	26,3	20,4	16,4

Srednji mjesečni minimum je tri mjeseca ispod nule, dok je u svim ostalim mjesecima viši. U ovom periodu vremena nije uopće zabilježena temperatura ispod nule od mjeseca aprila do novembra, dok je srednji minimum devet mjeseci od marta do novembra bio iznad nule. U martu je temperatura ispod nule rijedak slučaj. U ovom periodu zabilježena je najniža temperatura u januaru 1938 god., a iznosila je -7°C . U neumu su ove ekstremne temperature još povoljnije.

Oblačnost i insolacija

Poznato je da oblačnost utiče na kretanje količine toplote koju zemlja prima i gubi. Ona se označava stupnjevima od 0 do 10. Ako je nebo bez oblaka tj. potpuno vedro označi se sa 0, a ako je potpuno zasrto oblacima sa 10. U najvedrije područje spada srednje i južno primorje kao i krajevi oko njdonjeg toka Neretve. Ovdje spada i Neum sa poluotokom Klekom. Po vedrini se ovi krajevi približuju najvedrijem kraju Evrope — Andaluziji. Prosječna ob-

Klimatski diagram
Neuma



lačnost ovih krajeva je ispod 4. Zimi se oblačnost povećava te iznosi 5 ili nešto ispod 5, a najoblačniji je mjesec decembar.

Pošto nemamo podataka za sam Neum i Klek iznijecemo rezultate najbližih stanica koje su mjerile oblačnost i insolaciju, a

spadaju u ovo najvedrije područje. Napr. na Hvaru oblačnost u decembru iznosi 5,3 a u Dubrovniku 5,8.

Ljeti oblačnost u južnom Primorju iznosi oko 2 (1,8—2,2) a ostalo Primorje ima 2—3. Najvedriji je mjesec, najčešće, avgust odnosno juli naročito u južnom Primorju.

Trajanje i jačina insolacije zavisi od veličine ugla pod kojim zraci padaju, a i od oblačnosti. Naše Primorje spada i u najsunčanije dijelove Evrope. Trajanje insolacije je od 2.500—2.700 sati u godini, tj. prosječno 7,0 do 7,4 dnevno. Maksimum trajanja insolacije pada u ljeto kada je minimalna oblačnost, a minimum u zimu kada oblačnost dostiže maksimum. Najduže trajanje insolacije je u mjesecu avgustu odnosno juli, a najkraće je u decembru. Na Hvaru je sunce sijalo u julu u toku dana 12,1 sati, a u Dubrovniku 12,3. U decembru na Hvaru 3,4 sata, a u Dubrovniku 3,3. Ukupno godišnje na Hvaru insolacija iznosi 2.768 sati, a u Dubrovniku 2.584.

Pluviometrijski režim

Nemamo podataka za sam poluotok Klek, ali s obzirom na njegovu blizinu sa obalnim područjem uzećemo kao i za temperaturu podatke za Neum. Za sam Neum postoje podaci za oborine, a vlažnost vazduha nije bilježena.

Kišomjerna stanica prema Josipu Vajclu (1956) postoji u Neumu od 1913 godine.

Podaci iz perioda od 1914 do 1923 prema Ing. Radoševiću (1940) razlikuju se od novijih od 1923 do 1932 (Vajcl 1956) zato ćemo dati obje tablice.

SREDNJA MJESEČNA I GODIŠNJA KOLIČINA PADAVINA U NEUMU U PERIODU OD 1914—1923 GODINE

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godiš. bir
148	122	141	101	46	57	31	58	94	225	198	305	1526

Neum sa svojom tipičnom mediteranskom klimom ima mediteranski pluviometrijski režim u kojem su izražena dva maksimuma. Najveća količina taloga padne u jesenskim i zimskim mjesecima, oktobar, novembar, decembar kad dostiže maksimum 305 mm (zimski maksimum). Drugi pada u rano proljeće mart, april, ali padne manje taloga oko 20%. Ukupna količina godišnjeg taloga u ovom periodu iznosi 1526 mm. Ljetni mjeseci su siromašni talozima naročito juli kad dostiže minimum 31 mm. Naročito su sušni maj, juni, juli i august.

**SREDNJE MJESEČNE I SREDNJE GODIŠNJE KOLIČINE PADAVINA
U MILIMETRIMA IZRAČUNATE PREMA 10-GODIŠ. PODACIMA (1928—1932)**

	Geografske koordinate		Nadm. visin.	Srednja mjesečna suma padav. u m/m												Sred. godiš. suma u m/m
	Širina	Duž		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Neum-klek	42°56'	17°38'	62	101	155	134	124	47	38	44	51	65	134	167	194	1254

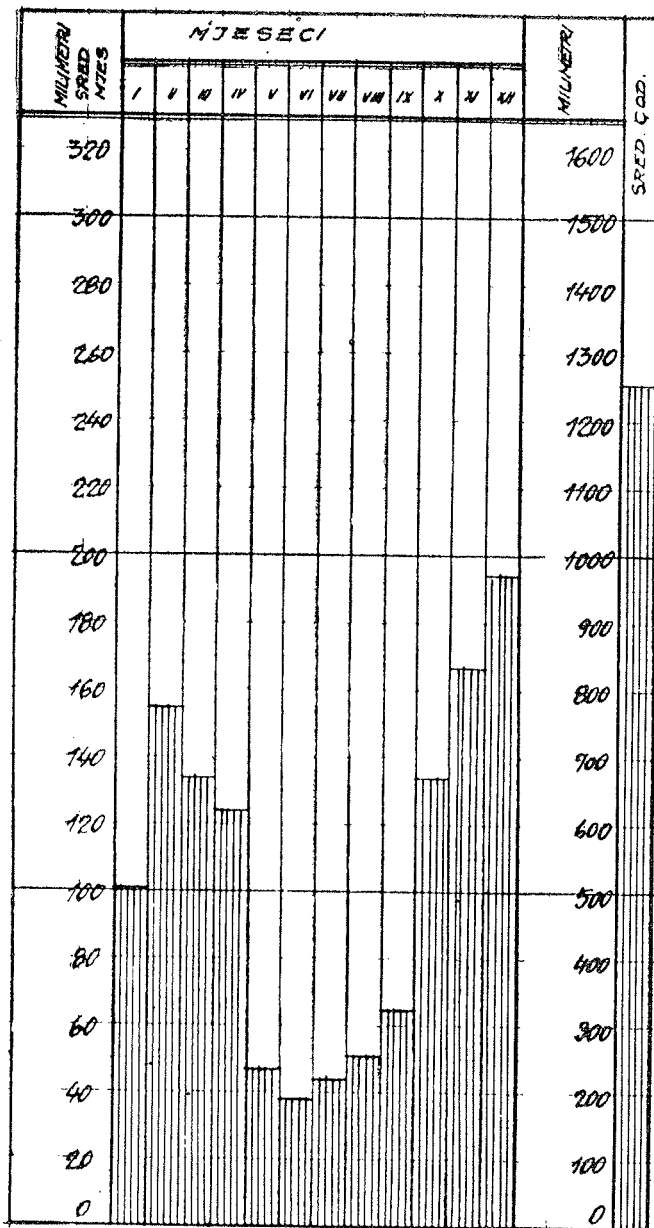
U ovom periodu u odnosu na prvi varira količina oborine po mjesecima, pa je i ukupna količina znatno manja. Maksimum taloga pada u decembru (zimski maksimum) 194 mm što iznosi samo 63,6% od količine u decembru prvog perioda. U sušnom ljetnom periodu ovdje je juni sa najmanjom količinom padavina 38 mm, kada pada ovdje i glavni godišnji minimum padavina.

Godišnje kretanje padavina u pojedinim godinama razlikuje se nestalnošću maksimuma i minimuma i glavnu karakteristiku daje im položaj najveće odnosno najmanje mjesečne količine padavina. Ako se analiziraju primorski padavinski režimi primjećuje se da nije sigurno da će u pojedinoj godini maksimum ili minimum pasti upravo na mjesec maksimuma ili minimuma srednjeg godišnjeg kretanja. Oba ta ekstrema mogu pasti na bilo koji mjesec. Na području istočne obale Jadrana odnosno na njegovom sjevernom, srednjem i južnom dijelu maksimum mjesečne količine taloga je u razdoblju od oktobra do decembra i time se priključuje sredozemnom odnosno maritimnom režimu. Međutim, porastom maritimnog uticaja položaj minimuma postaje raštrkaniji. Srednji i južni dio Jadrana (kojemu pripada i Neum) imaju minimum izrazito u julu i augustu.

**NAJVEĆA DNEVNA KOLIČINA PADAVINA U NEUMU
U RAZDOBLJU OD 1923—1932 GODINE**

	Nadmorska visina u m	Apsolutni maksimum	
		Ukupna količina m/m u toku 24h	Dan, mjesec i godina
Neum-Klek	62	180.0	4. XII 1932.

Pored ovih podataka iznijet ćemo još i podatke o broju dana u godini s padavinama, tj. o čestini padavina. Ako se u toku dana izmjeri 0,1 mm padavina, pa navise računa se da je to dan s pa-



Grafikon srednjih mjesečnih i srednjih godišnjih padavina u mm izračunatih prema 10-godišnjim podacima (Neum—Klek)

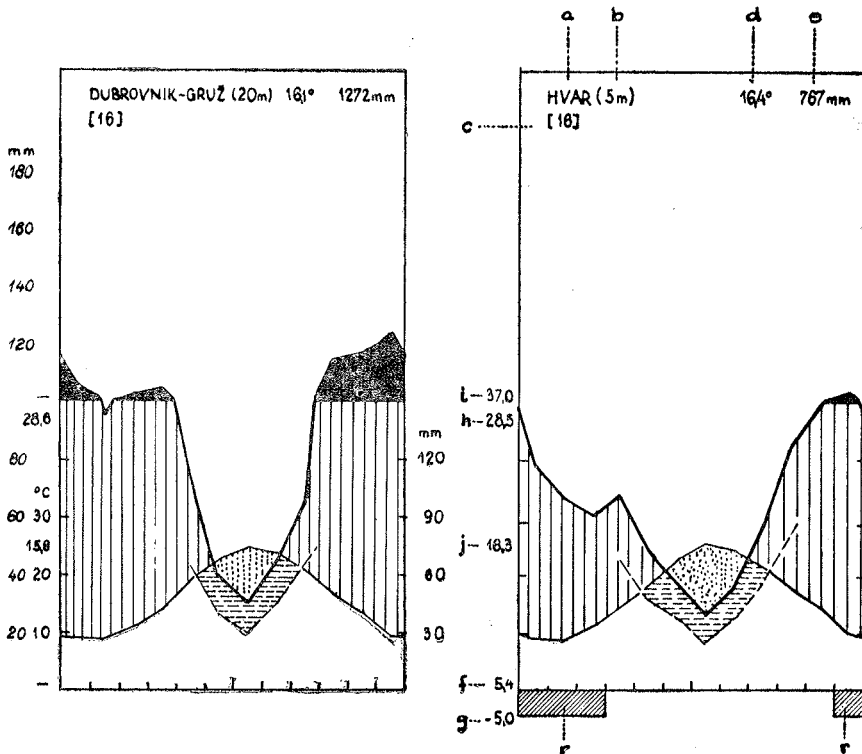
Graphikon der mittleren Monats — und mittleren Jahresniederschläge errechnet aus den Daten der Dekade 1923-1932

davinama. Prema čestini padavina doznajemo kako su padavine raspoređene u jednom mjestu. Broj dana s padavinama u pojedinim godinama na našem Primorju prilično varira. Kolebanja su veća u sjevernom dijelu Jadrana. Godišnji srednjak dana s padavinama na našem Primorju je oko 150 dana. — Međutim, u vrijeme našeg 10-dnevnog prvog boravka u Neumu imali smo samo jedan kišni dan, dok su gotovo svakog dana samo 20 km. udaljena (nedaleka) luka Ploče bila pod udarom jakih pljuskova, iz čega proizilazi da područje Neum ne mora baš da ima uniformnu klimu sa svojom bližom okolinom.

**SREDNJA VRIJEDNOST GODIŠNJE SUME, BROJA DANA I
INTENZITETA PADAVINA U NEUM—KLEKU I OTOKU HVARU**

	Geografske koordinate		Nadmorska visina u m	Srednja godišnja vrijedn.		
	širina	dužina		suma u m/m	broj dana sa padav.	Intenzitet
NEUM—KLEK	42°36'	17°38'	62	1254	61	21
HVAR	43°10'	16°27'	9	549	67	8

Ako se uporedi godišnja količina padavina sa brojem kišnih dana vidi se da broj ne ide uvijek uporedo sa količinom iako je on općenito veći u krajevima sa većom količinom taloga i obratno. Tako, napr. Neum—Klek ima 61 kišni dan i prema tom broju spada među mjesta na kopnu sa najmanjom čestinom padavina, a na otocima kišomjerna stanica Hvar 67 dana. Međutim, količina taloga u Neum—Kleku iznosi 1.254 mm, a na Hvaru 549 iako im je približno jednak srednji godišnji broj dana s padavinama. Uporedo sa godišnjim kretanjem količine padavina i čestinom padavina ide i srednji dnevni intenzitet. Najveći srednji dnevni intenzitet imaju mjeseci: septembar, oktobar i novembar 13 do 20 mm. Najmanji srednji dnevni intenzitet padavina je u mjesecu maju, junu, julu, a iznosi oko 8 mm. Godišnje kretanje intenziteta padavina u području našeg Primorja karakteriše skoro linearni porast od minimuma u ljetnim mjesecima do maksimuma u jesen. Veći intenzitet padavina u Neumu pri podjednakom broju kišnih dana daje se rastumačiti brdskom barijerom što je kontinentalna pozadina Neuma suprotstavlja južnim vlažnim vjetrovima, koja im diže oblake i naglim hlađenjem kondenzira im vođenu paru u kišu. Količine oborina koje padnu u toku jednog dana mogu biti vrlo velike u pojedinim mjesecima one su veće od srednje mjesečne količine. Obično imaju lokalni značaj, a potiču od lokalnih grmljavinskih padavina (proloma oblaka).



TUMAČ KLIMADIAGRAMA PREMA WALTER-U

- a — stanica
 - b — nadmorska visina
 - c — broj godina opažanja (period)
 - d — godišnja temperatura u °C (višegodišnji prosjek)
 - e — godišnja količina oborina u mm (višegodišnjeg prosjeka)
 - f — srednji minimum temperatura najhladnijeg mjeseca
 - g — apsolutni minimum temperature u periodu motrenja
 - h — srednji maksimum temperature najtoplijeg mjeseca
 - i — apsolutni maksimum temperature u periodu motrenja
 - j — srednje kolebanje temperature
 - k — srednji višegodišnji prosjek temperature zraka prema mjesecima
 - l — srednji višegodišnji prosjek oborina prema mjesecima
 - m — sušni (aridni) period (Dürre)
 - n — period suhoće (Trockenheit)
 - o — vlažni (humidni) period
 - p — mjeseci sa sred. minimumom temperature ispod 0 °C
 - r — mjeseci sa apsolutnim minimumom temperature ispod 0 °C.
- (Iz Bertovića 1960)

Pored kiše na Jadranu pada tuča (grad). Može padati u svako godišnje doba, u sjevernom dijelu obično u kasno proljeće i ljeto, u južnim dijelovima u kasnoj zimi i proljeću.

Snijeg na našoj obali nije čest, i ta čestina opada idući od sjevera na jug. Na srednjem dijelu Primorja, pa dalje prema jugu prosječno pada svake druge godine, a u Boki Kotorskoj još rjeđe. Prema pričanju mještana na Kleku snijeg rijetko pada i obično se odmah otopi, ali oštre zime 1956/57 snijeg je napadao do koljena i trajao nekoliko dana. Masline i smokve su mrzle. U Donjem Kleku smrzlo se oko 60 stabala.

V j e t r o v i

U ovom području duvaju uglavnom tri vjetrova i to maestral, bura i jugo. Djeluju na biljni svijet fiziološki i mehanički, a i na isušivanje tla naročito ljeti kada je visina oborina neznatna, a vjetrovi su svakodnevnici.

Maestral, (zmorac) je tih povjetarac, koji za vrijeme lijepih ljetnih dana svakodnevno piri sa mora na kopno i osvježava čitav kraj.

Bura je hladan suh nepovoljan vjetar koji se spušta, obično zimi, sa visokih planina kopna prema moru. Nastaje uslijed velike termičke razlike između hladnog i suhog zraka na visokim brdima na kopnu i toplog vlažnog nad morem. Bura je jak vjetar i svojom mehaničkom snagom nanosi velike štete, lomeći stabla, a odnosi i zemlju i sl. Često puše neposredno iza kiše, isušuje tlo pa i povoljnoj kiši umanjuje vrijednost i blagotvorno djelovanje.

Jugo ili široko je obično vlažan i topal vjetar. Češći je u jesen, zimi i proljeće, jer nastaje kad se na sjeverozapadu razvije barometarska depresija. Jugo puše iz južnih toplijih klimata, a k tome iznad morske površine, a kako je morska površina u jesen i zimu toplija od kopna, ugrije se zrak pa prenosi na kopno povećanu temperaturu, a donosi i kišu, jer se duvajući nad morem zasiti vodenim parama, koje se — kako rekosmo — pri sudaru s dinarskim kosama dignu, ohlade kondenzuju i izliju u obliku kiše.

GEOLOŠKI SASTAV

Područje od ušća Neretve i dalje prema jugoistoku i jugu prema Milojeviću (34) je krajnji dio dinarskog primorja. Ovo primorje se sastoji od krečnjaka i dolomita, a u zaleđu su flišne stijene.

U Neumu je geološka podloga sastavljena od (kretacejskih) krečnjaka gornje krede i numulitskih krečnjaka kao i pješčara starijeg tercijara. Tu se nađu flišne stijene i dolomiti.

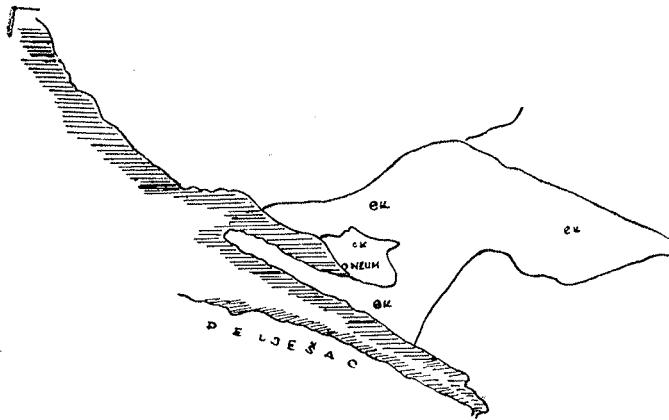
Kamena podloga poluotoka Kleka su eocenski krečnjaci.

Pedološki sastav zemljišta

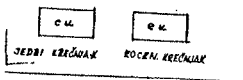
Podloga i klimatski faktori u ovom području uslovljavaju stvaranje crvenice. To je tlo crvene boje tipično za krečnjake i dolomite

u oblasti mediteranske klime, a nastaje uglavnom kemijskim trošenjem vapnenca i dolomita. Nastajanju ovoga tla pogoduje smještavanje suhog ljeta s toplom kišnom zimom.

U Neumu i okolini pored crvenice koja se razvila na jedrim krečnjacima i dolomitima ima i drugih tipova zemljišta koja nisu pobliže ispitana pa se ne može reći kojem tipu tla pripadaju. To se naročito odnosi na poluotok Klek. Na Kleku je to vrlo skeletno, a zemljište uopće oskudno.



LEGENDA



U tom pogledu se ističu naročito Čurilo, Kosa i druge glavice i grebeni. Zbog pogodne konfiguracije crvenica se ovdje najbolje razvila i održala oko uvale Peralo gdje se i nalaze obradive površine, a stoga i naselje, zatim na srednjem dijelu u vrtićima oko košara, na južnim i blagim obroncima na Repu, dijelu koji se zove Crvena Zemlja. Na južnoj strani masiva Čurila ima manjih udolina sa dubljim slojem zemlje. Dublje tlo sa dosta humusa nalazi se u Dramotini na sjevernoj strani Kleka, a u vrtiči Obodini zemlja je pjeskovita, žućkasta. Inače se najviše površine nalaze pod skeletnim tlom, a između tih površinskih stijena, i u njihovim pukotinama leže pliće ili dublje umetci nakupine tla.

Na osnovu prikupljenih i obrađenih podataka na poluotoku Kleku živi oko 70 biljnih familija sa oko 300 vrsta.

Po našem mišljenju ovako veliki broj vrsta i porodica na malom poluotoku Kleku je uslovljen prije svega jakim uticajem kontinenta, što potvrđuje prisustvo submediteranskih i nekih kontinentalnih vrsta, a zatim plastika reljefa koja je omogućila stvaranje

različitih tipova staništa, odnosno različitih fitocenosa. Kao treći faktor koji je išao u prilog ovoj raznovrsnosti florističkog sastava je proces degradacije, koji je nejednak na različitim dijelovima poluotoka i koji je zbog toga omogućio ekološku diferencijaciju sta-



Slika broj 4. Tip skeletnog zemljišta na poluotoku Kleku
Skelettbodentypus aut der Halbinsel Klek

ništa iste zone. U uslovima iste klime, na istim ekspozicijama, nadmorskoj visini, nagibu i na istom tpu tla stepen degradiranosti najčešće uslovljava floristički sastav.

U florističkom dijelu ovoga rada sinonimika je uglavnom uzeta prema Mayeru E. (1952).

FLORA POLUOTOKA KLEKA

PTERIDOPHYTA

SELAGINELLACEAE

Selaginella denticulata (L.) Lk. Na sjevernim ekspozicijama poluotoka Kleka. Među stijenama, na vlažnijim mjestima koja su zaklonjena od sunca, najčešće u faciesu Orneto — Quercetum ilicis typicum H-ić.

POLYPODIACEAE

Polypodium vulgare L. Pojedinačno i rijetko u Dramotini i na Repu.

Cystopteris filix — fragilis (L.) Borb. (*Polypodium filix fragilis* L., *Cystopteris fragilis* Bernh., *C. filix — fragilis* (L.) Borb. subsp. *eufragilis* Aschers). U pukotinama stijena, na mjestima koja su zaklonjena od sunca; Dramotina.

Asplenium ruta — muraria L. U pukotinama stijena.

Asplenium trichomenes L. em. Huds. U pukotinama stijena i na stijenama: Čurilo, Obodina, Kosa, Dramotina.

Ceterach officinarum Lam et Dc., (*Asplenium ceterach* L.). U pukotinama stijena, na stijenama: Čurilo, Velika Kosa, Obodina, Dramotina i drugdje.

Dryopteris filix — mas (L.) Schott, (*Polypodium filix mas* L., *Aspidium filix mas* Sw. *Nephrodium filix — mas* (L.) Rich.). Raste u Dramotini i lokalno je karakterističan za facies Orneto — Quercetum ilicis pubescentosum H-ić.

GYMNOSPERMAE

CUPRESSACEAE

Juniperus oxycedrus L., (*J. rufescens* Link.). U garizima, malki naročito na otvorenijim staništima, sječinama, na vrlo skeletnom zemljištu. Rasprostranjena je na južnoj i sjevernoj strani poluotoka: Čurilo, grebeni Kose, Dramotina, Rep — Ponta i drugdje. Na nekim mjestima, naprimjer, na Tankom sedlu i obroncima Lastve ona ima poseban habitus usled kresanja. To su mala, obično kržljava stabla, sa krošnjicom na vrhu.

Juniperus macrocarpa Koch, (*J. Oxycedrus* L. var. *macrocarpa* (Koch) Sibth. et Sm.). U makiji, na kamenjarima na sjevernoj i južnoj strani Kleka, na padinama Ćurila koje su izložene jugu i srednje nagnute (Lučina), na Repu, Donji Klek, Peralo, Lopata i Ponta.

Juniperus foenicea L. Pojedinačno se nalazi u garizama, kamenjarima, na cijelom poluotoku. Najčešća je na Ćurilu, ispod vrha na padinama koje su izložene jugu, na Tankom Sedlu i dr.

ABIETACEA (= Pinaceae)

Pinus halepensis Mill. Kultiviran u Neumu, kao i na pošumljenim površinama oko Neuma.

Pinus nigra Arnold. U kulturama kao i prethodna vrsta.

EPHEDRACEAE

Ephedra campylopoda da C. A. Mey. Na liticama Ćurila, koje su izložene jugu i visoke oko 15 m, a nagnute oko 90°. Ima je na stijenama u Obodini, na Repu i to na rtovima Lopata i Ponta, među stijenama u neposrednoj blizini mora. U velikoj množini se nalazi na Malom Školju, među gromadama stijena.

ANGIOSPERMAE

DICOTYLEDONES

BETULACEAE

(= Corylaceae)

Ostrya carpinifolia Scop., (*Carpinus ostrya* L., *Ostrya ostrya* Mac. Mill., *O. vulgaris* Willd.). Nalazi se rijetko i to samo pojedinačno, na skeletnom zemljištu — Ćurilo oko 250 m n/v, Kosa među stijenama zaseok Donji Klek — na Repu i to na Osoju oko 60 m n/v., srednje nagnut obronak izložen sjeveru. Danas se ovdje javlja pojedinačno i ne gradi na ovom području facijes *Orneto* — *Quercetum ilicis ostryosum* H-ić, koji je značajan za područje gornje višinske granice zimzelenog vegetacijskog pojasa.

FAGACEAE

Quercus ilex L. (*Q. grammuntia* L., *Q. sempervirens* Mill., *Q. ilicifolia* Salisb.). Vrlo je česta vrsta na poluotoku Kleku, naročito u faciesu *Orneto* — *Quercetum ilicis typicum* H-ić. Pojedinačno se nalazi i to ne rijetko, na sječinama u garizama. Raširen je na cijelom poluotoku na sjevernoj i južnoj strani, na središnjoj zavravni. Raste na Ćurilu — vrh 283 m n/v., Kosi (vrlo skeletno zemljište na visini oko 163 m), Dramotini — (blaga udolina izložena

sjeveru), u faciesu *Orneto* — *Quercetum ilicis pubescentosum* H-ić na dubljem tlu. Vrlo je čest na Crnoj Ljuti, Tankom Sedlu oko 60 m n/v., Lastvi, Opuču oko 120 m n/v., na Velikoj Kosi na zapadnim ekspozicijama koje su visoke oko 76 m i srednje nagnute. Nalazi se na Repu, na rtovima Lopata i Ponta, blizu obale među kamenim blokovima. Ima ga na Velikom i Malom školju.

Quercus pubescens Willd., (*Q. lanuginesa* Thull.). Nalazi se u Dramotini, na sjevernoj strani Kleka, na visini oko 120 m u srednje nagnutoj okolini koja se spušta prema moru. Tu gradi poseban facies *Orno* — *Quercetum ilicis pubescentosum* H-ić. Pojedinačno se nalazi na Čurilu, u Donjem Kleku na Peralu, uz kulturno zemljište, zatim na Velikoj Kosi na sjeverozapadnim ekspozicijama i na nadmorskoj visini od oko 73 m.

MORACEAE

Morus alba L. Nalazi se pojedinačno u selu Jazini ispod sjevernog obronka Čurila, u Donjem Kleku uz naselja i uz košare na Tankom Sedlu.

Morus nigra L. Raste u Jazini, u Donjem Kleku, kao i prethodna vrsta.

Ficus carica L. U kulturama Donjeg Kleka, Jazine, Neuma, zatim među kamenim blokovima na Čurilu (283 m n/v., na grebenu iznad Obodine, na rtu Ponti, među površinskim gromadama stijena blizu obale i na Malom Školju, takođe među blokovima stijena.

ULMACEAE

Ulmus campestris L., em. Huds., (*U. carpinifolia* Gled., *U. glabra* Mill., non Huds., *U. foliacea* Gilb.). Našli smo jedan mali grmić na Kosi iznad Dramotine prema sjeveroistočnim ekspozicijama.

Celtis australis L. (*C. lutea* Pers). Raste uz naselje u Donjem Kleku na Repu i Jazini.

URTICACEAE

Urtica dioica L., (*U. maior* Kanitz.). Uz naselja na mjestima koja su bogata nitratima.

Urtica urens L., (*U. minor* Moench.). Uz naselja i kulture kao i prethodna vrsta.

Parietaria lusitanica L. Na mjestima zaklonjenim od sunca, u pukotinama stijena u različitim biljnim zajednicama.

Parietaria ramiflora Moench., (*P. judaica* Strand., *P. diffusa* Mert. et Koch, *P. Vulgaris* Hill.).

P. officinalis L. var. *ramiflora* (Moench.) Aschers. et Graetn.). U pukotinama stijena na sjevernim ekspozicijama.

SANTALACEAE

Osyris alba L. Na kamenitim mjestima pojedinačno, u garizama Donjeg Kleka i Velikog školja.

LORANTHACEAE

Arceuthobium oxycedri (DC.) MB., (*Viscum oxycedri* DC. *Razoumowskia oxycedri* F. W. Schultz.). Poluparazit na stablu i granama vrste *Juniperus oxycedrus*.

POLYGONACEAE

Rumex tuberosus L. je vrlo rijedak na ovom području. Raste oko košara na Tankom Sedlu.

Polygonum aviculare L., (*P. calcatum* Lindm., *P. geniculatum* Poir.). Na ugaženim mjestima oko staza.

Fagopyrum dumetorum (L.) Schreb. (*Polygonum dumetorum*). Oko kultura vrlo rijedak.

CHENOPODIACEAE

Chenopodium album L., (*Ch. album* L. s. str., *Ch. album* L. subsp. *album* (L.) Murr.). Oko naselja i kultura.

Atriplex portulacoides L. Uz obalu Kleka, vrlo rijedak u fragmentima zajednice *Plantagineto* — *Staticetum cancellatae* H-ić.

Camphorosma monspeliacal L. Na ugaženim mjestima pored mora.

Arthrocnemum glaucum (Del.) Ung.-Sternb., (*Salicornia glauca* Del., *S. macrostachya* Moric., *A. macrostachym* Mor. et Delp.). Rijedak uz obalu poluotoka Kleka.

Salicornia fruticosa L., (*S. europaea* b. *fruticosa* L. *S. fruticulosa* Tin.). U zoni mlatanja oko poluotoka Kleka.

AMARANTACEAE

Amarantus retroflexus L., (*A. spicatus* Lam.). Rijedak oko naselja i kultura.

CARYOPHYLLACEAE

Minuartia verna (L.) Hiern, (*Arenaria verna* L., *Alsine verna* Wahlent., *Minuartia verna* Hiern subsp. *montana* (Fenzl.) Hayek, *Alsine verna* var. *montana* Fenzl). Na suhim kamenitim mjestima u kamenjarama i garizama Kleka.

Arenaria serpyllifolia L., (*Stellaria serpyllifolia* Scop., *Alsine serpyllifolia* Crantz.). U različitim zajednicama na suhim mjestima.

Cerastium glutinosum Fries, (*C. pumilum* subsp. *palleus* (F. W. Schultz) Schiaz et Thell., *C. pallens* F. W. Schultz, *C. glutinosum* subsp. *pallens* (F. W. Schultz) Schiaz et Thell., *C. pumilum* var. *glutinosum* Beck). Rijedak u kamenjarama i uz staze.

Tunica illyrica (L.) Fisch. et Mey. Na degradiranim površinama (kamenjarama).

Tunica saxifraga (L.) Scop., (*Dianthus saxifragus* L., *D. filiformis* Lam., *Tunica rigida* Reht.). Na kamenitim mjestima uz staze, u kamenjarama.

Dianthus silvester Wulf., (*D. caryophyllus* L. var *inodorus* L., *D. inodorus* (L.) Kerner, *D. caryophyllus* subsp. *silvester* Rony et Fouc.). Na stijenama Ćurila.

Dianthus petraeus W. K. Na stijenama Ćurila.

Silene cucubalus Wiebel, (*S. inflata* (Salisb.) Sm., *S. vulgaris* (Moench) Gareke, *S. venosa* Aschers., *Cucubalus inflatus* Salisb., *C. behen* L., *C. venosus* Gilib., *Lychnis Behen* Scop., *Behen vulgaris* Moenh.). Rijetka vrsta uz putove i u kamenitim pašnjacima i točilima.

EUPHORBIACEAE

Euphorbia spinosa L. Raste u pukotinama stijena, na točilima i na najdegradiranijim površinama poluotoka Kleka.

Euphorbia nicaeensis All., (*E. myrsinites* Wulf., non L. *E. serotina* Host, *Tithymalus seguierii* Scop.). Vrlo rijetka vrsta u kamenjarima Ćurila.

Euphorbia wulfenii Hoppe, (*E. veneta* Willd., *E. characias* Schloss. et Vukot. non L.). Na degradiranim površinama i na stijenama Kleka.

ARISTOLOCHIACEAE

Aristolochia clematitis L. Vrlo rijetka na Donjem Kleku, na neobrađenim površinama uz kulture.

LAURACEAE

Laurus nobilis L. Nalazi se na dubljem zemljištu blizu naselja Donji Klek, Peralo, Lopata, uz kulturno zemljište. Tu je fragmentarno razvijen facijes *Orneto* — *Quercetum ilicis laurosum* H-ić. Ima ga i među kamenim blokovima na Malom školju.

RANUNCULACEAE

Nigella damascena L., (*Nigella coerulea* Lam.). Na otvorenim kamenitim pašnjacima, napuštenim kulturama uz staze itd.

Anemone hortensis L. Na otvorenim staništima u kamenjarima i garizima.

Clematis flammula L. Na zidovima u živicama uz gromače, u šikarama (u makiji), na južnoj strani masiva Ćurilo u stijenama blizu obale, u Dramotini, (na sjevernoj strani Kleka u facijesu sa meduncem), na Donjem Kleku na Peralu i na rtu Lopati.

Ranunculus millefoliatus Vahl. U Jazini, na livadi i u Dramotini, na proplancima u makiji.

Ranunculus bulbosus L. U facijesu sa meduncem u Dramotini.

Ficaria verna Huds., (*F. ranunculoides* Roth., *Ranunculus ficaria* L.). Na vlažnim mjestima u facijesu sa meduncem.

Adonis autumnalis L., (*A. annua* L. var. *atrorubens* L., *A. atrorubens* (L.) Fritsch). Oko kultura rijedak.

PAPAVERACEAE

Fumaria capreolata L. Na stijenama Kleka.

CRUCIFERAE

Cheiranthus heiri L. (*Erysimum cheiri* (L.) Krantz.). Na stijenama Čurila.

Cardamine maritima Port. Rijetka vrsta na Repu Kleka.

Arabis verna (L.) Br. Uz staze i u pukotinama stijena.

Arabis hirsuta (L.) Scop., (*Turritis hirsuta* L.) U garizama Kleka i u facijesu Orneto — *Quercetum ilicis laurosum* H-ić.

Arabis muralis Bert. U garizima i kamenjarama poluotoka.

Lunaria annua L., (*L. biennis* Moench.). Na Repu u garizima i u faciesu sa lovorom.

Alysum montanum L. (*A. montanum* subsp. *montanum* Baumgartner p. p., *A. montanum* subsp. *eumontanum* Thell.). Rijedak na suhim kamenitim pašnjacima Čurila.

Clypeola ionthlaspi L. Na suhim i kamenitim staništima Kleka.

Erophila verna (L.) Chevall., (*Draba verna* L.). Po suhim pašnjacima (kamenjarama) i na vrhu Čurila na stijenama.

Neslia apiculata L., M., et Avé Sall (*Vogelia apiculata* (Vogelia Medik.). Na stijenama Čurila.

Thlaspi praecox Wulf., (*Draba carnica* Scop., *Thlaspi montanum* Scop., non L.). Na kamenitim pašnjacima Kleka.

Aethionema saxatile (L.) R. Br., (*Thlaspi saxatile* L., *T. peregrinum* Scop.). U garizima i kamenjarama Kleka.

Iberis umbellata L. Na proplancima u makiji i u garizima kao dosta česta vrsta.

Biscutella laevigata L. Na suhim mjestima i na stijenama Kleka.

Biscutella cichorifolia L., (*B. didyma* Scop., non L., *Iondraba cichorifolia* Werb. et Berth.). Na stijenama vrha Čurilo.

RESEDACEAE

Reseda lutea L. Po kamenjarama, uz napuštene kulture Repa, Lopate i Perala.

Reseda alba L. Na sličnim staništima kao i predhodna vrsta.

CISTACEAE

Cistus villosus L. U garizama na južnim ekspozicijama Kleka, na Lopati i rijetko na Tankom Sedlu.

Cistus creticus L. U garizama i makiji kao i predhodna vrsta i na putu od Jazine prema Neumu.

Cistus salviaefolius L. Na sječinama, u garizima i pojedinačno u makiji.

Helianthemum italicum (L.) Pers. U kamenjarama i garizima Kleka.

Helianthemum apeninum (L.) Mill. Kao i predhodna vrsta.

Fumana ericoides (Cav.) Pan. Na otvorenim kamenitim staništima u garizima i kamenjarama.

VIOLACEAE

Viola odorata L. U makiji na sjevernim ekspozicijama Kleka u Dramotini.

Viola tricolor L. subsp. *arvensis* (Murr.) Gand., (*V. arvensis* Murr.). Na neobrađenim površinama Repa.

GUTTIFERAE

Hypericum perforatum L., (*H. officinarum* Crantz). Na otvorenim kamenitim staništima na cijelom poluotoku.

CRASSULACEAE

Sedum maximum (L.) Hofm., (*S. telephium* L. subsp. *maximum* (L.) Roni et Camus, *S. telephium* var. *maximum* L.). Na suhim šljunkovitim mjestima u pukotinama stijena na Čurilu.

Sedum acre L. Na suhim kamenitim mjestima i u pukotinama stijena pored obale.

Sedum sexangulare L., (*S. boloniense* Lois., *S. mite* Gilib.). Na suhim kamenitim staništima.

Cotyledon horisnotalis Guss. Na stijenama i u pukotinama stijene Obodine vrlo čest, a na ostalim djelovima Kleka vrlo rijedak.

ROSACEAE

Sanguisorba muricata (Spach.) Gremli, (*Poterium muricatum* Spach., *Sanguisorba minor* Scop. subsp. *muricata* Aschers. et Graebn., *Poterium polygamum* Waldst. et Kit.). Na kamenitim pašnjacima poluotoka.

Potentilla recta L. Na stijenama Čurila i rijetko na ostalim djelovima Kleka.

Potentilla erecta (L.) Raensch., (*P. tormentilla* Necker, *Potentilla silvestris* Neck., *Tormentilla erecta* L.). Rijetka na Kleku.

Potentilla adriatica Murb. Rijetka na Kleku.

Rubus dalmaticus Tratt., (*R. ulmifolius* Schott subsp. *dalmaticus* (Tratt. Focke, *R. dalmaticus* Guss., *R. amoenus* Portenschl.). Na Kleku se nalazi pojedinačno uz gromače i zidove pored obradivog zemljišta. Na vrhu Čurila, u Dramotini u sastojini hrasta medunca, na Repu i Donjem Kleku uz zidove.

Rosa sempervirens L., (*R. alba* All., non L.). U makiji, u živici, uz puteve i zidove, iznad Jazine, uz more na južnoj strani masiva Čurila, u Dramotini i to uvijek pojedinačno.

Rosa micrantha Sm., (*R. rubiginosa* L. var. *micrantha* Lindley, *R. rubiginosa* subsp. *micrantha* Hook). Uz zidove i na kamenitim mjestima pojedinačno (Rep, Donji Klek).

Pirus piraster (L.) Bonch., (*P. communis* L. subsp. *pyraster* (*Pyrus* L.) (L.) Aschers. et Graebn., *P. communis* var. *pyraster* L., *P. achros* Gaertn.). Jedno veće stablo se nalazi u Donjem Kleku na Peralu.

Malus domestica Borkh., (*Pirus pumila* Host. var. *domestica* (Borkh.) Aschers. et Graebn., *Malus pumila* Mill. var. *domestica* C. K. Schneid. U kulturama Neuma i Jazine.

Crataegus monogyna Jacqu., (*Mespilus monogyna* All.). Raste na Kosi na nadmorskoj visini oko 160 m, na kamenitom zemljištu.

Cerasus mahaleb (L.) Mill., (*Prunus mahaleb* L., *Padeus mahaleb* Borkh.). Rijetka kao drvo ili grm na Kleku.

Amygdalus communis L., (*Prunus communis* (L.) Arcang., non Huds., *P. amygdalus* Batsch.). U Jazini i Donjem Kleku u kulturama.

PAPILIONACEAE

Genista silvestris Scop., (*G. hispanica* Wulf., non L., *Cytisus silvestris* Vis.). U kamenjarama Kleka.

Spartium junceum L. U garizima oko obradivih površina na Donjem Kleku.

Colutea arborescens L. Ima je na južnoj padini masiva Čurilo, u Dramotini, na Repu i na Velikom školju.

Anthyllis illyrica Beck. Dosta rijetka vrsta u garizima i kamenjarama.

Doricionium hirsutum (L.) Sev. U garizima i kamenjarama.

Doricionium herbaceum vill. Hegi (*D. pentaphyllum* Scop. subsp. *herbaceum* var. *hirtum* Neilr., *D. sabautum* Rehlin. *D. diffusum* Janca, *Lotus dorycnium* Crantz, non L.). U garizima.

Lotus ornithopodioides L. po napuštenim kulturama u blizini naselja.

Lotus edulis L. Na otvorenim staništima gariga i kamenjara.

Coronilla cretica L. (*Coronilla parviflora* Moench, non Waldstein). Rijetka uz ograde, u garizima i kamenjarama.

Coronilla scorpioides (L.) Koch, (*Ornithopus scorpioides* L., *O. trifoliatus* Lam., *Ornithopodium scorpioides* Scop., *Arthrolobium scorpioides* Desv., *Astrolobium scorpioides* DC.). Uz puteve i rijetko u garizima i makiji.

Hippocrepis comosa L. Na suhim pašnjacima.

Scorpiurus subvillosus L., (*S. muricatus* L. em. Fiori et Paol. subsp. *subvillosus* (L.). Rijetka uz staze, po kamenitim pašnjacima.

Ononis reclinata L., (*O. cherleri* Desf., *O. laxiflora* Viv.). Raste na Repu — Peralo i Ponta.

Medicago falcata L., (*M. sativa* L. subsp. *falcata* Döll., *M. sativa* subsp. *macrocarpa* Urban var. *falcata* Urban). Na napuštenim kulturama i oko naselja.

Medicago orbicularis (L.) Barton, *M. polymorpha* Willd var. *orbicularis* L., *M. marginata* Willd., *M. ambigua* Jord.). Na otvorenim staništima u garizama, uz putove.

Medicago hispida Gaertn., (*M. polymorpha* Willd., non L.). Po kamenjarama i napuštenim kulturama.

Trifolium campestre Schred., (*Trifolium procumbens* L. 1755. non L. 1753., *T. agrarum* L. p. p.). Uz staze, po napuštenim kulturama rijedak.

Trifolium arvense L. U kamenjarama i garizima.

Trifolium stellatum L. Suha mjesta, kamenjare, uz staze na Kleku.

Trifolium angustifolium L. Po kamenitim mjestima, uz more, u kamenjarama.

Trifolium pratense L. U kamenjarama i garizima vrlo rijetka.

Vicia onobrychioides L. U makiji i u garizima.

Vicia sativa L. subsp. *angustifolia* (L.) Gand., (*V. angustifolia* L., *V. multicaulis* Wallr., *V. polymorpha* Schur.). Na zapuštenim njivama na Repu.

Lathyrus aphaca L., (*L. setetum* Lam., *Aphace vulgaris* Presl.). Kao korov na njivama na Peralu, oko Ponte i dr.

Psoralea bituminosa L. Raste na kamenitim mjestima, često u blizini morske obale.

Petteria ramentacea (Sieb.) Presl. (*Cytisus ramentaceus* Sieb. = *Laburnum ramentaceum* Griseb.). Ima je pojedinačno i rijetko na Kleku i to uz obalu na južnoj strani masiva Čurila, na stijenama Obodine i na Repu.

MYRTACEAE

Myrtus communis L., (*M. italica* Mill.). Vrlo rijetka na Kleku. Raste samo na južnoj strani Čurila, nasuprot Velikog školja uz obalu i to svega nekoliko grmova u zajednici *Ericeto* — *Cistetum cretici* H-ić.

PUNICACEAE

Punica granatum L. Raste uz vrtove i zidove u zaseoku Donji Klek (kulture), a pojedinačno i na južnoj strani masiva Čurila, uz obalu na skeletnom tlu.

MALVACEAE

Hibiscus syriacus L. Uz putove.

Althea rosea (L.) Cavill., (*Alcea rosea* L.). Na stijenama Čurila.

Malva ambigua Guss. Oko naselja.

LINACEAE

Linum tenuifolium L., (*L. juniperifolium* Borb.). Na suhim kamenitim staništima, u garizima.

Linum gallicum L., (*L. trigynum* L., *L. aureum* Waldst. et Kit., *Linum liburnicum* Hal., non Scop.). Rijedak u garizima i kamenjarama.

Linum nodiflorum L., (*L. luteolum* MB.). U garizima i kamenjarama.

Linum strictum L. U garizima i kamenjarama.

GERANIACEAE

Geranium robertianum L., (*G. robertianum* L. subsp. *eurobertianum* Brig., *G. robertianum* var. *genuinum* Gren. et Godr.). U prizemnom — zeljastom sloju biljaka makije na sjevernim ekspozicijama Kleka.

Geranium purpureum Vill., (*G. robertianum* L. subsp. *purpureum* (Vill.) Murb., *G. robertianum* L. var. *purpureum* DC.). U kamenjarama, na točilima, uz kamene blokove.

RUTACEAE

Ruta divaricata Ten., (*R. graveolens* L. subsp. *divaricata* (Ten.) Gams, *R. graveolens* L. var. *divaricata* Engl., *R. graveolens* Vis., non Ten.). Rijetka na suhim staništima.

POLYGALACEAE

Polygala nicaeensis Risso. Vrlo rijetka na sjevernim ekspozicijama Kleka.

ANACARDIACEAE

Pistacia terebinthus L. Raširena je na čitavom poluotoku na sjevernoj i južnoj strani, kao i na zaravnima. Ima je na vrhu Čurila, među kamenim blokovima, na Kosi, Dramotini, Tankom Sedlu, Repu, uz zidove maslinjaka i uz gromače, na rtovima Lopati i Ponti između velikih stijena.

Pistacia lentiscus L. Ima je u makiji, garizima i kamenjarama. Često u zoni mlatanja izgrađuje niske jastučaste skupine. Ima je i na Velikom školju.

RHAMNACEAE

Rhamnus rupestris Scop., (*R. pumila* Wulf., non Turra, *R. wulfenii* Hoppe, *Frangula rupestris* (Scop.) Schur., *F. wulfenii* Rchb.). Pojedinačno i rijetko se nalazi na Čurilu, na vrlo nagnutim južnim obroncima, a zatim na Kosi između kamenitih blokova na Tankom Sedlu.

Paliurus spina christi Mill., (*P. australis* Gaertn., *P. aculeatus* Lam., *Rhamnus paliurus* L.). Raste na degradiranim površinama u kamenjarama, uz gromače, u makiji i garizima. Nalazi se uglavnom pojedinačno na Ćurilu, Tankom Sedlu, na Repu uz košare i zidove, na južnim obroncima na vrlo skeletnom zemljištu.

VITACEAE

Vitis silvestris Gmel., (*V. vinifera* L. var. *silvestris* (Gmel.) Hedi). Dolazi pojedinačno na Ćurilu, Tankom Sedlu, na Repu — rt Ponta.

Vitis vinifera L., (*V. vinifera* var. *sativa* Beck, *V. vinifera* L. subsp. *sativa* (Beck) Hegi). Gaji se na Repu uz naselje Donji Klek i u Obodini.

ARALIACEAE

Hedera helix L. Raste na stijenama Obodine, a javlja se rijetko na Repu (Peralo) uz stabla vrste *Quercus pubescens*.

UMBELLIFERAE

Eryngium amethystinum L., (*E. australe* Wulf., *E. campestre* Scop. p. p., non L., *E. Multifidum* Guss., Ten., non Libth. et Sm.). Na otvorenim staništima u kamenjarama.

Bupleurum aristatum Bartl., (*B. veronense* Turra). Rijetko se javlja u kamenjarama.

Crithmumx maritimum L., (*C. canariense* Cavan., *C. maritimum* L. var. *canariense* DC.). Po grebenima i pukotinama stijena u obalnoj zoni Kleka i Neuma.

Foeniculum vulgare Mill., (*F. officinale* All., *Anethum foeniculum* L.). Uz puteve, oko kultura i na zapuštenim njivama Donjeg Kleka.

Tordylium apulum L., (*T. grandiflorum* Moench., *T. humile* Desf.). Na kamenitim mjestima uz staze u blizini naselja i kultura.

Laserpitium latifolium L., Rijedak na Ćurilu, Donjem Kleku.

Daucus carota L., Rijetka na otvorenim staništima pored putova i kultura (Tanko Sedlo).

Orlaya grandiflora (L.) Hoffm., (*Caucalis grandiflora* L., *Daucus grandiflora* Scop.). Na kamenitim mjestima, uz staze, po napuštenim kulturama.

Orlaya platycarpa (L.) Koch, (*Caucalis platycarpa* L., *Daucus platycarpus* Čelak., Carnel, non Scop.). Na Tankom Sedlu.

PLUMBAGINACEAE

Limonium Mill.

(*Statice* L. em Willd.).

Limonium angustifolium (Tausch.) Degen, (*L. vulgare* Mill. sub sp. *serotinum* (Rchb.) Gams, *S. angustifolia* Tausch, *S. serotina* Rchb., *Limonium limonium* Vis. et anet. mult., non L., *S. gmelini* Koch, non Willd.). U obalnoj zoni.

Statice cancellata Beruh. U zoni mlatanja na stijenama i u pukotinama.

Armeria dalmatica Beck. Vrlo rijetka u garizima na Kosi.

PRIMULACEAE

Lysimachia nemorum L. Vrlo rijetka na Kleku.

Anagallis arvensis L., (*A. arvensis* var. *phoenicea* Gonan, *A. arvensis* f. *joenicea* (Gonan) Nilss., *A. phoenicea* Scop., *A. arvensis* subsp. *phoenicea* (Gonan) Schinz et Kell.). Po poljima i kulturama, uz staze rijetko.

Anagallis femina Mill., (*A. arvensis* L. var. *coerulea* (Gonan) Schinz et Kell., *A. arvensis* f. *femina* (Mill.) Nilss., *A. coerulea* Schreb.). Na otvorenim staništima.

Cyclamen repandum S. S. Rijetka u garizima, u makiji, u Dramotini u facijesu Orneto — *Quercetum ilicis pubescentosum*.

ERICACEAE

Arbutus unedo L., (*A. vulgaris* Bub.). Nalazi se u makiji, garizima na cijelom poluotoku. Na Lopati i Ponti je vrlo nizak i kržljav.

Erica arborea L., (*E. procera* Salisb., *E. scoparia* Pierinon L., *E. elata* Bubani.). U garizima na cijelom poluotoku. U Dramotini u facijesu sa meduncem dostiže visinu do 3 m.

Erica verticillata Forsk. Vrlo česta u garizima na cijelom poluotoku. (Vidi vegetacijski prikaz).

CONVOLVULACEAE

Convolvulus cantabricus L. U kamenjarama Kleka.

Convolvulus elegantissimus Mill., (*C. tenuissimus*). Na kamenitim mjestima, točilima i u garizima.

Convolvulus arvensis L. Na njivama i oko naselja.

BORAGINACEAE

Myosotis hispida Schlechtend., (*M. collina* Anet., vix Hoffm., *M. pygmaea* Bertol.). U kamenjarama.

Onosma taurica Willd., (*O. stellutatum* Waldest. et Kit., *O. montanum* Sibth. et Sm., *O. echioides* Wettst., non L.).

subsp. *dalmatica* (Schelle) Br.-Bl., *O. dalmatica* Schelle, *O. Javorkae* Simonk., *O. aucherianum* DC. subsp. *Javorkae* (Simonk.) Hayek, *O. montanum* Pospichl, non Sibth. et Sm., *Cerinthe onosmoides* Scop.). Na degradiranim površinama Kleka i na stijenama Čurila.

- Cerithe maior* L. (*Caspera*). Rijedak na poluotoku Kleku.
Echium italicum L., (*E. altissimum* Jacq., *E. pyramidatum* DC).
 Uz puteve i naselja dosta rijedak.
Cynoglossum columnae Ten. Rijedak na degradiranim površinama i uz staze na Kleku.
Lycopsia variegata L., (*L. bullata* Cyr., *Anchusa variegata* Lehm., *A. verrucosa* Ten.). Na kamenitim rijetka.
Moltkea petraea (Tratt.) Griss. Na južnim stijenama Ćurila i u kamenjari sa kaduljom.

SOLANACEAE

- Capsicum annum* L. U kulturama Jazine i Donjeg Kleka.
Solanum tuberosum L. U kulturama.
Solanum lycopersicum L., (*Lysopersicum esculentum* Mill.). U kulturama.
Nicotiana tabacum L. U kulturama.

SCROPHULARIACEAE

- Verbascum macrurum* Ten. Na južnim obroncima Ćurila ispod samog vrha vrlo čest.
Scrophularia peregrina L. Kao korov uz puteve, kulture i naselja.
Linaria cymbalaria (L.) Mill. Rijetko se javlja na Kleku na sjevernim stijenama i ruševinama.
Linaria pelisseriana (L.) Mill. Vrlo rijetka u garizima Kleka.
Veronica praecox All. Vrlo rijetka na suhim pašnjacima.
Veronica chamaedrys L. Vrlo rijetka na Kleku.
Veronica cymbalaria Bod. Rijetka na stijenama i zidinama.
Orphantha lutea (L.) Kemer, (*Euphrasia lutea* L., *Odontites lutea* (L.) Stev.). U makiji i garizima, vrlo raširena na poluotoku.
Euphrasia sp. Rijetka na suhim pašnjacima.

OROBANCHACEAE

- Orobanche gracillis* Sm., (*O. cruenta* Bertol.). Rijedak u kamenjarama i garizima.

VERBENACEAE

- Verbena officinalis* L. Uz staze i oko naselja, a rijetko u kamenjarama i garizima.
Vitexagnus castus L. Vrlo rijedak u zoni mlatanja, uz južnu i sjevernu obalu Kleka.

LABIATAE

- Teucrium montanum* L. Na stijenama Ćurila i na njegovim sjevernim obroncima u zajednici sa kaduljom.

Teucrium chamaedrys L., (*T. officinale* Lam.). U kamenjarama Kleka.

Teucrium polium L., (*T. commune* Rony). U kamenjarama i garizima na cijelom poluotoku.

Marrubium incanum Desr., (*M. supinum* Scop. non L., *M. candidissimum* auct. austr., vix L., *M. peregrinum* Rchb. et Ces., non L.). U kamenjarama i garizima Kleka.

Sideritis purpurea Talbot. U kamenjarama i garizima Kleka.

Stachys cretica L., (*S. salviaefolia* Friedr., non Ten.). Na otvorenim staništima na kamenitim pašnjacima.

Prunella laciniata (L.) Nathh. (= *Brunella* L.) (*P. vulgaris* L. var. *laciniata* L., *P. alba* Pall.). U kamenjarama i garizima.

Prunella vulgaris L. Rijetka na Kleku.

Nepeta cataria L., (*N. vulgaris* Lam.). Oko naselja, Jazina.

Salvia officinalis L. Vrlo rasprostranjena na kamenjarama (sjeverne strane Čurila).

Salvia verbenaca L. Rijetka oko naselja.

Salvia glutinosa L. Vrlo rijetka u pukotinama stijena na Donjem Kleku.

Satureia montana L. (*Micromeria montana* Rchb., *S. montana* var. *communis* Vis.). U kamenjarama na Čurilu.

Satureia subspicata Vis. (*S. pygmaea* Sieb., *Micromeria pygmaea* Rchb., *S. montana* L. var. *subspicata* (Vis.) Gams). Na degradiranim površinama u kamenjarama na Kleku.

Micromeria juliana (L.) Benth. Na kamenitim mjestima.

Origanum heracleoticum L., (*O. hirtum*). Rijedak na otvorenim kamenitim staništima.

Thymus longicaulis Presl, (*T. serpyllum* L., *A. vulgaris* d. *dalmaticus* Rchb., *T. effusus* Host. f. *longicaulis* Borb., *T. serpyllum* subsp. *dalmaticus* Lyka, *T. longicaulis* Fritsch, *T. elongatus* Presl.). Na stijenama Čurila i na degradiranim površinama Kleka.

PLANTAGINACEAE

Plantago lanceolata L. Rijedak uz staze.

Plantago coronopus L., (*P. neglecta* Guss.). Na ugaženim mjestima pored mora.

Plantago crassifolia Forsk. (*P. recurvata* Koch non L. *P. maritima* Sibth. et Sm., non L.). Uz obalu Kleka i Neuma.

