

RANKA POPOVIC

EKOLOŠKA STUDIJA HIDRATURNIH ODNOSA NEKIH ZNAČAJNIH BILJNIH VRSTA U ZAJEDNICI QUERCO-CARPINETUM SERBICUM RUDSKI NA FRUŠKOJ GORI

UVOD

Voda je većinom obavezni sastavni deo svake biljke, svakog njenog organa, tkiva i ćelije. Činjenica da se voda u protoplazmi javlja kao rastvarač, kao i to da je njena količina u tkivima znatna (od 50 do 98⁰/₀), govori o izvanredno značajnoj ulozi vode u životu biljaka. S obzirom da vodni režim biljaka pokazuje celokupni promet vode (primanje, sprovođenje vode kroz biljne organe i odavanje vode), nesumnjivo je da ima veliku ulogu kako u fiziološkom tako i u ekološkom pogledu. Fiziološki značaj vode sastoji se u tome da živu supstancu, protoplazmu, dovede u stanje određene hidrature, što je preduslov za svaku životnu aktivnost. Za obavljanje važnih životnih procesa u biljci, a koji se ne mogu zamisliti bez prisustva vode, biljka mora da podmiri svoje potrebe sa količinom vode koja joj stoji na raspolaganju na dotičnom staništu.

Pri ispitivanju vodnog režima biljaka najčešće se prate osnovni pokazatelji vodnog režima, u prvom redu intenzitet transpiracije (odavanje vode preko nadzemnih organa, najčešće preko listova), količina vode u listovima, osmotski pritisak ćelijskog soka i vodni deficit listova.

Glavni zadatak proučavanja hidraturnih odnosa nekih važnih biljnih vrsta u zajednici *Quercus-Carpinetum serbicum* R u d s k i na Fruškoj Gori jeste upoznavanje dnevnih i sezonskih variranja osmotskog pritiska ćelijskog soka u listovima, zatim određivanje granica variranja osmotskog pritiska kod različitih vrsta, kao i uticaja pojedinih spoljašnjih faktora na promene hidrature plazme, koje se ispoljavaju kao promene osmotskih vrednosti ćelijskog soka u listovima biljaka. U cilju ispitivanja dejstva unutrašnjih faktora na dnevnu i sezonsku dinamiku, paralelno sa praćenjem hidraturnih odnosa (osmotskih vrednosti) biljaka i mikroklimatskih uslova u zajednici, određivana je i količina vode u listovima.

Potrebno je naglasiti da je ovaj rad samo deo doktorske disertacije, izradene u okviru opšteg programa rada Odeljenja za fiziološku fitoekologiju, Instituta za biološka istraživanja u Beogradu, a pod rukovodstvom profesora Dr Milo r a d a J a n k o v i ć a.

Želim da i ovom prilikom izrazim svoju najdublju zahvalnost profesoru Dr Miloradu Jankoviću, na predlogu da pristupim ispitivanjima problema vodnog režima, kao i na neprekidnim i dragocenim savetima prilikom rukovođenja i izrade ovoga rada.

Zahvalnost dugujem i profesoru Dr Momčilu Kojiću koji mi je posebno mnogo pomogao u savlađivanju metodskog dela rada. Zahvaljujem se i docentu Dr Radoju Bogojeviću na pomoći ukazanoj u sprovođenju mikroklimatskih ispitivanja. Pored toga, izražavam zahvalnost i Ing. Kovinki Stefanović na pomoći pri izradi pedoloških analiza. Svim članovima Odeljenja za fiziološku fitoekologiju, koji su mi nesebično pomogli u terenskoj i laboratorijskoj obradi materijala, najtoplije se zahvaljujem.

KRATAK ISTORIJSKI PREGLED ISPITIVANJA VODNOG REŽIMA BILJAKA

Prva sistematska ispitivanja vodnog režima biljaka izvršio je Hales, ispitujući kretanje vode kroz biljku i prenošenje organskih materija od korena ka stablu (Hales, St., 1727). Tek nakon 100 godina od pojave ovoga rada javlja se rad Dutrochet-a, u kome se govori o pojavi osmoze i o osmometru (Dutrochet, 1837). Pfefer je detaljno izučio osmotske procese i njihovu zavisnost od koncentracije rastvora i temperature. Značajan doprinos proučavanju vodnog režima biljaka predstavljaju radovi Timirjazeva, i to oni koji se odnose na izučavanje intenziteta transpiracije i pružaju podatke o značaju transpiracije u obezbeđivanju normalnog rada listnog aparata kao osnovnog organa fotosinteze (Timirjazev K. A. 1892). Docnije, pitanje vodnog režima biljaka postaje predmet proučavanja velikog broja istraživača (Keller B.A., 1913; Valter G.O., 1931; Genkel P.A., 1946; Alekseev A.M., 1948); u načelu sva ta istraživanja su imala za cilj da objasne prirodu izdržljivosti biljaka u uslovima suše. Uopšte gledano, literatura o vodnom režimu biljaka veoma je obimna. Vodni režim je kompleksna pojava pa se zato najčešće obuhvataju svi njegovi pokazatelji. Međutim, često se postavlja pitanje koji je od pokazatelja najbolji kriterijum za ocenjivanje stanja vodnog režima. Mnogi autori smatraju da je baš osmotski pritisak ćelijskog soka najosetljiviji pokazatelj opšteg stanja vodnog režima biljaka.

U literaturi o vodnom režimu biljaka najznačajnije mesto zauzimaju radovi Waltera. Značaj njegovih radova je posebno veliki kada se radi o hidraturi biljaka, s obzirom da je Walter prvi uveo i objasnio pojam »hidrature« i njen značaj u životu biljaka. Takođe, metod koji se primenjuje u ispitivanju hidrature predložen je, objašnjen i detaljno razrađen od strane istog autora. Walter je u svojim mnogobrojnim radovima analizirao veoma obiman materijal dobijen proučavanjem čitavog niza biljnih vrsta iz različitih delova sveta i na osnovu toga sastavio »osmotske spektre« za različite ekološke grupe biljaka; značajni su i najnoviji radovi, u kojima je Walter dao pregled vegetacije čitavog sveta, sa posebnim osvrtom na ekološke karakteristike mnogih biljnih vrsta (Walter H., 1931, 1936, 1951, 1964, 1968).

Pod pojmom »hidratura« podrazumeva se stanje vode u biljci; suprotan je pojmu »hidratacija« pod kojim se podrazumeva stepen obezbeđe-

nosti biljaka vodom. Reč hidratacija je grčkog porekla i znači: hydro-voda, atura- naglašeno stanje nečega. Prema tome, reč hidratacija se može upotrebiti za svaki sistem koji sadrži vodu (rastvori, zemljište, vlažnost vazduha). U našim ispitivanjima kada govorimo o hidrataciji mislimo na hidrataciju listova biljaka.

Kod nas, u Jugoslaviji, poslednjih godina se sve veća pažnja poklanja ispitivanjima vodnog režima biljaka, a posebno hidraturnim odnosima. Prvi rad iz oblasti hidraturnih odnosa je rad o osmotskim vrednostima nekih biljnih vrsta Deliblatske pešćarske vegetacije (Stjepanović-Veseličić L., 1959). Kasnije, pojavljuje se i rad o hidrataciji nekih sorata vinove loze na različitim podlogama (Kojić M., Cincović T., 1965). Prvi rad o hidraturnim odnosima biljaka jedne šumske zajednice kod nas jeste rad o hidraturnim odnosima vrsta u zajednici *Quercetum confertae cerris* Rudski na Avali (Kojić M., Janković M.M., 1967).

Iz pregleda literature o vodnom režimu biljaka može se konstatovati da se prema načinu pristupa u proučavanju jasno izdvajaju dve grupe: 1. U prvoj grupi su autori koji u proučavanju vodnog režima polaze od ispitivanja strukture i osobine vode, i vodne razmene u biljkama; rezultati se zasnivaju na biološkoj i koloidnoj hemiji i termodinamici (Crafts, Currier, and Stocking, 1949; Gusev N.A. 1959, 1962, 1966; Alekseev A. M., 1968, 1969; Petinov N. S., 1969; Gordon L. X. 1969; i dr.). U ovom, može se reći više fiziološkom pristupu izučavanja vodnog režima, polazi se od koloidno-hemijskih i biohemijskih osobina protoplazme, od stepena disperzije i količine jona u protoplazmi, termodinamike i dejstva stanja vode i strukture citoplazme na fiziološke procese u biljkama. Nesumnjivo je da struktura i sastav vode imaju značajnu ulogu u određivanju hidratacije; veličina osmotskog pritiska ćelijskog soka određena je ne samo opštom koncentracijom već i strukturom, kompaktnošću i karakterom rasporeda makromolekula koji ulaze u njegov sastav (Alekseev A.M., 1968a). 2. — Druga grupa istraživanja vodnog režima obuhvata praćenje nekoliko osnovnih pokazatelja vodnog režima u različitim ekološkim uslovima, i ima ne samo teoretski već i praktičan značaj. U okviru ekofiziološkog pristupa proučavanja vodnog režima, nasuprot manje-više fiziološkom, glavno težište leži u izučavanju karakteristika vodnog režima biljaka različitih ekotipova, u povezivanju vodnog režima sa nepovoljnim spoljašnjim faktorima (suša, mraz, slano zemljište i dr.) i u izučavanju vodnog režima biljaka u različitim klimatskim uslovima.

Ispitivanja vodnog režima biljaka najčešće obuhvataju više pokazatelja uporedo. Mišljenja smo da osmotski pritisak ćelijskog soka predstavlja upravo onaj pokazatelj vodnog režima koji daje najverniju sliku stanja vodnog režima jedne biljke. Promene osmotskog pritiska u listovima biljaka u toku dana zavise od čitavog niza faktora. Vrlo su specifične veze koje postoje između osmotskog pritiska i anatomske građe listova, pa prema tome i između više inseriranih listova, koji se razvijaju pri nepovoljnijoj obezbeđenosti vodom, i niže inseriranih listova. S obzirom da su u literaturi postojala protivurečna mišljenja o ovom problemu (Dixon and Atkins, 1910; Ewart, 1905), Zalenskij je postavio sebi u zadatak da objasni ovaj problem i dolazi do sledećih zaključaka; osmotski

pritisak se menja u zavisnosti od anatomske građe; listovi bliži osnovi stabla imaju manji osmotski pritisak nego gornji listovi koji su izloženi uslovima veće spoljašnje i unutrašnje suše (Zalenskij V.P., 1918).

Uglavnom, u objašnjenju dnevne i sezonske dinamike istraživači obuhvataju spoljašnje faktore. O uticaju vlažnosti i drugih karakteristika staništa na veličinu osmotskog pritiska govore mnogi radovi (Keller B.A., 1913, 1920, 1931; Walter H., 1931; Lobov M.F., 1951; Svešnikova V.M., 1962, i dr.). Dejstvo intenziteta svetlosti na osmotski pritisak je, takođe, problem kome su mnogi istraživači poklanjali posebnu pažnju (Maksimov N.A., Dilanjan A.X., Silikova A.M., 1917; Valter G.O., 1931; Svešnikova, 1962). Dejstvo svetlosti posmatrano je uglavnom kod listova senke i svetlosti, i pri tome je utvrđeno da listovi senke imaju manji osmotski pritisak nego listovi svetlosti. U našim ispitivanjima će biti posvećena posebna pažnja svetlosnom režimu čitave zajednice u kojoj se i razvijaju ispitivane biljke. Temperatura i vlažnost vazduha su faktori od kojih u velikom stepenu zavisi dnevna i sezonska dinamika osmotskog pritiska (Walter H., 1931, 1951, 1964; Kreeb K., 1958; Biebl R., 1962; i dr.). Pored dejstva spoljašnjih faktora na osmotski pritisak, mnogi autori smatraju da su dnevne promene osmotskog pritiska uslovljene, u prvom redu, promenama količine vode u listovima (Maksimov N. A., 1916; Pisek und Cartellieri, 1931; Lejsle F.F., 1948; i dr.). Međutim, postoje mišljenja da neznatne promene količine vode u listovima u toku godine ne mogu usloviti promene u osmotskom pritisku ćelijskog soka (Ulmer W., 1937).

METODIKA I MATERIJAL

U okviru proučavanja hidraturnih odnosa nekih karakterističnih biljnih vrsta u sastojini zajednice *Quercus-Carpnetum serbicum* Rud. na Fruškoj Gori (Zmajevac), praćena je dnevna i sezonska dinamika osmotskog pritiska kod 17 vrsta u toku dva vegetacijska perioda (1965. i 1966. godine), u vremenu od aprila do septembra, po jedan dan u svakom mesecu, a u toku dana na svaka dva sata od 6 ili 8 h pa do 16 ili 18 h. Ispitivane su sledeće vrste: *Quercus petrea*, *Carpinus betulus*, *Fagus silvatica*, *Staphylea pinnata*, *Acer campestre*, *Crataegus monogyna*, *Melica uniflora*, *Festuca montana*, *Stellaria holostea*, *Mercurialis perennis*, *Lilium martagon*, *Helleborus odoratus*, *Ruscus hypoglossum*, *Hedera helix*, *Asarum europeum*, *Alliaria officinalis*, *Glechoma hirsuta*.

Proučavanja su izvršena u toku vegetacijskog perioda 1965. god.: 8. aprila, 20. maja, 17. juna, 18. avgusta, 15. septembra; u 1966. god.: 13. aprila, 25. maja, 17. juna, 17. jula, 24. avgusta i 23. septembra.

Za određivanje osmotskog pritiska ćelijskog soka u listovima navedenih biljnih vrsta korišćen je krioskopski metod (Walter H., 1931, 1936). Metodski postupak sakupljanja biljnog materijala i njegovu dalju obradu detaljno je opisao Walter, a kasnije i Steubing (Walter H., 1931, 1951, 1962; Steubing L., 1965), i ukratko opisan ovako izgleda:

Sakupljeni biljni materijal (od svake vrste posebno) stavlja se u staklene posude- flakone koje se dobro zatvaraju plutanim zapušačima. Na-

kon toga se flakoni smeštaju u nešto veće limene sudove. Tako pripremljen materijal se odmah kuva u pari kipeće vode 20—30 minuta. U laboratoriji se vrši ekstrakcija soka pod pritiskom od 150—200 atm pomoću hidraulične prese, koju i Walter preporučuje (firme Mohr). Do dalje obrade dobijeni sok se čuva, uz prethodno dodavanje male količine fenola, u frižideru u malim staklenim flakonima. Dobijeni ćelijski sok se stavlja u krioskop i pristupa se određivanju osmotskih vrednosti. Korišćen je mikrokrioskop po Drucken-Burian-u. Krioskopski metod je zasnovan na pojavi smrzavanja različitih rastvora na različitoj temperaturi ispod nule, pri čemu je temperatura utoliko niža ukoliko je koncentracija rastvora veća. Pre nego što se pristupi krioskopiranju ćelijskog soka izvrši se određivanje sniženja tačke mržnjenja destilovane vode (određivanje nulte tačke). Na isti način se određuje sniženje tačke mržnjenja ćelijskog soka i to od svakog biljnog uzorka se izvrši po tri određivanja. S obzirom da se krioskopiranjem ne dobija prava osmotska vrednost, vrši se korektura dobijenih vrednosti pomoću tabela (Walter H., 1936) i dobijaju se vrednosti izražene u atmosferama.

Refraktometrijski metod je u ispitivanjima primenjen kao dopunski metod u određivanju osmotskog pritiska ćelijskog soka. Korišćen je refraktometar (Typ OG-101), graduisan od 0—85%. Treba imati u vidu da je refraktometar graduisan tako da daje samo procenete saharoze, te prema tome vrednosti dobijene refraktometrom predstavljaju uslovne veličine izražene u procentima saharoze, i ne daju stvarnu koncentraciju ćelijskog soka (Gusev N.A., 1960). Prema ispitivanjima Kreba, ukoliko se između refraktometrijskih i osmotskih (krioskopskih) vrednosti utvrdi korelacija u godišnjim krivoljama, refraktometrijski metod se može koristiti, ali i onda samo kao relativan metod (Kreeb K., 1961). U ispitivanjima vršenim od strane Muazzez Önal, posebna pažnja posvećena je zameni krioskopskog metoda refraktometrijskim metodom (Muazzez O., 1962).

Paralelno sa ispitivanjima hidrature biljaka, u istim mesečnim terminima, vršena su i praćenja količine vode u listovima ispitivanih biljaka. Metodski postupak se sastojao u sledećim: od svake ispitivane vrste merena su po tri lista na torzionoj vagi; još na terenu su sušeni do vazdušno suve težine, a zatim u laboratoriji u sušnici na temperaturi od 105° C do konstantne težine. Na osnovu sveže i suve težine izračunavana je količina vode u listovima i izražavana je u procentima na svežu težinu listova.

U istom vremenu u kome je vršeno sakupljanje biljnog materijala za određivanje osmotskog pritiska ćelijskog soka i količine vode u listovima, vršena su i kompleksna mikroklimatska merenja. Praćeni su sledeći faktori:

1. Temperatura vazduha na visinama od +1, +10, +50, +100 i +200 cm iznad površine zemljišta. Temperatura je merena pomoću živinih termometara, uz primenu drvenih zaštitnika (Janković M. M., 1957).

2. Temperatura zemljišta na dubinama od —1, —2, —5, —10, —30, —50; temperature su merene živinim geotermometrima.

3. Intenzitet svetlosti u prodoru. Merenja su obavljena svetlomerom sa selenskom fotoćelijom, i to u tri položaja fotoćelije: na nivou terena, na +50 cm iznad površine zemljišta i najveći svetlosni intenzitet.

4. Relativna vlažnost vazduha merena je polimetrom, koji je postavljen na visini od +100 cm iznad površine zemljišta.

Ispitivanja mikroklimatskih uslova vršena su po metodu M. M. Jankovića (1957, 1959, 1963). Pored očitavanja na mikroklimatskoj stanici uporedo je registrovana i oblačnost, i to u desetinama od ukupne površine neba (od 0 do 10).

U terminima ispitivanja hidraturnih odnosa biljaka, količine vode u listovima i mikroklimatskih faktora, praćene su i beležene sve fenološke promene ispitivanih biljaka. Fitocenološki snimci su uzimani u aprilu i junu 1965, i aprilu i septembru 1966. godine, a na osnovu njih napravljeni su sintetski snimci, koji pružaju kompleksnu sliku strukture i florističkog sastava ispitivane hrastove-grabove šume.

OPIS OBJEKTA

Opšti opis Fruške Gore. — Fruška Gora se nalazi u južnom delu Vojvodine; zauzima severni deo Srema i pruža se u pravcu zapad-istok uz samu desnu obalu Dunava. Granice Fruške Gore su sledeće: na zapadu je ograničena Telekom na liniji Sarengrad—Šid, sa istoka i severa ograničena je Dunavom, a na jugu je zona koja vezuje čitav niz mesta od Šida do Novog Sada i Starog Slankamena (Bukurov B., 1953). Najviši vrh Fruške Gore je Crveni Čot sa visinom od 539 m n. v. U visinskom pogledu spada u niske planine. Istovremeno, Fruška Gora ima »ostrvski« karakter jer se nalazi usamljena u Panonskoj niziji, i pravi luk koji povezuje šumadijske planine na jugu i slavonske planine na zapadu.

U geomorfološkom pogledu osnovnu masu Fruške Gore čine paleozojski kristalasti škriljci i mezozojska grupa stene (Bukurov B., 1953). Geološka podloga se može podeliti na krečan ili beskrečan substrat, a u pedološkom pogledu postoji više tipova zemljišta; šume se nalaze pretežno na smeđem karbonatnom zemljištu, plitkom humusnom zemljištu ili černozemu (Miljković N., 1958).

Po svom položaju Fruška Gora spada u oblast umereno-kontinentalno-srednjoevropske klime. U njoj se susreću uticaji zapadne, vlažne atlanske i suve kontinentalne klime sa severa. Ekstremna kontinentalna klima ublažena je povećanom količinom padavina od podnožja do vrha planine (Milosavljević M., 1957).

Prema biljnogeografskoj karti I. Horvata, Fruška Gora pripada ilirskoj provinciji jer se njen centralni i zapadni deo odlikuje dvema klimaks zajednicama: šuma hrasta i graba u brdskom delu i bukova šuma u donjem planinskom pojasu (Horvat I., 1963). Na Fruškoj Gori je detaljno izdvojeno i opisano devet šumskih zajednica, od kojih su najrasprostranjenije dve zajednice: *Quercus-Carpinetum serbicum* Rudski i *Festuco-Quercetum petrae* M. Jank. (Janković M. M., 1970; Janković M. M., Mišić V., 1960).

Osnovne karakteristike zajednice Quercus-Carpinetum serbicum Rudski na Fruškoj Gori. — Zajednica *Quercus-Carpinetum serbicum* Rud. na Fruškoj Gori predstavlja posebnu geografsku varijantu široko rasprostra--

njene hrastovo-grabove šume Srbije. Prema ispitivanjima Černjavskog i Jovanovića, tereni na kojima se javljaju zajednice *Quercus-Carpinetum serbicum* R u d. nalaze se ispod 50 m. n. v., u podnožju i na blagim padinama, na umerenim ekspozicijama koje nisu toliko hladne, visoke ili senčene da ih osvoji bukva, niti toliko suve i tople da na njima raste šuma od cera i sladuna. Stanište kitnjaka i graba nije, po pravilu, nikada plavno; zemljište je jako razvijeno, suvo, zapravo sveže i bogato, obično neutralne ili slabo kisele reakcije, sa mezofilnim vrstama (Černjavski P., Jovanović B., 1950).

Prema ispitivanjima M. M. Jankovića i V. Mišića (1960), zajednica hrasta i graba na Fruškoj Gori jasno se razlikuje od svih odgovarajućih u Jugoslaviji, i odraz je, pre svega, specifičnih klimatskih, orografskih i edafskih uslova ovoga područja; zauzima široke platee grebena, prevoje i valovite terene i ima na Fruškoj Gori široko rasprostranjenje. Predstavlja klimatogeni tip zajednice, koji je u mnogim područjima prilično izmenjen uticajem čoveka.

Proučavanja hidraturnih odnosa nekih biljnih vrsta vršena su u jednoj sastojini zajednice *Quercus-Carpinetum serbicum* R u d., koja se nalazi kod Zmajevica, na širokom platou, a jednim manjim delom na terenu blago nagnutom (oko 15°) prema jugu, na nadmorskoj visini od 453 m. Prema rezultatima ispitivanja zemljišta u ovoj sastojini može se reći da je ono obrazovano na kiselim silikatnim stenama (peščari, filiti), da je duboko oko 60 cm i dosta bogato skelotom, koji je trošan i lako se raspada. Jedna od važnih karakteristika ovog zemljišta je proces posmedavanja, čiji intenzitet zavisi od vrste supstrata. Humusni sloj je tamno smeđe boje, njegova dubina ne prelazi 10 cm. Ispod humusnog sloja nalazi se horizont B tamno žute boje, slabo izražene strukture, nešto težeg mehaničkog sastava od humusnog sloja, sa velikim učešćem skeleta (52%). Po granulometrijskom sastavu zemljište je teža ilovača, sa povećanim učešćem glinenih čestica. Sitan pesak se postepeno smanjuje sa dubinom, i to od 31,20 do 27,87%. Jedna od važnih hemijskih karakteristika ovog zemljišta je visoka aktivna i supstituciona kiselost, nizak stepen zasićenosti bazama i mala suma baznih katjona. Količina humusa je velika (9,77%) i stoji u korelaciji sa količinom azota ($N = 0,40\%$). Što se tiče kalijuma i fosfora može se reći da su njihove vrednosti dosta niske.

Hrastova-grabova šuma se odlikuje velikom stabilnošću i mešovitim sastavom biljnih vrsta. U sastojini zajednice hrasta i graba jasno se uočavaju tri sprata: sprat drveća (I sprat), sprat žbunja (II sprat) i sprat prizemnih biljaka (III sprat). U I spratu u najvećem broju zastupljene su vrste *Quercus petraea* i *Carpinus betulus* i one predstavljaju osnovne edifikatore zajednice. Grab je stalni član zajednice i odličan indikator optimalnih uslova staništa za čitavu zajednicu. Velika stabilnost zajednice i jasna izdiferenciranost karakterističnog skupa drvenastih i zeljastih biljaka predstavlja glavnu karakteristiku zajednice (Janković M. M. Mišić V., 1960).

Fitocenološka tabela. — Fitocenološki snimak koji se ovde navodi dopunjava je nekoliko puta u toku vegetacijskih perioda 1965. i 1966. godine, tako da pruža potpunu sliku o karakteru vegetacije na mestu na kome su vršena i ekofiziološka ispitivanja biljaka.

Lokalitet — Fruška Gora. Uži lokalitet — Zmajevac. Nadmorska visina — 453 m n. v. Ekspozicija — SW. Nagib terena — 15°. Veličina snimljene površine — 5.000 m².

I sprat (drveće) — visina do 20 m, sklop 80%. U ovom spratu zastupljene su sledeće vrste: *Carpinus betulus* 3.3, *Quercus petrea* 3.2, *Fagus sylvatica*, 1.1, *Prunus avium* +1, *Tilia argentea* +1, *Tilia grandifolia* +, *Tilia cordata* +.

II sprat (žbunovi) — visina do 5 m, sklop 50%. U II spratu zastupljene su ove vrste: *Carpinus betulus* 2.2, *Tilia argentea* 1.1, *Fagus sylvatica* 1.1, *Acer campestre* 1.1, *Crataegus monogyna* 1.1, *Cornus sanguinea* 1.1, *Staphylea pinnata* 1.1, *Fraxinus ornus* +1, *Quercus petrea* +1, *Sambucus nigra* +1, *Viburnum lantana* +1, *Ligustrum vulgare* +1, *Tilia cordata* +1, *Tilia grandifolia* +1, *Evonymus europaeus* +, *Cornus mas* +, *Prunus avium* +, *Sorbus torminalis* +, *Daphne mezereum* +.

III sprat (prizemne biljke) — pokrovnost 100%. U sastav III sprata ulaze sledeće vrste: *Melica uniflora* 5.5, *Hedera helix* 4.4, *Mercurialis perennis* 3.2, *Stellaria holostea* 3.2, *Ranunculus ficaria* 2.4, *Corydalis solida* 2.2, *Galanthus nivalis* 2.1, *Dentaria bulbifera* 2.1, *Scilla bifolia* 2.1, *Anemone ranunculoides* 1.2, *Arum maculatum* 1.1, *Euphorbia amygdaloides* 1.1, *Geranium robertianum* 1.1, *Lonicera xylosteum* 1.1, *Lilium martagon* 1.1, *Pulmonaria officinalis* 1.1, *Gagea lutea* 1.1, *Helleborus odoratus* 1.1, *Glechoma hirsuta* 1.1, *Polygonatum multiflorum* +1, *Ruscus hypoglossum* +1, *Ruscus aculeatus* +1, *Asarum europaeum* +1, *Lathyrus vernus* +1, *Lamium maculatum* +, *Lamium purpureum* +, *Alliaria officinalis* +, *Asperula odorata* +, *Asperula taurina* +, *Festuca montana* +, *Heracleum sphondylium* +, *Carex silvatica* +, *Isopyrum thalictroides* +, *Rosa* sp. +, *Geum montanum* +, *Fragaria vesca* +, *Corydalis cava* +.

REZULTATI I DISKUSIJA

Kao što je navedeno u uvodu ovog rada, cilj istraživanja hidraturnih odnosa nekih značajnih biljnih vrsta u zajednici hrasta i graba na Fruškoj Gori bio je da se objasne dnevne i sezonske promene osmotskog pritiska, kao i dejstvo spoljašnjih faktora na veličinu i dinamiku osmotskog pritiska. Imajući u vidu zavisnost osmotskog pritiska od dejstva spoljašnjih faktora, kao i činjenicu da su spoljašnji faktori važni za stvaranje određene mikroklimе u jednoj zajednici, potrebno je najpre izneti opšte karakteristike mikroklimе u ispitivanoj zajednici, i to posebno za svaki period u kome su vršena i ova ekofiziološka istraživanja.

KARAKTERISITKE MIKROKLIME U ZAJEDNICI QUERCO-CARPINETUM SERBICUM RUD. U PERIODU OD APRILA DO SEPTEMBRA 1965. I 1966. GOD.

Mikroklimatska ispitivanja u periodu od aprila do septembra 1965. i 1966. godine vršena su po nekoliko dana u svakom mesecu, ali za analizu i prikazivanje rezultata uziman je samo po jedan dan iz svakog meseca, i to upravo onaj u kome su sprovedena i ispitivanja hidraturnih odnosa biljaka.

APRIL

Sa staništa, u neposrednoj blizini mikroklimatske stanice, sakupljani su listovi od 13 biljnih vrsta. U fazi vegetiranja bile su: *Quercus petrea*, *Carpinus betulus*, *Fagus silvatica*, *Acer campestre*, *Staphylea pinnata*, *Melica uniflora*, *Hedera helix*, *Lilium martagon*, *Festuca montana*; u fazi cvetanja bile su: *Mercurialis perennis*, *Stellaria holostea*, *Helloborus odoratus*; u fazi plodonošenja: *Ruscus hypoglossum*.

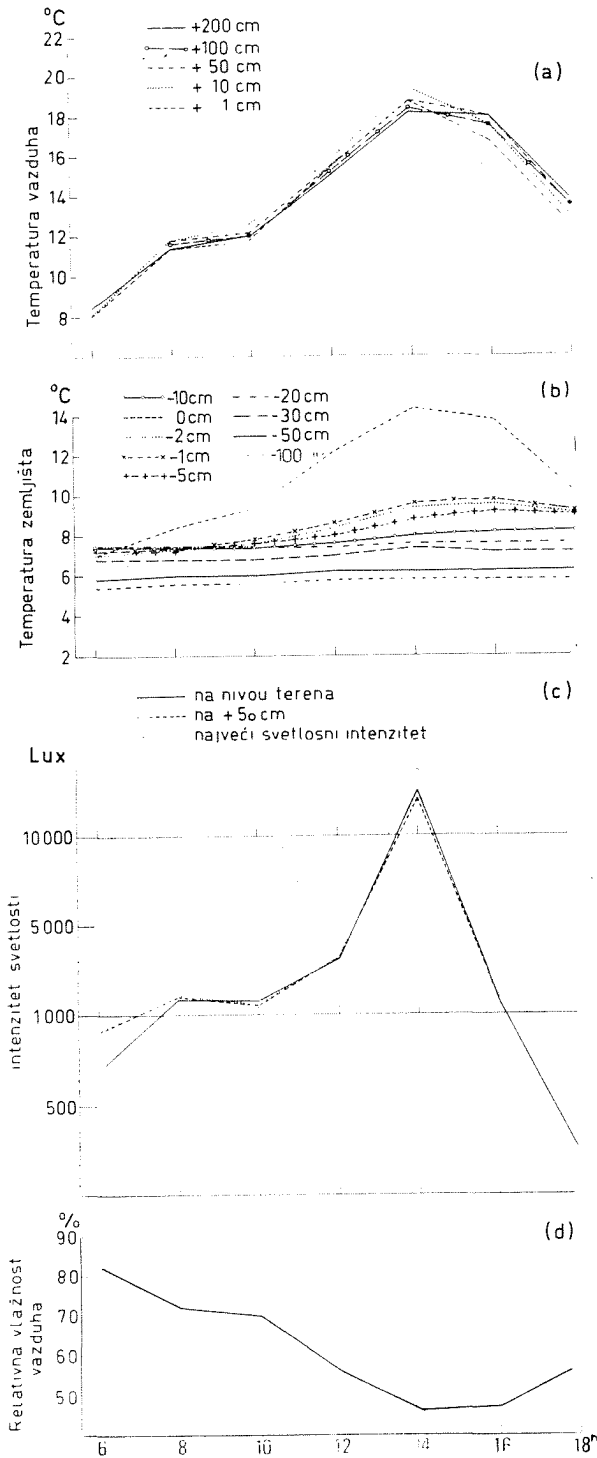
8. aprila 1965. god. vreme je bilo uglavnom oblačno; oblačnost se menjala od 1,0 do 8,0, a povremeno je dolazilo do potpunog razvedranja (u 11 i 14 h). U toku celog dana duvao je vetar promenljive jačine. Na dan 13. aprila 1966. god. vreme je takođe bilo pretežno oblačno i tiho. Najveća oblačnost zabeležena je u 6 h (10,0), i tokom dana je opala i u 14 h je bila najmanja, da bi u 16 h ponovo došlo do naoblačenja od 6,0.

Merenja *temperature vazduha* na različitim visinama od površine zemljišta (+1, +10, +50, +100, +200 cm), na svaka dva sata od 6 do 18 h, pokazala su da je temperatura u svim slojevima vazduha manje ili više ujednačena i da su razlike između pojedinih slojeva minimalne (Sl. 1a). Dnevni tokovi temperature su na svim visinama isti: temperatura je rasla od jutarnjih ka popodnevniim časovima, zatim je opadala u kasnim popodnevniim časovima. U aprilu 1965. godine maksimalne temperature su se kretale od 18,2°C (+200 cm) do 19,4°C (+10 cm), a minimalne od 8,0°C (+10 i +1 cm) do 8,4°C (+200 cm). U poređenju sa ovim vrednostima, u aprilu 1966. godine dnevni maksimum je bio manji za 1,4°C, a dnevni minimum za svega 0,2°C.

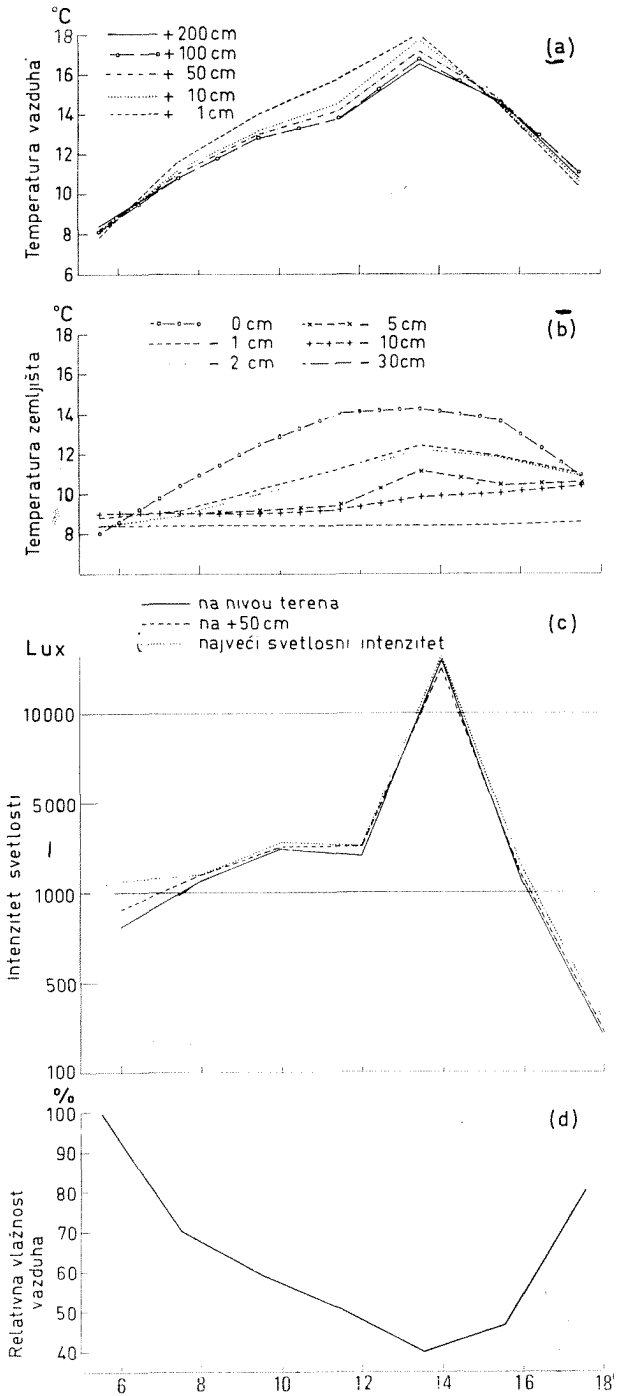
Temperatura zemljišnih slojeva je pokazala odlike koje su uglavnom karakteristične i za termičke uslove zemljišta u drugim mesecima ispitivanja. Naime, sa porastom dubine temperaturna vazduha se smanjuju i postižu minimum na dubini od —100 cm, gde variranje u toku dana može i da iznosi svega 0,2°C ili da sasvim izostane. Pored toga, zapaža se da je temperatura u plićim slojevima viša nego u dubljim. U 1965. godini temperatura zemljišnih slojeva se kretala od 5,4°C (—100 cm) do 9,8°C (—1 cm), a u aprilu 1966. godine od 6,4°C do 12,4°C. Temperatura površine zemljišta pokazala je istu dnevnu dinamiku kao i temperatura vazdušnih slojeva, i variranja su bila od 6,8°C do 14,4°C, odnosno od 8,0 do 14,2°C u 1966. godini (Sl. 1b, 2b).

