

RANKA POPOVIC

**NEKE EKOFIZIOLOŠKE KARAKTERISTIKE VODNOG REŽIMA
EFEMEROIDA U ZAJEDNICI QUERCO-CARPINETUM
SERBICUM RUDSKI DA FRUŠKOJ GORI (ZMAJEVAC)**

UVOD

Već više godina Odeljenje za fiziološku fitoekologiju Instituta za biološka istraživanja u Beogradu, pod neposrednim rukovodstvom profesora Milorada Jankovića, vrši ispitivanja vodnog režima biljaka u nizu naših šumskih zajednica. Polazeći od činjenice da se zeljasti pokrivač mnogih hrastovih šuma odlikuje dvema sezonskim sinuzijama, izučavanje jedne od njih — sinuzije efemeroida bilo je predmet posebnog proučavanja.

Prema ekofiziološkim karakteristikama grupa efemeroidnih biljaka predstavlja interesantan i značajan objekt ispitivanja, s obzirom da se biljke razvijaju i završavaju svoj ciklus razvića u periodu kada su uslovi snabdevenosti vodom povoljni i nikada ne dolaze u jače naglašene uslove suše. Šumske efemeroidne pripadaju mezofitama zbog svoje mezomorfne građe i uslova koji vladaju u toku njihovog razvića (Šenikov A. P., 1950; Janković M. M. 1963; Garišina T. K., 1963). Proučavanja vodnog režima efemeroida imaju značaja ne samo u upoznavanju ekofiziologije ove ekološke grupe biljaka, već i u dobijanju jedne potpunije slike o celokupnom zeljastom pokrivaču, kao važnoj komponenti šumske zajednice.

Do sada najpotpuniju studiju o problemu ekofizioloških karakteristika efemeroida, karakterističnih za hrastove šume, uradila je Garišina T. K. 1963. godine. Ovom studijom obuhvaćen je niz problema: sezonska ritmika efemeroida, ekološki uslovi u periodu njihove vegetacije, fotosinteza, disanje, vodni režim, specifične biološke adaptacije, itd. Efemeroidi se odlikuju intenzivnom transpiracijom, velikom i stabilnom količinom vode u listovima, niskim vrednostima osmotskog pritiska, intenzivnim usvajanjem vode korenovim sistemom, sposobnošću podnošenja suše u dužem periodu u obliku podzemnih organa,

zatim intenzivnim disanjem i mnogim drugim specifičnim crtama, kojima se jasno razlikuju od drugih biljaka (Garšina T. K., 1963).

S obzirom na značaj pitanja vodnog režima efemeroida, prihvatili smo se zadatka da ispitamo osnovne pokazatelje vodnog režima u nekim, za naše područje, karakterističnim šumskim zajednicama. U ovom radu prikazani su za sada samo rezultati dobijeni ispitivanjem intenziteta transpiracije, količine vode u listovima i osmotskog pritiska kod nekih efemeroida karakterističnih za hrastovo-grabovu zajednicu na Fruškoj Gori. Proučavanja su vršena u aprilu 1965. i 1966. godine kod sledećih vrsta: *Corydalis solida*, *Ranunculus ficaria*, *Anemone ranunculoides*, *Galanthus nivalis*, *Scilla bifolia*, *Dentaria bulbifera* i *Arum maculatum*.

Ispitivana sastojina zajednice *Quercus-Carpinetum serbicum* R u dski nalazi se na Fruškoj Gori u neposrednoj blizini planinarskog doma na Zmajevcu; zauzima dosta širok plato, sa nagibom od 5—10° prema jugu, na nadmorskoj visini od 450 m.

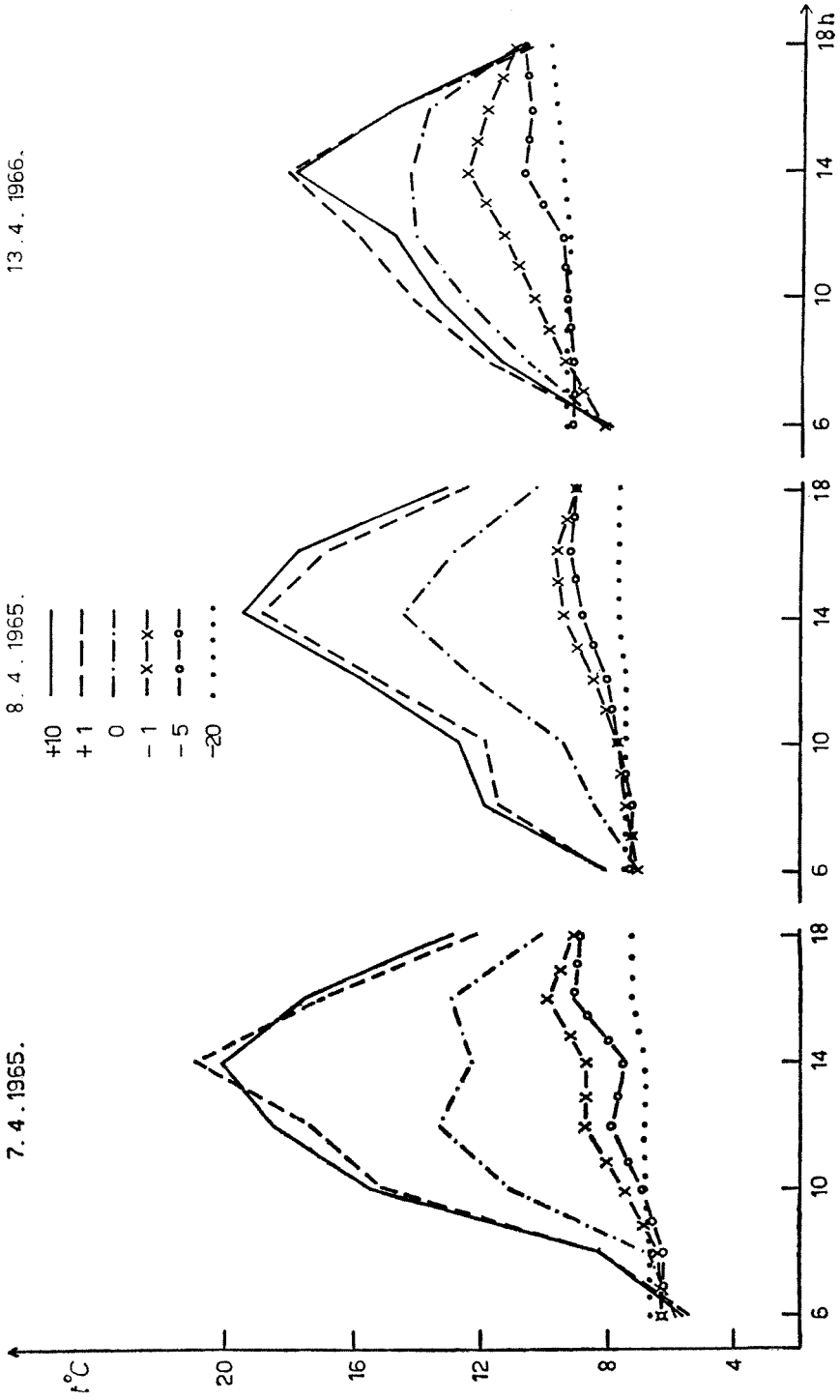
Koristim ovu priliku da se profesoru Miloradu Jankoviću najtoplije zahvalim na korisnim savetima u toku rada na ovom problemu.

