

UDK 58:57:577.4:574.9

YU ISSN 0351-1588

BULLETIN
DE L' INSTITUT ET DU JARDIN BOTANIQUES
DE L' UNIVERSITÉ DE BEOGRAD

Tome XVII, Beograd, 1983.

ГЛАСНИК

ИНСТИТУТА ЗА БОТАНИКУ И БОТАНИЧКЕ БАШТЕ
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

Tom XVII

BEOGRAD
1983.

IZDAVAČKI SAVET – CONSEIL D' EDITION

**Zvonimir Damjanović, Jakov Danon, Nikola Diklić, Jasna Dimitrijević, Branislav Jovanović,
Milorad Janković, Momčilo Kojić (predsednik), Vojislav Mišić, Mirjana Nešković,
Stamenko Pavlović, Budislav Tatić**

REDAKCIONI ODBOR – COMITE DE REDACTION

**Jelena Blaženčić, Radoje Bogojević, Milorad Janković, Mirjana Nešković,
Draga Simić, Branka Stevanović, Budislav Tatić**

**GLAVNI I ODGOVORNI UREDNIK
REDACTEUR GENERAL ET RESPONSABLE**

Milorad M. Janković

**TEHNIČKI UREDNIK I KOREKTOR
REDACTEUR TECHNIQUE ET CORRECTEUR**

Radoje Bogojević

UREDNIŠTVO – REDACTION

**Institut za botaniku i botanička bašta, Beograd, Takovska 43
Jugoslavija**

S A D R Ź A J

Ranka Popović, Milorad M. Janković, Jasna Dimitrijević	
Vodni režim značajnih vrsta biljaka makije na ostrvu Lokrumu kod Dubrovnika .	1
Veroslava Srejšović i Mirjana Nešković	
Obrazovanje i anatomija organogenog kalusnog tkiva heljde <i>in vitro</i>	45
Momčilo Janić, Budislav Tatić, Živojin Blaženčić	
Prilog poznavanju horologije vrsta roda <i>Alchemilla</i> L. u SR Srbiji (Stara planina) .	51
Branimir Petković	
Močvarna vegetacija na području Tutina	61
Petar Marin, Vesna Sajdl, Slobodan Kapor, Budislav Tatić i Branimir Petković	
Značaj sadržaja i sastava klasa lipida semena u sistematici <i>Papaveraceae</i> i <i>Fumariaceae</i>	103
Radoje Bogojević	
Novo nalazište za floru istočne Srbije adventivne vrste <i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torrey et Gray	109

T A B L E D E M A T I E R E S

Ranka Popović, Milorad M. Janković, Jasna Dimitrijević

Water balance in the most conspicuous maquis plants on the island Lokrum near
Dubrovnik I

Veroslava Srejšović and Mirjana Nešković

Formation and anatomy of buckwheat organogenic callus tissue *in vitro* 45

Momčilo Janić, Budislav Tatić, Živojin Blaženčić

A contribution to the knowledge of horology of species of the Genus *Alchemilla*
L. in SR Serbia (Stara planina) 51

Branimir Petković

Sumpfv egetation in Gebiet von Tutin 61

Petar Marin, Vesna Sajdl, Slobodan Kapor, Budislav Tatić and Branimir Petković

Significance of content and composition of seed lipid classes in the systematics
Papaveraceae and *Fumariaceae* 103

Radoje Bojojević

The new locality of the adventitious species *Echinocystis lobata* (Michx.)
Torrey et Gray in flora of east Serbia 109

UDK 581.11 (497.1)

RANKA POPOVIĆ, MILORAD M. JANKOVIĆ, JASNA DIMITRIJEVIĆ

VODNI REŽIM ZNAČAJNIH VRSTA BILJAKA MAKIJE NA OSTRVU LOKRUMU KOD DUBROVNIKA

Institut za biološka istraživanja „Siniša Stanković”, Beograd

Popović, R., Janković, M. M., Dimitrijević, J. (1983): *Water balance in the most conspicuous maquis plants on the island Lokrum near Dubrovnik*. — Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XVII, 1–44.

The complex eco-physiological studies of the vegetation on the island Lokrum near Dubrovnik included basic indicators of the water balance in the maquis plants (*Orno-Quercetum ilicis myrtetosum*). The purpose of the study was to establish the relationship between the transpiration rate, water content and hydrature of the leaves in the examined species as well as the influence of the environmental factors on the mentioned indicators. It can be concluded from the exposed data that the mequis species showing various eco-physiological characteristics.

Key words: maquis plants, eco-physiological study, water balance.

Ključne reči: biljne vrste makije, ekofiziološka ispitivanja, vodni režim.

UVOD

U okviru detaljnih kompleksnih ekofizioloških istraživanja biljaka u raznim geografskim, klimatskim i visinskim područjima naše zemlje, obuhvaćena su i ispitivanja vodnog režima biljaka iz najznačajnijih tipova vegetacije u mediteranskom području. Na ostrvu Lokrumu kod Dubrovnika proučavanja su vršena u vegetaciji makije u periodu od 1965. do 1966. godine.

Vegetacija makije predstavlja mnogostruko interesantan i značajan objekat istraživanja, posebno kada se radi o vodnom režimu biljaka čije upoznavanje doprinosi

boljem sagledavanju specifičnih osobina tih biljaka i načina adaptacije u uslovima mediteranskog područja. Iz pregleda radova koji se odnose na ekofiziologiju biljaka makije vidi se da su ispitivanja obuhvatila samo neke od elemenata vodnog režima manjeg broja biljaka. Prve rezultate koji se odnose na vodni režim biljaka makije nalazimo u radu G u t t e n b e r g - a (1927) koji je ispitivao osmotski pritisak čelijskog soka u listovima biljaka makije na ostrvu Brioni. Kasnije, G u t t e n b e r g u. B u h r (1935) su na istom ostrvu vršili ispitivanja količine vode biljaka. R o u s c h a l (1938) je proučavao hidraturu i transpiraciju biljaka makije na istarskoj obali, u blizini Rovinja. L o u s i - P o l d i n i (1962) vršio je detaljna fitocenološka i mikroklimatska ispitivanja i delimično proučavanja hidratiranih odnosa biljaka makije u okolini Trsta. Ekofiziološka proučavanja biljaka makije drugih geografskih područja vršili su O p p e n h e i m e r (1932) na Korzici, zatim L e j s l e (1948) u Batumskoj oblasti i W a l t e r - B r u c k - l e (1966) u Kataloniji.

U ovom radu se iznose rezultati dobijeni praćenjem dnevne i sezoneke dinamike osnovnih parametara vodnog režima (hidratura biljaka, intenzitet transpiracije i opšta količina vode u listovima) i u izvesnoj meri rezultati merenja spoljašnjih faktora koji su od posebnog značaja za tok i intenzitet navedenih parametara vodnog režima.

OPIS OBJEKTA I METOD RADA

Ostrvo Lokrum je zaštićen prirodni rezervat, sa izuzetno bujnim biljnim pokrivačem koji se najvećim delom sastoji od tipičnih mediteranskih zimzelenih drvenatstih biljaka. Najveći deo površine ostrva pokrivaju sastojine zimzelenih šuma i makije, koje sa fitocenološkog gledišta pripadaju zasebnoj, istočnojadranskoj zajednici crnog jasena i crnike *Orno-Quercetum ilicis* (H o r v a t i ć, 1963). Prema H o r v a t i ć - u (1969) na području našeg primorja zastupljena su dva oblika makije: *Orno-Quercetum ilicis typicum* i *Orno-Quercetum myrtetosum*. Na Lokrumu se javlja makija mirte (*Orno-Quercetum myrtetosum*), i to u dva različita fiziognomska oblika, sa alepskim borom ili bez alepskog bora, pri čemu je dominantan oblik makije u kome nema bora.

Ekofiziološka ispitivanja su vršena u makiji mirte, na 40 m nadmorske visine, jugozapadnoj padini nagiba oko 30°, a koja se nalazi u blizini botaničkog staklenika, na desnoj strani puta koji vodi ka vrhu ostrva. U spratu žbunova, visine do 1,5 m, zastupljene su sledeće vrste: *Myrtus communis*, *Arbutus unedo*, *Viburnum tinus*, *Phillyrea media*, *Pistacia lentiscus*, *Erica arborea*, *E. verticillata*, *Cistus villosus*, *C. salviaefolius*, *Rosa sempervirens*, *Olea oleaster*, *Rosmarinus officinalis*, *Calycotume infesta*, i druge. Od penjačica zastupljene su *Smilax aspera*, *Rubia peregrina* i *Tamus communis*. U prizemnom spratu najčešće su: *Brachypodium ramosum*, *Teucrium flavum*, *Sesleria autumnalis*, *Carex haleriana*.

Od aprila 1965. godine u određenim vremenskim razmacima do oktobra 1966. godine praćena je dnevna i sezonska dinamika osmotskog pritiska čelijskog soka u listovima biljaka, količina vode u listovima i intenzitet transpiracije. Za određivanje osmotskog pritiska čelijskog soka korišćen je krioskopski metod po W a l t e r - u (1931, 1936, 1951). U danima u kojima smo vršili ispitivanja biljni materijal je sakupljan na svaka dva sata od 6 do 18 časova. Ispitivane su sledeće vrste: *Myrtus communis*, *Arbutus unedo*, *Viburnum tinus*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea media*, *Erica arborea*, *E. verticillata*, *Olea oleaster*, *Cistus villosus*, *C. salviaefolius*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Teucrium flavum* i *Brachypodium ramosum*. Opšta količina vode u listovima određivana je iz razlike između sveže i apsolutno suve mase listova i izražena je u procentima na svežu masu listova. Za određivanje intenziteta transpiracije korišćen je metod merenja listova biljaka

na torzionoj vagi, sa ekspozicijom od 3 minuta (Ivanov, 1918; Stocker, 1929). Ova dva pokazatelja vodnog režima praćena su kod vrsta *Myrtus communis*, *Arbutus unedo*, *Viburnum tinus*, *Phillyrea media*, *Pistacia lentiscus* i *Cistus villosus*.

Uporedo sa ispitivanjima vodnog režima biljaka vršena su detaljna mikroklimatska merenja. U ovom radu se analiziraju samo neki osnovni podaci, neophodni za sagledavanje uticaja spoljašnjih faktora na elemente vodnog režima, i to samo dnevni tokovi temperature vazduha i zemljišta, relativne vlažnosti vazduha i intenziteta svetlosti.

REZULTATI I DISKUSIJA

Analiza osnovnih mikroklimatskih faktora, praćenih u periodu ispitivanja vodnog režima biljaka, pokazala je sledeće:

U toku aprilskih dana temperatura vazduha se kretala od 7,2 do 25,2°C, pri čemu je minimum temperature zabeležen u 6 časova, a maksimum u 13 ili 14 časova. Temperatura zemljišta se u toku dana menjala i u zavisnosti od dubine zemljišta, tako da su minimalne temperature u plićim slojevima od 10,6 do 13,4°C, a u dubljim od 13,6 do 15,0°C; maksimalne vrednosti temperature su, međutim, veće u plićim slojevima (25,0–28,8°C) nego u dubljim (14,2–15,6°C). Veća variranja temperature su konstatovana u plićim (preko 10°C) nego u dubljim slojevima (do 2°C). Relativna vlažnost vazduha se u toku dana menjala u vrlo širokim granicama, od 55 do 92%, pri čemu su promene bile znatno veće u kasno popodnevnom časovima (69–92%) nego u jutarnjim (55–58%). Promene intenziteta svetlosti bile su u granicama od 1748 do 73000 luksa. Ispitivanja vršena u maju pokazala su da je u odnosu na april veća temperatura vazduha (14,0–30,0°C), kao i temperatura zemljišta (10,4–29,8°C), dok je nešto niža relativna vlažnost vazduha (58–90%) i intenzitet svetlosti (1840–59800 lx).