Intenzitet svetlosti je, s obzirom da su oba ispitivana dana bila uglavnom oblačna, pokazao relativno niske vrednosti: od 600 do 4.000 lux-a u prvom, i od 270 do 3.500 lux-a u drugom ispitivanom danu. Pored ovih niskih vrednosti, u vreme minimalne oblačnosti (14 h), zabeležena je veoma visoka vrednost svetlosnog intenziteta: u aprilu 1965. god. ona je iznosila 34.000 lux-a, a u aprilu 1966. god. 38.640 lux-a. (Sl. 1c, 2c).

Relativna vlažnost vazduha je pokazala suprotan dnevni tok od dnevnog toka temperature vazduha i intenziteta svetlosti. Maksimalna vlažnost je zabeležena u 6 h, a minimalna u 14 h. U 1965. god. vlažnost vazduha se menjala u granicama od 46 do 83⁰/₀, a u 1966. god. od 45 do 100⁰/₀. Ukoliko izuzmemo maksimalnu vrednost od 100⁰/₀ i uporedimo relativnu vlažnost sa vlažnošću vazduha u aprilu 1965. god., može se zaključiti da su uslovi vlažnosti u oba meseca slični (Sl. 1d, 2d).



Sl. 1. — Dnevna dinamika temperature vazduha (a), temperature zemljišta (b), intenziteta svetlosti (c) i relativne vlažnosti vazduha (d) u toku 8. aprila 1965. god.
 Diurnal dynamics of the temperature of the air (a), the temperature of the ground (b), the intensity of light (c) and relative humidity of the air (d) on April 8th, 1965.



Sl. 2. — Dnevna dinamika temperature vazduha (a), temperature zemljišta (b), intenziteta svetlosti (c) i relativne vlažnosti vazduha (d) u toku 13. aprila 1966. god.
 Diurnal dynamics of the temperature of the air (a), the temperature of the ground (b), the intensity of light (c) and relative humidity of the air (d) on April 13th, 1966.

MAJ

Na staništu gde je postavljena mikroklimatska stanica, od 17 ispitivanih vrsta, u fazi vegetiranja bile su: *Quercus petrea*, *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Staphylea pinnata*, *Acer campestre*, *Crataegus monogyna*, *Lilium martagon*, *Helleborus odoratus*, *Hedera helix*, *Ruscus hypoglossum*, *Asarum europeum*, *Alliaria officinalis*, *Festuca montana*, *Glechoma hirsuta*; u fazi cvetanja bile su: *Melica uniflora*, *Mercurialis perennis*, *Stellaria holostea*.

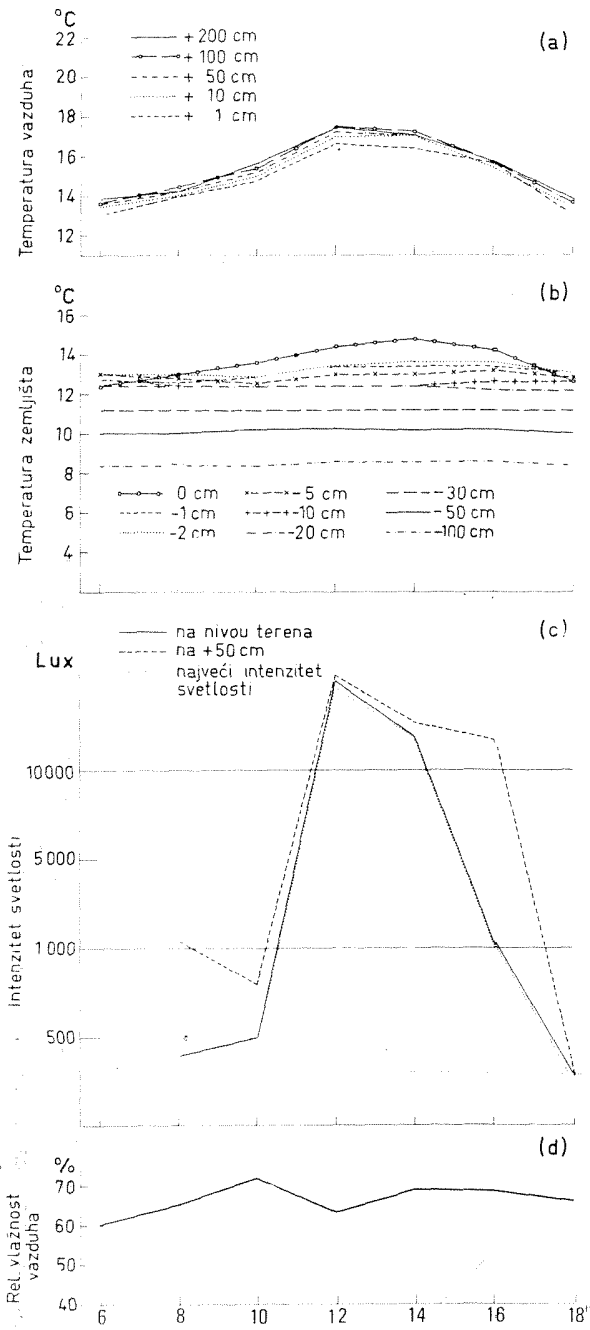
Na dan 20. maja 1965. godine vreme je bilo oblačno; u periodu od 6 do 12 h oblačnost je iznosila 6,0, a nakon toga je došlo do potpune oblačnosti. 25. maja 1966. godine vreme je takođe bilo oblačno; oblačnost se menjala od 2,0 do 5,0.

U maju je *temperatura vazduha* bila skoro izjednačena u svim slojevima vazduha. U 1965. god. temperaturne razlike između pojedinih slojeva nisu prelazile 1,0°C. Maksimalne temperature vazduha zabeležene su u 12 h (od 16,6°C na +1 cm do 17,4°C na +200 cm), a minimalne u 6 i 18 h (od 13,0°C na +1 cm do 13,8°C na +200 cm). U maju 1966. godine temperatura vazduha je varirala od 9,8°C (na +200 i +100 cm) do 18,2°C (na svim visinama). U poređenju sa gore navedenim vrednostima vidi se da je temperatura vazduha u 1966. god. bila manja, i to dnevni maksimum za 0,6°C, a dnevni minimum za 3,2°C. Temperaturne razlike između pojedinih slojeva nisu prelazile 2,0°C (Sl. 3a, 4a).

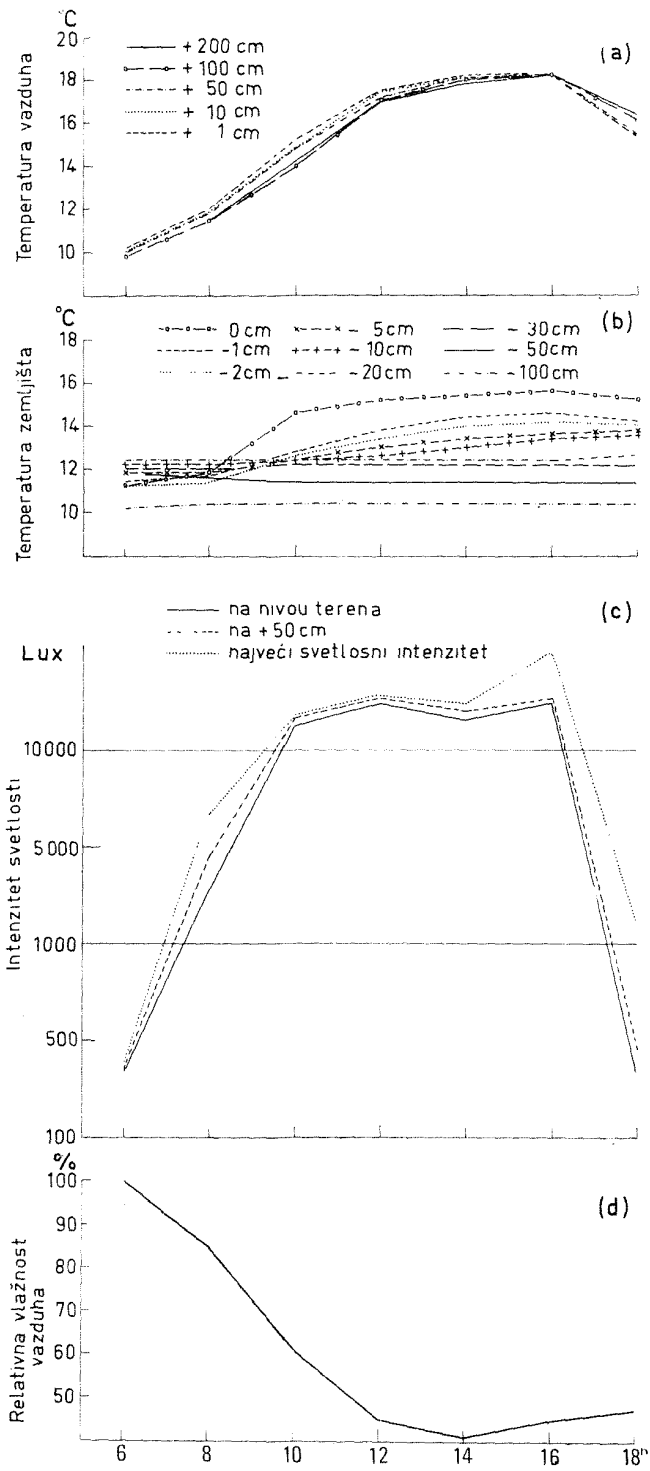
Temperatura zemljišnih slojeva je u odnosu na aprilske temperature znatno viša. Karakteristično je da je dnevni tok temperature zemljišta ujednačen na svim dubinama, sa blagim porastom u podnevnim časovima i padom u kasno popodnevno. U maju 1965. god. temperaturna variranja bila su u granicama od 8,4 do 13,6°C. Amplituda variranja na većim dubinama iznosila je svega 0,2°C, a sa smanjenjem dubine rasla je i amplituda variranja, ali i onda nije prelazila 1,0°C. U poređenju sa navedenim granicama variranja temperature, u maju 1966. god. temperatura vazduha je bila veća i to dnevni maksimum za 1,0°C, a dnevni minimum za 3,0°C. Temperatura površine zemljišta se menjala od 12,4 do 14,8°C u 1965. godini, odnosno od 11,2 do 15,6°C u 1966. godini (Sl. 3b, 4b).

Intenzitet svetlosti bio je veći od intenziteta svetlosti u aprilu. U 1965. godini najveći svetlosni intenzitet zabeležen je u 12 h sa vrednošću od 59.800 lux-a, a minimalni u 18 h sa vrednošću od svega 320 lux-a. Pored toga, zapaža se da je u periodu od 12 do 16 h svetlost bila znatno jačeg intenziteta (preko 10.000 lux-a) nego u jutarnjim i kasno popodnevnim časovima (od 300 do 500 lux-a). U maju 1966. godine svetlosni intenzitet je bio manji nego u maju prethodne godine. U istom periodu kao i u maju 1965. godine svetlosni intenzitet je bio preko 10.000 lux-a; maksimalne vrednosti su zabeležene u periodu od 12 do 16 h (od 32.200 do 34.960 lux-a). Minimalne vrednosti su bile u 6 i 18 h i kretale su se od 368 do 840 lux-a (Sl. 3c, 4c).

Dinamika relativne vlažnosti vazduha u maju 1965. godine nije bila pravilno izražena: minimalna vrednost je zabeležena u 6 h (60%), nakon čega je vlažnost rasla i u 10 h se usled naglog pogoršanja vremenske situacije povećala i dostigla maksimum od 72% (Sl. 3d). U poređenju sa



Sl. 3. — Dnevna dinamika temperature vazduha (a), temperature zemljišta (b), intenziteta svetlosti (c) i relativne vlažnosti vazduha (d) u toku 20. maja 1965. god. Diurnal dynamics of the temperature of the air (a), the temperature of the ground (b), the intensity of light (c) and relative humidity of the air (d) on May 20th, 1965.



Sl. 4. — Dnevna dinamika temperature vazduha (a), temperature zemljišta (b), intenziteta svetlosti (c) i relativne vlažnosti vazduha (d) u toku 25. maja 1966. god.
 Diurnal dynamics of the temperature of the air (a), the temperature of the ground (b), the intensity of light (c) and relative humidity of the air (d) on May 25th, 1966.

vlažnošću u aprilu može se konstatovati da je ona u maju manja, i to dnevni maksimum za 13%, a dnevni minimum za 14%, dok je amplituda variranja veća za 27%. U 1966. godini relativna vlažnost vazduha je pratila promene temperature vazduha. Vrednosti relativne vlažnosti su varirale od 100 do 41%. Osim toga, može se konstatovati da je u periodu od 10 do 18 h vlažnost vazduha bila znatno manja (od 41 do 61%) nego u jutarnjim časovima (od 100 do 85%) (Sl. 4d).

JUNI

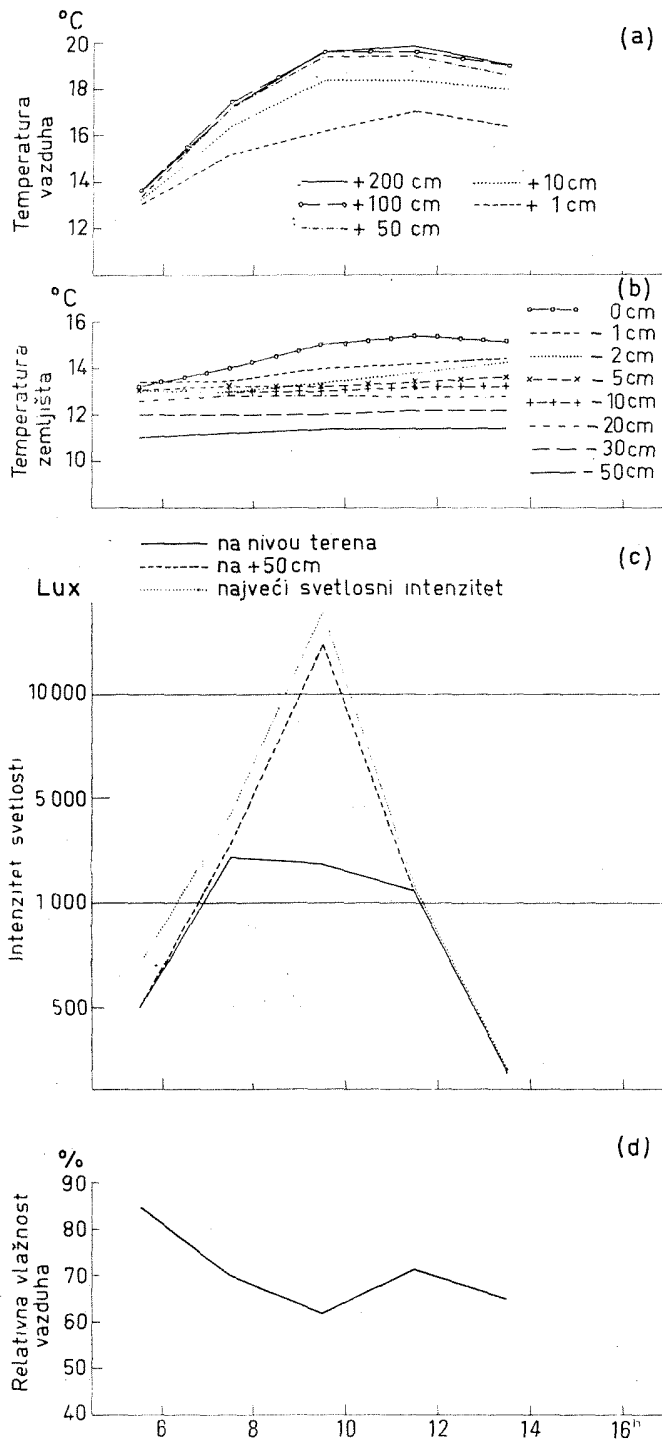
U naznačenim terminima ispitivanja sakupljan je materijal od 16 vrsta. U fazi vegetiranja bile su: *Quercus petrea*, *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Acer campestre*, *Mercurialis perennis*, *Festuca montana*, *Asarum europeum*, *Glechoma hirsuta*, *Hedera helix*, *Ruscus hypoglossum*; u fazi cvetanja bile su: *Melica uniflora* (u 1966. godini je već plodonosila), *Lilium martagon* (u 1966. godini je precvetavao), *Staphylea pinnata*; u fazi plodonošenja bile su: *Stellaria holostea*, *Helleborus odorus*, *Alliaria officinalis*.

17. juna 1965. godine vreme je bilo potpuno vedro u jutarnjim časovima. Iznenada, u 11 h je došlo do potpunog naoblačenja (od 7,0 do 10,0) i u 16 h je počela da pada kiša. 17. juna 1966. godine bila je gusta magla u jutarnjim časovima, tako da su uzorci biljaka uzimani od 8 h. Inače, u toku dana vreme je bilo promenljivo oblačno i tiho. Do 12 h oblačnost je bila velika, i do 7,0, a nakon toga je opala i u 18 h je iznosila svega 3,0.

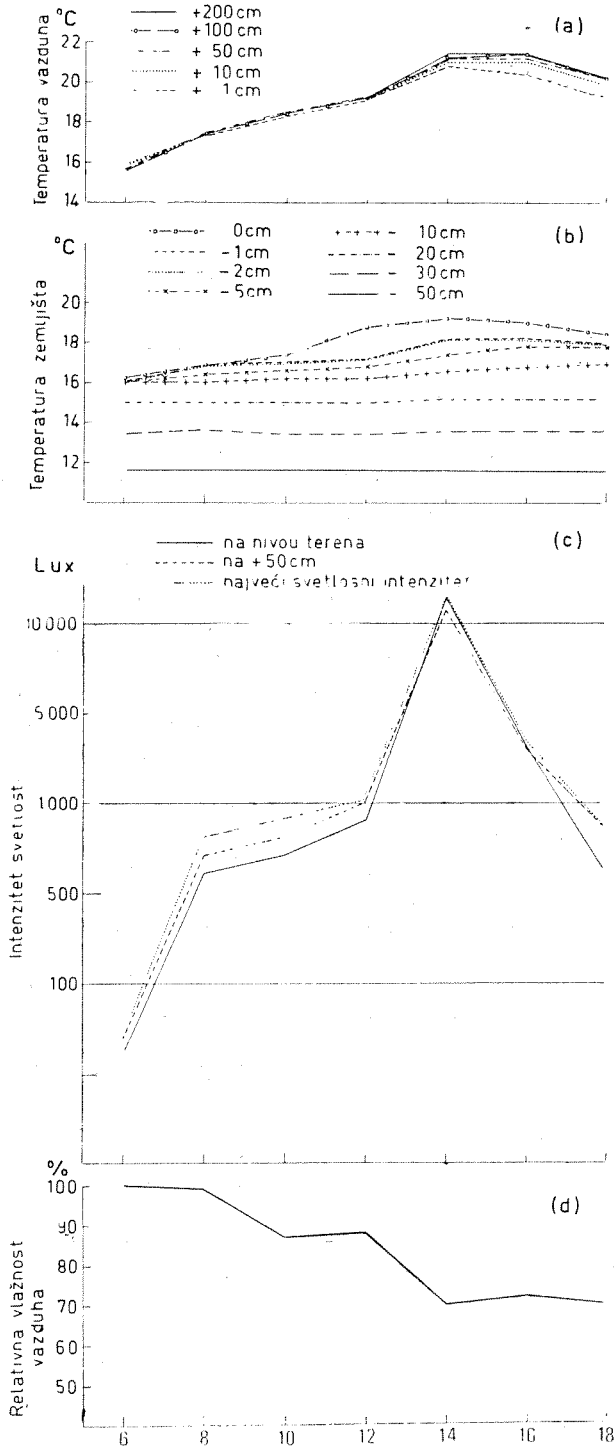
Temperatura vazdušnih slojeva je bila viša od temperature vazduha u maju. Rezultati merenja temperature pokazali su od kakvog su značaja trenutne vremenske prilike, posebno oblačnost i kiša, na dnevni tok temperature. U periodu od 6 do 10 h 17. juna 1965. godine, kada je vreme bilo sunčano i tiho, temperatura vazduha je naglo rasla i temperaturne razlike između pojedinih slojeva bile su male. Međutim, sa naoblačenjem temperatura vazduha je prestala da raste i dolaze do izražaja razlike između pojedinih slojeva. Maksimalne temperature su postignute u periodu od 10 do 12 h (od 13,6 do 19,8°), a minimalne u ranim jutarnjim časovima (od 13,0 do 17,0°C) (Sl. 5a). Merenja temperature vazduha u junu 1966. godine pokazala su da je maksimum postignut u periodu od 14 do 16 h (od 20,8 do 21,4°C), a minimum u 6 h (od 15,6 do 15,8°C) (Sl. 6a).

Temperatura zemljišnih slojeva u junu 1965. godine kretala se u granicama od 10,4°C (—100 cm) do 14,4°C (—1 cm), što je u odnosu na granice variranja temperature u prethodnom mesecu znatno povećanje. I u junu 1966. godine temperatura zemljišnih slojeva ispoljila je pravilnu distribuciju: najtopliji su površinski slojevi dok su dublji slojevi zemljišta sve hladniji. Maksimalna temperatura je postignuta u 14 h u plićim slojevima i iznosila je 18,2°C, a minimalna u najdubljem sloju i iznosila je 11,6°C. Temperatura površine zemljišta kretala se od 13,2 do 15,4°C u 1965. god. od 16,0 do 20,2°C u 1966. god. (Sl. 5b, 6b).

Intenzitet svetlosti je u junu bio znatno manji od intenziteta u maju, jer je i oblačnost u većem delu dana bila veća. Tako je u junu 1965. godine maksimum svetlosnog intenziteta postignut u 10 h (34.960 lux-a), a već u 14 h zabeležen je minimum (276 lux-a). U junu 1966. god. maksimi-



Sl. 5. — Dnevna dinamika temperature vazduha (a), temperature zemljišta (b), intenziteta svetlosti (c) i relativne vlažnosti vazduha (d) u toku 17. juna 1965. god.
 Diurnal dynamics of the temperature of the air (a), the temperature of the ground (b), the intensity of light (c) and relative humidity of the air (d) on June 17th, 1965.



Sl. 6. -- Dnevna dinamika temperature vazduha (a), temperature zemljišta (b), intenziteta svetlosti (c) i relativne vlažnosti vazduha (d) u toku 17. juna 1966. god.
 Diurnal dynamics of the temperature of the air (a), the temperature of the ground (b), the intensity of light (c) and relative humidity of the air (d) on June 17th, 1966.

mum svetlosnog intenziteta zabeležen je u 14 h (23.920 lux-a), kada je došlo do naglog smanjenja oblačnosti. U periodu od 6 do 12 h konstatovane su relativno niske vrednosti; koje nisu prelazile 1.100 lux-a (Sl. 5c, 6c).

Relativna vlažnost vazduha je pokazala sasvim suprotan tok od onoga koji je imala temperatura vazduha (Sl. 5d, 6d). 17. juna 1965. god. vlažnost vazduha je bila relativno velika i u 6 h (85%), nakon toga je opadala i u 10 h je zabeležen minimum (62%), da bi ponovo počela da raste i u 15 h postigla maksimum (100%). Amplituda variranja vlažnosti u junu veća je za 38% od amplitude variranja u maju. U junu 1966. godine vlažnost vazduha bila je najveća u periodu od 6 do 12 h (od 100 do 87%), a najmanja u popodnevnim časovima (od 70 do 72%).

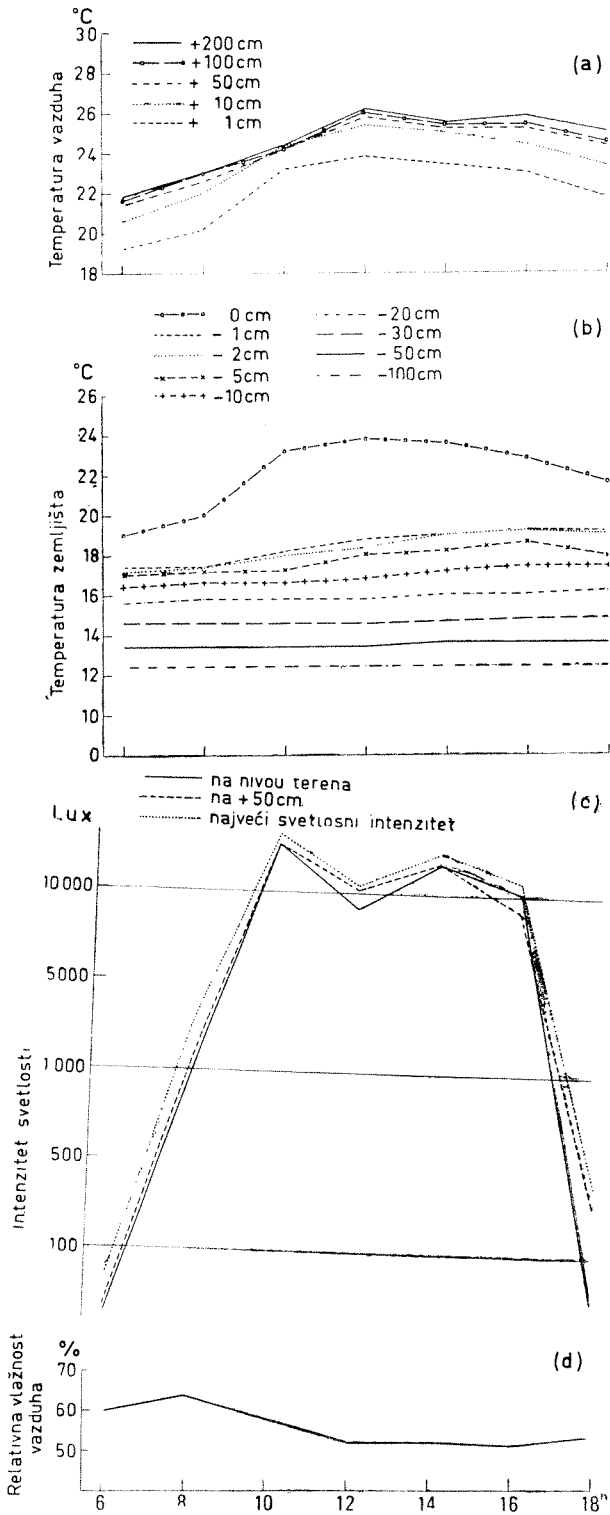
JULI

Sa staništa su sakupljane sledeće vrste: *Quercus petrea*, *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Fagus sylvatica*, *Hedera helix*, *Mercurialis perennis*, *Alliaria officinalis*, *Glechoma hirsuta*, *Ruscus hypoglossum*, *Stellaria holostea*, *Helleborus odoratus* (u fazi vegetiranja); *Melica uniflora*, *Lilium maritimum*, *Geum montanum* i *Staphylea pinnata* (u fazi plodonošenja).

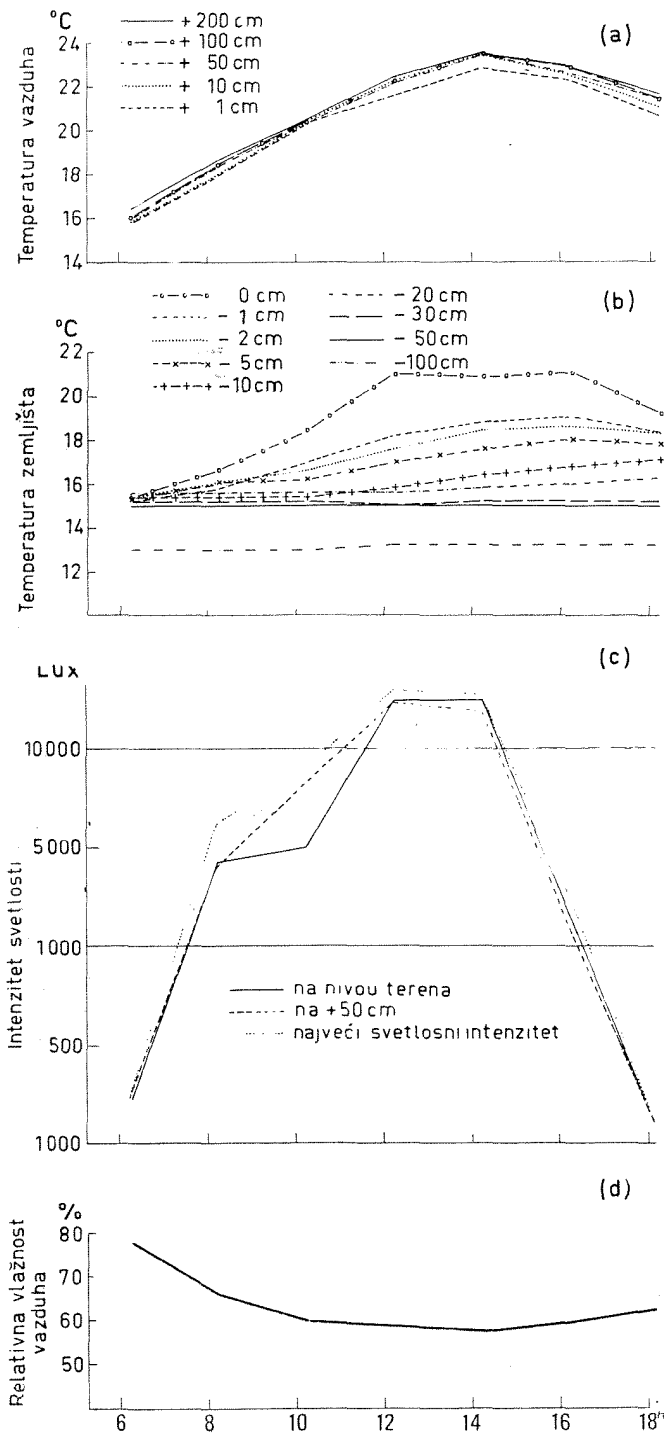
15. jula 1965. godine vreme je bilo veoma promenljivo; oblačnost je varirala od 2,0 do 5,0, a povremeno je dolazilo i do potpunog razvedranja. 17. jula 1966. godine vreme je bilo vedro, sunčano i tiho.

Temperatura vazdušnih slojeva u julu 1965. godine kretala se od 19,2 do 26,2°C. Dnevni tokovi su pokazali veoma male amplitude; u višim slojevima amplituda je dostizala vrednost od 4,4°C, a u nižim 4,8°C. Temperaturne razlike između pojedinih slojeva kretale su se od 0,2 do 3,4°C (između +1 i +200 cm). Maksimalne temperature su zabeležene u 12 h: od 23,8°C (+1 cm) do 26,2°C (+200 cm), a minimalne u 6 h: od 19,2°C (+1 cm) do 21,8°C (+1 cm) (Sl. 7a). U julu 1966. godine temperatura vazdušnih slojeva bila je znatno niža nego u julu 1965. godine, i to maksimalna vrednost za 2,8°C, a minimalna za 3,4°C. Međutim, amplituda variranja temperature vazduha bila je znatno veća (za 2,0°C). Maksimalne vrednosti su na svim visinama zabeležene u 12 h: od 22,8°C (+1 cm) do 23,4°C (+200 cm); a minimalne u 6 h: od 15,8°C (+1 cm) do 16,4°C (+200 cm) (Sl. 8a).

Temperatura zemljišnih slojeva u julu 1965. godine varirala je od 12,4°C (—100 cm) do 19,2°C (—1 cm). Temperaturne razlike između pojedinih slojeva veće su od razlika konstatovanih u junu, i kretale su se od 0,2 do 6,8°C. Temperatura zemljišta na —1 cm nije se uopšte menjala u toku dana, a u poređenju sa junskim porasla je za 2,0°C. I u ostalim slojevima došlo je do porasta temperature ali i do povećanja amplitude variranja. Najveće promene u temperaturi pretrpela je površina zemljišta. Njena variranja bila su u granicama od 19,0 do 23,8°C. Rezultati merenja temperature zemljišnih slojeva i površine zemljišta pokazali su da su najekstremnija kolebanja temperature i najveće vrednosti zabeležene baš u ovom mesecu (Sl. 7b). U poređenju sa rezultatima dobijenim u 1965. godini u julu 1966. godine temperatura zemljišta je bila znatno niža. Temperatura zemljišta se menjala u granicama od 13,0 do 19,0°C. Razlike



Sl. 7. — Dnevna dinamika temperature vazduha (a), temperature zemljišta (b), intenziteta svetlosti (c) i relativne vlažnosti vazduha (d) u toku 15. jula 1965. god.
 Diurnal dynamics of the temperature of the air (a), the temperature of the ground (b), the intensity of light (c) and relative humidity of the air (d) on July 15th, 1965.



Sl. 8. — Dnevna dinamika temperature vazduha (a), temperature zemljišta (b), intenziteta svetlosti (c) i relativne vlažnosti vazduha (d) u toku 17. jula 1966. god.
 Diurnal dynamics of the temperature of the air (a), the temperature of the ground (b), the intensity of light (c) and relative humidity of the air (d) on July 17th, 1966.

između pojedinih slojeva su manje nego odgovarajuće razlike u prethodnom mesecu. Između temperatura na dubini od —50 cm, 30 cm i —20 cm razlike ne prelaze 1,5°C, dok u junu one dostižu vrednost od 3,5°C. Temperatura površine zemljišta kretala se od 15,4 do 21,0°C (Sl. 8b).

Intenzitet svetlosti u julu 1965. godine bio je veći od intenziteta svetlosti u junu iste godine. Svetlost se menjala od 350 lux-a od 38.640 lux-a (Sl. 7c). Relativno visok svetlosni intenzitet konstatovan je u dužem periodu dana (od 10 do 16 h). U julu 1966. godine svetlosni intenzitet je bio maksimalan u 12 i 14 h (35.880 lux-a), a minimalan u 18 h (150 lux-a). U najvećem delu dana svetlost je varirala u granicama od 1.738 do 6.624 lux-a (Sl. 8c). U poređenju sa svetlosnim uslovima u julu 1965. godine, utvrđeno je da je intenzitet svetlosti bio manji.

Relativna vlažnost vazduha u julu 1965. godine bila je znatno manja nego u junu iste godine, i kretala se od 50 do 64% (Sl. 7d). U julu 1966. vlažnost vazduha je veća nego u julu prethodne godine, i kretala se od 58 do 78% (Sl. 8d).

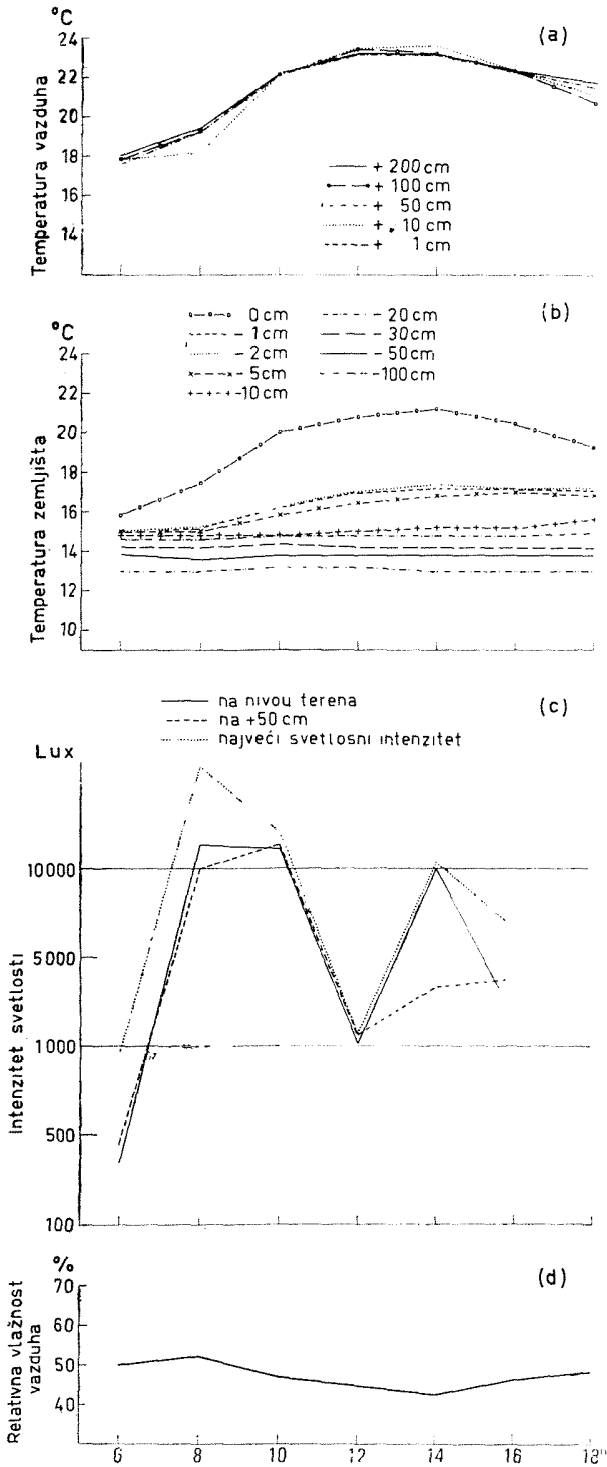
AVGUST

U ranije naznačenim terminima ispitivanja hidrature biljaka i mikroklimatskih uslova većina ispitivanih vrsta se nalazilo u fazi vegetiranja. U fazi plodonošenja bile su samo *Quercus petrea*, *Carpinus betulus* i *Ruscus hypoglossum*, i to samo u avgustu 1966. godine. U fazi vegetiranja bile su: *Acer campestre*, *Fagus sylvatica*, *Staphylea pinnata*, *Melica uniflora*, *Stellaria holostea*, *Helleborus odorus*, *Mercurialis perennis*, *Hedera helix*, *Festuca montana*, *Euphorbia amygdaloides*, *Asarum europaeum*.