GENTIANACEAE

Centaurium minus Moench, (*C. umbellatum* Gilib., *Gentiana centaurium* L. (excl. var.), *Erytraea centaurium* Pers.). U garizima i kamenjarama na cijelom poluotoku.

Blackstonia perfoliata (L.) Huds., (*Gentiana perfoliata* L. subsp. *euperfoliata* Hegi, *Chlora perfoliata* L.). Rijetka na sjevernim stranama Kleka.

ASCLEPIADACEAE

Cynanchum vincetoxicum (L.) Pers., (= *Vincetoxicum* Med., non Walt.) (*Asclepias vincetoxicum* L., *Vincetoxicum officinale* Moench). U makiji i oko naselja.

Cynanchum fuscatum (Vis.) Lk. Vrlo rijedak u makiji i garizima Kleka.

OLEACEAE

Fraxinus ornus L., (*F. florifera* Scop.). U makiji, na skeletnom tlu i pojedinačno rijetko na poluotoku.

Phillyrea latifolia L., (*Ph. variabilis* var. *latifolia* Carmel, *Ph. latifolia* var. *typica* C. K. Schneider, *Ph. spinosa* Mill. Ima je u makiji i garizima. Raširena je i vrlo česta na čitavom poluotoku.

Olea europaea L.

I. subsp. *oleaster* (Hofmg. et Link) Fiori, *O. oleaster* Hofmg. et Link., *O. europaea* var. *oleaster* DC., *O. europaea* subsp. *silvestris* Rony). Pojedinačno i rijetko u makiji na Tankom Sedlu, zatim na Repu na rtu Ponti među velikim blokovima stijena.

II. subsp. *sativa* (Hoffmg. et Link) Fiori, *O. sativa* Hoffmg et Link, *O. europaea* var. *sativa* DC., *O. officinarum* Cr., *O. gallica* Mill.). Kulturna biljka uz naselja.

RUBIACEAE

Sherardia arvensis L. Vrlo rijetka na Kleku, pored putova i na suhim pašnjacima.

Asperula aristata L.

I. subsp. *longiflora* (Waldst. et Kit.) Hayek, (*A. longiflora* Waldstein et Kit.). U kamenjarama Ćurila.

Galium verum L. U garizima Kleka rijedak.

Galium murale (L.) All. Na kamenitim mjestima rijedak.

Rubia peregrina L. U makiji i garizima.

Vaillantia muralis L. U kamenjarama Ćurila.

CAPRIFOLIACEAE

Viburnum tinus L., (*V. laurifolium* Lam.). U makiji i garizima između blokova stijena u sjenovitim mjestima. Raste na Ćurilu i to na južnim padinama, zatim na Tankom Sedlu, tj. na njegovim južnim padinama pored obale, na Rtu Lopati i Ponti.

Lonicera implexa Ait. U makiji pojedinačna i rijetka. Sjeverni obronci Ćurila, Dramotina, Donji Klek. Raste i na Velikom Školju, koji je udaljen oko 200 m od obale.

VALERIANACEAE

Valerianella eriocarpa Desv., (*V. incrassata* Nym.). Rijetka na Kleku.

DIPSACACEAE

Cephalaria leucantha (L.) Schrad., (*Scabiosa leucantha* L., *S. mediterranea* Viv., *S. trenta* Hacq.). Na kamenjarama Jazine i rijetko u garizima.

Scabiosa maritima Torn. U kamenjarama rijetko.

CUCURBITACEAE

Bryonia dioica Jacq. U ogradama oko naselja.

Ecballium elaterium (L.) Rich., (*Momordica elaterium* L.). Uz zidove u blizini naselja.

CAMPANULACEAE

Campanula lingulata W. K. Rijetka u kamenjarama Kleka.

Campanula pyramidalis L. Na stijenama Ćurila i Obodine dosta česta.

Campanula rapunculus L. U Dramotini u facijesu sa meduncem.

Edraianthus tenuifolis (Waldest. et Kit.) DC., (*Campanula tenuifolia* Waldst. et Kit., *Wahlenbergia tenuifolia* DC. Na degradiranim površinam a, naročito na stijenama Ćurila.

COMPOSITAE

Cichorium inthybus L. Uz staze i ograde.

Scolymus hispanicus L., (*S. congestus* Lam., *S. maculatus* ALL. non L.). Na kamenitim mjestima, točilima i uz staze.

Hieracium sp. Na zaravnima i u udolinama na debljem tlu u fragmentima asocijacije *Chrysopogoneto* — *Trifolietum stellati* H-ić.

Crepis vesicaria L., (*C. vesicaria* subsp. *typica* Babč., *C. scariosa* Willd.). U kamenjarama vrlo rijedak.

Sonchus maritimus L., (*S. angustifolius* Neck.). Uz obalu mora u Jazini.

Sonchus asper (L.) Hill.

II subsp. *glaucescens* (Jord.) Hay., (*S. glaucescens* Jord.). U pukotinama stijena, vrlo rijedak na Kleku.

Lactuca saligna L., (*L. caucasica* Koch.). Rijetka uz kulture.

Taraxacum laevigatum (Willd.) DC., (*Leontodon levigatus* Willd., *T. officinale* Web. subsp. *laevigatum* Schinz. et Kell., *Leontodon taraxacoides* Hoppe, *L. glaucescens* MB.). Rijedak na Kleku.

Leontodon crispus Vill., (*L. hispidus* Scop., non L., *Apargia tergestina* Hoppe, *A. tenuifolia* Vis., *A. crispa* Willd., *L. crispus* subsp. *eucripus* Hayek). Na Otvorenim staništima.

Arctium lappa L., (*Lappa officinalis* All., *L. major* Gertn.). Oko naselja kao ruderalna vrsta.

Centaurea dalmatica Kern. Rijetka pored obale mora.

Centaurea deusta Ten. Vrlo rijetka na Kleku.

Centaurea solstitialis L., (*Calcitrapa solstitialis* Lam.). Na degradiranim otvorenim površinama, na kamenitim pašnjacima.

Carthamus lanatus L. (*Centaurea lanata* DC. *Atractylis lanata* Scop., *Kentrophyllum luteum* Kass., *K. lanatum* Duby). Oko putova Neuma i u Jazini.

Carlina corymbosa L. Na Tankom Sedlu.

Inula crithmoides L., (*I. crithmifolia* Willd. *Senecio crithmoides* Scop.). Uz obale mora rijetka.

Inula viscosa L., (*Cupularia viscosa* Gren. et Godr., *Pulicaria viscosa* Cass., *Senecio litoralis* Scop.). Dosta rijetka na Kleku. Raste na suhim pašnjacima, uz obalu mora i oko naselja.

Inula candida (L.) Cass. U pukotinama stijena i kamenjarama dosta česta i raširena.

Filago germanica L., (*F. vulgaris* Lam.). U kamenjarama i garizima Kleka.

Filago spathulata Presl. (*F. pyramidata* Vill., non L., *F. germanica* L. subsp. *spathulata* (Presl.) Rouy.). U kamenjarama i oko naselja.

Helichrysum italicum (Roth.) Guss., (*Gnaphalium italicum* Roth., *G. angustifolium* Lam., *G. stoechas* Scop., Host. et auct., non L., *Elichrysum italicum* (Roth) Don.). Po kamenjarama i garizima.

Xanthium spinosum L. Oko putova u Neumu i Kleku kao ruderalna vrsta.

Anthemis cota L., (*A. altissima* L. *Cota altissima* Gay.). Na degradiranim površinama i na progalinama.

Senecio vulgaris L. Rijedak oko kultura.

MONOCOTYLEDONES

LILIACEAE

Anthericum ramosum L., (*Ornithogalum ramosum* Lam.). Rijedak na Kleku.

Asphodeline lutea (L.) Rchb. (*Asphodelus luteus* L.). Na stijenama Ćurila.

Asphodelus microcarpus Salzm. et Viv. Na stijenama Ćurila u kamenjarama i garizima.

Ornithogalum gussonei Ten., (*O. tenuifolium* Guss. non. DC). U kamenjarama i garizima.

Scilla bifolia L., (*Anthericum bifolium* Scop.). U kamenjarama česta na Kleku.

Scilla autumnalis L., (*Anthericum autumnale* Scop.). Česta u kamenjarama.

Muscari comosum (L.) Mill., (*Hyacinthus comosus* L.). Po kamenjarama i u garizima.

Allium tenuiflorum Ten., (*A. paniculatum* Marches., non L.). U kamenjarama.

Allium sphaerocephalum L., (*A. veronense* Poll., *A. descendes* Ten., non L.). U kamenjarama.

Fritillaria tenella MB., (*F. montana* Hoppe). Rijetka na Kleku.

Asparagus acutifolius L., (*A. corruda* Scop.). Pojedinačno u kamenjarama, garizima i u makiji.

Ruscus aculeatus L. Rijetko i pojedinačno u makiji. U Donjem Kleku na dubljem tlu uz kulturno zemljište.

Smilax aspera L. (*S. aspera* L. subsp. *euaspera* Hayek). Raste u facijesima makije, rjeđe u garizima i kamenjarama.

IRIDACEAE

Crocus variegatus Hoppe et Hornsch., (*C. reticulatus* Stev.). U martu čest oko Jazine u kamenjari sa kaduljom.

Crocus biflorus Mill., (*C. pusillus* Ten., *C. circumscissus* Haw.). U martu i aprilu čest u garizima i kamenjarama Kleka.

Romulea bulbokodium (L.) Seb. et M. U proljeće u garizima i kamenjarama Kleka vrlo rijetka.

Hermodactylus tuberosus (L.) Salisb. Česta vrsta oko kultura na Peralu i Lopati.

Gladiolus illyricus Koch., (*G. dubius* Spreitz., vix Guss. U garizima, među stijenama gdje je dublji sloj zemlje.

JUNCACEAE

Juncus acutus L. U zalivu Jazina pored obale.

DIOSCOREACEAE

Tamus communis L. Rijedak na Kleku. Javlja se u Dramotini u facijesu sa meduncem i na Lopati.

CYPERACEAE

Holoschoenus vulgaris Link., (*Scirpus holschoenus* L., *Holschoenus vulgaris* Link. subsp. *euvulgaris* Hayek). Vrlo rijetka vrsta na Kleku.

Carex humilis Leys. U kamenjarama Kleka.

GRAMINEAE

Bromus erectus Huds., (*B. agrestis* All.). U kamenjarama Kleka rijetka vrsta.

Bromus madritensis L., (*B. dilatatus* Lam., *B. diandrus* Gurt.). Rijedak u garizima i kamenjarama.

Bromus sterilis L. Kao i predhodna vrsta.

Brachypodium distachium (Torner) Pol. Beauv (*B. distachyum* Torner, *B. ciliatus* Lam., *Festuca ciliata* Gouan). Po kamenitim pašnjacima Kleka.

Triticum aestivum L., (*T. vulgare* Vill., *T. sativum* Lam., *T. sativum* subsp. *tenax* Aschers. et Graebn.). U kulturama u Jazini i na Donjem Kleku.

Aegilops ovata L., (*A. geniculata* Roth, *Triticum ovatum* Gren et Godr.). Na kamenitim pašnjacima Kleka.

Aegilops cylindrica Host., (*A. caudata* Ten., non L., *Triticum cylindricum* Ces., Pas. et Gib.). U kamenjarama Kleka.

Hordeum vulgare L., (*H. sativum* Jessen p. p., *H. polystichum* Hall.). U kulturama rijedak.

Scleropoa rigida (Höjer) Griseb., (*Poa rigida* Höjer, *Festuca rigida* Kunth, *Sclerochloa rigida* Link. *Triticum maritimum* Wulf., *Poa pulchella* MB.). Vrlo česta u kamenitim pašnjacima i u garizima.

Lolium temulentum L., (*L. annuum* Gilib., *Bromus temulentus* Bernh.). Rijedak u kamenjarama i garizima Kleka.

Briza maxima L. U garizima i kamenjarama dosta rijetka.

Dactylis glomerata L., (*D. glomerata* L. subsp. *euglomerata* Hayek, *Bromus glomeratus* Scop.). Nalazili smo ga u facijesu sa meduncem u Dramotini.

Dactylis hispanica Roth. (*D. glomerata* L. subsp. *hispanica* (Roth) Rochl., *D. glomerata* var. *hispanica* (Roth) Koch, *D. glomerata* var. *australis* Willk.). U garizima i kamenjarama Kleka.

Cynosurus echinatus L., (*Chrysurus echinatus* Pal. Beauv., *Chrysurus giganteus* Ten.). Na kamenitim pašnjacima.

Melica transsilvanica L., (*M. montana* Huds.). U garizima i kamenjarama.

Sesleria autumnalis Scop.) F. Schultz, (*Phleum autumnale* Scop., *Sesleria elongata* Host, *Aira alba* Wulf.). Vrlo rijetka na Kleku. Raste na Čurilu na sjevernim ekspozicijama i na nadmorskoj visini oko 250 m i u Dramotini u facijesu sa meduncem.

Cynodon dactylon (L.) Pers., (*Panicum dactylon* L., *Digitaria dactylon* Scop., *D. stolonifera* Schrad.). Rijedak na Kleku (Tanko Sedlo).

Koeleria splendens Presl., (*K. grandiflora* Bertol., *K. gracilis* Hausskn., non Pers., *K. australis* A. Kerner, non Pors., *K. dactyloides* Spr.). Rijetka u garizima i kamenjarama.

Avena barbata Pott. ap. Link, *A. hirsuta* Roth., *A. atheranthera* Presl, *A. strigosa* Schreb. subsp. *barbata* (Pott) Thell.). Pokraj staza i oko kultura.

Aira elegans Willd., *A. cappilaris* Host, *Avena cappilaris* Mert. et Koch). U kamenjarama i garizima.

Lagurus ovatus L. Na kamenjarama pored obale.

Phleum echinatum Host. Rijedak na suhim pašnjacima.

Stipa bromoides (L.) Brand ex Koch, (*Agrostis bromoides* L., *Stipa aristella* L., *Aristella bromoides* Bertol.). U kamenjarama na Čurilu. Vrlo rijetka na Kleku.

Anthoxanthum odoratum (L.) Rijetka na kamenitim pašnjacima.
Setaria decipiens C. Schimp., (*S. ambigua* Guss., *Panicum ambiguum* Hausskn.). Rijetka oko naselja.

Chrysopogon gryllus (Torner) Trin., *Andropogon gryllus* Torner). U kamenjarama i garizima Kleka.

Audropogon distachyus L. U kamenjarama.

ORCHIDACEAE

Orchys sp. Na kamenitim pašnjacima Tankog Sedla vrlo rijedak.

ARACEAE

Arum italicum Mill. Rijedak u makiji i garizama.

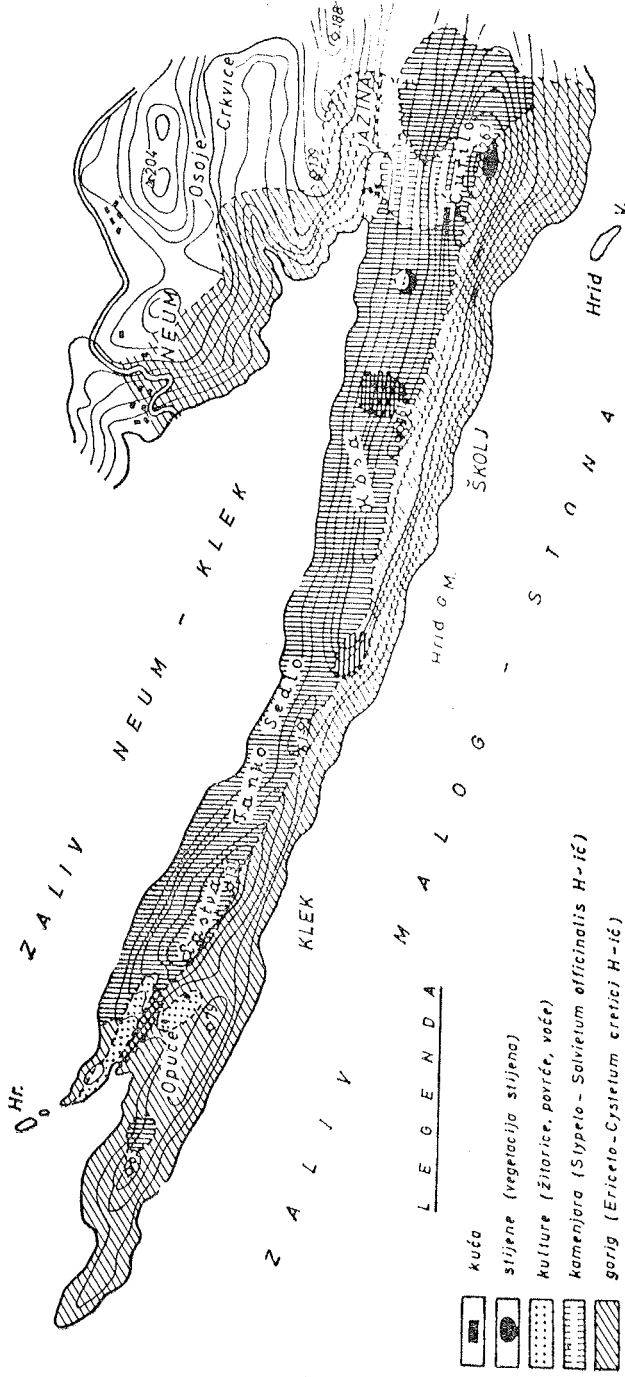
RAŠČLANJENJE VEGATACIJE POLUOTOKA KLEKA

Za tipološko raščlanjenje vegetacije poluotoka Kleka bilo je neophodno kroz tri vegetacione sezone obilaziti teren u periodu od marta do oktobra, kako bi se prikupilo što više florističkog materijala i što više ekoloških podataka iz kojih bi se ustanovio ritam razvoja vegetacije na ovom dijelu Jadranske obale. No i pored naših nastojanja da damo što iscrpnije podatke za ovaj mali poluotok, svaki novi teren je donosio nove činjenice, pa ovaj rad pišemo sa ubjeđenjem da nije moguće u potpunosti ispitati floru i vegetaciju jednog mjesta, ma koliko ono bilo prostorno ograničeno, jer upravo dinamika razvitka vegetacije to ne dozvoljava. Još manje je moguće napraviti vegetacijsku kartu koja bi, i za one koji se budu njome služili na terenu i za one koji je budu čitali van terena, predstavljala sasvim preciznu sliku vegetacije.

Preciznost vegetacijske karte za ovakva područja, koja su izložena jakom uticaju antropogenih faktora i samo fragmentarno zaštićena od njih, naglo opada sa vremenom, jer je poremećen prirodni tok sukcesije biljnih zajednica. Ali, to ne znači da je zbog toga treba smatrati manje značajnom. Naime, to znači da je treba shvatiti kao polaznu tačku u praćenju razvitka vegetacije, kao isječak tog razvitka u prostoru i vremenu, koji nam omogućava da rekonstruišemo prošle i predvidimo buduće biljne zajednice, kao i da pratimo brzinu njihovih sukcesija. Za praćenje sukcesije vegetacijskih tipova i brzine kojom se odvija taj proces, bilo je neophodno na izvjesnim parcelama icključiti uticaje antropogenih faktora. Ovakve parcele bi se morale uzimati na staništima sa ekstremnim ekološkim uslovima, kako bi se mogla uočiti varijabilnost puteva i brzine obnavljanja vegetacije i kako bi se mogao proučiti

KARTA VEGETACIJE POLUOTOKA KLEKA

RAZMJERA 1:25.000



- LEGENDA**
- kuća
 - stijene (vegetacija stijena)
 - kulture (žitarice, povrće, voće)
 - kamenjara (Slypelo - Salvielium officinalis H-ić)
 - gorig (Ericeto-Cystelium eretic H-ić)
 - makiya (Orneta-Quercetum ilicis laurosus H-ić)
 - makiya (Orneta-Quercetum ilicis arbutosus H-ić)
 - makiya (Orneta-Quercetum ilicis pubescentosus)

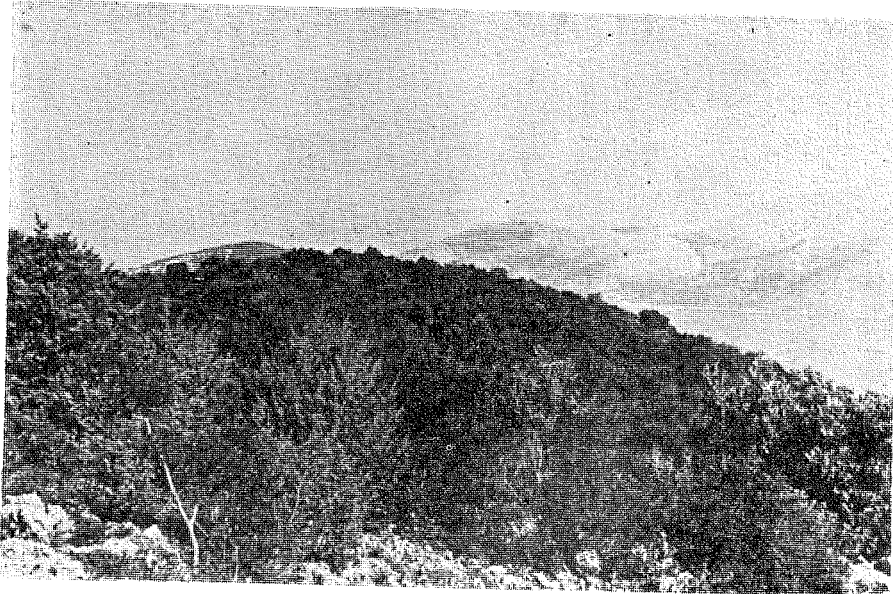
stepen važnosti pojedinih faktora u fazama obnavljanja degradiranih površina. Za ovakva proučavanja i otkrivanja zakonitosti sukcesija na različitim staništima jedne oblasti neophodan je duži vremenski period. Našim kratkim vegetacijskim prikazom želimo stvoriti osnovu za dugotrajniju i studiozniju analizu vegetacije, koja je neophodna pri rješavanju problema ozelenjavanja primorskog krša, ne samo na ovom malom dijelu hercegovačke obale, već duž cijelog Jadrana.

Prije nego pređemo na opisivanje pojedinih tipova vegetacije, odnosno fitocenoloških jedinica na poluotoku Kleku, ukratko ćemo se osvrnuti na godišnji ritam vegetacije. Naime, podaci koje smo sakupili u toku tri sezone nameću nam utisak da je optimum razvitka vegetacije na ovom dijelu Jadranske obale u toku aprila i maja, dosta naglo opada u junu, da bi se potpuno ugasio u julu i augustu i ponovo djelomično oživio u septembru i oktobru. Ako bismo grafički predstavili taj razvitak dobili bismo krivulju sa dva vrha od kojih jedan vrlo visok i odnosi se na proljeće, a drugi nizak i odnosi se na jesen. Godišnji kontinuitet razvitka vegetacije prekida sušni period, koji u ovom području nastupa u toku najtoplijih mjeseci jula i augusta. Drugi prekid, odnosno zastoj, u razvitku vegetacije nastupa od početka novembra i traje najčešće do kraja februara. Dok je prvi period prekida, odnosno zastoja u razvitku vegetacije izazvan sušom i visokim temperaturama, dotle je drugi posljedica niskih temperatura za razvoj eumediteranske vegetacije.

Današnja vegetacija poluotoka Kleka je rezultanta djelovanja svih ekoloških faktora, ali se sasvim pouzdano može reći da su antropogeni faktori imali presudan značaj za današnju sliku vegetacije, ne samo ovog poluotoka već i čitavog istočno-jadranskog primorja. Čovjek je započeo krčenje šume oko morske obale iz sasvim razumljivih razloga. Naime, prevoz građe je bio najlakši morem i do u najskorije vrijeme ostao ne samo najlakši nego i jedini mogući put za transportovanje na daljim relacijama. A kada je sa, najčešće vrlo nagnutih površina, skinut zeleni pokrivač počeli su degradirajuće da djeluju i klimatski faktori, odnosno nastupio je proces denudacije i za relativno kratko vrijeme je nestalo tla i pojavio se sivi krečnjak, koji, nažalost, još uvijek dominira nad zelenilom duž cijelog našeg primorja. Nakon proučavanja situacije na poluotoku Kleku vjerujemo da bi se u zoni naše zimzelene vegetacije, na blažim nagibima koji omogućavaju brže stvaranje tla, za relativno kratko vrijeme uz brigu čovjeka, mogla podići vegetacija slična onoj koja je tu rasla prije početka štetnog djelovanja antropogenih faktora. Za svega pet godina, na sjevernim ekspozicijama poluotoko Kleka, jedan do korjena isječena površina, koja je nagnuta oko 15 stepeni, obnovi se do stepena gariga, a za oko 15 godina se pretvara u gustu makiju, koja dostiže visinu oko 3 metra. Proces prerastanja makije u klimatogenu šumu crnike ili česvine išao bi

svakako mnogo sporije, jer je u neposrednoj zavisnosti od, u ovim klimatskim uslovima, dugog procesa stvaranja bogatijeg tla, koje je neophodno za izrastanje visoke šume.

Činjenica, da poluotok Klek ima dinarski pravac pružanja i da je u obliku položene trostrane prizme, čije su bočne strane nagnute prosječno oko 20° , kao i to što su jugozapadne ekspozicije izložene jačem uticaju mora i nezaštićene od sječe, a sjeveroistočne jačem uticaju kopna i zaštićene već nekoliko godina, predstavljaju osnovu za tipološku i finiju fitocenološku diferencijaciju vegetacije ovog poluotoka. Djelovanje pomenutih i još čitavog niza sa njima uzajamno povezanih faktora ima za posljedicu na sjeveroistočnim



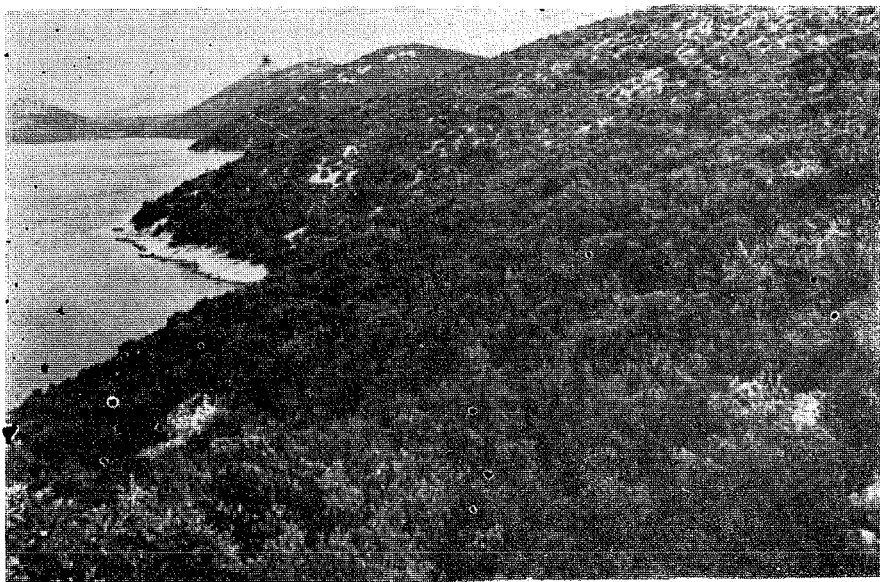
Slika broj 5. Tip makije na Kleku
Macchiatypus auf Klek

ekspozicijama postojanje bujnije vegetacije koju označavamo makijom, a na jugozapadnim ekspozicijama postojanje degradiranijih površina koje imaju drugačiju fizionomiju, floristički sastav, te ih nazivamo garizima. Granica između ova dva tipa vegetacije, je vrlo oštra na onim mjestima poluotoka koji imaju strmije strane (Čurilo, Velika Kosa) i ide često samim grebenom, dok je na blažim prevojima i zaravnima (Tanko sedlo) prilično neodređena.

Sjeveroistočne ekspozicije poluotoka Kleka uglavnom pokriva makija — degradirana šuma česvine ili crnike (*Orneto* — *Quercetum ilicis* H-ić), koju smo na osnovu 20 fitocenoloških snimaka raščlanili na nekoliko facijesa.

Prije nego pređemo na opisivanje pojedinih facijesa prilažemo opšti sastav zajednice *Orneto — Quercetum ilicis* H-ić, kako bi se mogla praviti komparacija sa ostalim, ranije ili u buduće opisanim površinama duž cijelog primorja.

Floristički sastav asocijacije *Orneto — Quercetum ilicis* H-ić (1956. 1958.) na poluotoku Kleku je slijedeći:



Slika broj 6. *Orneto-Quercetum ilicis typicum* H-ić na sjevernim ekspozicijama Kleka
Orneto-Quercetum ilicis typicum H-ić auf den Nordlehnen von Klek

Svojevrsne i lokalno svojevrsne vrste asocijacije:

<i>Quercus ilex</i> L.	<i>Lonicera implexa</i> Ait.
<i>Viburnum tinus</i> L.	<i>Cyclamen repandum</i> L.
<i>Rosa sempervirens</i> L.	<i>Asplenium adiantum nigrum</i>
<i>Rhamnus alaternus</i> L.	subsp. <i>onopteris</i> (L.) Heufl

Svojevrsne vrste sveze *Quercion ilicis* Br. - Bl. ((1931) 1936) i reda *Quercetalia ilicis* Br. - Bl. ((1931) 1936):

<i>Clematis flamula</i> L.	<i>Smilax aspera</i> L.
----------------------------	-------------------------

Svojevrsna vrsta razreda *Quercetea ilicis* Br. - Bl. (1947):

<i>Phillyrea latifolia</i> L.	<i>Olea europaea</i> L.
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	subsp. <i>oleaster</i> (Hoffmg. et Lk).
<i>Arbutus unedo</i> L.	Fiori

Erica arborea L.
Myrtus communis L.
Ruscus aculeatus L.

Asparagus acutifolius L.
Rubia peregrina L.

Diferencijalne vrste prema asocijaciji *Quercetum galloprovinciale* Br. - Bl.:

Erica arborea L.
Coronilla emeroides Boiss et
Sprun.
Fraxinus ornus L.
Paliurus aculeatus LAM.

Tamus communis L.
Sesleria autumnalis (Scop.)
Schultz
Ostrya carpinifolia Scop.

Pratilice:

Juniperus oxycedrus L.
Quercus lanuginosa LAM.
Pistacia terebinthus L.
Crataegus monogyna Jacqu.
Prunus machaleb L.
Hedera helix L.
Rubus ulmifolius SCHOTT.

Teucrium chamedrys L.
Brachypodium ramosum (L.) R.
et Sch.
Brachypodium silvaticum
(Huds.) R. et Sch.
Carex halleriana Asso

Ako uporedimo floristički sastav asocijacije *Orneto* — *Quercetum ilicis* H-ić na Kleku sa sastavom iste asocijacije, koji navodi Horvatić S. (1958), vidimo da se svojstvene i lokalno svojstvene vrste asocijacije poklapaju, ali postoji značajna razlika među svojstvenim vrstama za svezu i red. Na poluotoku Kleku su prisutne iz te grupe samo vrste *Smilax aspera* L. i *Clematis flamuula* L., dok nedostaju *Lonicera etrusca* Santi, *Quercus coccifera* L. i *Phillyrea angustifolia* L., Od svojstvenih vrsta razreda *Quercetae ilicis* Br. - Bl. nedostaje na poluotoku Kleku samo vrsta *Pinus halepensis* Mill. Među pratalicama takođe postoje neke manje značajne razlike.

Od facijesa zajednice *Orneto* — *Quercetum ilicis* H-ić se mogu jasno izdvojiti slijedeći: *Orneto* — *Quercetum ilicis typicum* H-ić, *Orneto* — *Quercetum ilicis pubescentosum* H-ić, *Orneto* — *Quercetum ilicis arbutosum* H-ić i *Orneto* — *Quercetum ilicis laurosium* H-ić. Facijes koji je označen kao *typicum* i koji obuhvata gotovo cijele sjeveroistočne ekspoziције Kleka svojom fizionomijom, naime odnosima pokrovnih vrijednosti među najznačajnijim članovima zajednice, znatno varira. Većina fitocenoloških snimaka koji su napravljeni u tom facijesu pokazuje da vrsta *Phillyrea latifolia* L. dominira po svojim pokrovnim vrijednostima nad vrstom *Quercus ilex* L., a neke manje površine su gotovo isključivo pokrivenе njome. Sa tog aspekta facijes *typicum*, koji je kao takav unesen u vegetijsku kartu, mogao je biti nazvan *phillyrosium*. Pošto je u svega dva fitocenološka snimka pokrovnost vrste *Quercus ilex* L. sa malom razlikom bila veća od pokrovnosti vrste *Phillyrea latifolia* L.

nije se moglo ići na izdvajanje oba facijesa, tim prije što je u sedam fitocenoloških snimaka njihove pokrovne vrijednosti bile uglavnom jednake. U jedanaest snimaka je dominirala vrsta *Phillyrea latifolia* L.

Da bi se shvatili odnosi pokrovnih vrijednosti dominantnih vrsta u facijesu koji je označen kao *typicum*, navešćemo tri najekstremnija fitocenološka snimka napravljena u njemu.

Prvi snimak je napravljen na lokalitetu Opuče, 31. V 1960. god., na zapadnim ekspozicijama nagnutim za oko 10°, na nadmorskoj visini oko 120 m. Snimljena površina od oko 100 m² na krečnjaku, imala je opštu pokrovnost oko 70%.

Drugi snimak je sa lokaliteta Donji Klek; od 1. VI 1960. god., sa zapadnih ekspozicija koje su nagnute oko 5°, na nadmorskoj visini oko 20 m. Snimljena površina je bila velika oko 1000 m², a opšta pokrovnost je bila oko 80%. Geološka podloga je krečnjak.

Treći snimak je sa lokaliteta Dramotina, od 30. VI 1960. god., sa sjevernih ekspozicija koje su nagnute oko 25°, na nadmorskoj visini oko 150 m. Snimljena površina na krečnjacima bila je velika oko 1500 m², a opšta pokrovnost je bila oko 90%.

<i>Quercus ilex</i>	3.3	2.2	2.2
<i>Phillyrea latifolia</i>	1.2	2.2	4.4
<i>Arbutus undeo</i>	+	—	2.2
<i>Pistacia terebinthus</i>	1.1	1.1	1.1
<i>Pistacia lentiscus</i>	1.1	1.2	—
<i>Juniperus macrocarpa</i>	1.1	—	1.1
<i>Juniperus oxycedrus</i>	1.1	—	1.1
<i>Colutea arborescens</i>	—	+2	—
<i>Ruscus aculeatus</i>	—	1.2	—
<i>Clematis flammula</i>	+2	1.2	—
<i>Teucrium pollium</i>	1.2	1.2	1.2
<i>Centaureum umbellatum</i>	—	1.1	+1
<i>Asparagus acutifolius</i>	—	1.2	+
<i>Satureia montana</i>	1.2	—	2.2
<i>Chrysopogon gryllus</i>	—	—	1.1
<i>Koeleria splendens</i>	—	1.2	1.1
<i>Teucrium chamaedrys</i>	—	—	1.2
<i>Micromeria juliana</i>	1.1	1.2	—
<i>Biscutella laevigata</i>	1.2	—	+
<i>Tamus communis</i>	—	—	+
<i>Asplenium trichomones</i>	+2	+2	+
<i>Dactylis glomerata</i>	1.1	—	1.1
<i>Sedum album</i>	1.2	+2	—
<i>Paliurus aculeatus</i>	+	1.2	—
<i>Sedum boloniense</i>	—	1.2	—
<i>Coronilla emeroides</i>	—	1.2	—
<i>Iberis umbellata</i>	+	—	+

<i>Fraxinus ornus</i>	—	1.1	+
<i>Cyclamen repandum</i>	—	—	+
<i>Rosa sempervirens</i>	—	+	—
itd.			

Pošto je u florističkom dijelu ovoga rada data i ekološka pripadnost vrsta, nema potrebe da navodimo pune fitocenološke snimke facijesa koje prikazujemo.

Unutar zajednice *Orneto* — *Quercetum ilicis* H-ić na sjevernim ekspozicijama Velike Kose razvijen je facijes sa hrastom meduncem (*Orneto* — *Quercetum ilicis pubescentosum* H-ić). Na lokalitetu zvanom Dramotina, čiji je nagib od 10—15°, a nadmorska visina između 50 i 100 m, na nešto bogatijem sloju tla, razvijena je najočuvanija sastojina makije, koja ima najpovoljnije uslove da se razvije u pravu šumu česvine. Zbog sjevernih ekspozicija, bogatijeg tla, jače izraženog sklopa drveća, veće vlažnosti i većeg uticaja kopna, floristički sastav ove površine u izvjesnom smislu naginje submediteranskoj zajednici bjelograbića (*Carpinetum orientalis*). Fitocenološki snimak napravljen u Dramotini 3. VI 1960. god., koji je obuhvatio oko 2.000 m² i čija je opšta pokrovnost bila 100% pokazuje slijedeći floristički sastav:

<i>Quercus pubescens</i>	3.3
<i>Fraxinus ornus</i>	1.1
<i>Petteria ramentacea</i>	1.1
<i>Paliurus aculeatus</i>	+
<i>Coronilla emeroides</i>	+
<i>Quercus ilex</i>	1.1
<i>Phillyrea latifolia</i>	2.2
<i>Arbutus unedo</i>	1.2
<i>Rosa sempervirens</i>	1.2
<i>Erica verticillata</i>	1.2
<i>Juniperus macrocarpa</i>	1.1
<i>Juniperus phoenicea</i>	+
<i>Rubus ulmifolius</i>	1.2
<i>Smilax aspera</i>	1.2
<i>Clematis flamula</i>	1.2
<i>Asparagus acutifolius</i>	+
<i>Pistacia lentiscus</i>	+
<i>Cyclamen repandum</i>	1.2
<i>Viola silvestris</i>	1.2
<i>Ranunculus millefoliatus</i>	+
<i>Ranunculus ficaria</i>	+
<i>Ranunculus bulbosus</i>	+
<i>Prunella vulgaris</i>	+
<i>Centaureum umbellatum</i>	+
<i>Cystopteris fragilis</i>	+
<i>Selaginella denticulata</i>	1.3
itd.	

Treći facijes makije, koji se može izdvojiti na vrlo ograničenom prostoru na lokalitetu Tanko Sedlo (iznad Košara), na terenu koji je blago nagnut jugu, odnosno zaravnjen, je facijes sa planikom (*Orneto — Quercetum ilicis arbutosum* H-ić). I pored toga što je planika vrlo česta vrsta na poluotoku Kleku i ulazi u sastav svih facijesa makije, pa i u zajednice gariga, tipični facijes je bilo moguće izdvojiti samo na nekoliko stotina m². Donosimo jedan snimak iz tipičnog facijesa, sa južnih ekspozicija iznad Košara, čiji je nagib oko 5°, nadmorska visina oko 60 m, snimljena površina 200 m², a opšta pokrovnost 98%.

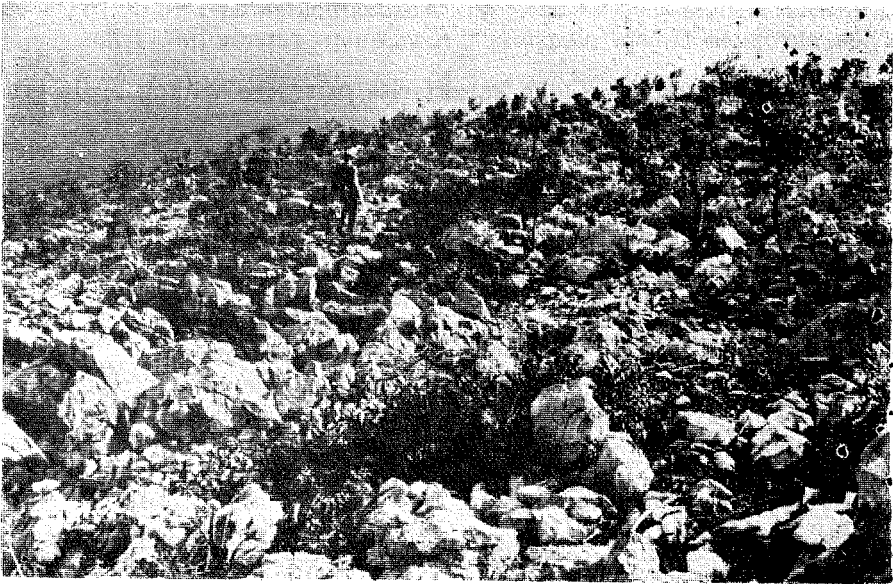
<i>Arbutus unedo</i>	5.5
<i>Phillyrea latifolia</i>	1.1
<i>Viburnum tinus</i>	1.1
<i>Pistacia lentiscus</i>	1.1
<i>Quercus ilex</i>	1.1
<i>Clematis flamula</i>	+
<i>Juniperus macrocarpa</i>	+
<i>Ruscus aculeatus</i>	+
<i>Cynanchum vincetoxicum</i>	+
<i>Tamus communis</i>	+
<i>Briza maxima</i>	+
<i>Cistus villosus</i>	+
<i>Iberis umbellata</i>	+
<i>Dactylis hispanica</i>	+
itd.	

U ovom facijesu za razliku od facijesa sa hrastom meduncem prizemni sloj zeljastih biljaka gotovo ne postoji. Razlog za tu pojavu, po našem mišljenju je mali intenzitet svjetlosti, koja ne može daći do podloge zbog gusto sklopljene sastojine planike i drugo, zbog debelog sloja nerastvorene organske materije (stelje), koja se stvara u sastojinama od lišća planike.

Četvrti facijes koji je samo fragmentarno razvijen na poluotoku Kleku je facijes sa lovorom *Orno — Quercetum ilicis laurosom* H-ić). Ali ne samo tipski facijes lovora, već i on kao šib je jako potisnut na poluotoku Kleku od strane čovjeka i sreta se najčešće oko kultura i oko naselja kao kulturna biljka. Jedino se na Ponti, između Repa i Lopate očuvala jedna degradirana sastojina lovora, potisnuta kulturama na tlo koje joj ne odgovara. Dajemo fitoceno- loški snimak ove sastojine koja se nalazi na zapadnim ekspozicijama Perala pokraj Ponte. Nagib zemljišta je nešto oko 5°, a nadmorska visina je oko 20 m. Snimljena je površina od oko 600 m², a opšta pokrovnost je bila oko 80%.

<i>Laurus nobilis</i>	2.2
<i>Spartium junceum</i>	1.2
<i>Phillyrea latifolia</i>	1.2
<i>Pistacia terebinthus</i>	1.1

<i>Pistacia lentiscus</i>	1.1
<i>Quercus pubescens</i>	+
<i>Paliurus aculeatus</i>	+
<i>Rosa sempervirens</i>	1.1
<i>Fraxinus ornus</i>	+
<i>Quercus ilex</i>	1.2
<i>Viburnum tinus</i>	1.2
<i>Lonicera implexa</i>	1.2
<i>Clematis flamula</i>	1.2
<i>Osyris alba</i>	1.2
<i>Lunaria annua</i>	+
<i>Salvia officinalis</i>	+
<i>Briza maxima</i>	1.2
<i>Dactylis hispanica</i>	1.2
<i>Ruscus aculeatus</i>	1.2
<i>Colutea arborescens</i>	+
itd.	



Slika broj 7. Tip sječine na Kleku
Holzschlag auf Klek

Jugozapadne ekspozicije poluotoka Kleka su uglavnom pokrivene digradiranom makijom, koja je na vegetacijskoj karti označena kao garig (*Ericeto — Cistetum cretici* H-ić). Od vrste koje Horvatić (1958.) navodi kao karakteristične za ovu asocijaciju na ovom području dolaze:

Cistus villosus subsp. - *creticus*
Helianthemum ovatum i
Linaria microsepala.

Od svojstvenih vrsta sveze Cisto — *Ericion* i reda Cisto — *Ericetalia* javljaju se sljedeće:

<i>Erica verticilata</i>	<i>Erica arborea</i>
<i>Sparcium junceum</i>	<i>Cistus salviaefolius</i>
<i>Fumana thymifolia</i>	<i>Juniperus phoenicea</i>
<i>Fumana ericoides</i>	<i>Dorichnium hirsutum</i>
<i>Cistus villosus</i> subsp. <i>villosus</i>	

Thymus striatus var. *acicularis*, a od svojstvenih vrsta razreda *Quercetea ilicis*:

<i>Pistacia lentiscus</i>	<i>Lonicera implexa</i>
<i>Quercus ilex</i>	<i>Nematis flammula</i>
<i>Phillyrea latifolia</i>	<i>Asparagus acutifolius</i>
<i>Arbutus unedo</i>	<i>Smilax aspera</i>
<i>Viburnum tinus</i>	<i>Ruscus aculeatus</i> i
<i>Olea europaea</i> subsp. <i>oleaster</i>	<i>Cyclamen repandum</i> .

Garige poluotoka Kleka karakteriše prisustvo vilikog broja pratilica, od kojih su najčešće vrste:

<i>Brachypodium ramosum</i>	<i>Psoralea bituminosa</i>
<i>Juniperus oxycedrus</i>	<i>Orlaya grandiflora</i>
<i>Salvia officinalis</i>	<i>Teucrium chamaedrys</i>
<i>Coronilla scorpioides</i>	<i>Teucrium polium</i>
<i>Dactylis hispanica</i>	<i>Briza maxima</i>
<i>Trifolium campestre</i>	<i>Linum strictum</i>
<i>Pistacia terebinthus</i>	<i>Trifolium angustifolium</i>
<i>Helichrysum italicum</i>	<i>Eryngium ametistinum</i>
<i>Galium lucidum</i>	<i>Sedum ochroleucum</i>
<i>Geranium robertianum</i>	<i>Tanacetum cinerariaefolium</i>
<i>Onosma javorkae</i>	<i>Muscari comosum</i>
<i>Aethionema saxatile</i>	<i>Genista silvestris</i>
<i>Convolvulus elegantissimus</i>	subsp. <i>dalmatica</i> itd.

Da bi se dobila pretstava o odnosima pokrovnih vrijednosti između vrsta koje najčešće ulaze u sastav zajednice *Ericeto* — *Cistetum cretici* H-ić na poluotoku Kleku navešćemo dva fitocenološka snimka napravljena najtipičnijim fragmentima zajednice.

<i>Cistus villosus</i> subsp. <i>creticus</i>	2.3	4.4
<i>Erica verticilata</i>	2.2	+
<i>Cistus villosus</i> subsp. <i>villosus</i>	1.2	+
<i>Cistus salviaefolius</i>	+	+
<i>Quercus ilex</i>	1.2	1.1
<i>Phillyrea latifolia</i>	+ .2	1.2
<i>Arbutus unedo</i>	1.1	1.1

<i>Pistacia terebinthus</i>	+ .2	+
<i>Pistacia lentiscus</i>	1.2	+
<i>Juniperus macrocarpa</i>	1.1	+
<i>Juniperus phoenicea</i>	+	+
<i>Juniperus oxycedrus</i>	+	+
<i>Asparagus acutifolius</i>	+	+
<i>Briza maxima</i>	1.2	1.2
<i>Linum strictum</i>	+	+
<i>Micromeria juliana</i>	1.2	1.1
<i>Viburnum tinus</i>	1.1	—
<i>Rubus ulmifolius</i>	1.2	—
<i>Teucrium polium</i>	1.2	—
<i>Helichrysum italicum</i>	1.2	—
<i>Linum tenuifolium</i>	+	—
<i>Linum galicum</i>	+	—
<i>Clematis flamula</i>	+	—
<i>Sedum ochroleucum</i>	—	+
<i>Anthemis cinerariaefolius</i>	—	+
<i>Trifolium stellatum</i>	—	+
<i>Trifolium arvense</i>	—	+
<i>Dactylis hispanica</i>	—	1.2
<i>Trifolium angustifolium</i>	—	1.1
<i>Satureia subspicata</i>	—	1.1
<i>Convolvulus elegantissimus</i>	—	+
<i>Melica nutans</i>	—	+
<i>Melica transsilvanica</i>	—	+
<i>Iberis umbellata</i>	—	+
<i>Bupleurum aristatum</i>	—	+
itd.		

Prvi snimak je napravljen na lokalitetu Lopata, na nadmorskoj visini oko 5 m, na zaravnjenom zemljištu. Površina snimljene plohe je 900 m², a opšta pokrovnost oko 90%. Drugi snimak je napravljen na lokalitetu Velika Kosa, na nadmorskoj visini oko 70 m i na južnim ekspozicijama. Nagib zemljišta je 20°, površina snimka 150 m², a opšta pokrovnost je oko 80%.

Treći stepen degradiranosti na poluotoku Kleku nalazimo na sjeveroistočnim ekspozicijama Čurila iznad naselja Jazina. Taj prostor je na vegetacijskoj karti označen kao kamenjara (*Stipeto* — *Salvietum officinalis* H-ić). Floristički sastav ove zajednice i odnosi pokrovnih vrijednosti mogu se vidjeti iz sljedećeg snimka:

<i>Salvia officinalis</i>	4.4
<i>Genista silvestris</i> subsp. <i>dalmatica</i>	1.1
<i>Sanguisorba muricata</i>	+
<i>Thymus longicaulis</i>	1.2
<i>Teucrium polium</i>	+ .2
<i>Eryngium ametistinum</i>	+
<i>Koeleria splendens</i>	1.2

<i>Saturiea azinos</i>	1.2
<i>Stipa bromoides</i>	+
<i>Edraianthus dalmaticus</i>	+ .2
<i>Sedum ochroleucum</i>	+ .2
<i>Aethionema saxatile</i>	1.1
<i>Helichrisum italicum</i>	+ .2
<i>Onosma javorkae</i>	+
<i>Cephalaria leucantha</i>	+
<i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i>	+ .2
<i>Linum strictum</i>	+
<i>Teucrium montanum</i>	1.2
<i>Moltkea petraea</i>	+
<i>Satureia montana</i>	+ .2
<i>Quercus ilex</i>	+
<i>Phillyrea latifolia</i>	+
<i>Arbutus unedo</i>	+
<i>Juniperus macrocarpa</i>	+
<i>Juniperus oxycedrus</i>	+
<i>Rhamnus rupestris</i>	+
<i>Quercus pubescens</i>	r
<i>Ostrya carpinifolia</i>	r
<i>Fraxinus ornus</i>	r
<i>Sesleria autumnalis</i>	r

Snimak je napravljen na lokalitetu Čurilo, na sjevernim ekspozicijama, nadmorskoj visini od oko 150 m, pri nagibu od oko 30°, na krečnjacima, opšta pokrovnost je bila oko 80%, a snimljena je površina od oko 1.000 m². Iz navedenog snimka se vidi da su nadmorska visina i ekspozicija lokaliteta omogućile prisustvo nekih vrsta koje pripadaju zajednici jesenje šašike i crnog graba (*Seslerieto* --- *Ostryetum*), iz submediteranske sveze *Carpinion orientalis* i reda *Quercetalia pubescentis*. Snimak je napravljen 3. VI 1960. god. pa u njemu nedostaju proljetnice: *Crocus biflorus*, *Crocus reticulatus*, *Romulea bulbocodium*, *Muscari comosum* i *Ornithogalum tenuifolium*, koje smo konstatovali u toku marta i aprila 1961. i 1962. godine.

Potpuno uništavanje šume na različitim nagibima ima različite posljedice. Na većim nagibima nakon degradacije šume od strane čovjeka nastupa degradacija zemljišta, odnosno denudacija. Proces denudacije u klimatskim uslovima ove oblasti najčešće je vrlo brz i iskrčene površine nakon prvih jakih kiša ostaju bez i onako siromašnog sloja tla, tako da sa njih gotovo istovremeno nestaje i sloj zeljastih biljaka. Na ogoličenim stijenama ostaju samo najprilagođenije vrste na takve uslove i nastaju vrstama siromašne zajednice vegetacije stijena. Na blagim nagibima, tačnije rečeno na zaravnima iskrčenih površina i u dolinama proces stvaranja tla se ubrzava, naime, zemljište sa strmih nagiba sa kišnicom dopijeva na blage nagibe, zaravni i udoline i to ponekad u tolikoj mjeri i tako

u fragmentima asocijacije su konstatovane:

<i>Festuca vallesiaca</i>	<i>Scleropoa rigida</i>
<i>Helichrysum italicum</i>	<i>Romulea bulbocodium</i>
<i>Genista silvestris</i>	<i>Crocus reticulatus</i>
<i>Edraianthus tenuifolus</i>	<i>Salvia officinalis</i>
<i>Convolvulus cantabricus</i>	<i>Satureia montana</i>
<i>Sanguisorba muricata</i>	<i>Koeleria splendens</i>
<i>Cynosurus echinatus</i>	<i>Bupleurum veronense</i> i
<i>Carthamus lanatus</i>	<i>Linum gallicum.</i>
<i>Teucrium polium</i>	

Od pratilica u raznim fragmentima ove asocijacije su konstatovane:

<i>Brachipodium ramosum</i>	<i>Aethionema saxatile</i>
<i>Trifolium campestre</i>	subsp. <i>eusaxatile</i>
<i>Inula candida</i>	<i>Aegilopus ovata</i>
<i>Centaureum tenuiflorum</i>	<i>Tunica saxifraga</i>
<i>Dactylis hispanica</i>	<i>Ornithogalum umbelatum</i>
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Sherardia arvensis</i>
var. <i>erriophylla</i>	<i>Anagallis arvensis</i>
<i>Trifolium arvense</i>	<i>Coronilla scorpioides</i>
<i>Arenaria serpullifolia</i>	<i>Inula viscosa</i>
var. <i>viscida</i>	<i>Nigella damascena</i>
<i>Galium lucidum</i>	itd.

Pošto su tereni sa velikim nagibima (između 50 i 90°) vrlo rijetki na poluotoku Kleku, to je i vegetacija stijena vrlo siromašna i samo fragmentarno razvijena. Jedan, i to veći, kompleks stijena se nalazi na jugozapadnim ekspozicijama vrha Čurilo, a drugi manji na sjeveroistočnim ekspozicijama Velike Kose na lokalitetu Obodina. Ekstremne ekspozicije ovih dvaju lokaliteta, prije svega, uslovile su da se floristički sastav na njima u izvjesnom procentu razlikuje, kao i odnosi pokrovnih vrijednosti zajedničkih vrsta. Tako, na lokalitetu Čurilo, čija je nadmorska visina oko 250 m, rastu sljedeće vrste:

<i>Moltkea petraea</i>	<i>Verbascum macrurum</i>
<i>Asphodeline lutea</i>	<i>Sedum boloniense</i>
<i>Asphodelus microcarpus</i>	<i>Sedum acre</i>
<i>Melica transsilvanica</i>	<i>Althaea rosea</i>
<i>Euphorbia wulfenii</i>	<i>Satureia montana</i>
<i>Mathiola tristis</i>	<i>Biscutella laevigata</i>
<i>Inula candida</i>	<i>Ephedra campylopoda</i>
<i>Teucrium montanum</i>	<i>Juniperus foenicca</i>
	<i>Pistacia terebinthus</i>

itd., a na lokalitetu Obodina, na nadmorskoj visini oko 75 m vrste:

Cotyledon horizontalis
Parietaria vulgaris
Campanula pyramidalis
Petteria ramentacea

Prunus machaleb
Ephedra campylopoda
Euphorbia wulfenii
itd.

Oko čitavog poluotoka uz more prostire se kamenita obala, isprana i zaslanjena zona mlatanja. Negdje je grade krupne stijene, izlokane i oštre, a negdje su one mnogo sitnije. Širina toga pojasa je različita. Općenito je taj pojas u zalivu Neum—Klek, na sjevernoj strani uži, zato što je zaštićeniji od djelovanja valova. Međutim, na



Slika broj 9. Zona mlatanja na južnoj strani Kleka
Brandungszone auf der Südseite von Klek

djelovima izloženijim vjetrovima jugu i maestralu, a samim tim i većim velovima, na rtu Lopati, Ponti i uopće na južnoj strani Kleka, ovaj pojas je širi, a mjestimično iznosi i do 15 m. U ovom uskom pojasu je fragmentarno razvijena asocijacija *Plantagineto* — *Sticetum cancellatae* H-ić. Od karakterističnih vrsta asocijacije najčešće smo nalazili ove:

Sticetum cancellata

Plantago holsteum i

Lotus corniculatus,

a od karakterističnih vrsta sveze *Crithmo* — *Stacion* i reda *Crithmo* — *Sticetalia* vrstu *Crithmum maritimum*. Među pratilicama u ovoj zajednici smo najčešće nalazili vrste:

Helichrysum italicum
Sedum acre
Parietaria ramiflora
Anagalis arvensis

Cynodon dactylon
Asparagus acutifolius i
Vaillantia muralis.

Zona mlatanja talasa nije posebnim znakom obilježena na vegetacijskoj karti, ali ona po svojoj širini uglavnom odgovara liniji koja dijeli kopno od mora na poluotoku Kleku.