METODIKA

S obzirom da su ispitivanja vršena u aprilu, sve navedene vrste nalazile su se u kasnijim fazama razvića; tako su neke bile u fazi cvetanja (*Corydalis solida*, *Ranunculus ficaria*, *Anemone ranunculoides*), a neke već u fazi plodonošenja (*Galanthus nivalis*, *Scilla bifolia*, *Dentaria bulbifera*) ili u fazi vegetiranja posle plodonošenja (*Arum maculatum*). Prema tome, ispitivane su efemeroide u kasnijim fazama razvića, pored kojih se u prizemnom spratu razvio i niz drugih vrsta (*Melica uniflora*, *Stellaria holostea*, *Mercurialis perennis*, i dr.).

Ispitivanja su vršena 7. i 8. aprila 1965. i 13. aprila 1966. godine, a u toku dana u intervalima od jednog ili dva sata (od 6 ili 8h pa do 17 ili 18h).

U određivanju intenziteta transpiracije primenjen je metod brzog merenja odsečenih listova blijaka (korišćena je torziona vaga), sa ekspozicijom od tri minuta (Stocker O., 1928). Količina vode u listovima određivana je kod istih onih listova kod kojih je predhodno izmerena transpiracija, i obračunavana je u procentima na svežu težinu listova. Za određivanje osmotskih vrednosti ćelijskog soka u listovima efemeroida primenjen je metod koji predlaže Walter; krioskopski metod se zasniva na pojavi smrzavanja različitih rastvora na različitoj temperaturi ispod nule (Walter H., 1931., 1936). Da bi se utvrdilo u kojoj meri neki faktor spoljašnje sredine utiče na visinu pojedinih pokazatelja vodnog režima, istovremeno sa navedenim merenjima vršena su i merenja temperature vazduha i zemljišta, relativne vlažnosti vazduha, ukupne vlažnosti zemljišta i intenziteta svetlosti na kompletnoj mikroklimatskoj stanici (Janković M. M., 1957, 1959).

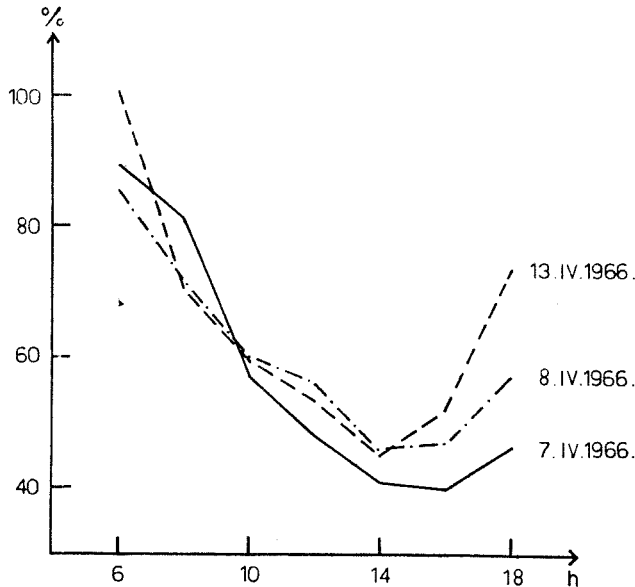


Sl. 1. — Dnevni tok temperature vazduha, površine zemljišta i zemljišta sa vegetacijom. Diurnal course of the temperature of air, the temperature of the ground surface and the temperature of the ground with vegetation.