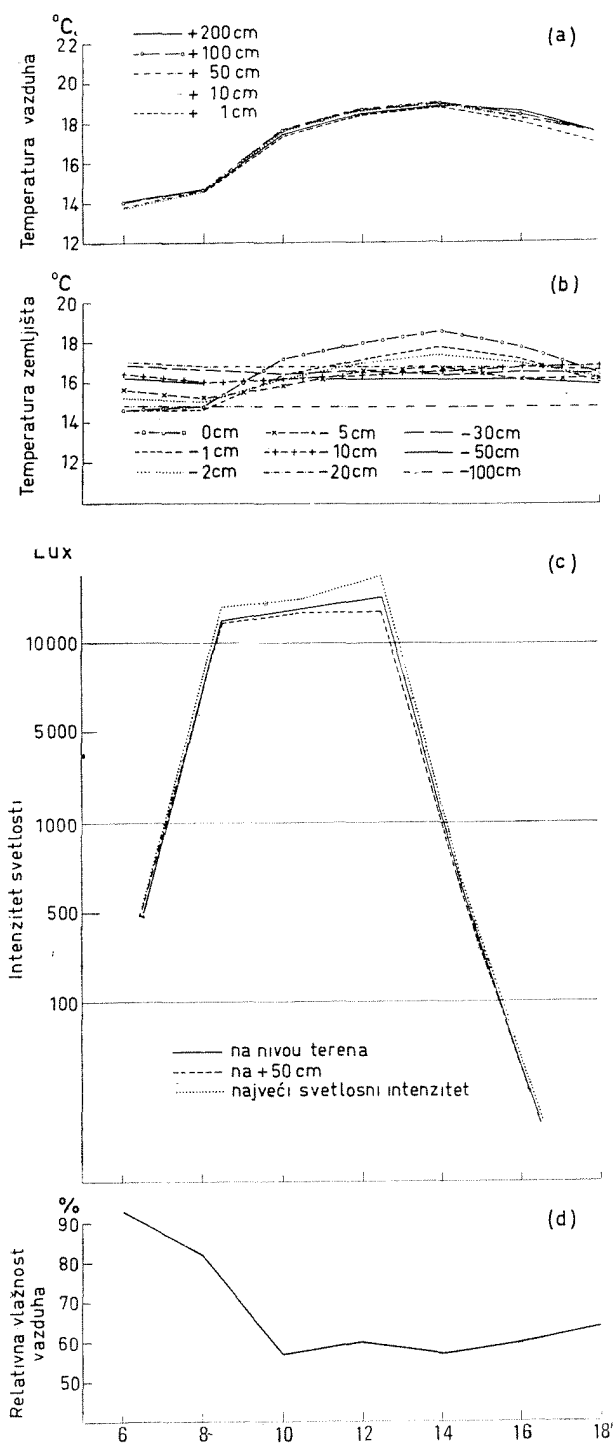
18. avgust 1965. godine bio je u jutarnjim časovima vedar, sunčan i tih; od 10 h su počeli da se sakupljaju oblaci, koji su u 18 h povećali oblačnost do 9,0. Planiranom danu u avgustu 1966. godine za sakupljanje biljnog materijala, prethodio je oblačan i kišovit dan, pa su uzorci biljaka sakupljeni od 10 h. Inače, od 10 do 18 h vreme je bilo vedro, sunčano i tiho.

Temperatura vazdušnih slojeva u avgustu bila je manja od temperature u julu. U avgustu 1965. god. temperatura se menjala od 16,8°C (6 h) do 23,6°C (14 h). Temperaturne razlike između pojedinih slojeva su u avgustu bile manje nego u julu, i kretale su se od 0,2 do 1,0°C. Međutim, u avgustu se povećala amplituda variranja temperature pojedinih slojeva, povećala se za 1,0°C, a u sloju od +1 cm čak i za 2,0°C. Maksimalne vrednosti temperature zabeležene su u 12 ili 14 h i kretale su se od 23,2 do 23,6°C (Sl. 9a). U avgustu 1966. god. temperatura vazduha je bila niža od julske, a razlike između pojedinih slojeva su, takođe, bile manje (od 0,0 do 0,6°C). Maksimalne temperature zabeležene su u 14 h na svim visinama (19,0°C), a minimalne u 6 h (13,8°C) (Sl. 10a).

Temperatura zemljišnih slojeva u avgustu 1965. godine bila je uglavnom manja od temperature u julu iste godine; temperatura se menjala u granicama od 13,0 do 17,2°C (Sl. 9b). Neznatna povećanja temperature, u odnosu na julske, konstatovana su samo na dubinama od —30 i —50 cm (0,2°C). Variranja temperature u okviru jednog zemljišnog sloja veća su u avgustu nego u julu, i iznosila su i 2,4°C. U avgustu 1966. god. tempe-



Sl. 9. — Dnevna dinamika temperature vazduha (a), temperature zemljišta (b), intenziteta svetlosti (c) i relativne vlažnosti vazduha (d) u toku 18. avgusta 1965. god.
 Diurnal dynamics of the temperature of the air (a), the temperature of the ground (b), the intensity of light (c) and relative humidity of the air (d) on August 18th, 1965.



Sl. 10. — Dnevna dinamika temperature vazduha (a), temperature zemljišta (b), intenziteta svetlosti (c) i relativne vlažnosti vazduha (d) u toku 24. avgusta 1966. god.
 Diurnal dynamics of the temperature of the air (a), the temperature of the ground (b), the intensity of light (c) and relative humidity of the air (d) on August 24th, 1966.

ratura zemljišta se kretala u granicama od 14,6 do 17,8°C (Sl. 10b). Interesantna je činjenica da su temperature i zemljišnih i vazdušnih slojeva naglo porasle u periodu od 6 do 10 h, tako da je variranje u periodu od 10 do 18 h, kada je i hidratacija biljaka rađena, bilo znatno manje. U odnosu na julske temperature u avgustu je temperatura zemljišta bila veća u svim slojevima, izuzev u najplićim (—1, —2 cm). Temperatura površine zemljišta kretala se od 15,8 do 21,2°C u 1965. god., i od 14,6 do 18,6°C u 1966. godini.

Merenja *intenziteta svetlosti* u 1965. godini pokazala su vrlo promenljive vrednosti. Kako u jutarnjim časovima nije bilo oblačnosti maksimalni svetlosni intenzitet je zabeležen već u 8 h (61.000 lux-a); vrednosti preko 10.000 lux-a konstatovane su još samo u 10 h. U periodu od 12 do 16 h intenzitet svetlosti se kretao između 1.000 i 10.000 lux-a. (Sl.9c). Iz svega rečenog proizilazi da je, i pored veće maksimalne vrednosti, u avgustu svetlost manjeg intenziteta nego u julu. U avgustu 1966. god., u periodu od 10 do 14 h, intenzitet svetlosti je relativno visok (preko 10.000 lux-a), dok je u 8 i 16 h pokazao vrednosti ispod 1.000 lux-a (Sl. 10c).

Relativna vlažnost vazduha u avgustu 1965. godine je i pored nižih temperatura vazduha i većih temperaturnih variranja pokazala manje vrednosti i manju amplitudu variranja u toku dana. Maksimalna vlažnost zabeležena je u 8 h (52%), a minimalna u 14 h (42%) (Sl. 9d). U avgustu 1966. god. vlažnost vazduha je bila znatno veća; u periodu od 10 do 18 h vlažnost je varirala od 64 do 57% (Sl. 10 d).

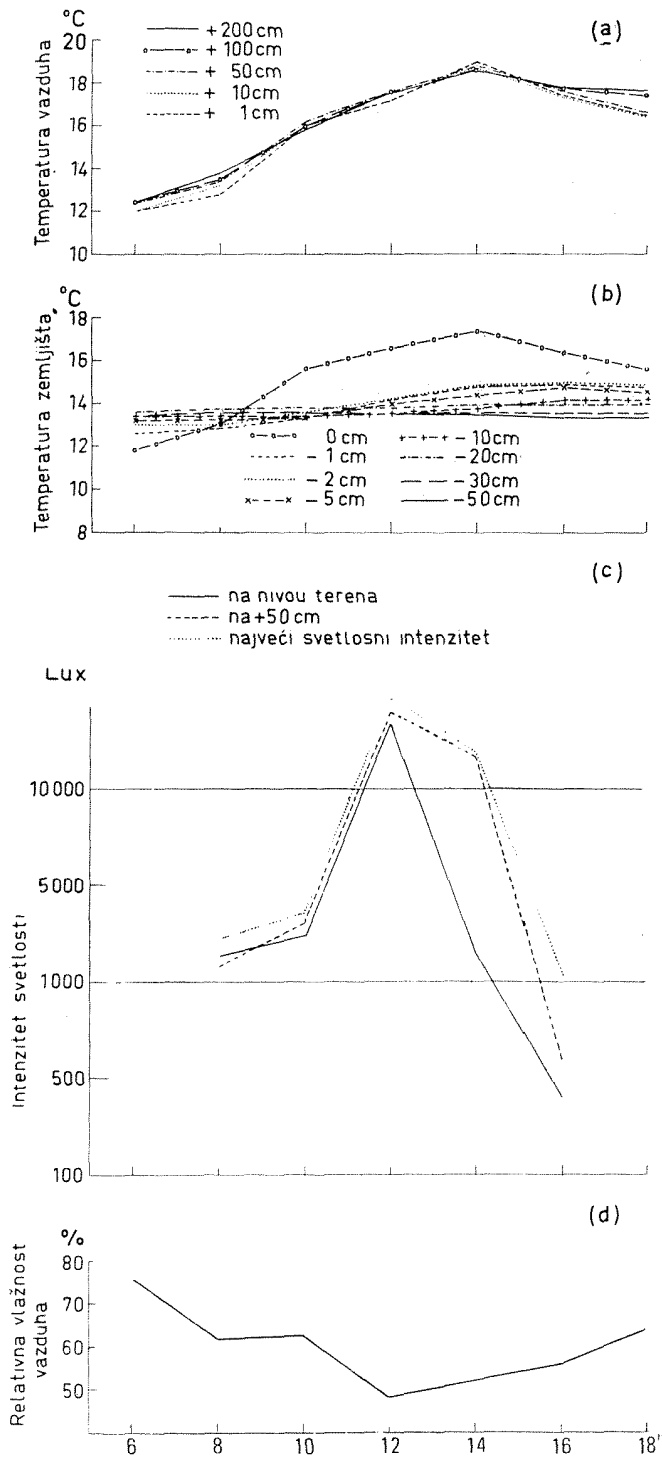
SEPTEMBAR

U vreme mikroklimatskih merenja sakupljan je biljni materijal za ispitivanje hidratacije od sledećih vrsta: *Quercus petrea*, *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Acer campestre*, *Staphylea pinnata*, *Melica uniflora*, *Stellaria holostea*, *Mercurialis perennis*, *Hedera helix*, *Festuca montana*, *Ruscus hypoglossum*, *Helleborus odoratus*, *Asarum europaeum*. Sve vrste su bile u fazi vegetiranja.

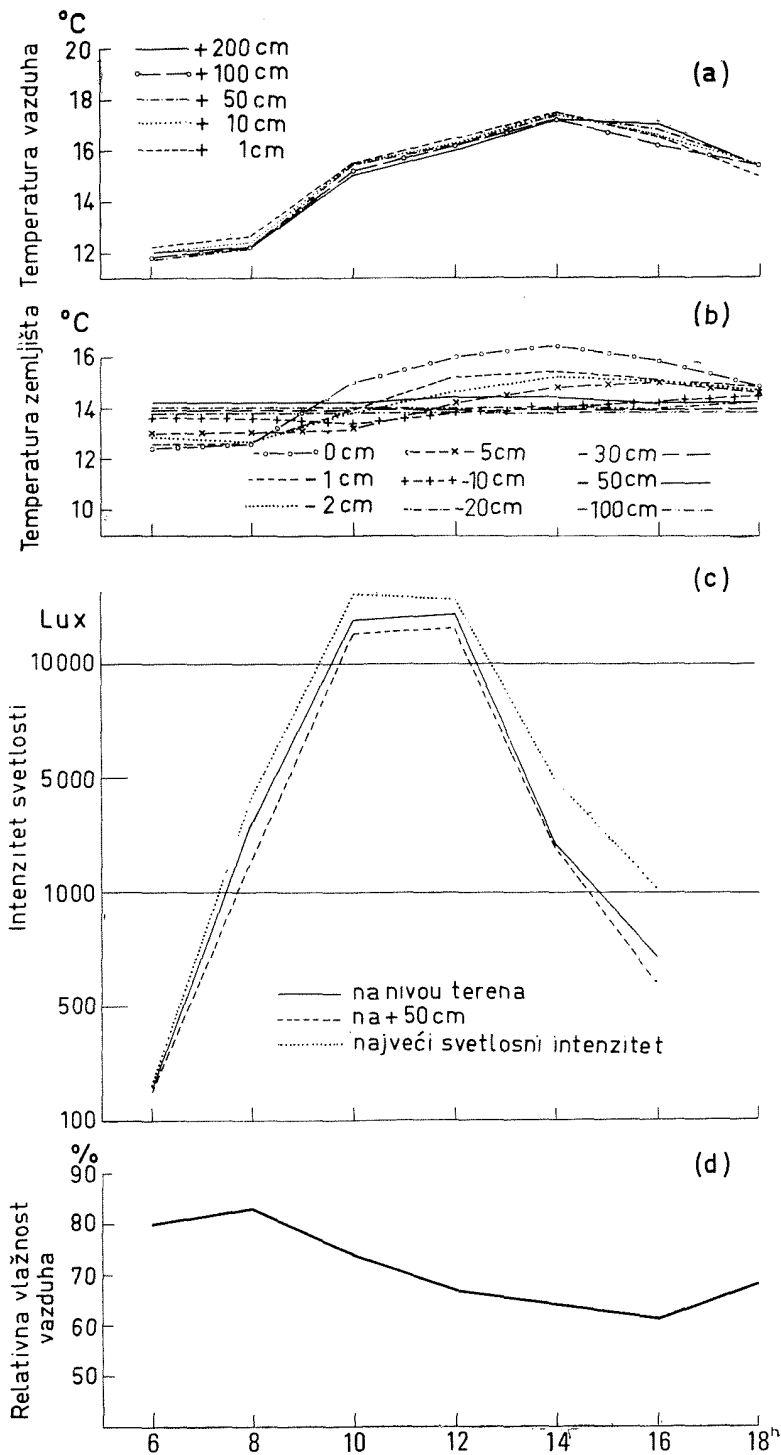
15. septembra 1965. god. vreme je bilo vedro, sunčano i tiho. 23. septembra 1966. god. vreme je bilo uglavnom vedro, sunčano i tiho; u ranim jutarnjim časovima zabeležena je neznatna oblačnost od 1,0, dok je u ostalim časovima bilo sasvim vedro.

Temperatura vazdušnih slojeva u 1965. godini bila je znatno niža od temperature u avgustu. Osim toga, i razlike između pojedinih slojeva bile su manje i kretale su se u granicama od 0,2 do 1,2°C, a u izvesnim terminima očitavanja između pojedinih slojeva nije ni bilo razlike. Maksimalna temperatura vazduha zabeležena je u svim slojevima u 14 h i kretala se od 18,6 do 19,0°C, a minimalna u 6 h i kretala se od 12,0 do 12,4°C (Sl. 11a). U odnosu na ove vrednosti temperatura vazduha u septembru 1966. godine pokazala je istu maksimalnu vrednost, ali nešto nižu minimalnu. Temperaturne razlike između pojedinih slojeva nisu prelazile 0,4°C (Sl. 12a).

Temperatura zemljišnih slojeva u septembru 1965. godine bila je niža od temperature u avgustu. Temperature su varirale u užim granicama (2,4°C) nego u avgustu (4,4°C). Maksimalna temperatura je zabeležena u



Sl. 11. — Dnevna dinamika temperature vazduha (a), temperature zemljišta (b), intenziteta svetlosti (c) i relativne vlažnosti vazduha (d) u toku 15. septembra 1965. god.
 Diurnal dynamics of the temperature of the air (a), the temperature of the ground (b), the intensity of light (c) and relative humidity of the air (d) on September 15th, 1965.



Sl. 12. — Dnevna dinamika temperature vazduha (a), temperature zemljišta (b), intenziteta svetlosti (c) i relativne vlažnosti vazduha (d) u toku 23. septembra 1966. god.
 Diurnal dynamics of the temperature of the air (a), the temperature of the ground (b), the intensity of light (c) and relative humidity of the air (d) on September 23th, 1966.

16 h u sloju od — 1 cm (15,0°C), a minimalna u 6 h na istoj dubini (12,6°C). Temperatura na —50 cm dubine niža je za svega 0,2°C od temperature na istoj dubini u avgustu. Međutim, sa smanjenjem dubine razlike u temperaturi se povećavaju; tako npr. u sloju od —2 cm maksimalna temperatura niža je za 2,4°C, a minimalna za 3,2°C (Sl. 11b) od temperature u avgustu (Sl. 9b). U 1966. god. temperatura zemljišta je bila viša u odnosu na temperaturu u avgustu. Međutim, u odnosu na temperaturne uslove u septembru 1965. god., razlike u temperaturi nisu postojale. Temperatura površine zemljišta kretala se od 11,8 od 17,4°C u septembru 1965. god. (Sl. 11b), i od 12,4 do 16,4°C u 1966. god. (Sl. 12b).

Intenzitet svetlosti je, s obzirom da je vreme bilo sunčano i tiho, pokazao pravilan tok: maksimum svetlosnog intenziteta postignut je u 12 h (53.360 lux-a), a minimum u 16 h (460 lux-a). Utvrđeno je da je svetlosni intenzitet bio uglavnom manji nego u avgustu, ali je amplituda variranja bila veća. Visok svetlosni intenzitet (preko 10.000 lux-a) konstatovan je samo u 12 i 14 h (Sl. 11c). U septembru 1966. god. maksimum svetlosnog intenziteta zabeležen je u 10 h (36.800 lux-a), a minimum u 6 h (210 lux-a) (Sl. 12c). U poređenju sa svetlosnim uslovima u avgustu, u septembru 1966. god. svetlost je bila slabijeg intenziteta, a i u poređenju sa istim mesecom 1965. god.

Relativna vlažnost vazduha se u 1965. godini menjala u granicama od 48 do 63% (Sl. 11d). U poređenju sa vrednostima dobijenim u ostalim mesecima ispitivanja pokazalo se da je vlažnost vazduha u septembru bila manja nego u drugim mesecima. U 1966. god. vlažnost vazduha je u periodu od 10 do 18 h bila veća nego u avgustu, i njene granice variranja bile su od 61 do 74% (Sl. 11d).

DNEVNA I SEZONSKA DINAMIKA OSMOTSKOG PRITISKA ČELIJSKOG SOKA NEKIH ZNAČAJNIH BILJNIH VRSTA U ZAJEDNICI QUERCO-CARPINETUM SERBICUM RUD. U 1965. I 1966. GODINI

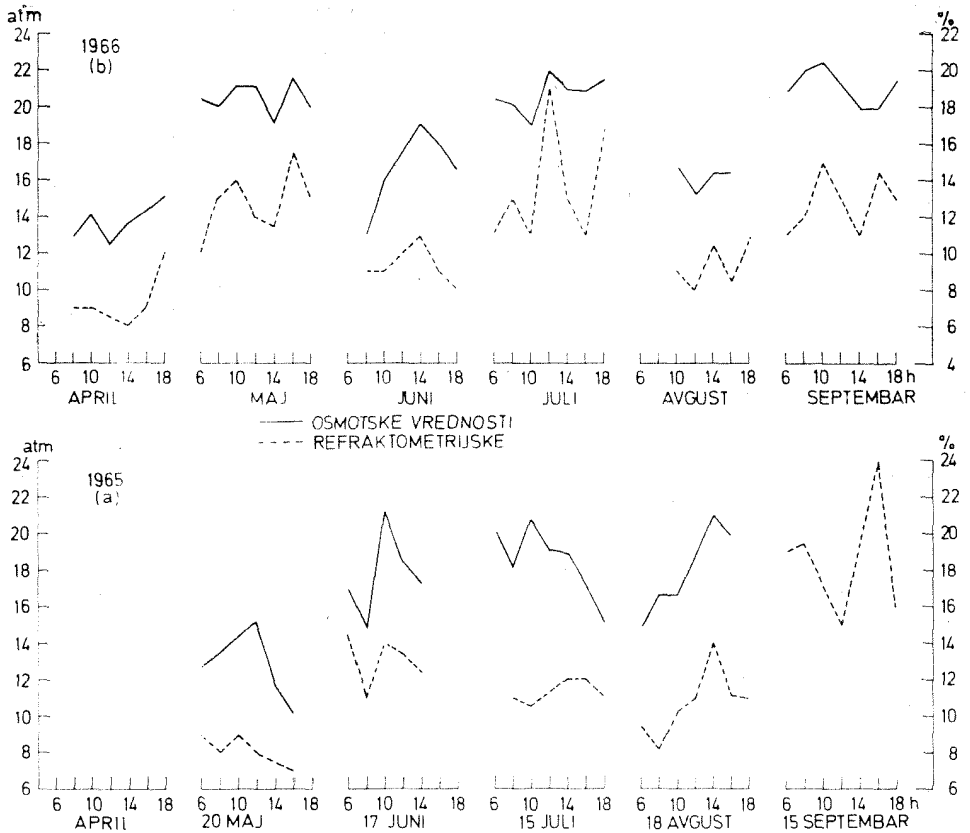
Kao što je ranije rečeno, proučavanje hidraturnih odnosa nekih karakterističnih biljnih vrsta u sastojini zajednice *Quercus-Carpinetum serbicum* Rud. na Fruškoj Gori (Zmajevac) obuhvatila su praćenje dnevne i sezonske dinamike osmotskog pritiska i količine vode u listovima, kao i osnovne faktore spoljašnje sredine. S obzirom da se većina procesa odlikuje određenim ritmom, tj. pravilnim ponavljanjem jednih istih faza procesa u određenom vremenu, dnevne promene koncentracije čelijskog soka biće analizovane i prema obliku krivulja, kojim je dinamika grafički predstavljena. Prema ispitivanjima Svešnikove, dnevne promene osmotskog pritiska kod biljaka visokoplaniske pustinje Pamira najčešće su predstavljene u obliku jednovršnih krivulja, sa maksimumom u periodu od 12—13 h, manje u obliku dvovršnih ili trovršnih krivulja (Svešnikova V. M., 1962). Osim toga, dnevne promene osmotskog pritiska predstavljene u obliku jednovršnih krivulja, sa maksimumom u podnevnim časovima i minimumom u rano jutro ili noću, mnogi autori označavaju kao pravilne jednovršne dinamike (Walter H. 1931; Iljin W. S., 1915; Blagoveščenskij V. V. 1923). Imajući u vidu sve ovo u analizi dnevne dinamike osmotskog pritiska pojedinih biljnih vrsta obraćena je posebna pažnja i na oblik krivulja, dok se kod sezonske dinamike po-

smatralo kretanje maksimalne, minimalne i srednje dnevne vrednosti osmotskog pritiska.

Quercus petrea

Na Fruškoj Gori je vrsta *Quercus petrea* osnovni edifikator u spratu drveća zajednice *Festuco-Quercetum petreae* M. Jank., a u zajednici *Quercu-Carpinetum serbicum* R u d. je osnovni edifikator zajedno sa vrstom *Carpinus betulus*. U sastojini ispitivane zajednice hrast je zastupljen brojnošću i socijalnošću 3.2 (I sprat) i +1 (II).

Hidratacija vrste *Quercus petrea* praćena je u periodu april — septembar 1965. i 1966. godine. U aprilu je samo jednom u toku dana (u 6 h)



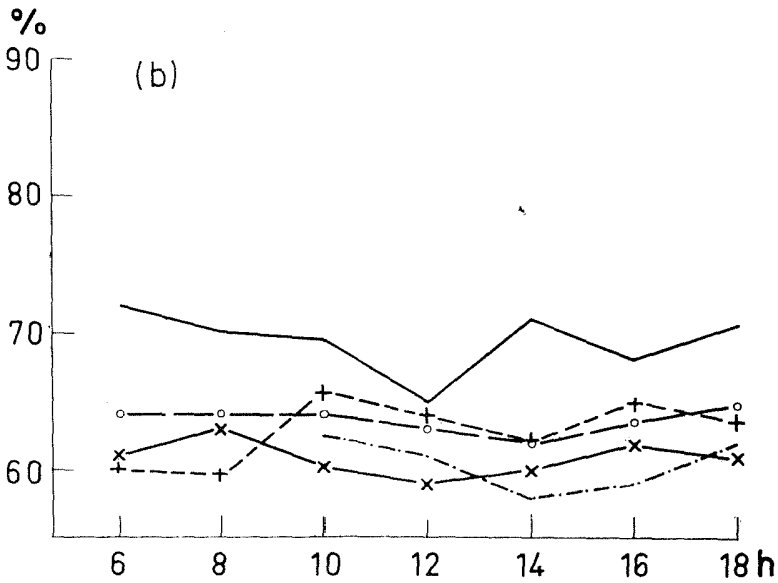
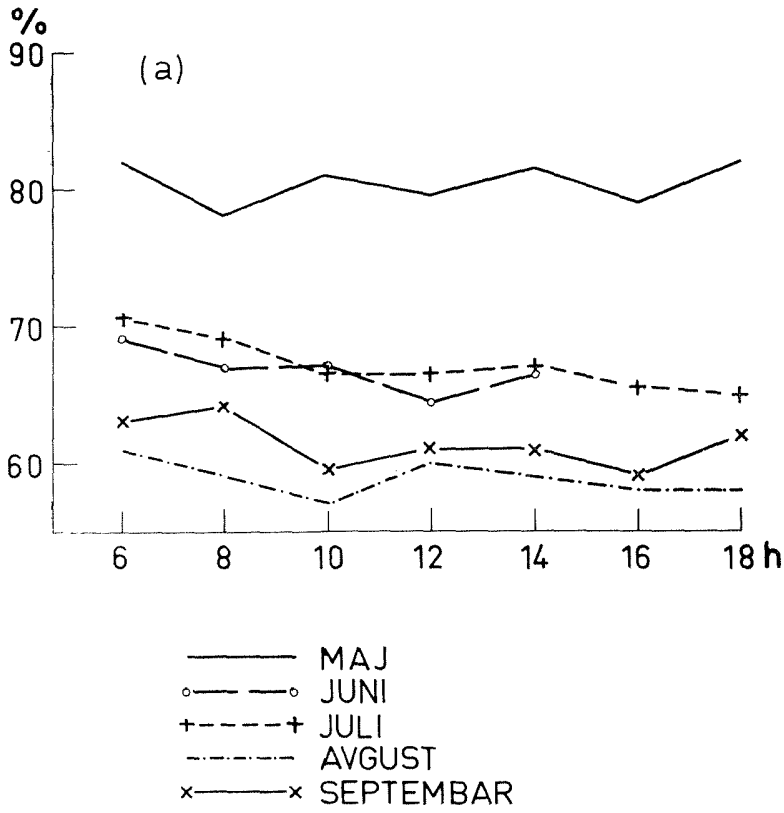
Sl. 13. — Dnevna dinamika osmotskih i refraktometrijskih vrednosti vrste *Quercus petrea* u toku 1965. (a) i 1966. (b) god.

Diurnal dynamics of the osmotic pressures and the refractive index of cell sap in *Quercus petrea* in 1965. (a) and 1966. (b).

određen osmotski pritisak lisnih pupoljaka. Smatra se da mladi još nezrasli biljni delovi imaju sniženu koncentraciju ćelijskog soka (»juvenilna« osmotska vrednost), koja je kod biljaka prolazna pojava i osmotska vrednost ubrzo dostiže »odraslu« ili optimalnu vrednost (Walter H., 1951;

Pedrotti F., 1965). U vezi s tim biće od interesa da se uporedi osmotska vrednost dobijena kod pupoljaka u aprilu sa vrednošću dobijenom kod odraslih, formiranih, listova u maju. Osmotski pritisak pupoljaka u aprilu (6 h) iznosio je 13,148 atm, a osmotski pritisak listova u maju (6 h) pokazao je veću vrednost za 0,504 atm, a to odgovara zaključcima gore navedenih autora. Dnevna dinamika u maju, junu, julu i avgustu 1965. godine pokazala je pravilne dnevne tokove: vrednosti su rasle od jutarnjih časova do 10 h (juni, juli), 12 h (maj) ili 14 h (avgust), a zatim su opadale do kasno popodnevnih časova (Sl. 13a). Krivulje koje pokazuju dnevnu dinamiku u ovim mesecima jednovršnog su oblika. Interesantno je da je u junu i julu osmotski pritisak u 6 h bio veći nego u 8 h. Na osnovu maksimalnih, minimalnih i srednjih dnevnih vrednosti osmotskog pritiska može se jasno zaključiti da se pritisak kod vrste *Quercus petrea* u periodu ispitivanja 1965. god. kretao u granicama od 10,140 atm (maj) do 23,660 atm (septembar). Sezonska dinamika je pokazala tendenciju porasta osmotskog pritiska od aprila do septembra. Osim toga, može se zaključiti da je osmotski pritisak u junu i avgustu bio veoma sličan (oko 17 atm), nešto veći u julu (oko 18 atm), a znatno manji u maju (oko 12 atm). Prema amplitudama variranja na prvo mesto je variranje u junu (6,372 atm), zatim u avgustu (6,264 atm), julu (5,640 atm) i maju (4,998 atm). Dnevna dinamika osmotskog pritiska u 1966. godini predstavljena je u obliku dvovršne (april, maj, juli, septembar) ili u obliku jednovršne krivulje (juni). U aprilu je maksimalna vrednost zabeležena u 18 h, a drugi, manji porast u 10 h; u maju su porasti zabeleženi u 10 i 12 h; u junu je osmotski pritisak maksimalan u 14 h; u julu je prvi porast konstatovan u 6 h, a drugi, veći, u 12 h; u avgustu je maksimum u 10 h; u septembru je prvi porast u 10 h, a drugi u 18 h (Sl. 13b). Iz svega izloženog vidi se da se vreme pojavljivanja maksimalnog osmotskog pritiska pomeralo od 18 h u aprilu do 10 h u avgustu i septembru. Osmotski pritisak je varirao od 12,535 atm (april) do 22,404 atm (septembar). Sezonska dinamika je ispoljila tendenciju porasta vrednosti od proleća prema jeseni. Prema tome, u toku vegetacijskog perioda 1966. godine sezonska dinamika je ista kao i u analizovanom periodu 1965. godine. Međutim, posebno treba istaći da se u 1966. god. jasno izdvajaju dve grupe meseca sa različitim vrednostima osmotskog pritiska: u prvoj grupi su meseci u kojima je vrsta *Quercus petrea* imala znatno veći osmotski pritisak (maj, juli, septembar), a u drugoj grupi su meseci u kojima je pritisak bio znatno manji (april, avgust). Što se tiče amplitude variranja ona je najveća u junu (6,100 atm), a najmanja u avgustu (1,728 atm).

Dnevna dinamika količine vode u listovima pokazuje uglavnom da je količina vode bila maksimalna u ranim jutarnjim i kasnim popodnevnim časovima, a minimalna u periodu od 10 do 14 h (Sl. 14). U poređenju sa dnevnom dinamikom osmotskog pritiska konstatovano je da je u vreme kada su listovi imali najmanju količinu vode osmotski pritisak ćelijskog soka maksimalan, i obrnuto. Prema tome, između dnevnih dinamika ova dva pokazatelja vodnog režima utvrđena je korelacija: sa opadanjem količine vode povećava se osmotski pritisak i obrnuto. U ispitivanom periodu 1965. godine količina vode u listovima vrste *Quercus petrea* varirala je od 57,17% (avgust) do 81,80% (maj). U junu i julu količina vode je približno ista (oko 67%); u avgustu je naglo opala (59,01%), dok je



Sl. 14. — Dnevna dinamika količine vode u listovima vrste *Quercus petraea* u toku 1965. (a) i 1966. god. (b)
Diurnal dynamics of the water content in the leaves of *Quercus petraea* in 1965. (a) and 1966. (b).

osmotski pritisak u sva tri meseca bio na relativno sličnom nivou. S obzirom da je u pogledu sezonske dinamike količine vode postojala tendencija opadanja od maja do septembra, može se zaključiti da je postojala korelacija i u odnosu na kretanje osmotskog pritiska. Dnevna dinamika količine vode u listovima u periodu maj — septembar 1966. god. ponašala se slično kao i u 1965. god., s tom razlikom što je samo u julu bila drukčija. Ipak, i u ovom mesecu je minimalna količina vode konstatovana u momentu kada je osmotski pritisak pokazao izvestan porast. Količina vode u listovima varirala je u granicama od 68,17% (avgust) do 71,85% (maj). U poređenju sa količinom vode u istom periodu 1965. god. može se konstatovati da su listovi imali manje vode u maju, junu i julu 1966. god., a u avgustu i septembru približno isto. U odnosu na količinu vode u listovima osmotski pritisak je bio veći ili manji u odgovarajućim mesecima.

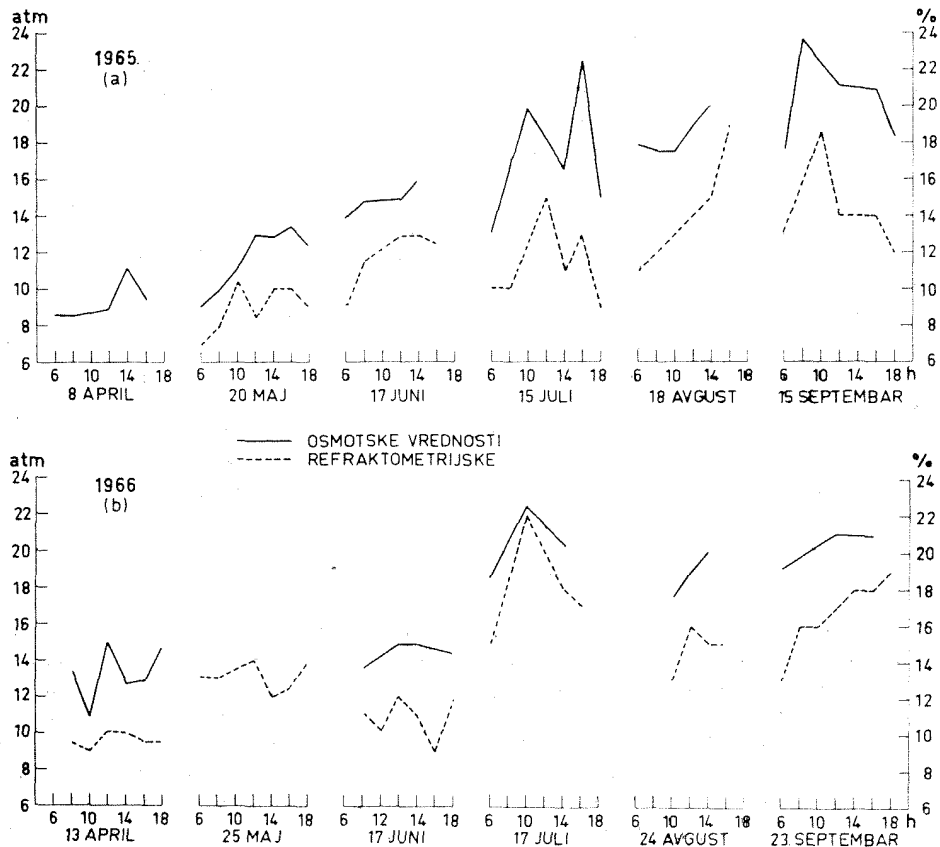
Na osnovu podataka iz literature za vrstu *Quercus petrea*, osmotski pritisak je varirao u granicama od 16,5 do 46 atm (Kojić M., Janković M. M., 1967), ili, prema osmotskom spektru Waltera, od 12 do 20 atm (Walter H., 1951). Naši rezultati za vrstu *Quercus petrea* pokazuju variranje od 10,140 do 23,660 atm, i bliži se podacima koje Walter navodi u osmotskom spektru za istu vrstu. Znatne razlike između granica variranja osmotskog pritiska vrste *Quercus petrea* u zajednici *Quercus-Carpinetum serbicum* R. u. d. na Fruškoj Gori i *Quercetum-confertae cerris* R. u. d. na Avali, mogu se objasniti kserotermnijim uslovima koji vladaju u zajednici na Avali, u kojoj su navedeni autori izvršili svoja istraživanja.