Slika broj 10. Zona mlatanja na sjevernoj strani poluotoka Kleka
Brandungszone auf der Nordseite der Halbinsel Klek

Ovaj kratak prikaz vegetacije poluotoka Kleka treba shvatiti samo kao korak u studioznijim proučavanjima primorskog krša, bez kojih se ne može rješavati problem ozelenjavanja Jadranske obale.

REZIME

Na 42°56' geografske širine i 17°38' geografske dužine, oko 20 km jugoistočno od ušća Neretve, nalazi se Neum sa poluotokom Klekom. Klek. ima dinarski pravac pružanja i sa kopnom ograđuje zaliv Neum—Klek.

Klek ima tipičnu mediteransku klimu sa prosječnim godišnjim padavinama oko 1300 mm, a srednja godišnja temperatura iznosi oko 15°. Geološka podloga Kleka su eocenski krečnjaci.

Tlo na Kleku je slabo razvijeno i pretstavljeno pjegama crvene ili rendzine.

Na osnovu florističkih proučavanja na Kleku je zastupljeno oko 70 biljnih familija sa oko 300 vrsta, koje uglavnom pripadaju mediteranskom flornom elementu.

Podaci koje smo sakupili u toku tri vegetacione sezone nameću nam utisak da je optimum razvitka vegetacije na ovom dijelu Jadranske obale u toku aprila i maja, dosta naglo opada u junu, da bi se gotovo ugasio u julu i avgustu zbog sušnog perioda i visokih temperatura i ponovo djelimično oživio u septembru i oktobru. Drugi zastoj u razviću vegetacije traje od novembra do marta i prouzrokovan je uglavnom niskim temperaturama.

Današnja vegetacija poluotoka Kleka je rezultat djelovanja svih ekoloških faktora, ali se sasvim pouzdano može reći da antropogeni faktori imaju presudan značaj za današnju sliku vegetacije, ne samo ovog malog poluotoka već i čitavog istočnojadranskog primorja.

Činjenice, da poluotok Klek ima dinarski pravac pružanja i da je u obliku položene trostrane prizme čije su bočne strane negnute u prosjeku oko 20°, da su jugozapadne ekspozicije izložene jačem uticaju mora i nezaštićene od sječe, a sjeveroistočne jačem uticaju kopna i već nekoliko godina zaštićene, predstavljaju osnovu od koje treba poći u razumijevanju i fitocenološkom razgraničavanju vegetacije ovog poluotoka. Djelovanje pomenutih i još čitavog niza sa njima uzajamno povezanih faktora ima ze posljedicu: na sjeveroistočnim ekspozicijama postojanje nešto bujnije vegetacije koju smo označili stepenom makije, a na jugozapadnim ekspozicijama postojanje degradiranih površina, koje imaju drugačiju fizionomiju i drugačiji floristički sastav i pripadaju tipu gariga. Granica između ova dva tipa vegetacije, odnosno između ova dva stepena degradacije klimatogena šume *Orneto — Quercetum ilicis*, vrlo je oštra na onim mjestima poluotoka koji su više nagnuti sjeverozapadu, odnosno jugoistoku (Čurilo, Velika Kosa), dok je na blažim prevojima i zaravnima (Tanko Sedlo) prilično neodređena.

Makiju, koja je uglavnom razvijena na sjeveroistočnim ekspozicijama poluotoka Kleka, možemo na osnovu fitocenoloških proučavanja rasčlaniti na nekoliko facijesa: *Orneto — Quercetum ilicis typicum*, *Orneto — Quercetum ilicis pubescentosum*, *Orneto — Quercetum ilicis arbutosum*, te *Orneto — Quercetum ilicis laurosom*. Svi pomenuti facijesi su već ranije bili označeni od strane Horvatića za vegetaciju hrvatskog primorja.

Jugozapadne ekspozicije poluotoka Kleka su uglavnom pokrivene fragmentima asocijacije *Ericeto — Cistetum cretici* H-ić.

Na sjeveroistočnim ekspozicijama Čurila fragmentarno je razvijena asocijacija *Stipeto — Salvietum officinalis* H-ić, koja predstavlja mediteransko-submediteransku kamenjaru, a na zaravnjenim površinama i sa nešto razvijenijim tlom nalazimo fragmente zajednice *Brachypodieto — Trifolietum stellati* H-ić.

Vegetacija stijena je lokalizovana na jugozapadne ekspozicije vrha Čurilo.

Oko cijelog poluotoka Kleka u uskoj zoni mlatanja razvijeni su fragmenti asocijacije *Plantagineto — Staticetum cancellatae* H-ić.

Pomenute fitocenološke jedinice su unesene u vegetacijsku kartu, koja će nam poslužiti kao osnova za daljna proučavanja vegetacije, odnosno praćenje sukcesije biljnih zajednica na ovom području.

L I T E R A T U R A

1. Adamović L.: Biljnogeografske formacije zimzelenog pojasa Dalmacije, Hercegovine i Crne Gore. Jug. akad. znan. i umjet., knjiga 188, Zagreb 1911.
2. Adamović L.: Biljnogeografske formacije zagorskih krajeva Dalmacije, Bosne i Hercegovine i Crne Gore. Jug. akad. znan. i umjet., knj. 193., Zagreb 1912.
3. Adamović L.: Die Pflanzenvelt Dalmatiens. Leipzig 1911.
4. Balen J.: Prilog poznavanju naših mediteranskih šuma. Zagreb 1935.
5. Balen J.: Naš goli krš. Zagreb 1931.
6. Balen J.: O klimatskim faktorima na kršu i njihovom odnosu prema vještačkom zašumljavanju. Šumarski list br. 12. Zagreb 1928.
7. Benac A.: Srednjovjekovni steći od Slivna do Cepikuća. Anal. Historijskog instituta u Dubrovniku. Akad. znan. i umjet., Dubrovnik 1953.
8. Bertović S.: Klimadiagrami Hrvatske (za razdoblje 1925—1940. i 1947—1958. godine). Obavijesti br. 10, Zagreb 1960.
9. Braun — Blanquet J.: La Chénaie d'Yeuse méditerranéenne (*Quercion ilicis*). Station Inter. de Géobotanique Méditerranéenne et Alpino Montpellier, communication N. 45, Montpellier 1936.
10. Bonnier G.: Flore complete illustrée en couleurs de France, Suisse et Belgique. Paris.
11. Cvijić J.: Geomorfologija, knjiga I i II, Beograd 1924. i 1926.
12. Domac R.: Flora, Zagreb 1950.
13. Domac R.: Flora otoka Visa. Acta pharmaceutica Jugoslavica, sl. 1., Zagreb 1955.
14. Fiori A.: Nuova flora analitica d'Italia, Firenca 1923-25.
15. Gornjik R. i Kažić M.: Osnove za unapređenje proizvodnje duvana u Kraljevini Jugoslaviji. Jugoslovenski duhan br. 2, Beograd 1940.
15. Gračanin M.: Prilog genezi crvenica, Zagreb 1948.
16. Gračanin M.: Geneza tla (Pedologija, I dio), Zagreb 1940.
17. Hayek A.: Prodromus Florae peninsulae Balcanicae. Dahlem bei Berlin 1927—1931.
18. Herak M.: Geološka podloga kraškog područja. Krš Jugoslavije. Savezno savjetovanje o kršu, Split 1957.
19. Hegi G.: Illustrierte Flora von Mittel Europa, München 1928.
20. Horvat I.: Rasprostranjenje i prošlost mediteranskih, ilirskih i pontskih elemenata u flori sjeverne Hrvatske i Slovenije. Acta botanica br. Zagreb 1928.
21. Horvat I.: Biljni svijet Hrvatske, Zagreb 1941.
22. Horvat I.: Nauka o biljnim zajednicama, Zagreb 1949.
23. Horvat I.: Šumska zajednica Jugoslavije, Zagreb 1950.
24. Horvatić S.: Flora i vegetacija otoka Plavnika. Acta botanica, Zagreb 1927.
25. Horvatić S.: Flora i vegetacija otoka Paga. Prirod. istr. Jug. akad. znan. i umjet. sv. 19., Zagreb 1934.
26. Horvatić S.: Pregled vegetacije otoka Raba. Prirod. istraž. Jug. akad. znan. i umjet., sv. 22., Zagreb 1939.

27. Horvatić S.: Biljnogeografsko rasčlanjenje krša. Krš Jugoslavije (Monografija), Split 1957.
28. Horvatić S.: Tipološko rasčlanjenje primorske vegetacije gariga i borovih šuma. Acta botanica, vol. XVII, Zagreb 1958.
29. Javorka S.: A Magyar Flóra képekben. Budapest 1934.
30. Jovančević M.: Prilog poznavanju vegetacije otoka Šćedra. Anali Instituta za exp. šum. Jugosl. akad., vol. I, Beograd 1955.
31. Jugo B.: Klimatske prilike krša. Krš Jugoslavije (Savezno savjetovanje o kršu), Split 1957.
32. Klaić V.: Povijest Bosne do propasti kraljevstva, Zagreb 1882.
33. Mayer E.: Seznam praprotnic in cvetnie Slavenskega ozemlja, Ljubljana 1952.
34. Milojević B.: Dinarsko primorje i ostrva. Srpska kraljev. akad., Beograd 1933.
35. Moschelles J.: Das Klima von Bosnien und Herzegovina, Sarajevo 1918.
36. Palavestra V.: Etnološko folklorističko ispitivanje u Neumu i okolini. Glasnik Zemaljskog muzeja u Sarajevu, sv. 14., Sarajevo 1959.
37. Radošević S.: Neumski duvan. Jugoslovenski duhan br. 2, Beograd 1940.
38. Vajci J.: Raspodjela padavina na istočnoj obali Jadrana. Split 1956.
39. Vujević P.: Insolacija na srednjem i južnom jadranskom Primorju. Glasnik Geogr. društva sv. 13., Beograd 1927.
40. Vujević P.: Razlika u visini ljetnih i jesenjih padavina. Beograd 1955.

Z U S A M M E N F A S S U N G

Neum und die Halbinsel Klek liegen ungefähr 20 km südöstlich von der Neretvamündung, am 42°56' nördlicher Breite und 17°38' Länge. Die Halbinsel Klek erstreckt sich in Richtung der dinarischen Gebirgskette, d. h. von Nordwest gegen Südost und umschliesst die Bucht Neum—Klek.

In Klek herrscht ein typisches mediterranes Klima dessen durchschnittliche Jahresniederschläge ungefähr 1300 mm erreichen während die mittlere Jahrestemperatur etwa 15° beträgt.

Klek ist aus Eocänkalken aufgebaut. Die Entwicklung des Bodens ist nicht weit fortgeschritten und gehört er den Roterden (Terra rossa) an. Es bestehen jedoch noch andere Bodentypen die nicht näher untersucht wurden.

Auf Grund der gesammelten und bearbeiteten Daten konnte festgestellt werden, dass auf Klek ungefähr 70 Pflanzenfamilien und etwa 300 Pflanzenarten vertreten sind.

Aus der während dreier Vegetationsperioden durchgeführten Beobachtungen kann geschlossen werden, dass das Optimum der Vegetationsentwicklung in diesem Teil der adriatischen Küste auf die Monate April und Mai entfällt, in Juni kommt es ziemlich rasch zu einem Stillstand in der Vegetationsentwicklung die im Juli und August ihren Höhepunkt erreicht, um im September und Oktober wieder teilweise zu erwachen.

Die Kontinuität der Vegetationsentwicklung wird hier durch die sommerliche Trockenperiode im Juli und August unterbrochen, sowie durch die Winterruhe, die vom November bis zum Februar dauert.

Die heutige Vegetation der Halbinsel Klek ist die Resultante sämtlicher ökologischer Faktoren, die hier gewirkt haben, doch kann mit Gewissheit gesagt werden, dass der anthropogene Faktor der ausschlaggebendste für die Gestaltung des heutigen Vegetationsbildes war, was im Übrigen auch für das gesamte östliche Küstengebiet der Adria zutrifft.

Die Grundlage für die typologische und feinere phytocöologische Differenzierung ist durch die Tatsache gegeben, dass die Halbinsel in Richtung des dinarischen Gebirgszuges liegt, und die Form eines liegenden dreiseitigen Prismas besitzt, dessen laterale Seiten durchschnittlich um 20° geneigt sind, sowie durch die Tatsache, dass die südwestlich exponierten Hänge stärker der Einwirkung des Meeres ausgesetzt sind und stark abgeholzt werden, die nordöstlich exponierten Hänge hingegen mehr unter dem Einfluss des Festlandes stehen und bereits einige Jahre gegen das Abholzen geschont werden.

Durch die Auswirkung der erwähnten Faktoren sowie einer Reihe weitere, die mit ihnen eng verbunden sind, ist die Vegetation an den nördlich exponierten Lehnen üppiger entwickelt und kann als Macchie bezeichnet werden, an den südwestlich exponierten hingegen befinden sich degradierte Bestände die von anderer physiognomischer Beschaffenheit und floristischer Zusammensetzung sind, und den Garriguen angehören. Die Grenze zwischen diesen beiden Vegetationstypen ist besonders scharf an jenen Teilen der Halbinsel ausgeprägt, an denen steilere Hänge vertreten sind, (Ćurilo, Velika Kosa) und verläuft sie häufig dem Kamm entlang, während sie an sanfteren Bergrücken oder flacheren Stellen recht undeutlich entwickelt ist (Tanko Sedlo).

Die nordöstlich exponierten Hänge der Halbinsel Klek wird hauptsächlich von der Macchia, dem *Orno — Quercetum ilicis* H-ic eingenommen, die wir auf Grund phytocöologischer Aufnahmen in die folgenden Faziese gliederten: *Orno — Quercetum ilicis typicum* H-ic, *Orneto — Quercetum pubescentosum* H-ic, *Orno — Quercetum ilicis arbutosum* H-ic, und das *Orno — Quercetum ilicis laurosum* H-ic.

Auf den südwestlich geneigten Hängen der Halbinsel befinden sich hauptsächlich Garriguen des Typus *Ericeto — Cistetum cretici* H-ic.

Die dritte Degradationsstufe wird von Steinheiden gebildet die dem Typus *Stipeto — Salvietum officinalis* H-ic angehören und die

nordöstlich exponierten Flächen von Čurila einnehmen. Fragmentarisch ist die Gesellschaft *Brachypodieto — Trifolietum stellati* H-ić entwickelt.

Die Felsvegetation ist fragmentarisch entwickelt und ziemlich artenarm. Um die gesamte Halbinsel zieht sich die felsige Küste mit der salzhaltigen Brandungszone dem Meere entlang, an der Ass. *Plantagineto — Staticetum cancellati* H-ić fragmentarisch entwickelt ist.

Die kurze Darstellung der Flora und Vegetation der Halbinsel Klek ist nur als erster Schritt zu weiteren Untersuchungen der Vegetation des dalmatinischen Karstes zu werten, ohne die das Problem der natürlichen Aufforstung des adriatischen Küstengebietes nicht zu lösen ist.

LAKUŠIĆ RADOMIR

Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo

Planinski javor (*Acer heldreichii* Orph.)

THE MOUNTAIN MAPLE (*Acer heldreichii* Orph.)

Rad je finansiran od Republičkog fonda za naučni rad SR BiH

Zahvaljujući brojnim podacima iz literature i herbarskom materijalu koji je danas potpuniji, kao i najnovijim terenskim zapažanjima o vrsti *Acer heldreichii* Orph., danas se može napraviti sinteza tih podataka, koja će nam omogućiti da sa jednog šireg aspekta postavimo problem njenih taksonomskih kategorija i da bar donekle izbjegnemo jednostrana tumačenja nekih pojava u vezi sa njenom evolucijom.

1. Rasprostranjenje i ekologija planinskog javora (*Acer heldreichii* Orph.).

Da bi koncepcija ovog rada bila jasnija neophodno je, prije svega, iznijeti sve do sada poznate podatke o rasprostranjenju i ekologiji planinskog javora na Balkanskom poluostrvu, jer se bez detaljnog poznavanja areala, odnosno ekološke amplitude, ne mogu pravilno izdvajati taksonomske kategorije unutar vrste.

Rasprostranjenje planinskog javora u Bosni i Hercegovini

Trebević: U šumi na Trebeviću iznad Sarajeva, na oko 1090 m (Maly K. 1919. — Herbar S.).

Jahorina: Iznad Poljica na oko 1530 m, u cvijetu (Maly K. 1939. — Herbar S.); Ravna planina na oko 1300 m (Maly K. 1913. — Herbar S.); Jahorina — Trgle na oko 1450 m (Maly K. 1938. — Herbar S.); Kasindol, na oko 1400 m (Maly K. 1905. — Herbar S.); Jahorina (Hull 1896. — Herbar S.); Jahorina na oko 1700 m (Maly K. 1937. — Herbar S.); Bistrica (Maly K. 1907. — Herbar S.); Ravna planina — iznad Paljanske stijene na oko 1290 m (Maly K.

1932. — Herbar S.); Gnjile bare i Poljica na oko 1460 m (Maly K. 1940. — Herbar S.); Gnjile Bare i Poljica oko 1400 m, (Maly K. 1939. g. — Herbar S.); Ravna Planina — Veliki Javor, oko 1500 m, (Maly K. 1936. g. — Herbar S.); Ravna Planina iznad Pala — Javorova kosa oko 1490 m, (Maly K. 1935. g. — Herbar S.); Kasidol prema Jahorini (Maly K. 1905. g. — Herbar S.); Ravna Planina oko 1300 m, (Maly K. 1913. g. — Herbar S.); iznad Vukeline vode, oko 1690 m, (Maly K. 1938. g. — Herbar S.); Drenilo vrelo iznad Poljica, oko 1530 m, (Maly K. 1938. g. — Herbar S.); Ravna planina, oko 1380 m, (Maly K. 1934. g. — Herbar S.); Dvorište iznad Kasidola, oko 1340 m, (Maly K. 1936. g. — Herbar S.); Crni Vrh iznad Kasidola, oko 1520 m, (Maly K. 1936. g. — Herbar S.); Ravna planina — Ubojište, oko 1370 m, (Maly K. 1937. g. — Herbar S.); Kasidol oko 1400 m, — 1500 m, (Forma trichocarpun!) (Maly K. 1905. g. — Herbar S.); Mali javor oko 1460 m, (Maly K. 1930. g. — Herbar S.); Jahorina, oko 1650 m, (Čurić R. 1960. g.); ispod Gorovca, oko 1650 m, (Čurić R. 1960. g.); iznad Oštred glave, oko 1500 m, (Čurić R. 1960. g.); ispod Banj-glave, oko 1650 m, (Čurić R. 1960. g.); Velika varda, oko 1500 m, (Čurić R. 1960. g.); ispod hotela »Jahorina«, oko 1500 m, (Čurić R. 1960. g.); iza kote Hladilo oko 1500 m, (Čurić R. 1960. g.); ispod vrha Sjeništa, oko 1700 m, (Čurić R. 1960. g.); glavni greben Varde, oko 1510 m, (Čurić R. 1960. g.); ispod vrha Borovac, oko 1620 m, (Čurić R. 1960. g.); iznad stijena Hladilo, oko 1550 m, (Čurić R. 1960. g.); od Bistrice pa sve do gornje granice šume na Jahorini dosta često se sreća planinski javor (Lakušić R. 1960, 1961 i 1962. g. — M. S.).

Klek: Na Kleku kod Prače (Filijala prema Fukareku 1948. g.); na Husedu i Ravnoj gori kod Jelaća, (Maly K. — prema Fukareku 1948.); na Kmuru kod Foče, (Muravjov N. prema Fukareku 1948. g.).

Treskavica: Ispod visa Kragujevac, oko 1300 m, na sjevernim padinama (Fukarek P. 1952. g.); iznad visa Kragujevac, pa sve do pod padine Lupoča, u predalpiskoj bukovoj šumi (Fukarek P. 1952. g.).

Zelengora: na Zelengori (Fukarek P. 1948); na Radomišlje planini južno od Jeleča (Fukarek P. i Stefanović V. — 1952. g.);

Volujak: na Volujku (Fukarek P. 1948. g.).

Maglič: na Magliču (Beck G. prema Fukareku 1948. g.);

Bjelašnica: na planini Bjelašnici kod Gacka (Murbek S. prema Fukareku 1948. g.); na Bjelašnici planini (Maly K. 1926. g.).

CRNA GORA:

Na Božur planini (Rohlena J. 1942. god.).

Somina: Na Stojkovcu oko 1650 m. (Šlivarić prema Fukareku i Stefanoviću 1952. god.).

Vojnik: Na planini Vojniku (Šlivarić prema Fukareku i Stefanoviću 1952. god.; na Živi prema Blečiću 1958. god.).

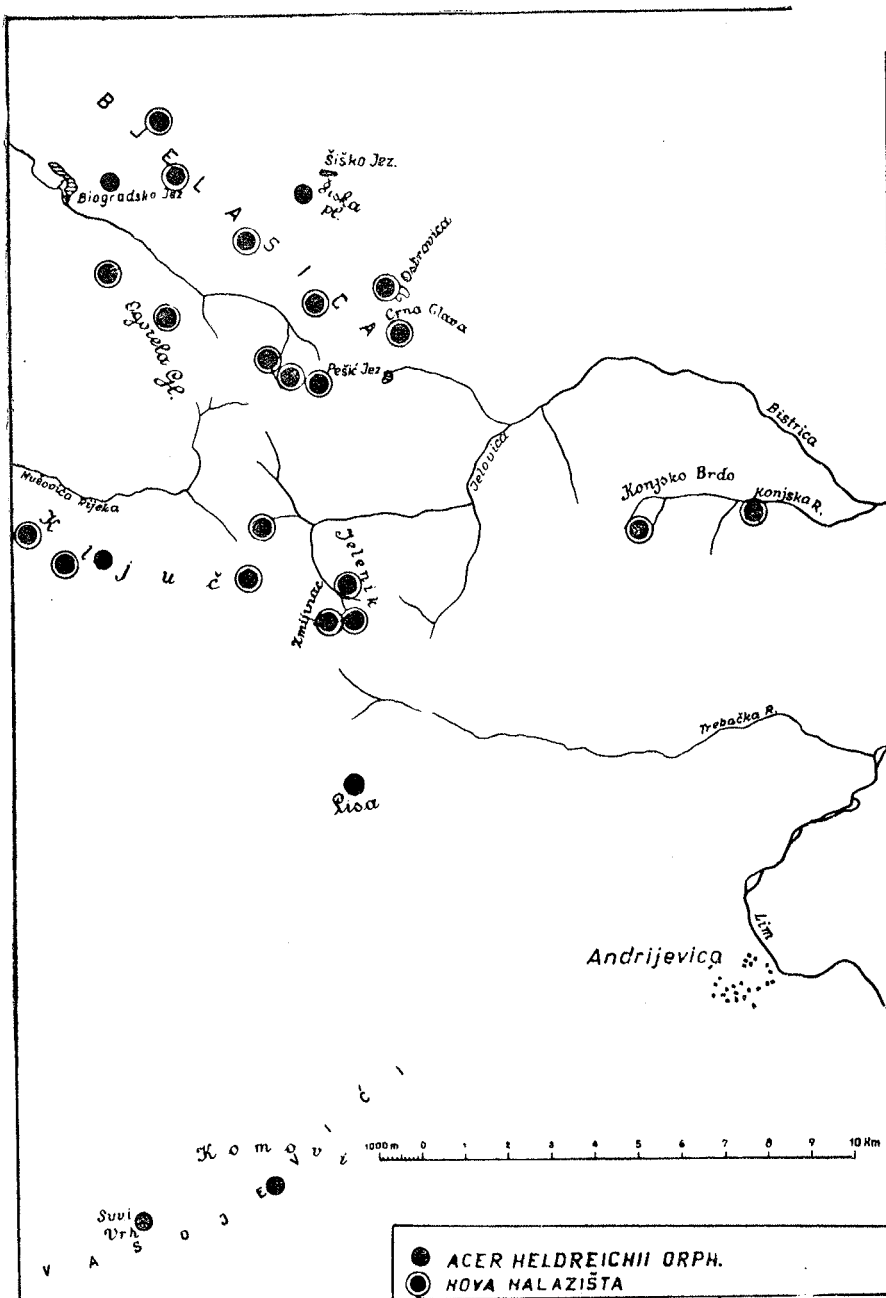


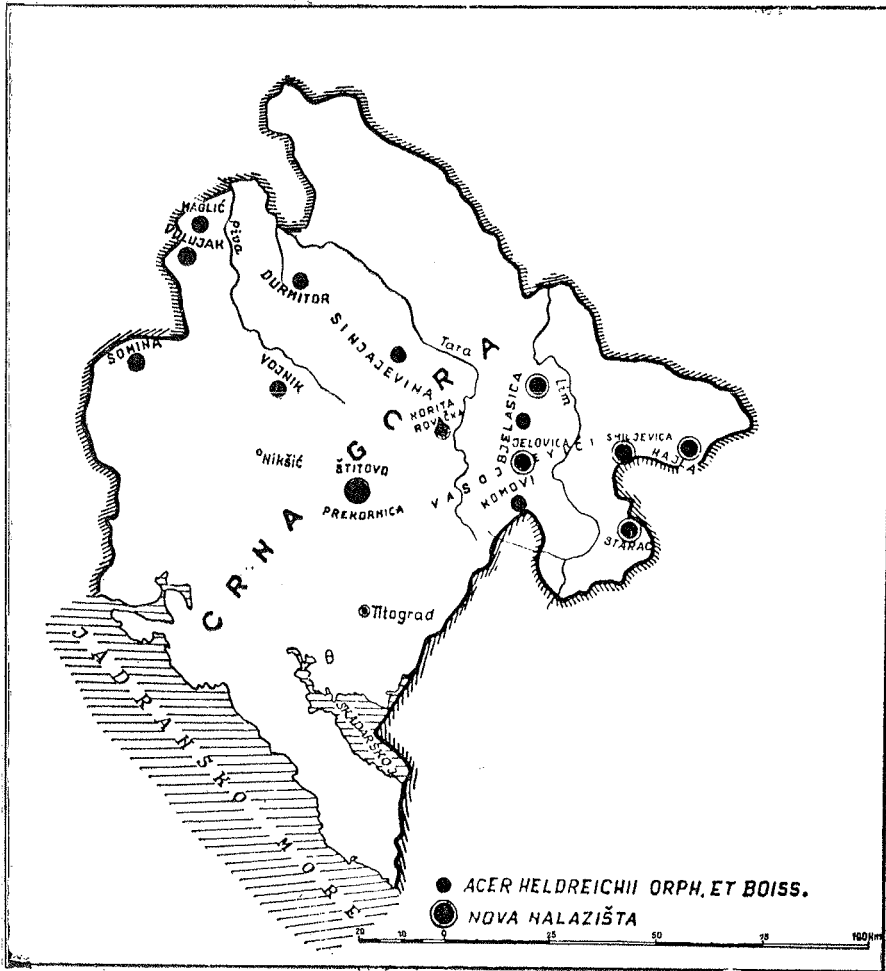
TABELA I

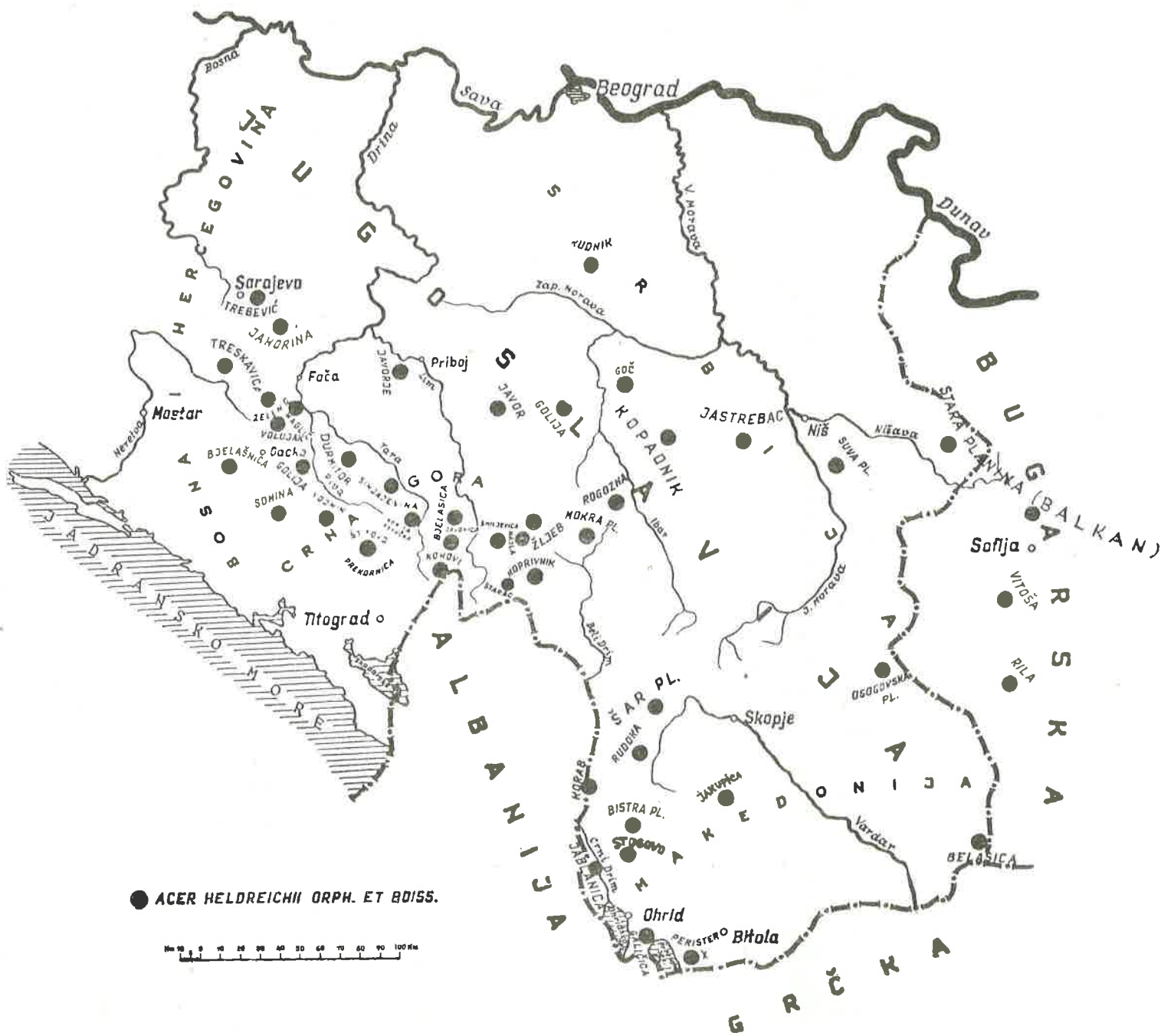
Golija: Na Goliji planini (Šlivarić prema Fukareku i Stefanoviću 1952. god.; na Goliji — Blečić 1958. god.).

Durmitor: Na Dragaljevu ispod Buručkovca (Blečić 1958. god., na Šrki u subalpiskoj bukovoju šumi (Blečić 1958. god.), Na Durmitoru (Černjavski i Baldacci prema Rohleni 1942. god.); Zapadne obale Crnog jezera (Rajevski 1940. god. — Herbar B.); na Durmitoru (Bošnjak prema Fukareku 1948. god); na Tušini iznad Šavnika (Rohlena 1942. god.).

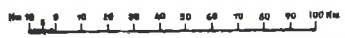
Prekornica: u šumama munike na Štitovu na nadmorskoj visini oko 1400 m. (Lakušić R. 1961. g. — Manuscript).

Sin j a j e v i n a: Korita rovačka oko 1700 m. (Rohlena 1942. g.).





● ACER HELDREICHII ORPH. ET BDISS.



Bjelasica: na Kljaču i Lisi (Rohlena 1942.), oko Biogradskog jezera (Černjavski prema Rohleni 1942.), u šumama Biogradske klisure (Muravjov 1940.), u donjem regionu klekovine bora na Crnoj glavi (Muravjov 1940.), u četinarskim i subalpiskim šumama Bjelasice: u Tustoj, oko Vranjaka, na Kordelju, oko katuna Riva, oko katuna Goleša, na sjeverozapadnim ekspozicijama Troglava u subalpiskoj bukovoj šumi, na sjeveroistočnim padinama Zekove glave oko Pešića jezera, u klekovini kao šib na sjevernim ekspozicijama Crne glave, na Ostrovici, na Ogoreloj glavi, na Bendovcu i još na čitavom nizu lokaliteta u zoni između 1200 i 1900 m. n. m. (Lakušić R. — M. S.).

Jelovica: u dolini rijeke Jelovice ispod Bjelasice (Rohlena 1942. god.), na Zmijincu u subalpiskoj bukovoj šumi (Lakušić R. 1961.god. — M. S.), na Jelenku u zoni između 1600 i 1800 m. n. v. (Lakušić M. M.), niz Konjsku rijeku do 1200 m. n. v. se spušta (Lakušić R. — M. S.).

Komovi: Margarita planina ispod planine Kom vasiojevički (Forma »*Foliis variegatis subtus glabrescentibus*«) (Baldacci prema Rohleni 1942. g.); Sui vrh na planini Kom (Baldacci prema Rohleni 1942. g.).

Treskavica: u četinarskim šumama i na Kopiljači u zoni bukve (Blečić V. usmeno saopštenje).

Starac: na sjevernim ekspozicijama Starca pokraj rijeke Bjeluhe, u zoni četinarskih šuma, oko 1300 m. (Lakušić R. i Šilić Č. 1960. g. — M. S.).

Smiljevica: blizu Čafe murgaš na putu prema Grofmaloj iznad sela Boge u mješovitoj šumi smrče i bukve, oko 1800 m. (Lakušić R. — Šilić Č. 1960. g. — M. S.).

Hajla: na Maja dramodol i u livadama iznad sela Boge u vidu pojedinačnih stabala ili u vidu manjih grupa grmova i šibova na nadmorskim visinama oko 1700 m. rastao je planinski javor (Lakušić R. — Šilić Č. 1960. g. M. S.).

SRBIJA:

Zlatar: na Zlataru (prema Emu O. 1952. g.).

Javorje: na planini Javorje iznad sela Podjavorja u Pribojskom srezu (Petrović prema Fukareku 1948. g.).

Javor: na Javoru (Pančić prema Fukareku 1948. g.).

Golija: na Goliji (Pančić prema Fukareku 1948. g.), na Jankovom kamenu (Pančić prema Fukareku 1948. i Blečić 1963. — usmeno saopštenje).

Kopaonik: na Kopaoniku (Pančić prema Fukareku 1948. g.).

Rudnik: na Malom Šturcu iznad sela Rudnik (Prema Gajiću R. 1955. g.).

Rogozna: na Rogozni (Soška prema Fukareku 1948. g.).
 Jastrebac: na Jastrebcu (Pančić prema Fukareku 1948. g.).
 Goč: na Crnom vrhu (Lintner V. — Herbar B.); na Goču sa subalpiskom bukvom pravi zajednicu Acerato — Fagetum heldreichii Jovanović B. (Jovanović B. 1960. g.).
 Suva planina: iznad Vojinog doła na Zelenkovom kamenu (Petrović prema Fukareku 1948. g.).
 Stara planina: iznad sela Topli dol, oko 1300 m. u Bukovoj šumi (Grebenščikov O. 1948. g. — Herbar B.); na Belonu i na Babinom zubu u zajednici subalpiske bukve (Grebenščikov O. 1950. g.); na Staroj planini (Černjajevski R. — Herbar B.).
 Koprivnik: na Koprivniku (Soška prema Fukareku 1948. g.).
 Mokra planina: u bukovim šumama oko Vrelskog potoka (Rudski I. 1949. g.); na Visu 1560 m. i na Maja gat u bukovoj šumi (Rudski I. 1949. g.); u starim bukovim šumama na jugoistočnoj strani Visa 1723 m. (Rudski I. 1949. g.); na Jerebinju i na južnoj strani Radopolja (Rudski I. 1949. g.).
 Žljeb: na Žljebu (Soška prema Fukareku 1949. g.); na Žljebu na nadmorskoj visini oko 1600 m. (Cscsiki prema Javorki 1926. g.); u bukovim šumama Žljeba (Rudski Igor 1949. g.); u bukovim šumama Savine vode i Stubice (Rudski I. 1949. g.); na stranama Žabaljske klisure u gustoj bukovoj šumi (Rudski I. 1949. g.).
 Dečanska planina: na lokalitetu Babalođ (prema Fukareku P. — M. S. i prema Jankoviću i Bogojeviću 1961. g. — M. S.).

MAKEDONIJA:

Osogovska planina: Na Osogovskoj planini (Velenovski, Stojanov i Stefanov prema Fukareku 1948.).

Šar—planina: na Šar—planini (prema Emu 1952.).

Rudoka: U bukovim šumama u slivu gornje Radike (Grebenščikov O. prema Fukareku 1948. g.); »Docije, 1948. g. našao sam stabalca planinskog javora u istom masivu i na Mazdrači iznad Gostivara. U maloj bukovoj sastojini koja se obnavlja, u blizini istoimenog bačila, uglavnom iz panjeva, na 1750 do 1800 m visine, planinski javor se nalazi kao primesa bukvi, zajedno s jelom, gorskim javorom, gorskim brestom, jerebikom (*Sorbus aucuparia*), mukinjom (*Sorbus aria*) i ivom. U ovoj bukovoj šumici raste uz dvije ruže, maline i kupine još i likovac (*Daphne mezereum*) i brojne vrste zeljastog bilja naših mezofilnih gorskih šuma s *Dentaria bulbifera*, no uz ove ima i niz vrsta predplaninskih šuma Makedonije kao: *Asyneuma trichocalycinum*, *Veronica urticaefolia*, *Vaccinium myrtillus*, *Polystichum lobatum*, *Aspidium lonchitis* i dr. U geološkoj podlozi se sučeljavaju tu krečnjak i silikatne stene« (Em H. 1952. g.).

Jakupica: »U planinskom masivu Jakupice, po njegovim istočnim padinama, u izvornom području Kadine reke naišao sam 1948. god. na grupu mladih drveća planinskog javora na 2010 m visine nad morem, na silikatnoj podlozi iznad pašnjaka Aliagića. Planinski javor raste tu još u pojasu klekovine bora. Nekoliko stabalca, od kojih najveće oko 7 m visoko, u prečniku 30 cm, rastu zajedno s jerebikom«, (Em H. 1952. g.).

Korab: Na visini oko 1900 m u bukovoj šumi (Grebenščikov O. 1935. g. — Herbar B.); Ispod Gabrova (Grebenščikov O. 1935. — Herbar B.); Na Bogovu (Soška prema Fukareku 1948. g.).

Bistra: U Tearačkoj bistrici ispod Bistre (Petrović prema Fukareku 1948.).

Stogovo: »... u planinskom masivu Stogovo, našao je P. Simić 1950. god. planinski javor u krečnjačkom kamenjaru više bačila Brazda na 1800 m. n. v. zajedno s bukvom, mukinjom, *Ame-lanchier ovalis*, *Rhamnus falax*. Nedaleko od ovog mesta, a nešto niže, raste planinski javor na rubu bukove šume. (Simić usmeno, uz doneseni herbarski materijal)«. (Em H. 1952. g.).

Jablatica: Iznad struge (Soška prema Fukareku 1948. g.).

Belasica: Na Belasici (Velenovski, Stojanov i Stefanov prema Fukareku 1948. g.); Na Belasici (Em H. 1952. g.).

Galičica: Na Galičici (Soška prema Fukareku 1948.); Na Galičici (Em H. 1952. g.).

Perister: »... u planini Perister, našao sam u godinama 1946. do 1951. planinski javor na mnogo mesta po severnim padinama planine, a ređe i u njenom jugozapadnom delu, okrenutom Prespanskom jezeru. Nalazišta planinskog javora na Peristeru se mogu svrstati u ove grupe:

a) u slivu Trnovske rečice između mesta Kopanki, gde se nalazi planinski dom s jedne i mesta Jorgov Kamen s druge strane; na visini oko 1700 m. Tu se viđaju na više mjesta omanja stabla planinskog javora među ostacima šume molike koja se tu ponovo širi;

b) na prostoru Kopanki—Široka u slivu Rotinske rečice raste planinski javor na više mjesta između 1500 i 1700 m n. m., kao napr. na 1530 m na strmoj osojnoj padini u šumi molike s jelom; tu planinski javor učestvuje u sloju šiblja uz bukvu, jerebiku, gorski javor i lesku;

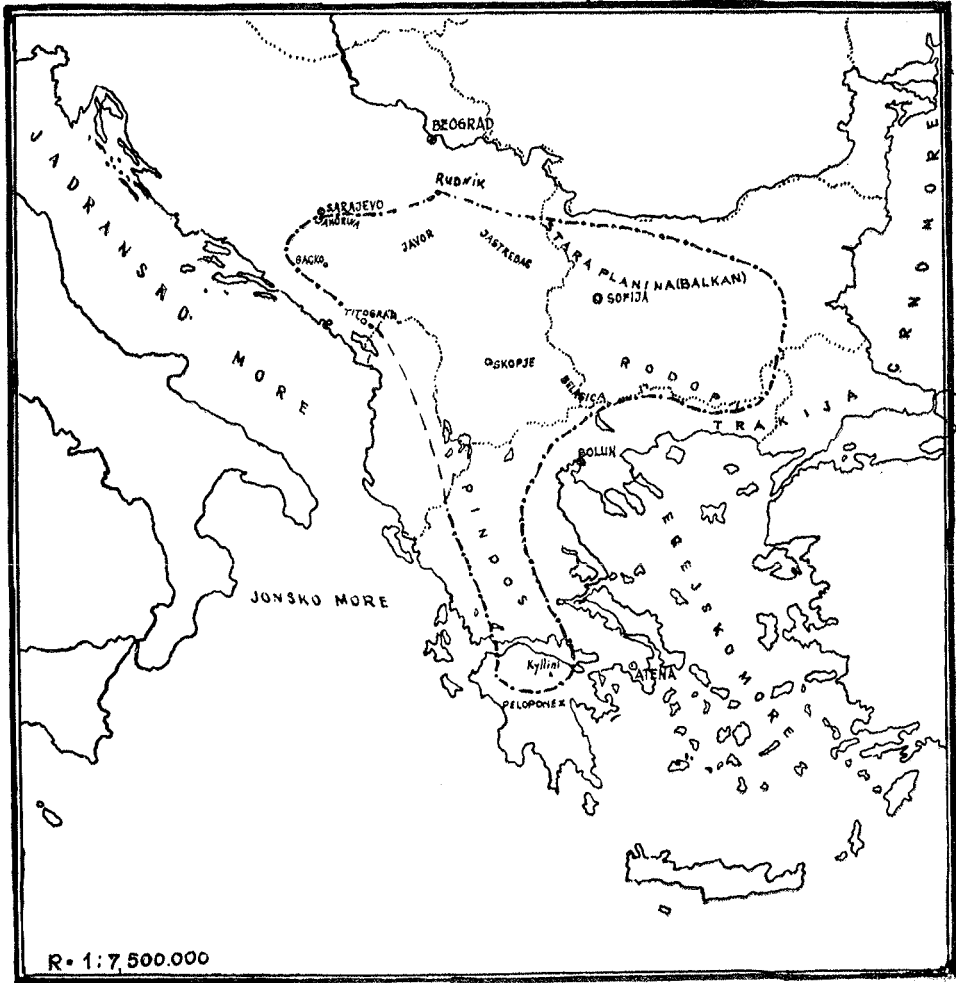
c) po vrletnim i kamenitim padinama Kozjeg Kamena u slivu Caparske rečice, među ostacima šume veoma složenog sastava, iz molike, bukve, jele, gorskog javora, mukinje s *Lonciera alpigena* ssp. Formanekiana u spratu šiblja, raste i planinski javor; Nađen je tu do na 1800 m nad morem;

d) po kamenjaru vrha Gura u jugozapadnom delu Peristera nađen je planinski javor iznad 1900 m n. m.

Geološka podloga je na Peristeru svuda silikatna.« (Em H. 1952. g.).

GRČKA:

»In regione abietina, rarissime. In monte Parnasso prope Gargaria (Orph.), mt. Kiona (Reis), mt. Killens supra Flamboritza (Orph.); indicator etiam cum? in mt. Pelion et Ossa (Form. in d. bot. Man. 1881. p. 40), sed probabiliter ex confusione. — Maio, Jun« (Halaosy



E. 1900. g.); »Plessidi c. 1600 m, Selicany c. 1700 m in Ossag« (Formanek E. 1888. g.). Neki od ovih podataka se nalaze i kod Boissier E. 1867. g.).

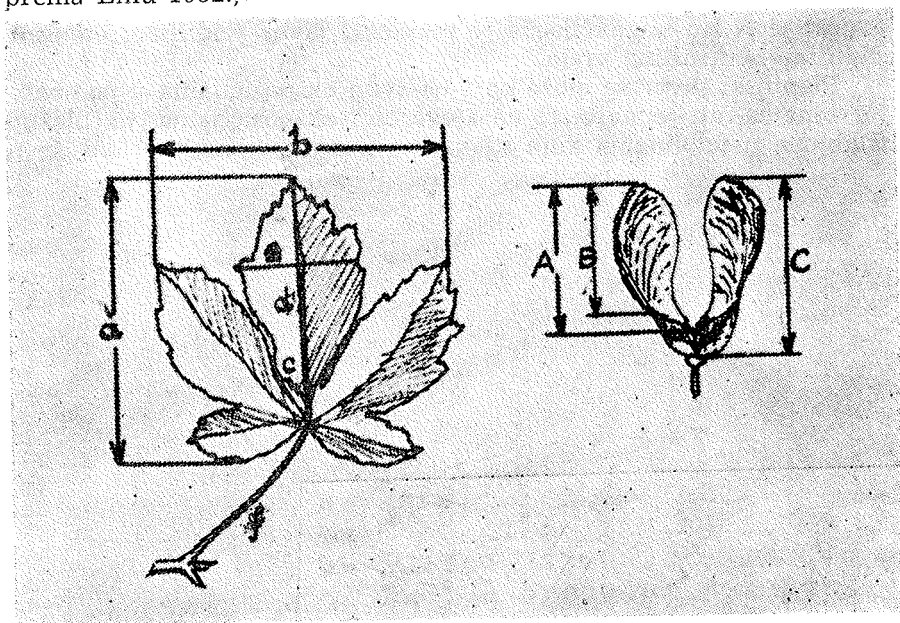
Rasprostranjenje planinskog javora u Bugarskoj

Štara planina: Na centralnom Balkanu ispod Sara Kaja (Stefanoff 1928. — Herbar S.).

Vitoša planina: Na Vitoši (Velenovski, Stojanov i Stefanoff prema Fukareku 1948.).

Rila planina: Na Rili (Velenovski, Stojanov i Stefanoff prema Fukareku 1948.); »Ceo niz nalazišta na planini Rili« (Stefanoff prema Emu 1952.).

Rodopi: U Rodopima i sve do zapadne Trakije (Stefanoff prema Emu 1952.).



Slika 1. a = Maksimalna dužina liske
b = Maksimalna širina liske
c = Dužina zajedničke osovine reznja
d = Dužina srednjeg reznja
e = Širina srednjeg reznja
f = Dužina lisne drške
A = Maksimalna dužina krila
B = Minimalna dužina krila
C = Maksimalna dužina ploda

Ekologija planinskog javora

Rasprostranjenje i ekologija, varijabilnost i evolucija, predstavljaju ustvari četiri komponente jednog istog problema. One proizilaze jedna iz druge i neodvojivo se prožimaju, kako nam to pokazuje primjer vrste *Acer heldreichii* Orph.

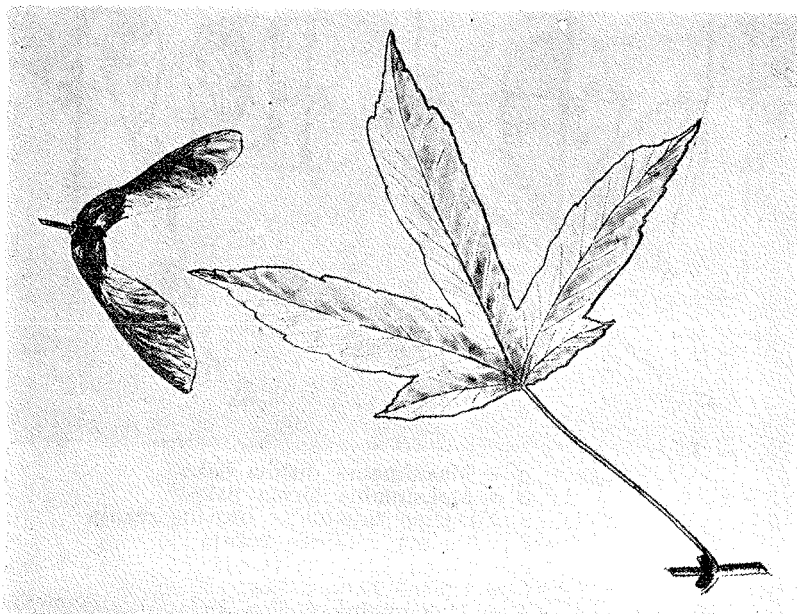
Na osnovu podataka iz literature i herbara proizilazi da je planinski javor srednje drvo zone četinarskih šuma, niže drvo zone

subalpijskih bukovih šuma i šib subalpijskih vriština Balkanskog poluostrva.

Staništa planinskog javora se nalaze i na krečnjačkim i na silikatnim masivima, ali je na silikatima njegova brojnost i pokrovnost nešto veća.

Tlo na staništima ove vrste je slabije ili bolje razvijeno i pripada različitim tipovima, od tipa organomineralne rendzine (Štitovo), do kiselih smeđih zemljišta (Bjelasica) i podzolastih tala (planine kompleksa Prokletija, Bjelasica itd.). pH vrijednost tala na kojima raste planinski javor na Bjelasici varira između 4 i 7; srednja vrijednost je 5, što bi značilo da je planinski javor acidofilna, odnosno acidofilno-neutrofilna vrsta.

Planinski javor se može naći na svim ekspozicijama u pomenutim zonama, ali je najčešći na sjevernim ekspozicijama, na blažim nagibima, u udolinama koje su vlažne i sa razvijenijim tlom, te u



Slika 2. *Acer heldreichii* Orph. in Boiss. subsp. *bulgarica* ssp. n. Centralni Balkan (Sara Kaja) Leg. N. Stojanoff

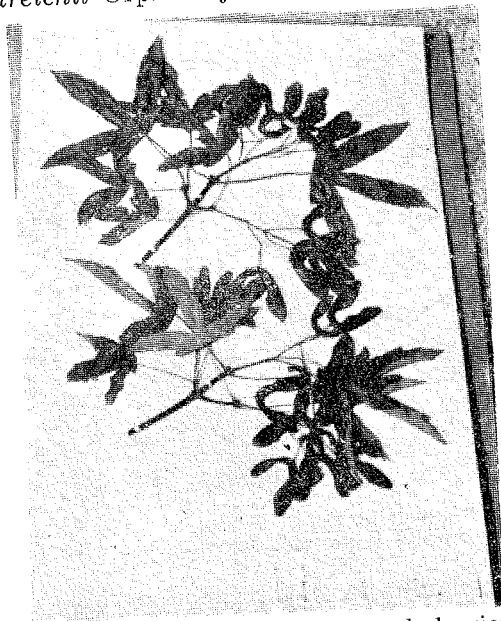
kojima se duže zadržava snijeg. Takve udoline u zoni subalpijske bukove šume na Bjelasici pune su planinskog javora i s jeseni se naročito jasno ističu svojom bojom od površina koje su pokrivene bukvom. Zbog dugog ležanja snijega na njihovim staništima, stabla planinskog javora u subalpijskoj zoni su isto kao i kod bukve sabljastog tipa.

Jovanović B. (1959.) je opisao kao jednu zajednicu šumu subalpijske bukve i planinskog javora na Goču. Planinski javor na

Bjelasici u zoni subalpijske bukove šume ima jasno izdvojena staništa i na osnovu ekoloških, a možda i florističkih razlika, mogla bi se izdvojiti jedna posebna fitocenološka jedinica. Na Bendovcu (Bjelasica) planinski javor pravi jedan uzak pojas iznad zone subalpijske bukve a u subalpijskim vrištinama su *Juniperus nana* i *Vaccinium myrtillus* je vrlo brojan kao šib i pravi jednu fizionomski i floristički jasno izdiferenciranu cjelinu, koja bi se mogla shvatiti i kao jedna posebna asocijacija. Ova cjelina se prema gore nastavlja na gornju granicu subalpijske bukove šume, pa bilo da je ona potisnuta nadalje od strane antropogenih faktora ili se prirodno završava.

2. Varijabilnost planinskog javora

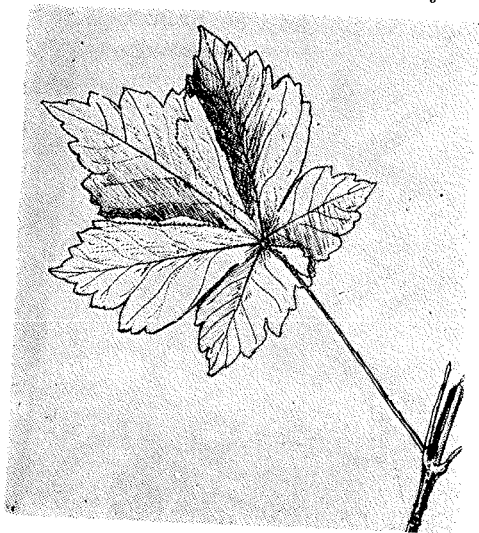
U želji da prikupljeni materijal sa crnogorskih planina što detaljnije odredim premjerio sam ranije sakupljeni materijal od vrste *Acer heldreichii* Orph. koji se nalazio u herbaru Zemaljskog



Slika 3. *Acer heldreichii* subsp. *bulgarica*
 Forma sa centralnog Balkana. Leg. N. Stojanoff

muzeja u Sarajevu, materijal iz herbara Prirodnjačkog muzeja u Beogradu, materijal profesora Blečića sa crnogorskih i srpskih planina, materijal Ing Rada Čurića sa kompleksa Jahorine planine i lični materijal sa crnogorskih, bosanskih i srpskih planina. Obradeni materijal potiče sa 25 planina iz različitih djelova areala pomenute vrste, a broj lokaliteta se penje na oko 100. Kod biometrijskih mjerenja su uzeti u obzir samo listovi i plodovi koji su bili

prema mojoj ocjeni završili rast, odnosno materijal koji je bio sabran u julu, avgustu i septembru. Premjereno je oko 360 listova i oko 190 plodova. Mjereni su sledeći karakteri: maksimalna dužina liske, maksimalna širina liske, dužina drške, dužina srednjeg režnja, širina srednjeg režnja, dužina plodova, dužina plodnih krila po dimenziji A (maksimalna dužina), dužina plodnih krila po dimenziji B (minimalna dužina) i dubina ureza srednjeg režnja liske. (Slika br. 1). Izračunate su srednje vrijednosti dimenzija mjerenih karaktera za 54 lokaliteta i postavljene u jedan varijacioni niz iz kojeg vidimo: 1. da su listovi i plodovi kod planinskog javora vrlo varijabilni, kako na jednom stablu i jednom lokalitetu tako i na različitim lokalitetima, odnosno različitim uglovima areala. 2. na osnovu mjerenja samo dužine i širine liske nije moguće izvršiti gotovo nikakvo rasčlanjenje unutar vrste, jer kao što se vidi iz tabele br. 1, prema tim dimenzijama se nalaze jedan do drugog lo-



Slika 4. *Acer heldreichii* Orph. in Boiss. subsp. eu = heldreichii var. mali f. pančići Jelovica, cca 1700 m

kaliteti — Ravna planina iz sjeverozapadnog ugla areala, Centralni Balkan iz sjeveroistočnog ugla i Kione planine iz južnog, odnosno jugoistočnog ugla areala. 3. prosječna dužina liske na obrađenim lokalitetima varira između 6, 10 i 13,75 cm, prosječna širina između 6,10 i 17 cm, prosječna dužina lisne drške između 4 i 10,50 cm, prosječna maksimalna dužina plodova (sa krilima) između 2,60 i 5,0 cm, prosječna maksimalna dužina krila između 2 i 4,10 cm, prosječna minimalna dužina krila između 1,70 i 3,50 cm, prosječna dužina srednjeg režnja liske između 5 i 12,50 cm, a njegova prosječna širina između 1,5 i 7 cm i dubina ureza, odnosno dužina zajedničke osnove režnjeva između 0 i 3 cm. (Vidjeti tabele I, II, III).