REZULTATI I DISKUSIJA

Zavisnost pojedinih pokazatelja vodnog režima od dejstva faktora spoljašnje sredine opšte je poznata; postoji obimna literatura o direktnom dejstvu temperature, svetlosti i vlažnosti vazduha na dnevnu i sezonsku dinamiku vodnog režima biljaka (Ivanov A. A., 1946; Walter H., 1931, 1964; Kreeb K., 1958; Biebl R., 1962; Svešnikova V. M., 1962). Nema sumnje da je značaj temperature vazduha i zemljišta, a posebno intenziteta svetlosti veliki kada se radi i o vodnom režimu efemeroida. Merenjima temperature vazduha na visini od + 1 i + 10 cm od površine zemljišta utvrđene su sledeće granice variranja: od 5,6 do 20,8°C i od 8,0 do 19,4°C u aprilu 1965. godine, i od 7,8 do 18,0°C u aprilu 1966. godine. Dnevni tok temperature vazduha u obe ispitivane godine bio je isti: temperatura je rasla od jutarnjih časova do 14h, kada je postigla maksimum, a nakon toga je opadala prema kasnim popodnevnim časovima (Sl. 1).

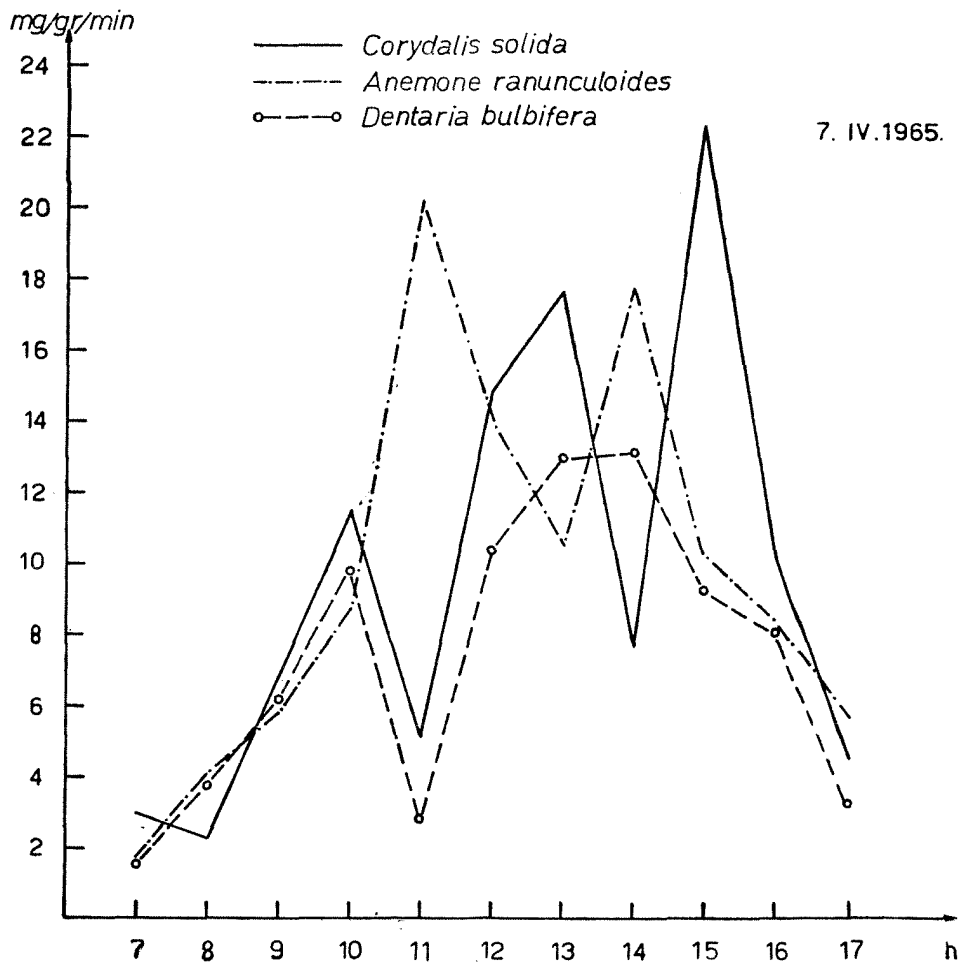
Temperatura zemljišnih slojeva pokazala je relativno niske vrednosti. Utvrđeno je da su plići zemljišni slojevi (od 0 do 20 cm dubine), u kojima se inače i nalaze podzemni organi efemeroida, bili znatno topliji od dubljih zemljišnih slojeva. Ovakva situacija se može objasniti laganim zagrevanjem zemljišta u proleće i pored dosta visokih temperatura u prizemnom sloju vazduha. Variranja temperature u plićim zemljišnim slojevima (—1, —5, —20 cm) tokom ispitivanih dana bila su od 6,2 do 9,8°C i od 7,0 do 9,6°C u 1965. godini, i od 8,0 do 12,4°C u 1966. godini (Sl. 1).



Sl. 2. — Dnevni tok relativne vlažnosti vazduha.
Diurnal course of the relative humidity of the air.