Carpinus betulus

U ispitivanoj sastojini hrastovo-grabove zajednice na Fruškoj Gori grab je zastupljen brojnošću i socijalnošću 3.3 (I sprat) i 2.2 (II sprat).

Hidratura vrste *Carpinus betulus* praćena je od aprila do septembra 1965. i 1966. godine. Dnevna dinamika osmotskog pritiska u mesecima ispitivanja 1965. god. predstavljena je u obliku jednovršnih (april, maj, septembar), jednovršno-rastućih (juni, avgust), ili u obliku dovršne krivulje (juli). Sve maksimalne vrednosti su postignute u 14 ili 16 h (Sl. 15a). U pogledu septembarskog maksimuma, koji predstavlja uopšte najveću dostignutu vrednost u periodu ispitivanja situacija je drukčija: on je postignut u jutarnjim časovima (8 h) za razliku od drugih meseci, kada su maksimumi postignuti u popodnevnim časovima. Osmotski pritisak je kod graba varirao u granicama od 8,531 atm. (april) do 23,660 atm (septembar). Osim toga, pada u oči da su u toku ispitivanog perioda dva meseca sa većim vrednostima osmotskog pritiska; izdvajaju se dva maksimuma: jedan manji u julu, drugi veći u septembru. Sezonska dinamika se kretala u pravcu povećanja osmotskog pritiska od proleća prema jeseni. Posebno treba naglasiti da je maksimalna dnevna vrednost u septembru (23,660 atm) jednaka maksimalnoj vrednosti zabeleženoj u istom mesecu kod vrste *Quercus petrea*. Nasuprot tome, u ostalim mesecima, osim u avgustu, osmotski pritisak kod vrste *Quercus petrea* bio je veći. U pogledu dnevnih amplituda variranja utvrđeno je da je u julu ona bila najveća (9,258 atm), a najmanja u junu (1,997 atm). Dnevna dinamika osmotskog pritiska u periodu ispitivanja 1966. god. pokazala je sledeće karak-

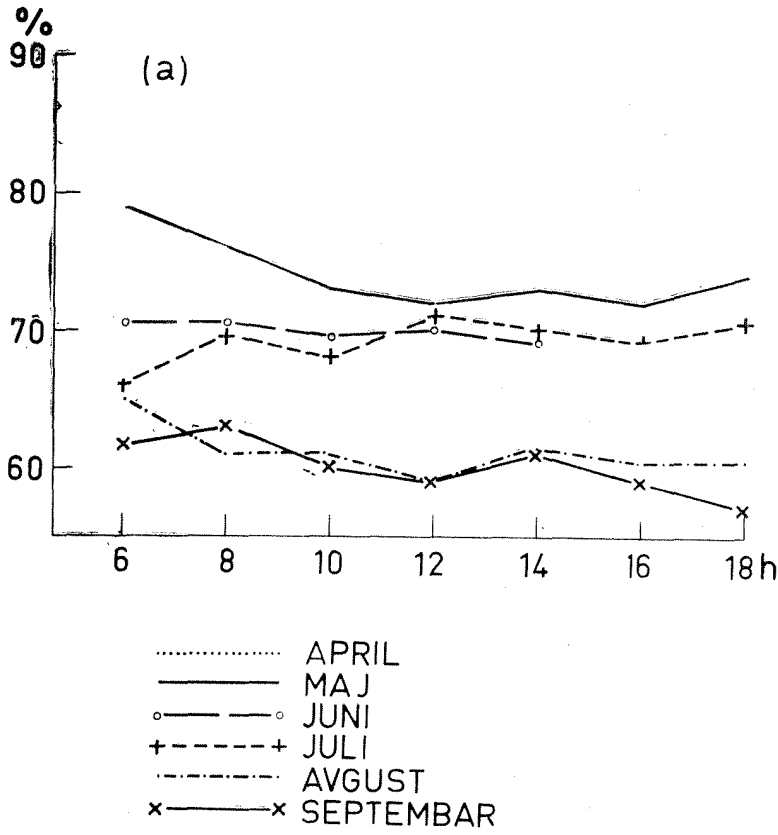
teristike: sa izuzetkom dnevne dinamike u aprilu, kada je krivulja trovršna, sve ostale dnevne dinamike su predstavljene u obliku jednovršnih krivulja; maksimalne vrednosti su zabeležene u periodu od 10 do 14 h (Sl. 15b). Osmotski pritisak se kretao između 10,894 atm (april) i 22,404 atm (juli). Najveća dnevna maksimalna vrednost zabeležena je u julu,



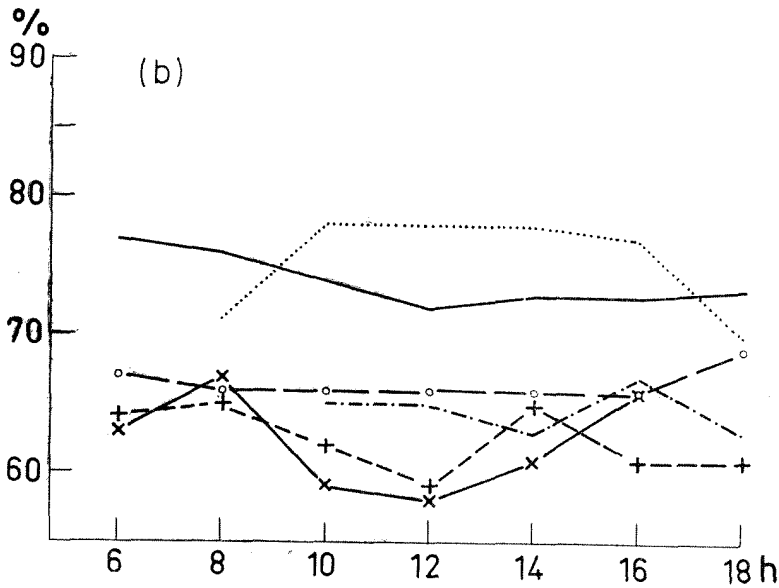
Sl. 15. — Dnevna dinamika osmotskih i refraktometrijskih vrednosti vrste *Carpinus betulus* u toku 1965. (a) i 1966. god. (b).

Diurnal dynamics of the osmotic pressures and the refractive index of cell sap in *Carpinus betulus* in 1965 (a) and 1966 (b).

dok je najveća srednja dnevna vrednost u septembru (20,400 atm). Prema tome, na osnovu srednjih dnevnih i minimalnih vrednosti može se reći da je osmotski pritisak bio najveći u septembru, a najmanji u junu. Treba istaći dva porasta osmotskog pritiska, letnji (juli) i jesenji (septembar), od kojih je drugi nešto veći. U poređenju sa pritiskom u 1965. god. možemo reći da je u junu 1966. god. osmotski pritisak bio manji, u julu su dnevne maksimalne vrednosti bile iste (22,404 atm), a u avgustu veoma slične (oko 20 atm). Osim toga, može se konstatovati da je ukupna amplituda bila manja u 1966. god. (11,510 atm) nego u 1965. god. (15.129 atm).



Sl. 16. — Dnevna dinamika količine vode u listovima vrste *Carpinus betulus* u toku 1965. (a) i 1966. (b)
Diurnal dynamics of the water content in the leaves of *Carpinus betulus* in 1965 (a) and 1966 (b).

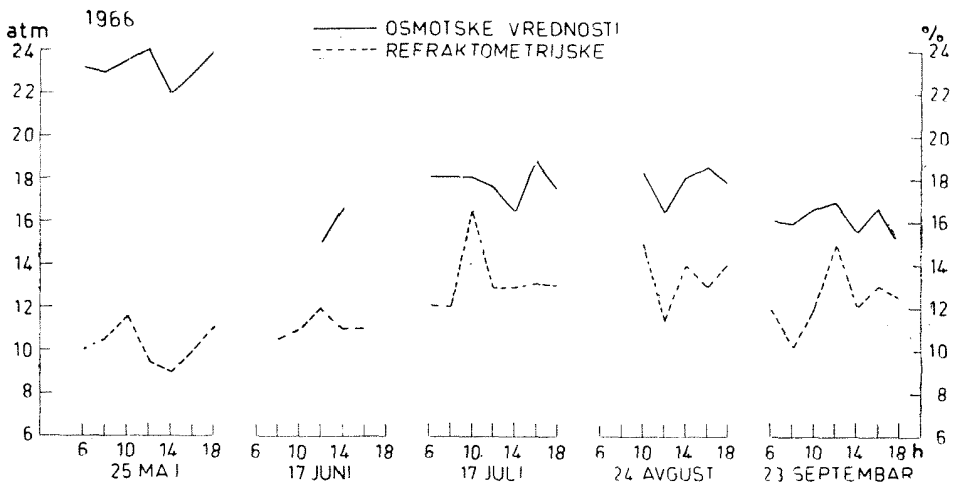


Količina vode u listovima vrste *Carpinus betulus* u ispitivanom periodu 1965. god. pokazala je najveće vrednosti u jutarnjim i kasnim popodnevnim časovima, a najmanje u periodu od 10 do 12 h (Sl. 16a). Zapaža se da je minimum u pogledu količine vode nastupio znatno ranije od maksimuma osmotskog pritiska. Prema tome, samo do izvesnih granica postojala je korelacija između dnevnih dinamika količine vode i osmotskog pritiska. Sezonska dinamika se kretala u pravcu opadanja količine vode od maja (79,25%) do septembra (56,93%). Dnevna dinamika količine vode u periodu ispitivanja 1966. god. pokazala je isto kretanje kao i količina vode u 1965. godini. Promene količine vode u listovima odvijale su se u granicama od 58,04% (septembar) do 78,13% (april) (Sl. 16b). U odnosu na osmotski pritisak jasno se ističe sledeći zaključak: osmotski pritisak se povećava sa opadanjem količine vode, a smanjuje sa njenim povećanjem. Sezonska dinamika se kretala u pravcu opadanja količine vode približno ista (oko 62%), osmotski pritisak sličan (oko 20 atm). Iz ovoga i ranije navedenih odnosa količine vode i osmotskog pritiska kod vrste *Carpinus betulus*, može se zaključiti da je količina vode svakako jedan od odlučujućih faktora u određivanju veličine osmotskog pritiska.

U literaturi nisu pronađeni podaci koji bi pokazali u kojim se granicama kreće osmotski pritisak vrste *Carpinus betulus*. Jedino prema osmotskom spektru Waltera, osmotski pritisak ove vrste varira od 8,531 do 25,900 atm. S obzirom da se u osmotskom spektru radi o jednom određivanju, naše vrednosti su obuhvatile i tu vrednost, ali pokazuju i gornju i donju granicu variranja osmotskog pritiska.

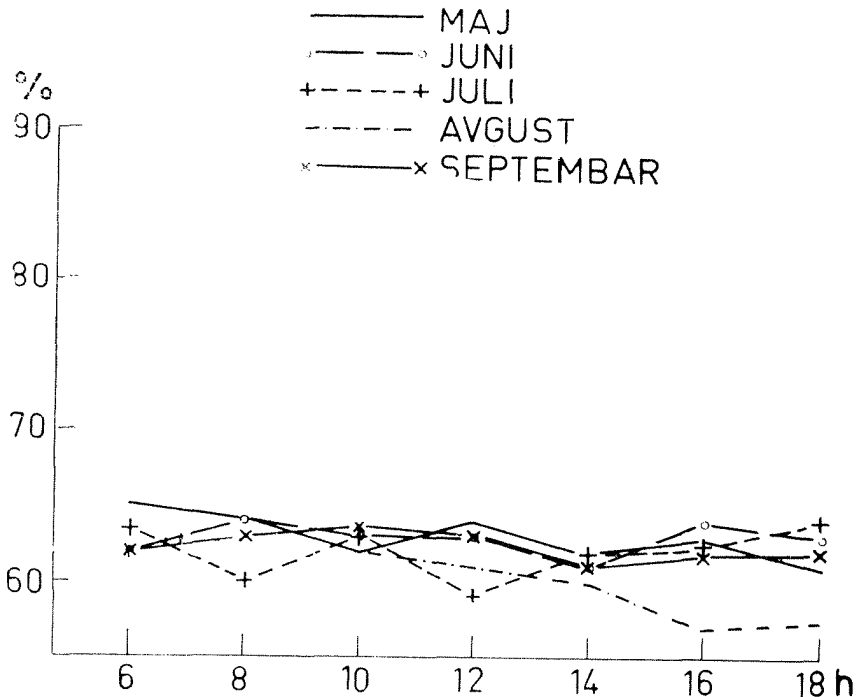
Fagus silvatica

Hidratacija vrste *Fagus silvatica* praćena je u maju, junu, julu, avgustu i septembru 1966. godine. Analiza dnevne dinamike osmotskog pritiska



Sl. 17. — Dnevna dinamika osmotskih i refraktometrijskih vrednosti vrste *Fagus silvatica* u toku 1966. god.
Diurnal dynamics of the osmotic pressures and the refractive index of cell sap in *Fagus silvatica* in 1966.

ska pokazala je sledeće karakteristike: osmotski pritisak se povećavao od jutarnjih časova do 12 h (maj, septembar) ili do 16 h (juli, avgust), a zatim je prema popodnevним časovima opadao (Sl. 17). Najveća dnevna maksimalna vrednost zabeležena je u maju u 12 h i iznosila je 23,907 atm. U ostalim mesecima dnevne maksimalne vrednosti su varirale od 16,636 do 19,900 atm. Dnevne amplitude variranja kretale su se od 1,832 atm (sep-



Sl. 18. — Dnevna dinamika količine vode u listovima vrste *Fagus sylvatica* u toku 1966. god.

Diurnal dynamics of the water content in the leaves of *Fagus sylvatica* in 1966.

tembar) do 2,508 atm (avgust). U pogledu sezonske dinamike može se konstatovati da je osmotski pritisak u maju izrazito najveći, a da je već u junu došlo do naglog pada, da bi se u ostalim mesecima zadržao približno na istom nivou. Ovakva sezonska dinamika se bitno razlikuje od sezonske dinamike ostalih ispitivanih vrsta.

Što se tiče količine vode u listovima može se konstatovati da ona nije pratila promene u osmotskom pritisku. Sezonska dinamika količine vode pokazala je slabo izraženu dinamiku: količina vode se menjala u uskim granicama, od 59,66% (avgust) do 63,0% (maj) (Sl. 18). Između sezonskih dinamika količine vode i osmotskog pritiska nije utvrđena korelacija.

Prema podacima koje Pedrotti navodi za vrstu *Fagus sylvatica* osmotski pritisak pupoljaka se nalazio između 11 i 12 atm, a to znači da se »juvenilna« vrednost nije mnogo razlikovala od vrednosti dobijene kod već formiranih listova (od 11,5 atm u maju do 24,3 atm u julu) (Pedrotti F., 1965). U poređenju sa vrednostima koje smo mi dobili u hrastovo-

-grabovoj zajednici na Fruškoj Gori, navedene vrednosti su veće u svim mesecima, osim u maju kada je osmotski pritisak bio veći u hrastovo-grabovoj zajednici.

Potrebno je naglasiti da u literaturi postoji mišljenje prema kome promene u koncentraciji ćilijskog soka mogu nastati čisto »pasivno«, kao rezultat promene količine vode u listovima, ili, »aktivno«, kao rezultat promenjene količine rastvorljivih materija (stvaranje novih asimilata ili razlaganje osmotski aktivnih materija) (Biebl R., 1962). S obzirom da se u našim ispitivanjima konstatovalo da kod vrste *Fagus silvatica* maksimalnu količinu vode u listovima prati maksimalni osmotski pritisak, predpostavljamo da je do povećanja osmotskog pritiska došlo usled povećane količine osmotski aktivnih materija.

Acer campestre i *Crataegus monogyna*

U zajednici *Quercus-Carpinetum serbicum* R u d. na Fruškoj Gori vrsta *Acer campestre* se javlja u obliku žbuna u II spratu sa brojnošću i socijalnošću 1.1. Hidratacija ove vrste praćena je u aprilu i maju 1966. godine. U našim ispitivanjima je utvrđeno da postoje vrste, među kojima se nalazi i *Acer campestre*, kod kojih je veoma teško doći do potrebne količine soka za krioskopiranje, pa čak i za refraktometrisanje. Ovom činjenicom se može objasniti zbog čega ne raspolažemo podacima za ceo vegetacijski period. Međutim, dobijeni su redovno podaci koji pokazuju količinu vode u listovima. Predpostavljamo da je i mala količina vode u listovima, između ostalog, uslovlila teškoće u dobijanju soka.

Dnevna dinamika osmotskog pritiska u aprilu kod vrste *Acer campestre* pokazala je pravilan tok: vrednosti su se postepeno povećavale od jutarnjih časova do 14 h, kada je zabeležena maksimalna vrednost (14,518) nakon toga, u 16 h, osmotski pritisak je naglo opao. Amplituda variranja je iznosila 1,372 atm. Između dnevne dinamike osmotskog pritiska i količine vode u listovima postojala je korelacija: sa opadanjem količine vode (od 74,00%) povećavao se osmotski pritisak, a sa porastom količine vode (od 72,50% do 73%) osmotski pritisak je opadao. U maju je isto tako dnevna dinamika pravilna: maksimalna vrednost je zabeležena u 14 h (12,642 atm), a minimalna u 6 h (8,148 atm). Amplituda variranja je iznosila 4,494 atm. Ali, i pored nižeg osmotskog pritiska količina vode je bila manja nego u aprilu. Između dnevnih dinamika ova dva pokazatelja nije utvrđena bliža veza. Navešćemo i pojedinačna određivanja osmotskog pritiska u junu i avgustu: u junu je, na osnovu određivanja u 12 h, osmotski pritisak iznosio 14,268 atm, a u avgustu 14,017. Količina vode u listovima ove vrste kretala se od 74,00% (april) do 56,99% (septembar).

Osmotski pritisak kod vrste *Crataegus monogyna* u maju 1966. godine kretao se u granicama od 11,396 do 15,641 atm. Srednja dnevna vrednost je iznosila 13,691 atm. Dnevni tok osmotskog pritiska suprotan je dnevnom toku utvrđenom kod mnogih drugih ispitivanih vrsta. Naime, osmotski pritisak je postigao maksimum već u 6 h, nakon toga je opao i u 12 h je bio minimalan. Količina vode u listovima se menjala od 74,16 do 70,44%, a srednja dnevna vrednost je iznosila 73,28%.

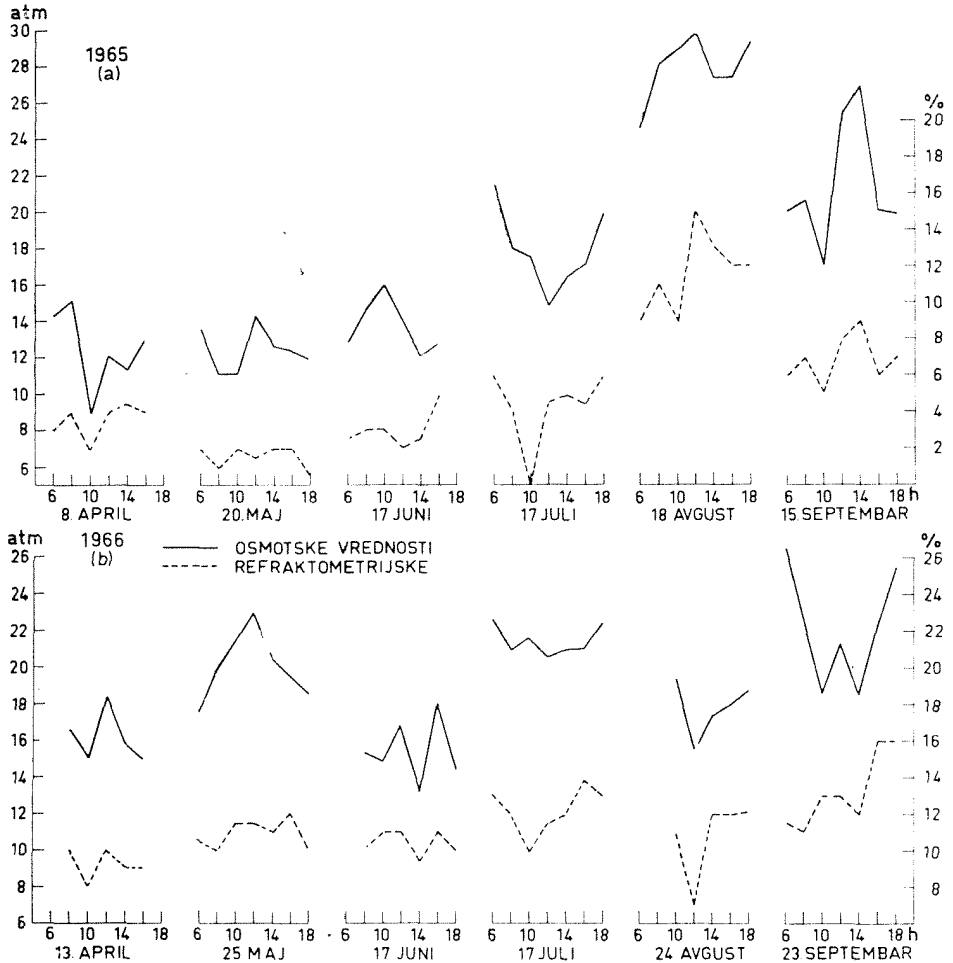
Prema podacima koje Walter navodi u osmotskom spektru za vrstu *Acer campestre*, osmotski pritisak kod ove vrste leži između 13 i 17 atm (Walter H., 1951). Iz naših rezultata se vidi da je osmotski pritisak ležao između 8 i 14 atm. U poređenju sa vrednostima koje Walter navodi vidi se da je amplituda variranja slična, dok je donja i gornja granica variranja vrste *Acer campestre* u hrastovo-grabovoj zajednici znatno manja. U osmotskom spektru za vrstu *Crataegus monogyna*, osmotski pritisak je između 14 i 25 atm. Znatno manje variranje ove vrste u našim ispitivanjima svakako je posledica samo jednog određivanja osmotskog pritiska u toku vegetacijskog perioda.

Staphylea pinnata

U zajednici *Quercus-Carpinetum serbicum* na Fruškoj Gori *Staphylea pinnata* se javlja u drugom spratu sa brojnošću i socijalnošću 1.1. Analiza dnevne dinamike osmotskog pritiska u periodu 1965. god. (Sl. 19a) pokazala je da su u maju, junu, avgustu i septembru tokovi osmotskog pritiska bili pravilni (osmotski pritisak je minimalan u jutarnjim ili kasnim popodnevnim časovima, a maksimalan u periodu od 10 do 14 h), a nepravilni u aprilu i junu (osmotski pritisak je maksimalan u jutarnjim ili kasnim popodnevnim časovima, a minimalan u 10 ili 12 h). Prema srednjim dnevnim, maksimalnim i minimalnim vrednostima može se zaključiti da je osmotski pritisak bio znatno manji u periodu od aprila do juna (od 8 do 16 atm) nego u periodu od jula do septembra (od 14 do 29 atm). Sezonska dinamika pokazuje da je osmotski pritisak najmanji u aprilu, a najveći u avgustu. Prema tome, sezonska dinamika je tekla u pravcu porasta vrednosti od aprila do avgusta, a u septembru je pritisak znatno opao. Krivulje koje pokazuju dnevnu dinamiku osmotskog pritiska u periodu ispitivanja 1966. god. (Sl. 19b) mogu se prema svom obliku podeliti u dve grupe: u prvoj grupi su jednovrsne (april, maj), a u drugoj dvovrsne (juni, juli, avgust, septembar). Kod jednovrsnih krivulja maksimalna vrednost je u 12 h, a kod dvovrsnih u 12 i 16 h (juni), u 6 i 18 h (juli), u 10 i 18 h (avgust) i u 6 i 18 h (septembar). Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da je najmanji osmotski pritisak u listovima bio u junu, a najveći u septembru. S druge strane, zapaža se neprekidno smenjivanje manjeg osmotskog pritiska sa većim, i to počev od aprila prema septembru. Utvrđeno je i da je maksimalan osmotski pritisak u septembru (26,905 atm) manji od maksimalnog osmotskog pritiska u avgustu 1965. god. (29,917 atm). Međutim, minimalan osmotski pritisak, koji je konstatovan u junu (13,146 atm) veći je od minimalne vrednosti u aprilu 1965. god. (8,980 atm). Prema tome, ukupna amplituda variranja u toku vegetacijskog perioda 1965. god. (20,937 atm) veća je nego u 1966. god. (13,759 atm). Sezonska dinamika je pokazala opštu tendenciju porasta osmotskog pritiska od aprila prema septembru. Međutim, pored te opšte tendencije porasta, zapažaju se i drugi manji porasti (maj, juli).

Količina vode u listovima u toku 1965. god. nije se menjala u skladu sa promenama osmotskog pritiska. Utvrđeno je da se količina vode menjala od 67,22% (avgust) do 88,86% (maj), i da je količina vode opadala od maja do avgusta, a u septembru se povećala (Sl. 20a). Polazeći od ovih konstatacija jasno se ističu dva osnovna zaključka: osmotski pritisak

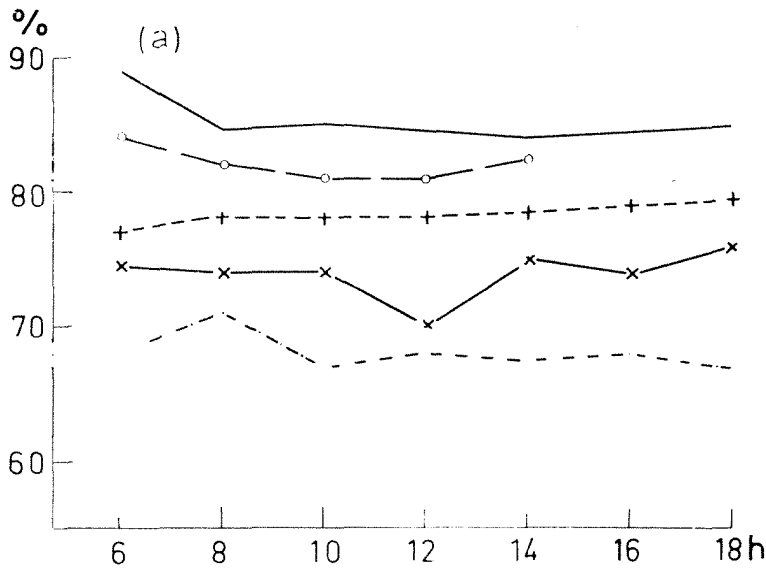
se povećava sa opadanjem količine vode, a smanjuje sa njenim povećanjem. U 1966. god. količina vode se menjala u vrlo uskim granicama, i to posebno u periodu od maja do septembra (Sl. 20b). Za sezonsku dina-



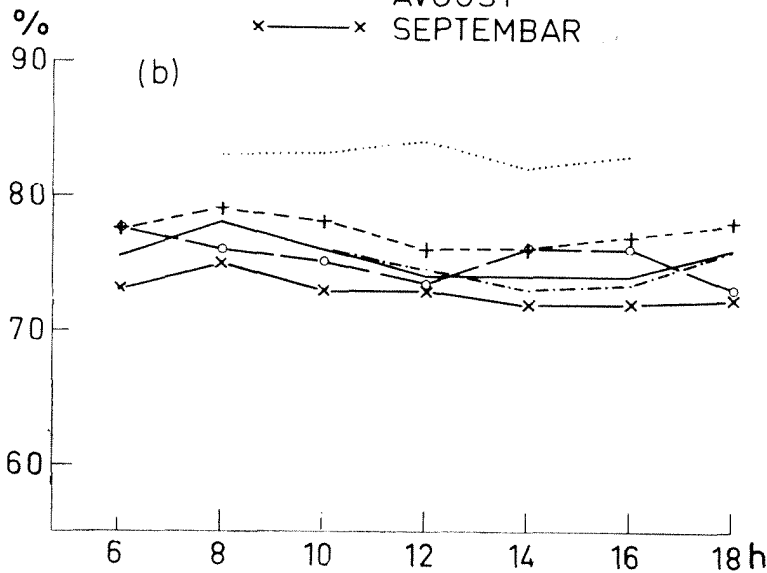
Sl. 19. — Dnevna dinamika osmotskih i refraktometrijskih vrednosti vrste *Staphylea pinnata* u toku 1965. (a) i 1966. (b).

Diurnal dynamics of the osmotic pressures and the refractive index of cell sap in *Staphylea pinnata* in 1965 (a) and 1966 (b).

miku količine vode može se reći, kao što je rečeno i za dinamiku osmotskog pritiska, da je postojala opšta tendencija, samo u ovom slučaju tendencija opadanja vrednosti od aprila do septembra. Naime, najveća količina vode konstatovana je u aprilu (83,81%), a najmanja u septembru (71,60%). Ovu konstataciju možemo povezati samo donekle sa promenama osmotskog pritiska. Veoma je teško prihvatiti objašnjenje da je samo pro-



- APRIL
- MAJ
- JUNI
- + - - - + JULI
- - - - - AVGUST
- x—x SEPTEMBAR



Sl. 20. — Dnevna dinamika količine vode u listovima vrste *Staphylea pinnata* u toku 1965. (a) i 1966. god. (b).
 Diurnal dynamics of the water content in the leaves of *Staphylea pinnata* in 1965. (a) and 1966. (b).

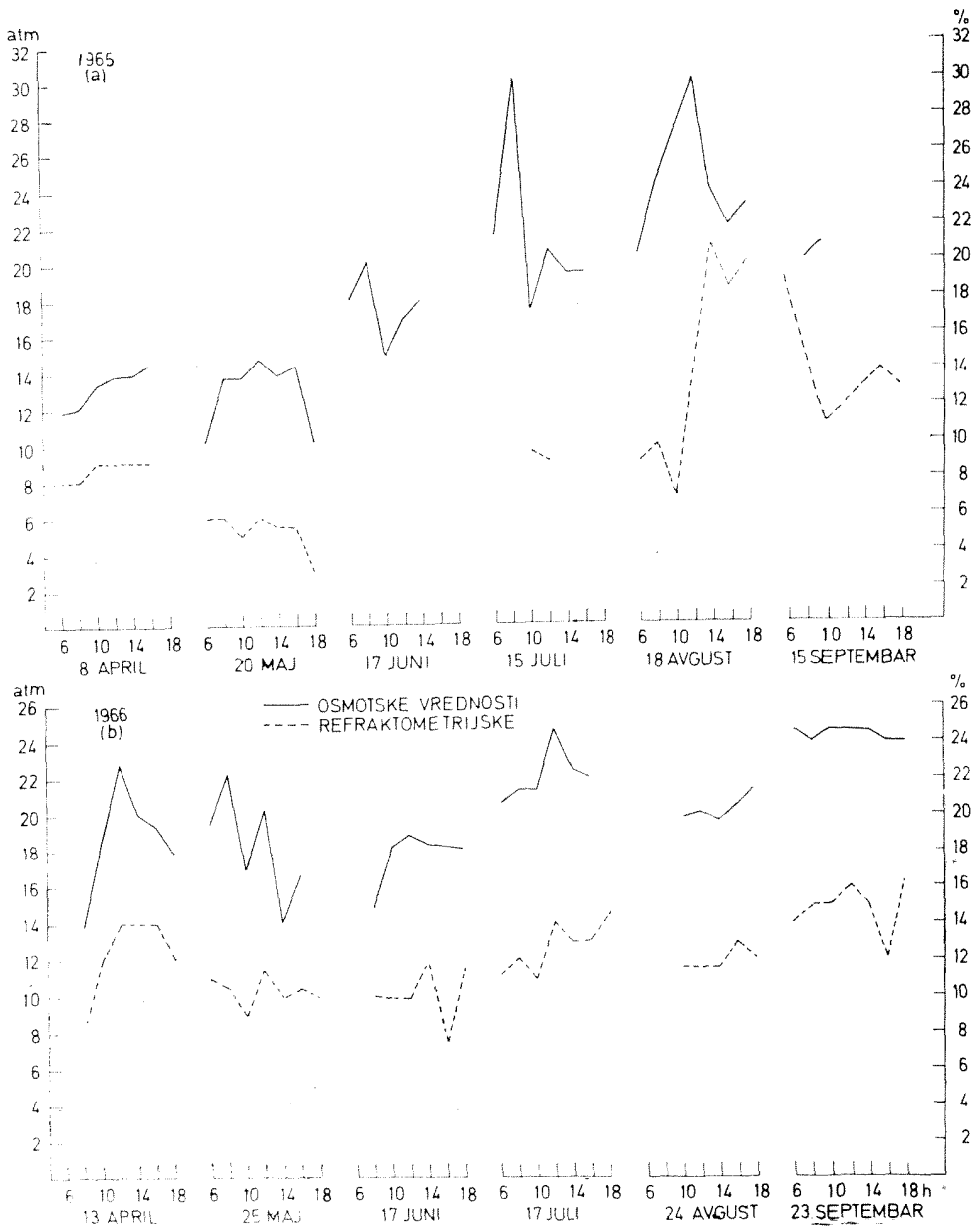
mena količine vode mogla da dovede do promene u osmotskom pritisku, posebno u periodu od maja do avgusta, kada su promene količine vode u listovima bile neznatne.

Melica uniflora

Na Fruškoj Gori je *Melica uniflora* veoma česta vrsta na kiselim zemljištima, gde je pH 4,3—5,8. U sastojini zajednice *Quercus-Carpinetum serbicum* R u d. zastupljena je brojnošću i socijalnošću 5.5. Najveća brojnost i socijalnost ove vrste u prizemnom spratu govori o njenoj edifikatorskoj ulozi u zajednici.