U letnjim mesecima u kojima smo vršili ispitivanja utvrđeno je da je na svim visinama temperatura vazduha relativno visoka: minimalne vrednosti su se kretale od 19,0 do 26,6°C, a maksimalne od 29,2 do 46,0°C. Temperatura zemljišta u plićim slojevima dostizala je vrednosti i preko 40°C, a u dubljim slojevima do 25°C. Relativna vlažnost vazduha se menjala od 43 do 88%. Intenzitet svetlosti nije prelazio 60000 luksa, ali je u odnosu na intenzitet u prolećnim danima bio intenzivniji u većem periodu dana.

U jesenjem periodu izmerena je niža temperatura vazduha, pa su minimalne temperature između 12,2 i 19,8°C, a maksimalne 21,8–32,4°C. Temperatura plićih slojeva nije prelazila vrednost od 30°C, a dubljih 22°C. U odnosu na temperaturu zemljišta u proleće i leto vrednosti su niže (16,6–30,2°C). Utvrđena je izuzetno niska relativna vlažnost vazduha (do 30%), a samo povremeno u jutarnjim časovima vlažnost vazduha je iznosila i 90%. Intenzitet svetlosti je povremeno postizao maksimalnu vrednost od 100000 luksa.

U zimskom periodu (februar 1966. god.) temperatura vazduha se kretala od 11,4 do 19,2°C, temperatura zemljišta od 11,0 do 24,4°C, relativna vlažnost vazduha od 59 do 98% i intenzitet svetlosti od 1500 do 2000 luksa.

Iz ovog kratkog pregleda mikroklimatskih podataka može se zaključiti da su u danima u kojima smo vršili ispitivanja vodnog režima na ostrvu Lokrumu bili klimatski uslovi karakteristični za mediteransko područje: umereno hladna i dosta vlažna zima, sa niskim svetlosnim intenzitetom; prolećni i jesenji period se odlikuju relativno visokom temperaturom vazduha i zemljišta i visokim intenzitetom svetlosti, kao i umerenom relativnom vlažnošću vazduha; letnji period se odlikuje izrazito visokom temperaturom vazduha i zemljišta, relativno niskom relativnom vlažnošću vazduha i visokim intenzitetom svetlosti.

Dnevna i sezonska dinamika osmotskog pritiska ćelijskog soka u listovima biljaka

U toku dve godine, po jedan dan u svakom mesecu u kome smo vršili ispitivanja, praćena je hidratacija biljaka 14 najzastupljenijih vrsta makija na Lokrumu. Utvrđeno je da osmotski pritisak ćelijskog soka varira u vrlo širokim granicama, od 9,7 do 52,4 bara.

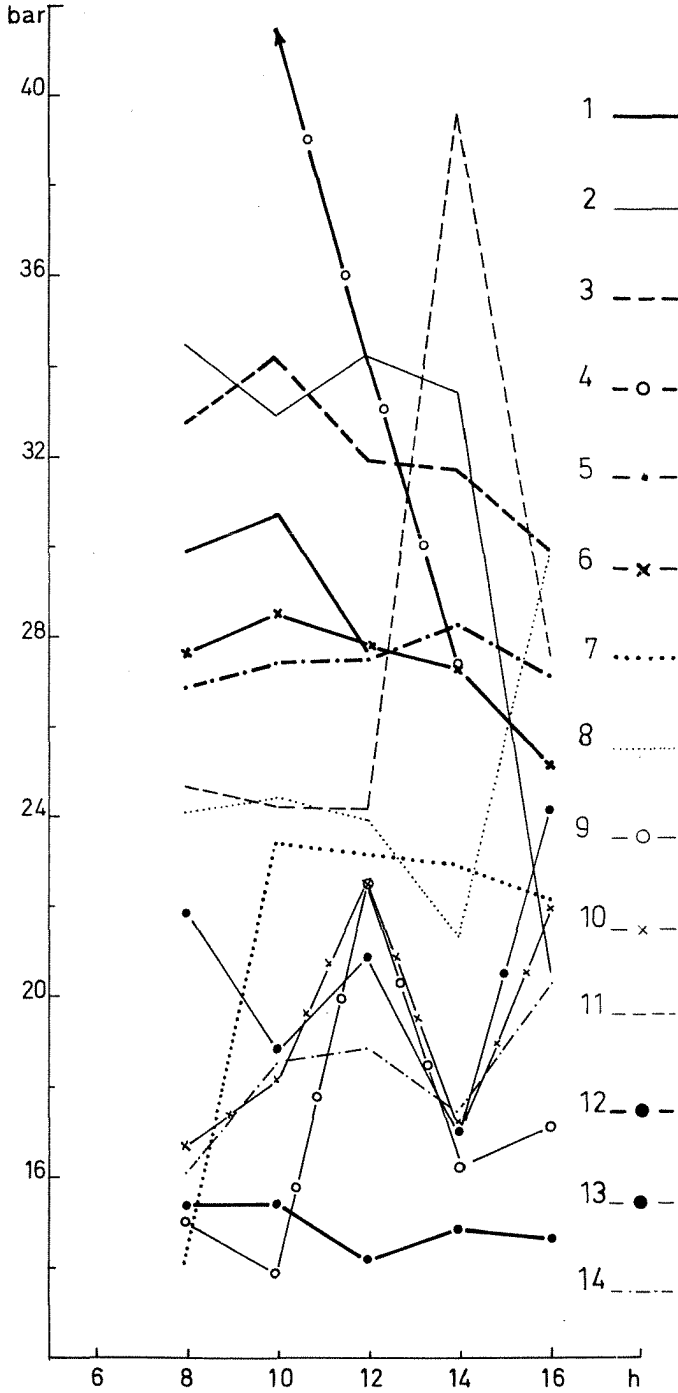
Analiza 97 grafičkih prikaza dnevnih dinamika osmotskog pritiska 14 ispitivanih vrsta u toku dve godine pokazuje da su krivulje jednovršnog ili dvovršnog oblika. Dominira jednovršan oblik krivulja (64). Kod svih vrsta preovlađuje jednovršan oblik, izuzetak predstavljaju vrste *Smilax aspera*, *Erica verticillata* i *Viburnum tinus* kod kojih je dominantan dvovršan oblik, ili su oba oblika ravnopravno zastupljena. Vreme pojavljivanja maksimalnih vrednosti osmotskog pritiska u toku dana veoma je različito. Uglavnom, ono je u periodu od 10 do 14 časova, nešto ređe u 8 ili 16 časova, a veoma retko u 6 ili 18 časova. Prema tome, dnevna dinamika osmotskog pritiska uglavnom je u skladu sa dnevnom dinamikom spoljašnjih faktora, posebno sa dinamikom temperature vazduha i relativnom vlažnošću vazduha.

Dnevna variranja osmotskog pritiska su između 1 i 18 b, sa izuzetkom vrste *Phillyrea media* koja u februaru pokazuje variranje osmotskog pritiska u toku dana i do 24 b. Manja dnevna variranja, do 10 bara, pokazuju vrste *Arbutus unedo*, *Viburnum tinus*, *Erica verticillata* i *Teucrium flavum*. Dnevne amplitude veće od 10 bara zabeležene su kod vrsta *Rosmarinus officinalis*, *Myrtus communis*, *Rubia peregrina*, *Cistus villosus* i *C. salviaefolius* u letnjem periodu; *Smilax aspera* i *Phillyrea media* u zimskom; *Pistacia lentiscus* u letnjem i jesenjem i *Brachypodium ramosum* u prolećnom.

Analiza dnevne dinamike osmotskog pritiska biljaka ispitivanih u februaru 1966. godine (Sl. 1) pokazuje da se vrste međusobno razlikuju. Maksimalna vrednosti od 52,4 b kod vrste *Phillyrea media* predstavlja i apsolutni maksimum osmotskog pritiska ispitivanih biljaka makije. Minimalna vrednost od 14,077 b konstatovana je kod vrste *Rosmarinus officinalis*. Prema srednjim dnevnim vrednostima vrste se mogu grupisati na sledeći način: 1. sa relativno niskim osmotskim pritiskom, od 15 do 20 b, su *Cistus villosus*, *Rosmarinus officinalis*, *Rubia peregrina*, *Teucrium flavum*, *Cistus salviaefolius* i *Erica arborea*; 2. sa srednje visokim vrednostima, od 25 do 32 b, vrste *Pistacia lentiscus*, *Viburnum tinus* i *Olea oleaster*. 3. sa visokim osmotskim pritiskom, preko 40 b, imaju *Phillyrea media* i *Smilax aspera*. Dnevna dinamika osmotskog pritiska biljaka ispitivanih u februaru predstavljena je različitim oblicima krivulja, od pravolinijskih (*Viburnum tinus*, *Pistacia lentiscus*, *Cistus villosus*), preko jednovršnih (*Olea oleaster*, *Smilax aspera*, *Erica arborea*, *Rosmarinus officinalis*) pa sve do viševršnih oblika.

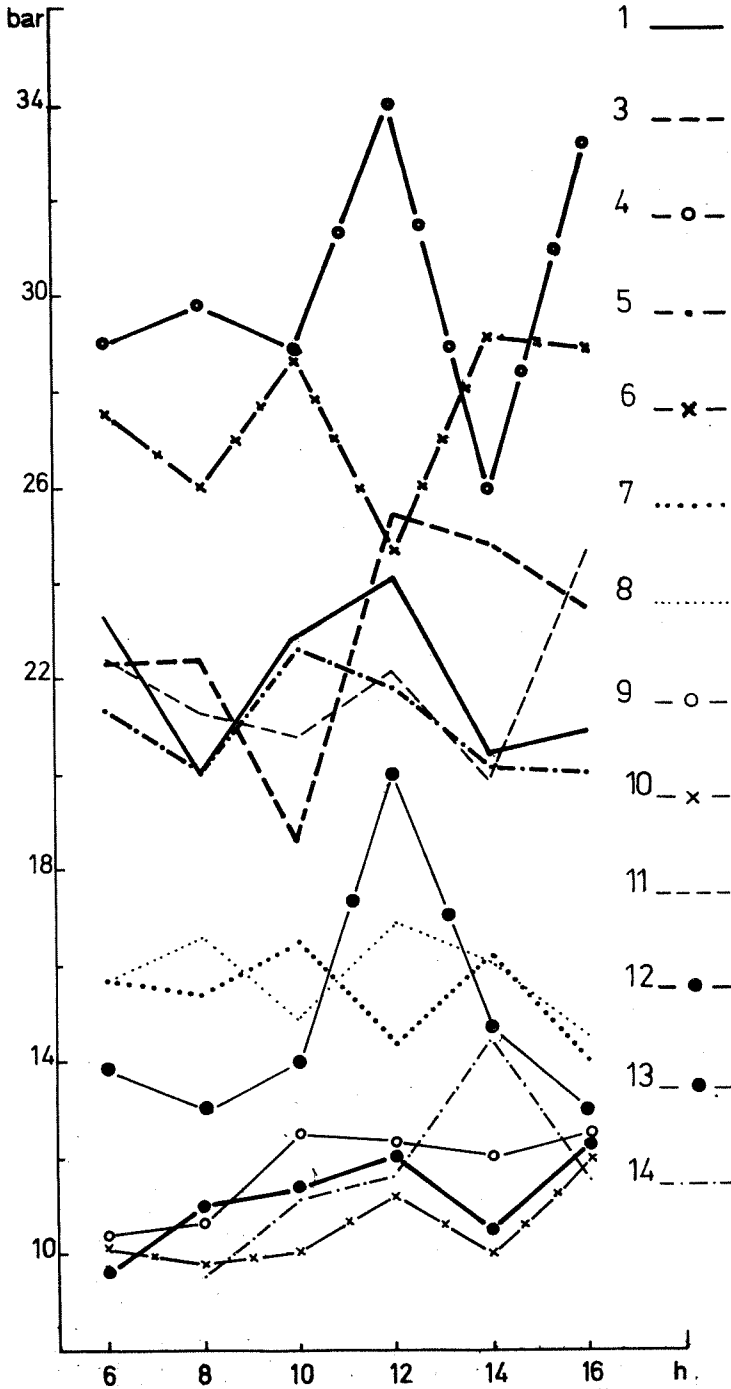
U prolećnim mesecima, u obe godine u kojima smo vršili ispitivanja, osmotski pritisak biljaka je niži nego u zimskom periodu i variranja su od 10 do 36 b (Sl. 2 i 3). Razlike između vrsta nisu posebno izražene pa se izdvajaju samo dve grupe: 1. vrste sa nižim vrednostima osmotskog pritiska, od 9 do 20 b, su vrste *Cistus villosus*, *Rosmarinus officinalis*, *Rubia peregrina*, *Teucrium flavum*, *Cistus salviaefolius*; 2. vrste sa osmotskim pritiskom između 20 i 36 b su sve ostale vrste koje smo ispitivali. Dnevna dinamika osmotskog pritiska je kao i u februaru predstavljena različitim oblicima krivulja, sa maksimalnim vrednostima uglavnom u periodu od 10 do 14 časova.