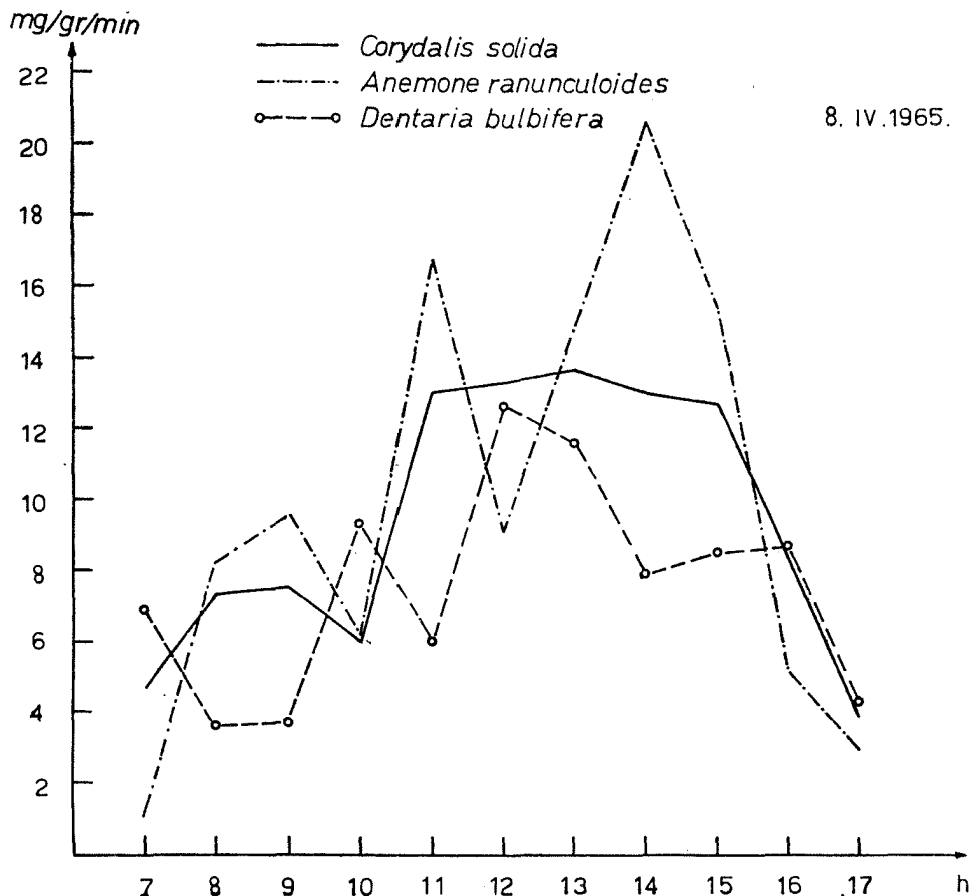
Što se tiče relativne vlažnosti vazduha treba istaći da je ona bila najveća u jutarnjim časovima, a najmanja u podnevnim časovima. Vlažnost vazduha je varirala u granicama od 40 do 88% (1965. god.) i od 45 do 100% (1966. god.). I pored izrazito visokih vrednosti, koje ponekad dostižu i vrednost od 100%, vlažnost vazduha je bila srednje visoka, jer su se vrednosti uglavnom kretale od 40 do 60% (Sl. 2).

Svetlosni režim predstavlja važan ekološki faktor u životu efemeroida, s obzirom da se one razvijaju i gotovo završavaju svoje razviće u vreme kada šuma nije još olistala (svetlosni uslovi su tada slični uslovima koji vladaju na otvorenom staništu), te se na taj način efemeroide nalaze u uslovima visokog svetlosnog intenziteta. Merenja svetlosnog intenziteta u aprilu u hrastovo-grabovoj zajednici pokazala su da su u ispitivanim danima vladali povoljni svetlosni uslovi.



Sl. 3. — Dnevna dinamika intenziteta transpiracije 7. aprila 1965. god.
Diurnal course of the transpiration rate on 7th April 1965.

Intenzitet svetlosti u prodoru kretao se od 400 do 36.800 luksa i od 300 do 34.040 luksa u 1965. godini, i od 270 do 38.640 luksa u 1966. godini. Visoke vrednosti svetlosnog intenziteta (preko 10.000 luksa konstatovane su u periodu od 10 do 16h na dan 7. aprila, u 14h 8. aprila 1965. i 13. aprila 1966. godine (Sl. 3).



Sl. 4. — Dnevna dinamika intenziteta transpiracije 8. aprila 1965. god.
 Diurnal course of the transpiration rate on 8th April 1965.

Vodni režim staništa je faktor koji prema mnogim istraživačima ima prvorazredni značaj u određivanju vodnog režima biljaka (Keller B. A., 1913; Kokina S. I., 1929; Walter H. 1931, 1962; Svešnikova V. M., 1962, i dr.). Iz dobijenih rezultata za ukupnu vlažnost zemljišta u hrastovo-grabovoj zajednici u aprilu jasno se vidi da je vlažnost bila relativno visoka, i kretala se od 33,0 do 36,81% u 1965, i od 38,37 do 45,47% u 1966. godini.

Prema svemu što je rečeno o mikroklimatskim uslovima u aprilu 1965. i 1966. godine jasno se ističe da se prolećnja mikroklima u ispi-

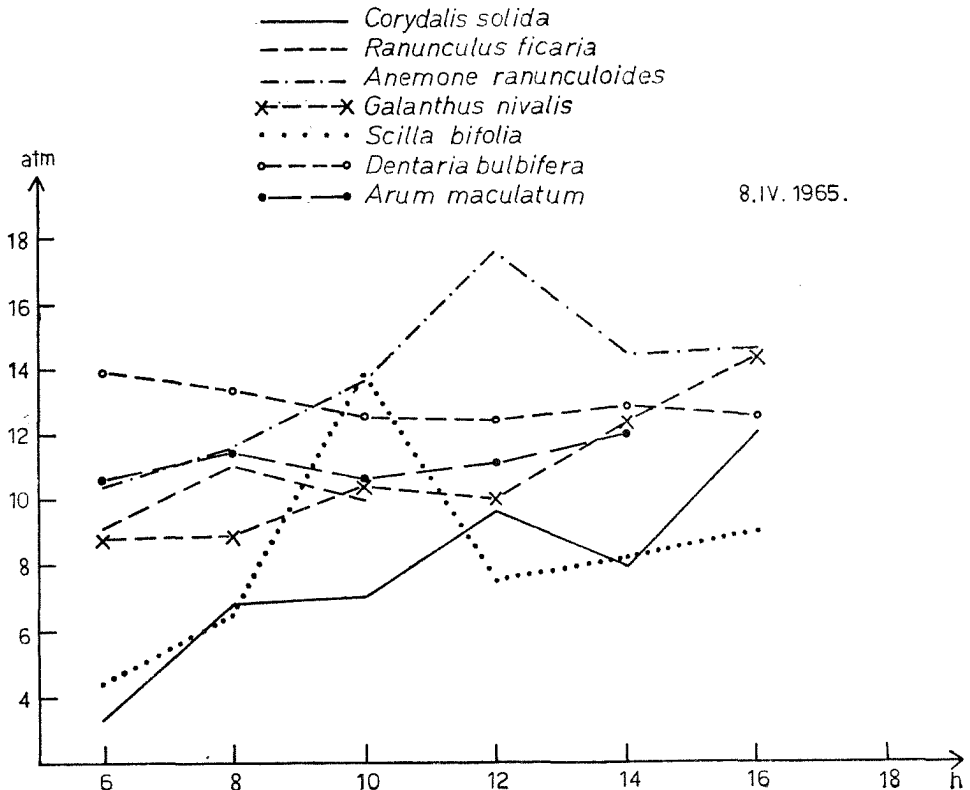
tivanoj sastojini hrastovo-grabove zajednice na Fruškoj Gori odlikuje niskom temperaturom vazduha i zemljišta, relativno visokom relativnom vlažnošću vazduha i visokim svetlosnim intenzitetom.