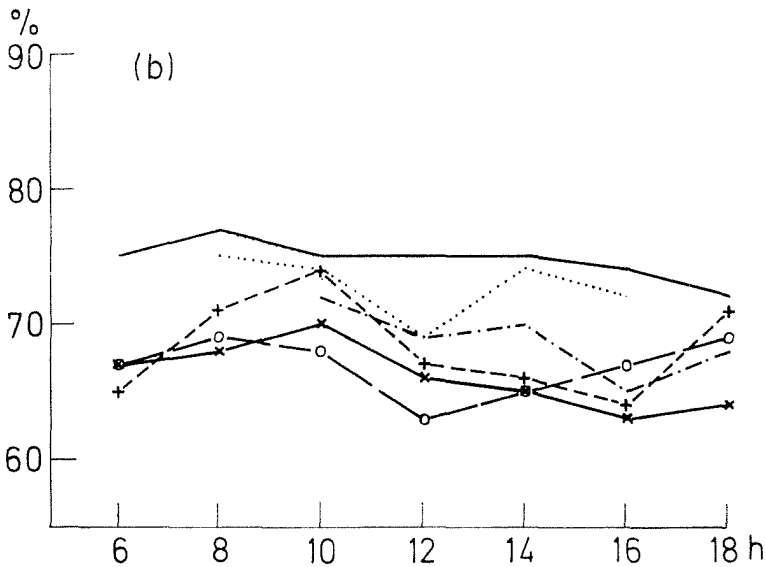
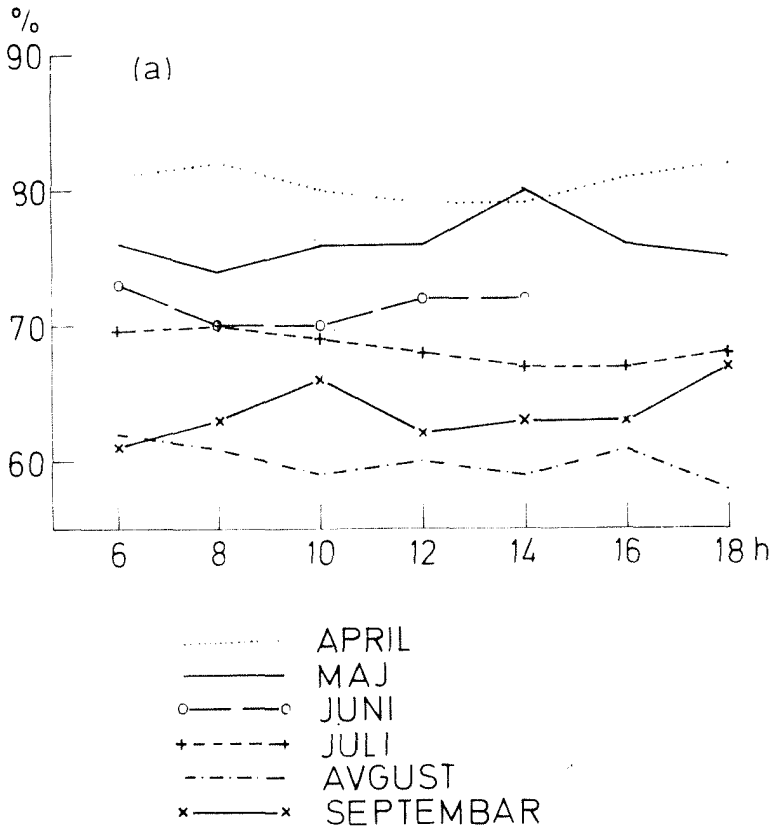
Hidratacija vrste *Melica uniflora* praćena je u periodu od aprila do septembra 1965. i 1966. god. Krivulje koje prikazuju dnevnu dinamiku osmotskog pritiska u 1965. god., prema svom obliku mogu se podeliti u dve grupe: u prvoj grupi su jednovrsne (april, maj, avgust) sa maksimalnim vrednostima u 18 h u aprilu i u 12 h; u drugoj grupi su dvovrsne krivulje (juni, juli) sa maksimalnim vrednostima u 8 h i drugim, manjim porastom u 14 ili 12 h (Sl. 21a). Najmanji osmotski pritisak utvrđen je u maju (10,108 atm), a najveći u julu i avgustu (30 atm). Razlike između maksimalnih i minimalnih vrednosti, odnosno amplitude variranja, povećavale su se od aprila (2,628 atm) do jula (12,781 atm), dok je u avgustu došlo do smanjenja te razlike (9,478 atm). Sezonska dinamika osmotskog pritiska kretala se u pravcu porasta vrednosti od aprila do avgusta, a u septembru, i pored toga što su izvršena samo dva određivanja, može se tvrditi da je došlo do opadanja osmotskog pritiska. U toku vegetacijskog perioda 1966. god. krivulje koje pokazuju dnevne tokove osmotskog pritiska jednovrsnog su oblika (april, juni, juli), dvovrsnog (maj) ili više pravolinijskog (avgust, septembar). Kod svih dnevnih dinamika čije su krivulje jednovrsne, dnevni maksimum zabeležen je u 12 h; u maju, kada je krivulja pokazala dvovršni oblik, porasti su postignuti u 8 i u 12 h; u avgustu i septembru osmotski pritisak se povećavao od jutarnjih ka popodnevni časovima (Sl. 21b). U 1966. god. osmotski pritisak je varirao od 13,894 atm (april) do 24,790 atm (septembar). Može se zaključiti da je izražena tendencija porasta osmotskog pritiska od proleća prema jeseni. Maksimalne vrednosti su, sa izuzetkom dinamike u julu kada je maksimum na izrazito niskom nivou, varirale od 21,588 do 24,790 atm. U poređenju sa dobijenim vrednostima u prethodnoj godini, možemo reći da su osmotske vrednosti veće. Međutim, dnevne maksimalne vrednosti, zabeležene u julu i avgustu 1965. god. (30 atm), predstavljaju najveće vrednosti osmotskog pritiska kod vrste *Melica uniflora*, a minimalna vrednost je istovremeno i najmanja vrednost osmotskog pritiska zabeležena u toku oba vegetacijska perioda.

Poređenjem dnevne dinamike osmotskog pritiska i količine vode u listovima u 1965. god. i ovoga puta, kao što je slučaj i kod većine ispitivanih vrsta, nije utvrđena bliža korelacija. Količina vode je varirala od 82,31% (april) do 56,81% (avgust) (Sl. 22a). U poređenju sa sezonskom dinamikom osmotskog pritiska vidi se da se sa opadanjem količine vode



Sl. 21. — Dnevna dinamika osmotskih i refraktometrijskih vrednosti vrste *Melica uniflora* u toku 1965. (a) i 1966. god. (b).

Diurnal dynamics of the osmotic pressures and the refractive index of cell sap in *Melica uniflora* in 1965 (a) and 1966 (b).



Sl. 22. — Dnevna dinamika količine vode u listovima vrste *Melica uniflora* u toku 1965. (a) i 1966. god. (b).
Diurnal dynamics of the water content in the leaves of *Melica uniflora* in 1965 (a) and 1966 (b).

povećavao osmotski pritisak, i obrnuto. U pogledu dinamike kretanja količine vode u listovima u danima ispitivanja 1966. god. možemo zaključiti sledeće: najravnomerniji tok zabeležen je u maju, kada su variranja iznosila 6,17%, dok su dnevna variranja u ostalim mesecima bila znatno veća, išla su i do 9,84% (juli). U poređenju sa dinamikom u 1965. god., možemo reći da su dnevne promene količine vode u 1966. god. bile znatno veće. Međutim, sezonska dinamika pokazuje drukčiju sliku: u toku 1965. god. promene količine vode su znatno veće nego u 1966. god. Količina vode se menjala u granicama od 66,07% (septembar) do 75,26% (maj) (Sl. 22b). Između sezonskih dinamika osmotskog pritiska i količine vode manje je vidljiva veza nego što je to bilo u prethodnoj godini. Ako se upoređi osmotski pritisak sa jedne, i količina vode u listovima, sa druge strane, zapaža se da se osmotski pritisak menjao u skladu sa promenama količine vode u listovima.

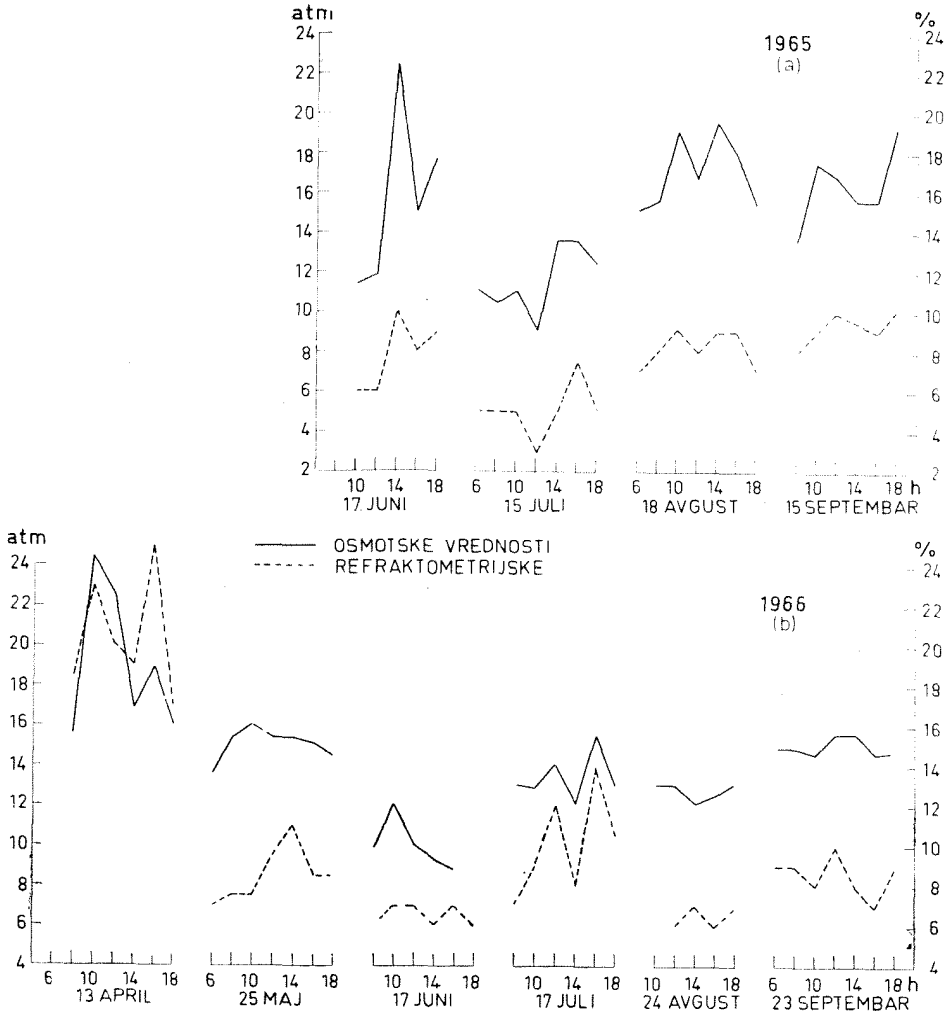
Festuca montana

Na Fruškoj Gori se *Festuca montana* javlja kao karakteristična vrsta u zajednici *Festuco-Quercetum petrae* M. Jank., a u sastojini zajednice *Quercu-Carpinetum serbicum* R u d. zastupljena je samo brojnošću i socijalnošću označenom znakom +.

Dnevna dinamika osmotskog pritiska praćena je u periodu juni — septembar 1965. god., i april — septembar 1966. god. Krivulje koje prikazuju dnevnu dinamiku u periodu juni — septembar 1965. god. imaju jednovršan oblik (juni) i dvovršan (juli, avgust, septembar). Osmotski pritisak se kretao u granicama od 9,148 atm (juli) do 22,363 atm (juni). U toku vegetacijskog perioda 1966. god. praćena je hidratacija starih listova (april) i mladih listova, razvijenih u istoj godini (maj, septembar). Krivulje koje prikazuju dnevnu dinamiku (Sl. 23b) mogu se prema svom obliku podeliti u tri grupe: dvovršne (april, juli), jednovršne (maj, juni) i manje-više pravolinijske (avgust, septembar). Utvrđeno je da je u aprilu, kod starih, prošlogodišnjih listova, osmotski pritisak znatno veći nego kod mladih u ostalim mesecima ispitivanja. Istovremeno, i amplituda variranja je u aprilu bila veća nego u drugim mesecima, kada je osmotski pritisak varirao u izrazito uskim granicama. U periodu od maja do septembra dnevne maksimalne vrednosti su varirale od 12,145 do 15,639 atm. Sezonska dinamika je tekla u pravcu porasta vrednosti od proleća prema jeseni. Poređenjem vrednosti dobijenih u istim mesecima 1965. i 1966. god., zapaža se da je osmotski pritisak bio veći u 1965. god. (Sl. 23a).

U pogledu količine vode u 1965. god. utvrđeno je da je maksimalna količina bila u septembru (76,11%). Maksimum količine vode u septembru mogao bi da se objasni pojavom mladih listova, koji su i obrađivani, a istovremeno se ovom činjenicom može objasniti i manji osmotski pritisak u septembru nego u avgustu, kada je količina vode u listovima bila znatno manja (64,61%). U periodu ispitivanja 1966. god. količina vode u listovima vrste *Festuca montana* varirala je od 54,09% (april — stari listovi) do 77,35% (maj — mladi listovi). Od maja do septembra, kada su ispitivani samo mladi listovi, količina vode u listovima se nije bitno menjala. Pravilna dinamika, a to znači da su minimalne vrednosti u podne ili u

popodnevnim časovima, a maksimalne u jutarnjim ili kasno popodnevnim časovima, konstatovana je u aprilu, junu, julu i avgustu (Sl. 24). Ako uporedimo vrednosti količine vode i osmotskog pritiska dolazimo do zaključka da je između ova dva pokazatelja uglavnom postojala korelacija.

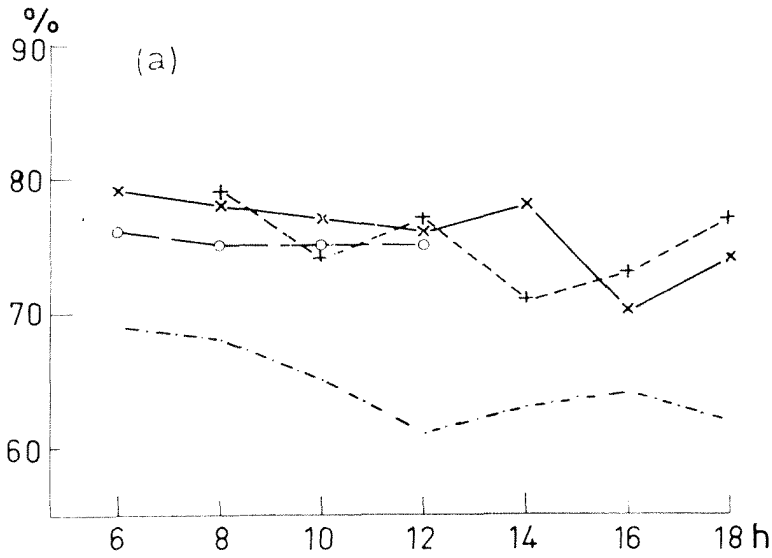


Sl. 23. — Dnevna dinamika osmotskih i refraktometrijskih vrednosti vrste *Festuca montana* u toku 1965. (a) i 1966. god. (b).

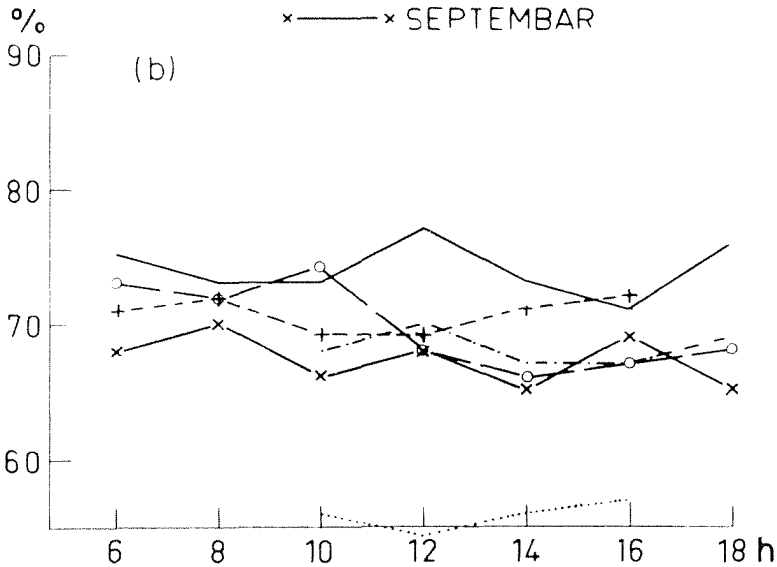
Diurnal dynamics of the osmotic pressures and the refractive index of cell sap in *Festuca montana* in 1965 (a) and 1966 (b).

Stellaria holostea

Na Fruškoj Gori se *Stellaria holostea* javlja u svim mezofilnim šumama. U sastojini zajednice *Quercus-Carpinetum serbicum* R u d. zastupljena je brojnošću i socijalnošću 3.2.

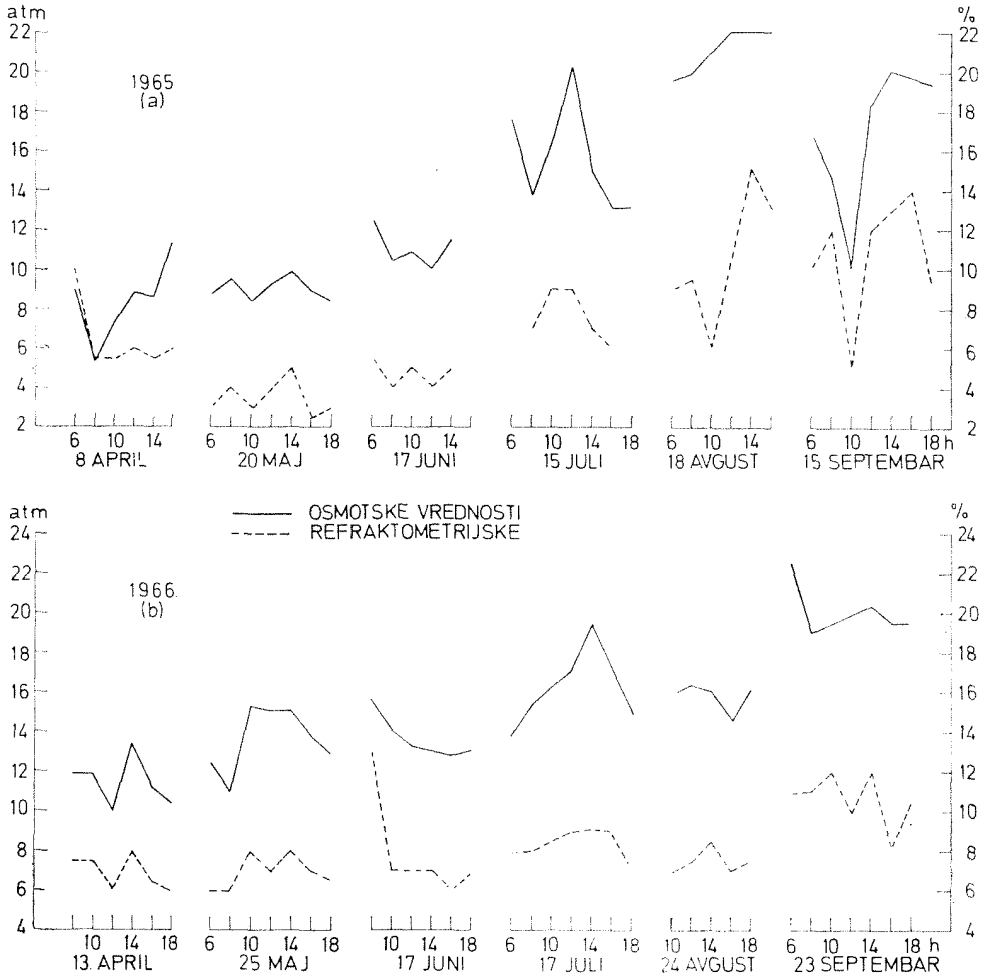


..... APRIL
 — MAJ
 ○—○ JUNI
 +---+ JULI
 - - - - - AVGUST
 x—x SEPTEMBAR



Sl. 24. — Dnevna dinamika količine vode u listovima vrste *Festuca montana* u toku 1965. (a) i 1966. god. (b).
 Diurnal dynamics of the water content in the leaves of *Festuca montana* in 1965 (a) and 1966 (b).

Hidratura vrste *Stellaria holostea* praćena je u periodu od aprila do septembra 1965. i 1966. god. Glavne karakteristike dnevne dinamike osmotskog pritiska u periodu ispitivanja 1965. god. su sledeće: vreme pojavljivanja maksimalnih vrednosti, sa izuzetkom maksimuma u junu (6 h), zabeleženo je u periodu od 12 do 16 h. Posebno treba naglasiti da su krivulje koje prikazuju dnevnu dinamiku (Sl. 25a) jednovršnog oblika samo u maju



Sl. 25. — Dnevna dinamika osmotskih i refraktometrijskih vrednosti vrste *Stellaria holostea* u toku 1965. (a) i 1966. god. (b)

Diurnal dynamics of the osmotic pressures and the refractive index of cell sap in *Stellaria holostea* in 1965 (a) and 1966 (b).

i avgustu, dok je dvovršni oblik konstatovan u aprilu, junu, julu i septembru. Osim toga, u maju i junu dnevne dinamike su pravilne: maksimalne vrednosti su postignute od 12 do 14 h, a minimalne u jutarnjim i kasnim

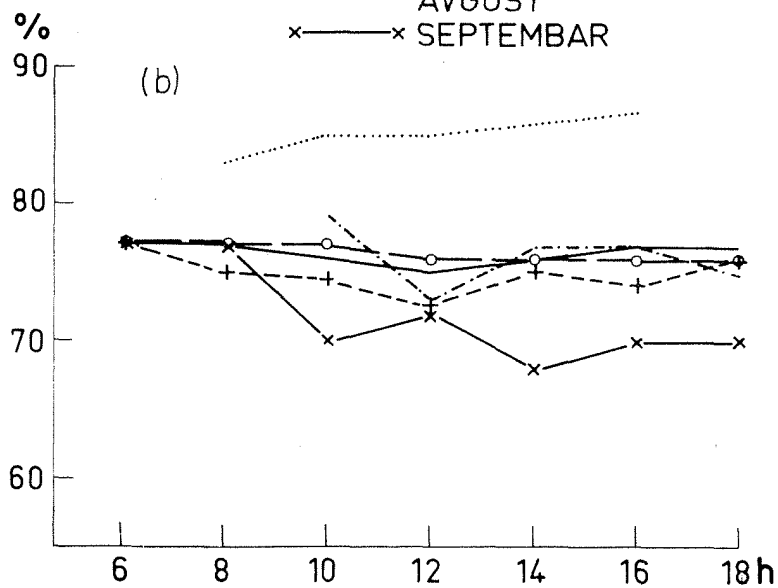
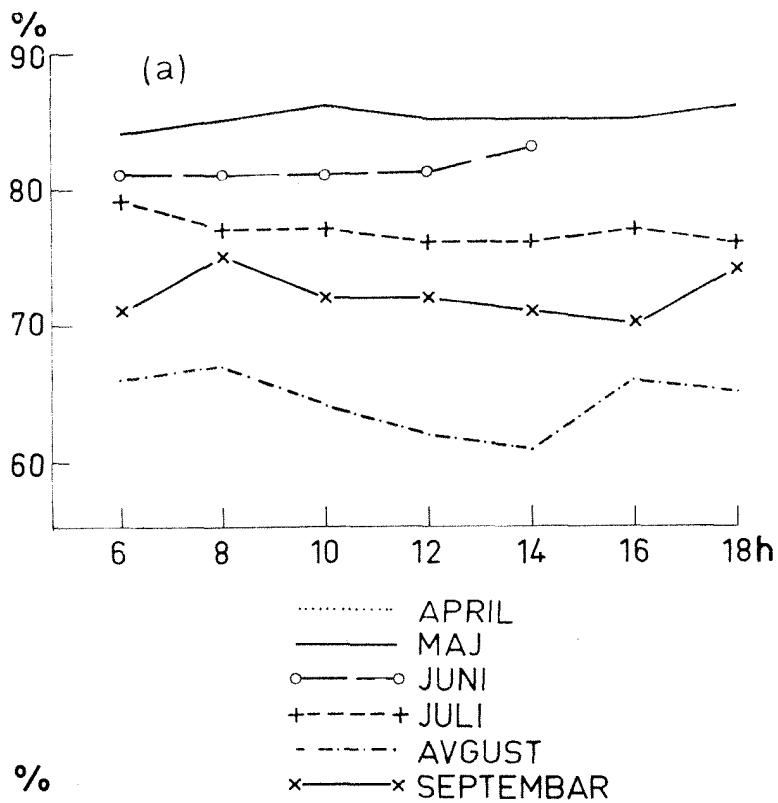
popodnevnim časovima. Kod dvovršnog oblika krivulja porasti su uglavnom u jutarnjim i popodnevnim časovima. Minimum osmotskog pritiska je zabeležen u aprilu (5,404 atm). Od aprila do avgusta osmotski pritisak se povećavao i maksimum u avgustu predstavlja (23,158 atm) najveću vrednost konstatovanu kod ispitivane vrste u 1965. godini. Dobijeni rezultati su još pokazali da je osmotski pritisak u periodu od aprila do juna bio znatno manji nego u periodu od jula do septembra. U pogledu amplituda variranja mogu se izdvojiti dve grupe: sa malim amplitudama variranja u maju, junu i avgustu (od 1 do 3) i sa većim amplitudama u aprilu, julu i septembru (od 6 do 10 atm). U toku vegetacijskog perioda 1966. god. osmotski pritisak kod vrste *Stellaria holostea* varirao je znatno manje nego u 1965. god. Dnevne dinamike su uglavnom bile pravilne u aprilu, maju i junu i manje-više pravolinijske u junu, avgustu i septembru (Sl. 25b). Vreme pojavljivanja maksimalnih vrednosti bilo je različito: u 14 h (april), 10 h (maj), 8 h (juni), 12 h (avgust) i 6 h (septembar). Razlike između maksimalnih vrednosti iznosile su 10,509 atm, a u poređenju sa razlikama između minimalnih vrednosti one su znatno veće. Osmotski pritisak je varirao od 10,148 do 22,404 atm. Sezonska dinamika je tekla u pravcu porasta vrednosti od proleća prema jeseni. U poređenju sa prethodnom godinom, osmotski pritisak je manje varirao i njegove vrednosti su bile, sa izuzetkom variranja u aprilu i maju, znatno manje; amplitude variranja su se kretale od 1,745 atm (april) do 5,506 atm (juli). Različita sezonska dinamika u različitim godinama mogla bi se povezati sa sezonskom dinamikom količine vode u listovima: količina vode je opadala od aprila do septembra, dok je u 1965. god. opadanje išlo samo do avgusta.

Količina vode u listovima u 1965. god. kretala se od 86,06% (maj) do 61,03% (avgust) (Sl. 26a). Poređenjem količine vode i osmotskog pritiska od maja do septembra, došli smo do zaključka da se osmotski pritisak povećavao sa opadanjem količine vode u listovima. U toku vegetacijskog perioda 1966. god. količina vode je varirala od 86,95% (april) do 68,47% (septembar) (Sl. 26b). Znači da je količina vode u maju, junu i julu manja, dok je u septembru veća nego u 1965. god. Interesantno je da su u maju i junu listovi imali približno istu količinu vode (oko 76%), a istovremeno i približno isti osmotski pritisak (oko 13 atm). Međutim, u avgustu, kada je količina vode iznosila oko 76%, osmotski pritisak je bio veći. Svakako da je tada bio odlučujući neki drugi faktor a ne količina vode u listovima.

Mercurialis perennis

Na Fruškoj Gori je vrsta *Mercurialis perennis* veoma česta vrsta, i u sastojini zajednice *Quercus-Carpinetum serbicum* zastupljena je brojnošću i socijalnošću 3.2.

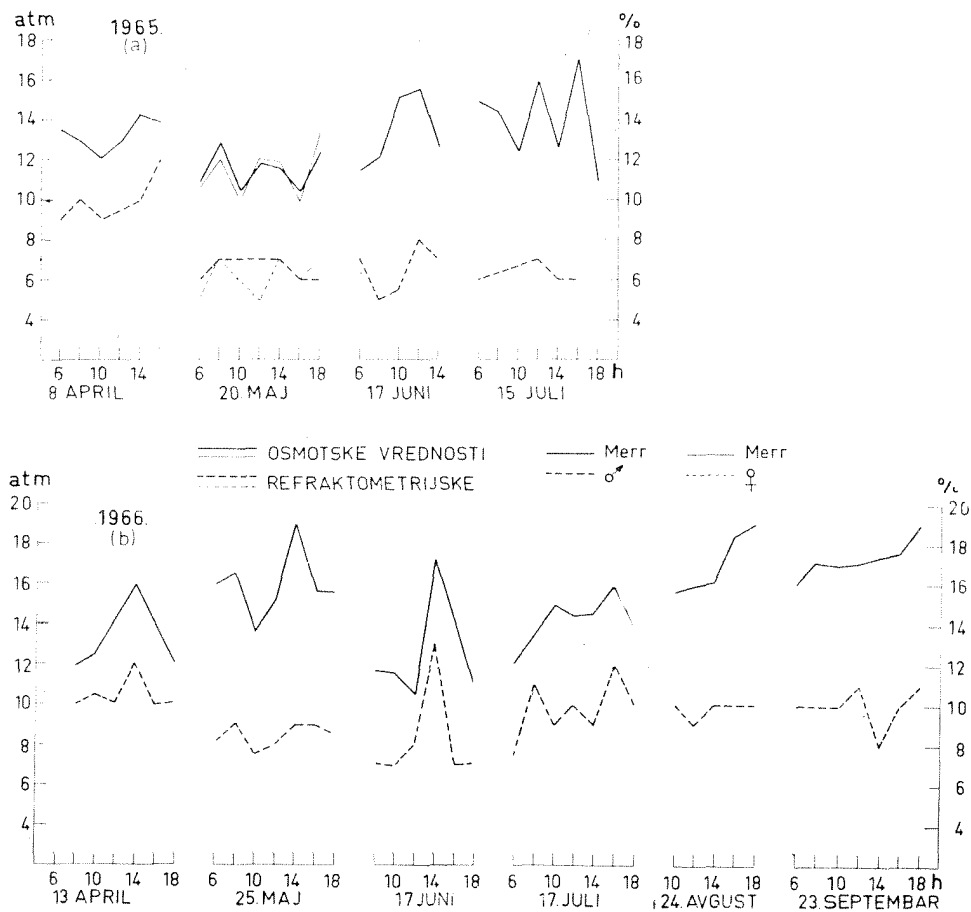
Hidrataura ove vrste praćena je od aprila do jula 1965. i od aprila do septembra 1966. godine. Krivulje koje prikazuju dnevnu dinamiku u 1965. god. mogu se, prema svom obliku, podeliti u dve grupe: jednovršne (juni) i viševršne (april, maj, juli). U maju je posebno praćena hidrataura muških individua, a posebno ženskih. Pri tome je konstatovano da u dnevnim dinamikama nisu postojale bitne razlike: dnevna maksimalna vrednost zabeležena je u 18 h, dok su druga dva, manja porasta postignuta u



Sl. 26. — Dnevna dinamika količine vode u listovima vrste *Stellaria holostea* u toku 1965. (a) i 1966. god. (b).

Diurnal dynamics of the water content in the leaves of *Stellaria holostea* in 1965 (a) and 1966 (b).

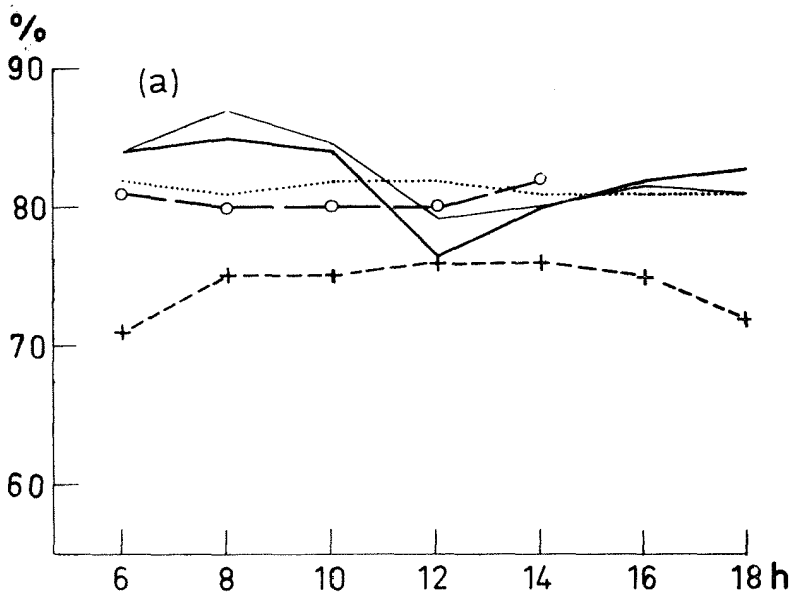
8 i 12 h. Isto tako, u julu je zabeleženo više porasta osmotskog pritiska (6, 12 i 16 h). Međutim, u junu je dnevna dinamika pokazala pravilniji tok u



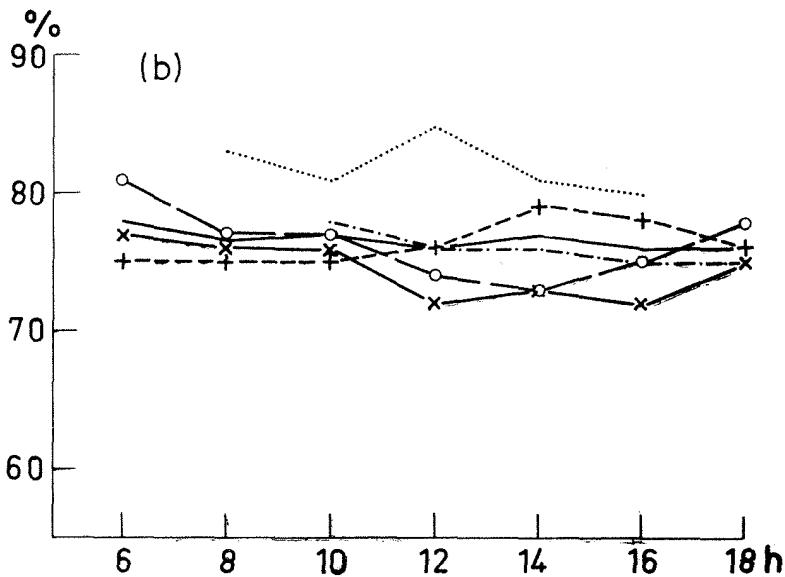
Sl. 27. — Dnevna dinamika osmotskih i refrakometrijskih vrednosti vrste *Mercurialis perennis* u toku 1965. (a) i 1966. god. (b).

Diurnal dynamics of the osmotic pressures and the refractive index of cell sap in *Mercurialis perennis* in 1965 (a) and 1966 (b).

smislu povećanja vrednosti od jutarnjih časova do 12 h, kada je postignut maksimum, i opadanja u popodnevним časovima. U maju je osmotski pritisak minimalan, i to i kod muških i kod ženskih individua (9,902 atm), a u julu je maksimalan (17,016 atm) (Sl. 27a). Prema srednjim dnevnim vrednostima pritisak je sličan u aprilu i junu (oko 13 atm), dok su u maju i julu slične dnevne minimalne vrednosti (oko 10 atm). Analiza dnevnih dinamika u periodu ispitivanja 1966. god. pokazala je da su krivulje dnevnih tokova jednovrsne (april, maj, juni), i rastuće (juli, avgust, septembar). Kod jednovrsnih krivulja vrednosti osmotskog pritiska bile su manje u jutarnjim časovima, a maksimalne u 14 h; kod rastućih krivulja maksimi-



..... APRIL
 —♂ MAJ
 —♀ MAJ
 ○—○ JUNI
 +---+ JULI
 -.-.- AVGUST
 x—x SEPTEMBAR



Sl. 28. — Dnevna dinamika količine vode u listovima vrste *Mercurialis perennis* u toku 1965. (a) i 1966. god. (b).
 Diurnal dynamics of the water content in the leaves of *Mercurialis perennis* in 1965 (a) and 1966 (b).

malne vrednosti su zabeležene u periodu od 16 do 18 h (Sl. 27b). Osmotski pritisak se kretao u granicama od 10,526 atm (juni) do 19,026 atm (septembar). Poređenjem amplituda variranja u 1965. i 1966. god. konstatujemo da je variranje osmotskog pritiska u 1966. god. manje za svega 0,384 atm. Od aprila do septembra 1966. god. srednje dnevne vrednosti menjale su se iz meseca u mesec za oko 2 atm. Nasuprot, maksimalne vrednosti su u maju i avgustu iste (18,900 atm), a u aprilu i julu veoma slične (15,800 atm). Najmanja dnevna maksimalna vrednost zabeležena je u aprilu i julu, dok je najmanja minimalna vrednost konstatovana u junu. Analiza srednjih dnevnih vrednosti pokazala je da je osmotski pritisak najmanji u junu, a najveći u septembru. U pogledu sezonskog kretanja osmotskog pritiska može se zaključiti da je ispoljena tendencija porasta od aprila do septembra.