	LOKALITET	Prosečna dužina liske u cm	Prosečna širina liske u cm	Prosečna dužina drške u cm	Prosečna maksimal. dužina plodova u cm	Prosečna minimal. dužina krila (a) u cm	Prosečna maksimal. dužina krila (b) u cm
1	DURMITOR (Škrčko jezero)	6,10	6,10	4,70			
2	HAJLA	6,50	8,75	6,60			
3	TREBEVIĆ	7,00	11,00				
4	JAHORINA	7,00	9,00		2,60	1,70	2,00
5	BEOGRAD (Bot. bašta)	7,00	9,00	9,25	3,80	2,40	2,70
6	JAHORINA	7,50	9,00		4,20	3,00	3,40
7	HAJLA	7,50	9,00				
8	GOLA JAHORINA	7,75	9,50	8,00	3,00	2,00	2,33
9	RAVNA PLANINA	7,75	9,50		3,25	2,30	2,70
10	RAVNA PLANINA	8,00	9,25				
11	JAHORINA	8,00	9,50		4,28	3,25	3,66
12	JELOVICA	8,00	7,50	4,00			
13	BJELASICA	8,00	10,00	9,00			
14	ŠTITOVO	8,00	10,00				
15	BALKAN (Centralni B.)	8,00	10,50	6,75	4,10	2,90	3,10
16	BALKAN	8,00	11,00	6,25			
17	SOMINA II	8,00	11,00	4,00			
18	KASIDOL	8,25	10,25		3,60	2,80	3,20
19	RAVNA PLANINA	8,25	10,50				
20	KIONE (Grčka)	8,25	11,50	6,75	3,65	2,10	2,30
21	KORAB	8,50	9,50				
22	JAHORINA	8,50	9,75		4,30	3,10	3,50
23	JAHORINA	9,00	10,50		4,55	3,00	3,55
24	RAVNA PLANINA	9,00	10,50				
25	KLEK PLANINA	9,00	11,25				
26	STARAC	9,00	10,00				
27	BELASICA	9,25	11,50				
28	JAHORINA	9,25	11,00				
29	RAVNA PLANINA	9,25	11,00	8,00	4,40	3,20	3,57
30	SMILJEVICA	9,50	11,50				
31	KASIDOL	9,50	12,00				
32	RAVNA PLANINA	9,50	12,00		4,0	3,00	3,50
33	GOČ	9,75	11,00				
34	STARA PLANINA	10,00	12,25				
35	BOROVAC	10,00	11,50				
36	JAHORINA	10,00	11,50				
37	JASTREBAC	10,00	13,25	8,00			
38	SARAJEVO	10,25	12,50				
39	KASIDOL	10,50	12,00				
40	KOMOVI	10,50	12,75	10,50			
41	RAVNA GORA I HUSED	10,50	12,30				
42	VELIKA VARDA	10,50	12,50				
43	KORAB	10,50	11,00				
44	GACKA BJELAŠNICA	10,75	11,50				
45	JAHORINA (GOLA)	11,00	12,50		4,80	3,30	3,80
46	JAVOR	11,00	13,25	6,00	4,50	3,10	4,10
47	KASIDOL	11,50	14,00				
48	DURMITOR	11,50	14,00	9,75			
49	DURMITOR	12,00	15,25	9,80			
50	VARDA	12,00	13,00				
51	KRIVI DO (Kolašin)	12,00	14,50	8,50	5,00	3,44	3,80
52	SOMINA PLANINA	12,50	16,00	7,00	4,10	2,78	3,20
53	KASIDOL	13,00	16,50	10,00	4,68	3,50	3,87
54	JAHORINA	13,75	17,00		4,75	3,35	3,75

maximalna dužina liske u cm.	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0	13,5	14,0	14,5	15,0	15,5	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0							
broj listova	-	-	2	5	10	18	19	24	40	35	32	28	37	11	22	17	27	6	12	5	5	1	2	-	-	-	-	-	1							
maximalna širina liske u cm.	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0	13,5	14,0	14,5	15,0	15,5	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0							
broj listova	-	-	2	2	3	6	8	11	14	10	17	25	32	17	28	31	29	18	20	14	19	8	13	8	6	5	5	-	4	-	1					
maximalna dužina liske drške u cm.	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11	11,5	12,0	12,5	13,0	13,5	14,0	14,5	15,0	15,5	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	
broj drški	-	-	1	3	10	17	19	23	23	15	19	27	29	15	20	16	16	16	12	10	10	8	7	5	-	3	5	2	1	3	1	-	-	-		
maximalna dužina pločova sa krilima u mm.	20	22	24	26	28	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
broj pločova	-	1	2	5	8	8	21	4	12	22	7	23	6	8	8	7	22	3	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
minim. dužina plo- čaih krila	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
u mm	4	9	20	5	15	27	15	29	15	29	15	27	15	29	15	27	30	2	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
broj krila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
maximalna dužina pločaih krila	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
u mm.	2	1	3	7	7	7	11	17	14	24	10	19	30	13	30	6	6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
broj krila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela III

Dužina srednjeg reznja liske u cm:
 1 1,5 2 2,5 3 3,5 4 4,5 5 5,5 6 6,5 7 7,5 8 8,5 9 9,5 10 10,5 11 11,5 12
 Broj reznjeva: 1 — 1 3 14 13 23 8 13 21 13 3 11 4 3

subsp. eu=*heldreichii* (Hayek) Lakušić
 var. *orphaniadis* (var. *malyi*) Lakušić

Širina srednjeg reznja liske:

var. *orphaniadis* Lakušić var. *malyi* Lakušić
 1 1,5 2 2,5 3 3,5 4 4,5 5 5,5 6 6,5 7 7,5 8 8,5 9 9,5 10 cm
 Broj 1 1 21 20 46 19 18 6 1 2 1

reznjeva

Maksimalna dužina plodova sa krilima:

1 1,5 2 2,5 3 3,5 4 4,5 5 5,5 6 6,5 7 7,5 8 cm.
 Broj 1 7 29 38 41 46 32 6 2 — 1
 plodova

var. *orphaniadis*

var. *malyi*

Dužina srednjeg reznja liske u cm:

1 1,5 2 2,5 3 3,5 4 4,5 5 5,5 6 6,5 7 7,5 8 8,5 9 9,5 10 cm.

Broj reznjeva

subsp. *bulgarica* Lakušić

Širina srednjeg reznja liske u cm:

1 1,5 2 2,5 3 3,5
 2 6 2 1

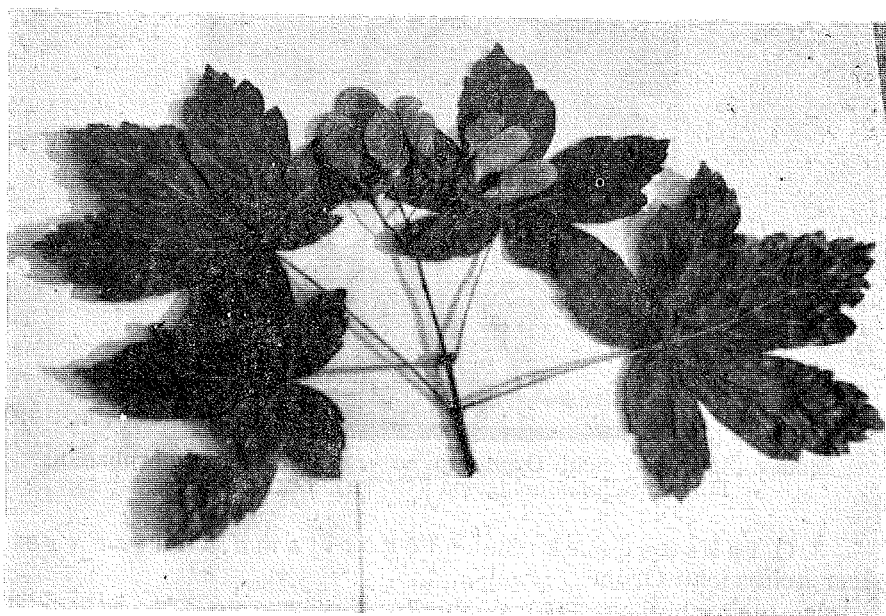
ssp. *bulgarica*

Maksimalna dužina plodova sa krilima:

1 1,5 2 2,5 3 3,5 4 4,5 5 5,5 6
 Broj plodova — 4 3 3 —

subsp. *bulgarica*

Karakteristi koji su prikazani na tabeli br. III imali su presudan značaj u izdvajanju taksonomskih kategorija unutar vrste *Acer heldreichii* Orph. Na osnovu tih karakteristi vidimo da se materijal sa Centralnog Balkana (Bugarska) jasno razlikuje od ostalog materijala pa mu je zbog toga, kao i zbog većeg stepena geografske izolovanosti dat stepen podvrste. Kako izgledaju listovi i plodovi ove podvrste pokazuju slike br. 2 i 3, a njen opis je dat u dijagnozi. Materijal sa svih ostalih lokaliteta je priključen drugoj podvrsti, koja je jasno izdiferencirana na dva varijeteta, od kojih jedan zahvata sjeverozapadni dio areala vrste, a drugi jugoistočni, odnosno južni i u osnovi se razlikuju po tome što prvi ima u prosjeku veće, nježnije i varijabilnije listove, a drugi manje, kožastije i manje varijabilnije listove. Prvi živi u uslovima izmijenjene kontinentalne, a drugi u uslovima mediteransko-montanske klime. Forme listova i plodova ovih varijeteta su prikazane na slikama br. 4, 5, 6, 7 i 8, a njihov opis je dat u dijagnozi na njemačkom jeziku.



Slika 5. *Acer heldreichii* subsp. eu = *heldreichii* var. *matyi*, f. *pančići*
 Draguljevo, subalpijska bukova šuma, Leg. V. Blečić

Nakon analize materijala vrste *Acer heldreichii* Orph. sa najudaljenijih lokaliteta, postoje jasno, da okvire variranja uglavnom određuju ekološki faktori u kojima se razvija dati oblik. Da su ekološka diferencijacija i geografska udaljenost, kao dva tijesno povezana faktora, od presudnog značaja za evoluciju unutar vrste *Acer heldreichii* Orph. najbolje nam pokazuje činjenica: geografski

i ekološki najudaljenije tačke — s jedne strane Centralni Balkan i s druge strane Kione i Ravna planina najviše su i morfološki divergirale. No, iako geografska udaljenost u ovom slučaju povećava stepen izolacije ukoliko je veća, ipak je ekološka diferencijacija imala presudnu ulogu. Naime, nameće se utisak da je blizina mora, utičući na klimatske prilike u oblasti rasprostranjenja planinskog javora, od najvećeg značaja za divergenciju oblika unutar vrste *Acer heldreichii* Orph.



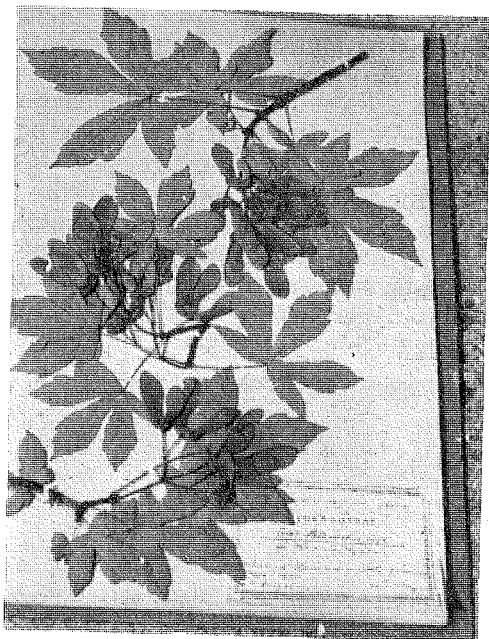
Slika 6. *Acer heldreichii* Orph. ssp. eu = *heldreichii* var. *orphanidis*
Forma sa planine Kiona (Grčka). Leg. O. Reiser

3. O taksonomskim kategorijama unutar vrste *Acer heldreichii* Orph.

Da bismo bolje shvatili evoluciju unutar vrste *Acer heldreichii* Orph. neophodno je pokazati kako su se pod uticajem novih podataka mijenjala shvatanja o kategorijama unutar ove vrste.

Planinski javor je otkriven u Grčkoj i opisan od strane botaničara Orphanidis-a (prema Boissier-u 1856.) kao vrsta *Acer heldreichii* Orphanidis. Kasnije su Pančić i Visiani (prema Fukareku 1952.) pronašli planinski javor na Jastrebcu i opisali ga kao *Acer macropterum* Vis., dok je Nyman (1878.) materijal sa Javora označio kao *Acer visianii* Nyman. Još kasnije je Pax (1885. i 1896.) sve ove vrste sveo na jednu, unutar koje je izdvojio dva varijeteta — var.

eu = *heldreichii* (Orph.) Pax i var. *macropterum* (Vis.) Pax. Nakon tridesetak godina Hayek (1924.) podiže Paksove varijetete na stepen podvrsta, pa je var. *eu* = *heldreichii* postao ssp. *eu* = *heldreichii*, a var. *macropterum* ssp. *visianii* (Nyman) Hayek. Karlo Maly je izdvojio unutar druge podvrste dva varijeteta — var. *pančićii* i var. *vulgare* Maly. Var. *vulgare* prema Maly-u ima dvije forme — f. *palense* i f. *trichocarpum*.



Slika 7. *Acer heldreichii* subsp. *eu* = *heldreichii* var. *mali* f. *visianii*
Forma sa Ravne planine (Bosna) Leg. K. Maly

Nije teško utvrditi uzroke za ovolika neslaganja u taksonomskim kategorijama unutar vrste *Acer heldreichii* Orph., ako se makar i u grubim crtama poznaje njegova rasprostranjenost i ekologija, te granice variranja onih organa koje su sistematičari uzimali u obzir pri postavljanju dijagnoza.

Istorija shvatanja o taksonskim kategorijama unutar vrste *Acer heldreichii* Orph. najbolje govori koliko je složena njena stvarna evolucija i u kojoj mjeri je neophodno poznavati horizontalno i vertikalno rasprostranjenje, odnosno ekološku diferencijaciju i stepen izolacije populacija jedne vrste, ako se želi izvršiti što pravilnija taksonomska kategorizacija njenih oblika.

Danas, kada se uglavnom poznaju granice rasprostranjenosti planinskog javora i njegova ekologija, možemo poći dalje u sagledavanju njegove stvarne evolucije. Samo oko idemo od geografski najudaljenijih, odnosno ekološki najekstremnijih tačaka areala pre-

ma ekološkom centru ili obrnuto, možemo uočiti pravi odnos između variranja jednog karaktera na jednom drvetu, u jednoj populaciji, na jednoj planini, u jednoj oblasti, odnosno na najekstremnijim tačkama areala. Tek tada se mogu uočiti istinski pravci evolucije unutar jedne vrste, koji su neminovno u saglasnosti sa širenjem tačkama areala. Tek tada se mogu uočiti istinski pravci evolucije ovog aspekta, a na osnovu novih podataka, kategorije unutar vrste *Acer heldreichii* Orph. su sledeće: subsp. *eu* = *heldreichii* (Hayek) Lakušić i subsp. *bulgarica* Lakušić. Prva podvrsta ima optimum na planinama sa mediteransko-montanskim tipom klime od Hercegovine do Peloponeza, a druga u uslovima hladne panonsko moldavske kontinentalne klime. (Detaljnije karakteristike ovih podvrsta su date u njihovim dijagnozama).

Razlike u ekološkim faktorima između Jahorine kao najsjeverozapadnije i Kione kao najjugozapadnije tačke areala su velike i uz geografsku izolaciju ovih dveju populacija leže u osnovi njihove divergencije koju sam označio kao dva varijeteta. Var. *orphanidis* je rasprostranjen na planinama Grčke, u uslovima suhe mediteransko-montanske klime vegetacionog perioda i odgovara prvobitnoj Or-



Slika 8. *Acer heldreichii* Orph. subsp. *eu* = *heldreichii* var. *malyi* f. *visianii*

orphanidis-ovoj vrsti *Acer heldreichii*. Var. *malyi* je rasprostranjen u sjeverozapadnom i centralnom dijelu Arala vrste, u uslovima jedne klime koja predstavlja prelazni oblik između mediteransko-montan-

ske i kontinentalne i koja je daleko vlažnija u vegetacionom periodu od klime grčkih planina.

Vrsta *Acer heldreichii* Orph. ima veliki broj formi, koje su prouzrokovane različitim ekološkim faktorima staništa na kojima se razvijaju i rastu njene populacije.

SEMA ISTORIJE SHVATANJA TAKSONA UNUTAR VRSTE
ACER HELDREICHII Orph.

ACER HELDREICHII Orph.	ACER MACROPTERUM Vis.	ACER VISIANII Nym.
ACER HELDREICHII (Orph.) Pax		
var. macropterum Pax.	var. eu = heldreichii Pax.	
subsp. visianii Hayek	subsp. eu = heldreichi Hayek	
ACER VISIANII (Nyman) Maly	ACER HELDREICHII Orph.	
ACER HELDREICHII Orph.		
subsp. eu = heldreichii (Hayek) Lakušić	subsp. bulgarica Lakušić	
var. malyi Lakušić	var. orphanidis (Orph.) Lakušić	
f. pančići Lakušić		
f. visianii Lakušić		

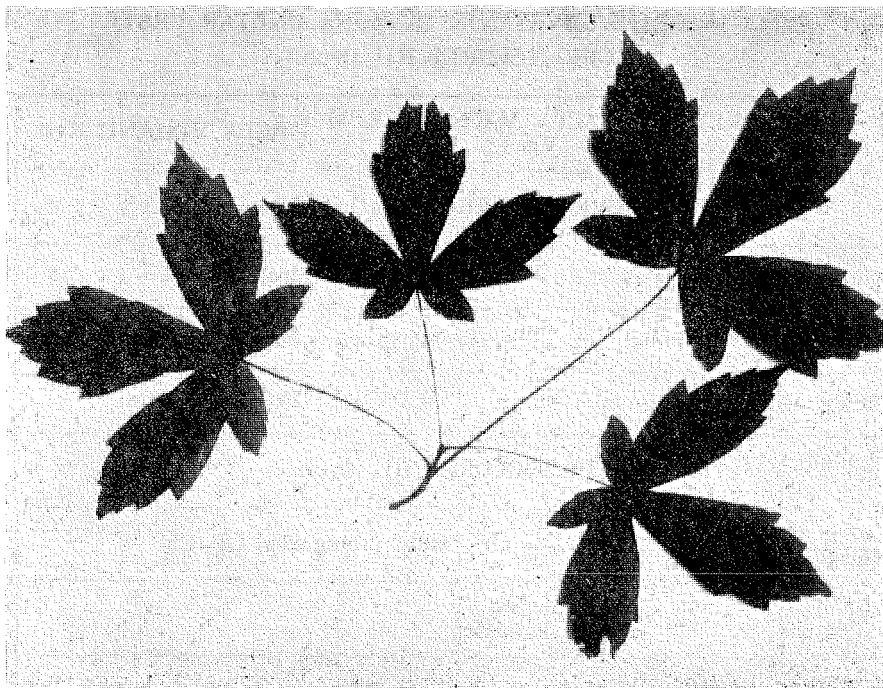
DIE DIAGNOSEN VON *ACER HELDREICHII* ORPH.
UND SEINER SIPPEN.

Auf Grund der biometrischen Analyse des Pflanzenmaterials und aller bis heute bekannter Daten kann *Acer heldreichii* Orph. und seine Sippen, wie folgt, beschrieben werden:

ACER HELDREICHII ORPH.

Tritt als Baum in den Nadel- und subalpinen Buchenwäldern und als Strauch in der subalpinen Heidekrautformation auf. Er gedeiht auf Silikat und Kalk, ist aber am häufigsten auf sauren Böden.

Die Blätter sind meist fünf =, seltener drei = oder siebenteilig. Der Mittellappen ist von den übrigen entweder vollkommen getrennt oder mit diesen in eine gemeinsame Achse zusammengewachsen, die eine Länge bis 4 cm erreichen kann. Die breitesten Teile der Blattabschnitte können bis 5 cm von einander getrennt sein oder bedecken sie sich gegenseitig in der Breite bis 2 cm. Die maximale



Slika 9. *Acer heldreichii* Orph. subsp. eu = *heldreichii* var. *visianii*

Breite des Blattes variiert zwischen 5 und 19 cm, die maximale Länge zwischen 5 und 18 cm. Die Blattbreite ist durchschnittlich Länge zwischen 5 und 18 cm. Die Blattbreite ist durchschnittlich Blattabschnittes variiert zwischen 4 und 15 cm, und die maximale Breite zwischen 1.5 und 7 cm. Die Länge des Blattstiels variiert zwischen 2 und 16.5 cm, die Länge der Früchte mit den Flügeln zwischen 2 und 6 cm. Früchte mit einer Länge von 7 cm sind eine Seltenheit. Die Früchte sind kahl, behaart oder drüsig behaart.

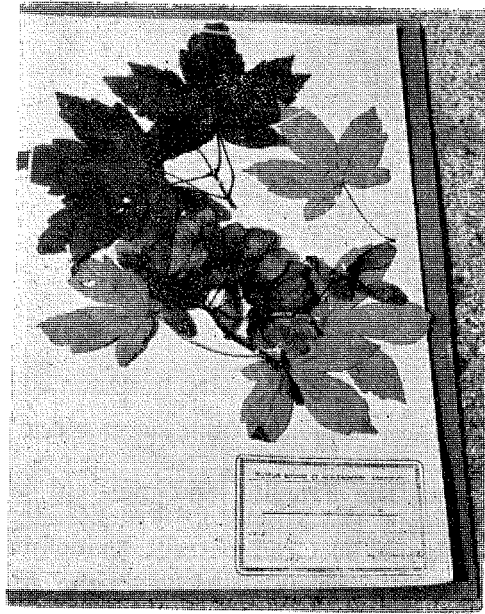
SUBSP. *BULGARICA* SUBSP. *NOVA*

Die Blätter gehören dem Xerophytenotypus an. Das Blatt hat meist drei Abschnitte. Diese sind im unteren Teil meist verwachsen und bilden eine gemeinsame Achse deren Länge zwischen 1 und 3 cm variiert. Die breitesten Teile der Blattabschnitte sind regel-

mässig 3 bis 6 cm von einander entfernt. Die maximale Blattbreite schwankt zwischen 5 und 13 cm, die maximale Länge ebenfalls zwischen 5 und 13 cm. Die maximale Blattbreite übertrifft die maximale Länge durchschnittlich um 2.5 cm. Die Länge des Mittellappens variiert zwischen 5 und 13 cm und Kommt fast immer der maximale Länge des Blattes gleich. Die Breite des Mittellappens bewegt sich zwischen 1.5 und 3 cm und ist drei- bis fünfmal kleiner als die maximale Länge des Mittellappens. Die Länge der Früchte mit den Flügeln variiert zwischen 3 und 6 cm.

Die Flügel der Früchte stehen am häufigsten unter einem Winkel von 90°.

Die Art gedeiht im östlichen Winkel des dreieckigen Areals dieser Art, in Ostserbien und Bulgarien, also unter dem Einfluss eines strengen kontinentalen Klimas.

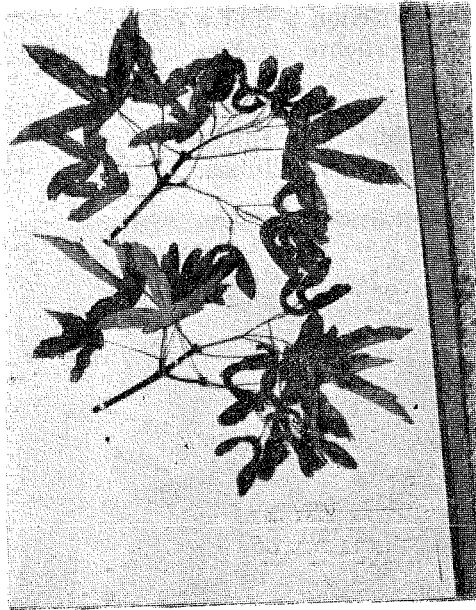


Slika 10. *Acer heldreichii* Orph.

SUBSP. *HELDREICHII*

Die Blätter stellen hauptsächlich den Mesophyltypus dar. Das Blatt ist meist fünf-, seltener drei- oder siebenteilig. Die Blattabschnitte sind entweder in eine gemeinsame Achse verwachsen, die auch 4 cm lang sein kann, oder ist der Mittelabschnitt von den übrigen getrennt. Die breitesten Blattlappen sind in extremen Fällen bis 3 cm voneinander getrennt oder bedecken sich gegenseitig in der Breite bis 2 cm. Die maximale Blattbreite variiert zwischen 5

und 19 cm, die maximale Länge zwischen 5 und 17.5 cm. Die maximale Blattbreite ist durchschnittlich um 2 cm breiter als die maximale Länge. Die maximale Länge des Mittellappens variiert zwischen 4 und 15 cm und ist meist um 1 bis 2 cm kleiner als die maximale Länge des Blattes. Die maximale Breite des Mittellappens schwankt zwischen 3 und 7 cm und ist zwei bis dreimal kleiner als seine maximale Länge. Die Länge der Früchte mit den Flügeln variiert



Slika 11. *Acer heldreichii* Orph. subsp. *bulgarica*

zwischen 2 und 7 cm. Die Früchte sind meistens behaart, seltener kahl oder drüsig behaart. Die Flügel der Früchte stehen meist unter einem Winkel, der kaum 90 Grad beträgt; manchmal bedecken sie sich auch gegenseitig teilweise oder Kreuzen sich sogar.

Die Art wächst im nordwestlichen und südlichen Winkel des dreieckigen Areals der Art, — in Bosnien und der Herzegowina —, Montenegro, im südwestlichen Serbien, Makedonien und Griechenland.

VAR. *ORPHANIDIS*

Die Blätter weisen geringeren mesophilen Charakter auf als die Blätter der Abart aus dem nordwestlichen Teil des Areals. Die maximale Blattlänge ist im Durchschnitt um 3 cm kleiner als die maximale Breite. Die maximale Länge des Mittellappens ist um 1 bis 2 cm kleiner als die maximale Blattlänge. Das Blatt ist meist

fünf =, seltener dreiteilig. Die Abschnitte sind regalmässig in einer gemeinsamen Basis verwachsen, die durchschnittlich 1 bis 3 cm beträgt. Die maximale Blattbreite variiert zwischen 6 und 16 cm, die maximale Länge zwischen 5 und 14 cm. Die maximale Breite des Mittellappens ist ungefähr zweimal kleiner als die maximale Länge. Die Länge der Früchte mit den Flügeln schwankt zwischen 3 und 6 cm. Die Flügel der Früchte stehen meist unter einem Winkel von 50 Grad.

Die Art gedeiht im südlichen Winkel des dreieckigen Areals, in Griechenland.

VAR. *MALYI*

Die Blätter stellen den Mesophiltypus dar. Das Blatt ist meist fünfteilig, sehr oft auch siebenteilig. Die Blattabschnitte sind entweder am Grund in einer gemeinsamen Basis zusammengewachsen, die auch bis 3 cm lang sein kann, oder aber ist der Mittellappen vollkommen von den anderen getrennt. Die maximale Länge des Mittellappens ist immer um 1 bis 3 cm kleiner als die maximale Blattlänge. Die breitesten Teile der Blattlappen sind bis 3 cm voneinander getrennt oder bedecken sie sich in der Breite von 2 cm. Die maximale Blattbreite variiert zwischen 6 und 19 cm die maximale Länge zwischen 6 und 17 cm. Die maximale Länge des Mittellappens übertrifft ein bis dreimal die maximale Breite. Die Länge der Früchte mit den Flügeln schwankt zwischen 2.5 bis 7 cm. Die Früchte sind meist behaart, seltener kahl oder drüsig behaart.

Die Art wächst im nordwestlichen Teil ihres Areals — in Bosnien und der Herzegowina, Montenegro, in Westserbien und Makidonien, d. h. in Gebieten, die einem stärkeren oder schwächeren Einfluss des mediterranen Klimas unterliegen und im Laufe der Vegetationsperiode reicher an Niederschlägen sind.

F. *PANČIČII*

Die Blattabschnitte bedecken sich gegenseitig in der Breite bis 2 cm. Die maximale Blattbreite ist etwas kleiner oder kommt sie der maximalen Länge gleich. Die maximale Blattlänge variiert zwischen 6 und 12 cm, die maximale Breite zwischen 6 und 11.5 cm. Die Länge der Fruchtlügel variiert zwischen 2 und 4 cm. Die Länge des Mittellappens übertrifft zweimal die Breite, ist aber 1 bis 2 cm geringer als die maximale Blattlänge. Die forma *pančičii* gedeiht in feuchten Schluchten im Gebiet der Nadel- und subalpinen Buchenwäldern des Komplexes des Bjelasica — gibirges und dem Durmitor.

F. VISIANII

Die Blattabschnitte sind in ihren breitesten Teilen durchschnittlich 2 cm voneinander entfernt und bedecken sich niemals. Die maximale Blattlänge variiert zwischen 5 und 17.5 cm, die maximale Breite zwischen 5 und 19 cm. Die Länge der Mittelappen übertrifft ungefähr dreimal die Breite. Die Länge der Fruchtlügel schwankt zwischen 3 und 7 cm.

Die Art wächst auf mässig feuchten Standorten in der Zone der Nadel- und subalpinen Buchenwälder sowie in subalpinen Heidekrautbeständen. Letztere kann als besonderer Oekotyp betrachtet werden, da er morphologisch wie ökologisch klar ausgeprägt ist.

L I T E R A T U R A

1. Blečić V.: Šumska vegetacija i vegetacija stena i točila doline reke Plive. — Glasnik Prirodnjačkog muzeja, Serija B, Knjiga 11, Beograd 1958.
2. Boissier E.: Diagnoses Plantarum novarum, Ser. II, No 5, Pag. 71, Lipsie 1856.
3. Boissier E.: Flora Orientalis. — Basileae 1867.
4. Em H.: Nekoliko novih podataka o planinskom javoru (*Acer heldreichii* Orph. in Boiss.) u Makedoniji. — Godišnjak Biološkog instituta u Sarajevu, sv. 1-2, Sarajevo 1952.
5. Formanek E.: Beitrag zur Flora von Bosnien und der Hercegovina. — Wien 1888.
6. Fukarek P.: Podaci o raširenju planinskog javora (*Acer Heldreichii* Orph. in Boiss.) u Bosni, Hercegovini i susjednim krajevima. — Godišnjak Biološkog instituta u Sarajevu, sv. 1., Sarajevo 1948.
7. Fukarek P.: Javori Bosne i Hercegovine u radovima Karla Malý-a. — Godišnjak Biološkog instituta u Sarajevu, sv. 1-2, Sarajevo 1952.
8. Fukarek P. i Stefanović V.: Nova nalazišta planinskog javora (*Acer heldreichii* Orph. in Boiss.) na planinama Bosne i Hercegovine. — Godišnjak Biološkog instituta u Sarajevu, sv. 1-2, Sarajevo 1952.
9. Gajić R.: Prilog poznavanju flore planine Rudnika. — Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Beogradu, sv. 10, Beograd 1955.
10. Grebenščikov O.: O vegetaciji centralnog dijela Stare Planine. — Zbornik radova Instituta za Ekologiju i Biogeografiju SAN, br. 1, Beograd 1950.
11. Halascy E.: Conspectus Florae Graecae, Vol. 1, Lipsia 1900.
12. Hayek A.: Prodrumus Florae Peninsulae Balcanicae, fasc. 1., Dahlem bei Berlin 1924.
13. Javorica S.: Aditamenta ad Floram Albaniae, Budapest 1926.
14. Jovanović B.: Prilog poznavanju šumskih fitocenoza Goča. — Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Beogradu, sv. 16, Beograd 1959.
15. Jovanović B.: Dendrologija sa osnovima fitocenologije. — Beograd 1961.
16. Malý K.: Die Ravna planina (Jahorina) bei Pale, Teil I. — Glasnik Zemaljskog muzeja u Sarajevu, Sarajevo 1939.
17. Malý K.: Die Ravna planina (Jahorina) bei Pale, Teil II. — Glasnik Zemaljskog muzeja u Sarajevu, Sarajevo 1939.

18. Muravjov N.: K poznanju vegetacii i flori vdolj reki Drini od reki Pivi do reki Lima. — Zapiski Ruskovo naučnovo instituta, Beograd 1935.
19. Muravjov N.: Vegetacija planine Bjelasice. — Glasnik Skopskog naučnog društva, knjiga XXII, Skopje 1940.
20. Nyman C. F.: Conspectus Florae Europae, Bd. I, Wien 1878.
21. Pax F.: Monographie der Gattung Acer. — Englers botanischen Jahrbüchern, Bd. VI, Heft. 4., Leipzig 1885.
22. Pax F.: Aceraceae. — Die natürlichen Pflanzenfamilien, Leipzig 1896.
23. Rohlena J.: Vonspectus Florae Montenegrinae. — Praha 1942.
24. Rudski I.: Ekskurzija na žljeb i Mokru planinu. — Posebno izdanje Prirodnjačkog muzeja Srpske zemlje, Beograd 1949.
25. Schneider C. K.: Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde, Bd. II, Pag. 192-245., Jena 1912.
26. Simonkai L.: Conspectus Acerorum in Hungaria, terrisque Balkani — septentrionalis Hungariae adjacentibus, spontanorum et cultorum. — Növénytani Közlemények Heft. 4., Pag. 141., Budapest 1908.

S U M M A R Y

Acer heldreichii Orph. is an endemic tree of the Balkan Peninsula. The north-western border of its distribution is the mountain Ravna in Bosnia, the eastern border is the central part of the mountain Balkan, and the southern border the mountains of the northern Peloponese in Greece. Vertically, this species is distributed from the altitude of 1000 m to 2000 m, occupying the zone of coniferous forests and the zone of subalpine beech forest on the mountains of the Balkan Peninsula. This maple is a tree of medium height beech-fir and spruce forests, a short tree or shrub in subalpine amongst beech-fir and spruce forests, a short tree or shrub in subalpine beech forests, and a shrub or bush in mountain tundras. It is most numerous in the zone of subalpine beech forests, and these trees form a belt ending the upper limit of the high forest on some mountains. It grows on limestone but it is more common and healthier on the silicate substratum and on acid soils. The pH measurements, carried out on the mountain Bjelasica, show a range of between 4,0 and 7,0 in its different habitats. The average is about 5. It indicates that this tree is an acidophilic-neutrophilic species. The mountain maple occupies a particular niche in the community of subalpine beech forests. It grows in valleys, which are moist and rich with soil and where snow remains long time. Its patches are visible particularly in autumn, when these valleys are full of the mountain maple-lemon yellow in contrast to the orange of the surrounding beech.

Acer heldreichii is an extremely variable species, as may be seen from the tables. The earlier authors used dimensions of fruits and leaves as most important diagnostic characters to determine the species and subspecies. It is the author's opinion that these characters are not sufficient for differentiation of intraspecific categories. The general appearance of the leaf, that is the form of lamina lobes and their arrangement, the indentation and the consistency and, above all, the ecological and geographical differentiation (they are a base of divergence within the species) should be incorporated in

the future diagnoses. There are considerable discrepancies in the intraspecies' taxonomy due to great variability of the leaves and fruits of this maple. The first investigations of this species led to the identification of three main species. Orphanides (in Boissié) was first to discover this species on the Greek mountains identifying it as *Acer heldreichii*. A little later Pančić and Visiani found the same species on the mountain Javor identifying it as *Acer macropterum*. About the same time Nyman identified the material from the mountain Jastrebac as *Acer visiani*. Later, Pax worked on the monography of the genus *Acer* unifying the three mentioned species into one *Acer heldreichii*, with two varieties — var. *eu-heldreichii* and var. *macropterum*. Still later, Hayek raised these varieties to the level of subspecies ssp. *eu-heldreichii* and ssp. *visiani*. Finally Karlo Maly has separated as a distant species, *Acer visiani*, studying the material from the mountains in Bosna.

The author suggests, on the ground of synthesis of all previous data on the species of *Acer heldreichii* Orph. in Boiss. and according to his own recent research, to make two subspecies: ssp. *bulgarica* ssp. n. and ssp. *heldreichii*. The first subspecies is distributed in the most continental part of the area of this species, on the mountains in Bulgaria. It is obvious that the former investigators did not have knowledge of this forms as nobody has mentioned them. The second subspecies is distributed in the area that is nearer to the sea, in the Submediterranean or intermediate region. Depending on the vicinity of sea and south with different ecological conditions, the latter subspecies is divided into two varieties: var. *orphanidis* on the mountains affected strongly by the Mediterranean climate and the south, and var. *malyi* in the north-western corner of the area and deeper in the continent. The first variety is to some extent the original species *Acer heldreichii* Orph. respectively var. *eu-heldreichii* Pax, respectively ssp. *eu-heldreichii* Hayek. The second variety is to some extent *Acer macropterum* Vis. or *Acer visianii* Nym., respectively var. *macropterum* Pax, respectively ssp. *visianii* Hayek, respectively *Acer visianii* Maly.

These data indicate that there are no good taxonomic investigations of intraspecific categories, no good classifications; without knowledge of the distribution, ecology and variability of the species, it is not possible to see the ways of its evolution correctly. Ignorance of all these data and of their relation led necessarily to considerable discrepancies in the taxonomic levels within the species of *Acer heldreichii* Orph. It is quite clear to the modern taxonomis that the morphological differences are only a component in the diagnosis of the species. It does not mean that we are right in rejecting the old taxonomy and its laws. We should take it as a basis in a continous development of science.

Diagnosis of the species *Acer heldreichii* Orph. is given in chapter V of this paper; its subspecific units are described too.

Ovaj rad treba shvatiti kao prilog proučavanju planinskog javora (*Acer heldreichii* Orph.), a ne nikako kao konačno rješenje tog interesantnog problema, koji treba i dalje da ostane predmetom aktivnih botaničkih ispitivanja.

Za pomoć pri ovom radu najljepše se zahvaljujem prof. dr. Smilji Mučibabić, prof. dr. Vilotiju Blečiću, asistentima Kutleša Ljerki i Mišiću Ljubomiru i ostalim kolegama sa kojima sam razgovarao o nekim poglavljima iz ovog rada, kao i Republičkom fondu za naučni rad SR BiH, koji je rad finansirao.

PAVLOVIĆ VOJISLAV, KEKIĆ HALIL, MLAĐENOVIĆ OLIVERA
Odeljenje za fiziologiju Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu

III. Sedimentacija eritrocita, broj eritrocita i koncentracija hemoglobina u kokoši i golubova u sezonskim uslovima

DIE ERYTHROZYTENSEDIMENTATION, ERYTHROZYTENZAHL UND DIE
HÄMOGLOBINKONZENTRATION UNTER DEN JAHRESZEITLICHEN
BEDINGUNGEN BEI HÜHNERN UND TAUBEN

Rad je finansiran od Republičkog fonda za naučni rad SR BiH

Nastavljajući proučavanje uticaja sezonskih i ekoloških faktora na fiziološke procese različitih klasa kičmenjaka, u toku 1962/63 god. proučili smo sedimentaciju eritrocita, broj eritrocita i koncentraciju hemoglobina u dveju vrsta ptica — kokoši i golubova.

Sezonske promene broja eritrocita zabeležio je kod *Sturnus vulgaris* Sandreuter (1) i on nalazi da je u ove vrste ptica broj eritrocita veći u zimu, a manji u leto.

Sem podataka o brzini sedimentacije eritrocita kod petlova i gusaka u sezoni jesen koje navodi V. Pavlović (2), na druge podatke o sedimentaciji eritrocita u ptica, u literaturi koja nam je bila pristupačna, nismo našli. Uticaj promene sezona na sedimentaciju eritrocita, broj eritrocita i koncentraciju hemoglobina kod poikilothermnih životinja proučili su kod potočne pastrmke i lipljana V. Pavlović i saradnici (3), a kod homeoterama prezimara V. Pavlović (4).

ŽIVOTINJE I EKSPERIMENTALNA TEHNIKA

Ogledi su vršeni na domaćoj kokoši rase leghorn i divljem golubu (*Columba livia* L.).

*) Rad je referisan na sastanku naučne sekcije Biološkog društva SR BiH, 20. II 1963. god.

Ögledi na kokošima vršeni su na farmi poljoprivrednog dobra »Mladen Stojanović«, u blizini Banje Luke. U toku ovog našeg rada, koji je trajao godinu dana, morali smo u toku svake sezone boraviti po nedelju dana na ovom poljoprivrednom dobru i raditi u improviziranoj laboratoriji, u prostorijama koje nam je Uprava dobra stavila na raspolaganje*).



Slika broj 1. Kokoši rase Leghorn na farmi poljoprivrednog dobra »Mladen Stojanović« u Aleksandrovcu (Banja Luka)

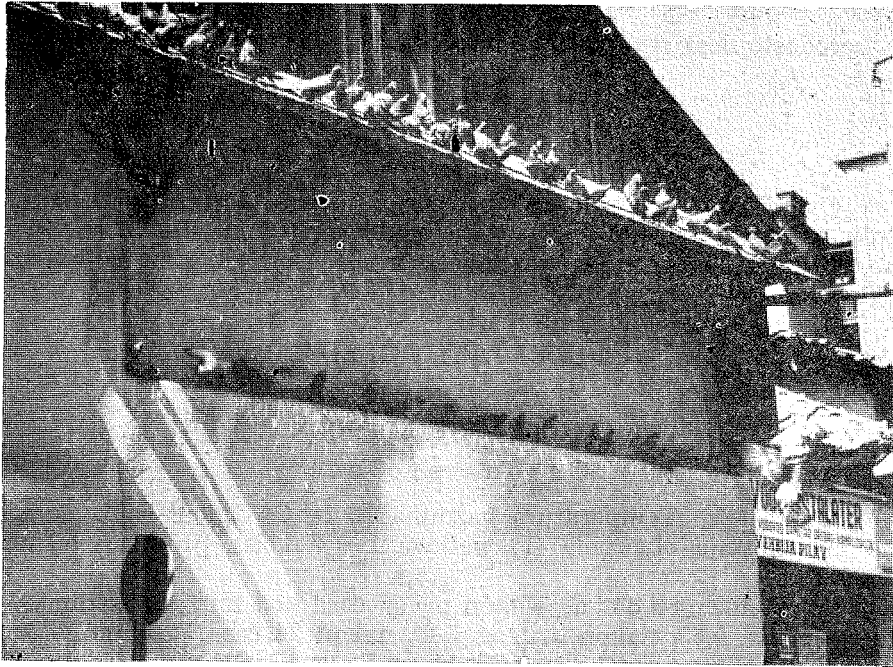
Starost kokoši iznosila je oko godinu dana. Kokoši su čuvane i hranjene u stajama dobro osvetljenim i vrlo dobro provetranim, a mogle su se u toku čitave godine slobodno kretati po prostranim dvorištima. (Sl. 1). Hranjene su zrnavljem pšenice, kukuruza i drugim zelenjem koje se sezonski javljalo. Na taj način životinje su bile gotovo potpuno izložene klimatskim i sezonskim promenama u toku jedne godine, samo što su u toku zime dobijale pripravljenu hranu, koja je opet u mnogome odgovarala sezonskom asortimanu.

*) Ovom prilikom članovima dobra i Upravi najtoplije zahvaljujemo na srdačnom prijemu i predusretljivosti koju su nam za to vreme pružili.

Na golubovima je rađeno u Sarajevu, u laboratoriji. Golubovi su hvatani u samom gradu i bližoj okolini (Sl. 2). Pre nego što je uzeta krv za oglede, ptice su zadržavane u kavezima 2-4 dana. Kavezi su bili dovoljno prostrani za kretanje u njima, a stajali su u prostoriji koja je danonoćno u svim sezonama dobro provetravana. Za vreme zadržavanja u kavezima, golubovima je davana hrana koja se sastojala iz zrnevlja kukuruza i pšenice.

Ogledi su vršeni u isto doba dana, između 10 i 12 sati. Pre oglada životinjama je merena telesna temperatura zavlačenjem termometra do iste dubine u kloaku. Posle toga merena je njihova težina.

Pol kod golubova određivali smo kasnije disekcijom. Prilikom disekcije nismo konstatovali ni kod jedne individue patološke promene ili zaraženost parazitima.



Slika broj 2. Golubovi (*Columba livia* L.) na krovovima zgrada starog dela grada Sarajeva

Krv je uzimana punkcijom neposredno iz srca. Jedan dio krvi stavljen je odmah u graduisane epruvete u kojima se nalazi 4% rastvor Na-citrata. Odavde smo stavljali krv u pipete za sedimentaciju. Iz ostalog dela krvi uzimane su probe za broj eritrocita i koncentraciju hemoglobina. Instrumenti i pipete prethodno su uvek bili oprani uobičajenim postupkom i sterilisani na 150° C.

Sedimentacija je određivana po metodi Westergreena (5) a na aparatu konstrukcije V. Pavlovića (2).

Nivo sedimentacije meren je nakon 1, 2, 4, 6, 12 i 24 sata. Sedimentacija je merena na temperaturi sobe, koja se u toku leta i zime kretala između 17 i 23 stepna C.

Broj eritrocita određivan je na komori Thoma—Zeiss, a koncentracija hemoglobina kolorimetrijski na aparatu Sahli-a. Upotrebljavajući Sahli-ev hemometar, nastojali smo da koncentraciju hemoglobina određujemo uvek, koliko je bilo moguće, pri istom intenzitetu dnevnog svetla, a nikad na veštačkom osvetljenju.

Pri sređivanju rezultata uzimali smo srednje vrednosti i greške srednje vrednosti prema formuli:

$$SE = \pm \sqrt{\frac{\sum d^2}{n(n-1)}}$$

a verodostojnost rezultata prema formuli:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

Ogledi su izvedeni u toku proleća u mesecu maju, u toku leta u julu, u toku jeseni u oktobru — novembru, a u toku zime u januaru — februaru. Temperatura vazduha merena je u dane kada su vršeni ogledi.

REZULTATI OGLEDA

SERIJA I (Tabela I)

KOKOŠI RASE LEGHORN

Sezona proleće

Mesec maj. Temperatura vazduha 15-19° C. Ogledi su izvedeni na 17 životinja oba pola (11 petlova i 6 kokoši), prosečne težine 1680 g.

Sedimentacija. Nakon prvog časa kod mužjaka sedimentacija iznosi 0,53, nakon drugog 1,45, nakon 24 časa 35,7 mm.

Kod ženki nakon prvog 1,28, nakon drugog 3,05, a posle 24 časa 65,5 mm. Kako što se vidi kokoši u toku ove sezone, u mesecu maju, imaju za skoro dva puta bržu sedimentaciju eritrocita nego mužjaci.

Broj eritrocita. Kod oba pola broj eritrocita iznosi u proseku 3,63 miliona, pri čemu je kod ženki taj broj nešto veći nego kod mužjaka: 3,70 prema 3,59 miliona.

Koncentracija hemoglobina. Koncentracija hemoglobina u proseku za oba pola kreće se oko 9,60 g/100. Ženke, međutim, imaju dosta nižu koncentraciju hemoglobina (7,80 g/100) nego mužjaci (10,60 g/100).

TABELA I

SEDIMENTACIJA ERITROCITA, BROJ ERITROCITA I KONCENTRACIJA HEMOGLOBINA
U DOMAĆE KOKOŠI RASE — LEGHORN

ALINEJA	Sezona, mesec temp. vazduha °C	Broj individua	Pol	Težina tela u gr.	Temperat. tela °C	Sedimentacija eritrocita u mm pri sobnoj temperaturi od 18—21 °C nakon časova:						Variranje nakon 24 časa u odnosu		Broj eritrocita u cmm				Koncentracija Hb gr/100		
						1	2	4	6	12	24	na sezonu leto	na polove ♂:♀	Srednje vrednosti	Variranje u odnosu		Srednje vrednosti	Variranje u odnosu		
															na sezonu leto	na polove ♂:♀		u sezoni leto	na polove ♂:♀	
Proleće maj 15—19 °C	17	♂ ♀	1689	41,4	0,8	2,01	5,03	9,9	21,3	46,2	3,2	6,6	3,637.692	4,7	1,7	9,60	4,8	7,1		
			±89		±0,10	±0,25	±0,60	±0,36	±2,1	±4,1			±197.438			±0,47				
	11	♂	1879	41,5	0,53	1,45	3,53	7,18	16,10	35,7			3,706.000			10,6				
			±4,9		±0,10	±0,21	±0,47	±0,79	±1,6	±2,9			3,595.000			±0,15				
	6	♀	1340	41,3	1,28	3,05	7,78	14,70	30,05	65,50			±32.806			7,8				
			±84		±0,12	±0,27	±0,36	±0,10	±1,70	±3,70			±55.649			±0,36				
Leto juli 30° C	21	♂ ♀	1841	41,7	1,48	3,64	8,31	13,70	30,85	64,50		1,2	2,713.333		1,1	7,25		3,6		
			±77		±0,16	±0,27	±0,48	±0,74	±1,50	±4,1			±30.989			±0,12				
	11	♂	1947	41,1	1,28	3,00	7,48	12,30	28,60	60,20			2,632.000			8,30				
			±57		±0,15	±0,13	±0,24	±0,40	±1,02	±3,60			±36.476			±0,37				
	10	♀	1724	41,7	1,71	4,35	9,24	15,22	33,21	69,51			2,815.000			6,32				
			±140		±0,	±0,45	±0,91	±0,47	±2,80	±6,80			±154.365			±0,48				
Jesen Novembar 7,5° C	21	♂ ♀	1920	41,9	1,67	3,81	10,28	17,90	37,60	71,90	1,4	0,1	2,736.400	0,61	2,5	7,9	1,2	0,5		
			±76,7		±0,23	±0,41	±0,97	±2,49	±4,05	±3,01			±21.927			±0,52				
	11	♂	2154	41,7	1,8	3,8	10,50	16,90	35,90	71,60			2,669.000			8,0				
			±6,77		±0,35	±0,53	±1,40	±2,32	±3,90	±3,90			±43.128			±0,23				
	10	♀	1664	41,9	1,5	3,6	8,90	19,01	39,44	72,40			2,803.200			7,83				
			±85,0		±0,3	±0,6	±0,15	±4,60	±5,40	±6,50			±31.307			±0,25				
Zima februar —4 do 0°C	23	♂ ♀	1881	41,8	0,96	2,46	6,58	11,05	25,11	53,58	2,09	1,5	4,124.000	10,9	11,5	9,59	4,7	0,8		
					±0,08	±0,17	±0,38	±0,69	±1,41	±2,97			±125.384			±0,48				
	13	♂	1948	41,7	0,79	2,29	6,19	10,10	23,70	49,70			4,403.077			10,4				
			±37,4		±0,07	±0,18	±0,44	±0,77	±1,7	±2,9			±36.295			±2,34				
	10	♀	1793	42,0	1,22	2,91	7,12	12,24	26,90	58,52			3,617.143			8,50				
			±75		±0,11	±0,89	±0,65	±1,15	±2,3	±5,10			±57.297			±0,41				

Sezona leto

Mesec juli. Temperatura vazduha oko 30° C.

Pod ogledom je bila 21 kokoš (11 mužjaka i 10 ženki), prosečna težina 1860 g.

Sedimentacija. Kod mužjaka nakon prvog časa zabeležena je sedimentacija 1,28 mm, nakon drugog 3,00 mm i nakon 24 časa 60,20 mm. Kod ženki nakon prvog časa 1,71 mm, nakon drugog 4,35 mm, a nakon 24 časa 69,51 mm. Iz ovih podataka izlazi da u toku leta sedimentacija eritrocita ženki ostaje gotovo nepromenjena u odnosu na proletnje rezultate, a da se kod mužjaka znatno ubrzava, ali ipak ne dostiže nivo koji se beleži kod ženki.

Broj eritrocita. Kod oba pola kreće se oko 2,71 miliona, pri čemu mužjaci imaju nešto niže vrednosti (2,63 miliona), nego ženke (2,81 miliona).

Koncentracija hemoglobina. U proseku kod oba pola koncentracija hemoglobina u toku ove sezone nešto opada, u odnosu na proleće, i iznosi 7,25 g/100. Mužjaci i dalje imaju veću koncentraciju nego ženke (8,3 g/100 prema 6,32 g/100).

Sezona jesen

Mesec novembar. Temperatura vazduha 7,5° C.

21 kokoš (11 mužjaka, 10 ženki). Prosečna težina 1920 g.

Sedimentacija eritrocita. U toku ove sezone sedimentacija eritrocita gotovo i ne pokazuje razlike među polovima i kreće se u proseku za oba pola nakon prvog časa 1,67 mm, nakon drugog časa 3,81 mm i nakon 24 časa 71,9 mm.

Broj eritrocita. U proseku za oba pola broj eritrocita iznosi 2,73 miliona. Ženke imaju nešto veće vrednosti (2,80 miliona u odnosu na mužjake 2,67 miliona).

Koncentracija hemoglobina. Prosek za oba pola iznosi 7,9 g/100. Mužjaci imaju 8,0 g/100, ženke gotovu istu koncentraciju 7,83 g/100.

Sezona zima

Mesec februar. Temperatura vazduha — 4 do 0° C.

Ogledima je obuhvaćeno 23 kokoši (10 ženki, i 13 potlova). Prosečna težina 1881 g.

Sedimentacija eritrocita. Nakon prvog časa sedimentacija eritrocita iznosi kod mužjaka 0,79 mm, nakon drugog 2,29 mm, a nakon 24 časa 49,70 mm. Kod ženki, nakon prvog časa 1,22 mm, nakon drugog 2,91 mm i nakon 24 časa 58,52 mm. Kao što se vidi kod ženki je sedimentacija brža, ali razlike nisu velike.

Broj eritrocita. U ovoj sezoni, kao što se vidi iz tabele, broj eritrocita kod mužjaka iznosi 4,40 miliona, kod ženke 3,61 miliona.

Koncentracija hemoglobina. Mužjaci 10,4 g/100, ženke 8,5 g/100.

Oscilacije vrednosti svih proučenih komponenata krvi kod košaka u navedenim sezonama predstavljene su na dijagramu 1.

SERIJA II (Tabela II)

GOLUBOVI. COLUMBA LIVIA L.

Sezona proleće

Mesec april—maj.

Ogledi izvedeni na 21 golubu (12 mužjaka, 9 ženki). Prosečna težina golubova 351 g.

Sedimentacija eritrocita. Nakon prva dva časa sedimentacija eritrocita nivo staloženih eritrocita pokazuje znatno izražene razlike prema polovima, ali ove razlike postepeno nestaju u toku taloženja. Tako nakon prvog časa sedimentacija eritrocita kod mužjaka iznosi 1,25 mm, nakon drugog 3,45 mm, nakon 24 časa 40,40 mm. Kod ženki iznosi nakon prvog časa 0,73 mm, nakon drugog 1,67 mm, a nakon 24 časa 37,21 mm.

Broj eritrocita. Kod oba pola broj eritrocita je gotovo jednak i iznosi u proseku 3,53 miliona.

Koncentracija hemoglobina. Koncentracija hemoglobina je manja kod mužjaka (iznosi 10,6 g/100) nego kod ženki (12,77 g/100).

Sezona leto

Mesec juli. Temperatura vazduha 22° C.

20 golubova (12 mužjaka, 8 ženki). Prosečna težina 250 g.

Sedimentacija eritrocita. Razlike u sedimentaciji eritrocita među polovima u ovoj sezoni gotovo i ne postoji. Nakon prvog časa sedimentacija kod mužjaka iznosi 0,70 mm, a kod ženki 0,77 mm; nakon drugog časa kod mužjaka 1,74 mm, a kod ženki 1,68 mm; nakon 24 časa kod mužjaka 31,90 mm, a kod ženki 30,80 mm.

Broj eritrocita. Kao i sedimentacija i broj eritrocita ne pokazuje razlike među polovima. Kod oba pola broj eritrocita u proseku ima nešto iznad 3,21 miliona.

Koncentracija hemoglobina. Takođe gotovo ne pokazuje razlike među polovima (kod mužjaka 10,37 g/100, kod ženki 9,98 g/100).

Sezona jesen

Mesec novembar. Temperatura vazduha 15-16° C.

20 golubova (11 mužjaka, 9 ženki). Prosečna težina 220 g.

Sedimentacija eritrocita. Kod mužjaka nakon prvog časa sedimentacija eritrocita iznosi 0,55 mm, nakon drugog 1,70

mm, a nakon 24 časa 37,00 mm. Kod ženki nakon prvog časa 0,69 mm, nakon drugog 1,85 mm, nakon 24 časa 28,60 mm. Kao što se vidi sedimentacija eritrocita kod ženki je sporija nego kod mužjaka.

Broj eritrocita. Ima gotovo iste vrednosti kod oba pola (4,28—4,33 miliona).

Koncentracija hemoglobina. Kod mužjaka koncentracija hemoglobina iznosi 12,52 g/100, kod ženki nešto manje 11,48 g/100.

Sezona zima

Mesec januar. Temperatura vazduha 5-8° C.

Ogledi izvedeni na 21 golubu (7 mužjaka i 14 ženki). Prosečna težina 276 g.

Sedimentacija eritrocita. Kod mužjaka u ovoj sezoni sedimentacija eritrocita ima nešto veću brzinu nego kod ženki. Kako se iz navedenih podataka vidi kod mužjaka nakon prvog časa sedimentacija iznosi 0,80 mm, kod ženki 0,77 mm, nakon drugog časa kod mužjaka 2,10 mm, kod ženki 1,70 mm, nakon 24 časa kod mužjaka 42,5 mm, kod ženki 34,2 mm.