Analiza rezultata dobijenih merenjem intenziteta transpiracije u toku 7. i 8. aprila 1965. godine pokazala je da se ispitivane vrste (*Corydalis solida*, *Anemone ranunculoides* i *Dentaria bulbifera*) odlikuju relativno visokim intenzitetom transpiracije (Sl. 3 i 4). Granice variranja transpiracije kod navedenih vrsta bile su od 1,110 do 22,420 mg. gr/min. I mnogi drugi autori su utvrdili da se efemeroidi odlikuju visokim intenzitetom transpiracije (Klimočkina L. V., 1948; Bejdeman I. N., 1960; Garišina T. K., 1963) Dnevni tok transpiracije, grafički predstavljen, pokazao je viševršan oblik krivulje, sa maksimalnim porastom u periodu od 11 do 15h. Međutim, prema mnogim istraživačima dnevna dinamika transpiracije efemeroida ima oblik jednovrsne krivulje, sa maksimalnim porastom u periodu od 11 do 13h (Garišina T. K., 1963), ili, u nedostatku vlage u zemljištu dnevna dinamika ima oblik dvovrsne krivulje (Vitko K. R., 1966; Žatkanbaev Ž. Ž., 1964, i dr.). Nasuprot takvom tvrđenju da je dnevna dinamika transpiracije efemeroida uslovljena u prvom redu količinom vode u zemljištu, mišljenja smo da je dnevni tok određen kompleksom faktora spoljašnje sredine, pri čemu faktor vlažnosti zemljišta može, ali i ne mora da ima odlučujuću ulogu. Povoljni uslovi za razvoj efemeroida (visok svetlosni intenzitet, dovoljna količina vlage u zemljištu) imali su svakako uticaja na intenzitet transpiracije, koji je, u poređenju sa intenzitetom transpiracije kod drugih vrsta, ispitivanih istovremeno sa njima (*Melica uniflora*, *Mercurialis perennis*, *Hedera helix*), pokazao znatno veće vrednosti. Na osnovu svega rečenog, kao i na osnovu srednjih dnevnih vrednosti transpiracije, može se zaključiti sledeće: intenzitet transpiracije je bio veći u danu u kome su temperatura vazduha i zemljišta, kao i intenzitet svetlosti bili veći (7. april), nego u danu u kome su svi navedeni faktori bili slabijeg intenziteta (8. april).

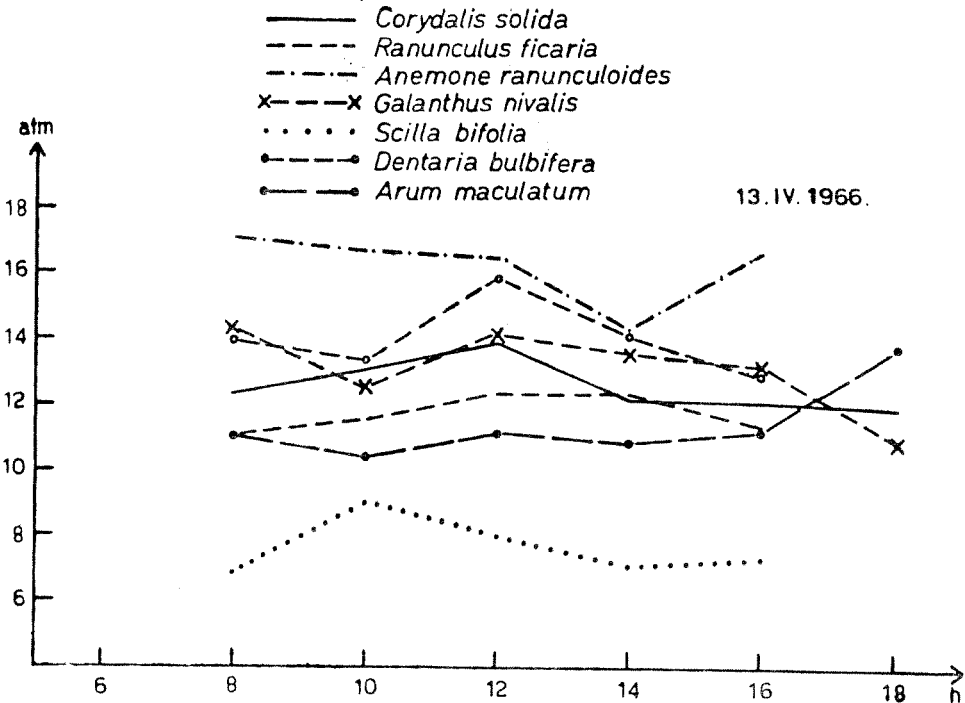
Dalje, u našim ispitivanjima se pokazalo da je *Anemone ranunculoides*, vrsta sa najintenzivnijom transpiracijom, imala najmanju količinu vode u listovima. Dnevni tok količine vode u listovima ispitivanih efemeroida bio je ujednačen, sa malim variranjima vrednosti tokom dana. S obzirom da je količina vode u listovima određivana i kod vrsta kod kojih je praćena hidratacija, moguće je dati granice variranja ovog pokazatelja vodnog režima za veći broj efemeroida nego što smo dali za intenzitet transpiracije. Na osnovu dobijenih podataka za količinu vode možemo zaključiti da je najveću količinu vode u listovima imala vrsta *Corydalis solida* (od 85 do 93%), zatim dolaze vrste sa manjom količinom vode, kao što su: *Scilla bifolia*, (oko 90%), *Galanthus nivalis* (od 86 do 90%), *Ranunculus ficaria* (od 86 do 88%), *Arum maculatum* (od 82 do 88%), *Anemone ranunculoides* (od 80 do 85%) i *Dentaria bulbifera* (od 78 do 85%). Kao što je već rečeno, u vreme kada su ispitivane navedene efemeroidi razvio se i niz drugih prizemnih biljaka, karakterističnih za letnju sinuziju (*Melica uniflora*, *Mercurialis perennis*, *Hedera helix*, *Stellaria holostea*, *Lilium martagon*); njihova količina vode bila je uglavnom manja nego količina vode