Dnevna dinamika količine vode u listovima u 1965. god. sasvim je drukčija od dnevne dinamike osmotskog pritiska: u aprilu je ona predstavljena u obliku prave linije; u maju je količina vode bila najveća u jutarnjim i kasnim popodnevним časovima, a najmanja u podne; u junu je karakterističan oblik prave linije; u julu je konstatovan suprotan dnevni tok od dnevnog toka u maju. Inače, količina vode se menjala od 72,28% (juli) do 87,13% (maj) (Sl. 28a). Između sezonskih promena količine vode i osmotskog pritiska postojala je korelacija. Analiza dnevne dinamike količine vode u 1966. god. pokazala je da je količina vode bila veća u aprilu i julu u 12 i 14 h, nego u jutarnjim i kasnim popodnevним časovima (Sl. 28b). U ostalim mesecima količina vode je opadala od jutarnjih časova do 12 h, kada su zabeležene minimalne vrednosti. O direktnoj vezi između dnevne dinamike količine vode i osmotskog pritiska može se govoriti samo u junu, kada se sa smanjenjem količine vode povećavao osmotski pritisak, i obrnuto. U pogledu sezonskih promena ova dva pokazatelja može se zaključiti da je minimalni osmotski pritisak bio u junu, u listovima koji nisu imali maksimalnu količinu vode, dok je pojava maksimalnog osmotskog pritiska u septembru povezana sa minimalnom količinom vode u listovima.

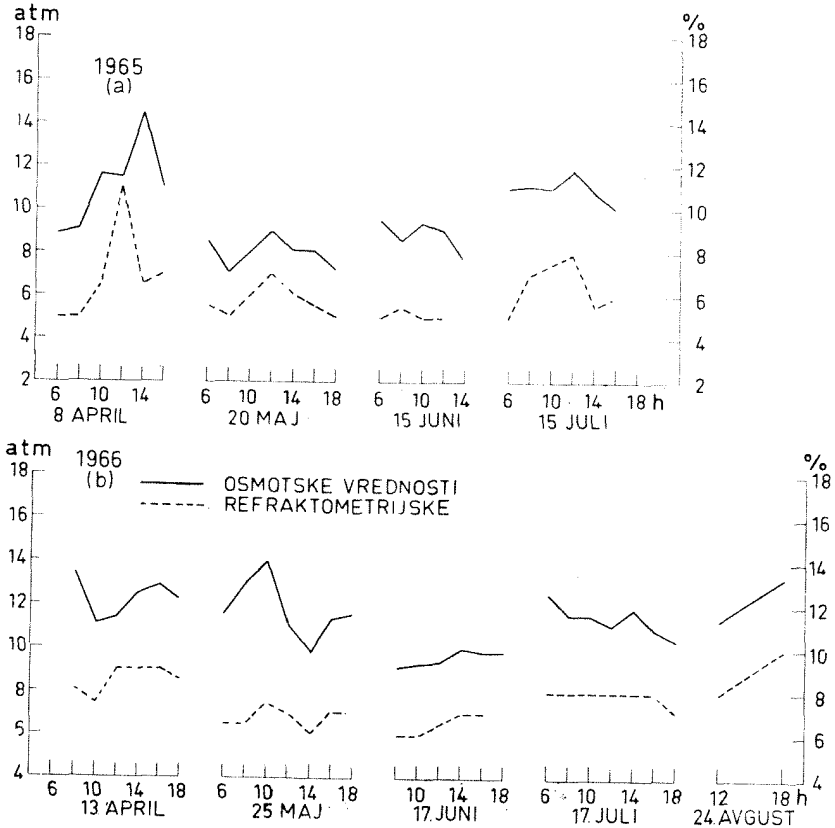
Jedini podatak o hidraturi vrste *Mercurialis perennis* nalazimo u osmotskom spektru za biljke Srednje Evrope (Walter H., 1951). Prema spektru, osmotski pritisak kod ove vrste nalazi se između 11 i 13 atm.

Lilium martagon

Na Fruškoj Gori je *Lilium martagon* veoma česta vrsta u senovitim šumama; u sastojini zajednice *Quercus-Carpinetum serbicum* R u d. zastupljen je brojnošću i socijalnošću 1.1.

Hidratacija vrste *Lilium martagon* praćena je od aprila do jula 1965. i 1966. god. Dnevna dinamika osmotskog pritiska u aprilu 1965. god. pokazala je pravilan tok: vrednosti su bile najmanje u jutarnjim časovima, nakon toga su se povećavale i u 14 h je zabeležen maksimum (14,518 atm). U maju i julu maksimalne vrednosti su zabeležene u 12 h, a minimalne u popodnevним časovima (Sl. 29a). U ova dva meseca osmotski pritisak je bio približno isti, a u odnosu na april, znatno niži. Osim toga može se

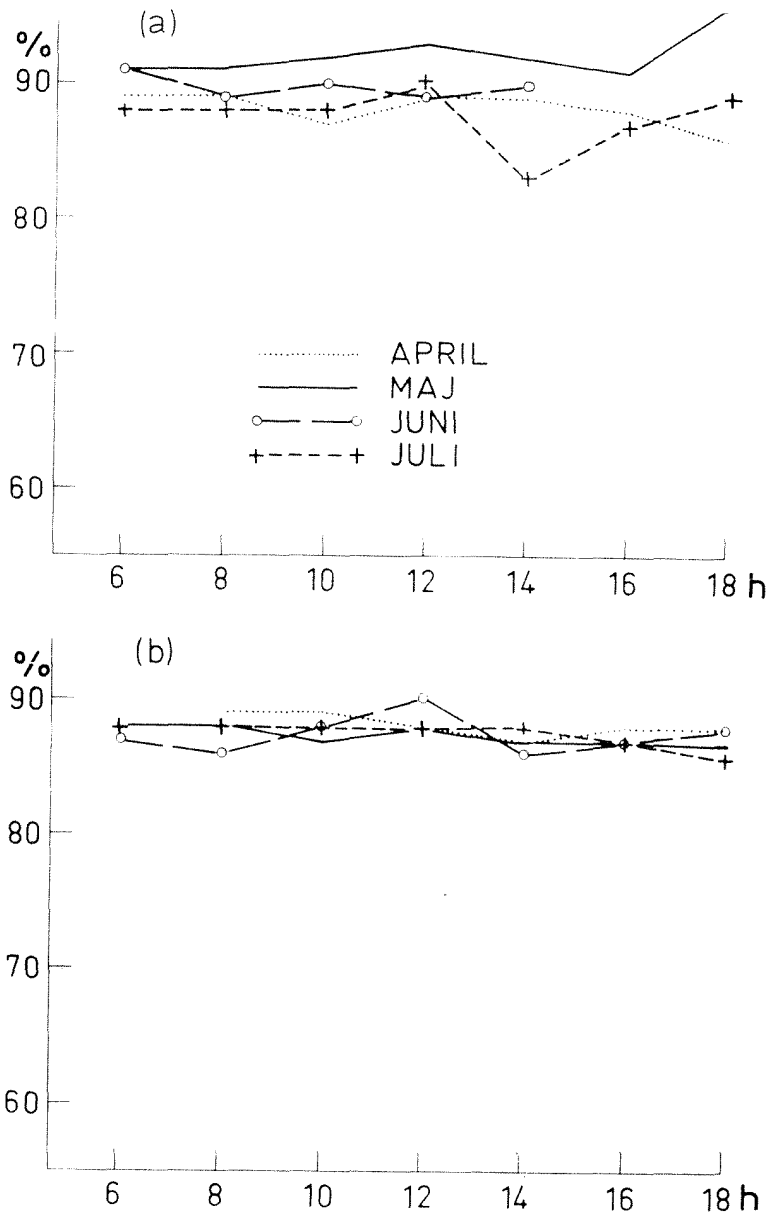
konstatovati da je u maju, junu i julu amplituda variranja bila znatno manja (oko 2 atm), nego u aprilu (5,620 atm). U 1966. god. dnevne dinamike su predstavljene dvovršnim (april, maj) ili pravolinijskim oblikom krivulja (juni, juli) (Sl. 29b). Osmotski pritisak je varirao od 9,148 atm



Sl. 29. Dnevna dinamika osmotskih i refraktometrijskih vrednosti vrste *Lilium martagon* u toku 1965. (a) i 1966. god. (b).
Diurnal dynamics of the osmotic pressures and the refractive index of cell sap in *Lilium martagon* in 1965 (a) and 1966 (b).

(juni) do 14,016 atm (maj). U poređenju sa vrednostima u prethodnoj godini jasno se zapaža da su u 1966. god. granice variranja veće (4,870 atm), da su maksimalne vrednosti veoma slične (oko 14 atm), a da je minimalna vrednost veća za 2 atm. Od aprila do juna osmotski pritisak je opadao. Ista sezonska dinamika konstatovana je i u 1965. godini.

Količina vode u listovima u 1965. god. opadala je od aprila do jula (Sl. 30a). Međutim, i pored opšte tendencije opadanja količine vode, može se zaključiti da se u listovima vrste *Lilium martagon* količina vode veoma malo menjala. I u 1966. god. utvrđeno je da se količina vode veoma malo menjala, i to kako u toku dana, isto tako i u toku sezone (Sl. 30b).



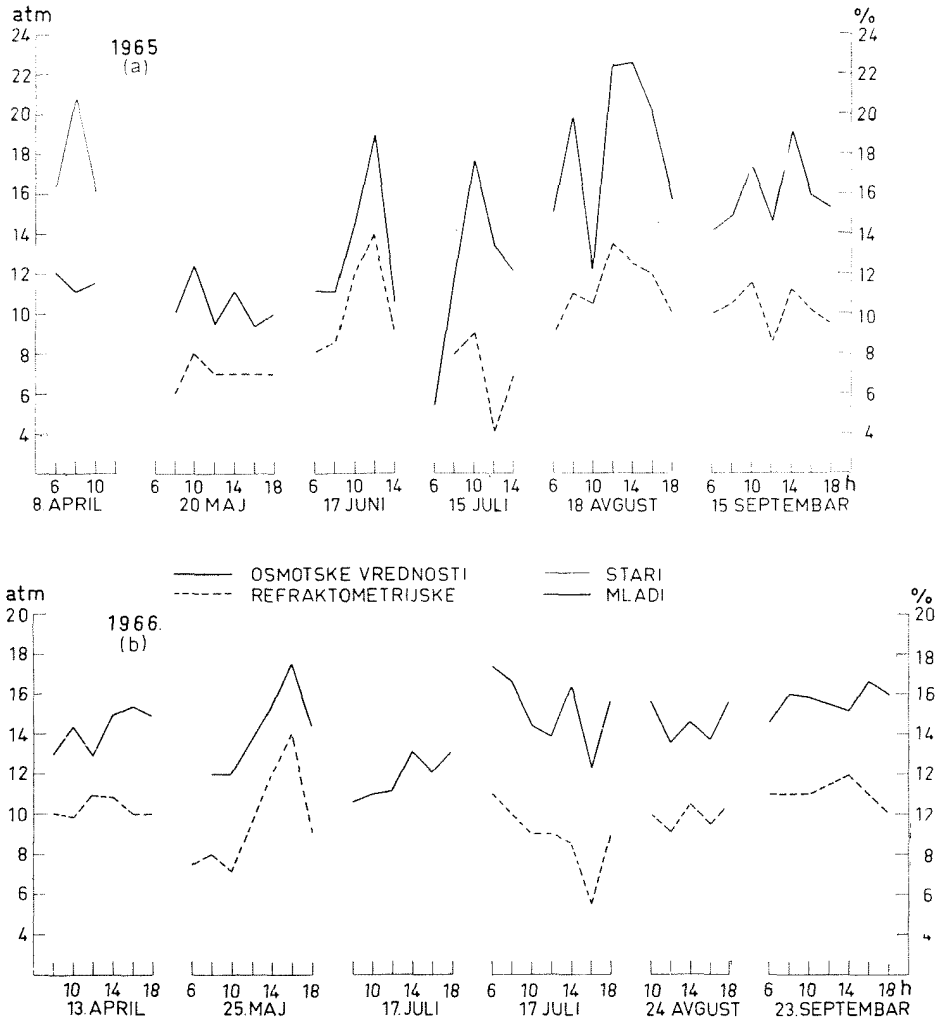
SI. 30. — Dnevna dinamika količine vode u listovima vrste *Lilium martagon* u toku 1965. (a) i 1966. god. (b).

Diurnal dynamics of the water content in the leaves of *Lilium martagon* in 1965 (a) and 1966 (b).

Helleborus odorus

U sastojini zajednice *Quercus-Carpinetum serbicum* R u d. *Helleborus odorus* je zastupljen brojnošću i socijalnošću 1.1.

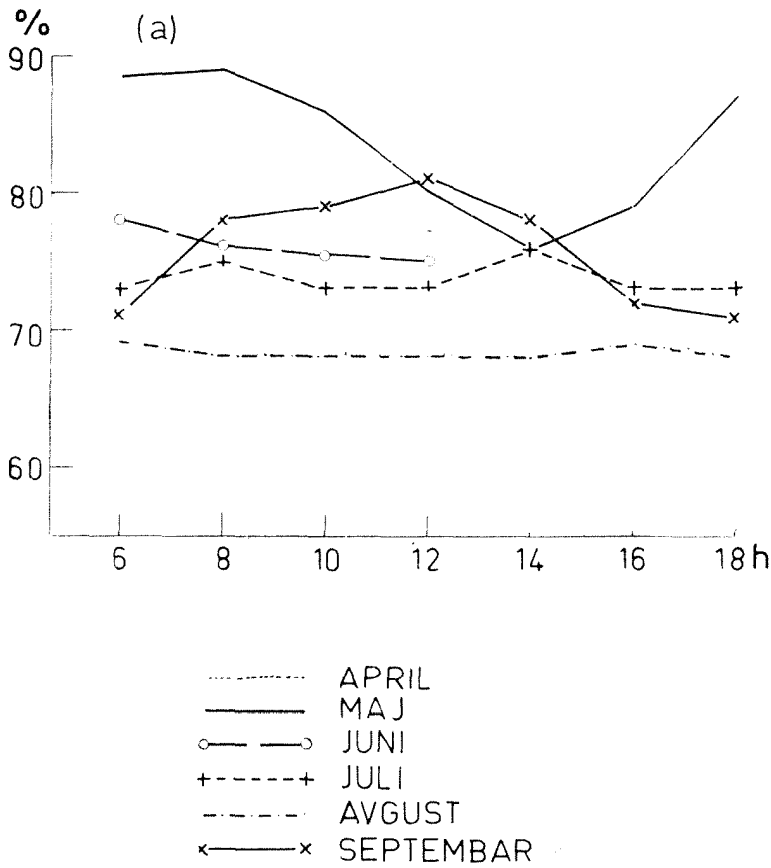
Hidratacija ove vrste praćena je od aprila do septembra 1965. i 1966. god. S obzirom da je ovo zimzelena vrsta, u aprilu je ispitivana hidratacija



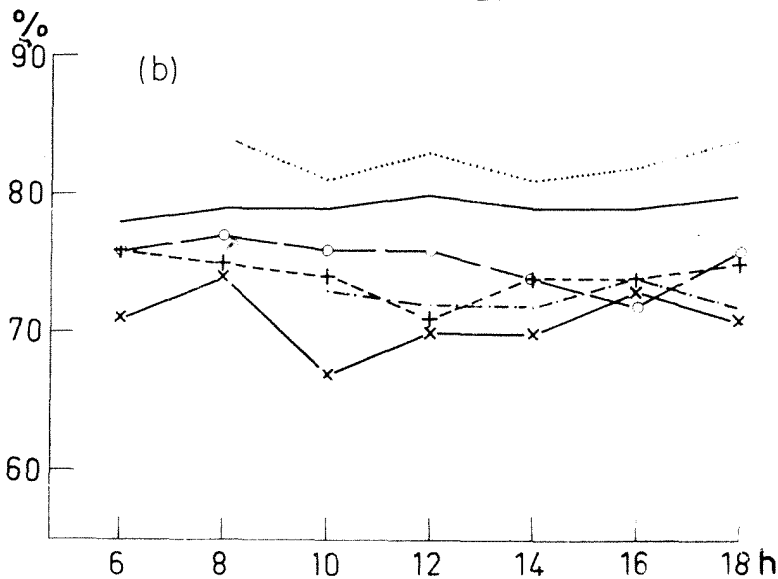
Sl. 31. — Dnevna dinamika osmotskih i refraktometrijskih vrednosti vrste *Helleborus odorus* u toku 1965. (a) i 1966. god. (b).

Diurnal dynamics of the osmotic pressures and the refractive index of cell sap in *Helleborus odorus* in 1965 (a) and 1966 (b).

mladih, odvojeno od hidratacije starih listova. Dobijeni rezultati su pokazali da je kod starijih listova osmotski pritisak veći nego kod mladih; vreme pojavljivanja maksimuma različito je kod mladih i starih listova (Sl. 31a). Krivulje koje prikazuju dnevnu dinamiku mogu se podeliti u dve



Sl. 32. — Dnevna dinamika količine vode u listovima vrste *Helleborus odoratus* u toku 1965. (a) i 1966. god. (b).
Diurnal dynamics of the water content in the leaves of *Helleborus odoratus* in 1965 (a) and 1966 (b).



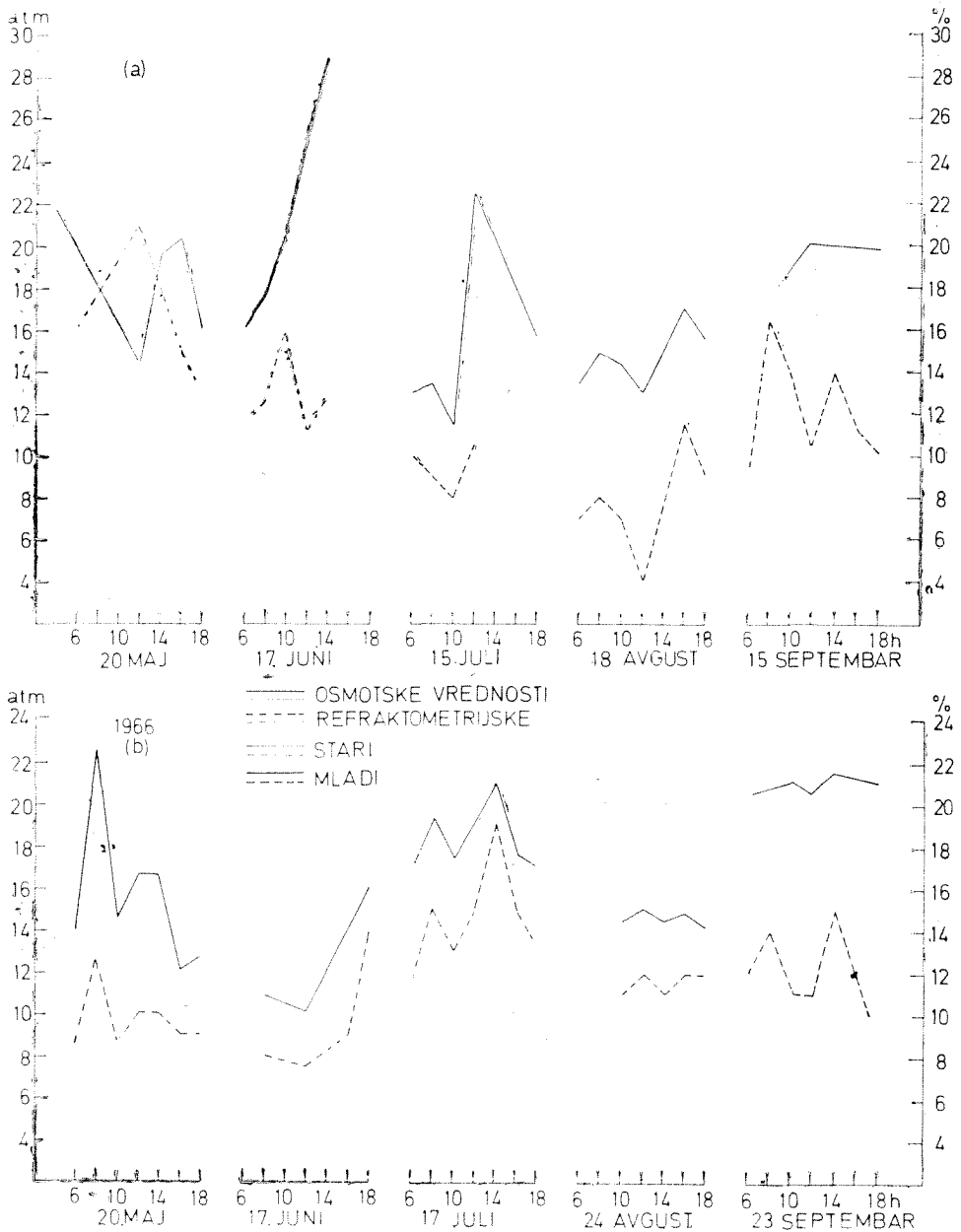
grupe: jednovršne (juni, juli), i dvovršne (maj, avgust, septembar). Osmot-ski pritisak se menjao u granicama od 5,404 atm (juli) do 22,536 atm (avgust). Razlike između maksimalnih i minimalnih vrednosti najveće su u letnjim mesecima, a znatno manje u prolećnim. Sezonska dinamika osmotskog pritiska ima oblik izlomljene linije: idući od aprila do septem-bra porasti i padovi osmotskog pritiska neprekidno se smenjuju. Ipak, ispoljena je donekle opšta tendencija porasta od aprila do avgusta, nakon čega je došlo do pada u septembru. U 1966. god. krivulje, kojima je dnevna dinamika predstavljena, mogu se podeliti u tri grupe: jednovršne (maj, juni), dvovršne (april, septembar) i trovršne (juli, avgust). Osmot-ski pritisak se kretao u granicama od 10,648 atm (juni) do 17,644 atm (maj) (Sl. 31b). Interesantno je da su srednje dnevne vrednosti veoma slične u aprilu, maju i avgustu (oko 14 atm), kao i u julu i septembru (oko 15 atm). U poređenju sa rezultatima dobijenim u 1965. god., kada je maksimalni osmot-ski pritisak postignut u avgustu, u 1966. god. sezonska dinamika je pokazala maksimum u maju.

Između dnevne dinamike osmotskog pritiska i količine vode u listo-vima postojala je, sa izuzetkom dinamike u septembru, nesumljiva kore-lacija. U 1965. god. količina vode u listovima kretala se od 67,62 % (avgust) do 88,65 % (maj) (Sl. 32a). Pojava povećane količine vode u sep-tembru (80,84%) može se objasniti pojavom novih, mladih listova u tom mesecu. U 1966. god. količina vode u listovima manje je varirala nego u 1965. god. Inače, količina vode je opadala od aprila do septembra (Sl. 32b). Poređenjem količine vode u listovima u 1965. sa količinom vode u 1966. god. može se videti da je ona bila veća u julu i avgustu, a manja u maju, junu i septembru 1966. god. nego u odgovarajućim mesecima 1965. godine.

Ruscus hypoglossum

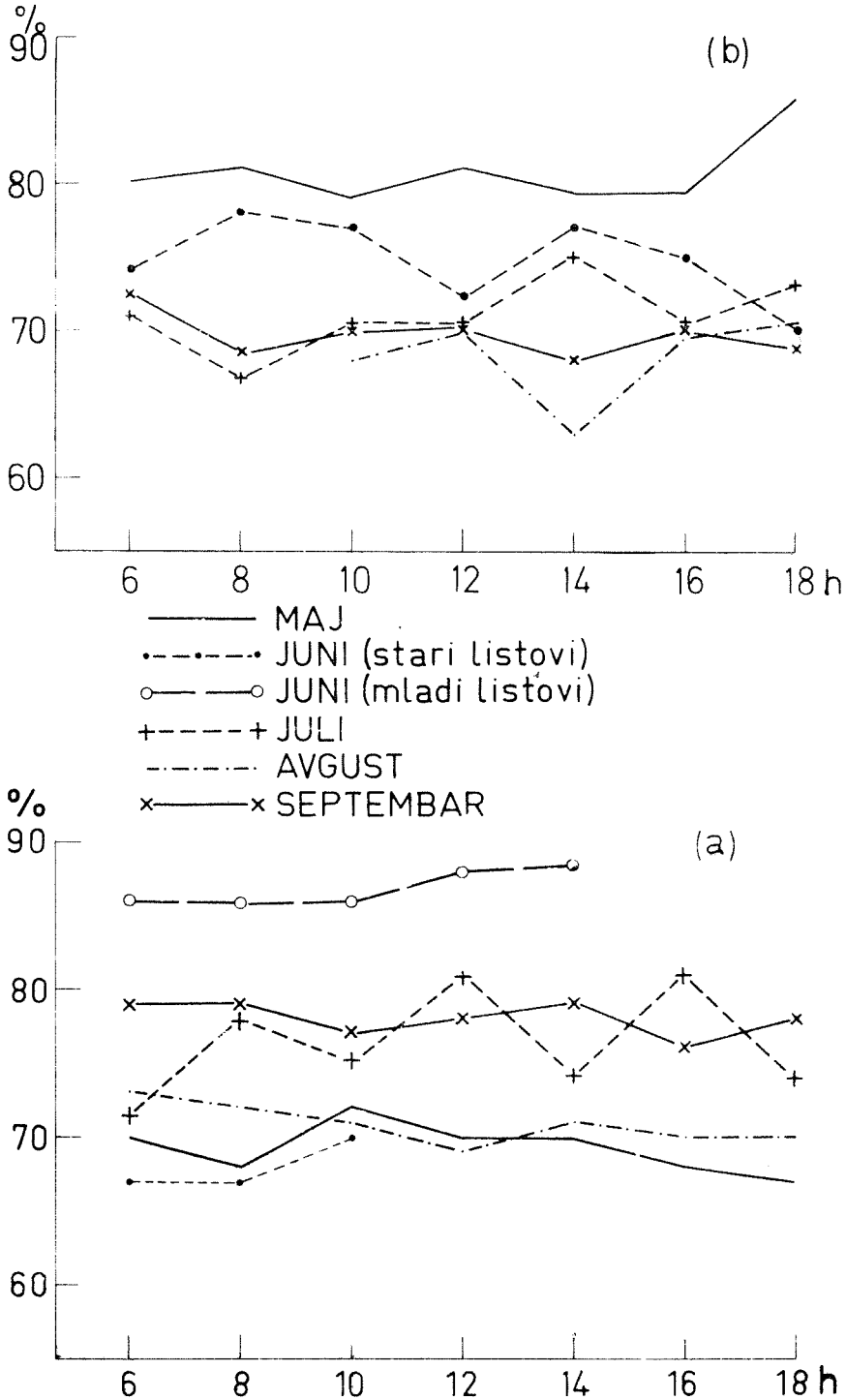
Na Fruškoj Gori, u sastojini zajednice *Quercus-Carpinetum serbicum* zastupljen je brojnošću i socijalnošću +1.

Hidrataura vrste *Ruscus hypoglossum* praćena je od maja do septembra 1965. i 1966. god. U maju 1965. god. proučavani su samo stari listovi; u junu i mladi i stari; u julu, avgustu i septembru samo mladi listovi. Dnevna dinamika osmotskog pritiska u 1965. god. (Sl. 33a) predstavljena je jednovršnim (juni, juli) ili dvovršnim oblikom krivulja (maj, avgust). U septembru je osmot-ski pritisak određen samo u 6, 12 i 18 h i najveća vrednost zabeležena je u 12 h. Utvrđeno je da je kod starih listova osmot-ski pritisak bio veći nego kod mladih listova. Dnevna maksimalna vrednost u junu predstavlja najveću vrednost kod ove vrste (29,161 atm). Kod mla-dih listova, ispitivanih od juna do septembra, utvrđeno je da je osmot-ski pritisak bio najmanji u junu, zatim u julu zabeležena najveća maksimalna vrednost (22,368 atm), a u septembru najveća srednja dnevna i minimalna vrednost. Iz svega što je rečeno proizilazi da je i kod vrste *Ruscus hypo-glossum* ispoljena tendencija porasta osmotskog pritiska od proleća prema jeseni. Inače, osmot-ski pritisak je varirao od 11, 229 atm (juni) do 22,368 atm (juli), a uzimajući u obzir i stare listove od 11,229 atm do 29,161 atm. U toku vegetacijskog perioda 1966. god. praćena je hidrataura od maja do septembra, i to samo kod mladih listova. Dnevna dinamika osmotskog



Sl. 33. — Dnevna dinamika osmotskih i refraktometrijskih vrednosti vrste *Ruscus hypoglossum* u toku 1965. (a) i 1966. god. (b).

Diurnal dynamics of the osmotic pressures and the refractive index of cell sap in *Ruscus hypoglossum* in 1965 (a) and 1966 (b).



Sl. 34. — Dnevna dinamika količine vode u listovima vrste *Ruscus hypoglossum* u toku 1965. (a) i 1966. god. (b).
 Diurnal dynamics of the water content in the leaves *Ruscus hypoglossum* in 1965 (a) and 1966 (b).

pritisaka predstavljena je uglavnom dvovršnim oblikom krivulja (Sl. 33b). U junu je osmotski pritisak određen tri puta u toku dana: u 8, 12 i 18 h, i najveća vrednost konstatovana je u 18 h. U poređenju sa osmotskim pritiskom u 1965. god. utvrđeno je da su u 1966. god. granice variranja veće (od 8,148 do 20,502 atm), da je maksimalna vrednost manja za 1,867 atm, a minimalna za 3,081 atm. Sezonska dinamika osmotskih vrednosti mladih listova pokazala je u toku obe godine istu pravilnost: osmotske vrednosti su najmanje u junu, zatim se povećavaju i u septembru su najveće.

Dnevna dinamika količine vode u listovima vrste *Ruscus hypoglossum* u toku 1965. god. pokazala je dosta ujednačene tokove u svim mesecima ispitivanja, sa izuzetkom dinamike u julu kada je variranje bilo znatno veće (Sl. 34a). Između dnevne dinamike količine vode i osmotskog pritiska nije utvrđena korelacija. Količina vode u mladim listovima kretala se od 88,64% (juni) do 69,16% (avgust). Na osnovu rezultata o količini vode u listovima u 1966. god. zapaža se da je u periodu od maja do septembra variranje bilo u granicama od 63,22% (avgust) do 86,85% (maj) (Sl. 34b). U poređenju sa rezultatima dobijenim u 1965. god. može se zaključiti da su ovi imali manje vode i da je variranje u toku sezone bilo veće.

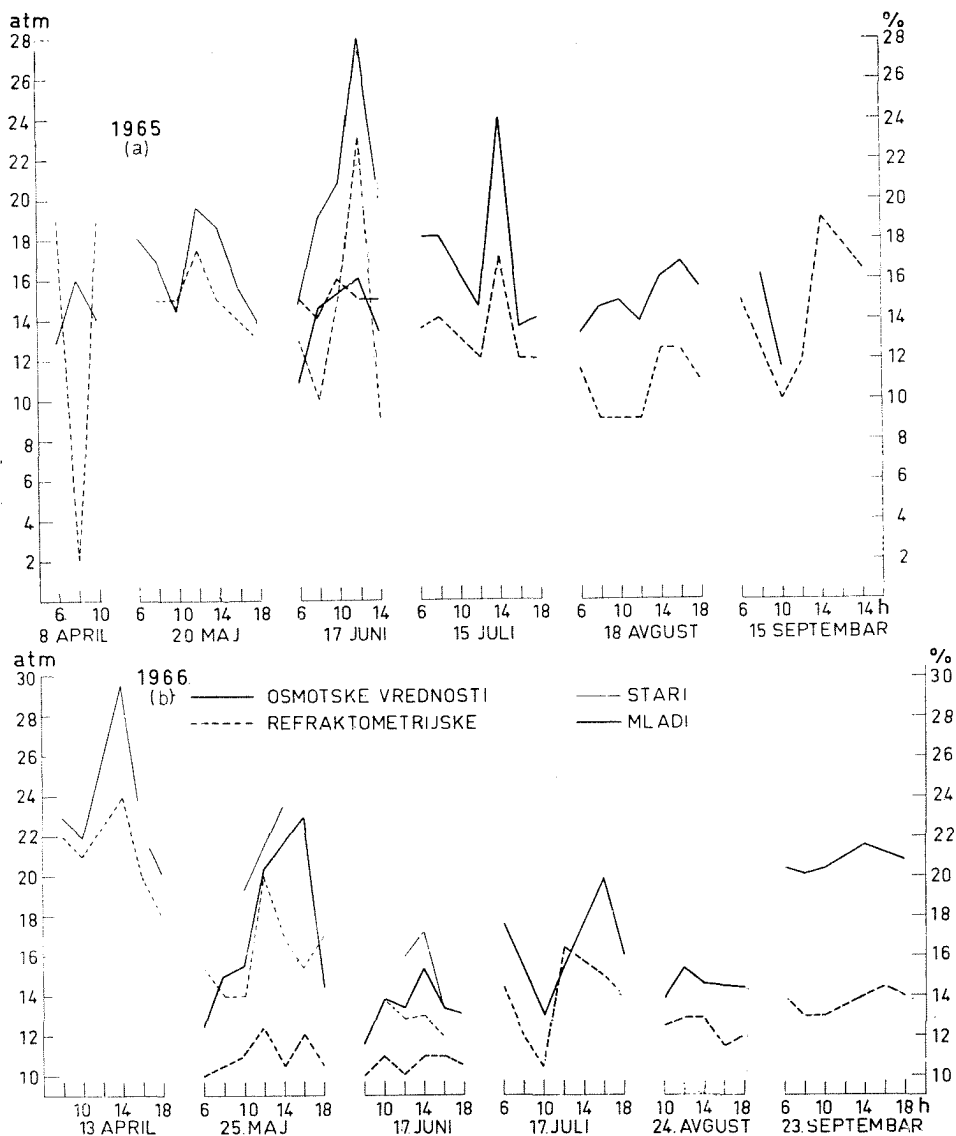
S obzirom da u literaturi nisu nađeni podaci koji bi pokazali u kojim sve granicama može da se kreće osmotski pritisak u listovima vrste *Ruscus hypoglossum*, upoređićemo naše rezultate sa rezultatima za vrstu *Ruscus aculeatus*. Prema ispitivanjima mnogih autora osmotski pritisak ove vrste varirao je u različitim granicama: od 11 do 34 atm (Walter H., 1951); od 10 do 29 atm (Pedrotti F., 1965). U zajednici *Quercus-Carpinetum serbicum* R u d. na Fruškoj Gori osmotski pritisak kod vrste *Ruscus hypoglossum* varirao je od 8 do 29 atm, i najbliži je vrednostima koje Pedrotti navodi za vrstu *R. aculeatus* u mediteranskoj vegetaciji.

Hedera helix

Na Fruškoj Gori je vrsta *Hedera helix* veoma česta vrsta, i u ispitivanoj sastojini zajednice *Quercus-Carpinetum serbicum* R u d. utvrđena je brojnost i socijalnost od 4.4.