Broj eritrocita. Kao u predhodnoj sezoni i u ovoj broj eritrocita kod oba pola ima iste vrednosti. U proseku 4,13 miliona.

Koncentracija hemoglobina. Koncentracija hemoglobina pokazuje veoma neznatne razlike. Kod mužjaka 14,1 g/100, kod ženki 13,6 g/100.

RAZMATRANJA

Kao što se iz izloženih podataka vidi, u toku različitih sezona jedne godine prosečna brzina sedimentacije eritrocita kokoši rase leghorn, oba pola, veća je od prosečne brzine taloženja eritrocita golubova *Columba livia* L. Tabele I i II.

Prema Pavloviću (2, 6), kod poikiloterama, koji se brzo kreću, kao što su neke vrste ribe i reptila, sedimentacija eritrocita protiče brže, nego kod slabo pokretljivih vrsta. Golubovi su dobri letači, pa bi se, shodno tome, sporije taloženje eritrocita njihove krvi u odnosu na brzinu sedimentacije eritrocita kokoši moglo pripisati, između ostalog, i njihovoj velikoj pokretljivosti.

Na takvo objašnjenje razlika u sedimentaciji eritrocita upućuju nas i podaci o broju eritrocita i koncentraciji hemoglobina, koji su takođe izneti u tabelama I i II. Iz tih podataka izlazi da su prosečan broj eritrocita i prosečna koncentracija hemoglobina u toku jedne godine veći u golubova nego u kokoši. Ako ove dve veličine uporedimo sa prosečnom brzinom sedimentacije eritrocita, koje su u istim uslovima zabeležene kod istih vrsta možemo dobiti sledeći odnos:

	Kokoši rase Leghorn	Golubovi Columba livia L.
Prosečan broj eritrocita u toku jedne godine	3,320.000	3,842.000
Koncentracija hemoglobina	8,53 g/100	11,93 g/100
Sedimentacija eritrocita	59,04/24h	35,23/24h

Iz ovih poređenja izlazi, što je niz autora već više puta konstatovao (7, 8, 9 i drugi) da je brzina sedimentacije utoliko veća ukoliko su broj eritrocita i koncentracija hemoglobina iste krvi manji, i obrnuto. Ovo znači da je na manju brzinu sedimentacije eritrocita u golubova uticao veći broj eritrocita i veća koncentracija hemoglobina njihove krvi. S druge strane veći broj eritrocita i veća koncentracija hemoglobina u golubova ukazuje na veći intenzitet metaboličnih procesa u ove vrste ptica, što je i poznato, a što stoji u vezi sa njihovim načinom života. Let iziskuje veće energetske napore, pa i jače snabdevanje ćelija, tkiva i organa većim količinama kiseonika nego kod kokoši, pa se korelativno odražava na broj eritrocita i povećanu koncentraciju hemoglobina kao prenosioca kiseonika. Prema tome, konstatovane razlike mogu se shvatiti kao izraz morfofizioloških karakteristika ovih vrsta ptica.

Podaci izloženi u tabeli I i II, koje smo malopre rezimirali ukazuju, da još jednom podvučemo, na postojanje razlika i u broju eritrocita i koncentraciji hemoglobina kod ovih dveju vrsta ptica. Prosečan broj eritrocita i prosečna koncentracija hemoglobina u toku jedne godine veći su u proseku za oba pola kod golubova nego kod kokoši. Kao što smo pomenuli, sezonske promene u broju eritrocita kod *Sturnus vulgaris* nalazi i Sandrauter (1).

Osim razlika između vrsta postoje razlike i među polovima obeju vrsta u svim navedenim karakteristikama krvi, ali te razlike nisu konstantne, već se menjaju kod jedne iste vrste u toku jedne godine. Razlike u broju eritrocita među polovima konstatovali su kod golubova i kokoši O. Riddle i Goudventer (prema Portmanu (10)).

Uporedimo li vrednosti sedimentacije eritrocita, broja eritrocita i koncentracije hemoglobina dobivenih u toku jedne godine, kao na dijagramu 1 i 2, možemo konstatovati, kod obeju vrsta ptica oba pola sezonske oscilacije svih ovih komponenti krvi. Budući da je sezona kompleks faktora veoma je teško ovakve sezonske oscilacije objašnjavati delovanjem ovog ili onog pojedinačnog činioca. No ako posmatramo u celini ove pojave i uzimamo rezultate dobivene u leto kao osnovne i uporedimo ih sa rezultatima u drugim sezonama možemo konstatovati dva posebna načina reagovanja proučenih komponenti krvi na promene sezona kod ovih vrsta ptica.

TABELA II

SEDIMENTACIJA ERITROCITA, BROJ ERITROCITA I KONCENTRACIJA HEMOGLOBINA
U GOLUBOVA (COLUMBA LIVIA L.)

ALINEJA	Sezona, mesec temp. vazduha °C	Broj individua	Pol	Težina tela u gr.	Temperat. tela °C	Sedimentacija eritrocita u mm pri sobnoj temperaturi od 18—21 °C nakon časova:						Variranje nakon 24 časa u odnosu		Broj eritrocita u cmm			Koncentracija Hb u gr/100		
						1	2	4	6	12	24	na sezonu leto	na polove ♂:♀	Srednje vrednosti	Variranje u odnosu		Srednje vrednosti	Variranje u odnosu	
															na sezonu leto	na polove ♂:♀		u sezoni leto	na polove ♂:♀
	PROLEĆE maj	21	♂♀	351,2	40-41,5	0,99	2,63	6,51	11,53	23,52	38,53	1,2	0,36	3,535.454	1,3	0,3	11,45	1,8	2,26
				± 26,7		± 0,16	± 0,46	± 1,05	± 1,72	± 2,95	± 4,11			± 131.161			± 0,45		
		12	♂	288,4	40-40,9	1,25	3,45	8,33	14,00	25,83	40,40			3,592.727			10,6		
				± 34,3		± 0,25	± 0,74	± 1,72	± 2,77	± 4,48	± 5,81			± 202.516			± 0,57		
	LETO juli 22°C	9	♀	425,0	40,9-41,5	0,73	1,67	4,70	9,52	22,15	37,21			3,477.777			12,77		
				± 35,9		± 0,21	± 0,45	± 1,08	± 1,99	± 4,81	± 6,48			± 215.237			± 0,78		
		20	♂♀	251,7	41,5-43,0	0,73	1,72	4,56	8,11	16,42	31,52		0,15	3,217.777		0,2	10,24		0,33
				± 6,3		± 0,09	± 0,22	± 0,54	± 1,01	± 2,03	± 3,55			± 194.945			± 0,46		
	JESEN novembar 15—16°C	12	♂	253,3	41,2-43,0	0,70	1,74	4,62	8,20	16,60	31,90			3,207.272			10,37		
				± 8,7		± 0,14	± 0,33	± 0,76	± 1,48	± 2,83	± 4,93			± 253.201			± 0,50		
		8	♀	249,3	41,5-43,0	0,77	1,68	4,46	7,96	16,0	30,80			3,234.285			9,98		
				± 9,24		± 0,009	± 0,27	± 0,70	± 1,33	± 2,98	± 5,33			± 330.013			± 1,05		
	ZIMA januar 5—8°C	20	♂♀	220,0	41-42,8	0,61	1,77	5,31	9,31	19,48	33,29	0,34	1,1	4,285.200	4,8	0,44	12,20	3,5	1,4
				± 1,81		± 0,07	± 0,17	± 0,97	± 1,91	± 2,75	± 3,74			± 105.998			± 0,31		
		11	♂	220,0	41-42,8	0,55	1,70	5,80	10,50	22,60	37,00			4,242.181			12,52		
				± 0,00		± 0,06	± 0,19	± 1,97	± 2,94	± 4,30	± 5,38			± 163.590			± 0,32		
		9	♀	220,0	41,1-42,8	0,69	1,85	4,70	7,80	15,50	28,60			4,337.777			11,48		
				± 2,88		± 0,15	± 0,32	± 0,74	± 1,24	± 2,57	± 4,99			± 133.351			± 0,64		
		21	♂	276,0	41-42,8	0,78	1,87	6,28	10,51	23,01	37,60	1,3	1,1	4,131.428	4,4	0,04	13,85	6,4	0,61
				± 0,09		± 0,16	± 1,00	± 1,34	± 2,95	± 3,05			± 62.952			± 0,37			
		7	♂	285,7	41-42,8	0,80	2,10	8,80	14,40	25,90	42,50			4,137.142			14,14		
				± 27,5		± 0,22	± 0,44	± 2,83	± 4,67	± 7,19	± 6,92			± 93.953			± 0,68		
		14	♀	272,1	41,2-42,7	0,77	1,70	5,0	8,50	21,05	34,20			4,128.571			13,64		
				± 3,80		± 0,09	± 0,11	± 0,49	± 0,80	± 2,88	± 3,11			± 88.236			± 0,44		

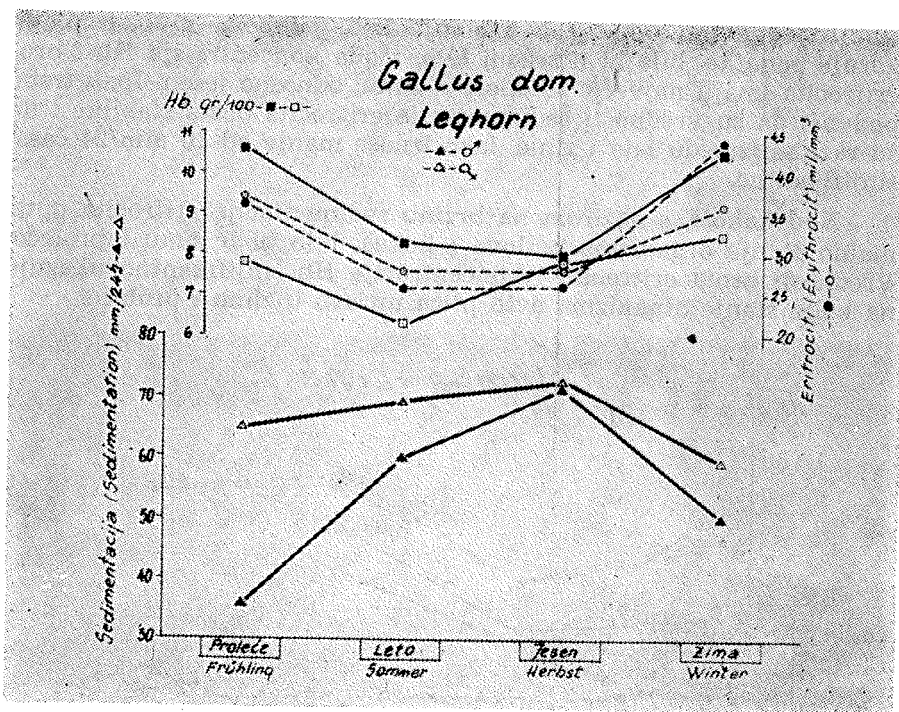


Diagram 1. Sezonske oscilacije sedimentacije eritrocita, broja eritrocita i koncentracije Hb u kokoši rase Leghorn

Kod golubova sedimentacija eritrocita u proseku za oba pola ima najniže vrednosti u leto (nešto oko 30 mm/24 časa), a najviše u proleće i zimu (nešto ispod 40 mm/24 časa). Isto tako i broj eritrocita i koncentracija hemoglobina imaju u proseku za oba pola, najniže vrednosti u letu, a najviše u zimu, odnosno jesen. Čak u proleće su njihove vrednosti nešto veće nego u leto. Ovo se i potvrđuje uskim oscilacijama grešaka srednje vrednosti, odnosno sinjifikantnošću rezultata.

U kokoši pak, sedimentacija ima obrnut smer. Kod petlova najniže vrednosti zabeležene su u proleće (oko 35 mm/24 časa), odnosno u zimu (nešto ispod 49 mm/24 časa). Najviše vrednosti zabeležene su u sezoni jesen (oko 71,6 mm/24 časa). Kod kokoši, sem u sezoni zime kad su vrednosti nešto veće nego u leto, sedimentacija eritrocita u toku ostalih sezona ima iste vrednosti koje, uglavnom, stoje u obrnuto proporcionalnom odnosu na brzinu sedimentacije eritrocita. Prosečne vrednosti Hb za oba pola su najviše u proleće i zimu (prosečno oko 9 g/100), pokazuje stabilnije vrednosti u toku čitave godine, ipak ima veće vrednosti u proleće i zimu nego u letu i jesen.

Podemo li od okolnosti da sporija sedimentacija eritrocita kod pojedinih predstavnika iste vrste ukazuje na optimalnije fiziološko

stanje jedne individue, takvo stanje kod golubova s obzirom, na gornje podatke, bilo bi u sezoni leto, mada koncentracija Hb i broj eritrocita imaju najveću vrednost u zimu, odnosno jesen. Ipak treba podvući da su vrednosti sedimentacije eritrocita dosta stabilne i da su razlike između leta i zime, iako iznose manje od 10 mm/24 časa, sinjifikantne.

Kod kokoši, s obzirom na brzinu sedimentacije eritrocita optimalno stanje organizma petlova i kokoši bilo bi u zimu i proleće. Vrednosti broja eritrocita i koncentracije Hb sinjifikantno ukazuje na bolje stanje organizma ovih ptica upravo u zimu i proleće.

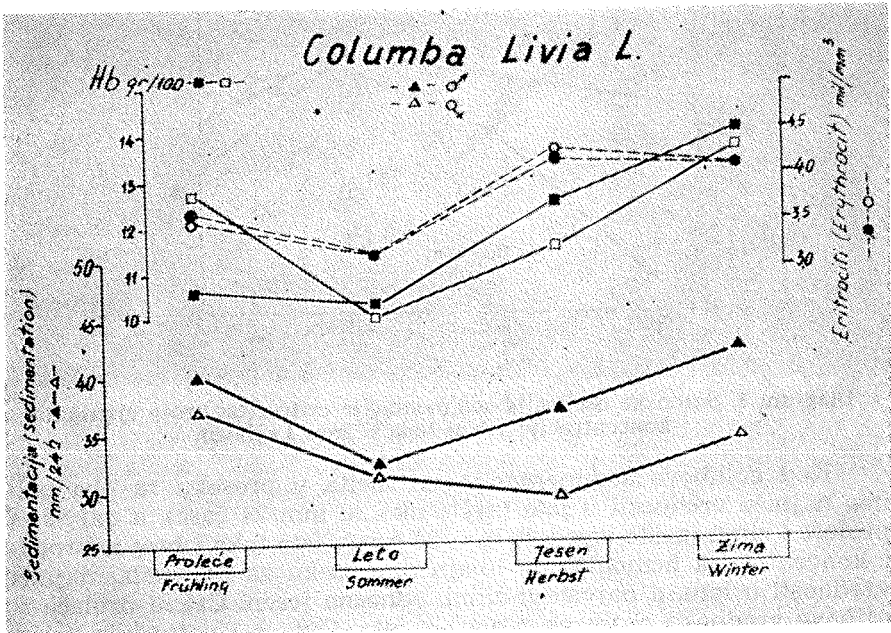


Diagram 2. Sezonske oscilacije sedimentacije eritrocita, broja eritrocita i koncentracije Hb u golubova *Columba livia L.*

Čemu pripisati ove oscilacije?

Sezonu čini niz spoljašnjih faktora: visina spoljašne temperature, dužina svetlosnog dela dana, intenzitet osvetljenja, vlažnost, i padavine, kvantitet i kvalitet hrane. Pored ovih spoljašnjih faktora sezonu prate i promene u funkciji pojedinih žlezda sa unutrašnjom sekrecijom. Kod ptica promene nastaju naročito u funkciji tiroidee i gonada (11, 12), a sa svim tim i promenu u intenzitetu energetskog metabolizma. Ovulacija i gnežđenje takođe se javljaju u određenim sezonama. Svi ti faktori, i spoljašni i unutrašnji, nesumljivo vrše uticaj na pojedine komponente krvi, a ove su u dinamičnoj ravnoteži odražavaju na brzinu sedimentacije eritrocita.

Za golubove je leto i jesen, sudeći po sedimentaciji eritrocita, najpovoljnija sezona, a sudeći po broju eritrocita i koncentraciji hemoglobina zima i jesen. Za kokoši, a naročito za petlove i prema sedimentaciji i prema broju eritrocita i koncentraciji hemoglobina, zima i proleće su najpovoljnije sezone. Ponovo ističemo da je teško odgovoriti na pitanje kojim se faktorima ove promene mogu pripisati. Zima donosi nižu spoljašnu temperaturu, kraći svetlosni deo dana, hranu siromašniju vitaminima. Sedimentacija eritrocita je, kao što smo videli, kod kokoši sporija, koncentracija hemoglobina veća i veći broj eritrocita. Kod golubova možemo ustanoviti veću koncentraciju hemoglobina i veći broj eritrocita nego u leto, mada ne i sporiju sedimentaciju.

Sedimentacija eritrocita je kompleksna pojava. Njena veličina je dinamični izraz uticaja svih elemenata koji se nalaze u krvi organizma u momentu uzimanja probe. To znači da na sedimentaciju eritrocita, pored broja eritrocita i koncentracije hemoglobina, ima uticaja količina bjelančevina, a naročito odnos albumina i globulina, količina fibrinogena i drugih organskih i neorganskih materija. Mi nismo bili u mogućnosti da pratimo belančevinski količnik u toku naših oglada. Poznavanje ovog količnika bi svakako više doprinelo razumevanju konstatovanih promena u sedimentaciji eritrocita. No i pored toga, naši rezultati koje smo upravo izložili, pokazuju da u toku jednog godišnjeg ciklusa nastaju u sedimentaciji eritrocita, broju eritrocita i koncentraciji hemoglobina kod ispitivanih vrsta ptica, više ili manje jasno izražene promene, koje nesumnjivo predstavljaju izvestan izraz promena u proticanju procesa i funkcija u ovih životinja u toku jedne godine.

Na taj način proučavanje sedimentacije eritrocita, broja eritrocita i koncentracije hemoglobina kod kokoši i golubova, ne samo da daje izvesnu pretstavu o promenama koje nastaju u organizmu kao celini ovih homeoterama, već daju osnove da se procenjuju razlike koje postoje između njih, kao između dvaju različitih vrsta, sa različitim ekologijom i načinom života. Drugim rečima, proučavanje promena u navedenim komponentama krvi u ekološkim i sezonskim uslovima, a kod različitih vrsta, ima istovremeno fiziološko-ekološki i komparativno-fiziološki značaj. Osim toga dobiveni podaci mogu doprineti boljem poznavanju same pojave sedimentacije eritrocita koja u suštini, i pored mnogobrojnih radova ni do danas nije potpuno razjašnjena. Na taj način naša proučavanja, posredno, mogu koristiti veterinarskoj medicini i praksi, a isto tako i humanoj medicini.

OPŠTI ZAKLJUČCI

Proučena je sedimentacija eritrocita, broj eritrocita i koncentracija hemoglobina kod kokoši (rasa *Leghorn*) i golubova (*Columba livia* L.) u sezonskim uslovima u toku jednog godišnjeg perioda.

1. Sedimentacija eritrocita obeju vrsta ptica oba pola pokazuje sezonska variranja, ali su pravac i veličina ovih oscilacija različiti.

Kod golubova sezonske oscilacije su blaže — najsporija sedimentacija beleži se u leto, odnosno u jesen, a najbrža u proleće i zimu. Pri tome mužjaci imaju, u proseku, veće vrednosti nego ženke u toku čitave godine.

Kod kokoši oscilacije sedimentacije eritrocita su veće između pojedinih sezona i obrnutog su smera u odnosu na one kod golubova. Najniže vrednosti beleže se u proleće i zimu, nešto veće u leto, a najveće u jesen. Između polova razlike postaju izraženije samo u sezoni proleće i zima, kada mužjaci imaju sporiju sedimentaciju.

Vrednosti sedimentacije eritrocita u proseku za oba pola kod kokoši rase leghorn za oko 30% su veće nego kod golubova *Columba livia* L.

2. Broj eritrocita kod golubova u toku sezone pokazuje dosta izražene oscilacije koje gotovo paralelno teku kod oba pola. Najmanje vrednosti zabeležene su u proleće i leto, a najveće u jesen, odnosno u zimu.

Sezonske oscilacije broja eritrocita kod kokoši nisu naročito izražene. Sa izuzetkom u sezoni zime, kod oba pola paralelno teku i pokazuju najmanje vrednosti u leto i jesen, a najveće u proleće, odnosno zimu.

Prosečne vrednosti broja eritrocita kod oba pola golubova nešto su veće nego kod kokoši. Razlike među polovima su neznatne.

3. Koncentracija hemoglobina pokazuje jasno izražene sezonske oscilacije kod obeju vrsta i oba pola.

Kod golubova oba pola koncentracija hemoglobina ima najmanje vrednosti u leto, odnosno u proleće. U jesen kod oba pola povećava se koncentracija hemoglobina u odnosu na leto. Najveće vrednosti zabeležene su u zimu. Pri tome je sa izuzetkom u sezoni proleće, koncentracija hemoglobina kod mužjaka uglavnom veća nego kod ženki.

Kod kokoši oba pola sezonske oscilacije su takođe jasno izražene, ali su razlike među polovima upadljive. U proseku, tokom čitave godine koncentracija hemoglobina kod ženki je niža nego kod mužjaka. Najniže vrednosti kod mužjaka zabeležene su u sezoni leto, a najviše u sezoni zima, odnosno proleće. Kod mužjaka najmanje vrednosti se javljaju u jesen, a najveće u proleće i zimu.

Koncentracija hemoglobina u proseku za oba pola je veća kod golubova za 10-20% nego kod kokoši.

4. Kao što se iz dobivenih rezultata vidi, sedimentacija eritrocita, broj eritrocita i koncentracija hemoglobina kod golubova i kokoši pokazuje izražene sezonske oscilacije tokom jednog godišnjeg perioda. Polazeći od okolnosti da je sedimentacija eritrocita, iako

posmatrana in vitro, dinamična rezultanta svih elemenata krvi i drugih unutrašnjih i spoljašnjih faktora koji su na njeno formiranje uticali (u trenutku i pre uzimanja krvi) — zabeležene sezonske oscilacije možemo smatrati kao izraz kompleksnih fizioloških promena koje se u organizmu ptica odigravaju tokom jedne godine. Njihov pak različit karakter može se prepisati različitim morfo-fiziološkim osobenostima proučenih vrsta ptica i različitim ekološkim uslovima njihovog života.

L I T E R A T U R A

1. Sandreuter, A.: Vergleichende Untersuchungen zur Ontogenese der Blutzellen von Huhn und Star. Acta Anatomica, Bäle, V. 3. 1948.
2. Pavlović, V.: Senkungsgeschwindigkeit der Erythrozyten bei einigen Fischarten des Adriatischen Meeres Z. vergl. Physiol., 41, 267 (1959).
3. Pavlović, V., Mladenović, O., Kekić, H., Vuković, T. II. Sedimentacija eritrocita, broj eritrocita i koncentracija hemoglobina po točne postmrke (*Salmo trutta m. fario* L.) i lipljana (*Thymalus thymalus* L.) iz izvorišnog toka reke Bosne u sezonskim i ekološkim uslovima. Godišnjak Biološkog instituta Univ. u Sarajevu XV. str. 55. 1962.
4. Pavlović, V.: Senkungsgeschwindigkeit der Erythrozyten Zahl der Erythrozyten und Konzentration des Hämoglobines bei den Zieseln (*Citellus citellus*) im Zustand der Winterschlafes und in der experimentell hervorgerufenen hypothermischen Lethargie. Pflügers Archiv für die gesamte Physiologie, B. 281, 1964.
5. Westergreen, A.: Ergeb. inner. Med. u. Kinderheilk. 26,577. (Cit. prema E. H. Martensson-u i H. A. Hansen-u 10). (1924).
6. Pavlović, V.: Senkungsgeschwindigkeit der Erythrozyten bei einigen Reptilien Norddalmatiens. Z. vrgl. Physiol., 43, 336, 1960.
7. Castex, M. R. et M. Steingart: Rapport entre l'erytrosédimentation et le nombre des hématies. C. r. Soc. Biol. 109, 327. (1932).
8. Wehmeyer, P.: On the Influence of Age on Plasma Protein Concentration Blood Cell Volume, and Sedimentation Rate. in the Ox. Acta. physiol. Schand., 32.69 (1954).
9. Martensson, E. and H. Hansen: Studies on Factoris Influencing Erythrocythe Sedimentation Rate. Acta Medica Scandinavica 146: 164 (1953).
10. Portman, A.: Les organes de la circulation sanguine. Traité de zoologie, Oiseaux, Tom XV Sous la direction P. Grassé, Masson et Cie. Paris, 1950.
11. Bissonette, T. H. and M. H. Chapnick: Studies on the sexule Cycle in Birds. II. The normal progressive changes in the testis from November to May in the europeau Starling (*Sturnus vulgaris*). The Amer. I. of Anatomy. 45, 307, 1930.
12. Grassé, P.: Traité de zoologie, Oiseaux. T. XV. Masson et Cie. Paris, 1950.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Sedimentation und Anzahl der Erythrocyten, wie auch die Konzentration des Hämoglobins bei Hühnern (*Leghorn*) und Tauben (*Columbia livia* L.) unter den jahreszeitlichen Bedingungen sind im Laufe eines Jahres untersucht worden. Tabelle I und II.

1. Die Erythrocytensedimentation beider Vögelgattungen beider Geschlechter variiert saisonmässig, doch sind Richtung und Grösse dieser Schwankungen verschieden.

Bei den Tauben sind die jahreszeitlichen Schwankungen schwächer — die langsamste Sedimentation kann im Sommer bzw. im Herbst, die schnellste im Frühling und Winter registriert werden. Die Männchen haben dabei durchschnittlich grössere Werte als die Weibchen im Laufe des ganzen Jahres. Diagramm 1.

Bei den Hühnern sind die Schwankungen der Erythrocytensedimentation zwischen den einzelnen Saisonen grösser und in umgekehrter Richtung in Bezug auf diejenigen bei den Tauben. Die niedrigsten Werte werden im Frühling und im Winter, die etwas grösseren im Sommer, die grössten aber im Herbst registriert. Die Unterschiede zwischen den Geschlechtern treten nur in der Frühjahrs- und Wintersaison hervor, wenn die Männchen eine langsamere Sedimentation aufweisen. Diagramm 2.

Die Werte der Erythrocytensedimentation bei den Hühnern der Rasse *Leghorn* sind für beide Geschlechter durchschnittlich um etwa 30% grösser als bei den Tauben *columba livia* L.

2. Die Anzahl der Erythrocyten bei Tauben weist im Laufe der Jahreszeiten ziemlich ausgeprägte Schwankungen auf, die bei beiden Geschlechtern fast parallel verlaufen. Die kleinsten Werte sind im Frühling und im Sommer, die grössten hingegen im Herbst, bzw. Winter registriert worden.

Die jahreszeitlichen Schwankungen der Anzahl der Erythrocyten sind bei den Hühnern nicht besonders ausgeprägt. Mit Ausnahme der Winterjahreszeit verlaufen sie parallel bei beiden Geschlechtern und weisen im Sommer und im Herbst die kleinsten, im Frühling, bzw. im Winter die grössten Werte auf.

Die Durchschnittswerte der Anzahl der Erythrocyten sind bei Tauben beider Geschlechter etwas grösser als bei Hühnern. Die Unterschiede zwischen den Geschlechtern sind unbedeutend.

3. Die Konzentration des Hämoglobins weist auf deutlich ausgeprägte Schwankungen bei beiden Gattungen beider Geschlechter hin.

Bei Tauben beider Geschlechter enthält die Hämoglobinkonzentration die kleinsten Werte im Sommer, bzw. im Frühling. Im Herbst verstärkt sich die Hämoglobinkonzentration beider Geschlechter im Bezug auf den Sommer. Die grössten Werte sind im Winter registriert worden. Dabei ist, mit Ausnahme der Frühjahrsaison, bei den Männchen die Konzentration des Hämoglobins allgemein als bei den Weibchen.

Bei Hühnern beider Geschlechter kommen die jahreszeitlichen Schwankungen ebenfalls deutlich ausgeprägt zum Vorschein, doch fallen die Geschlechtsunterschiede auf. Bei den Weibchen ist die

Hämoglobinkonzentration im Laufe des ganzen Jahres durchschnittsmässig niedriger als bei den Männchen. Die niedrigsten Werte sind bei den Weibchen in der Sommer-, die grössten jedoch in der Winter-, bzw. Frühjahrssaison registriert worden. Bei den Männchen treten die kleinsten Werte im Herbst, die grössten im Frühjahr und im Winter hervor.

Die Konzentration des Hämoglobins ist im Durchschnitt bei den Tauben beider Geschlechter um 10-20% grösser als bei den Hühnern.

4. Aus den erhaltenen Resultaten ist ersichtlich, dass die Sedimentation und Anzahl der Erythrocyten wie auch die Konzentration des Hämoglobins bei Tauben und Hühnern im Laufe einer Jahresperiode ausgeprägte saisonmässige Schwankungen aufweist. Von dem Umstand ausgehend, dass die Sedimentation der Erythrocyten, wenn auch *in vitro* betrachtet, die dynamische Resultante der Wirkungen aller im Augenblick und vor dem Blutnehmen auf ihre Bildung einwirkenden Blutelemente und anderer inneren und äusseren Faktoren sei, können die registrierten jahreszeitlichen Schwankungen als der Ausdruck der komplexen physiologischen Änderungen, die im Organismus dieser Gattungen von Vögeln im Laufe eines Jahres stattfinden, betrachtet werden. Ihr verschiedenartiger Charakter bei den untersuchten Vogelgattungen kann jedoch auch den verschiedenen morpho-physiologischen Eigenschaften dieser Gattungen, wie auch den ökologischen Lebensbedingungen zugeschrieben werden.

(Aus der Abteilung für Physiologie des Biologischen Institutes der Universität, Sarajevo).

Anatomske razlike između biljaka sa serpentinske, dolomitne i krečnjačke podloge

ANATOMISCHE UNTERSCHIEDE ZWISCHEN PFLANZEN AUF
SERPENTIN, DOLOMIT = UND KALKBÖDEN

Rad je finansiran od Republičkog fonda za naučni rad

Upoređujući pojedine biljne vrste, koje rastu na serpentinu, dolomitu ili krečnjaku, mogu se često primijetiti neke određene osobine po kojima se razlikuju. Biljke koje potiču sa serpentina, često su, u poređenju s onima sa dolomita ili krečnjaka manjeg, puzećeg ili zbijenog habitusa, lišće je uže, manje dlakavo nego kod istih vrsta sa druge podloge; (u pogledu dlakavosti postoje i obrnuti slučajevi). Boja lišća na serpentinu je tamnije zelena, što naročito dolazi do izražaja na herbarskim primjercima, koji su često mrko-zelene boje u poređenju sa svijetlim, žućkasto-zelenim primjercima sa krečnjačkih odnosno dolomitnih podloga. Ove razlike se još više primjećuju na konzervatima, na kojima se, na osnovu razlike u boji, već na prvi pogled može odrediti njihovo porijeklo.

Istraživači serpentinske flore na drugim područjima zapazili su pojave slične naravi. Tako na primjer R. Pichi — Sermolli (1948) kao odlike flore na serpentinama prema onoj na drugim podlogama u Italiji između ostalog spomenuo stenofiliju, glaucescenciju, nanižam, plagiotropizam. R. H. Whittaker (1954) primijetio je usporavanje razvoja i zakržljalosti oblika kod vrsta na velikom serpentinskom kompleksu na granici Kalifornije i Oregona. A. R. Kruckeberg (1954) ustanovio je svojim ogledima da je na ovom kompleksu došlo do razvoja ekotipova. Na slična zapažanja se često nailazi u literaturi, koja tretira ovaj problem. Prilikom ispitivanja sadržaja na fitoncidima, na primjer, pokazalo se da su biljke sa serpentinske podloge, a naročito patuljasti oblici, bogatiji na fitoncidima od istih vrsta sa

drugih podloga (T. Martinec 1955). Ovo se objašnjava kao odbrana protiv bolesti, pošto ove vrste žive na serpentinama pod nepovoljnim uslovima.

Iz svega rečenoga proizlazi, da postoje neke razlike između biljaka koje rastu na serpentinu i na drugim podlogama, te se postavlja pitanje, da li se ove razlike i na koji način odražavaju i u anatomskoj građi ovih biljaka.

Radi ustanovljenja eventualnih postojećih razlika potrebno je, međutim, sakupljati istovjetne vrste u istom vremenskom razdoblju i iste fiziološke starosti koje rastu na različitim podlogama. Prvenstveno sam mislila obraditi vrste sa dolomita i serpentina, pošto je dolomit u pogledu fizičkih svojstava (rastresita, suha podloga grubog mehaničkog sastava) a do izvjesne mjere i u hemijskom pogledu (siromaštvo na hranivima, bogat magnezijem) sličan serpentinu, a gdje je moguće, uporediti sa vrstama, koje su rasle na krečnjacima.

Vrste sa krečnjaka mogu se u našem slučaju smatrati normalnim oblicima prema onima sa serpentina i dolomita, za koje podloge se općenito smatra da predstavljaju ekstremna staništa. Biljke sa krečnjaka, koje su došle u obzir za upoređivanje, rijetko su se nalazile na samoj stijeni, već na zemljištu koje se nakupilo na ravnijim mjestima i u udubljenjima između stijena, te se na tim mjestima nalaze naravno pod daleko povoljnijim uslovima u pogledu hraniva i vlage od prethodnih.

Kod izbora pogodnih objekata naišla sam, međutim, na poteškoće. Svi veći dolomitski kompleksi na području BiH nalaze se u sklopu Dinarskog sistema, dok se serpentine javljaju paralelno sa pružanjem dinarida, ali u unutrašnjoj zemlji. Klimatske razlike između ovih staništa su prema tome znatne, što se također ispoljava u anatomskoj građi. Kao neobično pogodan objekt za naše svrhe pokazalo se brdo Džermanica kod Višegrada, čija je jedna padina od približno 1,5 km dužine sa padom od 30-50° izložena jugu, izgrađena jednom polovinom od serpentina, a druga od dolomita. Biljke na ovom lokalitetu podliježu prema tome istovjetnim uslovima u pogledu klime i faktora, koji su dati konfiguracijom terena (zagrijevanje, insolacija, ocjeditost itd.). Jedina razlika je karakter podloge. Kompleks je odveć malih razmjera, da bi moglo doći do razvoja posebnih ekotipova, a moguće je skupljati potrebne biljke istog dana i sa iste nadmorske visine (350-400 m).

Ali i pored ovih idealnih uslova pojavile su se poteškoće oko izbora odgovarajućeg materijala, jer je bilo potrebno izvršiti upoređivanje na biljkama iste fiziološke starosti, tj. u istome stepenu razvoja, a na terenu se pokazalo da se razvoj biljaka na dolomitu brže odvija. Istovjetne vrste na dolomitu često su već ocvale, dok su na serpentinu bile još u punom cvatu itd., a kasnije prispjeli primjerci, koji su cvali istodobno sa primjercima na serpentinu bili

su često zaostali u rastu, pa bi njihovo upoređivanje sa bolje razvijenim biljkama na serpentinu dalo netačnu sliku.

Za upoređivanje biljaka sa krečnjaka i serpentina pokazale su se pogodne padine brežuljaka u dolini Jošavke na pruži Doboj—Banja Luka. Ove padine nadovezuju se jedna na drugu, a nalaze se na nadmorskoj visini od cca 300 m. Floristički sastav na obim podlogama je znatan i na jednom i na drugom lokalitetu, ali se pored toga na njima nalaze i zajednički elementi, od kojih su izabrane slijedeće vrste: Sa Džermanice kod Višegrada: *Teucrium montanum* L., *Allium flavum* L., *Polygala supina* Schreb., *Chondrilla juncea* L., *Aethionema saxatile* (L.) R. Br., *Calamintha alpina* (L.) Lam. subsp. *maioranifolia* (Mill.) Hay. odnosno subsp. *hungarica* (Simkr.) Hay., *Astragalus onobrychis* L. var. *chlorocarpus* (Gris.) Stoj. et Stef.

Iz doline Jošavke: *Thymus pulegioides* L. subsp. *montanus* (W. K.) Ronn. i *Lotus corniculatus* L.

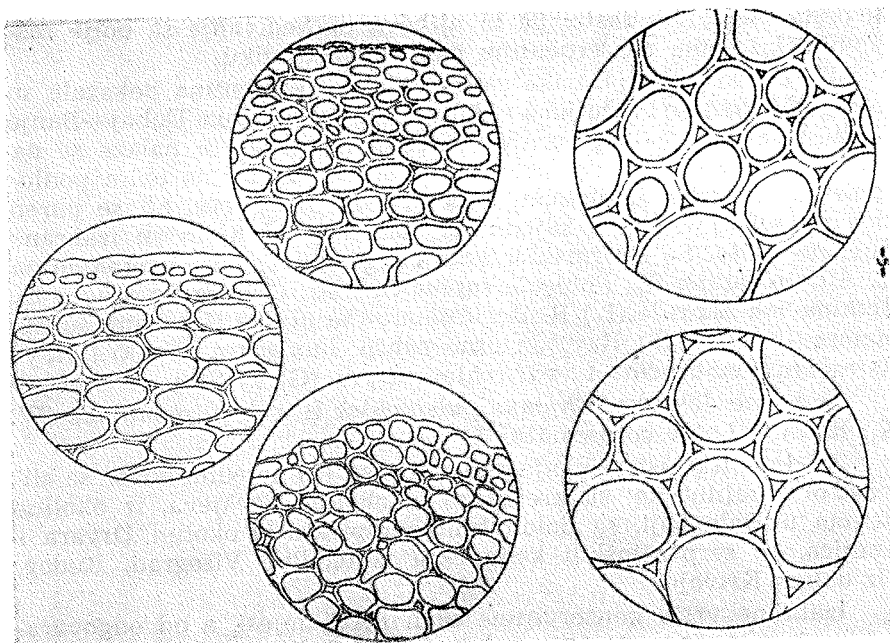
Za dopunska istraživanja skupljene su još pojedine vrste sa slijedećim lokalitetima: sa krečnjaka iz okoline Sarajeva, iz okoline Neuma u Dalmaciji, sa dolomitnih kompleksa u okolini Drvara i Konjica, sa serpentinских kompleksa iz okoline Višegrad, Rudog, i iz doline Krivaje.

Izabrane vrste konzervirane su u FAO-smjesi, a od odgovarajućih preparata izrađeni su crteži Zeiss-ovim apartom za crtanje. Presjeci, na kojima su vršena upoređivanja, izvršeni su uvijek na istovjetnim dijelovima biljaka, jer je poznato, a pokazalo se i u našem radu, da anatomska građa može znatno varirati u zavisnosti od fiziološke starosti pojedinih organa, kao što se vodilo računa i o tome da pojedini organi imaju istu debljinu i da su po mogućnosti istih dimenzija, tako da rezultati upoređivanja pruže što je moguće vjerniju sliku postojećih razlika. Prema tome izvršeni su presjeci ili na sterilnim granama, ili između 2., 3., itd. internodija, na primjercima ili u plodu, cvijetu, itd.

Anatomske razlike

Rezultati upoređivanja su pokazali, da se razlike u anatomske građi biljaka, koje rastu na serpentinu i dolomitu, odnosno krečnjaku, sastoje u slijedećem:

Pojedine ćelije kod biljaka sa serpentina većih su dimenzija od onih sa drugih podloga, ćelijske membrane su nježnije, tanje, bočne membrane epidermijskih ćelija manje su talasaste, kutikula je često tanja, mehanička tkiva većinom su slabije razvijena kao i ksilem, koji je zastupljen u užem sloju a membrane pojedinih ćelija manje su zadebljale ili je broj ćelija sa jače zadebljalim membranama manji. Nadalje se na tkivima sa serpentinских biljaka češće primjećuje neka određena nepravilnost u rasporedu pojedinih ćelijskih elemenata, tako da tkivo u cjelini pruža sliku izvjesnog nereda. Razlike postoje i u građi lista. Ove će kasnije biti podrobno opisane.



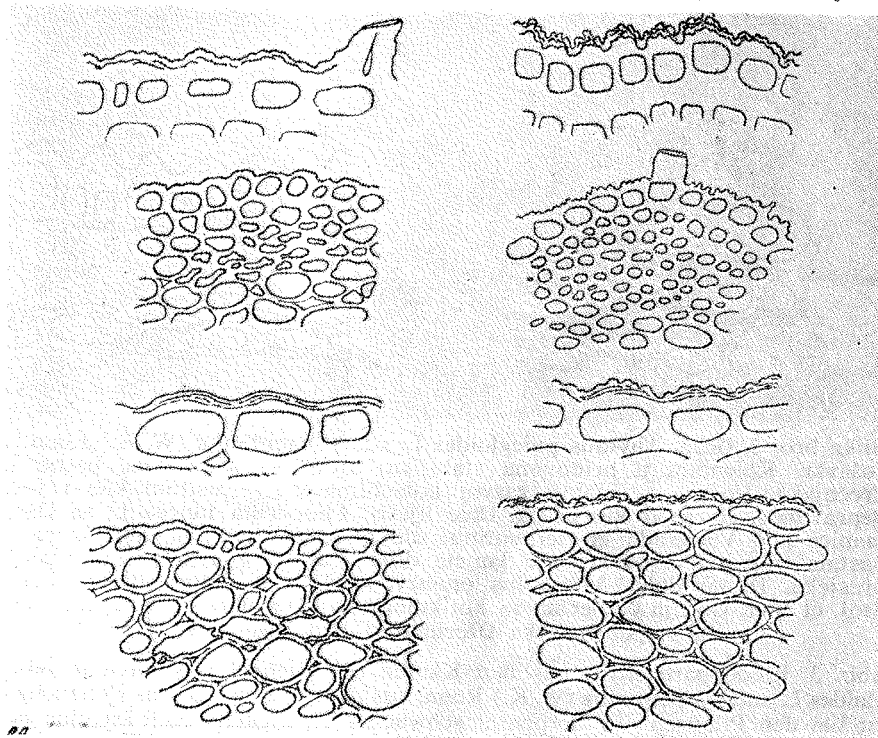
Slika broj 1. Lijevo: *Teucrium montanum* L. sa Džermanice kod Višegrada. Parenhim kore, gore sa dolomita, dole sa serpentina, u sredini od biljke, uzgajane na vrtilarskoj zemlji u staklari, tj. pod vlažnim uslovima. Po građi ona zauzima intermedijarni položaj, ćelije su većih razmjera nego sa dolomita, ali čvršće zbog jače razvijenih membrana, te nije došlo do deformacije ćelija prilikom obrade kao kod biljaka sa serpentina. Desno: Presjek kroz prsten sklerotiziranog parenhima u stabljici kod vrste *Allium flavum* L. Ćelije su veće na serpentinu (dole) i zadebljanja slabija nego kod biljke sa dolomita (gore).

Abb. 1 Links Rindenparenchym aus dem Stamm von *Teucrium montanum* L. Oben aus dem Gewebe einer auf Dolomit, unten einer auf Serpentin gewachsenen Pflanze, beide von der Džermanica bei Višegrad. In der Mitte von einer auf Gartenerde unter feuchten Verhältnissen gezogenen Pflanze deren Eltern auf Serpentin wuchsen. Diese ist von intermediärem Bau: die Zellen sind grösser als jene der Dolomitpflanze, ihre Membranen jedoch stärker verdickt als jene auf Serpentin; daher wurden die Zellen während der Herstellung der Schnitte nicht deformiert. Rechts: Querschnitt durch den sklerotisierten Parenchymring des Stengels von *Allium flavum* L. Die Zellen der Pflanze auf Serpentin (unten) sind grösser und ihre Membranen schwächer entwickelt als jene der auf Dolomit gewachsenen Pflanze (oben).

Razlike u veličini ćelija mogu se primijetiti u svim parenhimskim tkivima čije membrane nisu podlegle zadebljanjima, kao u epidermi lista, srži, a naročito u parenhimu kore. U ovome predjelu dolaze i razlike u jačini membrana dobro do izražaja. Slika broj 1 prikazuje parenhimsko tkivo u kori kod vrste *Teucrium montanum*. Razlike u membranama ispoljavaju se često i u boji i lomu svijetla, što se naravno ne može prikazati crtežom. Membrane sa dolomita

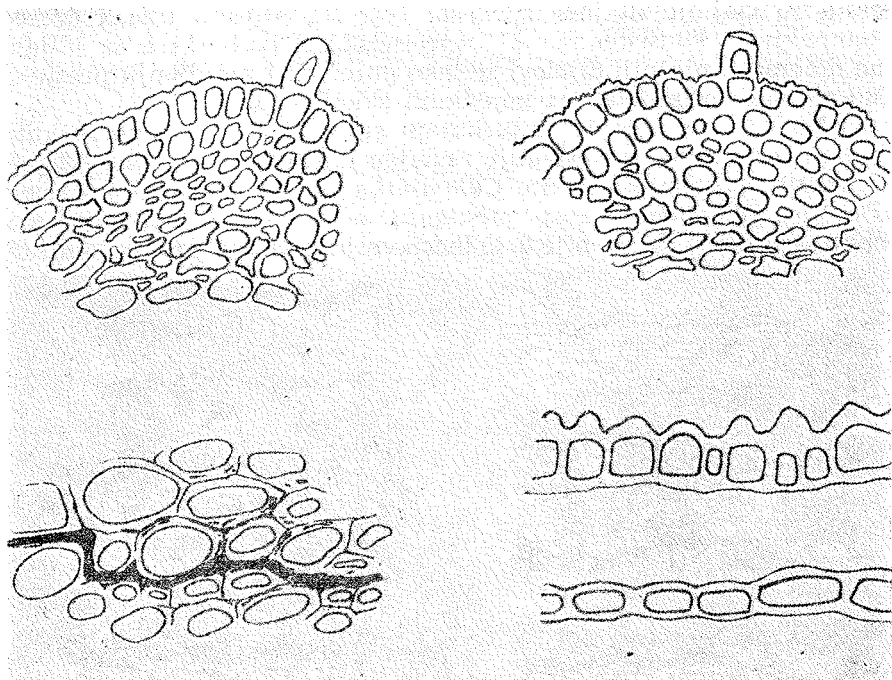
često su sjajnije ili jače žućkaste boje, te pružaju utisak čvršće, kompaktnije konsistencije. U suprotnosti od istih tkiva sa biljaka na dolomitu, nježniji dijelovi se lako gnječe pri pravljenu presjeka, što se može primijetiti na pojedinim slikama (broj 1 i 2).

Na slikama broj 1 i 2 prikazani su dijelovi epiderma sa kutikulom iz kojih se vidi bogatije razvijen kutikularni sloj u vidu jače valovitih naslaga kod vrste *Calamintha alpina* subsp. *hungarica* i *Thymus pulegioides* subsp. *montanus*, a kod vrste *Astragalus* sloj ćelija epiderma je ravnije i jednostavnije razvijen prema vanjskoj



Slika broj 2 *Calamintha alpina* (L.) Lam. subsp. *hungarica* (Simkr.) Hay. sa Džermanice kod Višegrada. Lijevo: sa serpentina, desno: sa dolomita. Gore: kolenhim u bridovima stabljike (200x) sa odgovarajućim dijelom epiderme (400x), dole: parenhim kore (dio stabljike između bridova) sa odgovarajućim, jace povećanim dijelom epiderma. Kutikularni sloj manje je i slabije razvijen na serpentinu, kolenhim je takođe slabije razvijen i ćelije često gnječene prilikom pravljenja presjeka.

Abb. 2 *Calamintha alpina* (L.) Lam. subsp. *hungarica* (Simkr.) Hay. von der Džermanica bei Višegrad. Die Gewebeteile links stammen von Pflanzen auf Serpentin, rechts auf Dolomit. Oben: Collenchymstränge aus den Kanten der Stengel (200x), über ihnen der entsprechende Epidermisteil (400x). Unten: Rindenparenchym aus den zwischen den Kanten gelegenen Gewebe mit den entsprechenden Epidermisteil. Die Kutikula sowie das Collenchym sind bei den Pflanzen auf Serpentin schwächer entwickelt, weshalb die Zellen bei der Bearbeitung häufig deformiert wurden.



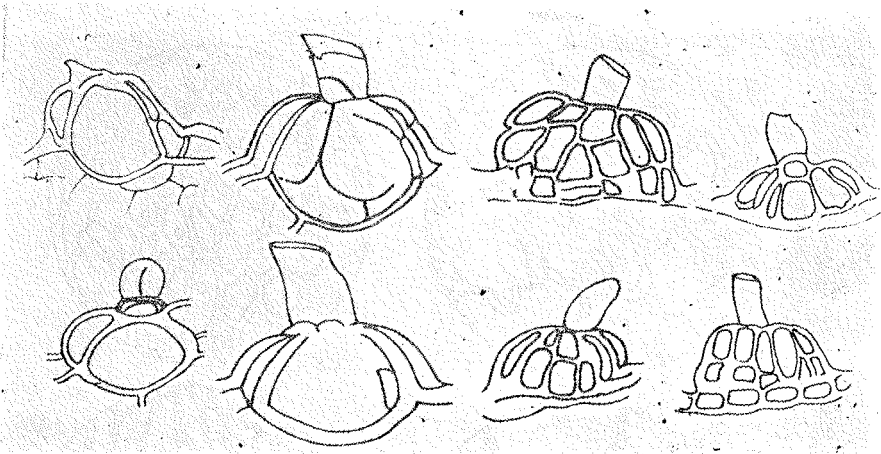
Slika broj 3. Gore: *Thymus pulegioides* L. subsp. *montanus* (W. K.) Ronn. iz Jošavke. Kolenhim u bridovima stabljika, lijevo sa serpentina, desno sa krečnjaka. Uočava se slabiji razvoj kolenhima na serpentinu kao i veća nepravilnost u rasporedu ćelija. Dole lijevo: *Chondrilla juncea* L. sa Džermanice kod Višegrada na serpentinu: dio mehaničkog tkiva, kod kojeg je nastala pukotina kroz srednje lamele duž niza ćelija prilikom pravljenja presjeka. Desno dole: *Astragalus onobrychis* L. var. *chlorocarpus* (Gris.) Stoj. et Stef. Gornja epiderma sa kutikulom na listu, gore sa dolomita, dole sa serpentina (sa Džermanice kod Višegrada).

Abb. 3. Rindenparenchym aus den Kanten der Stengel von *Thymus pulegioides* L. subsp. *montanus* (W. K.) Ronn. aus dem Jošavkatal. Das Collenchym ist bei den Pflanzen auf Serpentin schwächer entwickelt, auch ist eine gewisse Unregelmässigkeit im Aufbau des Gewebes zu bemerken. Links unten: *Chondrilla juncea* L. von der Džermanica bei Višegrad. Die Pflanzen auf Serpentin weisen einen typischen, plagiotropen Habitus auf. Zufolge der schwachen Mittelamellen entstand bei der Herstellung des Schnittes ein Riss der eine ganze Zellenreihe von der anderen trennte. Kleinere Rissbildungen (schwarz bezeichnet) sind auch zwischen den übrigen Zellen häufig zu beobachten. Rechts unten: *Astragalus onobrychis* L. var. *chlorocarpus* (Gris.) Stojan et Stef. Epidermis aus der Oberseite des Blattes, oben von Dolomit, unten von Serpentin.

sredini u poređenju sa izbočenim ćelijama i jače razvijenim slojem kutikule sa biljke na dolomitu. Razlike u debljini membrana i u građi organa proizlaze iz slike 3 i 4. Slika broj 4 prikazuje pojedine trihome na vanjskom zidu mahune kod vrste *Astragalus onobrychis*

var. *chlorocarpus*. Bazalne ćelije ovih trihoma sa biljaka na dolomitu bogatije su raščlanjene, membrane deblje, a pojedine ćelije manjih dimenzija.

Kod biljaka sa serpentina ćelije epiderma skoro su redovno veće, njihove bočne membrane manje valovite, jednostavnije, tanjih membrana (slike broj 5, 6, 7, 8 i 15) što posebno dolazi do izražaja kod vrste *Lotus corniculatus*. Zadebljanja bočnih membrana, tako izražena na biljkama sa krečnjaka, na serpentinским su skoro nestala (Slika broj 8).



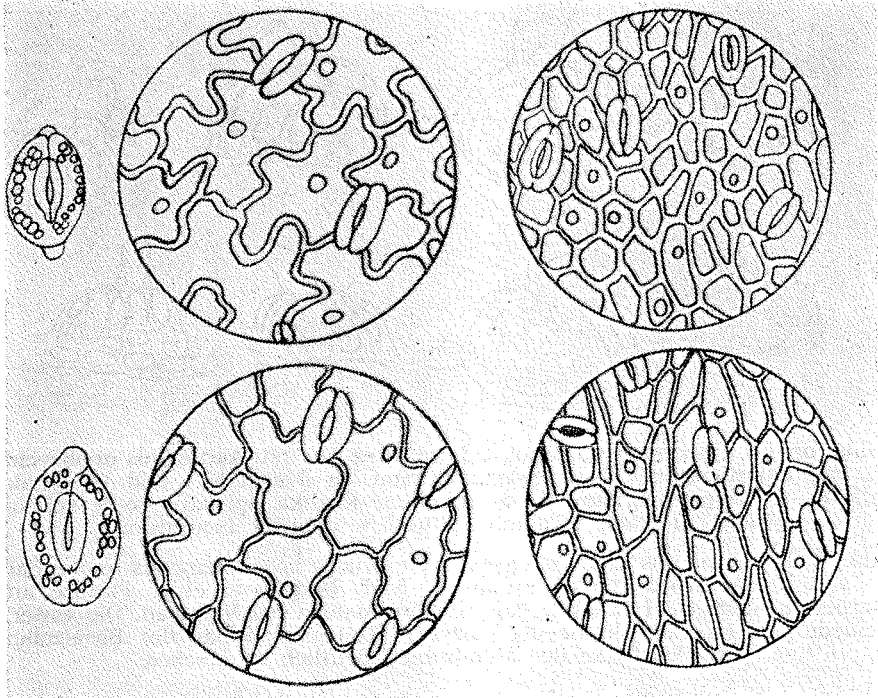
Slika broj 4. Trihomi sa vanjskog zida mahune na vrsti *Astragalus onobrychis* L. var. *chlorocarpus* (Gris.) Stojan. et Stef. sa Džermanice kod Višegrada. Lijevo: sa serpentina, desno: sa dolomita. Razlike ogledaju se u veličini ćelije, u građi bazalnih ćelija i u debljini membrana.

Abb. 4. Trichome aus der Aussenwand der Frucht von *Astragalus onobrychis* L. var. *chlorocarpus* (Gris.) Stojan. et Stef. Links von einer Pflanze auf Serpentin, rechts auf Dolomit von der Džermanica bei Višegrad. Die Unterschiede sind aus der Grösse der einzelnen Zellen, dem Bau der Basalzellen und der Dicke der Membranen deutlich zu ersehen.

Kolenhim, koji je naročito razvijen u bridovima stabljike *Labiate*, većinom je jače na biljkama sa krečnjaka ili dolomita, i to po debljini cijelog sloja ili po debljini membrana, (slika broj 2, 3 i 14), ali ove razlike nisu uvijek jasno izražene. Najmanje razlike između biljaka sa raznih staništa postoje u razvoju mehaničkog tkiva u području floema (floemska sklerenhimska vlakna). I ovdje su ova tkiva većinom jače razvijena na biljkama sa dolomita odnosno krečnjaka, ali slučaj može biti i obrnut, i u nekim slučajevima dobiva se dojam kao da postoji određena korelacija između debljine ksilema i grupice sklerenhimskih vlakana koja su mjestimično razvijena oko floemskog prstena. Naročito kod vrste *Aethionema saxatile* moglo se

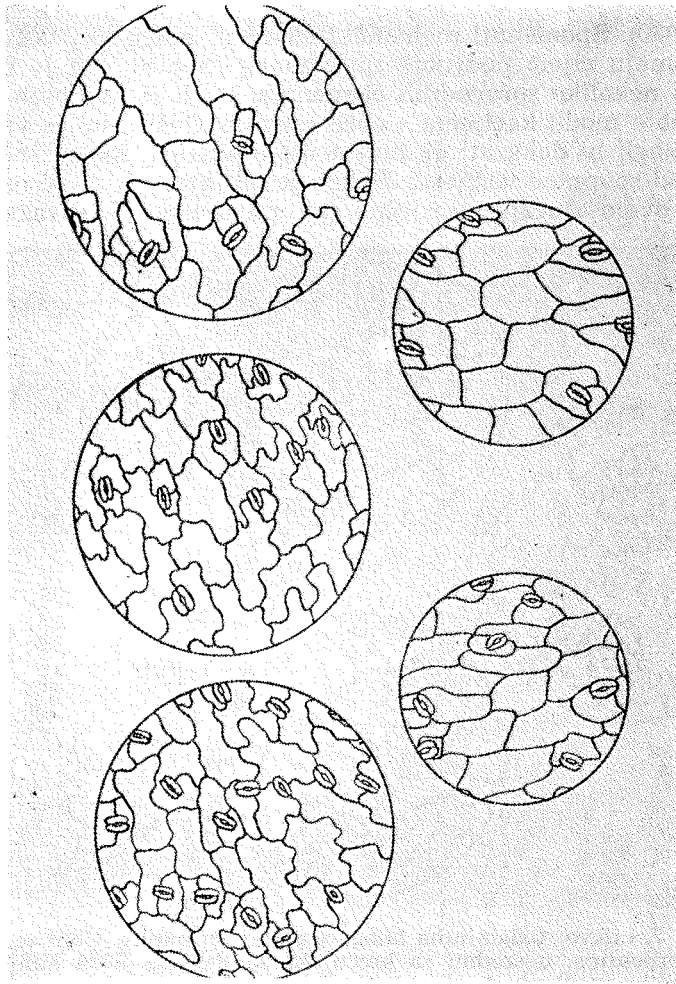
često primijetiti, da u onim oblastima, gdje je ksilem razvijen u naročito tankom sloju, jače su razvijene grupe sklerenhimskih vlakana.