U letnjim mesecima osmotski pritisak se povećava i variranja su od 16 do 34 b u junu (Sl. 4), zatim od 17 do 44 b u julu (Sl. 5) i od 20 do 50 u avgustu (Sl. 6). Prema tome, od juna do avgusta osmotski pritisak se povećava. Dnevna dinamika je predstavljena jednovršnim oblikom uglavnom u junu, a dvovršnim u julu i avgustu. Razlike između vrsta nisu toliko izražene da bi se izvršilo grupisanje vrsta, ali se može reći da u junu najveći



Sl. 1. — Osmotske vrednosti biljaka 22. februara 1966.
Osmotic values of the plants on February 22nd 1966.

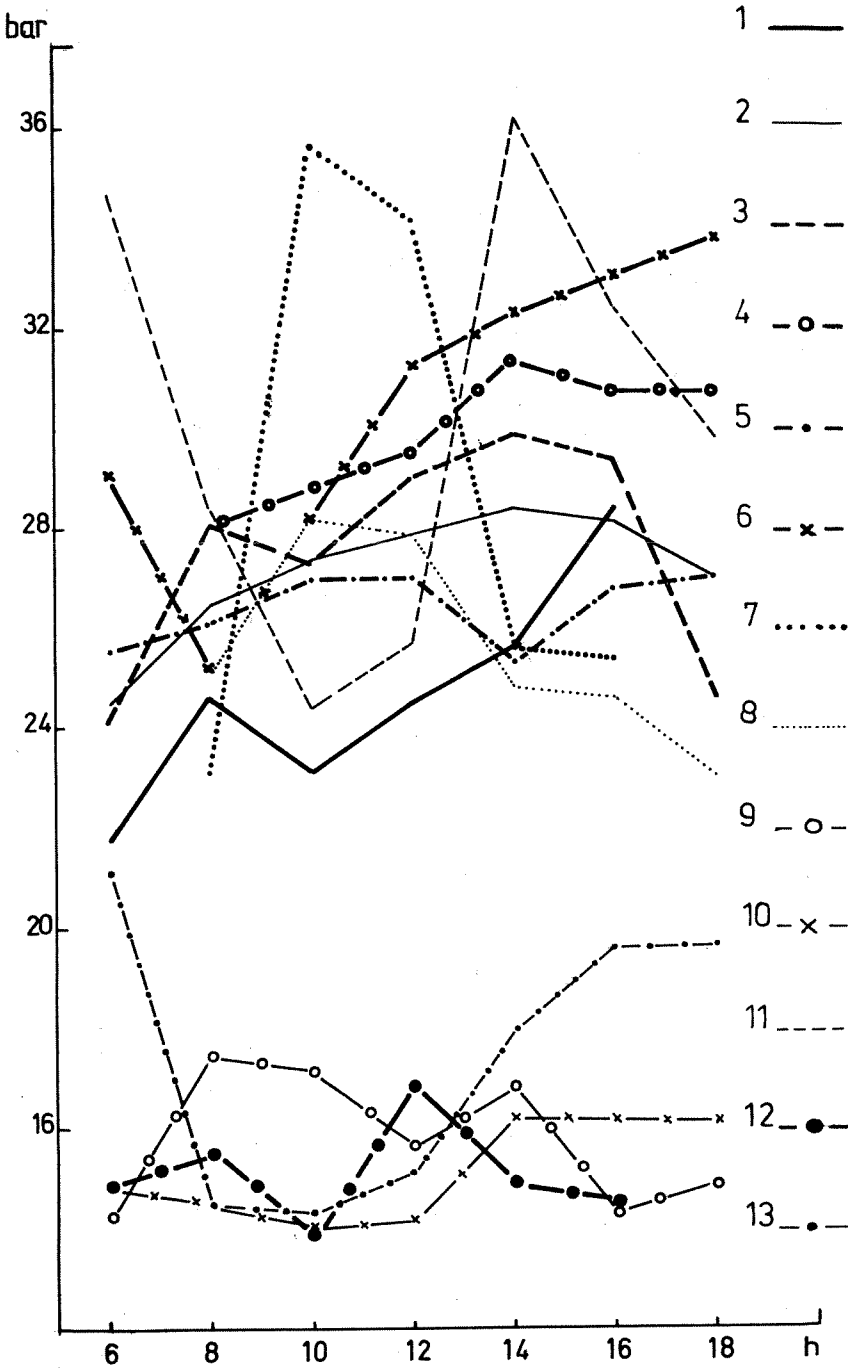
1. *Myrtus communis*, 2. *Olea oleaster*, 3. *Arbutus unedo*, 4. *Phillyrea media*, 5. *Viburnum tinus*, 6. *Pistacia lentiscus*, 7. *Erica arborea*, 8. *Erica verticillata*, 9. *Rosmarinus officinalis*, 10. *Rubia peregriana*, 11. *Similax aspera*, 12. *Cistus villosus*, 13. *Cistus salviaefolius*, 14. *Teucrium flavum*.



Sl. 2. — Osmotske vrednosti biljaka 26. aprila 1965.

Osmotic values of the plants on April 26th 1965.

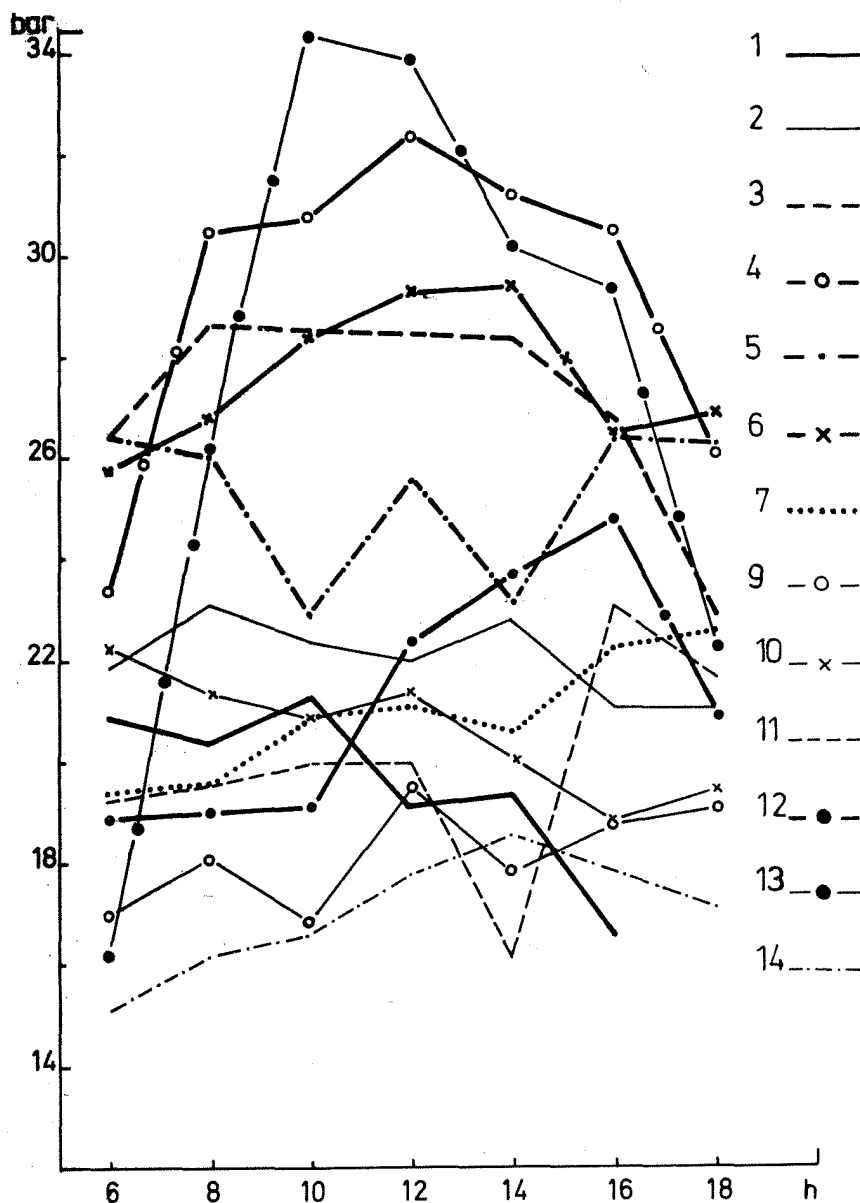
1. *Myrtus communis*, 3. *Arbutus unedo*, 4. *Phillyrea medea*, 5. *Viburnum tinus*, 6. *Pistacia lentiscus*, 7. *Erica arborea*, 8. *Erica verticillata*, 9. *Rosmarinus officinalis*, 10. *Rubia perigrina*, 11. *Smilax aspera*, 12. *Cistus villosus*, 13. *Cistus villosus*, 14. *Teucrium flavum*.



Sl. 3. — Osmotske vrednosti biljaka 14. maja 1966.

Osmotic values of the plants on May 14th 1966.