u listovima efemeroida. Istovremeno, između efemeroida i nekih drugih ekoloških tipova biljaka utvrđena je izvesna sličnost u pogledu količine vode u listovima: tako su npr. *Lilium martagon* u hrastovo-grabovoj zajednici i *Sedum maximum* u hrastovoj (ova zajednica je u neposrednoj blizini hrastovo-grabove zajednice) imali približno istu količinu vode u svojim listovima kao i efemeroida (od 86 do 92%). Do sličnih zaključaka došao je i niz drugih istraživača (Poplavskaja G. I., 1947; Garišina T. K., 1963; Kojić M., 1966, i dr.).

Nasuprot intenzitetu transpiracije i količini vode u listovima, koji su kod ovih svih efemeroida pokazali veće vrednosti, osmotski pritisak ćelijskog soka u listovima proučavanih efemeroida bio je manji nego kod vrsta koje su karakteristične za letnju sinuziju, a razvile su se u vreme proučavanja efemeroida. Dnevna dinamika osmotskog pritiska efemeroida ispitivanih u aprilu 1965. godine odlikovala se nestabilnim tokom, sa jasno izraženim variranjima vrednosti tokom dana i pojavom maksimalnih vrednosti u različito doba dana kod različitih vrsta (Sl. 5). U aprilu 1966. godine dnevna dinamika osmotskog pritiska bila je predstavljena uglavnom jednovršnim oblikom krivulja (Sl. 6).



Sl. 5. — Dnevna dinamika osmotskih vrednosti 8. aprila 1965. god.
Diurnal course of the osmotic pressure on 8th April 1965.



Sl. 6. — Dnevna dinamika osmotskih vrednosti 13. aprila 1966. god.
Diurnal course of the osmotic pressure on 13th April 1966.

Uzimajući u obzir podatke dobijene u obe godine može se zaključiti da je maksimalni osmotski pritisak postigla vrsta *Anemone ranunculoides* (17,647 atm), a minimalan *Corydalis solida* (3,258 atm). Predpostavljamo da je količina vode u listovima imala odlučujuću ulogu u određivanju maksimuma i minimuma osmotskog pritiska, s obzirom da je *Anemone ranunculoides* imala relativno malu količinu vode, a *Corydalis solida* maksimalnu količinu vode u listovima.

Od značaja je upoređenje osmotskog pritiska efemeroida sa osmotskim pritiskom drugih vrsta, ispitvanih istovremeno sa efemeroidama u istoj zajednici. Prema Valteru, svaka ekološka grupa biljaka karakteriše se određenim vrednostima osmotskog pritiska; pri tome je izdvojio sukulente, prolećne i jesenje halofite, biljke senke, biljke svetlosti, drveće, žbunove, itd. (Valter G. O., 1931). Naši rezultati su pokazali da je osmotski pritisak ostalih prizemnih biljaka (obuhvaćeno je 14 vrsta) u aprilu 1965. godine bio u granicama od 5,404 do 20,900 atm, a kod efemeroida od 3,258 do 17,647 atm; u aprilu 1966. godine taj odnos je bio 11,146 do 29,664 atm prema 6,895 do 17,142 atm. Iz ovih rezultata takođe proizilazi da je osmotski pritisak efemeroida manji od osmotskog pritiska drugih ekoloških grupa biljaka. Međutim, prema literaturnim podacima nivo osmotskog pritiska kod efemeroida pokazuje izvesnu sličnost sa nivoom osmotskog pritiska kod biljaka vlažnih staništa (priobalne i močvarne biljke); slič-

nost je utvrđena i sa sukulentama, koje se, kako je i poznato, odlikuju niskim vrednostima osmotskog pritiska; zatim sa stepskim geofitama, efemeroidama sredozemnog područja u jesenje-prolećnoj vegetaciji (Gessner F., 1956; Valter G. O., 1931; Pisek A., 1956; Walter H., 1929; Braun-Blanquet u. Walter, 1931). Treba napomenuti da se prema literaturnim podacima osmotski pritisak efemeroida kretao između 5 i 16 atm. Naši rezultati su pokazali da se osmotski pritisak efemeroida kretao u širim granicama, od 3 do 17 atm, i pored činjenice da je našim ispitivanjima obuhvaćen samo jedan mesec u razviću efemeroida.