Floemski sklerenhim, koji prati sprovodne sudove u listovima vrste *Calamintha alpina* subsp. *hungarica* često je jače razvijen od onog na dolomitu a naročito od onog na krečnjaku. Ovi elementi, koje je J. Briquet (1891) označio kao »stérome periciclique« prozrokuju jako izloženost nerava na naličju lista — svojstvo koje je ostalo jedini kriterij po kojem se dvije podvrste biljke *Calamintha alpina* subsp. *maioranifolia* i subsp. *hungarica* sa sigurnošću mogu razlikovati, jer su se ostala svojstva pokazala nestalnim (K. Maly



Slika broj 5. Epiderma lista kod vrste *Polygala supina* Schreb. (lijevo) i epiderma sa stabljike kod vrste *Chondrilla juncea* L. (desno). Biljke potiču sa Džermanice kod Višegrada. Gore sa dolomita, dole sa serpentina. Kod vrste *Polygala* stome su veće na serpentinu dok su jedra sitnija. Bočne membrane epidermijskih ćelija manje su valovite na serpentinu. I ako su stome (400x) veće na serpentinu, broj hloroplasta je isti. Vide se razlike u debljini membrana.

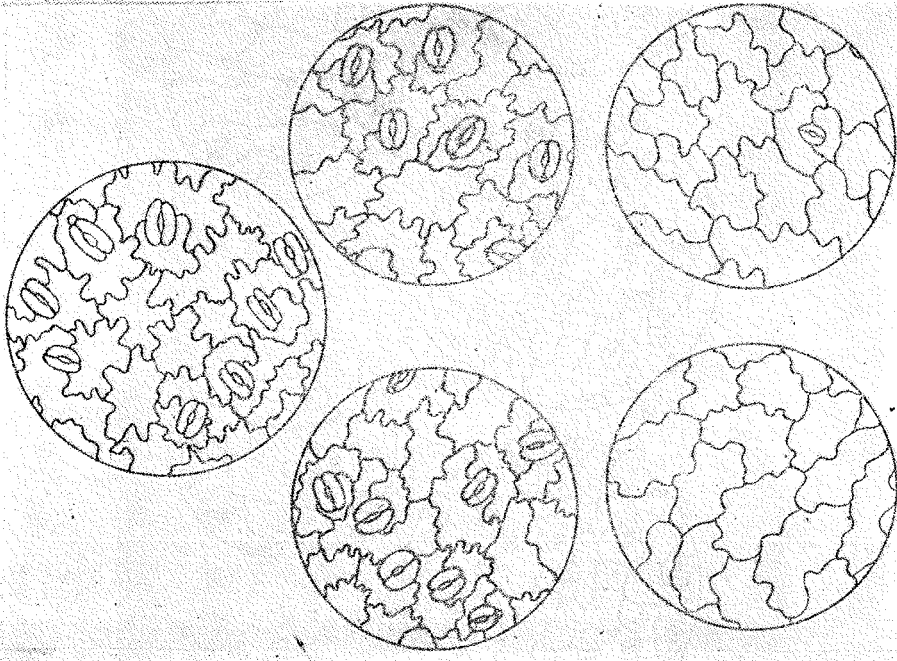
Abb. 5. Links: Flächenansicht der Epidermis der Blattunterseite von *Polygala supina* Schreb. Rechts: Epidermis des Stengels von *Chondrilla juncea* L., bei beiden Pflanzen auf Serpentin, unten auf Dolomit von der Džermanica bei Višegrad. Auf Serpentin sind die Zellwände bei *Polygala* schwächer gewellt, die Zellkerne kleiner, die Schliesszellen grösser, während die Chloroplastenzahl bei beiden Pflanzen unverändert blieb. Ebenso bestehen Unterschiede in der Dicke der Membranen.



Slika broj 6. Epiderma vrste *Aethionema saxatile* (L.) R. Br. Lijevo: sa naličja lista, desno: sa stabljike. Lijevo gore: sa serpentina, dole: sa dolomita, obadvije sa Džermanice kod Višegrada. U sredini: sa krečnjaka iz doline Lapišnice kod Sarajeva. U pogledu veličine ćelija i valovitosti bočnih membrana ova zauzima intermedijarni položaj između primjeraka sa dolomita i serpentina. Čelije sa stabljike jasno pokazuju promjenu u veličini koja je nastala na račun promjene indeksa dužine prema širini.

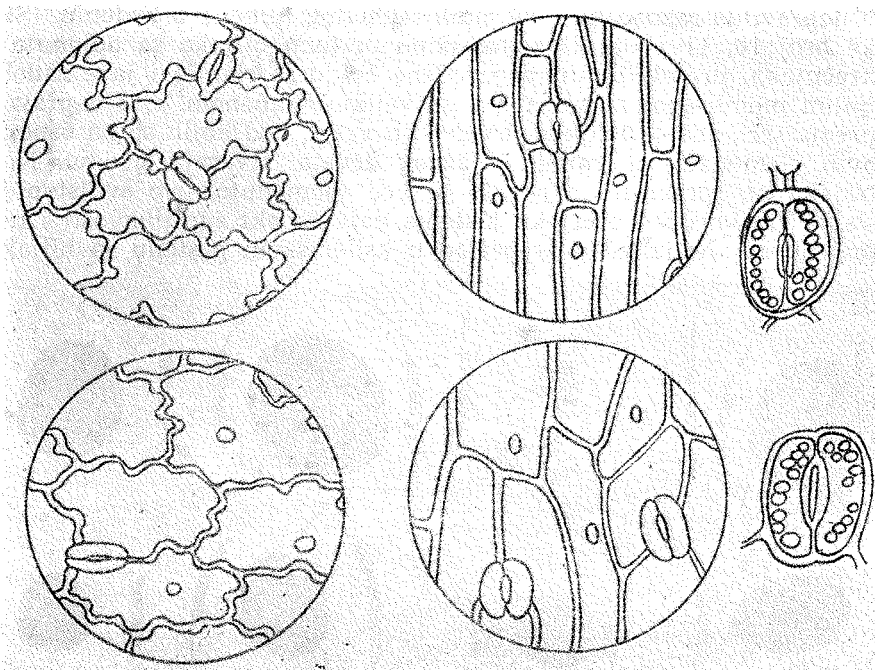
Abb. 6. Epidermiszellen von *Aethionema saxatile* (L.) R. Br., links von der Blattunterseite, rechts aus dem Stengel. Links oben von einer Pflanze auf Serpentin, unten auf Dolomit von der Džermanica bei Višegrad, in der Mitte auf Kalk aus dem Lapišnicatal bei Sarajevo. Bezüglich der Größe der Zellen und der Ausprägung ihrer wellenförmigen Membranen nimmt die Pflanze auf Kalk eine Mittelstellung zwischen jenen auf Dolomit und Serpentin ein. Aus den Epidermiszellen des Stengels ist zu entnehmen, dass die Aenderung der Dimensionen im Sinne des Längenbreitenindex erfolgte.

1920 i 1930). Spomenuti mehanički elementi mogu biti tako izraženi da zauzimaju cijelo područje sprovodnog snopića koji je reduciran na svega nekoliko sprovodnih elemenata. Da li se kod ovih podvrsta radi samo o modifikacijama s obzirom na stanište, što je vjerovatno slučaj, mogli bi dokazati eksperimenti u kulturi. Za naš rad je ovo pitanje od sporedne važnosti. Jedino je od interesa, da je mehaničko tkivo u ovom slučaju prosječno (ali ne uvijek) jače razvijeno na



Slika broj 7. Lijevo: *Calamintha hungarica* sa Džermanice. Gore sa dolomita, dole sa serpentina, u sredini sa krečnjaka sa Pašino Brda kod Sarajeva. Kod ove biljke razlike kod ćelija epiderme nisu izrazite kao kod drugih vrsta. Prije bi se moglo primijetiti tendencija povećavanja ćelija sa primjeraka na dolomitu, ali veličina ćelija varira na jednom te istom listu. U pogledu pravilnosti razvoja i jačine valovitosti odskoče primjerak sa krečnjaka. Desno: *Thymus montanus* iz Jošavke. Gore sa krečnjaka, dole sa serpentina. Građa ćelija epiderma sa naličja lista pokazuje razlike tipične za ove podloge: veće ćelije i manje valovite njihove bočne membrane.

Abb. 7. Links: Blattepidermiszellen von *Calamintha hungarica*, oben auf Dolomit, unten auf Serpentin von der Džermanica bei Višegrad, in der Mitte auf Kalk vom Pašino Brdo bei Sarajevo. An den Zellen dieser Pflanzen sind keine wesentlichen Unterschiede zu bemerken, auch variieren häufig die Größe der Zellen sowie die Ausprägung ihrer Wellenlinien an ein und demselben Blatte. Rechts: Epidermiszellen aus der Blattunterseite von *Thymus montanus* aus dem Jošavkatal bei Banja Luka. Oben auf Kalk, unten auf Serpentin. Die Zellen der Pflanze auf Serpentin weisen die charakteristischen Unterschiede auf: sie sind grösser und ihre Membranen weniger gewellt als jene der Pflanzen die von anderen Unterlagen stammen.



Slika broj 8. *Lotus corniculatus* L. iz Jošavke. Lijevo: epiderma sa naličja lista, desno sa stabljike. Gore sa krečnjaka, dole sa serpentina. Zadebljana bočnih membrana znatno su jače razvijena kod biljaka na krečnjaku; na epidermi stabljike vidi se jasno da se povećavanje ćelija odvija na račun promjene indeksa dužine: širini. Stome su veće kod biljaka na serpentinu ali broj hloroplasta ostao je nepromjenjen.

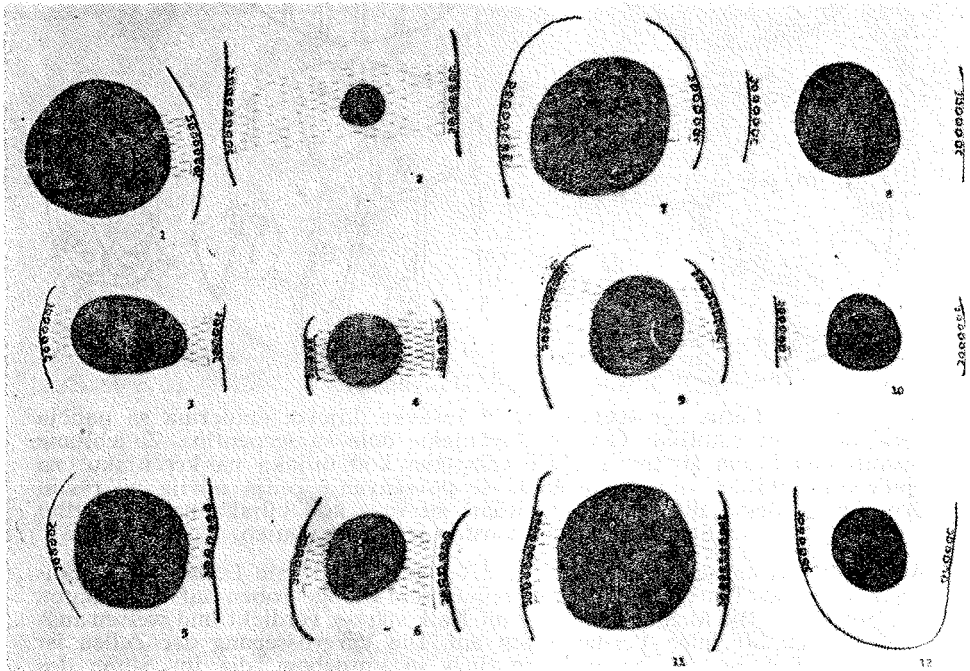
Abb. 8. *Lotus corniculatus* aus dem Jošavkatal bei Banja Luka. Links: Epidermis aus der Blattunterseite, rechts aus dem Stengel, oben auf Kalk, unten auf Serpentin. Die Membranen sind auf Kalk stärker verdickt und weisen ausserdem knotenförmige Verdickungen auf. Die Vergrösserung der Zellen ist aus dem Gewebe des Stengels deutlich zu entnehmen, die im Sinne des Längenbreitenindex erfolgte. Die Schliesszellen sind auf Serpentin (unten) grösser, doch blieb ihre Chloroplastenzahl unverändert.

serpentinu. Slika broj 9 prikazuje odnos i položaj mehaničkog tkiva prema mezofilu lista.

Membrane ksilemskih elemenata na serpentinu većinom su manje zadebljale od onih sa drugih podloga, lumeni su prosječno veći, a broj ćelija sa velikim lumenom također je veći i nepravilno raspoređen što ksilemskom tkivu daje izgled određene šupljikavosti. Ksilemski prsten kao cjelina razvijen je u užem sloju na serpentinu. (Slika broj 10, 11, 12, 13 i 14).

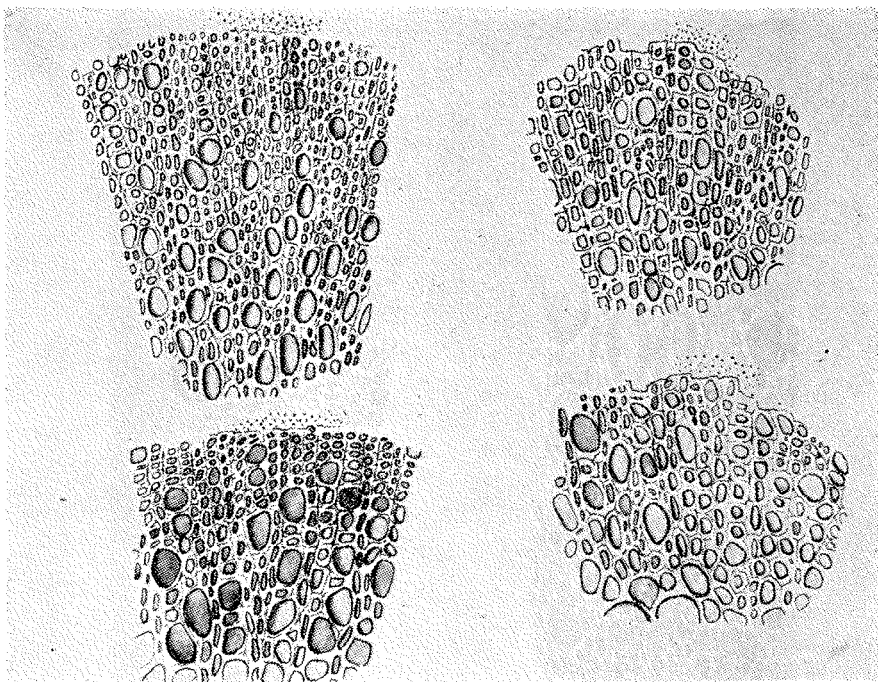
Nepravilnost u razvoju tkiva, koja je češće primijećena kod serpentskih biljaka, ogleda se u nepravilnom rasporedu pojedinih ćelija (kolenhim, redova ksilemskih elemenata, sržnih zraka) kao i

u nepravilno razbacanim ćelijama različitog lumena u ksilemu. (Slike broj 10, 11 i 13). U ksilemskom prstenu biljaka sa dolomita i krečnjaka, pravilnije su raspoređene ćelije sa slabije i jače zadebljalim membranama, kao i one sa velikim lumenom, i to u pravcu prema srži, slično kao kod drvenastih vrsta, kod kojih se na osnovu ovih elemenata, tj. ranog i kasnog drveta, stvaraju godovi. Kod biljaka na serpentinu, kao što je već spomenuto, ovo svojstvo je slabo izraženo, što presjeku ksilema daje aspekt šupljikavosti i nepravilnosti. Nadalje, kišni period u ksilemskom prstenu sa biljaka



Slika broj 9. *Calamintha alpina* (L.) Lam. subsp. *maioranifolia* (Mill.) Hay. i subsp. *hungarica* (Simk.) Hay. Odnos floemskog sklerenhima (crno obilježeno) prema mezofilu lista. Broj 1-6 su presjeci kroz bočne nerve broj 7-12 sa kraja lista. Lijevo prvi red: sa serpentina, desno sa dolomita odnosno krečnjaka i to: broj 1 i 7 sa serpentina sa Džermanice, 2 i 8 sa krečnjaka iz Lapišnice (Sarajevo), 3 i 9 kao i 5 i 11 sa serpentina kod Banje (Višegrad), 4 i 10 kao i 6 i 12 sa dolomita sa Džermanice. Zbog slabog razvoja sklerenhima nervi su slabo izbočeni na naličju lista.

Abb. 9. *Calamintha alpina* (L.) Lam. subsp. *maioranifolia* (Mill.) Hay. und subsp. *hungarica* (Simk.) Hay. Das Grössenverhältnis des Sklerenchyms (schwarz ausgefüllt) zu dem Mesophyll des Blattes. 1-6 sind Querschnitte um die Teile der Seitennerven, 7-12 vom Ende des Blattes. Nr. 1 und 7 stammen von Pflanzen auf Serpentin von der Džermanica bei Višegrad 2 und 8 auf Kalk aus dem Lapišnicatal bei Sarajevo, 3, 9, 5 und 11 auf Serpentin aus dem Tal der Višegradska Banja, 4, 10, 6 und 12 auf Dolomit von der Džermanica bei Višegrad. Durch die schwächere Ausbildung der Nerven treten diese an der Unterseite des Blattes bei subsp. *maioranifolia* weniger hervor.

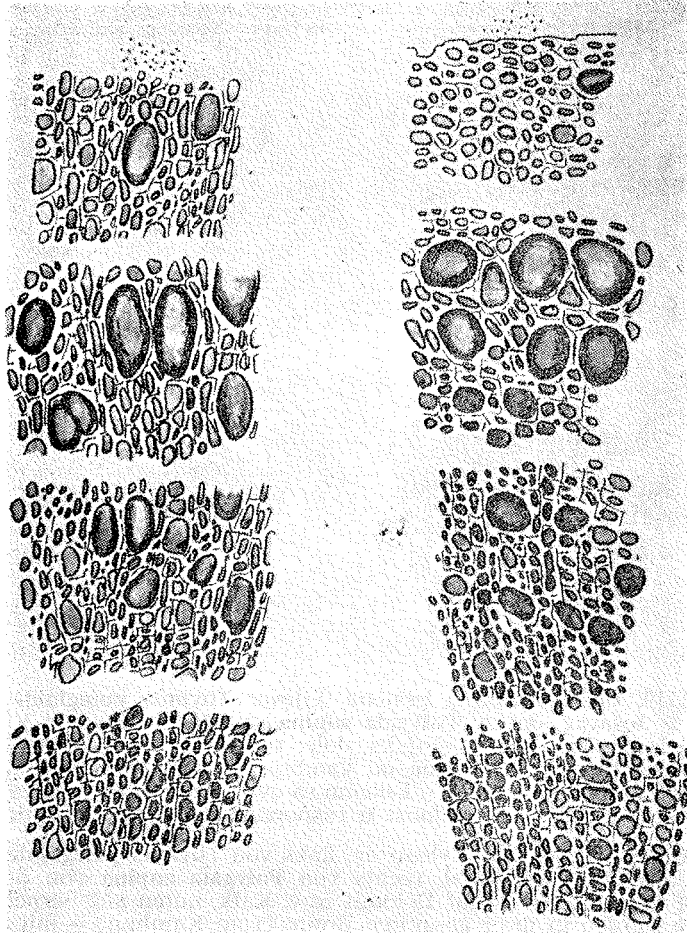


Slika broj 10. Dio ksilemskog prstena, Lijevo: *Thymus pulegioides* subsp. *montanus* iz Jošavke, desno: *Polygala supina* sa Džermanice kod Višegrada. Gore: sa dolomita odnosno krečnjaka, dole: sa serpentina. Na presjecima je obuhvaćen cijeli ksilemski prsten od kambija do srži te se vidi razlika u širini sloja kao i razlika lumena u ksilemu sa ovih podloga. Osim toga primjećuje se određena nepravilnost u rasporedu ćelija na serpentinu.

Abb. 10. Ausschnitt aus dem Xylemring, links von *Thymus pulegioides* subsp. *montanus* aus dem Jošavkatal, rechts von *Polygala supina* von der Džermanica bei Višegrad. Oben auf Dolomit bzw. Kalk, unten auf Serpentin. Die Xylemringe wurden in ihrer gesamten Breite (vom Kambium — mit Punkten bezeichnet — bis zum Beginn des Markes) gezeichnet um die Unterschiede in der Mächtigkeit ihrer Ausbildung zu zeigen. Die anatomischen Unterschiede sind ferner aus den grösseren Lumen auf Serpentin, aus der grösseren Anzahl weitleumiger Zellen sowie aus einer gewissen Unregelmässigkeit in der Anordnung des Gewebes ersichtlich.

na dolomitu i krečnjaka, došli su često do izražaja jednim pravilno raspoređenim prstenom ćelija velikih lumena, koji daju utisak goda, što nije slučaj kod biljaka sa serpentina, i pored toga što potječu sa iste padine na istome brdu. Kod ovih je spomenuti »god« nepravilno razbacan u jednoj široj zoni, u kojoj su razvijene i ćelije manjeg lumena (slika broj 13).

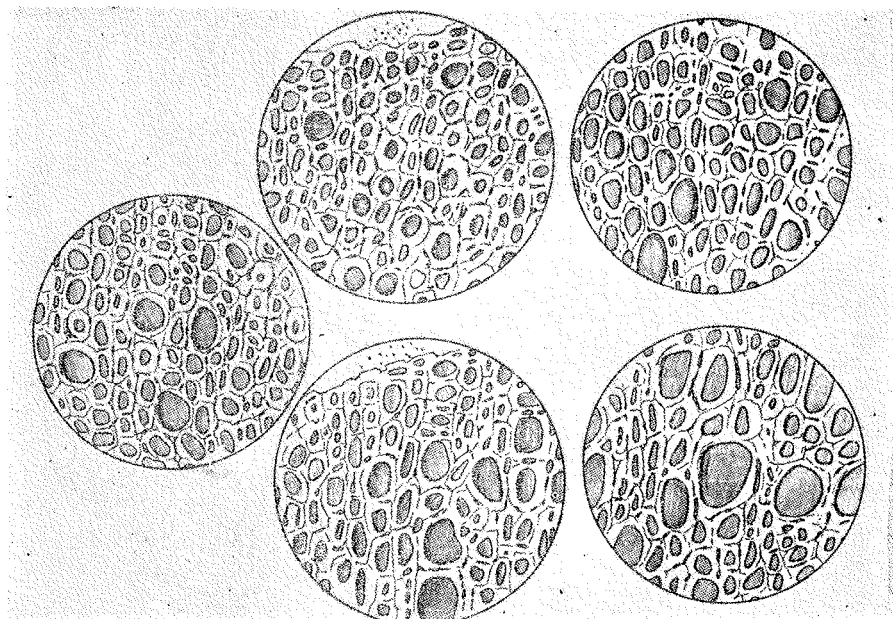
Listovi biljaka sa serpentina također se razlikuju po građi od onih sa drugih podloga. Neki su tanji, ali većinom su deblji, uži, a u anatomskeoj građi razlikuju se u slijedećim svojstvima: sloj



Slika broj 11. *Thymus pulegioides* L. subsp. *montanus* (W. K.) Ronn. iz Jošavke. Istovjetni dijelovi iz ksilemskog prstena od kambijalnog prstena do srži. Radi debljine prstena uzeti su samo dijelovi iz istovjetnog sloja prstena. Lijevo sa serpentina, desno sa krečnjaka. Na serpentinu ćelije su prosječno sa većim lumenom što se primjećuje do kasnog ksilema (u najgornjem sloju, do floema koji je označen tačkicama).

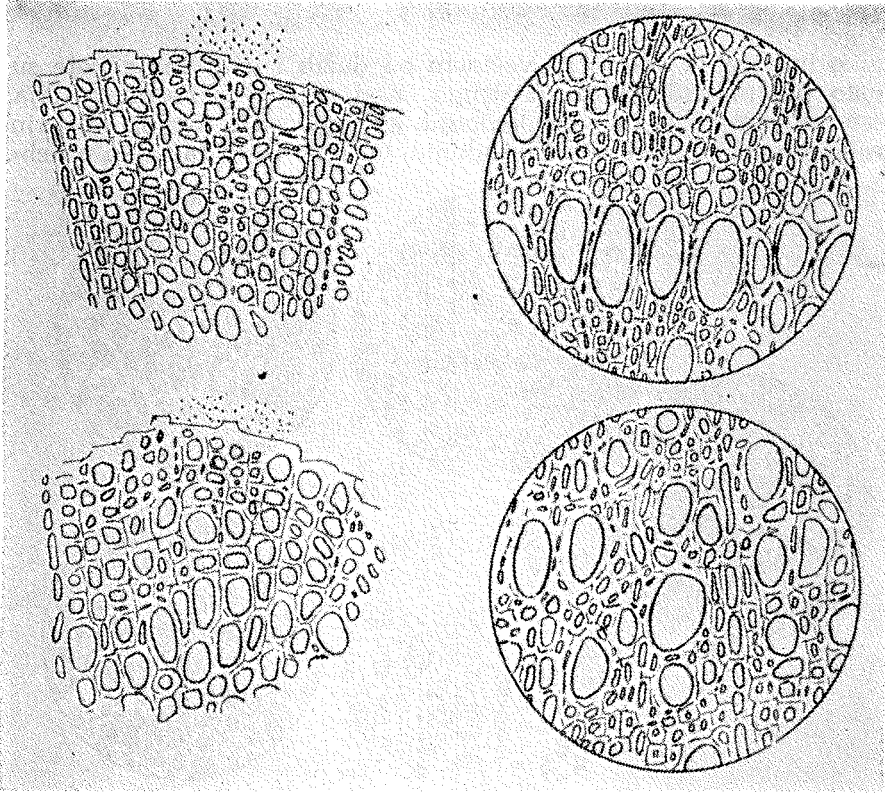
Abb. 11. Xylemring aus dem Stengel von *Thymus pulegioides* L. subsp. *montanus* (W. K.) Ronn. aus dem Jošavkatal. Wegen der Breite des Ringes konnten nur einzelne Teile wiedergegeben werden, die jedoch stets aus den entsprechenden Schichten gleichen Alters entnommen wurden. Links auf Serpentin, rechts auf Kalk. Auf Serpentin sind die Zellen durchschnittlich grosslumiger, was bis zum späten Xylem (d. h. in der Schicht unter den mit Punkten bezeichneten Phloëm) zu beobachten ist.

palisadnih ćelija sastoji se većinom od dužih i užih ćelija koje su gusto priljubljene jedna uz drugu. Kod drugog palisadnog sloja često se primjećuje razilaženje donjih krajeva ćelije, kao da stvaraju prelaz prema sunderastom parenhimu. Ovaj je često razvijen u deb-



Slika broj 12. *Teucrium montanum* L. Prsten ksilema. Gore od biljke sa dolomita, dole sa serpentina, u sredini lijevo od biljke koja je uzgajana na vrtlarskoj zemlji u staklari pod vlažnim uslovima. Ona potječe sa serpentinskog kompleksa na području Krivaje kod Stipin Hana. Presjeci sa lijevoj strani potječu sa biljaka od Džermanice; oni pokazuju tipične razlike u veličini lumena, debljini membrana i određenu nepravilnost u rasporedu ćelija sa lumenom određene veličine. Desno gore pretstavlja presjek od biljke sa dolomita u Konjicu. Lumeni su nešto veći ali membrane pokazuju tipični razvoj. Dole od biljke sa serpentina iz okoline Rudog.

Abb. 12. Xylemring aus dem Stamm von *Teucrium montanum* L., oben von Pflanzen auf Dolomit, links von der Džermanica bei Višegrad, rechts von Konjic in der Hercegovina. Unten links auf Serpentin aus der Umgebung von Rudog, in der Mitte links von einer unter feuchten Verhältnissen auf Gartenerde gezogener Pflanze deren Eltern auf Serpentin wuchsen. Die Unterschiede sind in grösseren Lumen auf Serpentin, einer grösseren Anzahl weiltumiger Zellen bzw. aus stärkeren Verdickungen der Zellwände auf Dolomit ersichtlich, wie auch eine gewisse Unregelmässigkeit im Gewebe zu bemerken ist. Die Lumen im Xylem der Pflanzen aus Konjic sind etwas grösser als jene aus Višegrad, das Gewebe ist jedoch regelmässiger ausgebildet, auch weisen die Verdickungen der Zellwände die gleiche Konsistenz auf wie jene von der Džermanica bei Višegrad, das in der gelblichen Farbe und der Lichtbrechung bzw. im Glanz des Gewebes zum Ausdruck kommt, was in der Zeichnung naturgemäss nicht wiedergegeben werden kann. Das Gewebe der Pflanze auf Gartenerde entspricht den Dolomitpflanzen, trotzdem sie unter feuchten Verhältnissen lebte.

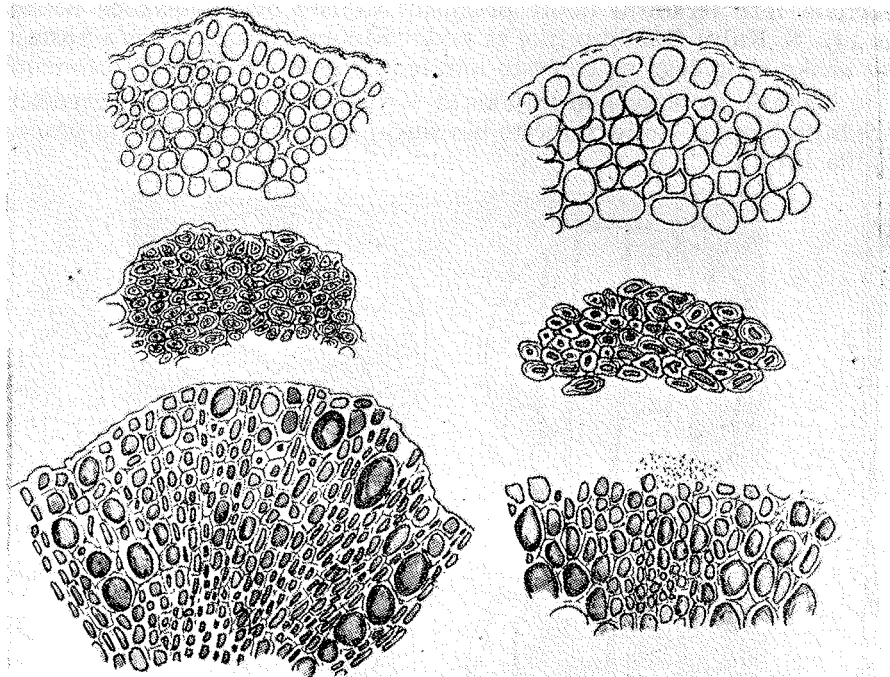


Slika broj 13. *Polygala supina* Schreb. sa Džermanice kod Višegrada. Gore sa dolomita, dole sa serpentina. Lijevo: dio sa ksilemskog prstena sa istog dijela i iste starosti. Razlike se očituju u debljini samog sloja, veličini lumenâ i u nepravilnosti u razvoju na serpentinu, koja se odražava u razvoju sržnih zraka, u nepravilnosti redova ćelija kako se nižu prema srži, i u rasporedu ćelija različitih lumenâ. Desno: na presjeku biljke sa dolomita gore vidi se dio »goda«, tj. niza pravilno raspoređenih ćelija sa velikim lumenima, nastao uslijed kišnog perioda. Kod biljaka na serpentinu, koje su živjele pod istim uslovima, nije došlo do razvoja toga »goda« već su ćelije sa velikim lumenom nepravilno razbacane, vjerovatno kao posljedica sporije reakcije biljaka na serpentinu prema promjenjenim uslovima sredine.

Abb. 13. *Polygala supina* Schreb. von der Džermanica bei Višegrad, oben auf Dolomit, unten auf Serpentin. Links: Ausschnitt des Xylemrings aus dem entsprechenden, gleichaltrigen Teil der Pflanze. Die Unterschiede bestehen vor allem in der Breite des Xylemrings, der in seiner Gesamtheit umfasst wurde, in der Grösse der Lumen und einer gewissen Unregelmässigkeit des Gewebes. Dieses kommt in der Art, in der die Markstrahlen sowie die Zellreihen im allgemeinen gegen das Mark zu gelagert sind, zum Ausdruck. Diese Unregelmässigkeiten kommen bei der Betrachtung des gesamten Xylemrings besonders deutlich zur Geltung. Rechts: Im Xylemring der Pflanze auf Dolomit ist ein »Jahresring« zu sehen, d. h. ein regelmässiger Ring grosslumiger Zellen der als Folge einer Regenperiode entstand. Bei der Pflanze auf Serpentin, die unter den gleichen Verhältnissen lebte, kam es nicht zur Entwicklung dieses »Ringes« da die ihn bildenden grosslumigen Zellen unregelmässig im Gewebe verteilt sind. Diese Erscheinung ist auf die wahrscheinlich trügere Reaktion der Pflanzen auf Serpentin auf veränderte Umweltsbedingungen zurückzuführen.

ljem sloju a ćelije su jače razmaknute, zbog čega je međućelijski prostor veći, što se može primijetiti i u asimilacionom parenhimu kore (slika broj 16, 17 i 18).

Uzimajući u obzir sve navedene razlike u cjelini, dobiva se utisak kao da biljke na serpentinu oskudijevaju u nekim hranivima, potrebnim za izgradnju određenih tkiva, i to naročito ksilema i sis-

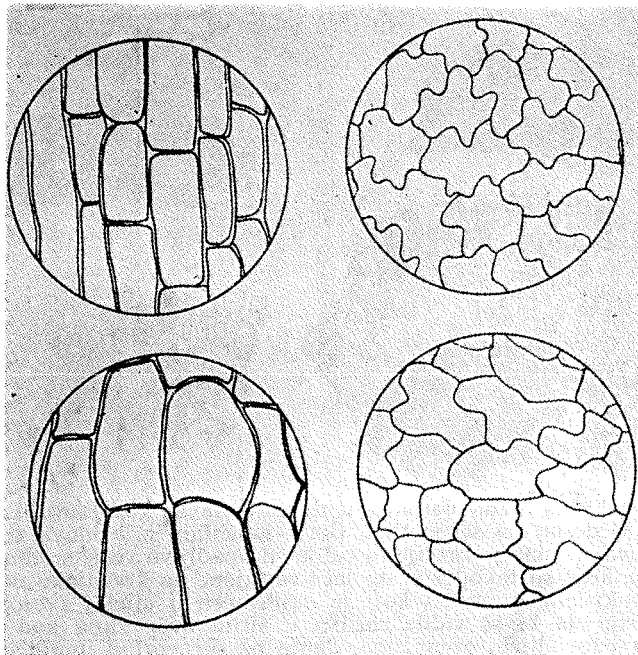


Slika broj 14. *Lotus corniculatus* L. iz doline Jošavke kod Banja Luke. Lijevo na krečnjaku, desno na serpentinu. Gore: kolenhim iz bridova stabljike, na serpentinu ovaj je slabije razvijen i ćelije su upadljivo veće, sredina: sklerenhimske kape, koje su također često jače razvijene na krečnjaku odnosno dolomitu, dole ksilemski prsten koji je obuhvaćen u cijeloj svojoj širini od floema do srži da bi se vidjela razlika u širini ovog sloja kod biljke iste starosti i sa istog dijela organizma. Ćelije na serpentinu imaju daleko veći lumen, i ako je sama biljka bila znatno manjeg rasta na serpentinu.

Abb. 14. *Lotus corniculatus* L. aus dem Jošavkatal bei Banja Luka. Gewebe teil aus einer Pflanze auf Kalk, recht auf Serpentin. Oben: Collenchym aus den Kanten des Stengels. Auf Serpentin ist dieses schwächer entwickelt und sind die Zellen auffallend grösser. In der Mitte: Sklerenchymfasern oberhalb des Phloëms (Bastfaserbelag), die ebenfalls auf Dolomit bzw. Kalk oft stärker entwickelt sind. Die bestehenden Unterschiede in der Grösse der Zellen sind deutlich zu sehen, ferner sind die Membranen auf Kalk durch die Verdickungen vollständig ausgefüllt was auf Serpentin nicht der Fall ist. Unten: Der Xylemring, der in seinem gesamten Umfang wiedergegeben ist. Die Unterschiede entsprechen jenen, die in Abb. 10-13 besprochen sind. Die Lumen der Zellen sind auf Serpentin grösser, obwohl die Pflanze auf diesen Substrat wesentlich kleiner war.

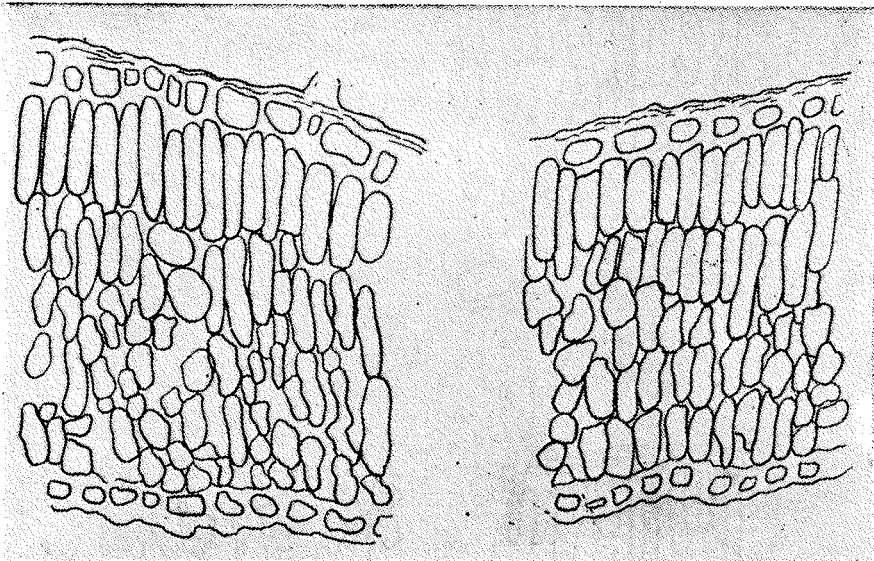
tema membrana parenhimskih ćelija, ili pak, da se biljke na serpentinu nalaze pod vlažnijim uslovima, što se međutim nikako ne bi moglo prihvatiti kao ispravno. Razlike se ispoljavaju i prilikom pravljenja presjeka. Kod nježnijih biljnih dijelova, izrada presjeka na serpentinskom materijalu spojena su poteškoćama. Ćelije se često gnječe, tkiva prskaju te se teško dobija odgovarajući presjek. Kod jako odvrvenjenih dijelova slučaj je obrnut. Tada se od dolomitnog materijala teže izrađuju dobri presjeci. Na iste ove poteškoće naišao je i G. S. Kalra (1956): biljke sa nedovoljnom ishranom kreča postale su krhke zbog čega su se često lomile prilikom rezanja mikrotomom.

Nadalje se tkivo kod biljaka sa serpentina često lomi u predjelu srednjih lamela, što je naročito bio slučaj kod vrste *Chondrilla juncea* (slika broj 3).



Slika broj 15. **Teucrium montanum** L. sa Džermanice kod Višegrada. Epiderma sa gornje strane lista, lijevo subepidermalni sloj sa naličja lista na srednjem nervu. Gore od biljke sa dolomita, dole sa serpentina. Ćelije od biljki sa serpentina veće su i manje valovite, a promjena veličine ide na račun promjene indeksa dužine prema širini, kako jasno proizlazi iz subepidermalnog sloja.

Abb. 15. **Teucrium montanum** L. von der Džermanica bei Višegrad. Rechts: Epidermis aus der Blattoberseite, links subepidermale Schicht vom Mittel-nerv an der Blattunterseite. Oben auf Dolomit, unten auf Serpentin. Die Zellwände der Pflanze auf Serpentin sind schwächer gewellt und die Zellen grösser. Die Aenderung ihrer Dimensionen erfolgte im Sinne des Längen-breitenindex wie es aus dem subepidermalen Gewebe klar ersichtlich ist.



Slika broj 16. Presjek lista od vrste **Teucrium montanum** sa Džermanice kod Višegrada. Lijevo sa biljke od serpentina, desno od dolomita. Celijske palisade duže su i uže na biljkama sa serpentina, dok je sponožasto parenhim razvijen u širem sloju i sa većim međucelijskim prostorima.

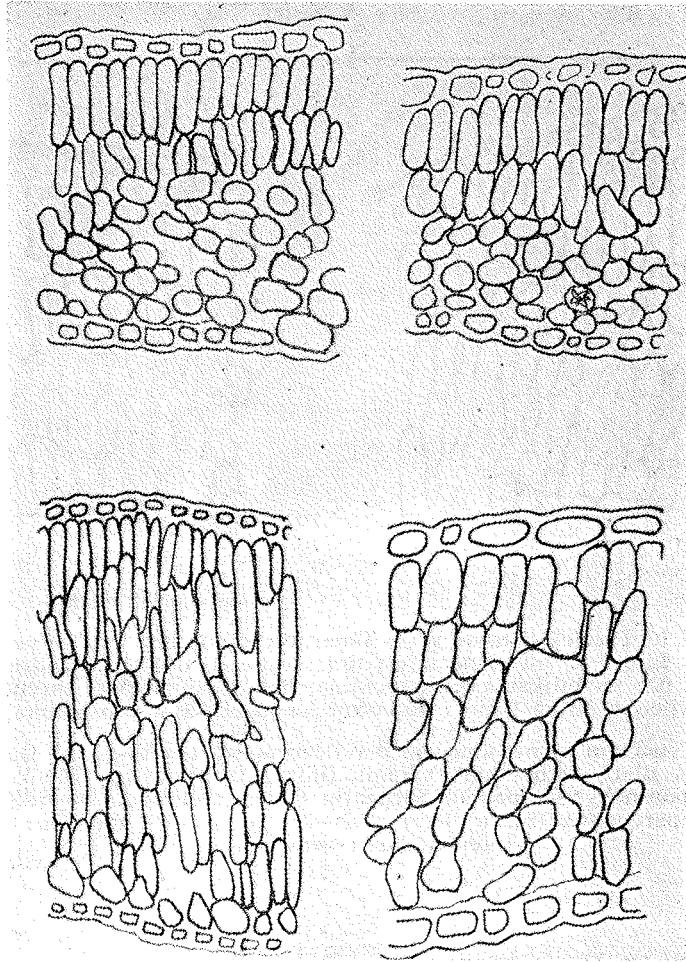
Abb. 16. **Teucrium montanum** von der Džermanica bei Višegrad. Querschnitt durch das Blatt, rechts auf Dolomit, links auf Serpentin. Die Zellen des Palisadenparenchyms sind auf Serpentin länger und schmaler während das Schwammparenchym in breiterer Schicht entwickelt und mit grösseren Interzellularen versehen ist.

DISKUSIJA

Postojeće razlike u anatomskoj građi kod biljaka na različitim podlogama mogu biti uslovljene hemijskim ili fizičkim uslovima staništa.

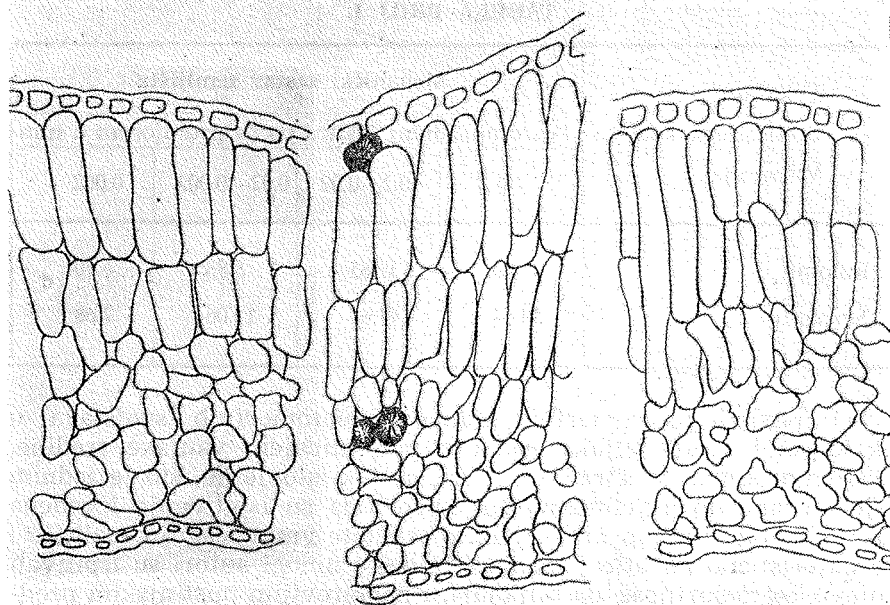
Fizičke osobine podloge

U pogledu strukture tla ne mogu postojati bitne razlike, bar što se tiče padine na Džermanici kod Višegrada. Na obim podlogama zastupljen je goli, matični substrat, a razliku u odnosu na dolomit može prouzrokovati samo svojstvo serpentina, da se brže troši, lakše raspada u fino dispergirano tlo nego dolomit i brže zakiseljava. Na Džermanici međutim, razvoj zemljišta još nije daleko odmakao, te su postojeće razlike odveć malih razmjera da bi mogle vršiti svoj uticaj na biljni svijet. Podaci o nekim fizičkim i hemijskim svojstvima zemljišta dati su u niže navedenim tabelama.



Slika broj 17. Gore: presjek lista vrste *Polygala supina* Schreb. sa Džermanice. Lijevo od biljki sa serpentina, desno sa dolomita. Na biljci sa serpentina palisadne ćelije su uže i duže, dok je sunderasti parenhim jače razvijen; međućelijski prostor također je veći. Dole *Lotus corniculatus* L. iz Jošavke. Lijevo sa serpentina, desno sa krečnjaka. Iz građe ovog lišća moglo bi se zaključiti da se biljka na serpentinu razvila na suncu a ona na krečnjaku u hladu, dok su ustvari podjednako bile izložene suncu. Čelije palisadnog parenhima znatno su duže od onih na krečnjaku i pokazuju palisadni karakter još u sunderastom parenhimu.

Abb. 17. Oben: Querschnitt durch Blätter von *Polygala supina* Schreb. von der Džermanica bei Višegrad, links von einer Pflanze auf Serpentin, rechts auf Dolomit. Die Palisadenzellen auf Serpentin sind länger und schmaler, während das Schwammparenchym in breiterer Schicht entwickelt ist und einen grösseren Interzellularraum aufweist. Unten: *Lotus corniculatus* L. aus dem Jošavkatal. Links auf Serpentin, rechts auf Kalk. Aus der Anatomie dieser Blätter könnte geschlossen werden dass es sich bei der Pflanze auf Serpentin um ein Sonnenblatt und jenes auf Kalk um ein Schattenblatt handelt. Beide Pflanzen wuchsen jedoch auf stark besonnten Standorten. Die Zellen des Palisadenparenchyms auf Serpentin sind bedeutend länger als jene auf Kalk und weisen noch im Schwammparenchym Palisadencharakter auf.



Slika broj 18. *Calamintha alpina* (L.) Lam. subsp. *hungarica* (Simk.) Hay. bzw. subsp. *maioranifolia* (Mill.) Hay. Presjeci lista: lijevo iz doline Lapišnice kod Sarajeva sa krečnjaka, u sredini sa Džermanice, dolomit, i desno iz Banje kod Višegrada sa serpentina. Na biljci sa serpentina ćelije palisadnog parenhima uže su i duže, čvršće priljubljene jedna uz drugu, a međućelijski prostori su veći nego kod biljaka sa drugih podloga. Razlike prema biljci sa krečnjaka iz Lapišnice potsjećaju na razlike u građi kod vrste *Lotus corniculatus* (slika 17). Biljka sa dolomita pokazuje intermedijarni položaj u pogledu palisadnih ćelija, sunderasti parenhim je više zbijen i intercelularni prostori manji, iz čega bi proizlazila kseromorfnija građa.

Abb. 18. Querschnitt des Blattes von *Calamintha alpina* (L.) Lam. subsp. *hungarica* (Simk.) Hay. bzw. subsp. *maioranifolia* (Mill.) Hay. Links aus einer Pflanze auf Kalk aus dem Lapišnicatal bei Sarajevo, in der Mitte auf Dolomit von der Džermanica bei Višegrad, und rechts auf Serpentin aus dem Tal der Višegradska Banja. Die Zellen des Palisadengewebes der Pflanzen auf Serpentin sind länger, schmaler und dichter aneinandergesetzt und die Interzellularräume grösser gegenüber der Pflanzen auf anderem Substrat. Der anatomische Bau des Blattes auf Kalk weist grosse Aehnlichkeit mit jenem von *Lotus corniculatus* auf Kalk auf, (Abb. 17) während die Dolomitpflanzen bezüglich der Palisadenzellen von intermediärem Bau sind. Ihr Schwammparenchym ist mehr zusammengedrängt und daher auch der Interzellularräum kleiner, was einem xeromorphen Bau des Blattes entsprechen würde.

Usljed tamne boje serpentini se brzo zagrijavaju, a u podnevnim časovima postaju tako topli, da je nemoguće položiti golu ruku na površinu stijena, što kod dolomita nikada nije slučaj. Ovaj toplotni faktor mora se odraziti naročito na život zeljastih biljaka koje se nalaze pri samome tlu i to posredno i neposredno, pod uticajem suvljih uslova prouzrokovanih višom temperaturom.

TABELA BROJ I.

Lokalitet: Džermanica kod Višegrada	Mehanički sastav zemljišta			
	Postotni sadržaj čestica tla sa promjerom u mm			
	2—0.2	0.2—0.02	0.02—0.002	0.002
Dolomit	47.40	37.65	8.85	6.10
Serpentin	39.64	41.62	11.06	7.68

U pogledu kseromorfnih, odnosno mezomorfnih svojstava u anatomskoj građi biljaka nastalih pod uticajem vanjske sredine, mišljenja pojedinih istraživača nisu uvijek istovjetna, što je jednim dijelom sigurno uvjetovano činjenicom da su ispitivanja izvedena na različitom biljnom materijalu, a različite vrste reaguju različito i karakteristično na uticaj sredine. Nadalje mnogi autori su ispitivali pojave kseromorfnosti na biljkama u najsirovijim pustinjanskim predjelima zemlje. U našem slučaju, međutim, vrsta *Polygala supina* naprimjer, ni u kom slučaju ne bi se mogla smatrati kserofitom, a ipak će reakcija na sredinu u njenoj anatomskoj građnji na određen način doći do izražaja.

TABELA BROJ II.

Lokalitet: Džermanica kod Višegrada	pH u		Humus u %	Stepen zasićenosti bazama adsorpcijskog kompleksa tla (V u %)
	H ₂ O	n-KCl		
Na dolomitu	7.60	6.20	9.34	99.26
Na serpentinu	7.00	5.90	5.62	96.79

U pogledu načina reagovanja na uticaj vanjske sredine neki su radovi vrlo poučni. Tako su na primjer atomska istraživanja Wieler-a (1889) pokazala, da razvoj ksilema u cjelini kao i oblik i zadebljanja pojedinih ćelija zavisi u mnogome o količini vode, koja je biljkama stajala na raspolaganju za vrijeme njihovog formiranja. On je dokazao da iz kambija mogu proizaći svi oblici ćelija koje su svojstvene dotičnoj vrsti, a koje će se u stvari oformiti, zavisi od uslova sredine koje su u to vrijeme vladali. On je uporedio biljke koje su rasle u vodenoj kulturi sa onim u loncima i na slobodnom

prostoru tj. pod normalnim prilikama, zatim građu breze na suhom staništu i u močvarama i dokazao, da razvoj ćelija drvenog parenhima, sprovodni sudovi, libriforma, likovnice i ćelija sržnih zraka zavisi o većem ili manjem prilivu vode za vrijeme razvoja dotičnog tkiva. Na isti način odražava se u tkivu i smanjena ili povećana transpiracija.

Da su mehaničko tkivo, ksilem te ćelije sa uskim lumenom jače razvijene kod kseromorfnih biljaka kao i kod onih kod kojih je transpiracija pojačana, naglasili su i drugi autori (Warming E. 1913, Kavina K. 1947 i drugi). Kao znak veće kseromorfnosti smatraju se nadalje deblje ćelijske membrane epiderma kao i oblici ćelija manjeg obima (Lundkvist L. O. 1955, Ruhland W. 1958) i sa membranama više pravolinijski tj. manje izuvijananim (Solleder K. 1898-1899).

U pogledu građe lista smatra se, da je na suhim staništima lisna plojka uvijek smanjena i deblja, da su dimenzije svih ćelija umanjene (Maksimov N. A. 1931, Huber B. 1931) splet nerava jače razvijen, kutikula deblja, a broj stoma — u suprotnosti od starijih gledišta povećava se na jedinicu površine (Huber B. 1931). Kod suhих, odnosno osunčanih staništa, palisadno tkivo se povećava, tj. postaje šire, dok sloj sunderastog parenhima postaje uži (N. A. Maksimov 1931, Solleder l. c.). Na jakom svijetlu ćelije palisadnog parenhima se redukuju (Solleder K. l. c.) čime se smanjuje aeracija (Kavina K. 1947). Ova zapažanja podudaraju se u glavnim crtama sa rezultatima dobivenim prilikom upoređivanja građe lista isto-vrsnih biljaka na suhim staništima, izloženim vjetru i u zavjetrini (Steubing L. 1962). Slični su i rezultati dobiveni prilikom vještački izazvane kseromorfije i sukulentnosti, odnosno mezomorfije, pod uticajem gladovanja biljaka, naročito nitratima, i dobrom njihovom opskrbom ovim hranivima (Ruhland W., Lundkvist L. O. l. c., Mothes K. 1932). Obilnom ishranom nitratima povećava se list, kao i veličina ćelija, broj stoma opada, a intercelularni prostor smanjuje se približivanjem ćelija.

Prema citiranim podacima, koji se doduše ne podudaraju uvijek u interpretaciji u pogledu posljedica na uslove vanjskih faktora, moglo bi se na osnovu nekih svojstava doći do zaključka, da se biljke na serpentinu nalaze pod povoljnijim, odnosno vlažnijim uslovima od onih na drugim podlogama. Jer što se tiče razvoja ksilema, veličine ćelija, razvoja sunderastog parenhima i oblika epidermniх ćelija u listu, proizašlo bi da na serpentinu vladaju vlažniji, mezofilniji uslovi. Ovo se međutim nikako ne može prihvatiti. Temperaturne prilike, kako su nam potvrdila neposredna mjerenja, pokazuju, da su temperature više na serpentinu, a s time u vezi manja je i relativna vlaga u zraku. Niže navedene tabele dopuštaju mali uvid u temperaturne prilike na serpentinu kao i razlike prema dolomitu. Toplotni režim vidi se iz slijedećih primjera dobivenim mjerenjem temperature u površinskom sloju zemljišta (0-5 cm) u čijoj neposrednoj blizini zeljaste biljke vrše svoje životne funkcije.

Uporedna mjerenja, izvršena 10. VIII 1961. godine u isto vrijeme na dolomitu i serpentinu na Džermanici kod Višegrada, prikazana u tabeli broj IV, pokazala su postojanje povoljnijih uslova na dolomitu.

Isti rezultati dobiveni su upoređivanjem podataka, dobivenih mjerenjem u različitim područjima, i pored toga što su ona izvedena na dolomitu u Suhome Dolu kod Konjica, tj. u submediteranskoj zoni Hercegovine, a druga na serpentinu u sjevernoj Bosni kod Stipina Hana u području Krivaje, nekoliko metara iznad rijeke, što ne može biti bez uticaja na temperaturu, a prije svega na vlagu okolnog područja.

TABELA BROJ III.