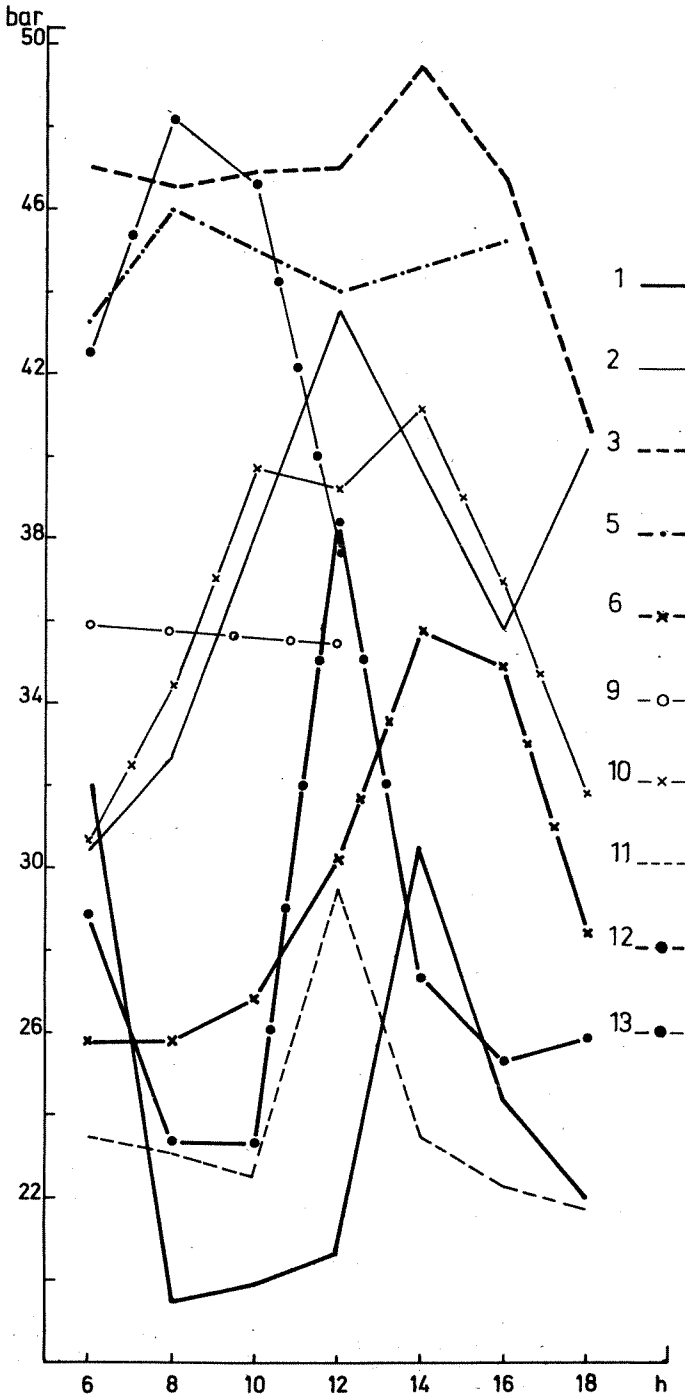
- 1. *Myrtus communis*, 2. *Olea oleaster*, 3. *Arbutus unedo*, 4. *Phillyrea media*, 5. *Viburnum tinus*, 6. *Pistacia lentiscus*, 7. *Erica arborea*, 8. *Erica verticillata*, 9. *Rosmarinus officinalis*, 10. *Rubia perigrina*, 11. *Smilax aspera*, 12. *Cistus villosus*, 13. *Cistus salviifolius*.



Sl. 4. — Osmotske vrednosti biljaka 29. juna 1965.

Osmotic values of the plants on June 29th 1965.

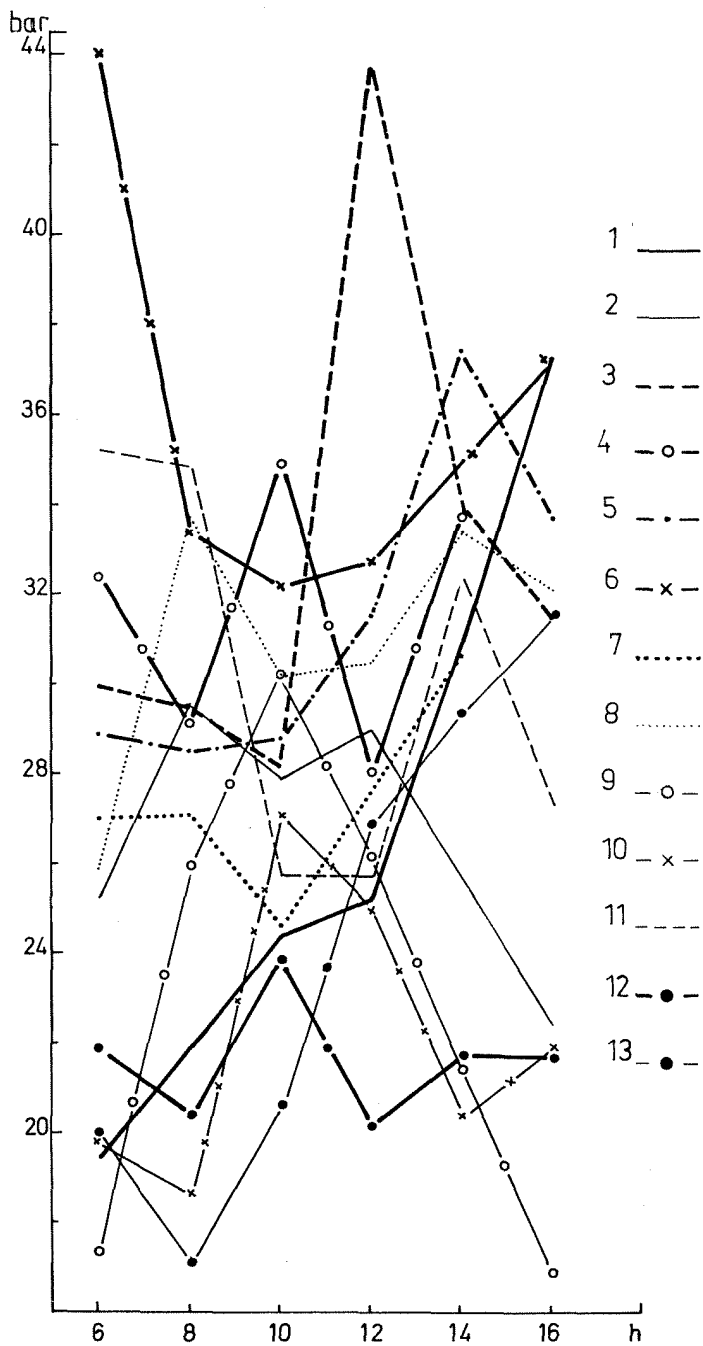
1. *Myrtus communis*, 2. *Olea oleaster*, 3. *Arbutus unedo*, 4. *Phillyrea media*, 5. *Viburnum tinus*, 6. *Pistacia lentiscus*, 7. *Erica arborea*, 9. *Rosmarinus officinalis*, 10. *Rubia peregrina*, 11. *Smilax aspera*, 12. *Cistus villosus*, 13. *Cistus salviaefolius*, 14. *Teuclium flavum*.



Sl. 5. — Osmotske vrednosti biljaka 1. avgusta 1965.

Osmotic values of the plants on August 1st 1965.

1. *Myrtus communis*, 2. *Olea oleaster*, 3. *Argutus unedo*, 5. *Viburnum tinus*, 6. *Pistacia lentiscus*, 9. *Rosmarinus officinalis*, 10. *Rubia peregriana*, 11. *Smilax aspera*, 12. *Cistus villosus*, 13. *Cistus salvifolius*.



Sl. 6. — Osmotiske vrednosti biljaka 22. jula 1966.

Osmotic values of the plants on July 22nd 1966. I

1. *Myrtus communis*, 2. *Olea oleaster*, 3. *Arbutus unedo*, 4. *Phillyrea media*, 5. *Viburnum tinus*, 6. *Pistacia lentiscus*, 7. *Erica arborea*, 8. *Erica verticillata*, 9. *Rosmarinus officinalis*, 10. *Rubia perigrina*, 11. *Smilax aspera*, 12. *Cistus villosus*, 13. *Cistus salvieifolius*.

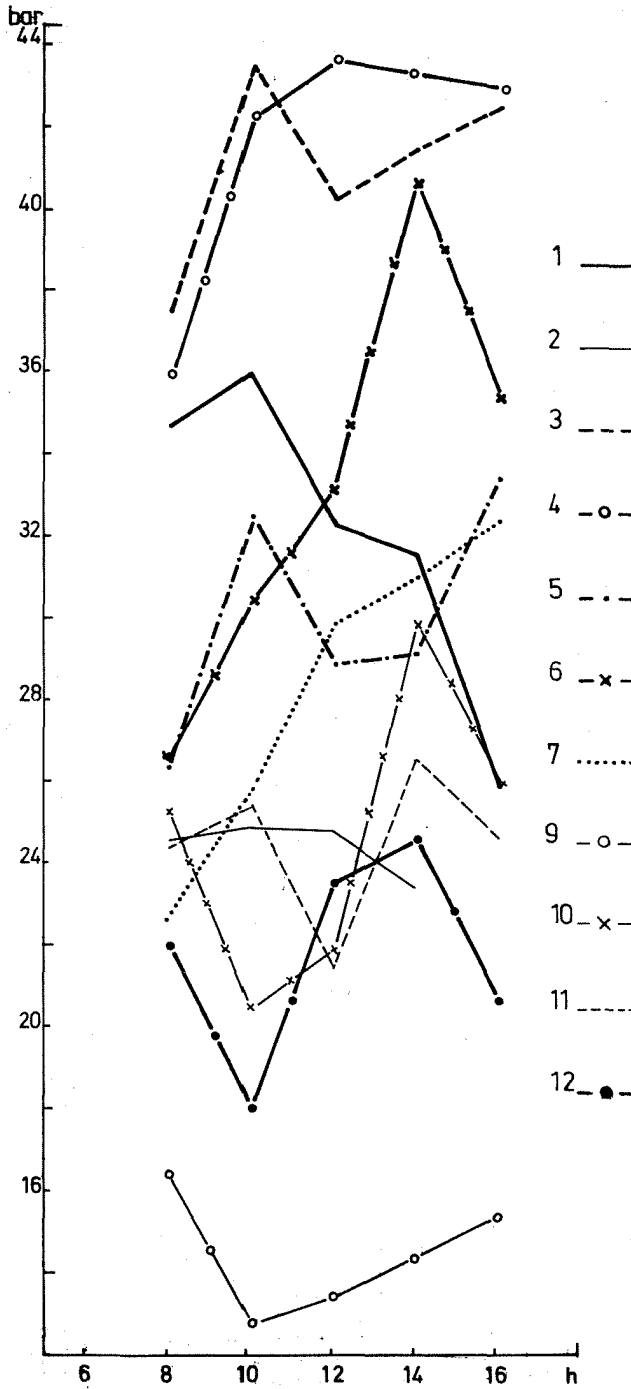
osmotski pritisak imaju vrste *Phillyrea media*, *Pistacia lentiscus*, *Cistus villosus* i *Arbutus unedo* u julu, sa izuzetkom vrste *C. villosus*, iste vrste imaju veći osmotski pritisak nego druge; u avgustu od navedenih vrsta samo *Arbutus unedo* izdvajamo kao vrstu sa većim osmotskim pritiskom, a pored nje delimično i *Viburnum tinus* i *Cistus salviaefolius*.

U oktobru, sa opadanjem temperature vazduha i zemljišta, smanjenjem intenziteta svetlosti i porastom relativne vlažnosti vazduha, dolazi do opadanja osmotskog pritiska čelijskog soka u listovima svih ispitivanih vrsta. Uzimajući u obzir rezultate dobijene u oktobru 1965. i 1966. godine, moguće je izvršiti sledeću podelu vrsta: 1. sa niskim osmotskim pritiskom, od 10 do 22 b, izdvajaju se vrste *Rosmarinus officinalis*, *Teucrium flavum*, *Rubia peregrina*, *Myrtus communis*, *Cistus villosus* i *C. salviaefolius*; 2. od 23 do 36 b imaju vrste *Viburnum tinus*, *Pistacia lentiscus*, *Erica arborea*, *E. verticillata*, *Smilax aspera*, *Olea oleaster*; 3. sa izrazito visokim vrednostima osmotskog pritiska su vrste *Phillyrea media* i *Arbutus unedo*, od 37 do 44 b (Sl. 7 i 8).