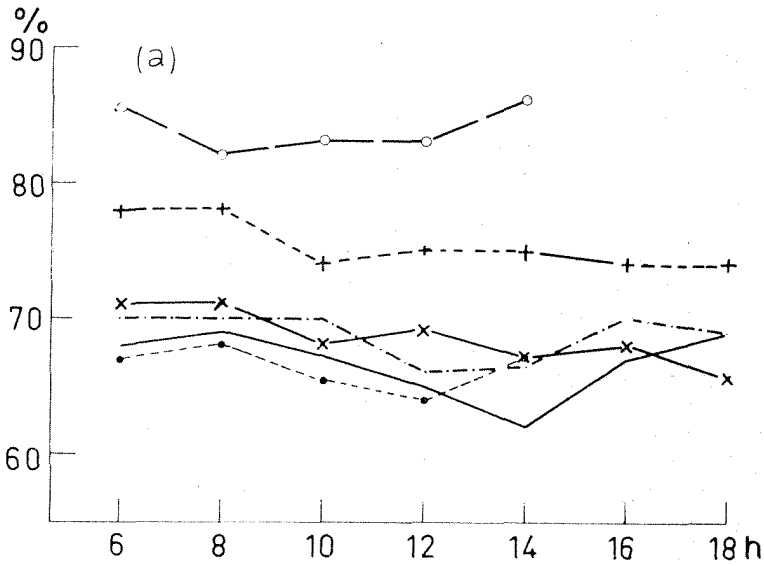
Hidratacija vrste *Hedera helix* praćena je od aprila do septembra 1965. i 1966. god., i to u aprilu i maju stari, u junu posebno mladi a posebno stari, a u julu, avgustu i septembru samo mladi listovi. U aprilu je osmotski pritisak određen u 6, 8 i 10 h; najveća vrednost je konstatovana u 10 h (16,146 atm), a najmanja u 6h (12,900 atm). U maju i junu dnevna dinamika osmotskih vrednosti pokazala je pravilno variranje: vrednosti su rasle od jutarnjih časova do 12 h, kada su zabeležene maksimalne vrednosti, nakon toga su vrednosti opadale sve do 18 h. Uporedo ispitivanje mladih i starih listova u junu 1965. god. pokazalo je da mladi listovi imaju niži pritisak nego stari listovi, dok su dnevne dinamike potpuno iste (Sl. 35a). U julu je maksimalna vrednost zabeležena u 14 h, a minimalna u 16 h. U avgustu je karakteristična dvovršna krivulja: prvi — manji porast je u 10 h, a drugi — veći u 16 h. Uglavnom u svim mesecima zapaža se da su dnevni maksimumi u periodu od 12 do 16 h. Osmotski pritisak starih listova, proučavan u periodu od aprila do juna, povećavao se od početka do kraja tog perioda; maksimalna vrednost je za-

beležena u junu i iznosila je 28,166 atm. Uporedo ispitivanje mladih listova i starih pokazalo je da mladi listovi imaju manji osmotski pritisak, i to srednja dnevna vrednost manja je za 6,819 atm, maksimalna za 12,020 atm, a minimalna za 3,994 atm. Kod mladih listova minimalni osmotski pritisak za-

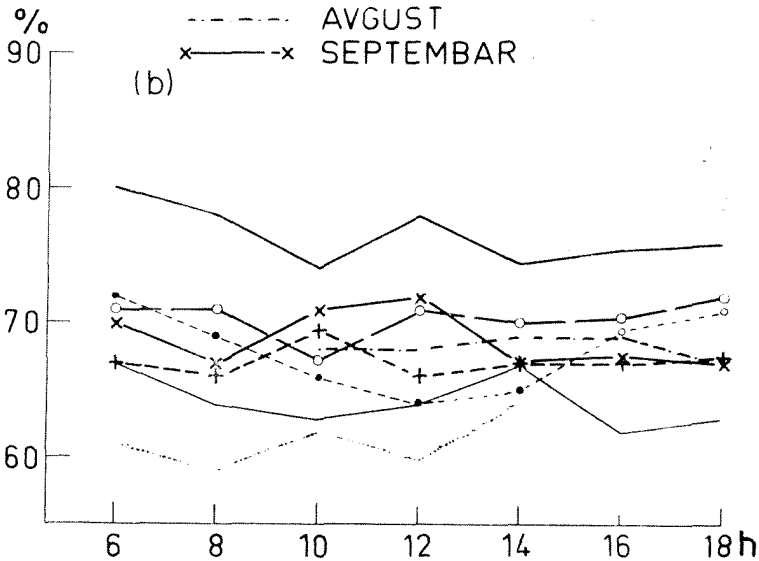


Sl. 35. — Dnevna dinamika osmotskih i refraktometrijskih vrednosti vrste *Hedera helix* u toku 1965. (a) i 1966. god. (b)

Diurnal dynamics of the osmotic pressures and the refractive index of cell sap in *Hedera helix* in 1965 (a) and 1966 (b)



- APRIL
- MAJ (mladi)
- MAJ (stari)
- - - - JUNI (mladi)
- JUNI (stari)
- + - - - JULI
- - - - AVGUST
- x - - - x SEPTEMBAR



Sl. 36. — Dnevna dinamika količine vode u listovima vrste *Hedera helix* u toku 1965. (a) i 1966. god. (b).
Diurnal dynamics of the water content in the leaves *Hedera helix* in 1965 (a) and 1966 (b).

beležen je u junu, zatim je do naglog porasta došlo već u julu (24,160 atm), da bi se u septembru pritisak ponovo smanjio. U toku 1966. god. hidratacija vrste *Hedera helix* proučavana je u aprilu, maju i junu kod starih listova, a od maja do septembra kod mladih listova. Krivolje koje prikazuju dnevnu dinamiku osmotskog pritiska imaju jednovršan oblik, sa maksimalnim vrednostima u 14 h, ili dvovršan oblik sa maksimalnim vrednostima u 6 i 16 h (Sl. 35b). U aprilu, maju i junu dnevna dinamika osmotskog pritiska kod starih listova tekla je u pravcu porasta vrednosti od jutarnjih časova do 12 ili 14 h, kada su zabeležene maksimalne vrednosti, a nakon toga su opadale do 18 h. Iz dobijenih rezultata vidi se da je osmotski pritisak starih listova veći od osmotskog pritiska mladih listova. U maju, kada su istovremeno ispitivani i mladi listovi, najveća razlika konstatovana je između dnevnih maksimalnih vrednosti (5,008 atm), nešto manja između srednjih dnevnih (4,687 atm), a najmanja između minimalnih vrednosti (0,752 atm). U junu je ispoljena ista pravilnost, ali su sve te razlike znatno manje, i kretale su se od 0,834 do 1,800 atm. Sezonska dinamika osmotskog pritiska mladih listova pokazala je da je pritisak bio na visokom nivou u maju, nakon čega je sa malim variranjima opadao do avgusta, da bi u septembru postigao maksimalnu vrednost. Granice variranja osmotskog pritiska kod mladih listova su od 11,642 atm. (juni) do 22,908 atm (maj). Uzimajući u obzir i mlade i stare listove variranje je od 11,642 atm (juni) do 29,664 atm (april).

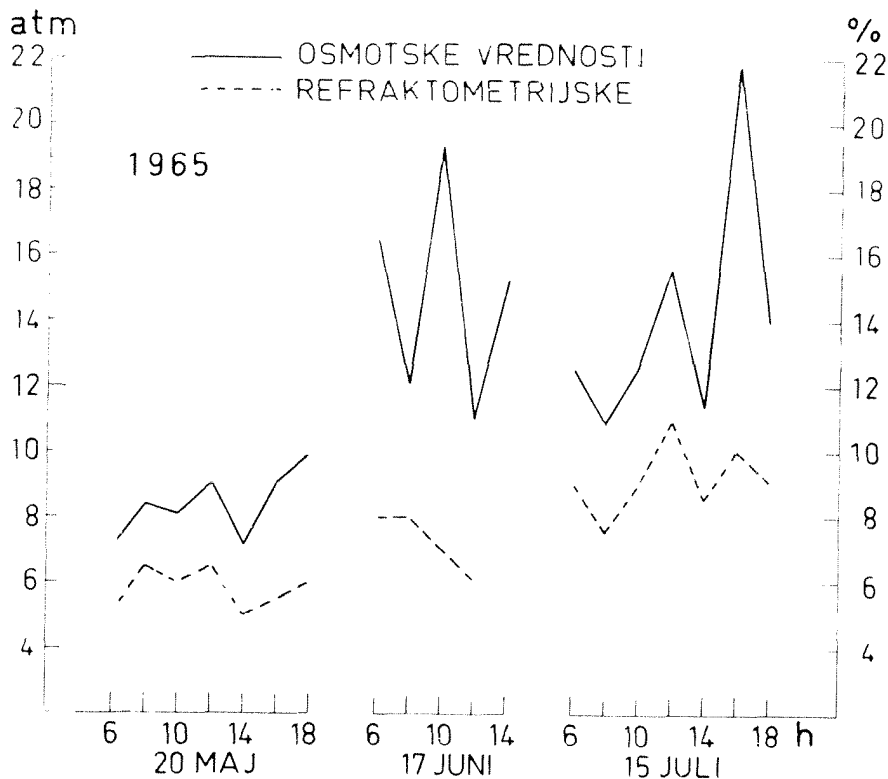
Količina vode u starim listovima vrste *Hedera helix*, proučavane u periodu od aprila do septembra 1965. god., menjala se u uskim granicama, od 62 do 69% (maj, juni), a pokazala je manje vrednosti nego količina vode u mladim listovima (Sl. 36a). S druge strane, već je rečeno da mladi listovi imaju i manji osmotski pritisak, te se iz toga može zaključiti da između količine vode i osmotskog pritiska postoji korelacija. I u 1966. god. stari listovi su imali manju količinu vode nego mladi listovi. U poređenju sa rezultatima iz 1965. god. za osmotski pritisak može se zaključiti da sa opadanjem količine vode raste osmotski pritisak, i obrnuto. Kod mladih listova količina vode se kretala od 66,28% (juli) do 79,91% (maj). Najmanje promene u količini vode zabeležene su u periodu od jula do septembra (Sl. 36b), dok se osmotski pritisak u istom periodu više menjao. Dnevna dinamika količine vode nije pokazala neku posebnu pravilnost. Maksimalne i minimalne vrednosti zabeležene su u različito doba dana. Jedino u junu kod mladih listova dnevna dinamika je tekla pravilno: u jutarnjim i kasnim popodnevničkim časovima količina vode je veća nego u podne.

Asarum europaeum

Vrsta *Asarum europaeum* je veoma česta vrsta u senovitim šumama Fruške Gore. U ispitivanoj sastojini zajednice *Quercus-Carpinetum serbicum* R u d. zastupljena je brojnošću i socijalnošću +1.

Hidratacija vrste *Asarum europaeum* praćena je u maju, junu i julu 1965. god. U svim ispitivanim mesecima dnevna dinamika osmotskog pritiska pokazala je sličnu ritmiku: u jutarnjim, podnevnim i popodnevničkim časovima dolazilo je do manjeg ili većeg porasta vrednosti (Sl. 37). Minimalan osmotski pritisak zabeležen je u maju (7,146 atm), a maksimalan u julu (21,901 atm). U oba letnja meseca osmotski pritisak je bio veći nego u maju.

Isto tako, promene osmotskog pritiska u letnjim mesecima bile su manje. Amplituda variranja najmanja je u maju (2,756 atm), znatno veća u junu

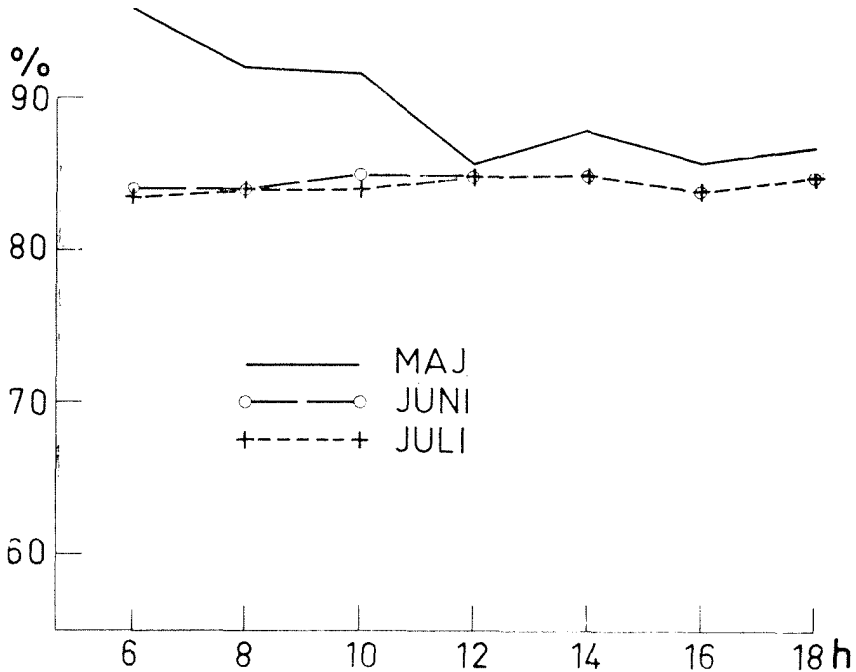


Sl. 37. — Dnevna dinamika osmotskih i refraktometrijskih vrednosti vrste *Asarum europeum* u toku 1965. god.

Diurnal dynamics of the osmotic pressures and the refractive index of cell sap in *Asarum europeum* in 1965.

(8,372 atm), a najveća u julu (11,007 atm). Međutim, količina vode najviše se menjala baš u maju, a znatno manje u junu i julu (Sl. 38). Između dnevne dinamike ova dva pokazatelja nije utvrđena bliža korelacija. Količina vode u listovima varirala je od 83,58% (juli) do 96,29% (maj). Od maja do jula količina vode je opadala, ali su promene najveće od maja do juna, dok je u julu količina vode ostala na približno istom nivou kao u junu. Ako ove rezultate uporedimo sa rezultatima dobijenim za osmotski pritisak videćemo da je on u junu i julu bio veoma sličan, zatim da je znatno veći nego u maju i da su razlike najveće između maja i juna. Znači, u maju su listovi imali najveću količinu vode i najmanji osmotski pritisak, a u junu i julu, sa opadanjem količine vode, povećavao se osmotski pritisak. Ove činjenice nam govore o nesumnjivoj vezi između sezonskih promena količine vode i osmotskog pritiska.

Asarum europeum pripada vrstama senke i njena osmotska vrednost nije visoka. Prema podacima Valtera, osmotski pritisak ove vrste ne prelazi 14 atm (V al t e r G. O., 1931), dok prema podacima Waltera, osmotski



Sl. 38. — Dnevna dinamika količine vode u listovima vrste *Asarum europeum* u toku 1965. god.

Diurnal dynamics of the water content in the leaves *Asarum europeum* in 1965.

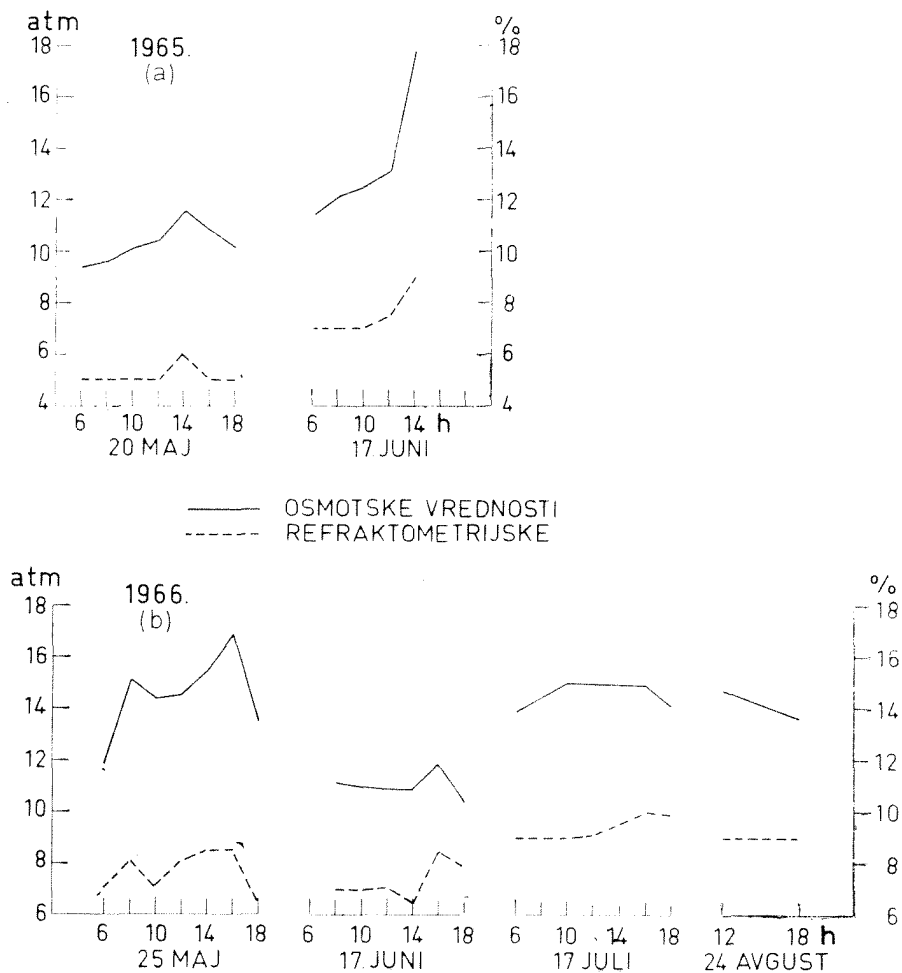
pritisak varira od 9,5 do 21 atm (W al t e r H., 1951). Rezultati naših ispitivanja pokazali su da osmotski pritisak ove vrste u zajednici *Quercus-Carpinetum serbicum* R u d. na Fruškoj Gori leži u granicama koje je Walter dao u osmotskom spektru.

Alliaria officinalis

Alliaria officinalis je u sastojini zajednice *Quercus-Carpinetum serbicum* R u d. na Fruškoj Gori zastupljena brojnošću i socijalnošću +.

Hidratacija je proučavana samo u maju i junu 1965. god., i u periodu od maja do avgusta 1966. god. Dnevna dinamika osmotskog pritiska u maju 1965. god. pokazala je da su vrednosti postepeno rasle od jutarnjih ka popodnevrim časovima, kada je zabeležena maksimalna vrednost, a zatim su opadale do 18 h. U junu je porast osmotskog pritiska išao od jutarnjih časova do 12 h, a u maju i junu 1966. god. maksimalni osmotski pritisci zabeleženi su u 16 h. U 1965. god. vrednosti osmotskog pritiska varirale su u granicama od 9,397 atm (maj) do 17,706 atm (juni), a u 1966. god. od 10,893 do 15,012 atm (Sl. 39a,39b).

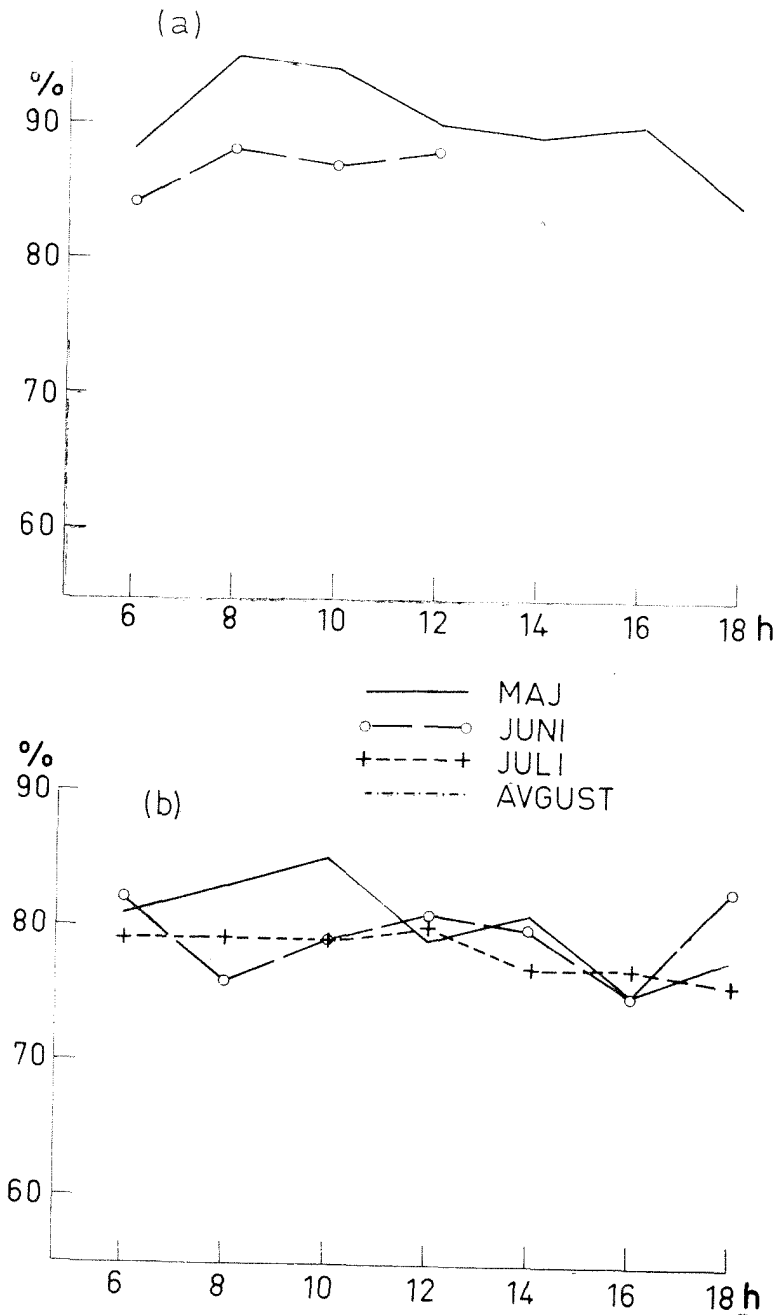
Između dnevne dinamike količine vode (Sl. 40a,b) i osmotskog pritiska nije utvrđena bliža korelacija. Naime, u maju 1965. god. količina vode bila je najveća u 8 h, a nakon toga je opadala sve do 18 h, kada je postignuta



Sl. 39. — Dnevna dinamika osmotskih i refrakometrijskih vrednosti vrste *Alliaria officinalis* u toku 1965. (a) i 1966. god. (b).

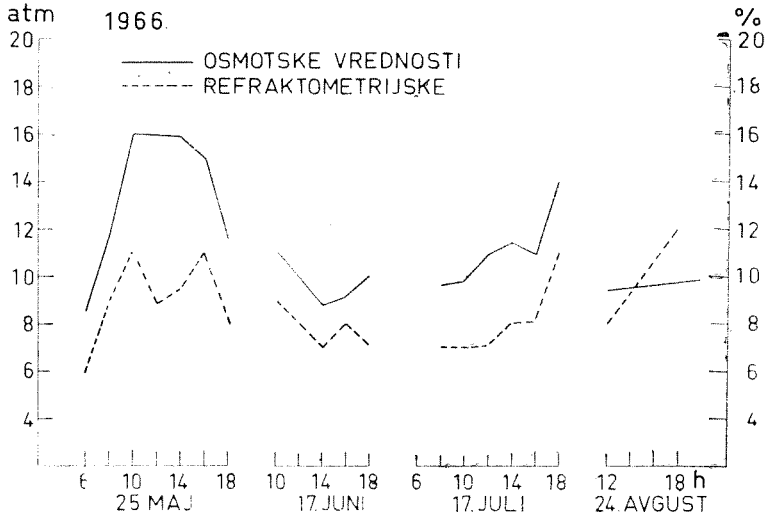
Diurnal dynamics of the osmotic pressures and the refractive index of cell sap in *Alliaria officinalis* in 1965 (a) and 1966 (b).

najmanja količina vode. U junu je dnevna dinamika pokazala rastući tok od jutarnjih časova pa do 12 h. U 1966. god. dnevna dinamika je pokazala kretanje koje nije u skladu sa kretanjem osmotskog pritiska. Znači, količina vode u listovima nema isključivu ulogu u određivanju dnevne i sezone dinamičke osmotskog pritiska.



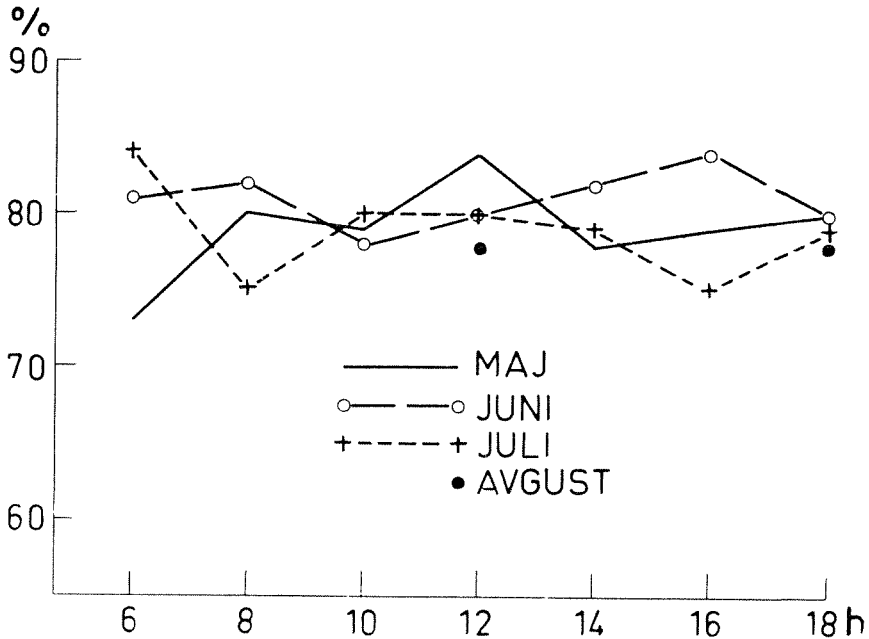
Sl. 40. — Dnevna dinamika količine vode u listovima vrste *Alliaria officinalis* u toku 1965. (a) i 1966. god. (b).

Diurnal dynamics of the water content in the leaves *Alliaria officinalis* in 1965 (a) and 1966 (b).



Sl. 41. — Dnevna dinamika osmotskih i refraktometrijskih vrednosti vrste *Glechoma hirsuta* u toku 1966. god.

Diurnal dynamics of the osmotic pressures and the refractive index of cell sap in *Glechoma hirsuta* in 1966.



Sl. 42. — Dnevna dinamika količine vode u listovima vrste *Glechoma hirsuta* u toku 1966. god.

Diurnal dynamics of the water content in the leaves *Glechoma hirsuta* in 1966.

Glechoma hirsuta

Glechoma hirsuta je na Fruškoj Gori veoma česta vrsta u šumskim zajednicama. U sastojini zajednice *Quercus-Carpinetum serbicum* R u d. zastupljena je brojnošću i socijalnošću 1.1.

Hidratacija ove vrste praćena je u periodu od maja do avgusta 1966. godine. Osmotske vrednosti su varirale od 8,395 atm (avgust) do 16,017 atm (maj). Maksimum osmotskog pritiska (srednja dnevna i maksimalna vrednost), kao i najveća amplituda variranja (7,369 atm) zabeleženi su u maju. U junu je osmotski pritisak znatno opao u odnosu na maj, ali se istovremeno smanjila i amplituda variranja (2,371 atm), da bi se u julu pritisak ponovo povećao. Uzimajući u obzir i dobijene vrednosti u avgustu (određivanja su izvršena samo u 12 i 18 h) sezonska dinamika se kretala u pravcu opadanja osmotskog pritiska od proleća prema letu (Sl. 41).

Dnevna dinamika količine vode u listovima pokazala je da su promene u toku dana bile veoma male, i da dnevni tokovi nisu ispoljili posebnu pravilnost (Sl. 42). Količina vode u listovima u periodu od maja do jula menjala se u vrlo uskim granicama (od 78 do 80%), a maksimalne vrednosti u maju, junu i julu su bile čak i sasvim iste (83%). Veće razlike ispoljene su u pogledu minimalnih vrednosti (od 73 do 78%). Upoređujući srednje dnevne vrednosti količine vode sa osmotskim pritiskom, možemo zaključiti da je jedino u junu postojala izvesna korelacija. Ipak, o nekoj bližoj vezi između ova dva pokazatelja ne može se govoriti.

OPŠTA DISKUSIJA

Kao što je ranije rečeno, cilj ovih istraživanja bio je upoznavanje hidraturnih odnosa nekih značajnih biljnih vrsta u sastojini zajednice *Quercus-Carpinetum serbicum* R u d. na Fruškoj Gori. Za poznavanje hidraturnih odnosa biljaka od posebnog značaja su mikroklimatska istraživanja, jer su, kako je već poznato, veličina i karakter dnevne i sezonske dinamike osmotskog pritiska uslovljeni i dejstvom spoljašnjih faktora. U izučavanju zavisnosti osmotskog pritiska od dejstva osnovnih faktora spoljašnje sredine, posebno smo se zadržali na praćenju i analizi sledećih faktora: temperatura vazdušnih i zemljišnih slojeva, relativna vlažnost vazduha i intenzitet svetlosti.

U literaturi postoji veliki broj radova u kojima se govori o dejstvu pojedinih spoljašnjih faktora na osmotski pritisak biljaka (Keller B. A., 1913, 1918, 1931; V al t e r G. O., 1931; W a l t e r H., 1931, 1951, 1955, 1964; S v e š n i k o v a V. M., 1956, 1962; B i e b l R., 1962; i dr.). Prema mnogim istraživačima, osmotski pritisak ćelijskog soka predstavlja nepostojanu veličinu, koja u prvom redu zavisi od temperature, vlažnosti i svetlosti.

Uporedo razmatrani rezultati dobijeni merenjem temperature vazduha na različitim visinama od površine zemljišta u toku dva vegetacijska perioda (1965. i 1966. godine) u sastojini zajednice *Quercus-Carpinetum serbicum* R u d. na Fruškoj Gori, pokazali su da u pogledu dnevne dinamike temperature vazduha u različitim ispitivanim mesecima ne postoje bitne razlike. Naime, dnevna dinamika temperature vazduha kretala se u pravcu

porasta temperature od jutarnjih ka popodnevnim časovima (do 12 ili 14 h), a nakon toga je temperatura opadala do kasno popodnevni časova. Temperaturne razlike između pojedinih slojeva bile su neznatne; najčešće su se kretale od 0,0 do 1,0° C, a izuzetno u junu i julu 1965. god. postigle su vrednost od 3,6° C. U periodu ispitivanja 1965. god. temperatura vazdušnih slojeva varirala je od 8,0°C (april) do 26,2°C (juli), a u periodu ispitivanja 1966. god. od 7,8°C (april) do 23,4°C (juli). Promenljive vremenske prilike, posebno oblačnost, uslovile su i razlike u temperaturi vazduha u različitim vegetacijskim periodima. Dnevna amplituda variranja temperature vazduha u aprilu, junu, avgustu i septembru 1965. god. bila je veća nego u odgovarajućim mesecima 1966. god.; najveće razlike u temperaturi vazduha konstatovane su u aprilu u obe godine ispitivanja (11,4 i 10,2° C), a najmanje u maju 1965. god. (4,4° C) i junu 1966. god. (5,8° C). Mnogi autori su u svojim radovima postavljali pitanje da li postoji veza između dnevne dinamike osmotskog pritiska i temperature vazduha. Prema ispitivanjima Svešnikove, karakter ritma dnevne dinamike osmotskog pritiska u skladu je sa dejstvom temperature vazduha kod većine vrsta Pamirske vegetacije (Svešnikova V. M., 1962). Prema ispitivanjima Stjepanović-Veseličić, dnevna kolebanja osmotskih vrednosti proučavanih biljaka pešačke vegetacije pokazuju uglavnom pravilnu oscilaciju: u jutarnjim časovima osmotske vrednosti su najmanje, u podne se povećavaju a predveče su manje ili približno iste kao u podne (Stjepanović-Veseličić L., 1959). Kod većine ispitivanih vrsta zajednice *Quercus-Carpinetum serbicum* Rud. tok dnevno kolebanja osmotskih vrednosti u skladu je sa tokom temperature vazduha. Karakter i oblik krivulja dnevne dinamike osmotskog pritiska govori o pokretljivosti vodnog režima, u ovom slučaju o pokretljivosti jednog njegovog pokazatelja- osmotskog pritiska, zatim o vremenu pojavljivanja maksimalnih i minimalnih vrednosti, kao i o neposrednoj vezi između osmotskog pritiska i pojedinih, ili kompleksa spoljašnjih faktora. U toku 1965. god., kada su dnevne dinamike temperature vazduha išle u pravcu porasta od jutarnjih ka podnevnim časovima, a nakon toga opadale do 18 h, dnevne dinamike osmotskog pritiska pojedinih vrsta pratile su manje ili više takvu dinamiku.

Prema obliku krivulja dnevne dinamike osmotskog pritiska mogu se podeliti u nekoliko grupa: 1. grupa — jednovrsne (u ovu grupu ubrajane su i pravolinijske i rastuće krivulje), 2. — dvovrsne i 3. — trovrsne krivulje. U periodu ispitivanja 1965. godine, od 41. analizovane dnevne dinamike (14 vrsta), bile su 34 jednovrsne krivulje. Navešćemo vrste kod kojih je dinamika predstavljena u obliku jednovrsnih krivulja: *Quercus petraea* (maj, juni, juli, avgust), *Carpinus betulus* (april, maj, juni, avgust, septembar), *Tilia argentea* (maj), *Staphylea pinnata* (maj, juni, avgust, septembar), *Melica uniflora* (april, maj, avgust), *Festuca montana* (juni), *Stellaria holostea* (maj, avgust), *Mercurialis perennis* (juni), *Lilium martagon* (april), *Helleborus odoratus* (juni, juli), *Ruscus hypoglossum* (juni, juli), *Hedera helix* (maj, juni), *Alliaria officinalis* (juni, maj). Kod dnevnih dinamika čije su krivulje dvovrsnog oblika porasti su postignuti u jutarnjim i kasnim popodnevnim časovima; takav oblik krivulja konstatovan je kod sledećih vrsta: *Carpinus betulus* (juli), *Melica uniflora* (juni, juli), *Festuca montana* (juli, avgust, septembar). Skokovite — trovrsne krivulje konsta-

tovane su kod sledećih vrsta: *Asarum europeum* (maj, juni, juli) i *Mercurialis perennis* (maj, juli).

U periodu ispitivanja 1966. godine, kod 76 analizovanih dnevnih dinamika (kod 15 vrsta), krivulje su uglavnom bile jednovršne, a maksimalne vrednosti su postignute u periodu od 10 do 14 h. Jednovršnih krivulja bilo je u 45 slučajeva, i to kod sledećih vrsta: *Quercus petrea* (juni), *Carpinus betulus* (juni, juli, avgust, septembar), *Fagus silvatica* (maj — septembar), *Acer campestre* (april, maj), *Staphylea pinnata* (april, maj), *Melica uniflora* (april — septembar, sa izuzetkom u maju), *Festuca montana* (maj, juni, avgust, septembar), *Stellaria holostea* (april — septembar), *Mercurialis perennis* (april — septembar), *Lilium martagon* (juni, juli), *Helleborus odoratus* (maj, juni), *Hedera helix* (april, maj, juni), *Alliaria officinalis* (juni) i *Glechoma hirsuta* (maj, juli). Dnevne dinamike u obliku dvovršnih krivulja bile su kod sledećih vrsta: *Quercus petrea* (april, maj, juni, septembar), *Staphylea pinnata* (juni — septembar), *Melica uniflora* (maj), *Festuca montana* (april, juli), *Lilium martagon* (april, maj), *Helleborus odoratus* (april, septembar), *Hedera helix* (juli), *Ruscus hypoglossum* (maj — septembar) i *Alliaria officinalis* (maj). Trovršni oblik krivulje pokazale su dnevne dinamike kod vrsta *Carpinus betulus* (april) i *Helleborus odoratus* (juli, avgust).

Rezultati ispitivanja su pokazali da je vreme pojavljivanja maksimalnih vrednosti osmotskog pritiska različito, a zavisi, u prvom redu, od same ispitivane vrste, a zatim i od dejstva spoljašnjih faktora. Ipak, u većini slučajeva maksimalne osmotske vrednosti zabeležene su u periodu od 12 do 18 h, što je, najverovatnije, u direktnoj vezi sa porastom temperature vazduha u istom periodu. Gornja analiza ide u prilog zaključaka mnogih autora, prema kojima su dnevne dinamike osmotskog pritiska kod biljaka iz mnogih geografskih oblasti predestavljene u obliku jednovršnih krivulja, sa maksimalnim vrednostima u podne ili u popodnevnom časovima (Valter G. O., 1931; Svešnikova V. M., 1962).

S obzirom da je zemljište složen sistem ekoloških faktora, dejstvo temperature zemljišta na dnevnu dinamiku osmotskog pritiska može se posmatrati samo u sklopu dejstva ostalih faktora, posebno temperature vazduha. Naši rezultati su pokazali da je temperatura zemljišnih slojeva u periodu ispitivanja 1965. god. varirala u granicama od 5,4° C (na — 1 cm u aprilu) do 19,2° C (na — 1 cm u julu). U 1966. god. variranja su bila u granicama od 6,4° C (april) do 19,0° C (juli). Kao zajednička karakteristika dnevnog toka temperature zemljišta može se istaći sledeće: temperatura je rasla od jutarnjih časova do 14 h, kada su zabeležene maksimalne vrednosti, a zatim je opadala do 18 h; u dubljim slojevima je temperatura niža i stabilnija i njeni tokovi su pravolinijski. Temperatura površine zemljišta bila je znatno veća od temperature bilo kog zemljišnog sloja. U 1965. god. variranja su bila u granicama od 7,0° C (april) do 25,0° C (juli), a u 1966. god. od 8,0° C (april) do 21,0° C (juli).