Datum mjerenja	Lokaliteti svi na serpentinu Alles auf serpentin	Izloženost padine Exposition	Vrijeme mjerenja Zeit der Messung	Temperatura zemljišta (0—5 cm) Erdtemperatur (0—5 cm) °C
19. VII	Stipin Han	zapad—W	9h	34
7. VIII	Rudo	jug—S	10h	40
7. VIII	Rudo	sjever—N	10.30h	37
27. VII	Žepče	jug—S	12.30h	60
7. VIII	Rudo (blizu potoka) Ueber einem Bach	—	12.30h	45
8. VIII	Cikota/Rudo	jugo-zapad	12.30h	51
1. VIII	Maoča/Krivaja	SW zapad—W	17.30h	45
1. VIII	"	"	18.30h	37
1. VIII	"	"	19h	35

Iz podataka, navedenih u tabelama, očigledno je da biljke na serpentinu žive pod suvljim i toplijim prilikama.

Po savjetu dr. V. Gligića, profesora Šumarskog fakulteta u Sarajevu, odredila sam i osmotsku vrijednost, odnosno snižavanje tačke ledišta biljnog soka kod nekih vrsta. Rezultati nisu bili istovjetni kod svi vrsta, ali kod većine ispitivanih biljaka bila je tačka ledišta niža a s tim osmotska vrijednost viša kod biljaka sa serpentina nego sa dolomita, iz čega također proizlazi da one žive na serpentinu pod nepovoljnijim uslovima.

TABELA BROJ IV.

Lokalitet	Vrijeme mjerjenja Messung Zeit der	Temperatura zem- ljišta (0-5 cm) Erdtemperatur (0-5) °C		Relativna vlaga zraka na površini zemlje u% Relative Luftfeuch- tigkeit auf der Erd- oberfläche in %	
		Serpentin	Dolomit	Serpentin	Dolomit
Džermanica kod Više- grada eks- pozicija jug, Exp. S. 350-400 m.	11h	50	50	27	39
	12h	55	52	28	35
	13h	58	49	24	31
	14h	51	50	22	26
	15h	57	51	22	27

Prema drugim, prethodno citiranim osobinama u vezi sa kseromorfnom građom proizašlo bi da se serpentinske biljke nalaze pod suvljim uslovima. U ove spadaju na primjer manje vijugave bočne membrane ćelija epiderma, duže i uže palisadne ćelije, dok opet veći međućelijski prostori u sunderastom parenhimu (koji je razvijen i u hlorenimu kore) odgovara prema Solereder-u (1898-1899) i Kavini K. (1947) suvljim, a prema Ruhland-u (1958) vlažnijim prilikama.

TABELA BROJ V.

Vrijeme mjerjenja Zeit der Messung	Serpentin: Stipin Han na Krivaji mjereno 22. VIII 1961.		Dolomit: Suhi Dol kod Konjica mjereno 30. VIII 1961	
	Temperatura zemljišta (0-5 cm) °C Erdtemperatur (0-5 cm) °C	Relativna vlaga na površini zemlje u % Relative Feuchtigkeit an der Erdo- berfläche in %	Temperatura zemljišta (0-5 cm) °C Erdtemperatur (0-5 cm) °C	Relativna vlaga na površini zemlje u % Relative Feuchtigkeit an der Erdo- berfläche in %
10h	37	43	35	50
11h	41	35	42	40
12h	44	30	37	37
13h	44	30	40	39

Veći broj stoma na lišću biljaka suvih staništa omogućuje im brzo regulisanje transpiracije kod nastupanja nepovoljnih uslova, a smanjenje sadržaja vode dovodi do prestanka asimilacije. Pustinjske

biljke, a ovo vrijedi do izvjesne mjere i za vrste na serpentinu, podležu velikim kolebanjima vlage i temperature, te moraju biti sposobne za korištenje kratkotrajnih, povoljnih perioda, u kojima onda vrše intenzivno svoje životne funkcije (Huber B. 1931, Zohary M. 1954).

Prema novijim istraživanjima na biljkama u pustinjskim predjelima u južnom Alžiru, prestaje asimilacija mnogo ranije od transpiracije. Asimilacija je najintenzivnija poslije izlaska sunca a prestaje već rano prije podne, dok stome i dalje ostaju otvorene, omogućujući transpiraciju koja štiti biljke od prevelikog zagrijavanja (Stocker O. 1954). S tim u vezi zanimljivi su podaci koje je objavio Huber B. (1931) sa Kaiserstuhla, jednog kserotermnog područja u Njemačkoj. Prema ovim podacima imale su mezofilne vrste u sloju zeljastog bilja zatvorene stome dok su kseromorfne istovremeno još snažno transpirirale. Na južnoj padini zatvorile su se stome već između 7-8 h u jutro, između ostalih i kod vrste *Teucrium montanum*, koja je na serpentinama i dolomitima vrlo rasprostranjena, dok su iste vrste, niže u dolini, udaljene svega nekoliko metara od ovog staništa, imale širom otvorene stome.

Broj stoma na biljkama sa serpentina prema onima sa drugih podloga ne daje jedinstvenu sliku. Većinom je njihov apsolutni broj, tj. u odnosu na jedinicu površine, jednak. Ako se međutim uzme u obzir, da je volumen ćelije veći u odnosu na biljke sa drugih staništa, onda je njihov broj relativno manji. U pojedinim slučajevima broj stoma na jedinicu površine je veći, u drugom manji od dolomitnih, odnosno krečnjačkih vrsta, i to u apsolutnom pogledu. Tako kod vrste *Aethionema saxatile* broj stoma na epidermi sa nalličja lista iznosi 3 naprama 6 na dolomitu, kod vrste *Lotus corniculatus* broj stoma na serpentinu iznosi 7 naprama 10-11 na krečnjaku, dok je kod nekih vrsta slučaj obrnut. Kod vrste *Calamintha* broj stoma iznosi 24 na serpentinu, 20 na krečnjaku i 16 na dolomitu, a na stabljici vrste *Chondrilla juncea* broj stoma na serpentinu iznosi 8-9 naprama 8-10 na dolomitu. Ali ipak, u većini ispitivanih slučajeva broj stoma je na biljkama na serpentinu umanjen, što bi se prema interpretaciji o kseromorfnosti građi također moglo tumačiti postojanjem mezofilnih uslova na serpentinu.

Pojava povećanja ćelija na biljkama sa serpentina

Na biljkama sa serpentina može se skoro redovno promatrati povećavanje ćelija u poređenju sa onima na dolomitu odnosno krečnjaku.

Povećavanje ćelija i fiziološke posljedice, povezane sa ovom pojavom, upoznate su pri proučavanju povećavanja stepena ploidiije. Činjenica, da se neke od ovih pojava mogu zapaziti i na serpentinim biljkama, upućuje na misao, da se i kod ovih radi o oblicima sa većim stepenom ploidiije. Prema istraživanjima T. Butterfass-a

(1959-1961) za ustanovljenje stepena ploidiije može se sa uspjehom primjenjivati metod brojanja hloroplasta, pošto je broj hloroplasta u svim istovjetnim ćelijama stalan, a sa višim stepenom ploidiije se ovaj pravilno povećava. Spomenuti autor preporučuje kao najsigurnije brojanje hloroplasta u stominim ćelijama. Na osnovu ovih podataka izbrojani su hloroplasti kod svih vrsta, kod kojih ovi nisu bili uništeni pod uticajem konzervirajuće tečnosti. Međutim ni u jednom slučaju nije se moglo konstatovati nepodudaranje brojeva hloroplasta između biljaka sa raznih podloga, te se kod serpentinskih biljaka vjerovatno ne radi o poliploidnim oblicima. U prilog tome govorila bi i činjenica da jedra kod biljaka na serpentinu nisu većih dimenzija, a — kako je poznato — povećavanje stepena ploidiije ima za posljedicu i povećavanje jedra. Kod ispitivanih biljaka veličina jedra je ili ista kod primjeraka sa različitih staništa, ili je nešto smanjena kod onih sa serpentina. Jedra kod serpentinskih biljaka pokazuju prije tendencije smanjivanja nego povećavanja.

Pitanje, da li se kod serpentinskih biljaka radi o poliploidima ili ne, jeste međutim od sekundarne važnosti, pošto povećavanje ćelija može nastati i genskim mutacijama, i, što je najvažnije za naš slučaj, i modifikativno, tj. pod uticajem vanjske sredine.

Konstatovano je da povećavanje ćelija, kao i druge osobine koje se javljaju u vezi sa ovom pojavom, mogu nastati i kao posljedica djelovanja kalija u tkivu biljaka. Kalij pojačava hidrataciju biokoloida plazme (Maksimov N. A. 1961), pa se uslijed bubrenja pospješuje primanje vode, a njeno odvajanje je spriječeno. Promjene u anatomskoj građi koje su zapažene kao posljedica ove pojave ogledaju se u povećavanju ćelija, kao i lisne plojke, u povećavanju sadržaja vode, u smanjenju dlakavosti lišća; sloj kutikule postaje tanji, stomate se povećavaju, a njihov broj se smanjuje. Sve su te osobine koje odgovaraju pojavama zapaženih na biljkama sa serpentina. Ca djeluje u suprotnom pravcu, zbog čega su biljke bogate ovim elementom kseromorfnije građe.

Serpentini nisu toliko bogati kalijumom da bi se zapažene pojave mogle pripisati ovom elementu. Vjerovatnije je da su one prouzrokovane slabom zastupljenošću kalcija u serpentinskim podlogama.

U pogledu primanja vode djelovanje Mg nije još dovoljno proučeno, ali je poznato da, što se tiče bubrenja, Mg zauzima intermedijaran položaj između K i Ca. Prema tome, gore navedene pojave mogu se očekivati kod serpentinskog bilja, iako u manjoj mjeri nego kod bilja sa podloga koje obiluju kalijem.

Nadalje se smatra da je kutikularna transpiracija veća kod biljaka bogatih kalijumom, tj. kod biljaka sa jače nabubrelim koloidima (Ruhland W., l. c.) što je možda uzrok pojavi da su vrste sa voštanom navlakom daleko češće zastupljene na serpentinama nego na krečnjacima odnosno dolomitima, kao što su i biljke na serpentinama često glaucescentnije (Pichi—Sermolli R. 1948).

Sve fiziološke pojave koje se javljaju kao posljedica povećavanja volumena ćelija istovjetne su bez obzira na uzrok povećavanja. Tako je konstatovano, da se u vezi sa povećavanjem ćelija usporava metabolizam, smanjuje primanje vode i potreba za njom (Wulff H. D. i Hoffmann B. 1957) kao i potreba za hranivima, naročito za nitratima, a stim u vezi umanjena je i transpiracija, disanje kao i raste-nje (Schwanitz F. 1953, Rüdiger W. 1952). Povećavanjem ćelija povećava se i sadržaj vode a lišće poprima tamno zelenu boju.

Povećavanje ćelija ostvaruje se proširivanjem ćelija dok njihove dužine ostaju nepromjenjene ili se samo malo produžuju (Rüdiger W. l. c.). Prema tome je kod njih došlo do promjene odnosa dužine : širini što je ovaj autor dokazao na tkivima sa pravougaonim ćelijama Povećavanjem ćelija smanjuje se međućelijski prostor za 15-20% čime se mora umanjiti intenzitet izmjene gasova i transpi-racije što bi samo po sebi bilo dovoljno da objasni uzrok usporavanja metabolizma. Dioba ćelija je usporena, a time se produžava vrijeme razvoja i ove biljke duže žive (Schwanitz F. 1953).

Stvarno je zapaženo određeno zaostajanje razvoja biljaka na serpentinu na Džermanici, kako smo spomenuli u poglavlju o lokalite-tima i metodi rada, a ista pojava zapažena je i na serpentinama u Italiji, što se ispoljava u zakašnjenju razvoja vegetacije u proljeće u poređenju sa istim vrstama na drugim podlogama (I. Bargoni, 1943). Promjena odnosa u indeksu dužine prema širini također je zastupljena na biljkama sa naših serpentina kako proizlazi iz slike 8 i 15. Što se pak tiče smanjenja međućelijskih prostora, to u većini slučajeva nije ostvareno na serpentinskim biljkama. Kako proizlazi iz slike broj 16, 17 i 18, većinom je slučaj obrnut. Nije isključeno da je razlog za ovu pojavu u slabije razvijenim srednjim lamelama (što je opet prouzrokovano nedostatkom kalcija), zbog čega se ćelije mogu lako razmaći.

Prednosti, koje bi biljke na serpentinama imale od ovog po-većavanja ćelija, bile bi prije svega u umanjenoj transpiraciji, time je sadržaj vode u njihovim tkivima veći kao što su i kolebanja u sadržaju vode manja. Prema Schwanitz-u (1953) ove biljke su otpor-nije prema venenju te se bolje održavaju u aridnoj klimi. Spome-nuto svojstvo je bez svake sumnje od velike važnosti za biljke pod surovim uslovima na serpentinu, ne samo zbog aridnijih uslova na njemu već i zbog jakih kolebanja u temperaturi, kojima su biljke izložene u ljetnim danima. S tim u vezi interesantna su istraživanja izvršena na populacijama vrste *Hippophäe rhamnoides* (Darmer G. 1951) na pješćanim staništima, pri kojima je ustanovljeno, da su biljke sa većim volumenom ćelija zastupljene na staništima sa kse-rotermnijim uslovima.

Za bolje razumijevanje serpentinskog problema mogu da služe neka istraživanja izvršena na populacijama biljaka, prilagođenim na visoke koncentracije cinka, olova i drugih teških metala (Schwa-nitz F. — Hahn H. 1954). Na jalovištima u blizini rudnika, koja

predstavljaju suha staništa izložena suncu, siromašna hranivima i bogata teškim metalima, koji djeluju otrovno na biljke, razvili su se biotipovi, koji se od vrsta na normalnim staništima razlikuju u slijedećem: sitnijeg su porasta sa užim organima (cvijetne latice, lišće) i puzećim stabljikama, ćelije su sitnije sa većim indeksom dužine prema širini a jedra su također većinom bila sitnija (za anatomska istraživanja upotrebili su autori dio epiderme iz predjela srednjeg rebra sa naličja lista, zbog čega smo i mi primjenjivali ovaj dio radi mogućnosti upoređivanja).

Kod biotipova sa jalovišta, koji su bogati na pigmentima, i to hlorofilu a i b kao i ksantofilu i karotinu, bio je ispitivan intenzitet disanja, asimilacije kao odnos asimilacije prema količini pigmenta (Baumeister W. — Burghardt H. 1956). Pošto su ti biotipovi bogatiji na pigmentima, oni jače asimiliraju i dišu, ali moć korištenja hlorofila, koja dolazi do izražaja asimilacionim brojem, tj. odnosom razgrađenog CO₂ i hlorofila u jedinici vremena, nije bila veća od one kod normalnih oblika niti je pokazala zakonitost u odnosu na količinu hlorofila, a s time vezu sa koncentracijama soli teških metala. Hlorofil se nalazi u listovima uvijek u višku i prema jednom ogledu Vilštetera sa tamnozelenom i blijedom sortom brijesta bila je asimilacija jednako intenzivna i ako je sadržaj hlorofila kod tamnozelenih oblika bio deset puta veći. (Maksimov N. A. 1961). Ako se ovi rezultati mogu primijeniti na vrste na serpentinu, onda bi iz ovog primjera proizašlo da bi ove imale usporeni metabolizam (manji intenzitet disanja, transpiracije i veći sadržaj vode). Ali ako je to slučaj, onda ne bi bile u mogućnosti da nastupanje povoljnijih uslova odmah koriste zbog njihove tromе reakcije. Pojava nepravilno razvijenih »godova« koja je naprijed opisana, kao i zakašnjenje u razvoju govore bi u prilog ovoj pretpostavci. Veći intercelularni sistem bi pojačao transpiraciju, kojoj se opet suprostavlja relativno manji broj stoma.

Hemijske osobine staništa

Prema većini autora, uticaj podloge na biljke na serpentinu ima se prvenstveno pripisati nedostatku kalcija i suvišku magnezija. Kod viška magnezija, lišće poprima tamnu boju, što je međutim slučaj i kod nestašice Ca (Kalra G. S. 1965, Ruhland W. 1958). Žetva, tj. prinos u zelenoj masi se smanjuje, dlakavost lišća se povećava, stomini otvori se nešto smanjuju, a njihov broj ostaje isti ili se nešto povećava u poređenju sa biljkama u vodenoj kulturi. Serpentin sadrži nadalje razne elemente koji djeluju otrovno na biljke, ali većina autora je mišljenja, da se kao glavni nepovoljni faktor za biljni svijet mora smatrati nedostatak Ca (Krause W. 1953) jer serpentine nisu samo vrlo siromašni kalcijumom već ga u humidnoj klimi ispiranjem vrlo brzo mogu izgubiti (Ruhland W. 1958). A. R. Kruckeberg (1954) smatra, da glavni preduslov za opstojanje biljaka

na serpentinu jeste sposobnost njihovog prilagođavanja malim količinama kreča. Ca spada u biogene elemente ali o njegovoj ulozi u metabolizmu biljaka nije se mnogo znalo. Ogledi u kulturama bez Ca (Gračanin M. 1942, Ruhland W. 1958, Kavina K. 1947 i dr.) pokazali su da korjen obustavlja rast i obamire, na zelenim organima opada transpiracija, u meristematskom tkivu pojavljuje se dezorganizacija, nastupa ispražnjavanje ćelija itd. Potrebe za kalcijumom različite su kod pojedinih biljaka, ali simptomi kod nedostatka ovog elementa su isti. Ca ima nadalje, kako je poznato, važnu ulogu za izgradnju srednje lamele kod ćelijskih membrana u kojima se javlja u obliku kalcijev pektinata, a mnogo ga ima i u membranama mehaničkog tkiva (Kavina K. 1947); Ca veže oksalnu kiselinu koja je otrovna za biljke, igra ulogu kod transporta skroba. Nadalje su zapažena oštećenja na jedrima kod biljaka koje oskudijevaju na Ca: jedra su manja i kod diobe jedara i ćelija javljaju se smetnje, uslijed čega se umanjuje broj i veličina ćelija. Nedostatak Ca nadalje ograničava aktivnost kambija (Sorauer O. 1924, Kalra G. S. 1956, Ruhland W. 1958).

Najnovija istraživanja na biljnim tkivima pri nedostatku Ca, izvedena elektronskim mikroskopom (Marinos N. G. 1962) pokazala su slijedeće: tonoplast, plazmolena i membrane nukleusa prskaju te nastaju bezstrukturalna polja, dezorganizacija zahvata mitohondrije i Goldjijev aparat, ćelijske membrane postaju tamnije, zatim se pojavljuju pukotine, većinom na sastavnim mjestima dvaju ili više ćelija. Iz ovih podataka proizilazi, da je Ca neophodan za održavanje strukturnog integriteta a vjerovatno i oformljena sistema membrana kod ćelija, od čega zavisi funkcionalna cijelina metabolizma u ćeliji.

Iz navedenih rezultata proizilazi, da se anatomske razlike, uočene kod biljaka sa serpentina u poređenju sa onima sa drugih staništa, imaju pripisati prvenstveno pomanjkanju Ca, a da su anatomska svojstva, koja bi se mogla tumačiti postojanjem vlažnijih uslova, uslovljena, po svojoj prilici, nedostatkom ovog elementa. Nepovoljnim uticajem oskudice Ca na meristematsko tkivo mogle bi se objasniti nepravilnosti koje se ponekad primjećuju u tkivu serpentinских biljaka.

Kako se kod serpentina ne radi o zemljištu u kojem bi Ca potpuno nedostajao, i kako je i količina njegovog sadržaja različita na pojedinim kompleksima kao i na pojedinim staništima, to i razlike u anatomskeoj građi nisu na svim biljkama u jednakoj mjeri izražene.

U pogledu veličine ćelija moglo se primijetiti, da se biljke sa krečnjaka i serpentina između sebe manje razlikuju od onih sa dolomita (ovdje se misli na biljke sa krečnjaka iz okoline Sarajeva a ne one iz doline Jošavke. U okolini Sarajeva bile su sakupljene početkom jula 1962. godine nakon vlažnog i hladnog proljeća, te je vjerovatno kserofilna građa manje došla do izražaja; osim toga vla-

daju na ovim staništima, kako je naprijed bilo spomenuto, srazmjerno mezofilniji uslovi). Biljke sa dolomita kseromorfnije su građe i razlike između biljaka sa različitih kompleksa veće su nego one sa Džermanice, ali one su uvijek u skladu sa rezultatima, dobivenim prilikom naših istraživanja. Na osnovu anatomske građe ne može se međutim smatrati da su uslovi na dolomitu kserotermniji, što su pokazala mjerenja temperature i vlage na dolomitu za vrijeme toplih, ljetnih dana, već za razvoj osobina, koje se smatraju tipičnim za kseromorfnu građu, biljkama na serpentinu po svojoj prilici nedostaje Ca. U prilog rečenoga govorila bi i činjenica, da je po anatomske građi primjerak vrste *Teucrium montanum* koji se razvio na vrtlarskoj zemlji pod vlažnim uslovima u staklari, bio sličniji dolomitnim oblicima nego serpentinским (slika broj 1 i 12). Nadalje su anatomske razlike bile jače izražene u 1961. godini na materijalu sakupljenom na Džermanici kod Višegrada u svrhu orijentacionog ispitivanja, tj. ispitivanja da li postoje razlike u građi ili ne, i u čemu se uglavnom sastoje. U godini 1961. bilo je proljeće neobično suho i toplo, dok je biljni materijal, na kome su izvršena ispitivanja za ovaj rad, bio sakupljen u julu 1962. godine, u kojoj je proljeće bilo hladno i jako kišovito do početka ljeta. Obilne oborine mogle su obogatiti zemljišni rastvor hranivima, što nije mogao biti slučaj u suhoj 1961. godini. Ovo je vjerovatno razlog za postojanje jače izraženih razlika između biljaka sa Džermanice, sakupljenih u prethodnim dvijema godinama, kao i više izražene razlike, koje se često mogu zapaziti na biljkama iz raznih područja.

REZIME I ZAKLJUČAK

Pošto su zapažene određene morfološke razlike između biljaka koje dolaze na serpentinu, krečnjaku ili dolomitu, ispitivane su anatomske osobine nekih vrsta sa ovih podloga da bi se ustanovilo eventualno postojanje razlika u tome pogledu. U ovu svrhu sakupljene su istovjetne vrste sa spomenutih podloga sa dva lokaliteta u Bosni, na kojima se podloga različitog sastava neposredno dodiruju, kao i dopunski materijal sa raznih područja. Upoređivanja izvršena su na biljnim dijelovima iste fiziološke starosti i po mogućnosti istih dimenzija.

Ustanovljene anatomske razlike sastoje se uglavnom u slijedećem: na biljkama sa serpentina ćelijske membrane su tanje, ksilem je razvijen u tanjem sloju, lumen njihovih ćelija je prosječno veći, tj. traheje su zastupljene u većem broju nego kod dolomita odnosno krečnjaka, ćelije parenhima i epiderme su veće, mehanički elementi često su slabije razvijeni, u građi lista postoje određene razlike, kao što se u tkivima češće primjećuje određena nepravilnost u rasporedu ćelija. Veća nježnost tkiva kod biljaka na serpentinu ispoljava se već pri izradi presjeka, pošto se ovi lako gnječe i lome.

Upoređujući podatke u literaturi o građi biljaka suvih staništa sa našim rezultatima, proizašlo bi, da po većini svojstava biljke sa serpentina žive pod vlažnijim uslovima. Nepodudaranje ove pretpostavke sa stvarnim prilikama dokazuju mjerenja na terenu za vrijeme toplih dana. Temperature su veće na serpentinima, zahvaljujući njihovoj tamnoj boji, a i relativni sadržaj vlage u zraku je niži. (Tabele broj III, IV i V).

Veće dimenzije ćelije i druga neka zapažanja navela su na misao da se kod serpentskih biljaka radi o oblicima sa većim stepenom ploidijske u poređenju sa biljkama drugih staništa. Na osnovu broja hloroplasta u stominim ćelijama, ovo ne bi bio slučaj. Međutim, povećavanje ćelija i usporavanje metabolizma te sve druge fiziološke posljedice, koje su u vezi sa ovom pojavom, javljaju se i kao posljedica genskih mutacija kao i modifikativno. Smanjenje transpiracije odnosno smanjenje kolebanja u sadržaju vode i veći sadržaj vode olakšava opstanak biljkama na serpentinu, kao što to proizlazi upoređivanjem sa primjerima slične naravi.

Serpentini su siromašni kalcijem. Najnovija istraživanja elektronskim mikroskopom dokazala su neophodnost ovog elementa za održavanje sistema membrana i vjerovatno njegovog oformljenja. Sve postojeće razlike mogle bi se prema tome dobrim dijelom tumačiti nedostatkom ovog elementa na serpentinima.

L I T E R A T U R A

- 1) Bargoni I. 1940. Cenni sull'anatomia della foglia di due individui di »*Armeria denticulata*« Bert., cresciuti rispettivamente su serpentino e su terreno comune, non serpentinoso, in coltura. Nuovo Giornale Bot. Italiano, tomo 47, Firenze.
- 2) Bargoni I. 1943. Osservazioni fenologiche sulle serpentine dell' Impruneta (Firenze) Nuovo Giornale Bot. Ital. t. 50.
- 3) Baumeister W. — Burghardt H. 1956. Ueber den Einfluss des Zinks bei *Silene inflata* Smith. II. Mitteilung: CO₂ Assimilation und Pigmentgehalt. Ber. d. d. Bot. Ges. Bd. 69, Stuttgart.
- 4) Briquet J. 1891. Les Labiées des Alpes maritimes. Etudes monographiques, Genève.
- 5) Butterfass T. 1959. Ploidie und Chloroplastenzahlen. Ber. d. Dtsch. Bot. Ges., Bd. 72, Stuttgart.
- 6) Butterfass T. 1961. Die Chloroplastenzahl als Merkmal Ber. d. Dtsch. Bot. Ges. Bd. 74, Stuttgart.
- 7) Darmer G. 1953. Der Gigas — Charakter und das Verhalten polyploider Wildformen. Der Züchter, Bd. 21, Ht. 10/11, Berlin.
- 8) Esau K. 1953. Plant Anatomy. New York.
- 9) Gračanin M. 1942. Znakovi nedovoljne prehrane biljaka kalcijem. Poljoprivredna znanstv. smotra. sv. 5, Zagreb.
- 10) Huber B. 1931. Die Trockenanpassung in der Wipfelregion der Bäume und ihre Bedeutung für das Xerophytenproblem. Journal of Ecology, vol. 19, Cambridge.

- 11) Kalra G. S. 1956. Responses of the tomato plant to Calcium deficiency Botanical Gazette, tom 118. Chicago.
- 12) Kavina K. 1947. Fyziologie rostlin. Publ. Minist. Zemedelstui R. Č. S., Praha.
- 13) Krause W. 1958. Andere Bodenspezialisten Handbuch der Pflanzenphysiologie, Bd. IV. Berlin.
- 14) Kruckeberg A. R. 1954. The Ecology of serpentine soils. III. Plant species in relation to serpentin soils. Ecology, No. 35 Washington.
- 15) Lundkvist L. O. 1955. Wasserüberschuss und Stickstoffmangel als Ursache gewisser Strukturveränderungen bei Mesophyten Svensk Bot. Tidskrift, tom 49, Stockholm.
- 16) Maksimov N. A. 1931. The physiological significance of the xeromorphic structure of plants. Journal of Ecology, vol. 19, Cambridge.
- 17) Maksimov N. A. Fiziologija bilja, Novi Sad 1961.
- 18) Maly K. 1920. Prilozi za floru Bosne i Hercegovine, VII. i VIII. Glasnik Zem. Muzeja, Sarajevo.
- 19) Maly K. 1930. Die *Satureia*—*Arten* Südserbiens. Bull. de l'Insti. et du Jardin Bot. del Université de Belgrade, tom I. Beograd.
- 20) Marinos N. G. 1962. Studies on submicroscopic aspects of mineral deficiencies. I. Calcium deficiency in the shoot apex of barley. American Journ. of Botany, vol. 49.
- 21) Martinec T. 1955. Fytoncidy rostlin z hadcové stepi u Mohelna. Spisy prirodoved. fakult. univ. v Brne, č. 361 Brno.
- 22) Metcalfe C. R. — Chalk L. 1957. Anatomy of the Dicotyledons I/II, Oxford.
- 23) Mothes K. 1932. Ernährung, Struktur und Transpiration. Ein Beitrag zur kausalen Analyse der Xeromorphosen. Biolog. Zentralblatt Bd. 52.
- 24) Pichi—Sermolli R. 1948. Flora e vegetazione delle serpentine e delle altre ofioliti dell'Alta valle del Tevere (Toscana). Webbia vol. VI, Firenze.
- 25) Ruhland W. — 1958. Handbuch der Pflanzenphysiologie, Bd. IV.: Die mineralische Ernährung der Pflanze. Berlin.
- 26) Rüdiger W. 1952. Ueber die Beziehungen des Längen—Breiten—Index der Zellen und Organe bei Gigaspflanzen und ihren kleinzelligen Ausgangsformen. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., Bd. 45.
- 27) Schwanitz F. 1953. Die Zellgrösse als Grundelement in Phylogenese und Ontogenese, Der Züchter, Bd. 23, Hft. 1/2, Berlin.
- 28) Schwanitz F. — Hahn H. 1954. Genetisch-entwicklungsphysiologische Untersuchungen an Galmeipflanzen: I. Pflanzengrösse und Resistenz gegen Zinksulfat bei *Viola lutea* Hudson, *Alsine verna* L. und *Silene inflata* Sm, II. Ueber Galmeibiotypen bei *Linum catharticum* L., *Campanula rotundifolia* L., *Plantago lanceolata* L. und *Rumex acetosa* L. Zeitschr. f. Botanik, Br. 42 i 43.
- 29) Solereder H. 1898-1899. Systematische Anatomie der Dicotyledonen. I/IV. Stuttgart.
- 30) Sorauer P. 1924. Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Die Nichtparasitären Krankheiten, Berlin.
- 31) Steubing L. 1962. Untersuchungen zum Wasserhaushalt windgeschützter und windexponierter Pflanzen am natürlichen Standort. Biolog. Zentralblatt Hft. 5.
- 32) Stocker O. 1954. Der Wasser—und Assimilationshaushalt südalgerischer Wüstenpflanzen. Ein Beitrag zum Xerophyten — und Halophyten — Problem. Ber. d. Dtsch. Bot. Ges. Bd. LXVII.

- 33) Thoday D. 1931. The significance of reduction in the size of leaves. *Journal of Ecology*, tom 19. Cambridge.
- 34) Warming E. — Graebner O. 1918. *Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie*, Berlin.
- 35) Whittaker R. H. 1954. The Ecology of serpentine soils. IV. The Vegetational response to serpentine soils. *Ecology* t. 35.
- 36) Wieler A. 1889 Ueber Anlage und Ausbildung von Librifasern in Abhängigkeit von äusseren Verhältnissen. *Bot. Zeitung*, No. 32, 33 i 34.
- 37) Wulff. H. D. — Hoffmann B. 1957. Kalziumoxalat — Gehalt und Polyploidie bei Rosa und Acorus. *Ber. d. Dtsch. Bot. Ges.* Bd. 70.
- 38) Zohary M. — Orshan G. 1954. Ecological studies in the vegetation of the near Eastern Deserts. V. The *Zygophyllum dumosi* and its Hydroecology in the Negev of Israel. *Vegetatio* V. — VI., Den Haag.

ZUSAMMENFASSUNG

Wie bekannt, weichen viele Pflanzen auf Serpentin in morphologischer Hinsicht von den gleichen Arten ab, wenn diese auf anderen Substraten wuchsen. Um festzustellen, ob zwischen diesen Pflanzen auch Unterschiede in ihrem inneren Bau bestehen, wurden vergleichende anatomische Studien durchgeführt.

Bei der Wahl entsprechender Standorte, aus denen die Versuchspflanzen entnommen werden sollten, ergaben sich jedoch Schwierigkeiten, da die grossen Dolomitvorkommen Bosniens im dinarischen Gebirgszug liegen, während sich die Serpentinkomplexe im Inneren des Landes befindet. Die klimatischen Verhältnisse sind an diesen Standorten daher zu verschiedenartig als dass eventuelle anatomische Unterschiede den Bodenfaktoren allein zugeschrieben werden könnten. Ferner müssen die Pflanzen ebenfalls aus ungefähr gleicher Seehöhe und von Hängen gleicher Exposition stammen.

Als geeignetes Objekt erwies sich der Berg Džermanica bei Višegrad, dessen gegen Süden exponierter Steilhang zur Hälfte aus Serpentin und zur anderen Hälfte aus Dolomit besteht. Ebenso grenzen im Jošavkatal bei Banja Luka Kalk und Serpentin an einer Stelle unmittelbar aneinander. Ferner wurden noch einige Pflanzen aus einzelnen Dolomit — bzw. Serpentinegebieten zu Vergleichszwecken herangezogen, was stets angeführt wurde.

Die Vergleiche wurden an Pflanzen möglichst gleicher Dimensionen durchgeführt sowie gleichwertigen Pflanzenteilen (z. B. aus dem 1., 2. usw. Internodien, von Blüten oder Fruchtsielen usw.) und gleichen physiologischen Alters, da sich, wie bekannt, Pflanzen sowie Pflanzenteile verschiedenen physiologischen Alters anatomisch voneinander oft wesentlich unterscheiden. Dabei ergaben sich abermals Schwierigkeiten, da, wie es sich beim Sammeln erwies, Pflanzen auf Serpentin sich langsamer entwickeln. So waren viele Arten auf Dolomit bereits in Frucht die auf Serpentin

noch blühten, und mussten die Nachzügler zu unseren Zwecken ausfindig gemacht werden.

Auf den erwähnten Standorten konnten folgende Arten gesammelt werden, da sie auf beiderlei Substraten vorkommen: *Teucrium montanum* L., *Allium flavum* L., *Polygala supina* Schreb., *Chondrilla juncea* L., *Aethionema saxatile* (L.) R. Br., *Calamintha alpina* (L.) Lamb. subsp. *maioranifolia* (Mill.) Hay. sowie subsp. *hungarica* (Simkr.) Hay, *Astragalus onobrychis* var. *chlorocarpus* (Gris.) Stoj. et Stef. auf der Džermanica bei Višegrad, *Thymus pulegioides* L. subsp. *montanus* (W. K.) Ron. sowie *Lotus corniculatus* L. im Jošavkatal bei Banja Luka.

Die festgestellten anatomischen Unterschiede die auch in den Abbildungen wiedergegeben und besprochen sind, bestehen hauptsächlich in folgenden: Die Zellwände der Pflanzen auf Serpentin sind dünner, das Xylem schwächer entwickelt, die Lumen seiner Zellen sind grösser sowie auch die Zahl grosslumiger Zellen im Xylem häufiger ist, d. h. dass die Tracheen in grösserer Anzahl vorhanden sind als bei Pflanzen auf Dolomit bzw. Kalk. Die Zellen sind auf Serpentin im allgemeinen durchschnittlich grösser, was besonders bei Geweben, die keinen sekundären Verdickungen unterliegen, wie bei den Paranchymn und der Epidermis, deutlich ist. Die mechanischen Gewebe sind auf Serpentin häufig schwächer entwickelt, besonders dann, wenn es sich um mehr oder weniger verholzte Teile handelt. Das Phloëmsklerenchym hingegen, das J. Briquet als »stérome periciclique« bezeichnete, ist auf Serpentin meist stärker entwickelt, und können den gesamten Raum des Gefässbündels einnehmen, das oft auf wenige Zellen reduziert wurde.

Die Kutikula ist auf Serpentin meist schwächer entwickelt, im Blattbau bestehen bestimmte Unterschiede die aus den Abbildungen Nr. 16-18 ersichtlich sind, ferner ist im Gewebe häufig eine gewisse Unregelmässigkeit zu beobachten. Diese kommt in der Anordnung der Zellreihen (Z. B. der Markstrahlen) zum Ausdruck sowie in der Unregelmässigkeit, mit der die einzelnen Zellen verschiedener Lumengrössen auftreten. Die Regelmässigkeit, mit der in Pflanzen auf normalen Standorten das Früh — mit dem Spätholz abwechseln was schliesslich zur Bildung der Jahresringe führt, kann bei Pflanzen auf Serpentin nur selten beobachtet werden.

Die grösserer Zartheit der Gewebe auf Serpentin kommt auch bei der Herstellung der Schnitte zum Ausdruck. Diese ist meist sehr schwierig, da das Gewebe leicht reisst oder gequetscht wird, Holzgewebe hingegen viel leichter bearbeitet werden als die wesentlich härteren entsprechenden Teile der Pflanzen von Dolomit bzw. Kalk.

Beim Vergleich unserer Resultate mit zahlreichen Angaben (die jedoch nicht immer einheitlich sind) über den anatomischen Bau von Pflanzen, die trockene bzw. feuchte Standorte besiedeln, könnte geschlossen werden, dass der Mehrzahl der festgestellten Eigenschaf-

ten entsprechend die Pflanzen auf Serpentin unter feuchteren Verhältnissen leben. Am Terrain durchgeführte vergleichende Messungen auf Dolomit und Serpentin haben jedoch ergeben, dass dies nicht der Fall ist. So wurden auf Serpentin höhere Temperaturen und ein niedrigerer Feuchtigkeitsgehalt der Luft festgestellt, was ja schon durch die dunkle Farbe des Gesteins bedingt sein muss. Die Resultate dieser Messungen sind in den Tabellen Nr. 3-5 wiedergegeben.

Dass die Feuchtigkeit nicht der ausschlaggebende Faktor sein kann, der die Veränderungen der Gewebe auf Serpentin hervorgerufen hat, geht schon aus dem anatomischen Bau von *Teucrium montanum* (Abb. 1 und 12) hervor, das unter feuchten Verhältnissen aufgezogen wurde. Seinem Bau entsprechend weist es xeromorphe Merkmale auf als die Pflanze auf Serpentin.

Es hat vielmehr den Anschein als obden Pflanzen auf Serpentin gewisse Nährstoffe fehlten, die zum Aufbau bestimmter Gewebe notwendig sind. So ist z. B. der Kalkgehalt in den Serpentin meist sehr gering. Wie bekannt spielt dieses Element als Ca — pektinat beim Aufbau der Mittellamelle eine wichtige Rolle, ferner ist es im mechanischen Gewebe häufig, bei Mangel wird die Aktivität des Cambiums herabgesetzt, die Zellkerne beschädigt usw. Neueste Forschungen haben die grosse Bedeutung des Ca für die Gestaltung und die Erhaltung des gesamten Zellsystems der Pflanzen bewiesen. (N. G. Merinos 1962). So könnten die meisten der bestehenden Unterschiede im anatomischen Bau mit dem Mangel an Ca zwanglos erklärt werden.

Wie erwähnt konnte bei vielen Pflanzen auf Serpentin eine Vergrösserung der Zellen wahrgenommen werden. Diese Erscheinung wurde u. a. bei Pflanzen beobachtet, die auf Nitratreichen Boden leben, ferner zufolge Quellungserscheinungen das von Kalium hervorgerufen wird. Die Stickstoff — sowie Kaliarmut der Serpentinböden schliessen jedoch die Möglichkeit aus dass die erwähnte Erscheinung ihnen zugeschrieben werden könnte, liess jedoch vermuten, dass es auf Serpentin zur Entwicklung polyploider Pflanzen kam. Auf Grund der Chloroplastenzahl in den Schliesszellen die nach Th. Butterfass (1959 und 1961) ein gutes Merkmal zur Feststellung von veränderter Ploidie wären, ist dies jedoch nicht der Fall. Auch vergrössern sich bei erhöhter Ploidie die Zellkerne, was bei den Pflanzen auf Serpentin nicht beobachtet werden konnte. Diese sind entweder unverändert oder kleiner als jene der Pflanzen auf kalkhaltigen Substraten.

Eine Vergrösserung der Zellen kann jedoch auch infolge Modifikation entstehen, wobei alle Merkmale sowie auch die physiologischen Folgen für das Leben der Pflanzen die gleichen sind ohne Rücksicht darauf aus welchem Grund es zu dieser Vergrösserung kam. Diese erfolgt durch die Vergrösserung der Breite während die

Länge der Zellen beinahe unverändert bleibt, die Aenderung also im Sinne der Längenbreitenindex nach Rüdiger W. 1952 erfolgt.

Die Vergrößerung der Zellen ruft u. a. eine Verzögerung des Metabolismus im allgemeinen hervor wodurch aber auch der Bedarf an Nährstoffen und Wasser herabgesetzt wird und als Folge das Wachstum der Pflanze eine Verzögerung erfährt (W. Rüdiger l. c. F. Schwanitz 1953).

Tatsächlich konnte auf Serpentin eine gewisse Verzögerung in der Entwicklung der Pflanzen beobachtet werden, die, wie bereits erwähnt, beim Aufsuchen physiologisch gleichaltriger Pflanzen in Erscheinung trat und auch bei phänologischen Beobachtungen in Italien festgestellt wurde (I. Bargoni 1943).

Mit der Vergrößerung der Zellen erhöht sich auch ihr Wassergehalt und sind solche Pflanzen nach F. Schwanitz (l. c.) widerstandsfähiger gegen Trockenheit und besser geeignet in ariden Gebieten zu gedeihen.

Alle erwähnten Eigenschaften die man am besten mit erhöhter Sukkulenz bezeichnen könnte, sind jedenfalls für Pflanzen auf Serpentin von grossem Nutzen und ermöglichen ihnen den extremen Lebensbedingungen daselbst leichter entgegenzutreten zu können.

VUKOVIĆ TIHOMIR

Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo

Prilog poznavanju prirodne hibridizacije ciprinida u vodama Livanjskog Polja

BEITRAG ZUR KENNTNIS DER NATURLICHEN HYBRIDISATION VON
CYPRINIDEN IN DEN FLÜSSEN DES LIVANJSKO POLJE

Rad je finansiran od Republičkog fonda za naučni rad

Kao što je poznato iz literature najveći broj prirodnih hibrida kod riba susreće se u porodici *Cyprinidae*. Do tog istog zaključka smo došli dosadašnjim, još uvek nepotpunim, istraživanjem prirodne hibridizacije riba u vodama Bosne i Hercegovine. Mnogi hibridi iz ove porodice opisivani su u drugoj polovini 19-og veka od strane nemačkih sistematičara kao posebne vrste, a u nekim slučajevima i kao posebni rodovi. U prirodi se hibridi obično ne susreću često i u najvećem broju slučajeva nailazimo samo na pojedinačne primerke. Međutim, poznati su i slučajevi masovne hibridizacije. Tako Redeke (1938) opisuje masovnu hibridizaciju između vrsta *Alosa alosa* L. i *Alosa finta* YARR u reci Rajni. Kao primer masovne hibridizacije može, u izvesnom smislu, poslužiti i hibridizacija između vrsta *Chondostroma phoxinus* HECKEL i *Paraphoxinus alepidotus* (HECKEL), koja se opisuje u ovom radu. Morfološke karakteristike mnogih hibrida iz porodice *Cyprinidae* su upoznate i opisane, bilo da se radi o hibridima nađenim u prirodi, bilo o hibridima dobijenim veštačkim putem pa uzgajanim u akvarijumima i ribnjacima. Osobito dobro su upoznati hibridi između raznih ciprinidnih vrsta u vodama Sovjetskog Saveza (Nikoljukin, 1952 i drugi). U našoj ihtiološkoj literaturi postoje izvesni podaci o hibridima između različitih ribljih vrsta, ali se, nažalost, oni obično svode samo na ras-

prostranjenje, dok se morfološke karakteristike ne iznose. Ti podaci se skoro isključivo odnose na riblje vrste koje naseljavaju vode crnomorskog sliva u našoj zemlji. Hibridizacija kod naših endemičnih vrsta je skoro potpuno neistražena, što i ne iznenađuje kad se zna da su i same te vrste do danas malo proučene. Ovaj rad stoga predstavlja prvi korak u upoznavanju prirodne hibridizacije ribljih vrsta Livanjskog Polja i voda našeg jadranskog sliva uopšte.

Vode Livanjskog Polja naseljava veoma interesantna riblja fauna. Prema sopstvenim posmatranjima, kao i prema podacima iz literature, vode Livanjskog Polja naseljavaju sledeće vrste iz familije *Cyprinidae*:

1. *Aulopyge hügelii* HECKEL — uklija oštrica, oštrulja
2. *Paraphoxinus alepidotus* (HECKEL) — pijurica
3. *Chondostroma phoxinus* HECKEL — podbila
4. *Leuciscus turskyi* (HECKEL) — sitnoljuskavi klen
5. *Scardinius erythrophthalmus* (LINNE) — drlja.

Sve ove vrste predstavljaju interesantne objekte za različita istraživanja; do danas su ovim vrstama upoznati u glavnim crtama najvažniji morfološki karakteri i rasprostranjenje, dok im je ekologija veoma malo istražena. Prve četiri vrste predstavljaju endeme sa veoma uskim arealom rasprostranjenja. Podaci o ovim vrstama se mogu naći u radovima Heckel-a i Kner-a (Heckel i Kner, 1858), Karamana (Karaman, 1923, 1928), a najsređeniji podaci o njihovom rasprostranjenju u radu Taler-a (Taler, 1953). Prema Taleru oštrulja je rasprostranjena većinom u ponornicama i to u Duvanjskom, Livanjskom, Sinjskom Polju, Buškom Blatu, Blidinjskom i Visovačkom jezeru. Za pijuricu Taler navodi uglavnom iste vode kao i za predhodnu vrstu. Kao nesigurno nalazište navodi reku Neretvu (pored Mostarskog Blata) i piše »navodno i Neretva«. Međutim, prisustvo ove vrste u Neretvi sam sasvim sigurno utvrdio: u maju mesecu 1963. godine našao sam jedan primerak *Paraphoxinus alepidotus* u donjem toku Neretve, zapravo u njenom mrtvom kanalu kod Kule Norinske. Po istom autoru podbila je rasprostranjena u vodama (ponornicama i vrelima) Glamočkog, Livanjskog i Sinjskog Polja. Za sitnoljuskavog klenu rasprostranjenje nije dovoljno precizno navedeno (Dalmacija, Zapadna Bosna, Hercegovina). Drlja (ona je u najvećem delu naše zemlje poznata pod nazivom »crvenperka«) ima daleko šire rasprostranjenje, a u vodama jadranskog sliva navodi se za Zrmanju, Krku i vode Livanjskog Polja.

Prikupljanje materijala za proučavanje prirodne hibridizacije ciprinida u vodama Livanjskog Polja vršeno je u nekoliko navrata. Probe su uzimane u periodu od 1962. do 1965. godine; u 1965-oj godini uzimane su svakog meseca. Lov je vršen trostrukim mrežama stajaćicama, tzv. popunicama.

Hibrid *Scardinius erythrophthalmus* x
Leuciscus turskyi

Po nekim spoljašnjim morfološkim karakteristikama ovaj hibrid se lako razlikuje od roditeljskih vrsta. Jedna od lako uočljivih razlika između drlja i sitnoljuskavih klenova je svakako odnos dužine tela i najveće visine tela. Drlja se razlikuje od svih ciprinida Livanjskog Polja po tome što ima visoko telo, tipično za stanovnike spotekućih ili stajaćih voda. Najveća visina tela kod hibrida zauzima srednji položaj: ona je manja nego kod drlje, ali je veća nego što je kod sitnoljuskavog klena. Kod drlje najveća visina tela stane u dužinu tela bez repnog peraja približno tri ili manje puta, a kod hibrida 3,5 puta. Kod sitnoljuskavog klena najveća visina tela stane u dužinu tela bez repnog peraja oko četiri puta. Položaj leđnog i trbušnog peraja na telu i njihov međusobni odnos kod hibrida takođe ne odgovara ni jednoj roditeljskoj vrsti, već zauzima intermedijerni položaj. Naime, dok kod drlje leđno peraje počinje iza osnove trbušnih peraja, a kod sitnoljuskavog klena nad zadnjim krajem osnove trbušnih peraja, kod hibrida leđno peraje je nešto pomaknuto napred (ako uporedimo sa drljom), ali ne dostiže vertikalnu zadnjeg kraja osnove trbušnih peraja (mada dopire blizu te vertikale).

Usni otvor je terminalan, usta su orijentisana gore kao kod obe roditeljske vrste. Međutim, pri upoređenju sa njima pada u oči da je usni otvor kod hibrida više kos nego kod sitnoljuskavog klena, a manje kos nego kod drlje. Pri upoređenju dijametra oka sa dužinom glave vidi se da kod hibrida on predstavlja veći procenat od dužine glave nego kod sitnoljuskavog klena, a manji procenat nego kod drlje. Broj od 45 krljušti u bočnoj liniji je nešto malo veći nego kod drlja ulovljenih na istom mestu i u isto vreme, tj. 39-41 (obično 40-41), dok je znatno manji nego kod sitnoljuskavih klenova, koji imaju u bočnoj liniji više od 70 krljušti. Iznad bočne linije kod hibrida su 8, a ispod bočne linije 4 uzdužna niza krljušti, što odgovara broju uzdužnih nizova krljušti kod vrste *Scardinius erythrophthalmus*. Činjenica da se raspolagalo samo jednim primerkom ovog hibrida onemogućila je da se uspešno izvrše ostala upoređenja, u prvom redu upoređenja broja zrakova u perajama i najvažnijih morfoloških karaktera. Ždrelni zubi kod nađenog hibrida bili su u dva reda 1.5 — 4.1.

Neki hibridi vrste *Scardinius erythrophthalmus* su ranije opisivani u literaturi. Tako Berg (1932) opisuje hibride između vrsta *Scardinius erythrophthalmus* i *Alburnus alburnus*, kao i između *Scardinius erythrophthalmus* i *Blicca björkna*. Pri dosadašnjem prikupljanju materijala u vodama Livanjskog Polja nisam naišao na hibride *Scardinius erythrophthalmus* sa još nekom drugom vrstom (pored sa sitnoljuskavim klenom). Neki navodi iz literature daju osnovu pretpostavci da bi takvi hibridi mogli postojati. Čurčić (1917) na-

TABELA I.
NEKE MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE HIBRIDA
SCARDINIUS ERYTHROPHTHALMUS X LEUCISCUS TURSKYI

	mm	% od dužine tela bez V	% od dužine glave
Dužina tela bez C	149		
Dužina glave	31	21,37	
Najveća visina tela	42	28,18	
Najmanja visina tela	16	10,73	
Predočni prostor	11		35,48
Međuočni prostor	12		38,70
Zaočni prostor	19		61,29
Dijametar oka	7		22,58
Broj krljušti u L. 1.		45	
Broj zrakova u D		III—8	
Broj zrakova u A		III—9	
Ždrelni zubi		1.5—4.1	

vodi za Livanjsko Polje vrstu *Scardinius plotizza* HECKEL. Mada je naziv *Sc. plotizza* u stvari sinonim od *Sc. erythrophthalmus scardafa* BONAPARTE, on se susreće u našoj literaturi (Jedlička, 1947, na primer). Čurčić piše da se ta vrsta i ne razlikuje mnogo od drlje i da je »livanjski ribari verovatno stvrstavaju u istu vrstu«. Kako ni sam Čurčić nije imao ni jedan primerak te vrste, to je ostavio otvoreno pitanje njenog postojanja u tim vodama. Nije isključeno da se radi o nekom hibridu vrste *Sc. erythrophthalmus*, koji se retko susreće. U istom radu Čirčić (1917) navodi postojanje (prema pričanju ribara) u vodama Livanjskog Polja »ribice — sukljena — velikih crljenih očiju«, koja se pokatkad pojavi. Čurčić smatra da neke druge vrste klenova iz Sinjskog Polja mogu podzemnim putem dospeti u vode Livanjskog Polja, ali je verovatnije da se radi o nekom hibridu. Međutim, kako nema nikakvih podataka o morfološkim karakteristikama »sukljena«, to je teško zaključiti o čemu se upravo radi. Nije isključeno da je »sukljen« u stvari hibrid između *Scardinius erythrophthalmus* i *Leuciscus turskyi*. Na tu pomisao navodi i to, što je Kolombatović (po Čurčiću, 1917) jednu ribu iz malih jezera, koja su u vezi sa rekom Krkom kod Knina, odredio kao hibrida između vrsta *Scardinius erythrophthalmus* i *Squalius illyricus* i nazvao je *Squalioscardinius*. Tu ribu tamošnji ribari nazivaju »sukle-
nicom«, što takođe navodi na analogiju. Kako se istraživanje cipri-
nidnih vrsta iz voda Livanjskog Polja nastavlja (a vrše ga saradnici
Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu), to će se verovatno naći
odgovor na mnoga do sada nerasvetljena pitanja.

Hibrid *Chondrostoma phoxinus* x
Paraphoxinus alepidotus

Kao što je već napomenuto, ovaj hibrid se često susreće u vodama Livanjskog Polja. Kod ovih hibrida (ulovljenih i fiksiranih u 4% formalinu) iz jesenjih proba nađene su polne žlezde u III-ćem

stadijumu zrelosti. Nalaz relativno razvijenih polnih žlezda, kao i neke druge činjenice, donekle indiciraju da ovi hibridi eventualno polno sazrevaju i da učestvuju u procesu mrešćenja.

Po morfološkim karakteristikama ovaj hibrid se veoma lako može razlikovati od roditeljskih vrsta. Usni otvor se nalazi sa donje strane glave i ima isti oblik kao kod podbile; od podbila se na prvi pogled razlikuje po tome što krljušti ima samo u bočnoj liniji ili na još nekim ograničenim delovima tela. Leđno peraje počinje uznad prednjeg kraja osnovne trbušnih peraja, kako je to slučaj kod podbile, pa se po tome može odmah razlikovati od pijurice. Koreni grudnih peraja kod podbile se nalaze iza zadnjeg kraja škržnih poklopaca, a takav slučaj je i kod hibrida kod kojih se koreni grudnih peraja u celosti nalaze iza vertikalne zadnjeg kraja škržnog poklopca. Kod pijurice se koreni grudnih peraja nalaze jednim delom ispred vertikalne zadnjeg kraja škržnih poklopaca. Ždrelni zubi su jednoredni i po obliku liče na ždrelnu zube *Chondrostoma*. Njihov broj je, kao i kod podbile, najčešće 6 — 6 (Heckel i Kner, 1858), ali njihov broj kod ovih hibrida može biti i manji, bilo da se samo na jednoj strani javlja 5 ždrelnih zuba, bilo da ih na obe strane ima po 5. Broj granatih zrakova u leđnom peraju varira više nego kod roditeljskih vrsta. Kod podbile po podacima iz literature postoji 8 — 9 granatih zrakova u leđnom peraju (Heckel i Kner, 1858), a kod pijurice po podacima istih autora 7, dok kod hibrida broj granatih zrakova varira od 6 — 9. Isti slučaj je i sa brojem granatih zrakova u podrepnom peraju. Dok po podacima Heckel-a i Kner-a pijurica ima 7, a podbila 8 — 9 granatih zrakova u podrepnom peraju, kod hibrida se susreće 7 — 8 zrakova. U tabeli broj 2 su date srednje vrednosti nekih merističkih i morfometrijskih karaktera ovih hibrida; zbog slabog poznavanja variranja morfoloških karakteristika i kod samih roditeljskih vrsta, za sada se iz tih podataka ne mogu izvući neki određeniji zaključci.

Iako morfološke karakteristike ovih hibrida jasno govore o njihovom poreklu, izvršeno je veštačko ukrštanje mužjaka podbile i ženke pijurice, s ciljem da se provere mogućnosti ukrštanja ove dve vrste. Matične jedinke su prenete u akvarijum gde su im injicirane po tri hipofize šarana. Posle 2 — 3 dana ženke i mužjaci su bili potpuno sazreli, tako da se moglo pristupiti veštačkom oplodavanju. Oplodavanje ikre pijurice spermom mužjaka podbile izvršeno je 6. maja 1965. godine. Inkubacija hibridne ikre je vršena u petrijevoj šolji pri temperaturi 15 — 17° C. Prva larva je izašla iz jajne opne 13. maja. Najmasovnije piljenje larvi obavilo se oko 15-og maja, tj. deset dana nakon izvršenog oplodjenja. Interesantno je da se piljenje vršilo sve do 19-og maja. Znatno broj embriona nije mogao da probije jajnu opnu i ti embrioni su ugibali u nenačetoj

dobijene ovim ukrštanjem pokazale su se potpuno sposobnim za život, iako su u akvarijumu imale dosta spor tempo rastjenja. Jajnoj opni ili pošto su se samo delimično od nje oslobodili. Jedinke

TABELA II.