Analiza sezonske dinamike osmotskog pritiska pokazuje da osmotski pritisak raste od proleća prema letu, kada postiže maksimum, a zatim prema jeseni i zimi opada. Od ovakve sezonske dinamike odstupaju neke vrste i to samo u jednoj godini ispitivanja: *Myrtus communis* i *Pistacia lentiscus* postižu maksimum u jesen, a *Smilax aspera*, *Phillyrea media* i *Olea oleaster* u zimskom periodu. Prema mnogim istraživačima, u uslovima Sredozemlja, gde se javljaju sušni periodi i leti i zimi, u godišnjoj dinamici osmotskog pritiska karakteristična su dva maksimuma – letnji i zimski (Walter, 1929; Thren, 1933/34). Najčešće se navodi da je maksimalni porast osmotskog pritiska u zimskom periodu rezultat uticaja niskih temperatura i pogoršanja vodnog režima biljaka (Michaëlis, 1934) ili nastaje kao posledica smanjene količine vode u listovima i povećane količine osmotski aktivnih materija u čelijskom soku (Pisek u. Cartellieri, 1934; Steiner, 1935; Walter, 1961; i dr.). Prema našim rezultatima samo tri vrste (*Smilax aspera*, *Phillyrea media* i *Olea oleaster*) od 14 ispitivanih vrsta u makiji na Lokrumu imaju nepovoljan vodni režim u zimskom periodu.

Analiza osmotskog spektra (Sl. 9) biljaka makije pokazuje sledeće: kao prvo, vidi se da su minimalne vrednosti između 9 i 23 b, pri čemu manje vrednosti (oko 9 b) imaju *Teucrium flavum*, *Cistus villosus*, *Rubia peregrina* i *Rosmarinus officinalis*, a preko 20 b su minimalne vrednosti kod vrsta *Viburnum tinus*, *Olea oleaster* i *Phillyrea media*. Prema maksimalnim vrednostima vrste se mogu grupisati na sledeći način: 1. do 20 b maksimum je samo kod vrste *Teucrium flavum*; 2. srednje visoke vrednosti, od 35 do 45 b, imaju *Rosmarinus officinalis*, *Erica arborea*, *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*, *Olea oleaster*, *Smilax aspera* i *Brachypodium ramosum*; 3. sa vrlo visokim vrednostima, od 46 do 52 b, su *Cistus salviaefolius*, *Arbutus unedo*, *Viburnum tinus* i *Phillyrea media*. Maksimalne vrednosti osmotskog pritiska biljaka povećavaju se sa povećanjem aridnosti klime, tako da su ispitivanja drugih autora pokazala da su maksimalne vrednosti znatno manje od 50 b kod biljaka mnogih tipova vegetacije (šumska, šumo-stepska, livadska); znatno veće maksimalne vrednosti (do 125 b) konstatovane su kod pustinskih i polupustinskih biljaka (Keller, 1920; Walter u. Walter, 1929; Stocker, 1928; Schmeli, 1948; Svešnikova, 1962; Kojić, Janković, 1967; Popović, 1972, 1976, i dr.). Ukupna amplituda osmotskog pritiska čelijskog soka u listovima biljaka može se sagledati za svaku vrstu određivanjem dužina linija u osmotskom spektru. Veličina amplituda od 10 b (*Teucrium flavum*) do 35 b (*Arbutus unedo*, *Cistus salviaefolius*, *C. villosus* i *Rubia peregrina*) ukazuje da sve ispitivane vrste možemo svrstati u grupu hidrolabilnih vrsta, odnosno u grupu eurihidra.

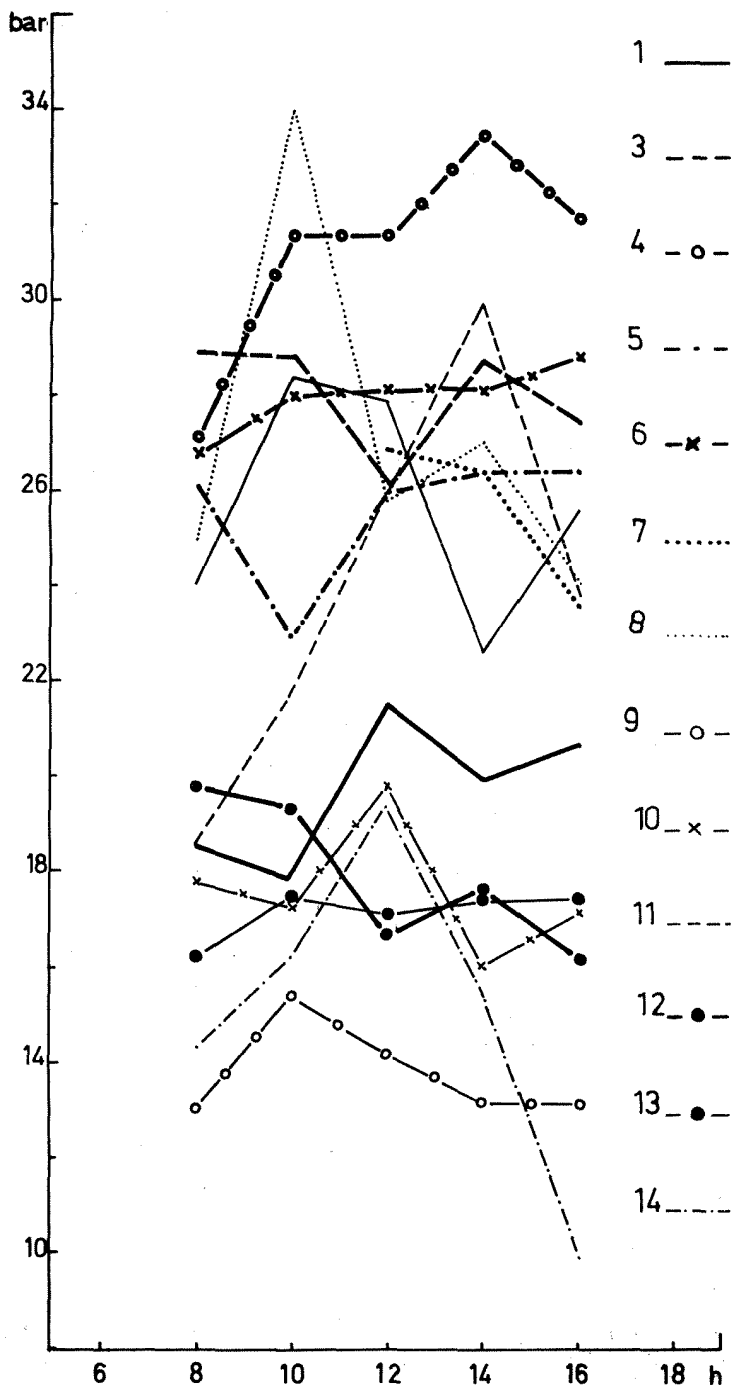
U poređenju sa podacima iz literature, u makiji na Lokrumu javljaju se vrste vrlo različite u pogledu hidraturnih odnosa. Niže osmotske vrednosti nego što je to do sada



Sl. 7. — Osmotske vrednosti biljaka 12. oktobra 1965.

Osmotic values of the plants on October 12th 1965.

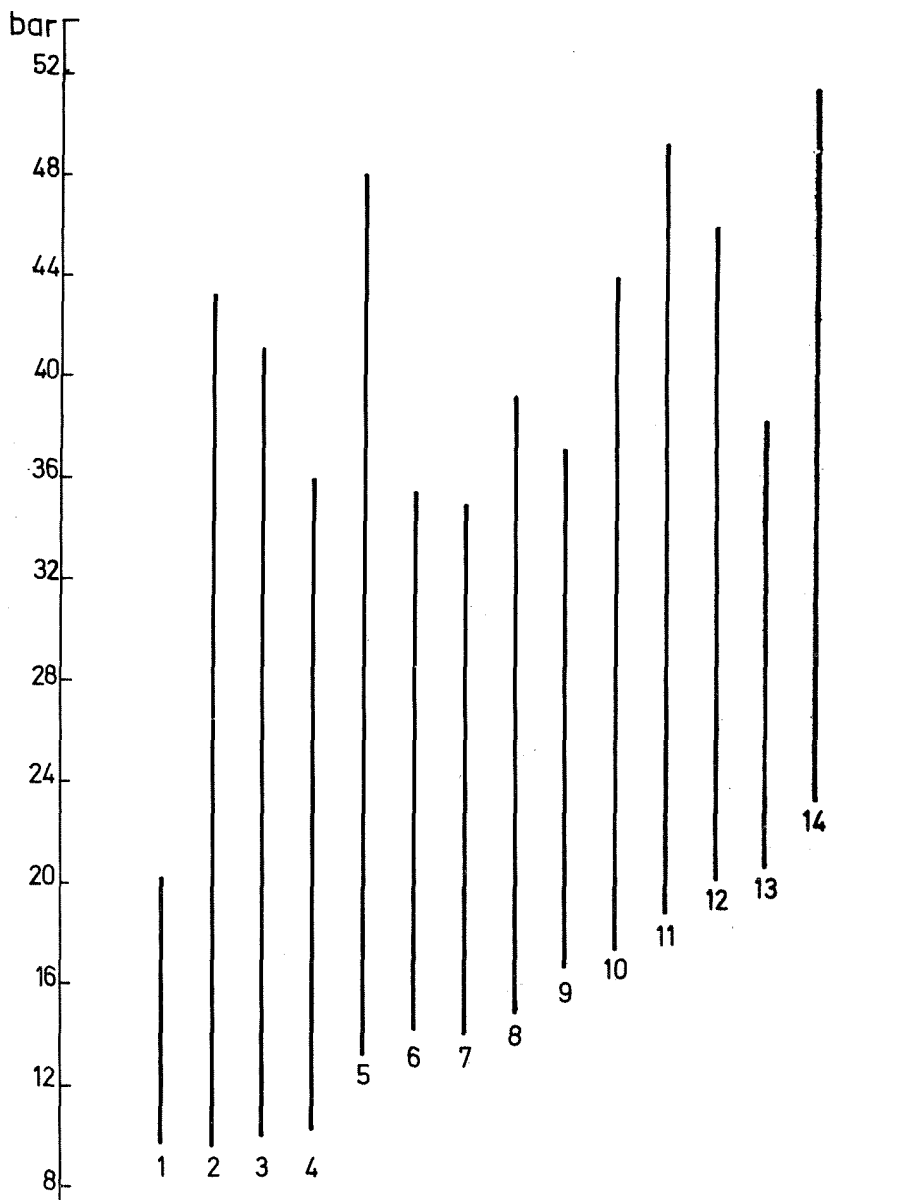
1. *Myrtus communis*, 2. *Olea oleaster*, 3. *Arbutus unedo*, 4. *Phillyrea media*, 5. *Pistacia lentiscus*, 6. *Viburnum tinus*, 7. *Erica arborea*, 9. *Rosmarinus officinalis*, 10. *Rubia perigrina*, 11. *Smilax aspera*, 12. *Cistus villosus*.



Sl. 8. — Osmotiske vrednosti biljaka 19. oktobra 1966.

Osmotic values of the plants on October 19th 1966.

1. *Myrtus communis*, 3. *Arbutus unedo*, 4. *Phillyrea media*, 5. *Viburnum tinus*, 6. *Pistacia lentiscus*, 7. *Erica arborea*, 8. *Erica verticillata*, 9. *Rosmarinus officinalis*, 10. *Rubia peregina*, 11. *Smilax aspera*, 12. *Cistus villosus*, 13. *Cistus salvietolius*, 14. *Teucrium flavum*.



Sl. 9 – Osmotski spektr
Osmotic spectrum.