Pri analizi rezultata dobijenih merenjem svetlosnog intenziteta treba posebno imati u vidu razlike koje se javljaju u svetlosnom režimu ove zajednice u različitim godinama. Merenja svetlosnog intenziteta u prodoru u tri različita položaja fotoćelije (na nivou terena, na + 50 cm i najveći svetlosni intenzitet) pokazala su uglavnom kakvi su svetlosni uslovi bili u

zajednici u vreme ispitivanja hidraturnih odnosa biljaka. Promenljive vremenske prilike u danima ispitivanja uslovile su relativno niske vrednosti svetlosnog intenziteta u svim ispitivanim mesecima. Ipak, kada je vreme bilo sunčano (sunčan, ili oblačan dan u kome je dolazilo do povremenog razvedravanja), zabeležene su relativno visoke vrednosti svetlosnog intenziteta (preko 10.000 lux-a). Vreme trajanja jačeg svetlosnog intenziteta bilo je različito u pojedinim mesecima: u 1965. god. u avgustu je ono bilo u 8 i 14 h (61.000 lux-a); u maju u 12 h, 14 i 16 h; u aprilu, junu, julu i septembru svetlost jačeg intenziteta zabeležena je u jednom ili najviše u dva termina merenja. U 1966. god. svetlosni intenzitet preko 10.000 lux-a konstatovan je u dužem delu dana u sledećim mesecima: u maju (od 10 do 16 h); julu (od 12 do 14 h); avgustu (od 10 do 14 h); septembru (od 10 do 12 h). Maksimalni svetlosni intenzitet postignut je u avgustu i iznosio je 61.000 lux-a. Može se reći da su iste opšte pravilnosti konstatovane u obe godine: maksimalni svetlosni intenzitet postignut je u avgustu, a minimalni u junu (ispod 100 lux-a). Mnogi istraživači su razmatrali pitanje dejstva svetlosti na osmotski pritisak samo preko izučavanja osmotskog pritiska biljaka senke i svetlosti (Maksimov N. A., Dilanjan A. X. i Silikova A. M., 1917; Valter G. O., 1931; Svešnikova V. M., 1962). Prema ispitivanjima Svešnikove, kod četiri eksperimentalno proučavane vrste visokoplaninske pustinje Pamira, sa smanjenjem svetlosti opada osmotski pritisak; razlike između biljaka normalno osvetljenih, u uslovima skraćenog dana i u mraku, različite su i uglavnom u velikom stepenu zavise od same ispitivane vrste. Prema našim ispitivanjima, između dnevne dinamike osmotskog pritiska i intenziteta svetlosti uglavnom nije utvrđena direktna veza, a uzrok tome su, verovatno, veoma promenljivi svetlosni uslovi u vreme ispitivanja osmotskog pritiska biljaka.

Relativna vlažnost vazduha se u danima ispitivanja menjala suprotno od toka njegove temperature. Maksimalna relativna vlažnosti uglavnom se podudarao sa minimumom njegove temperature, a minimum sa maksimumom. Na osnovu ranije izloženog o kretanju relativne vlažnosti vazduha u dve različite godine istraživanja, može se zaključiti da su najveće razlike u proleće, a ukoliko se ide prema letu kolebanja vlažnosti vazduha su sve manja. U sezonskom toku relativne vlažnosti konstatovano je opadanje od aprila do jula 1965. god., odnosno od aprila do septembra 1966. god. Najveće dnevne amplitude variranja konstatovane su u aprilu 1965. god. (44%), a znatno manje u letnjim mesecima. Drugi momenat koji treba istaći jeste velika vlažnost vazduha u 6 h (100%) u većini ispitivanih meseci. U 1965. god. vlažnost vazduha je opadala od aprila (83%) do avgusta (42%), a u 1966. god. od aprila (100%) do maja (41%). S obzirom da se za naše geografsko područje relativna vlažnost vazduha ispod 50% smatra odlikom suvog vremena (Milosavljević M., 1963), relativna vlažnost od 41 do 50%, koja je konstatovana u julu, avgustu i septembru 1965. god., kao i u aprilu, i maju 1966. god., ukazuje na sušne uslove staništa u određenim vegetacijskim periodima.

Iz svega što je rečeno o temperaturi i vlažnosti vazduha u zajednici *Quercus-Carpinetum serbicum* Rud. proizilazi da su dnevne promene osmotskog pritiska ispitivanih biljaka jednim delom uslovljene promenama temperature vazduha i zemljišta, intenziteta svetlosti i relativne vlažnosti

vazduha, ali, svakako, ne može se zanemariti ni specifičan karakter reakcije same biljke na promenjene uslove spoljašnje sredine. Osim toga, maksimalne i minimalne vrednosti osmotskog pritiska javile su se kod različitih biljaka u različito doba dana, a ono se kod nekih biljaka ne poklapa sa minimumom, odnosno maksimumom pojedinih faktora spoljašnje sredine. Znači, pored dejstva spoljašnje sredine na dinamiku osmotskog pritiska velikog udela ima i reaktivna sposobnost biljke koja je različita kod različitih vrsta biljaka.

Analiza sezonske dinamike osmotskog pritiska karakterističnih vrsta u zajednici *Quercus-Carpinetum serbicum* R. u. d. otkriva izvesne karakteristike u vezi sa pojavom maksimuma i minimuma osmotskog pritiska. Sezonski maksimumi i minimumi za pojedine vrste nisu apsolutni, najčešće variraju u različitim godinama. Sezonske promene osmotskog pritiska ispitivanih biljaka u toku dva vegetacijska perioda ispoljile su tendenciju porasta osmotskih vrednosti od proleće prema letu ili od proleća prema jeseni. Promene osmotskog pritiska u pravcu povećanja vrednosti od proleća prema jeseni konstatovao je i čitav niz drugih istraživača kod biljaka veoma različitih geografskih područja i različitih zajednica (Keller B. A., 1920; Maksimov N. A., 1920; Kokina S. L., 1935; Klimočkina L. B., 1945; Walter H., 1950; Svešnikova V. M., 1962; i dr.). Data su različita objašnjenja za ovakav tok sezonske dinamike osmotskog pritiska. Prema rezultatima Klimočkine, povećani osmotski pritisak u jesen posledica je snižene transpiracije, smanjene količine vode u listovima, kao i posledica dejstva letnje suše. Prema Maksimovu, povišenje osmotskog pritiska u jesen povezano je sa smanjenjem količine vode i listovima i sa povećanjem količine osmotski aktivnih materija.

Prema našim ispitivanjima na sezonsku dinamiku osmotskog pritiska u velikom stepenu utiču osnovni mikroklimatski faktori (temperatura, vlažnost, svetlost), količina vode u listovima, kao i specifične karakteristike svake ispitivane vrste. U 1965. godini se prema sezonskoj dinamici ispitivane vrste mogu podeliti u dve grupe: I. grupa — vrste kod kojih se osmotski pritisak povećava od proleća (april) do leta (juli ili avgust), i tu spadaju sledeće vrste: *Staphylea pinnata*, *Melica uniflora*, *Stellaria holostea*, *Mercurialis perennis*, *Festuca montana*, *Hedera helix*, *Helleborus odoratus* i *Polygonatum multiflorum*; II grupa — u ovoj grupi su vrste kod kojih se osmotski pritisak povećava od proleća prema jeseni, i tu spadaju: *Quercus petraea*, *Carpinus betulus*, i *Ruscus hypoglossum*. Smatramo da se povećanje osmotskog pritiska od proleća prema letu može povezati sa opadanjem količine vode u listovima biljaka (takođe od proleća prema letu), kao i sa porastom temperature vazduha i opadanjem relativne vlažnosti vazduha. Međutim, porast osmotskog pritiska sve do jeseni, koji je uglavnom utvrđen kod drveća, može se objasniti količinom vode u listovima i metabolizmom listova, odnosno njihovom pripremom za jesenje opadanje listova. Suprotno sezonskim dinamikama većine vrsta, *Lilium margaritum* upravo u proleće postiže maksimum osmotskog pritiska, a nakon toga on opada do kraja vegetacijskog perioda.

U 1966. godini sezonska dinamika osmotskog pritiska bila je u glavnim crtama ista kao i dinamika u 1965. godini. I u ovoj godini bilo je moguće izvršiti izdvajanje dve grupe: I grupa — u ovoj grupi su vrste kod

kojih je maksimum osmotskog pritiska u letnjem periodu, i to su sledeće vrste: *Carpinus betulus*, *Alliaria officinalis*; II grupa — u drugoj grupi su vrste kod kojih je maksimum osmotskog pritiska u jesen, i to su: *Quercus petraea*, *Staphylea pinnata*, *Melica uniflora*, *Stellaria holostea*, *Mercurialis perennis*, *Hedera helix*, *Helleborus odorus*, *Festuca montana* i *Ruscus hypoglossum*. Međutim, minimalne vrednosti osmotskog pritiska, zabeležene kod većine vrsta u junu, mogu se objasniti velikom relativnom vlažnošću vazduha (od 70 do 100%), kao i relativno slabim svetlosnim intenzitetom (u junu je maksimalna vrednost svetlosnog intenziteta postignuta u 14 h od 23.920 lux-a, i predstavlja uopšte najmanju maksimalnu vrednost).

U pogledu amplitude variranja osmotskog pritiska utvrđeno je da je ona bila veća u onoj godini u kojoj su i variranja spoljašnjih faktora bila veća (1965. god.). Skupna amplituda variranja kod drveća i žbunova kretala se od 10,937 atm kod vrste *Staphylea pinnata* do 18,503 atm kod vrste *Fagus sylvatica*. Što se tiče skupne amplitude kod biljaka prizemnog sprata konstatovano je da je ona najveća kod vrste *Ruscus hypoglossum* (21,013 atm), a najmanja kod vrste *Glechoma hirsuta* (7,998 atm). Veličina amplitude variranja osmotskog pritiska nam govori o vodnim odnosima jedne vrste, zatim o promenama spoljašnjih faktora, a prema mnogim istraživačima, veličina amplitude variranja osmotskog pritiska govori i o stepenu aridnosti klime (amplituda variranja se utoliko više povećava ukoliko se više povećava aridnost klime) (Keller B. A., 1920; Klimočkina L. V., 1948; Svešnikova V. M., 1962).

Na osnovu analize rezultata dobijenih određivanjem osmotskog pritiska kod različitih vrsta u različitim mesecima konstatovano je sledeće: u aprilu je najveći osmotski pritisak zabeležen kod vrsta *Hedera helix* (29,664 atm — stari listovi) i *Helleborus odorus* (20,900 atm — stari listovi), a najmanji kod vrste *Stellaria holostea* (5,404). Interesantno je istaći činjenicu da su stari — prošlogodišnji listovi kod vrste *Ruscus hypoglossum* u maju i julu imali najveći osmotski pritisak. Međutim, u pogledu minimalnih vrednosti postojale su razlike: u maju je minimum zabeležen kod vrste *Fagus sylvatica* (5,404 atm), a u junu kod *Lilium martagon* (7,640 atm). Dalje, konstatovano je da se u julu i avgustu izdvaja vrsta *Melica uniflora* sa najvećim osmotskim pritiskom, a u septembru *Staphylea pinnata*.

S obzirom da je u različitim mesecima ispitivan različit broj vrsta, teško je govoriti o ukupnoj amplitudi variranja osmotskog pritiska u jednom mesecu. Ipak, navešćemo da je u julu amplituda variranja iznosila 24.767 atm, a to je istovremeno i najveće variranje u jednom mesecu; najmanja amplituda konstatovana je u junu 1966. god. (oko 11 atm).

Zavisnost pojedinih pokazatelja među sobom, u ovom slučaju zavisnost između količine vode u listovima i osmotskog pritiska, veoma je složena i dinamična, posebno kada se ima u vidu i istovremeno dejstvo spoljašnjih faktora na svaki od tih pokazatelja posebno. Poznato je da količina vode u listovima zavisi od uslova spoljašnje sredine, kao i od specifičnih karakteristika ispitivanih vrsta. Mnogi istraživači su u svojim radovima tvrdili da biljke, kako mezofite, tako i kserofite, ispoljavaju dnevna i sezonska variranja količine vode u listovima (Krasnoselskaja-Maksimova T. A., 1917; Kramer J. P., 1949; Poplavskaja G. I., 1953; i dr.). Prema našim rezultatima, količina vode u listovima u velikoj

meći zavisi od same ispitivane vrste. Između dnevne dinamike količine vode i spoljašnjih faktora (temperatura, vlažnost, svetlost) uglavnom nije utvrđena bliža korelacija. O bliskoj vezi između količine vode i osmotskog pritiska govori se u mnogim radovima; tako npr. Kramer i Kozlovskij tvrde da osmotski pritisak raste u toku dana usled smanjene količine vode u listovima i stvorenih produkata fotosinteze (Kramer J. P., Kozlovskij Th. T., 1963). U našim ispitivanjima uglavnom nije utvrđena veza koja bi pokazala da sa opadanjem količine vode u toku dana raste osmotski pritisak, i obrnuto. Međutim, u pogledu sezonske dinamike korelacija je u većini slučajeva postojala. O značaju veličine amplitude variranja količine vode posebno se mnogo govori u radovima Svešnikove, prema kojoj analiza granica u kojima se može menjati količina vode u toku vegetacijskog perioda pokazuje sposobnost biljke da reguliše svoju vodnu zalihu, pokretljivost vodnog režima, a samim tim i prilagođenost biljke na niske i visoke temperature (Svešnikova V. M., 1962). Prema količini vode u listovima ispitivanih biljaka u zajednici *Quercus-Carpinetum serbicum* R u d. na Fruškoj Gori, na prvo mesto dolaze efemeroide (Popović R., 1971), zatim ostale biljke iz prizemnog sprata i na kraju žbunovi i drveće. Dnevna amplituda variranja količine vode kod ispitivanih biljaka kretala se od 1 do 10%. Sezonska dinamika količine vode pokazala je da su listovi imali najviše vode u periodu intenzivnog rastenja (april, maj), a da je ona zatim opadala i u avgustu ili septembru pokazivala minimalne vrednosti.

Na kraju osvrnućemo se na vezu između refraktometrijskih i osmotskih vrednosti u dnevnoj i sezonskoj dinamici. Još ranije je podvučeno da se refraktometrijski metod može koristiti samo uporedo sa krioskopskim, ili, posebno, ako se prethodno utvrdi da između osmotskih i refraktometrijskih vrednosti postoji korelacija u godišnjim krivuljama (Kreeb K., 1961), ali i tada dobijene vrednosti treba posmatrati kao relativne. Prema našim istraživanjima čelijskog soka primenom krioskopskog i refraktometrijskog metoda, utvrđeno je da postoji korelacija između dnevnih i sezonskih dinamika vrednosti dobijenih refraktometrom i krioskopom. Utvrđena korelacija je pokazala da su dnevni tokovi upoređivanih vrednosti paralelni i da se vreme pojavljivanja dnevnih i sezonskih maksimuma i minimuma poklapa. Ipak, mišljenja smo da osmotske vrednosti dobijene krioskopskim metodom bolje i tačnije daju stvarnu sliku osmotskog pritiska nego refraktometrijske, jer ove poslednje daju samo procenat šećera u čelijskom soku.

ZAKLJUČCI

U ovom radu izneti su rezultati ispitivanja hidraturnih odnosa nekih značajnih biljnih vrsta u sastojini zajednice *Quercus-Carpinetum serbicum* R u d. na Fruškoj Gori (Zmajevac). Na osnovu uporednog proučavanja osmotskih vrednosti, količine vode u listovima i osnovnih faktora spoljašnje sredine (temperatura vazdušnih i zemljišnih slojeva, relativna vlažnost vazduha i intenzitet svetlosti) u toku dva vegetacijska perioda (1965. i 1966. god.) došlo se do sledećih zaključaka:

Dnevna dinamika osmotskog pritiska kod većine ispitivanih vrsta pokazala je da je tok kolebanja u skladu sa tokom temperature i vlažnosti vazduha; takve dinamike su uglavnom predstavljene u obliku jednovršnih krivulja, sa maksimalnim vrednostima u periodu od 12 do 16 h, a minimalnim u jutarnjim ili kasnim popodnevni časovima. U manjem broju slučajeva, znači kod manjeg broja vrsta, osmotski pritisak nije u potpunosti pratio promene spoljašnjih faktora i njegova dnevna dinamika predstavljena je u obliku dvovršnih ili trovršnih krivulja. Veći broj dnevnih dinamika u obliku jednovršnih krivulja ukazuje na jasno izražene promene u temperaturi vazduha i intenzitetu svetlosti.

U pogledu sezonskih promena osmotskog pritiska proučavanih biljaka konstatovano je da osmotski pritisak uglavnom ima svoj određeni pravac kretanja, a on je najčešće povezan sa kretanjem količine vode u listovima i spoljašnjim faktorima. Prema načinu kretanja sezonske dinamike bilo je moguće izdvojiti dve grupe: I. grupa- vrste kod kojih osmotski pritisak raste od proleća prema letu i II. grupa- vrste kod kojih osmotski pritisak raste od proleća prema jeseni.

Utvrđeno je da u ispitivanoj sastojini zajednice *Quercus-Carpinetum serbicum* R u d. različite vrste imaju različitu sezonsku dinamiku osmotskog pritiska. Porast osmotskog pritiska od proleća prema letu 1965. godine konstatovan je kod sledećih vrsta: *Staphylea pinnata*, *Melica uniflora*, *Stellaria holostea*, *Mercurialis perennis*, *Hedera helix*, *Helleborus odoratus* i *Festuca montana*, dok je u 1966. godini takva dinamika utvrđena samo kod vrsta *Carpinus betulus* i *Alliaria officinalis*. Porast osmotskog pritiska od proleća prema jeseni 1965. godine konstatovan je kod sledećih vrsta: *Quercus petraea*, *Carpinus betulus* i *Ruscus hypoglossum*. Međutim, u 1966. godini osmotski pritisak se povećavao od proleća prema jeseni i dalje kod vrsta *Quercus petraea* i *Ruscus hypoglossum*, kao i kod vrsta kod kojih je u 1965. godini utvrđen porast od proleća prema letu.

Treba istaći izvesna odstupanja u pogledu sezonske dinamike osmotskog pritiska. Sasvim drukčiju dinamiku u toku sezone imale su vrste *Lilium martagon* i *Fagus silvatica*, kod kojih je osmotski pritisak opadao od proleća prema letu.

Granice variranja osmotskog pritiska ispitivanih vrsta drveća i žbunova bile su od 5,404 atm (*Fagus silvatica*) do 29,917 atm (*Staphylea pinnata*). Utvrđeno je da su kod biljaka iz prizemnog sprata granice variranja bile još veće, od 5,404 atm (*Stellaria holostea*) do 30,171 atm (*Melica uniflora*).

Hidraturni odnosi ispitivanih vrsta karakterišu se pojavom najvećeg osmotskog pritiska kod vrsta *Helleborus odoratus*, *Ruscus hypoglossum* u aprilu, maju i junu; zatim kod vrste *Melica uniflora* u avgustu, i kod vrste *Staphylea pinnata* u septembru. Najmanji osmotski pritisak u pojedinim mesecima pokazivale su različite vrste, ali, ipak, najčešće vrste *Lilium martagon*, *Stellaria holostea* i *Glechoma hirsuta*.

U pogledu količine vode u listovima ispitivanih biljaka može se zaključiti da su dnevne promene veoma slabo izražene. Razlike su postojale samo u pogledu apsolutnih vrednosti i u vremenu pojavljivanja maksimalnih i minimalnih vrednosti. Sezonske promene su znatno veće od dnevnih, a tekle su u pravcu smanjenja količine vode u listovima od proleća prema

letu (ređe prema jeseni). Kod ispitivanih vrsta drveća i žbunova količina vode u listovima se kretala od 51,45% (*Acer campestre*) do 88,86% (*Staphyllea pinnata*). Kod prizemnih biljaka količina vode u listovima se kretala 56,81% (*Melica uniflora*) do 96,28% (*Asarum europeum*).

Krivulje koje prikazuju osmotske (krioskopske) i refraktometrijske vrednosti bile su uglavnom paralelne. Naime, između dnevnih i sezonskih promena koncentracije ćelijskog soka, određene pomoću refraktometra i koncentracije određene krioskopiranjem, utvrđena je u osnovi ista dinamika.

Konstatovane razlike u hidraturnim odnosima nekih karakterističnih biljnih vrsta zajednice *Quercus-Carpinetum serbicum* R u d. na Fruškoj Gori uslovljene su dejstvom mikroklimatskih faktora, u prvom redu temperaturom i vlažnošću vazduha, zatim količinom vode u listovima, specifičnim osobinama ispitivanih vrsta, kao i čitavim nizom drugih procesa koji se istovremeno odvijaju u biljci, a koji se uključuju u složeni mehanizam hidraturnih odnosa biljaka.

LITERATURA

- Aleksejev, A. M. (1948): Vodnij režim rastenija i vlijanija na jevo zasuhi. Tatgos. Izd., Kazan.
- Aleksejev, A. M. (1968 a): Značenije strukturi citoplazmi dlja vodnovo režima rastiteljnih kletok. V. sb. „Vodnij režim rastenija i ih produktivnost“. Izd. „Nauka“, Moskva.
- Aleksejev, A. M. (1969): Osnovnie predstavljennija o vodnom režime rastenij i evo pokazateljah. V. sb. „Vodnij režim sel'skohozjaj“, Moskva.
- Biebl, R. (1962): Protoplasmatische Ökologie der Pflanzen. Wasser und Temperatur. Protoplasmatologia Handbuch der Protoplasmaforschung. Bd. XII. 1, Wien.
- Blagoveščenski j, A. B. (1923): Osmotičeskoe davljenje u gornjih rastenij. Bjul. SAGU, No 3.
- Bukurov, B. (1953): Geomorfološki prikaz Vojvodine. Zbornik Matice srpske za prirodne nauke, 4, Novi Sad.
- Crafts, A. S., Carrier, H. B. and Stocking, C. R. (1949): Water in the Physiology of Plants.
- Černjavski, P. i Jovanović, B. (1950): Šumska staništa i odgovarajuća dendroflora u Srbiji. Inst. za ekol. i biogeogr., Pos. izd. knj. CLIX, Beograd.
- Dadikin, V. P. (1949): O vlijanii vnešnih uslovij na osmotičeskoe davljenje kletočnoga soka rastenij. DAN SSSR, T. 64, vip. 4.
- Genkel, P. A. (1946): Ustojčivost rastenij k zasuhe i puti jevo povišenija. Izd. AN SSSR, T. 5, vip. 1, Moskva — Leningrad.
- Gordon, L. X. (1969): K voprosu o svjazi nekatorih staron energitičeskovo abmena i sostojanija vadi v rastenijah. V sb. „Vodnij režim sel'sk. rastenij“. Izd. „Nauka“, Moskva.
- Gorišina, T. K., Samsonova, L. M. (1966): Vodnij deficit v listjah travjanistih dubravnih rastenij raznih sezonnih grupp. Bot. žurnal, 51, No 5, Leningrad.
- Gorišina, T. K. (1969): Ranevesenie efemeroidi lesostepnih dubrav. Izd. Leningr. Univ.
- Gusev, N. A. (1959): Nekatorije zakonomernosti vodnovo režima rastenij. Izd. AN SSSR, Moskva.
- Gusev, N. A. (1960): K voprosu o metodike issledovanija vodnovo režima rastenij. Tezisi dok. viezd. ANSSSR. Izd. Kazansk. Univ., Kazan.
- Gusev, N. A. (1960): Nekatorije metodi issledovanija vodnovo režima rastenij. L. Veses. bot. ob-vo, ANSSSR.
- Gusev, N. A. (1962): O karakteristike sostojanija vadi v rastenij. Fiziologija rastenij, 9. No 4.
- Gusev, N. A. (1966): Fiziologija vodoobmena rastenij. Izd. Kazanskogo Univ., Kazan.

- Iljin, W. S. (1915): Die Regulierungen der Spaltöffnungen im Zusammenhang mit der Veränderung des osmotischen Druckes. Beih. bot. Cbl., 32, 1.
- James, W. O. (1965): Einführung in die Pflanzenphysiologie. Berlin und Hamburg.
- Janković, M. M. (1957): Prilog metodici fitomikroklimatskih ispitivanja. Arh. biol. nauka, 3/4, Beograd.
- Janković, M. M. (1959): Prilog metodici primene svetlomera sa selenskom fotočelijom u geobotaničkim fitomikroklimatskim ispitivanjima šumskih zajednica. Arh. biol. nauka, 1/4, Beograd.
- Janković, M. M. (1962): Značaj karaktera heliogeofizičkih uslova za ekološku tipologizaciju i metabolizam naših osnovnih tipova biogeocenoza. Arh. biol. nauka 1/4, Beograd.
- Janković, M. M. (1963): Fitoekologija s osnovama fitocenologije i pregledom tipova vegetacije na Zemlji. „Naučna knjiga“, Beograd.
- Janković, M. M. i Mišić, V. (1960): Šumska vegetacija Fruške Gore. Zbornik Matice srpske, Novi Sad.
- Kojić, M., Čincović, T. (1965): Hidrataura nekih sorata vinove loze na različitim podlogama. Zbornik radova Polj. fak., Beograd.
- Kojić, M. und Janković, M. M. (1967): Über die Hydraturverhältnisse einiger Arten der thermopilen Waldgesellschaft von *Quercus conferta* und *Quercus ceris* auf der Avala bei Belgrad. Ber. d. D. Gess., B. 80, H. 2.
- Kokina, S. I. (1935): Vodnij režim i vnutrenie faktori ustojčivosti rastenij peščanij pustinj Kara-Kumi. Probl. rast. osv. pustinj., v. 4.
- Kramer, P. (1949): Plant and Soil Water Relationships. McGraw-Hill Book Company, INS, New York, Toronto, London.
- Kramer, J. P., Kozlovskij, Th. T. (1960): Physiology of trees. New York, Toronto, London.
- Krasnoselskaja - Maksimova (1917): Sutočnaja kolebanija vadi v listjah. Raboti fiz. lab. Tif. bot. sada, vip.1, Tiflis.
- Kreeb, K. (1955): Untersuchungen über die Hydratur einiger Kulturpflanzen. Ber. d. D. Bot. Gess., B. 68, H. 71.
- Kreeb, K. (1958): Die Bedeutung der Hydratur für die Kontrolle der Wasserversorgung bei Kulturpflanzen. Habilitationss. für das Fach Bot. an der Zandwirt Hochschule Hohenheim.
- Kreeb, K. (1961): Hydrature and plant production. Symposium number three. The Water relations of plants, Blackwell, Oxford.
- Leisle, F. F. (1948): K ekologo-fiziologičeskoj harakteristike listjev večnozelenih rastenij vlažnih sovjetskih subtropikov. Eksp. botanika, 6, ser. 4, Moskva — Leningrad.
- Lobov, M. M. (1951): Sootnošenija meždu rostom i koncentraciej kletičnovo soka u rastenij. Bot. žurnal, T. 36, No 1.
- Maksimov, N. A. (1916): Opit sravniteljnovo izučenija isparenjija u kserofitov i mezofitov. Žurn. Rusk. bot. Obšč., T. I, Moskva.
- Maksimov, N. A., Dilanjan, A. X. i Silikova, A. M. (1917): Osmotičeskoje davljenje v listjah kserofitov i mezofitov akrestnjostjeje Tiflisa. Tr. Tifl. bot. sada, b. XIX.
- Milosavljević, M. i Milosavljević, K. (1957): Vertikalni gradijenti padavina u nekim planinskim predelima NR Srbije. Zbornik za prir. nauke, Novi Sad.
- Muazzez, O. (1962): Untersuchungen über den Wasserhaushalt einiger Kultur- und Holzpflanzen. Dissertation, Bot. Inst. der Landwir. Hoch. Hohenheim.
- Pedrotti, F. (1965): Contributo alla conoscenza dell'idratazione della pressione osmotica nelle specie di tre associazioni forestali delle Marche. Giornale botanico italiano, 72:1, Firenze.
- Pisek, A. und Cartellieri, E. (1931) Zur Kenntnis der Wasserhaushalts der Pflanze. I Sonnerpflanzen. Jhrb. wiss. Bot. 75.
- Poplavskaja, G. I. (1947): Soderžanije vadi i jejo dnevnije kolebanija v listjah lesnih mezofitov. DAN SSSR, G.-s. 58,8.
- Poplavskaja, G. I. (1953): O dnevnomo soderžanii vadi v listjah rastenij v raznih asociacijah. Bot. žurnal, T 38, No 3.
- Popović, R. (1971): Neke ekofiziološke karakteristike vodnog režima efemeroida u zajednici *Quercus-Carpinetum serbicum* Rudski na Fruškoj Gori (manuskript).
- Svešnikova, B. M. (1956): K izučeniju vodnovo režima rastenij Vostočnovo Pamira. Bot. žurnal, T. 41, No 8.

- Svešnikova, B. M. (1962): Vodnij režim rastenij počv visokocornjih pustinj Pamira. Akad. Nauk Tadžiskoi SSR, T. 19.
- Svešnikova, B. M. (1963): Materiali po vodnomu režimu polinej Kazahstana. Geobotanika, 15. Izd. ANSSSR, Moskva — Leningrad.
- Steubing, L. (1965): Pflanzenökologisches Praktikum. Verlag Paul Parey Berlin und Hamburg.
- Stjepanović-Veseličić, L. (1959): Ekološka proučavanja osmotskih vrednosti nekih biljnih vrsta pešćarske vegetacije. Glasnik Prir. muzeja. Ser. B., knj. 14, Beograd.
- Ulmer, W. (1937): Über den Jahresgang der Frosthärte einiger immergrüner Arten der alpinen Stufe sowie der Zirhe und Fichte. Jahrb. wiss. Bot. 84.
- Valter, G. O. (1931): Fiziologičeskoe i ekologičeskoe značenje osmotičeskoj sili kletčnovo soka. Izd. „Komuna“ Voronež.
- Walter, H. (1931): Die Hydratur der Pflanzen. Fischer, Jena.
- Walter, H. (1936): Tabellen zur Berechnung des Osmotischen Wertes von Pflanzensaftes, Zucerpflanzungen und einiger Salzlösungen. Ber. d. D. Gess., B. 54.
- Walter, H. (1951): Grundlagen der Pflanzenverbreitung. I Teil: Standortslere. — E. Ulmer, Stuttgart.
- Walter, H. (1954): Grundlagen der Pflanzenverbreitung. II Teil: Arealkunde. — E. Ulmer, Stuttgart.
- Walter, H. (1964): Die Vegetation der Erde in öko-physiologischer Betrachtung. B. I: Die tropischen und subtropischen Zonen. G. Fischer, Jena.
- Walter, H. (1968): Die Vegetation der Erde in öko-physiologischer Betrachtung. B. II: Die gemäßigten und artischen Zonen. G. Fischer, Jena.
- Zalenskij, V. R. (1904): Materiali k količestvenoj anatomii različnih listjev adnih i tih že rastenij. Izv. Kievsk. poija tehn. Inst.
- Zalenskij, V. R. (1918): Osmotičeskoe davljenje kletčnovo soka v listjah različnih etažej. Bjušten Otdela Prik. bot. Sarat. obl. s-hoz. opit. stancii, T. 1, vip. 5—6. Saratov.

Summary

RANKA POPOVIĆ

ECOLOGICAL STUDY OF HYDRATURE RELATIONS IN SOME SIGNIFICANT PLANT SPECIES IN THE COMMUNITY *QUERCO-CARPINETUM SERBICUM* RUD. ON THE MOUNTAIN FRUŠKA GORA

The present paper makes a part of a Doctor's thesis („Ecological study hydrature relations in some significant plant species in the communities *Quercus-Carpinetum serbicum* Rud. and *Festuco-Quercetum petrae* M. Jank. on the mountain Fruška Gora») done in the framework of the General Research Program of the Department of Physiological Phytocology Institute for Biological Research in Belgrade, under direct supervision of Prof. Dr. Milorad Janković.

The paper refers the results of the study of hydrature relations in some significant plant species in the forest community *Quercus-Carpinetum serbicum* Rud. on the mountain Fruška Gora. The main objectives of the study have been daily and seasonal variations of the osmotic pressure within leaf-cell sap of the studied plants, its variation limits and the influence of some external factors on the changes of osmotic values. In order to examine the effects of internal factors upon daily and seasonal variations of osmotic pressure, parallel to the study of hydrature relations and the study of microclimatic conditions in the community, estimations of water content in leaves were done.

The study of hydrature relations in the plants was done in a forest stand of the community *Quercus-Carpinetum serbicum* R u d. in the region of Zmajevac (Fruška Gora), situated on a vast plateau (with the inclination 15°) at the altitude 453 m. The research was carried out monthly within two vegetational periods (in 1965 and 1966), from April till September, and the measurements were done at two-hour intervals between 6 or 8 a. m. and 4 and 6 p. m. The following species were studied: *Quercus petraea*, *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Acer campestre*, *Crataegus monogyna*, *Staphylea pinnata*, *Melica uniflora*, *Festuca montana*, *Stellaria holostea*, *Mercurialis perennis*, *Lilium martagon*, *Helleborus odoratus*, *Ruscus hypoglossum*, *Hedera helix*, *Asarum europaeum*, *Alliaria officinalis* and *Glechoma hirsuta*. The osmotic pressure of the leaf-cell sap was estimated by the cryoscopic method (Walter, H., 1931, 1936). As additional method a refractometer (Type OG-101) was used with the scale 0—85%. Parallel to the study of hydrature, water content in leaves of the studied plants was estimated on the base of fresh and dry leaf weight, and expressed as percentage of the fresh leaf weight. In order to study the influence of external factors upon the hydrature and water content in leaves, the following microclimatic factors were recorded: air and soil temperature, light intensity and relative air humidity.

From the obtained results concerning the hydrature relations, water content in leaves and the basic environmental factors in the community *Quercus-Carpinetum serbicum* R u d., the following conclusions have been made:

Dayly dynamics of osmotic pressure in the major part of the studied plants was correlated with the fluctuations of the air temperature and humidity. Such dynamics were usually represented in the form of unimodal curves with the peak between 12^h and 16^h, and the minimum value in the morning or the late afternoon. In a minor part of the species the osmotic pressure was not completely correlated with the changes of external factors; in such cases dayly dynamics offered bimodal or trimodal curves.

As regards the seasonal changes of the osmotic pressure in the studied plants, it was established that the osmotic pressure variations have a definite trend which is usually related rather to water quantity in leaves than to the changes of external factors. According to the type of the seasonal dynamics it was possible to distinguish two groups: I group — species with osmotic pressure increasing from the springtime toward summer; II group — species with osmotic pressure increasing from the springtime toward autumn.

It was established also that various species in the studied community *Quercus-Carpinetum serbicum* R u d. display different seasonal dynamics. An increase of the osmotic pressure toward summer was established in 1965 for the following species: *Staphylea pinnata*, *Melica uniflora*, *Stellaria holostea*, *Mercurialis perennis*, *Hedera helix*, *Helleborus odoratus* and *Festuca montana*, whereas in 1966, such dynamics was recorded only in the species *Carpinus betulus* and *Alliaria officinalis*. The increase of the osmotic pressure from the springtime toward autumn established in 1965 for the following species: *Quercus petraea*, *Carpinus betulus* and *Ruscus*

hypoglossum. In 1966, the pressure was also increasing from springtime toward autumn in the species *Quercus petraea* and *Ruscus hypoglossum*, and in the species showing the increase toward summer in 1965.

Some deviations from the mentioned seasonal dynamics should be noted: the species *Lilium martagon* and *Fagus silvatica* displayed quite different seasonal dynamics, i.e. their osmotic pressure decreased from the springtime toward summer.

The variation limits of the osmotic pressure in the studied tree and shrub species amounted 5.404 atm (*Fagus silvatica*) and 29.917 atm (*Staphylea pinnata*). In the ground vegetation the limit values amounted 5.404 atm (*Stellaria holostea*) and 30.171 atm (*Melica uniflora*).

The hydrature relations in the studied species, in April, May and June, were characterized by the occurrence of highest osmotic pressure in the species *Helleborus odorus* and *Ruscus hypoglossum*; in August in the species *Melica uniflora*, and in September in the species *Staphylea pinnata*.

In some of the months the lowest osmotic pressure was found in *Lilium martagon*, *Stellaria holostea* and *Glechoma hirsuta*.

As regards the water content in leaves of the studied plants, the following was concluded. Daily changes of water content were poorly expressed in all the species. There were differences only as regards absolute values and the period of occurrence of maximum and minimum values. Seasonal changes of water quantities in leaves considerably larger than the daily ones, showing a decreasing trend from the springtime toward summer (more seldom toward autumn). In the studied tree and shrub species the water content ranged between 56.81% (*Acer campestre*) and 88.86% (*Staphylea pinnata*). In the ground vegetation, the water content in leaves ranged between 56.81% (*Melica uniflora*) and 96.28% (*Asarum europaeum*).

Daily and seasonal curves of the osmotic and refractometer values were mainly parallel. Namely there were no essential differences between daily and seasonal changes of the cell sap concentration and the quantity of saccharose.

The established differences in the hydrature relations of significant plant species in the community *Quercus-Carpinetum serbicum* Rud. on the mountain Fruška Gora, are induced by the effects of microclimatic factors (air and soil temperature, light intensity and relative air humidity), by water content in leaves, by specific features of each of the studied plant species as well as by a whole range of other processes occurring in the plants themselves, involved into the complex mechanism of hydrature relations of plants.