NEKE MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE HIBRIDA
CHONDROSTOMA PHOXINUS X PARAPHOXINUS ALEPIDOTUS

	X u mm	Variranje	% od duž. tela bez C	% od duž. glave
Maksimalna dužina tela	117,76	105-131		
Dužina tela bez C	99,05	89-111		
Dužina glave	24,70	23-26	24,93	
Najveća visina tela	22,64	20-25	22,85	
Najmanja visina tela	9,88	9-11	9,97	
Antedorzalno rastojanje	52,17	45-58	52,67	
Anteanalno rastojanje	71,05	62-80	71,73	
Anteventralno rast.	53,00	47-58	53,50	
Duž. repnog stabla	21,23	19-24	21,43	
Predočni prostor	8,29	7-9		33,56
Međuočni prostor	8,17	7-9		33,07
Zaočni prostor	12,88	12-14		52,14
Dijametar oka	4,88	4-5		19,75
Broj zrakova u perajama				
D.	III-7,47	III-6-8		
A.	III-7,76	III-7-8		
P.	I-14,35	I-13-16		
V.	I-7	—		
Broj krljušti u L. I.	77,56	72-83		
Težina riba u gr.	17,04	12,30-22,00		

Kroz našu ihtiološku literaturu se već dugo vremena provlači pogrešno označavanje narodnih imena za vrste *Paraphoxinus alepidotus* i *Chondrostoma phoxinus*. Heckel i Kner (1858) nisu navodili narodna imena za ove dve vrste. Čurčić (1917) greši i navodi za vrstu *P. alepidotus* narodno ime »podbila«, a za vrstu *Ch. phoxinus* — »pijurak«. Ova greška se provlači kroz sve kasnije radove. Tako na primer Jedlička (1947) navodi za vrstu *P. alepidotus* narodno ime »podbila«, a to isto čine Taler (1953) i Vuković (1963). Mada sam i ranije uviđao nelogičnost ovih naziva, naknadno sam utvrdio grešku u označavanju narodnih imena za ove vrste. Da su ti nazivi međusobno zamenjeni možemo videti i po nazivima drugih vrsta iz ova dva roda. U našem narodu najčešći naziv za vrstu roda *Chondrostoma* su »skobalj« ili »podust«. Po Bergu (Berg, 1932) naziv »podust« je takođe u upotrebi kod Rusa, a vrstu *Ch. nasus* Česi nazivaju »podustva«. Vrstu *Ch. kneri* ribari sa donje Neretve nazivaju »podustva«. Ti nazivi raznih vrsta roda *Chondrostoma* su u vezi sa karakterističnim položajem usnog otvora kod tih riba. Tako je i naziv »podbila« verovatno nastao zato što ta vrsta ima usta na donjoj strani glave (tj. podbila je usta, pa su ona pomaknuta sasvim na donju stranu glave).

Opšte je poznato da razne vrste roda *Paraphoxinus* imaju najčešće narodna imena »gaovice« ili »pijori«. Naziv »pijor« u našem narodu se upotrebljava i za vrstu *Phoxinus phoxinus* (L.) (pored naziva gaga, gagica), kako to navode Taler (1953) i Drecun (1962). Zbog toga je normalno da vrsta *P. alepidotus* ima narodno ime »pijurica«, pa bi ove greške u budućim radovima svakako trebalo izostaviti.

Kod brojnih ulovljenih hibrida između pijurice i podbile nađeni su svi mogući prelazi u pokrovnosti tela krljuštima. Kod nekih krljušti su nalažene samo u bočnoj liniji; kod drugih su pronađene kako u bočnoj liniji tako i na gornjoj strani repnog stabla; neke su imale krljušti na prednjem delu tela, iza glave, iznad i ispod bočne linije. Proučavajući ove hibride došli smo do pretpostavke da neki od njih nastaju ukrštanjem polno sazrelih hibrida pijurice i podbile sa roditeljskim vrstama.

KRATAK SADRŽAJ

U vodama Livanjskog Polja nađeni su hibridi vrsta *Scardinius erythrophthalmus* x *Leuciscus turskyi* i *Chondrostoma phoxinus* x *Paraphoxinus alepidotus*. Po svojim osobinama hibridi se razlikuju od roditeljskih vrsta. Kod prvog hibrida broj krljušti u bočnoj liniji je samo nešto malo veći nego kod vrste *Sc. erythrophthalmus*, a znatno manji nego kod vrste *Leuciscus turskyi*. Merenje morfoloških karaktera kod tog hibrida pokazalo je da oni zauzimaju srednji položaj pri upoređenju sa istim karakteristikama roditeljskih vrsta. Tako, na primer, najveća visina tela kod vrste *Sc. erythrophthalmus* staje tri ili manje puta u dužinu tela bez repnog peraja, kod vrste *L. turskyi* oko četiri puta, dok kod njihovog hibrida taj odnos iznosi približno 3,5 (tačnije najveća visina tela predstavlja 28,18% od dužine tela bez repnog peraja).

Drugi hibrid se veoma lako razlikuje od roditeljskih vrsta: dok je položaj i oblik usta ovog hibrida isti kao kod *Chondrostoma phoxinus*, dotle krljušti postoje samo u bočnoj liniji (osobina vrsta *Paraphoxinus alepidotus*). Utvrđene su i druge razlike u merističkim i morfometrijskim karakteristikama, što se može videti iz tabele II.

L I T E R A T U R A

- Berg, L. S. 1932. Ribi presnih vod SSSR i sopredeljih stran. Čast I, Leningrad.
- Ćurčić, V. 1917. Narodno ribarstvo u Bosni i Hercegovini, III. Sarajevo.
- Drecun, Dj. 1962. Rasprostranjenje i popis slatkovodnih riba Crne Gore. Hydrobiologia Montenegrina, T. II, No 1, Titograd.
- Heckel, J. und Kner R. 1858. Die Süßwasserfische der Österreichischen Monarchie mit Rücksicht auf die angrenzenden Länder. Leipzig.

- Jedlička, D. 1947. Ribe Narodne Republike Bosne i Hercegovine. Sarajevo.
- Karaman, St. 1923. Filogenetska važnost broja ljušaka i kralježaka kod Cyprinida. Glasnik Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini, XXXV, Sarajevo.
- Karaman, St. 1928. Prilozi ihtiologiji Jugoslavije I. Glasnik Skop. nauč. dr., VI, Skoplje.
- Nikoljukin, N. I. 1952. Mežvidovaja gibrizacija rib. Saratov.
- Redeke, H. C. 1938. Über den Bastard Clupea alosa — finta Hoek. Arch. Néderland Zoll., III.
- Taler, Z. 1953. Rasprostranjenje i popis slatkovodnih riba Jugoslavije. Glas. Prir. muz. srpske zemlje, ser. B, knj. 5-6, Beograd.
- Vuković, T. 1963. Ribe Bosne i Hercegovine. Sarajevo.

ZUSAMMENFASSUNG

In den Gewässern des Livanjsko Polje wurden Hybriden zwischen den *Scardinius erythrophthalmus* (LINNÉ) x *Leuciscus turskyi* (HECKEL) und *Chondrostoma phoxinus* HECKEL x *Paraphoxinus alepidotus* (HECKEL) gefunden. Diese Hybride unterscheiden sich in ihren Merkmalen von den Eltern. Bei der ersten Hybride ist die Zahl der Schuppen in der Seitenlinie nur um wenig grösser als bei der Art *Scardinius erythrophthalmus*, und bedeutend geringer als bei der Art *Leuciscus turskyi*. Die Analyse der morphometrischen Merkmale bei diesem Hybrid ergab, dass sie beim Vergleich mit den gleichen Merkmalen der Eltern eine Mittelstellung einnehmen.

So ist z. B. die grösste Körperhöhe bei der Art. *Sc. erythrophthalmus* drei oder weniger mal in der Körperlänge ohne der Schwanzflosse enthalten, bei der Art *Leuciscus turskyi* ungefähr viermal, während bei ihren Hybriden dieses Verhältnis annähernd 3,5 ausmacht (Genauer: die grösste Körperhöhe beträgt 28,18% der Körperlänge ohne Schwanzflosse).

Der zweite Hybrid unterscheidet sich sehr leicht von den Eltern: während die Lage und Form des Mundes die gleiche ist wie bei *Chondrostoma phoxinus* bestehen Schuppen nur in der Seitenlinie (also eine Eigenschaft von *Paraphoxinus alepidotus*). Es wurden auch noch andere Unterschiede in den meristischen und morphometrischen Charakteren festgestellt, die aus der Tabelle II hervorgehen.

ŽIVADINOVIĆ JELENA

Biološki institut Univerziteta, Sarajevo

Dinamika životinjskih populacija tla na Igmanu

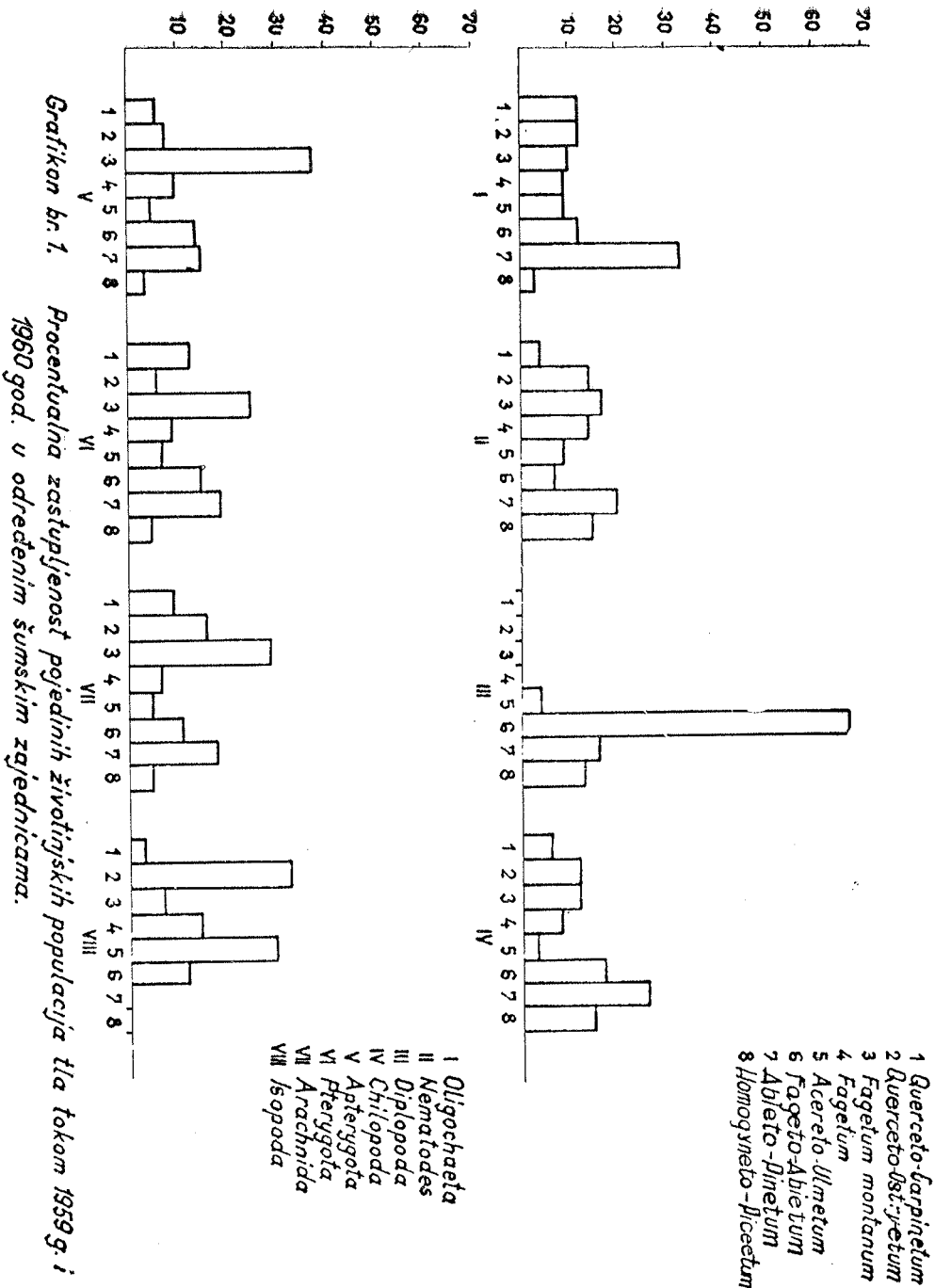
DYNAMIK DER TIERPOPULATIONEN IN WALDBÖDEN AM IGMAN

Rad je finansiran od Republičkog fonda za naučni rad

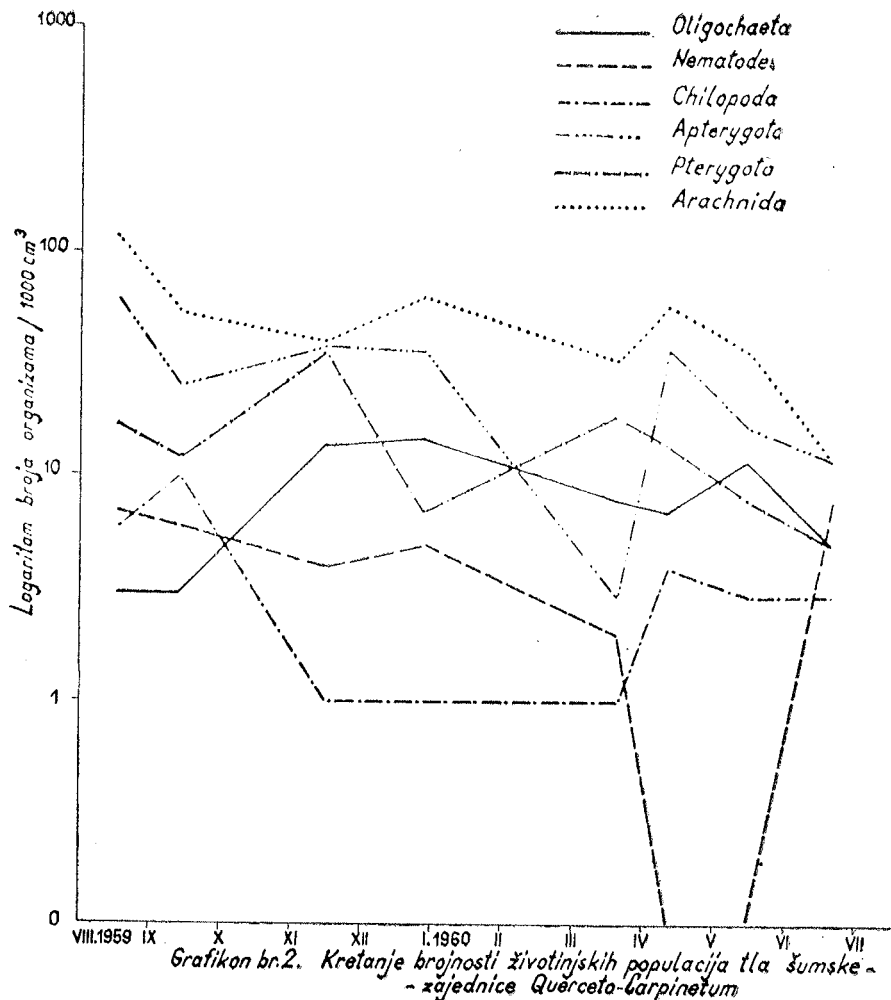
Od avgusta 1959. do jula 1960. praćena je brojnost životinjskog sveta u tlu sledećih biljnih zajednica: *Querceto-Carpinetum*, *Querceto-Ostryetum*, *Fagetum montanum*, subalpske bukove šume na Javorniku, *Acereto-Ulmetum*, *Fageto-Abietum*, *Abieto-Pinetum*, *Homogyneto-Piceetum* i *Abieto-Pineetum*. U radu »Dinamika populacija Collembola u šumskom i livadskom tlu Igmana« (1964) iznet je metod uzimanja proba i konzerviranja materijala. Životinjski svet iz kvantitativnih proba izdvajan je u veće sistematske grupe (*Oligochaeta*, *Nematodes*, *Diplopoda*, *Chilopoda*, *Apterygota*, *Pterygota*, *Arachnidae* i *Isopoda*). Potrebno je pomenuti da su podaci o brojnosti oligoheta i nematoda samo približno tačni, jer se njihovo izdvajanje iz tla vrši drugim metodama (metode ispiranja). Postoji verovatnoća da je veći broj jedinki ovih životinjskih grupa ostao neizdvojen.

U tabeli I date su srednje vrednosti temperature i količine padavina u dekadama za vreme uzimanja proba. Podaci potiču iz Meteorološke stanice na Igmanu.

Na grafikonu 1 prikazana je procentualna zastupljenost pojedinih životinjskih populacija tla u određenim šumskim zajednicama. Iz njega se vidi da se diplopoda ne javljaju u šumama hrastovo-montane bukove zone, odnosno u biljnim zajednicama *Querceto-Carpinetum*, *Querceto-Ostryetum* i *Fagetum montanum*, a u subalpskoj bukovoj zoni (*Acereto-Ulmetum* i subalpskoj bukovoj šumi) ima ih samo u jednoj asocijaciji *Acereto-Ulmetum* (zajednici, koja obuhvata samo prostor jedne vrtače). Međutim, ovi organizmi zastupljeni su u većem broju u zajednicama jele i bukve sa smrčom, i u šumama *Piceetalia*. Nasuprot ovoj životinjskoj grupi izopoda, se



Prozentueller Anteil der einzelnen Tierpopulationen im Laufe des Jahres 1959 und 1960 in Böden bestimmter Waldgesellschaften

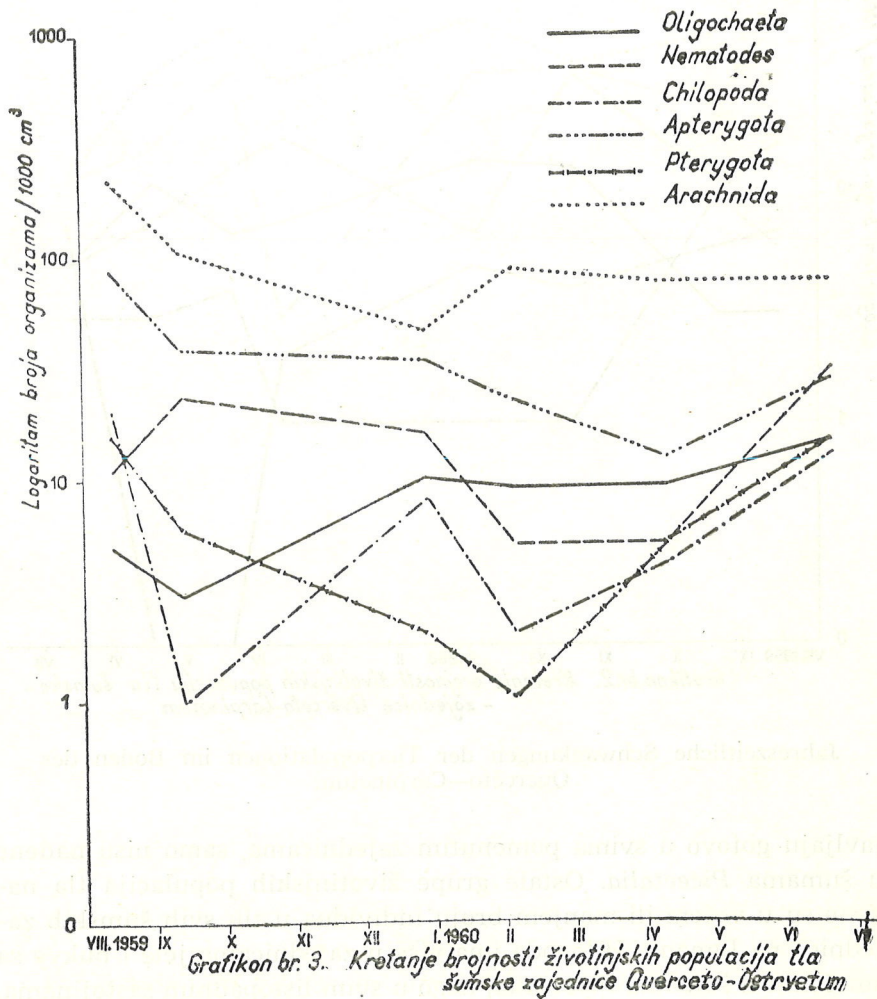


Jahreszeitliche Schwankungen der Tierpopulationen im Boden des Querceto—Carpinetum

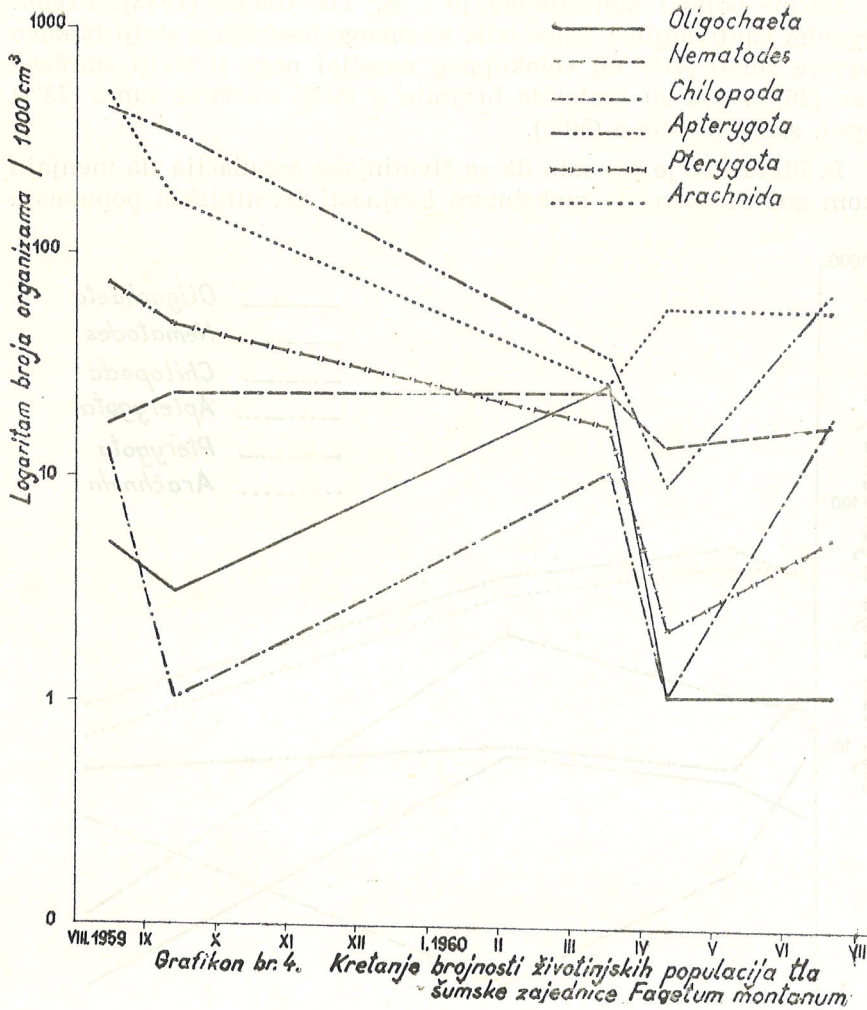
javljaju gotovo u svima pomenutim zajednicama, samo nisu nađene u šumama *Piceetalia*. Ostale grupe životinjskih populacija tla nađene su u većem ili manjem broju individua u tlu svih šumskih zajednica na Igmanu. Hilopoda ima više u zajednicama jele i bukve sa smrčom i u šumama *Piceetalia*, nego u svim listopadnim sastojinama, ali se one ipak javljaju u tlu svih ispitivanih lokaliteta. Isti je slučaj i sa ostalim ispitivanim životinjskim grupama.

Prema ispitivanjima na Igmanu mogli smo konstatovati da su populacije arahnida u tlu najbrojnije, zatim apterigota (poglavito *Collembola*), a ostale životinjske grupe javljaju se u mnogo manjem broju individua.

I Castri (1960) je konstatovao da u svim zajednicama najveću brojnost imaju arahnide, nešto manju kolembole, a zatim pterigotni insekti (holometabolni i hetermetabolni) i na kraju ostale životinje tla.



Jahreszeitliche Schwankungen der Tierpopulationen im Boden des Querceto—Ostryetum

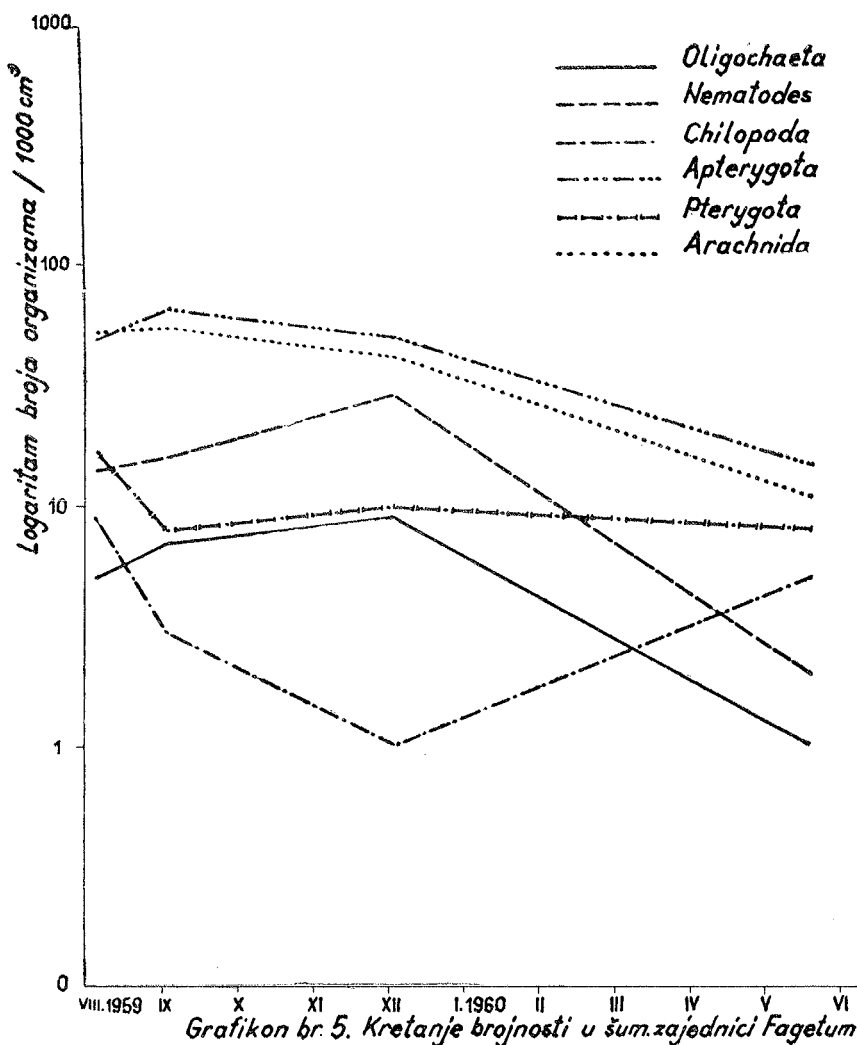


Jahreszeitliche Schwankungen der Tierpopulationen im Boden des Fagetum montanum

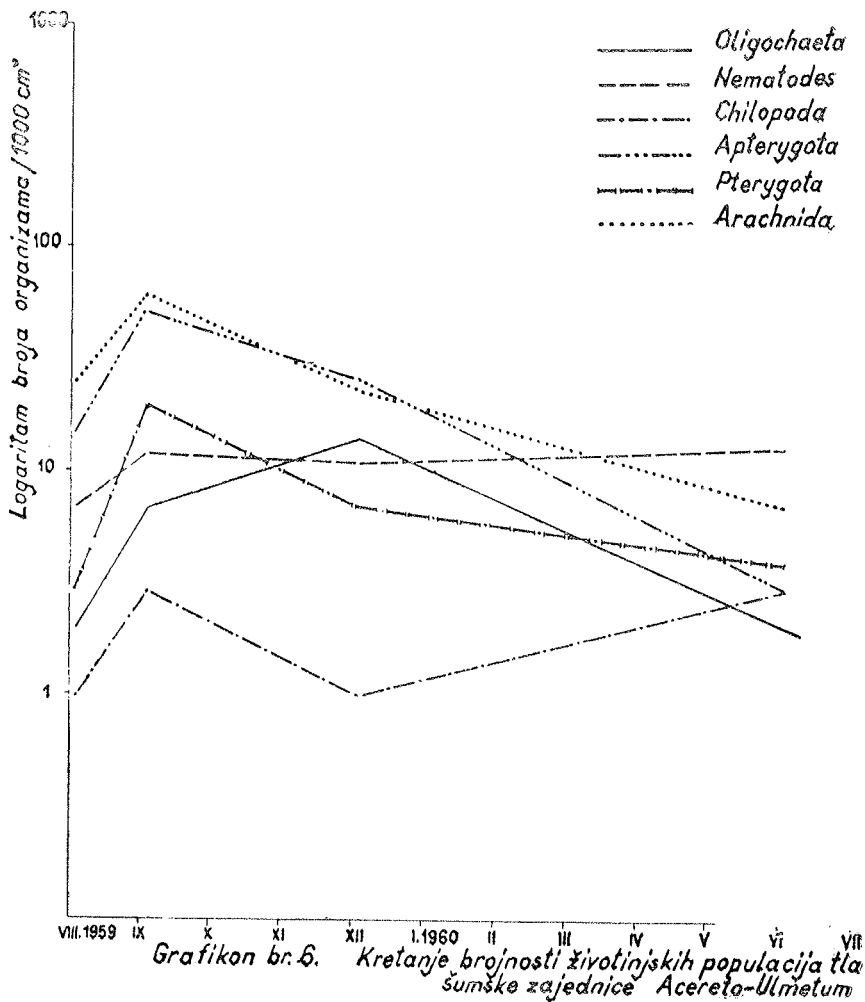
Posmatrajući posebno brojnost arahnida i apterigota na pojedinim lokalitetima na Igmanu, primećena je jedna vrlo interesantna pojava. Populacije arahnida su u svim ispitivanim tlima najbrojnije, jedino u bukovim šumama na Brezovači i Javorniku i u biljnoj zajednici *Acereto—Ulmelum* brojnije su apterigote. Takav brojni odnos konstatovan je u svima probama uzetim preko cele godine (grafikoni 2—20).

Sličnu pojavu konstatovao je i A. Th. Urlich (1933). Prema njegovim ispitivanjima kolebole su mnogo brojnije u stelji bukovo hrastove šume (41% od celokupnog naselja) nego u stelji smrčeve šume (26%), dok su arahnide brojnije u stelji smrčeve šume (73%) nego u stelji hrastove (50%).

Iz literature je poznato da se životinjske populacije tla menjaju tokom godine tako, da maksimum brojnosti životinjskih populacija



Jahreszeitliche Schwankungen der Tierpopulationen im Boden des Fagetum

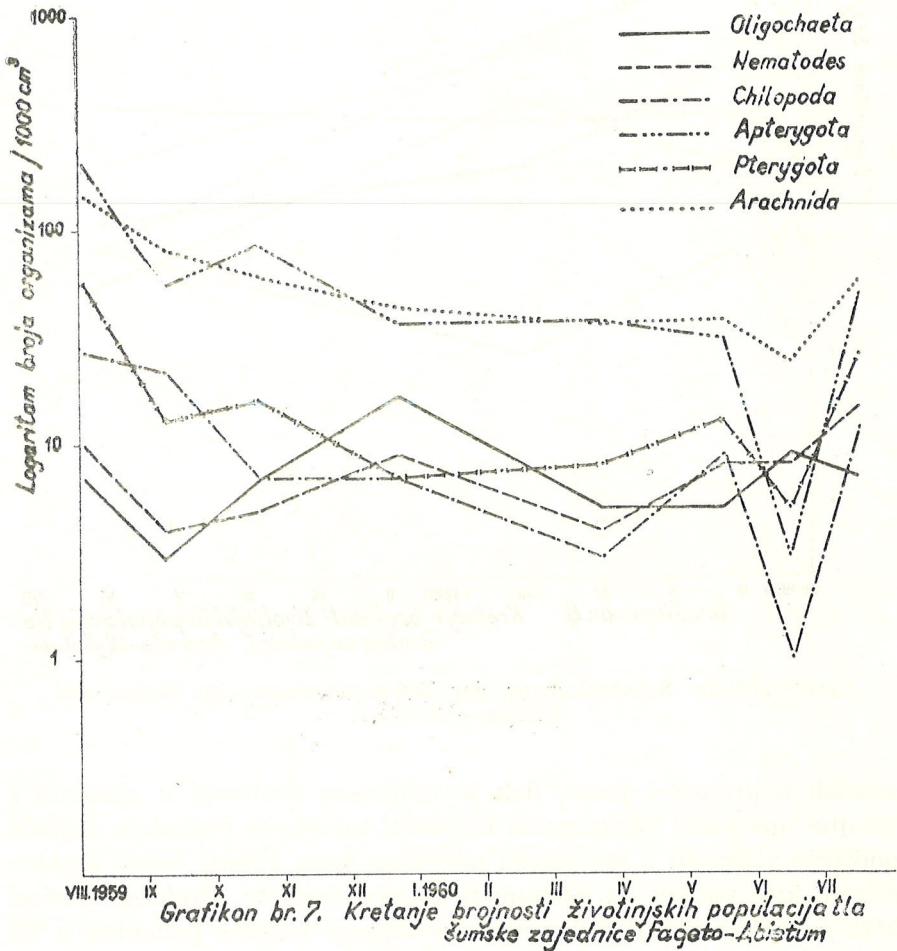


Jahreszeitliche Schwankungen der Tierpopulationen im Boden des Acereto—Ulmetum

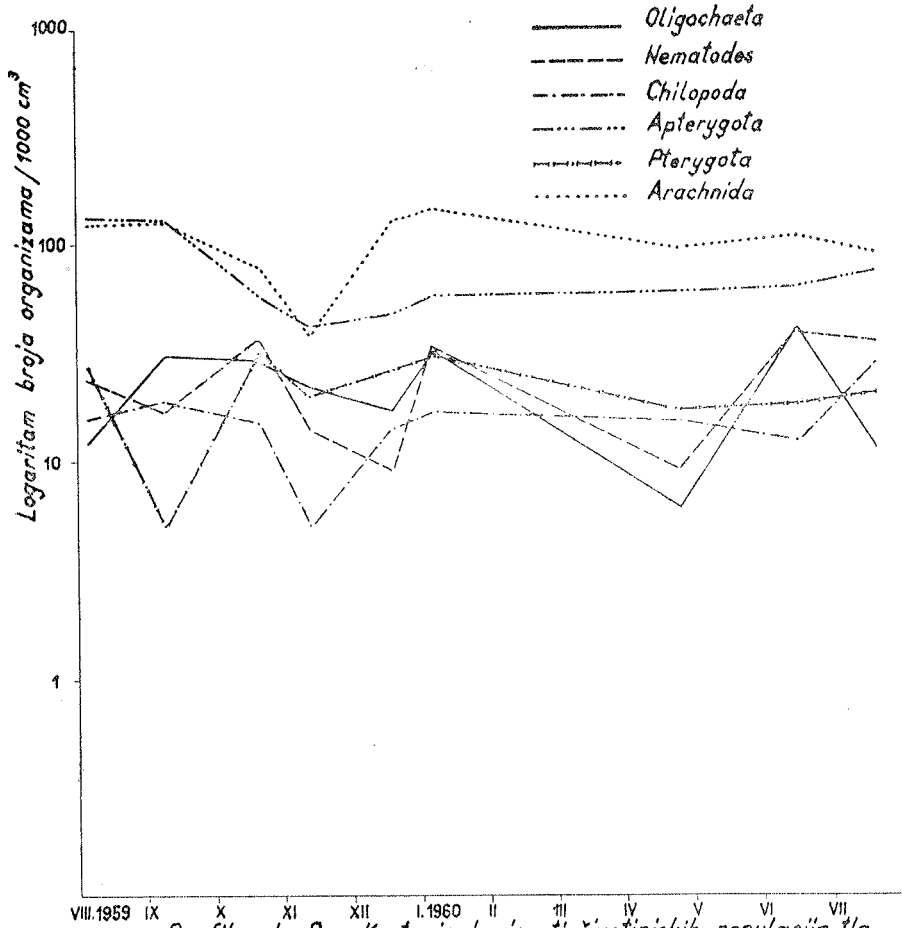
dostižu u proleće i jesen, dok je minimum brojnosti u zimskim i letnjim mesecima. Maksimumi brojnosti tumače se periodom najjače godišnje vlažnosti a minimumi periodom suše. Prema tabeli I najobilnije kiše padaju na Igmanu u mesecu avgustu. Proletnji period kiša je mnogo manji, čak manji od ukupne količine padavina u VI i VII mesecu, kada bi trebalo da nastupi period suše (za klimu Bosne je karakteristično da su leta kišna).

Prelazni jesenji kišni period i slabo izraženi proletnji kišni i sušni letnji period ogledaju se na Igmanu na maksimume i minimume brojnosti mešovitih životinjskih populacija tla (grafikon 11). U listopadnim šumama javlja se jesenji maksimum u avgustu ili septembru. Preko zime gustina populacija se ili postepeno smanjuje ili ostaje uglavnom na istom nivou. Proletnji maksimum kao i letnji minimum nisu jasno izraženi. Kod životinjskih populacija tla četinarskih šuma javlja se u januaru mesecu zimski maksimum.

Prema srednjim temperaturama u tabeli I vidi se da su XII, I, II, III mesec najhladniji. Tada se životinjski svet iz gornjih slojeva šume spušta u stelju i tlo koji su u ovom periodu na Igmanu pokri-



Jahreszeitliche Schwankungen der Tierpopulationen im Boden des Fageto—Abietum

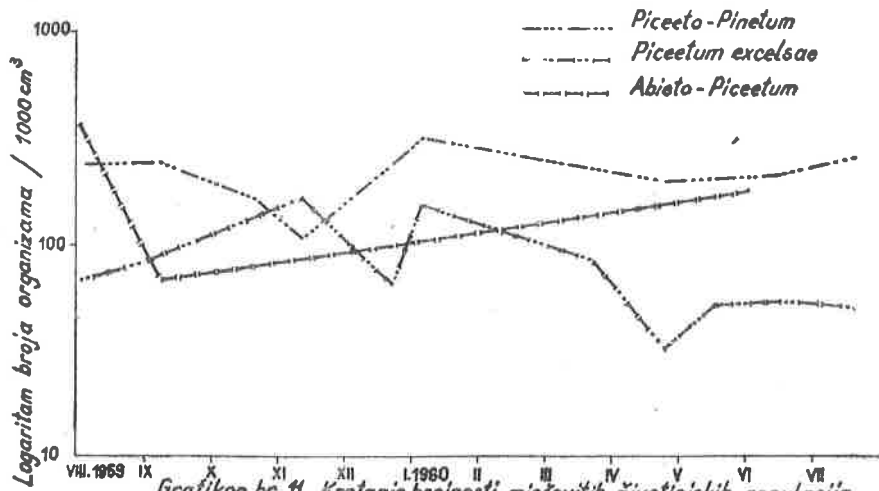
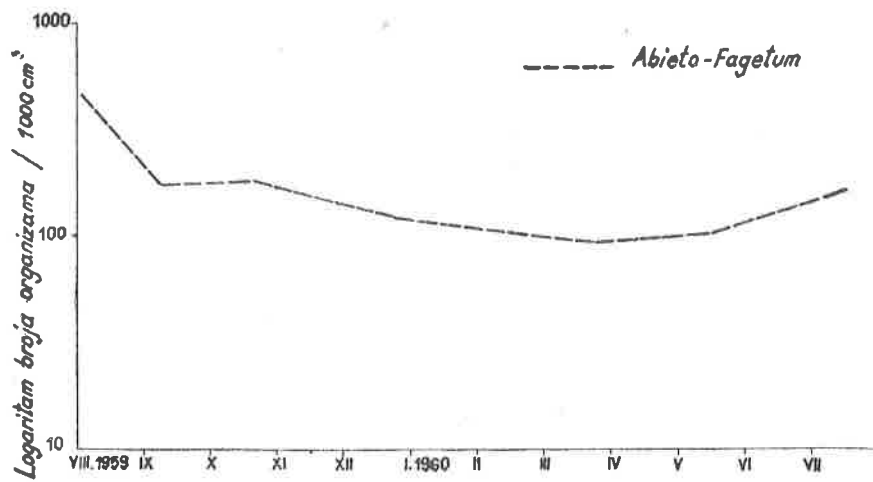
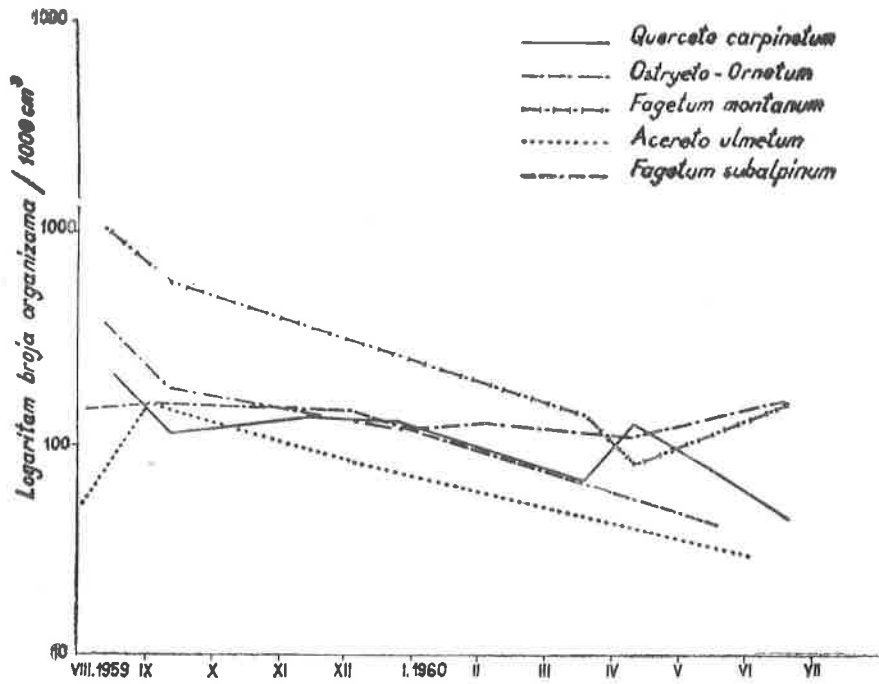


Grafikon br. 8. Kretanje brojnosti životinjskih populacija tla šumske zajednice Abieto—Pinetum

Jahreszeitliche Schwankungen der Tierpopulationen im Boden des Abieto—Pinetum

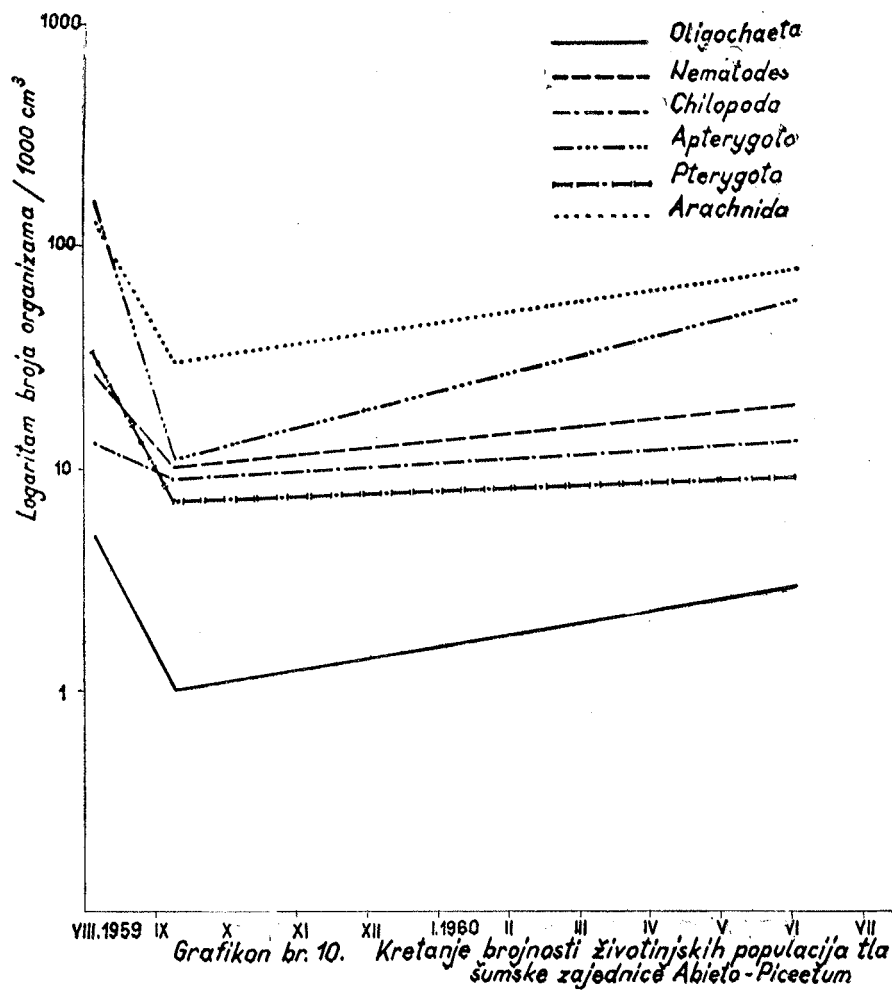
veni snegom. Kako je u četinarskim šumama debljina stelje minimalna u odnosu na listopadne šume, to se životinje u ovim biljnim zajednicama spuštaju u tlo, te se u XII mesecu javlja u četinarskim šumama maksimum brojnosti životinjskog sveta tla.

Fluktuacije brojnosti populacija pojedinih životinjskih grupa na svima lokalitetima retko pokazuju pravilna smenjivanja maksimuma i minimuma (grafikoni 2—10). Fluktuacije arahnida i kolembola, organizama koji su najbrojniji u celom naselju, najbliže



Grafikon br. 11 Kretanje brojnosti mjesovitih životinjskih populacija
tla u raznim šumskim zajednicama

Jahreszeitliche Schwankungen der Tierpopulationen im Boden in
verschiedenen Waldgesellschaften



Jahreszeitliche Schwankungen der Tierpopulationen im Boden des Abieto-Piceetum

L I T E R A T U R A

1. Castri F., 1960. — Prime osservazioni sulla fauna del suolo di una regione delle prealpi Venete, Atti, 475-493. Venezia.
2. Urlich A. Th., 1933. — Die Makrofauna der Waldstreu, Mitt. Forstwirt. u. Forstwiss. 4: 283-323.
3. Živadinović J., 1964. — Dinamika populacija Collembola u šumskom i livadskom tlu Igmana, Godišnjak Biol. inst. Sarajevo.

Z U S A M M E N F A S S U N G

Die Populationsdichte der Tierwelt im Boden wurde am Igman in folgenden Pflanzengesellschaften vom August 1959 bis zum Juli 1960 untersucht in dem *Querceto—Carpinetum*, *Querceto—Ostryetum*, *Fagetum montanum*, im voralpinen Buchenwald am Javornik, *Acereto—Ulmetum*, *Fageto—Abietum*, *Abieto—Pinetum*, *Homogyneto—Piceetum* und *Abieto—Pinetum*.

Die Methode, nach der die Entnahme der Erdproben, sowie die Konservierung des Materials erfolgte, wurden in der Arbeit »Dinamika populacija Collembola u šumskom i livadskom tlu Igmana« (Živadinović, 1964), beschrieben.

Aus den quantitativen Proben ist die Bodenfauna in grössere systematische Gruppen ausgelesen worden (*Oligochaeta*, *Nematodes*, *Diplopoda*, *Chilopoda*, *Apterygota*, *Pterygota*, *Arachnidae* und *Isopoda*). Die Zahl der *Oligochaeta* und *Nematodes* können nur als annähernd richtig gewertet werden, da ihre Aussonderung mit anderen Methoden durchgeführt werden (durch Ausspülung). So besteht die Wahrscheinlichkeit dass der grössere Teil dieser Tiergruppen in den Proben geblieben ist.

Die klimatischen Daten der Temperaturen und Niederschlagsmengen innerhalb des Zeitraumes in der die Untersuchungen erfolgten, sind in Tabelle I. wiedergegeben. Sie wurden den Aufzeichnungen der meteorologischen Station am Igman entnommen.

Der prozentuelle Anteil der einzelnen Tierpopulationen in den verschiedenen Pflanzengesellschaften ist im Graphikon Nr. I. dargestellt. Aus diesem ist zu entnehmen dass die Diplopoden in der montanen Zone der Eichen — und Buchenwälder, bzw. dem *Querceto—Carpinetum*, *Querceto—Ostryetum* und *Fagetum montanum* nicht vorkommen, während sie in der subalpinen Zone der Buchenwälder (*Acereto—Ulmetum*) nur in einer Assoziation, dem *Acereto—Ulmetum* auftreten, einer Gesellschaft die nur den Raum einer Doline einnimmt. Diese Organismen sind jedoch in grösserer Anzahl in den Gesellschaften der Buchen — Tannenwälder mit der Fichte vertreten, sowie in den Gesellschaften der *Piceetalia*. Demgegenüber tritt die Gruppe der Isopoden in beinahe allen Pflanzengesellschaften auf, und fehlen nur in den Gesellschaften der *Piceetalia*.

Die übrigen Gruppen der Tierpopulationen sind in grösserer oder kleinerer Individuenzahl in allen Pflanzengesellschaften am Igman gefunden. Die Chilopoden sind zahlreicher in den Gesellschaften der Tannen — Buchenwäldern mit der Fichte und den Wäldern der *Piceetalia* als in sämtlichen Laubwaldbeständen, doch kommen sie an allen untersuchten Lokalitäten vor. Das gleiche gilt auch für die übrigen untersuchten Tiergruppen. Die Populationen der Arachniden sind in den Böden des Igman am zahlreichsten vertreten, darauf folgen die Apterygoten (hauptsächlich die Collembolen) während die übrigen Tiergruppen in bedeutend geringerer Individuenzahl vertreten sind.

Wenn die Individuenzahl der Arachniden und Apterygoten an den einzelnen Lokalitäten in Betracht gezogen wird, so kann eine interessante Erscheinung wahrgenommen werden: die Populationen der Arachniden sind in allen untersuchten Böden am zahlreichsten, eine Ausnahme bilden die Buchenwälder bei Brezovača und am Javornik, sowie die Gesellschaften des *Acereto—Ulmetum* in denen die Apterygoten zahlreicher vertreten sind. Dieses Zahlenverhältnis konnte in allen Proben die im Laufe des ganzen Jahres entnommen wurden, beobachtet werden (Graphikone 2—10).

Aus den Literaturangaben geht hervor, dass die Dichte der Tierpopulationen im Frühling und Herbst ein Maximum erreicht, während das Minimum auf die Winter — und Sommermonate entfällt. Diese Erscheinung wird mit dem Maximum bzw. Minimum der Niederschläge erklärt. Das Niederschlagsmaximum am Igman entfällt, wie aus Tabelle I. zu entnehmen ist, auf den Monat August.

Die Niederschlagsmenge während des Frühlings ist viel kleiner, ja sogar geringer als die gesamten Niederschläge im Juni und Juli, wann, laut Literatur, die Sommertrockenheit einsetzen sollte. Für das Klima Bosniens ist jedoch das Niederschlagsmaximum im Sommer charakteristisch.

Wie aus dem Graphikon Nr. 11 zu entnehmen ist, deckt sich am Igman die Menge der Niederschläge genau mit der Dichte der Tierpopulationen, die in den feuchten Monaten stets am zahlreichsten ist. In den Laubwäldern tritt das Herbstmaximum im August oder September auf, während des Winters verringert sich entweder die Populationsdichte allmählich oder hält sich am gleichen Niveau. Das Maximum im Frühling sowie das Minimum im Sommer sind hingegen nicht klar ausgeprägt. Bei den Tierpopulationen in den Nadelwäldern fällt das Wintermaximum auf den Monat Januar.

Wie aus den Temperaturangaben in Tabelle I. zu entnehmen ist, sind die Monate XII, I, II, III am kältesten. Zu dieser Zeit wandert die Tierwelt in den Boden ab deren Oberfläche mit Schnee bedeckt. Da die Dicke der Streu in den Nadelwäldern im Verhältnis zu jener in den Laubwäldern minimal ist, so wandern die Tiere in diesen Pflanzengesellschaften in die Erde selbst, weshalb daselbst das Maximum der Populationsdichte im Dezember zu beobachten ist.

Das Fluktuieren der Populationsdichte innerhalb der einzelnen Tiergruppen weist selten einen regelmässigen Wechsel des Maximums und Minimums an allen Lokalitäten auf (Graphikon Nr. 2-10). Das Fluktuieren der Arachniden und Collembolen die in der Bodenfauna am zahlreichsten vertreten sind, entspricht am besten den Fluktuationen der Populationsdichte der gesamten Tierwelt. Die übrigen Tiergruppen, die im Boden in kleiner oder unwesentlicher Anzahl vorhanden sind (von 1-10 Individuen) weichen bezüglich der Populationsdichte vielfach von der Individuenzahl der gesamten lebenden Welt im Boden ab.

TABELA I

SREDNJA TEMPERATURA U DEKADAMA NA PLANINI IGMAN OD
1. VIII 1959. — 1. VIII 1960.

TEMPERATURMITTEL IN DEKADEN AM IGMAN VOM 1. VIII 1959. — 1. VIII 1960.

Mrazište	datum	VIII 1959.				IX				X				XI				XII											
		1.	2.	3.	mes. sr. vr.	1.	2.	3.	mes. sr. vr.	1.	2.	3.	mes. sr. vr.	1.	2.	3.	mes. sr. vr.	1.	2.	3.	mes. sr. vr.								
	dekade	11,4	13,3	14,1	12,0	8,0	6,7	8,7	7,3	3,8	2,3	4,4	2,9	0,8	2,1	3,1	1,8	3,0	0,8	-0,1	1,0								
	sr. temp.																												
	datum	I. 1960.				II				III				IV				V				VI				VII			
		1.	2.	3.	mes. sr. vr.	1.	2.	3.	mes. sr. vr.	1.	2.	3.	mes. sr. vr.	1.	2.	3.	mes. sr. vr.	1.	2.	3.	mes. sr. vr.	1.	2.	3.	mes. sr. vr.				
	dekade	-3,8	-9,8	-2,7	-5,4	-11,0	2,2	0,2	-2,5	-1,5	-2,3	2,3	1,1	2,8	5,0	1,0	2,9	3,3	12,8	8,2	8,1	13,0	11,2	11,0	11,7	11,8	13,0	11,8	12,2
	sr. temp.																												

Cavle	datum	VIII 1959.				IX				X				XI				XII											
		1.	2.	3.	mes. sr. vr.	1.	2.	3.	mes. sr. vr.	1.	2.	3.	mes. sr. vr.	1.	2.	3.	mes. sr. vr.	1.	2.	3.	mes. sr. vr.								
	dekade	10,9	12,6	11,5	11,7									0,4	1,3	2,5	1,4	3,0	-0,4	0,9	1,2								
	sr. temp.																												
	datum	I. 1960.				II				III				IV				V				VI				VII			
		1.	2.	3.	mes. sr. vr.	1.	2.	3.	mes. sr. vr.	1.	2.	3.	mes. sr. vr.	1.	2.	3.	mes. sr. vr.	1.	2.	3.	mes. sr. vr.	1.	2.	3.	mes. sr. vr.				
	dekade					-11,9	2,4	1,3	-2,9	-1,4	2,5	2,1	1,1	2,1	4,8	0,8	2,6	3,5	2,4	8,1	8,0	12,7	10,9	10,8	11,5	11,3	11,8	11,9	11,7
	sr. temp.																												

KOLIČINA PADAVINA U DEKADAMA NA PLANINI IGMAN OD
1. VIII 1959. — 1. VIII 1960.

NIEDER SCHLAGSMENGEN IN DEKADEN AUF DEM IGMAN VOM 1. VIII 1959. — 1. VIII 1960.

Cavle	datum	VIII 1959.				IX				X				XI				XII											
		1.	2.	3.	ukup. padav.	1.	2.	3.	ukup. padav.	1.	2.	3.	ukup. padav.	1.	2.	3.	ukup. padav.	1.	2.	3.	ukup. padav.								
	dekade	25,4	107,8	74,6	207,8	62,8	15,3	35,6	113,7	13,8	2,8	42,1	158,8	113,2	34,1	1,5	148,8	158,6	150,3	131,1	441,0								
	kol. padav.																												
	datum	I. 1960.				II				III				IV				V				VI				VII 1960.			
		1.	2.	3.	ukup. padav.	1.	2.	3.	ukup. padav.	1.	2.	3.	ukup. padav.	1.	2.	3.	ukup. padav.	1.	2.	3.	ukup. padav.	1.	2.	3.	ukup. padav.				
	dekade	31,5	62,0	0,3	93,8	15,0	140,7	49,9	205,6	3,8	41,2	45,3	124,6	13,8	38,1	71,2	123,1	58,8	6,1	23,0	87,9	18,7	50,9	41,8	111,4	76,2	10,2	38,4	124,8
	kol. padav.																												

mesečna srednja vrednost — mes. sr. vr.
ukupne padavine — ukup. padav.
srednja temperatura — sr. temp.
količina padavina — kol. padav.