1. *Teucrium flavum*, 2. *Cistus villosus*, 3. *Rubia peregrina*, 4. *Rsomarinus officinalis*, 5. *Cistus salviaefolius*, 6. *Erica arborea*, 7. *Brachypodium ramosum*, 8. *Smilax aspera*, 9. *Myrtus communis*, 10. *Pistacia lentiscus*, 11. *Arbutus unedo*, 12. *Vibrunum tinus*, 13. *Olea oleaster*, 14. *Phillyrea media*.

bilo poznato iz literature imaju vrste *Myrtus communis*, *Viburnum tinus*, *Phillyrea media*, *Olea oleaster*, *Erica arborea* i *Teucrium flavum*; znatno veće vrednosti nego u makijama drugih geografskih područja utvrđene su kod vrsta *Pistacia lentiscus*, *Cistus villosus*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Arbutus unedo* i *Brachypodium ramosum* (Braun-Blanquet u. Walter, 1931; Guttenberg, 1935; Pedrotti, 1963; Siegmars-Walter, 1966; Walter, 1968; i dr.).

Dnevna i sezonska dinamika količine vode u listovima

Količina vode u listovima vrsta *Myrtus communis*, *Arbutus unedo*, *Viburnum tinus*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea media* i *Cistus villosus* određivana je u periodu od aprila 1965. do oktobra 1966. godine u određenim vremenskim razmacima. Utvrđeno je da u toku 22 dana u kojima smo vršili ispitivanja količina vode u listovima varira u granicama od 31,81 do 74,26%, sa minimalnim vrednostima između 31,81 i 43,26% i maksimalnim od 55,86 do 74,26%.

Dnevna dinamika količine vode u listovima kod svih ispitivanih biljaka uglavnom je pravilna: u jutarnjim časovima količina vode je najveća, zatim opada do 12 ili 14 časova, da bi se ponovo povećala u kasnim popodnevničkim časovima.

U prolećnom periodu (Tab. 1 i 4) količina vode se menjala od 41% (*Phillyrea media*) do 70% (*Viburnum tinus*). Dnevna variranja su od 1,6% (*Phillyrea media*) do 12,63% (*Arbutus unedo*). Između količine vode i osmotskog pritiska utvrđena je uzajamna veza: najveća srednja dnevna vrednost količine vode kod vrste *Cistus villosus* praćena je najmanjom vrednošću osmotskog pritiska, i obrnuto kod vrste *Phillyrea media* utvrđena je najmanja količina vode i najveći osmotski pritisak.

U letnjem periodu (Tab. 2) količina vode u listovima se menjala od 31% (*Cistus villosus*) do 66% (*Myrtus communis*). U junu se količina vode povećala kod svih vrsta u odnosu na april, sa izuzetkom vrste *Cistus villosus* kod koje je smanjena količina vode. U julu i avgustu količina vode se smanjuje i minimalne vrednosti su utvrđene za vrste *Myrtus communis*, *Viburnum tinus* i *Cistus villosus*, koje istovremeno pokazuju maksimalan osmotski pritisak. Dnevne amplitude variranja iznosile su i 12% u nekim slučajevima.

U jesenjem periodu (Tab. 3) količina vode se povećava, najmanja količina utvrđena je kod vrste *Phillyrea media* (41,36%), a najveća kod *Cistus villosus* (68,99%). Dnevna variranja su nešto manja nego u letnjem periodu, najveće iznosi 11% (*Cistus villosus*, *Myrtus communis*). I u jesenjem periodu vrste sa većom količinom vode imaju manji osmotski pritisak, i obrnuto.

U zimskom periodu količina vode se i dalje povećava i granice variranja su između 45,12% (*Phillyrea media*) i 74,26% (*Cistus villosus*). Istovremeno, utvrđeno je manje dnevno variranje (3–7%), ali su razlike između vrsta znatno veće nego u drugim mesecima. Između količine vode i osmotskog pritiska postoji povezanost, tako da vrste sa manjom količinom vode imaju veći osmotski pritisak, i obrnuto.

Sezonska dinamika količine vode u listovima pokazuje da su početkom leta (juni) vrednosti najveće, sa izuzetkom vrste *Cistus villosus* koja u junu ima manje vode nego u aprilu. U julu i početkom avgusta količina vode u listovima se naglo smanjuje, da bi se u jesen i zimu povećala.

Prema srednjim dnevnim vrednostima (Tab. 4) izdvajaju se tri grupe biljaka: 1. sa najmanjom količinom vode u listovima, od 35 do 50%, je vrsta *Phillyrea media*; 2. sa srednje visokim vrednostima, od 39 do 66%, su vrste *Myrtus communis*, *Arbutus unedo*, *Viburnum tinus* i *Pistacia lentiscus*; 3. sa najvećom količinom vode i najvećim dnevnim i sezonskim variranjem, od 37 do 71%, je vrsta *Cistus villosus*.

Tab. 1. — *Količina vode u listovima biljaka u proljećnom periodu (%)*.

The water content in the plant leaves during the spring (%).

	<i>Myrtus communis</i>		<i>Arbutus unedo</i>		<i>Viburnum tinus</i>		<i>Pistacia lentiscus</i>		<i>Phillyrea media</i>		<i>Cistus villosus</i>	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
23. IV 1965.	46,57	52,57	49,03	58,45	52,20	55,51	43,26	48,21	43,22	46,25	62,26	66,83
24. IV 1965.	49,65	52,15	44,93	57,56	52,90	58,20	45,18	53,19	41,76	45,76	63,33	65,87
25. IV 1965.	49,61	52,50	49,10	55,73	52,42	59,23	43,46	50,20	43,39	46,20	62,84	68,02
15. V 1966.	48,42	54,57	54,20	56,98	64,15	70,90	45,12	55,67	45,22	46,82	58,72	67,05

Tab. 2. — *Količina vode u listovima biljaka u ljetnjem periodu (%)*.

The water content in the plant leaves during the summer (%).

	<i>Myrtus communis</i>		<i>Arbutus unedo</i>		<i>Viburnum tinus</i>		<i>Pistacia lentiscus</i>		<i>Phillyrea media</i>		<i>Cistus villosus</i>	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
27. VI 1965.	54,80	63,36	52,86	62,83	57,20	61,80	56,18	61,94	49,23	52,47	52,99	63,13
30. VI 1965.	60,86	66,60	60,89	65,95	55,12	61,38	58,61	62,42	45,49	53,05	51,76	58,20
1. VII 1965.	59,80	64,94	56,65	66,05	54,23	60,43	55,86	62,48	46,40	55,86	50,00	60,72
29. VII 1965.	45,36	57,82	51,73	56,06	39,82	42,70	51,74	54,49	36,36	40,57	38,61	42,92
30. VII 1965.	43,78	49,74	50,67	59,15	39,08	44,41	52,37	57,61	32,27	37,74	31,81	42,72
31. VII 1965.	44,53	48,33	53,61	56,89	37,78	44,49	51,97	54,75	34,22	38,50	38,61	42,30
1. VIII 1965.	42,85	52,27	53,33	58,51	34,83	43,24	48,51	55,18	33,33	39,16	32,09	42,85
25. VII 1966.	52,99	58,10	50,88	59,42	52,47	58,14	49,27	54,21	47,68	41,20	56,09	61,95
26. VII 1966.	51,32	59,54	52,61	59,67	52,71	58,56	48,28	52,69	43,38	50,00	56,72	63,61

Tab. 3. — *Količina vode u listovinu biljaka u jesenjem i zimskom periodu (%)*.
The water content in the plant leaves during the autumn and the winter (%).

	<i>Myrtus communis</i>		<i>Arbutus unedo</i>		<i>Viburnum tinus</i>		<i>Pistacia lentiscus</i>		<i>Phillyrea media</i>		<i>Cistus villosus</i>	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
9. X 1965.	51,52	54,77	52,96	54,80	52,22	57,22	50,66	52,82	43,11	48,02	61,17	65,41
10. X 1965.	46,84	57,28	51,47	56,40	51,37	54,82	46,57	52,72	42,85	48,27	54,25	65,42
11. X 1965.	50,50	54,44	52,75	54,47	49,49	54,65	49,67	51,72	41,36	48,57	55,10	65,50
17 X 1966.	52,75	55,59	51,54	54,84	51,11	58,31	51,11	53,29	47,27	48,83	63,19	66,85
19 X 1966.	54,19	56,93	50,64	55,70	53,19	57,29	47,56	54,95	46,39	50,00	62,72	66,43
20. X 1966.	52,24	56,58	52,13	57,23	48,90	58,12	47,08	53,33	47,00	50,62	64,23	68,99
20. II 1966.	54,48	57,96	49,59	53,88	55,10	58,93	51,42	54,75	48,25	51,31	70,00	74,15
21. II 1966.	54,67	50,70	53,05	60,89	54,84	59,83	48,47	53,21	45,12	51,71	68,17	74,26

Tab. 4. — Srednje dnevne vrednosti količine vode u listovima (%).
The daily average rates of the water content in the leaves (%).

		<i>Myrtus communis</i>	<i>Arbutus unedo</i>	<i>Viburnum tinus</i>	<i>Pistacia lentiscus</i>	<i>Phillyrea media</i>	<i>Cistus villosus</i>
1965.							
IV	23.	50,33	51,95	54,04	47,17	44,34	65,03
	24.	50,85	49,40	54,95	48,39	44,02	64,45
	25.	51,46	51,24	55,29	47,25	44,92	65,12
VI	27.	60,59	59,12	59,72	58,94	50,59	56,30
	30.	63,29	63,68	58,01	60,80	48,55	55,70
	31.	62,30	61,73	58,17	59,41	49,66	56,20
VII	29.	48,78	53,96	41,17	53,09	40,55	40,41
	30.	46,97	55,34	41,62	54,81	35,72	38,53
	31.	46,33	50,26	39,83	53,32	36,70	40,50
VIII	2.	46,92	54,94	39,04	53,37	36,44	37,89
X	9.	53,18	54,23	53,93	51,85	44,53	62,72
	10.	52,91	53,27	53,20	50,83	44,99	60,31
	11.	51,98	53,70	52,11	50,60	44,48	58,84
1966.							
II	20.	55,58	52,42	58,93	53,05	49,72	71,93
	21.	56,18	54,59	59,83	51,92	50,25	71,99
V	15.	54,90	55,90	66,69	48,99	45,55	61,41
	25.	55,66	55,55	54,96	51,82	44,92	60,30
VII	26.	54,73	56,21	55,20	49,26	46,56	59,78
	17.	54,36	53,28	54,04	52,33	47,83	65,59
X	19.	55,43	53,96	55,64	51,50	47,65	65,12
	20.	55,31	54,69	55,31	51,12	49,03	67,13