ZAKLJUČCI

Odeljenje za fiziološku fitoekologiju Instituta za biološka istraživanja u Beogradu, pod neposrednim rukovodstvom profesora Milorada Jankovića, već više godina vrši sistematska ispitivanja vodnog režima biljaka u nizu naših šumskih zajednica. Rezultati dobijeni istraživanjem nekih karakteristika vodnog režima efemeroida u hrastovo-grabovoj zajednici (*Quercus-Carpinetum serbicum* Rudski) na Fruškoj Gori (Zmajevac) predstavljaju samo početak dubljih proučavanja problema ekofiziologije ove interesantne ekološke grupe biljaka, karakteristične za mnoge naše šumske zajednice.

Uporedno proučavanje intenziteta transpiracije, količine vode u listovima i osmotskog pritiska kod nekih efemeroida u hrastovo-grabovoj zajednici na Fruškoj Gori, kao i proučavanja osnovnih faktora spoljašnje sredine, omogućilo je donošenje sledećih zaključaka:

Prolećnja mikroklima u ispitivanoj sastojini hrastovo-grabove zajednice okarakterisana je relativno niskom temperaturom vazduha i zemljišta, visokim intenzitetom svetlosti, relativno velikom vlažnošću vazduha i zemljišta. U ispitivanim danima temperatura vazduha se kretala od 5,4 do 20,8°C; temperatura zemljišnih slojeva od 0 do 10 cm dubine bila je niža od temperature vazduha, i kretala se od 6,2 do 12,4°C. U pogledu relativne vlažnosti vazduha utvrđena su variranja u granicama od 40 do 100%. Vlažnost zemljišta je takođe bila velika; u slojevima zemljišta od 0 do 10 cm dubine vlažnost se menjala od 33,0 do 45,47%. Intenzitet svetlosti je se menjao od 270 do 38.640 luksa.

Intenzitet transpiracije se kod ispitivanih vrsta (*Corydalis solida*, *Anemone ranunculoides*, *Dentaria bulbifera*) odvijao se uglavnom u skladu sa promenama spoljašnjih faktora: sa porastom temperature i intenziteta svetlosti, a sa opadanjem relativne vlažnosti vazduha, transpiracije je rasla, i obrnuto. Amplituda dnevnih promena transpiracije bila je relativno velika: od 1,110 do 22,420 mg. gr/min.

Supotno dnevnoj dinamici intenziteta transpiracije količina vode u listovima efemeroida menjala se neznatno. Dnevni tok količine vode bio je ujednačen, sa malim variranjima vrednosti tokom dana. Maksimalna količina vode konstatovana je kod vrste *Corydalis solida* (93%), a minimalna kod vrste *Dentaria bulbifera* (78%).

Dinamika kretanja osmotskih vrednosti efemeroida uglavnom je bila u skladu sa kretanjem temperature i vlažnosti vazduha kod vrste *Arum maculatum*, i to u obe godine ispitivanja, dok je kod vrsta *Galanthus nivalis* i *Corydalis solida* samo u 1965. godini utvrđena korelacija između osmotskog pritiska i pojedinih spoljašnjih faktora, odnosno u 1966. godini kod vrste *Ranunculus ficaria*. Osim toga, utvrđena je jasna zavisnost osmotskog pritiska od ukupne vlažnosti zemljišta: u aprilu 1966. godine, kada je vlažnost zemljišta bila veća nego u istom mesecu 1965. godine, osmotski pritisak je pokazao manje vrednosti. Maksimalan osmotski pritisak postigla je vrsta *Anemone ranunculoides* (17,647 atm), a minimalan vrsta *Corydalis solida* (3,258 atm).

Kao opšti zaključak može se istaći sledeće: u uslovima relativno niske temperature vazduha i zemljišta, visoke relativne vlažnosti vazduha i visokog svetlosnog intenziteta, kao i pri dovoljnoj količini vlage u zemljištu, efemeroida u hrastovo-grabovoj zajednici na Fruškoj Gori imaju intenzivnu transpiraciju, veliku i stabilnu količinu vode u listovima i visok nivo hidrature, odnosno imaju niske vrednosti osmotskog pritiska.

LITERATURA

- Бейдеман, И. Н. (1960): Ритм сезонного хода интенсивности транспирации растений при разных типах водного режима почв в различных климатических условиях. — Бот. журнал, 45, 8.
- Biebl, R. (1962): Protoplasmatische Ökologie der Pflanzen. Wasser und Temperatur. — Wien, Springer-Verlag.
- Горышина, Т. К. (1963): О водном режиме весенних травянистых эфимероидов в дубовом лесу. — Вест. Ленинг. Универс, 3.
- Иванов, А. А. (1946): Свет и влага в жизни наших древесных пород. — 5-е тимираз. чтение. М., Изд. АН СССР.
- Janković, M. M. (1957): Prilog metodici fitomikroklimatskih ispitivanja. — Arhiv biol. nauka, 9, (1—4): 33—49.
- Janković, M. M. (1963): Fitoekologija s osnovima fitocenologije i pregledom tipova vegetacije na Zemlji. — Naučna knjiga, Bgd.
- Келлер, Б. А. (1931): Об осмотической силы клеточного сока у растений в связи с характером почв. — Почвоведение, 4.
- Климочкина, Л. В. (1948): Водный режим пустынных растений Центрального Казахстана. — Эксперим. бот., 6, Тр. Бот. ин-та АН СССР.
- Кокина, С. И. (1920): Влияние влажности почвы на интенсивность транспирации и ассимиляции у растений. — Изв. Главн. бот. сада, 28.
- Kreeb, K. (1958): Die Bedeutung der Hydratur für die Kontrolle der Wasserversorgung bei Kulturpflanzen. — Habilitationss. für das Fach. Bot. an der Land. Hochschule Hohenheim.
- Поплавская, Г. И. (1947): Содержание воды и его дневные колебания в листьях лесных мезофитов. — ДАН СССР, 58, 8.
- Stocker, O. (1929): Eine Feldmethode zur Bestimmung der momentanen Transpiration und Evaporationsgrösse. — Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., 47.
- Свешникова, В. М. (1962): Водный режим растений и почв высокогорных пустынь Памира. — Изд. АН Тадж. ССР, 19.
- Шеников, А. Р. (1950): Экология растений. — Москва.
- Вальтер, Г. О. (1931): Физиологическое и экологическое значение осмотической силы клеточного сока растений. — 25 лет научно-педагог. и общ. деятель. Б. А. Келлера., Воронеж.
- Витко, К. Р. (1966): Экология гырнецовой дубравы в южной Молдавии. — Кишинев, Изд. АН Молд. ССР.