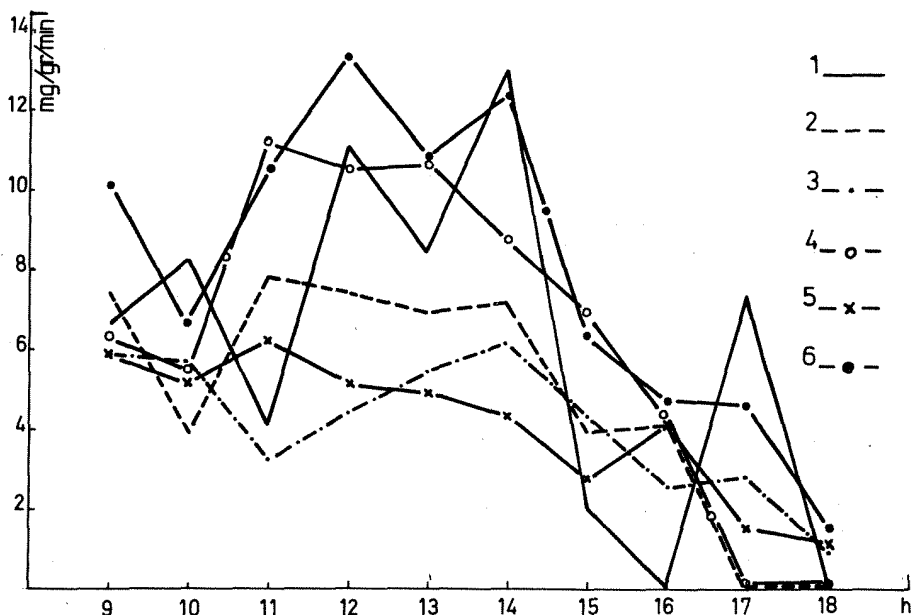
Dnevna i sezonska dinamika intenziteta transpiracije

Analiza 126 dnevnih dinamika transpiracije šest najznačajnijih vrsta makije pokazala je da su sa 50% zastupljeni jednovršni oblici grafičkih prikaza, sa 31% dvovršni i 19% trovršni oblici. Jednovršan oblik krivulja dnevne dinamike transpiracije karakterističan je za vrste *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Pistacia lentiscus*; viševršan oblik se najčešće javlja kod vrsta *Cistus villosus* i *Myrtus communis*; u približno istom odnosu zastupljena su oba oblika kod vrste *Phillyrea media*. Prema tome, teško je reći koji je oblik krivulja transpiracije karakterističan za vrste koje smo ispitivali u makiji. I ispitivanja drugih autora su pokazala da se u različitim geografskim područjima javljaju vrste različitih ekofizioloških osobina, pa u vezi s tim različite i u pogledu tipova krivulja dnevne dinamike transpiracije (Huber, 1924; Wood, 1924; Hirsch, 1957; Kokina, 1935; Svešnikova, 1962).

Vreme pojavljivanja dnevnih maksimalnih vrednosti veoma je različito, ali je u većini slučajeva u periodu od 10 do 14 časova. U prepodnevnom časovima maksimum transpiracije se javlja u letnjim mesecima samo kod vrsta *Arbutus unedo*, *Viburnum tinus*

i *Cistus villosus*, a u kasnim popodnevnim časovima kod vrsta *Myrtus communis* i *Cistus villosus*. Prema tome, može se reći da dnevna dinamika transpiracije uglavnom prati dnevni tok temperature i vlažnosti vazduha, a pojava dnevnog maksimuma u jutarnjim i kasno popodnevnim časovima ukazuje na pojavu vodnog deficita kod navedenih vrsta (K o k i n a, 1935; Pisek u. Cartellieri, 1931; Nahucrišvili, 1971).

U prolećnom periodu intenzitet transpiracije se menjao u granicama od 0,297 mg.gr/min (*Arbutus unedo*) do 23,382 mg.gr/min (*Pistacia lentiscus*). U aprilu (Sl. 10, 11 i 12) najveći intenzitet transpiracije postiže vrsta *Cistus villosus* (17,674 mg.gr/min), i to u prepodnevnim časovima. I prema srednjim dnevnim vrednostima *Cistus villosus* pokazuje najveći intenzitet transpiracije (8,072 mg.gr/min), dok je najmanja vrednost utvrđena za vrstu *Arbutus unedo* (4,324 mg.gr/min). U maju se intenzitet transpiracije povećava kod svih vrsta (sl. 13). Prema srednjim dnevnim vrednostima *Cistus villosus* se izdvaja sa najvećom vrednošću (9,659 mg.gr/min), dok je dnevni maksimum najveći kod vrste *Pistacia lentiscus* (23,382 mg.gr/min). Istovremeno, utvrđeno je da vrsta sa najvećim intenzitetom transpiracije ima najveću količinu vode u listovima i najmanji osmotski pritisak ćelijskog soka. Kod ostalih vrsta koje smo ispitivali pojedini pokazatelji vodnog režima najčešće nisu u podudarnosti.

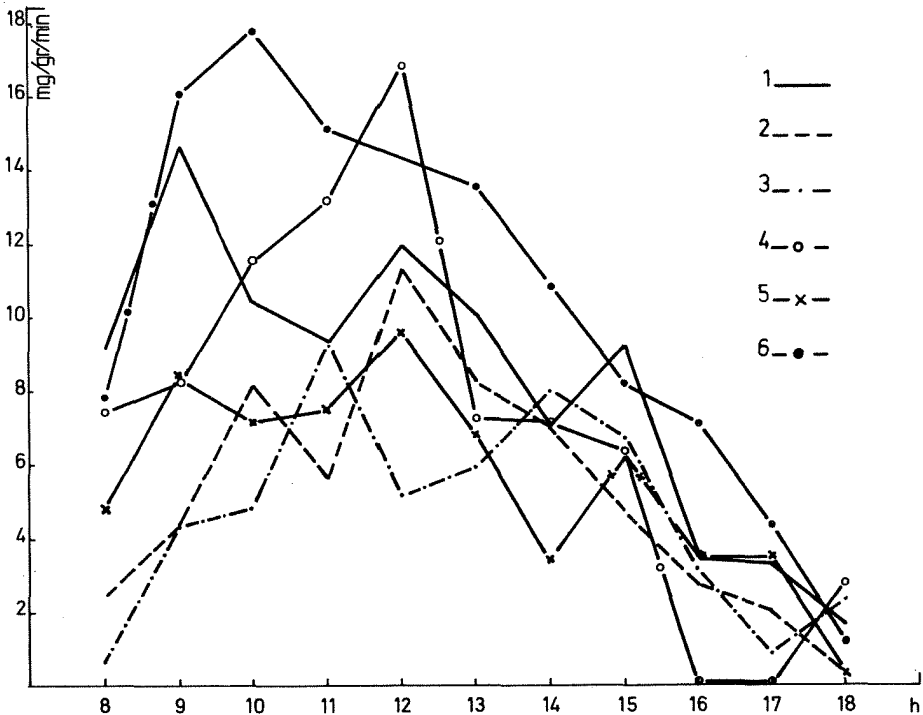


Sl. 10. – Intenzitet transpiracije 23. aprila 1965.

Transpiration intensity on April 23rd 1965.

1. *Myrtus communis*, 2. *Arbutus unedo*, 3. *Viburnum tinus*, 4. *Phillyrea media*, 5. *Pistacia lentiscus*, 6. *Cistus villosus*.

U letnjem periodu 1965. godine (Sl. 14–20) transpiracija je niža nego u prolećnom periodu, vrednosti nisu prelazile 12 mg.gr/min, a jedini izuzetak je u junu kod vrste *Arbutus unedo*, koja je postigla maksimum od 16,978 mg.gr/min. Dnevne dinamike su



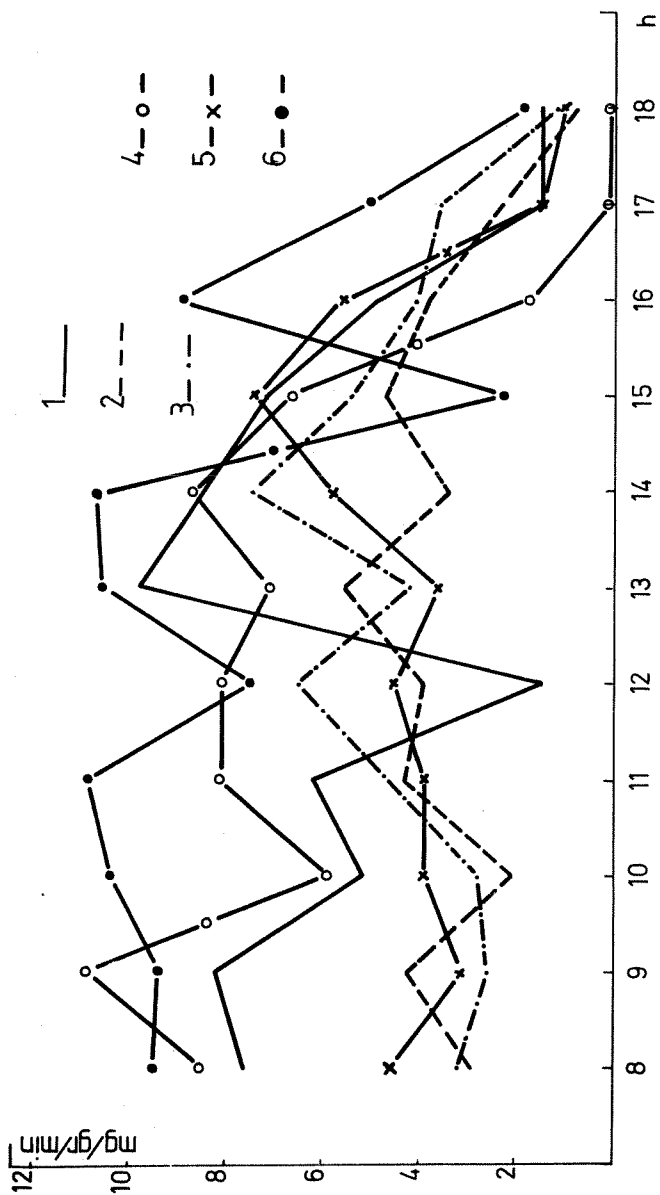
Sl. 11. – Intenzitet transpiracije 24. aprila 1965.

Transpiration intensity on April 24th 1965.

1. *Myrtus communis*, 2. *Arbutus unedo*, 3. *Viburnum tinus*, 4. *Phillyrea media*, 5. *Pistacia lentiscus*, 6. *Cistus villosus*.

uglavnom jednovrsne, sa maksimalnim vrednostima u periodu od 10 do 13 časova. Nagli pad ili potpuni prekid transpiracije konstatovan je kod pojedinih vrsta u podne, u vreme kada je temperatura vazduha u porastu, a relativna vlažnost u opadanju; ova pojava se može objasniti odbranbenim mehanizmima biljke, koji sprečavaju suviše intenzivnu transpiraciju. Prema srednjim dnevnim vrednostima transpiracija je niža nego u prolećnim mesecima. Najniži intenzitet transpiracije ima vrsta *Viburnum tinus* (0,800–3,037 mg.gr/min) a najviši *Arbutus unedo* (1,547–6,073 mg.gr/min). U julu 1966. god. se intenzitet transpiracije povećava u odnosu na prethodne mesece (Sl. 21 i 22) i dolazi do izraženijih razlika između vrsta. Najveći intenzitet sada postiže vrsta *Cistus villosus* (11,008 mg.gr/min), a najniži *Arbutus unedo* (3,535 mg.gr/min). I u ovom mesecu *Cistus villosus* ima najniži osmotski pritisak i najveću količinu vode u listovima.