- Жатканбаев, Ж. Ж. (1964): Интенсивность транспирации, расход воды растениями — едификаторами основных сообществ и водный режим почв пустынных степей Центрального Казахстана. — Тр. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., 8.
- Walter, H. (1931): Die Hydratur der Pflanze und ihre physiologisch-ökologische Bedeutung. — G. Fischer, Jena.
- Walter, H. (1936): Tabellen zur Berechnung des Osmotischen Wertes von Pflanzensaftes, zuckerlösungen und einigen Salzlösungen. — Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., 54.
- Walter, H. (1951): Grundlagen der Pflanzenverbreitung. 1. Teil: Standortslehre, — Stuttgart.

Summary

RANKA POPOVIC

SOME ECOPHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE WATER REGIME IN EPHEMEROID PLANTS OF THE COMMUNITY QUERCO-CARPINETUM SERBICUM RUDSKI ON THE MOUNTAIN FRUŠKA GORA (ZMAJEVAC)

The Department of Physiological Phytocology at the Institute for Biological Research in Belgrade, under the supervision of professor Dr Milorad Janković, has been dealing for many years with the studies of water regime in plants from a number of our communities. One of the principle objectives of the ecophysiological studies, especially in the forest communities on the mountain Fruška Gora and Avala, has been the water regime of early-spring ephemeroid plants.

The present paper refers the results of the comparative study on the transpiration intensity, water content and osmotic pressure in the cell sap in leaves of ephemeroids (*Corydalis solida*, *Ranunculus ficaria*, *Anemone ranunculoides*, *Galanthus nivalis*, *Scilla bifolia*, *Dentaria bulbifera* and *Arum maculatum*) in the community *Quercus-Carpinetum serbicum* Rud. on the mountain Fruška Gora. The study was carried out on 7th and 8th April, 1965, and on 13th April 1966. The measurements were done at one and two hour intervals from 6h or 7h a. m. till 5h or 6h p. m.). The transpiration intensity was estimated using the method of quick weighing of leaves with three minutes exposure time (Stocker O., 1928); the water content in leaves was estimated in the same leaves used for transpiration measurements, and was calculated as the percentage of the fresh leaf weight; the osmotic pressure of the cell sap in leaves was measured by the cryoscopic method (Walter H., 1931, 1936). Parallel to the mentioned measurements of the water balance the air and soil temperature, the relative air and soil humidity and the light intensity were measured as well by mean of a fully equipped microclimatic station (Janković M. M., 1957, 1959).

The vernal microclimate in the studied oak-hornbeam stand is characterized by relatively low air and soil temperature. The air temperature at + 1 and + 10 cm above the soil surface ranged between

5.4 and 20.8°C; the temperature of the soil surface as well as that of the soil layers at -1, -5 and -20 cm, was lower than the air temperature and varied between 6.2 and 12.4°C; the relative air humidity varied between 40 and 100 per cent; the soil moisture at the depths between 0 and -10 cm ranged between 33.0 and 45.47 per cent; the light intensity within a light penetration at three various positions of the photocell (at the level of the terrain, at +50 cm above it and at the maximum light intensity) ranged between 270 and 38.640 luxes.

The transpiration intensity in all the studied species (*Corydalis solida*, *Anemone ranunculoides*, *Dentaria bulbifera*) depended mainly on the external factors. The variation limits of the transpiration amounted 1,110 and 22,420 mg. gr./min. Daily transpiration dynamics represented graphically showed a plurimodal curve with the major peak in the period between 11h a. m. and 3h p. m.

Opposite to the daily transpiration dynamics, the water content in leaves of the ephemeroïds showed very small daily variations; thus the daily course was steady. The maximum water content in leaves was recorded in the species *Corydalis solida* (93%) and the minimum in the species *Dentaria bulbifera* (78%).

Dynamics of the osmotic values in the species *Arum maculatum* was correlated with the temperature and humidity variations in both years of study, whereas in the species *Galanthus nivalis* and *Corydalis solida* the correlation was recorded only in 1965, and for the species *Ranunculus ficaria* only in 1966. An evident dependence of the osmotic pressure on the total soil moisture was observed as well: in April 1966, the soil humidity was higher than in April 1965, and thus the osmotic pressure was lower. The maximum osmotic pressure was recorded in *Anemone ranunculoides* (17,647 atm.), and the minimum in *Corydalis solida* (3,258 atm.).

The following general conclusion could be made: under the conditions of relatively low air and soil temperature, at high relative air humidity and high light intensity as well as at a sufficient soil moisture, the studied ephemeroïd plants in the oak-hornbeam community on the mountain Fruška Gora, exhibited intensive transpiration, high and stable water content in leaves and high hydrature level, i. e. a low osmotic pressure in the cell sap.