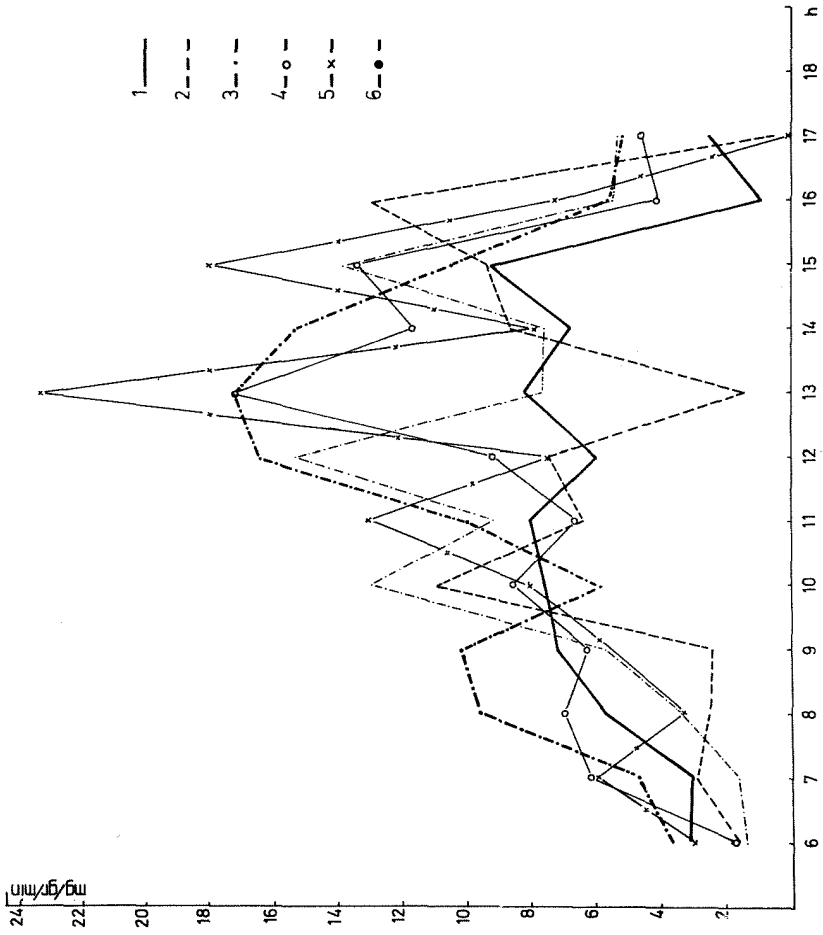
U jesenjem periodu (Sl. 23–28) transpiracija uglavnom opada kod svih vrsta i vrednosti ne prelaze 10 mg.gr/min, sa izuzetkom dinamike u jednom danu (19. oktobar) kada su vrednosti transpiracije postizale i 15 mg.gr/min. Dnevne dinamike su jednovrsne, sa maksimalnim vrednostima u periodu od 10 do 14 časova. Prema srednjim dnevnim vrednostima najintenzivniju transpiraciju pokazuju vrste *Myrtus communis* (do 8 mg.gr/min) i *Phillyrea media* (do 6 mg.gr/min), a najmanji vrste *Arbutus unedo* i



Sl. 12. — Intenzitet transpiracije 25. aprila 1965.

Transpiration intensity on April 25th 1965.

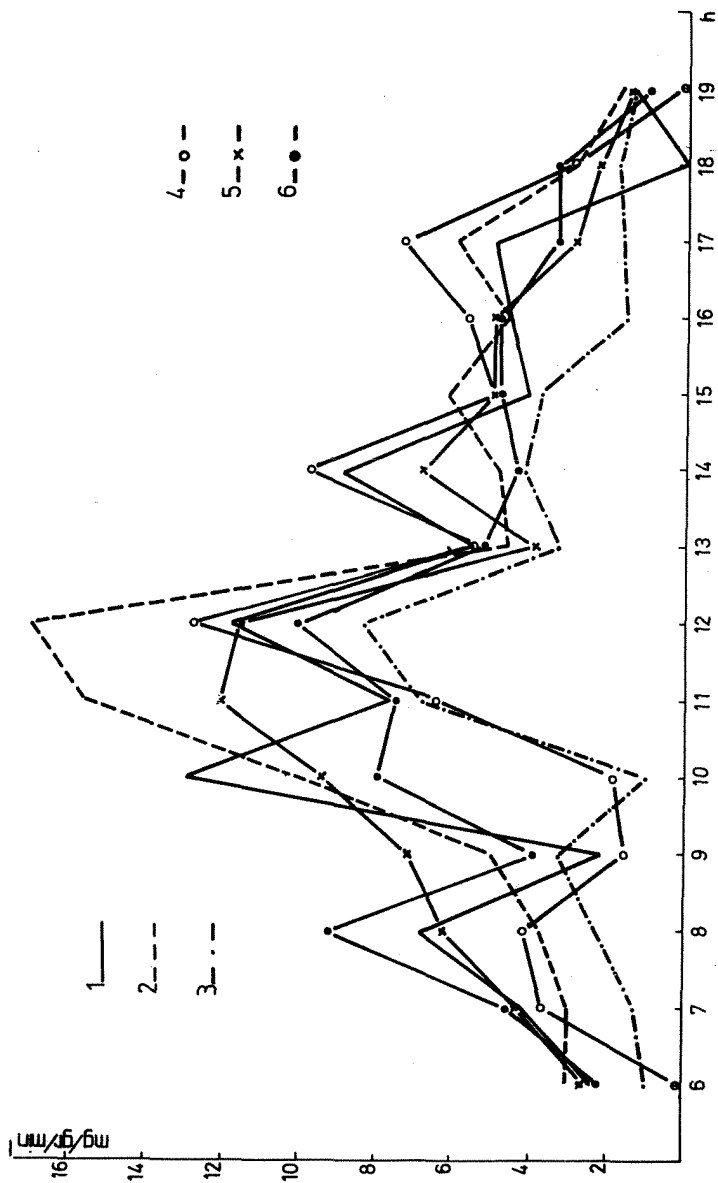
1. *Myrtus communis*, 2. *Arbutus unedo*, 3. *Viburnum tinus*, 4. *Phillyrea media*, 5. *Pistacia lentiscus*, 6. *Cistus villosus*.



Sl. 13. — Intenzitet transpiracije 15. maja 1966.

Transpiration intensity on May 15th 1966.

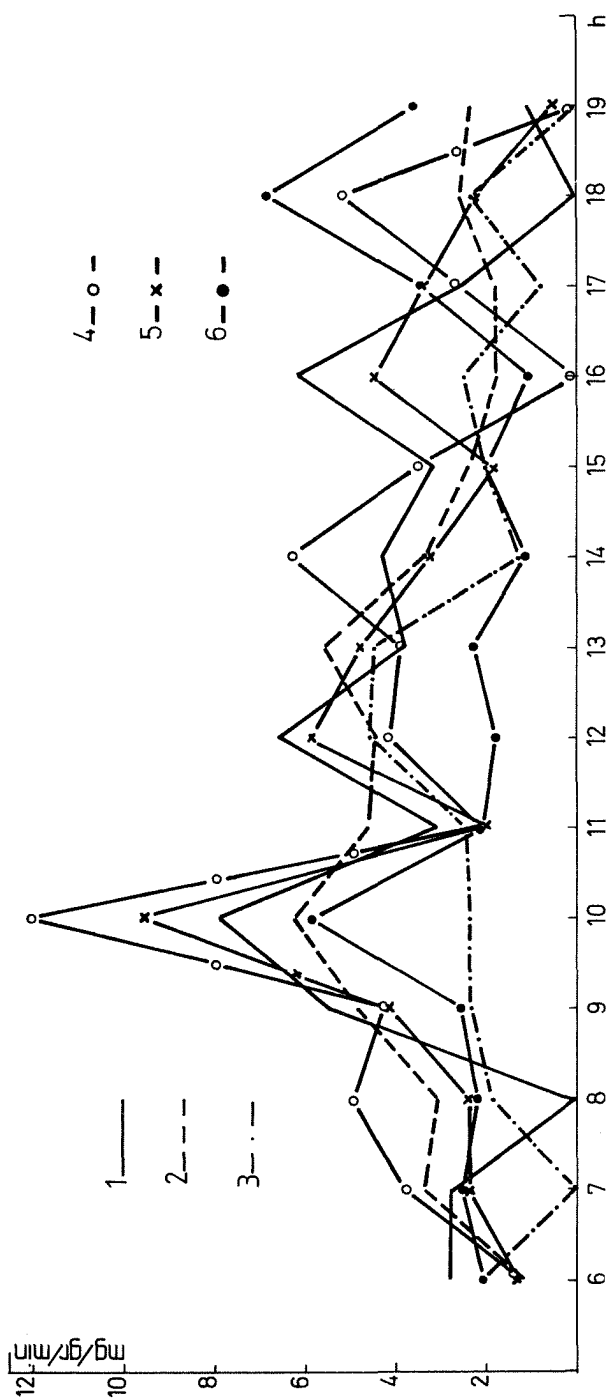
1. *Myrtus communis*, 2. *Arbutus unedo*, 3. *Viburnum tinus*, 4. *Phillyrea media*, 5. *Pistacia lentiscus*, 6. *Cistus villosus*.



Sl. 14. — Intenzitet transpiracije 27. juna 1965.

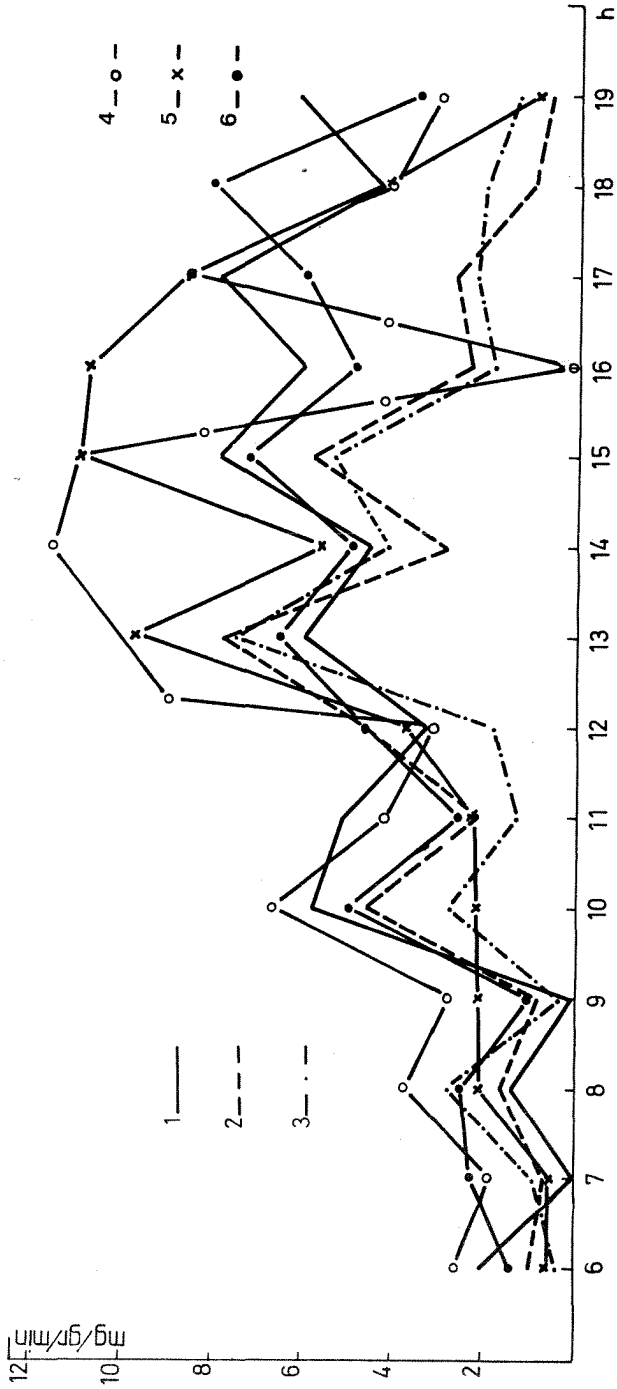
Transpiration intensity on June 27th 1965.

1. *Myrtus communis*, 2. *Arbutus unedo*, 3. *Viburnum tinus*, 4. *Phillyrea media*, 5. *Pistacia lentiscus*, 6. *Cistus villosus*.



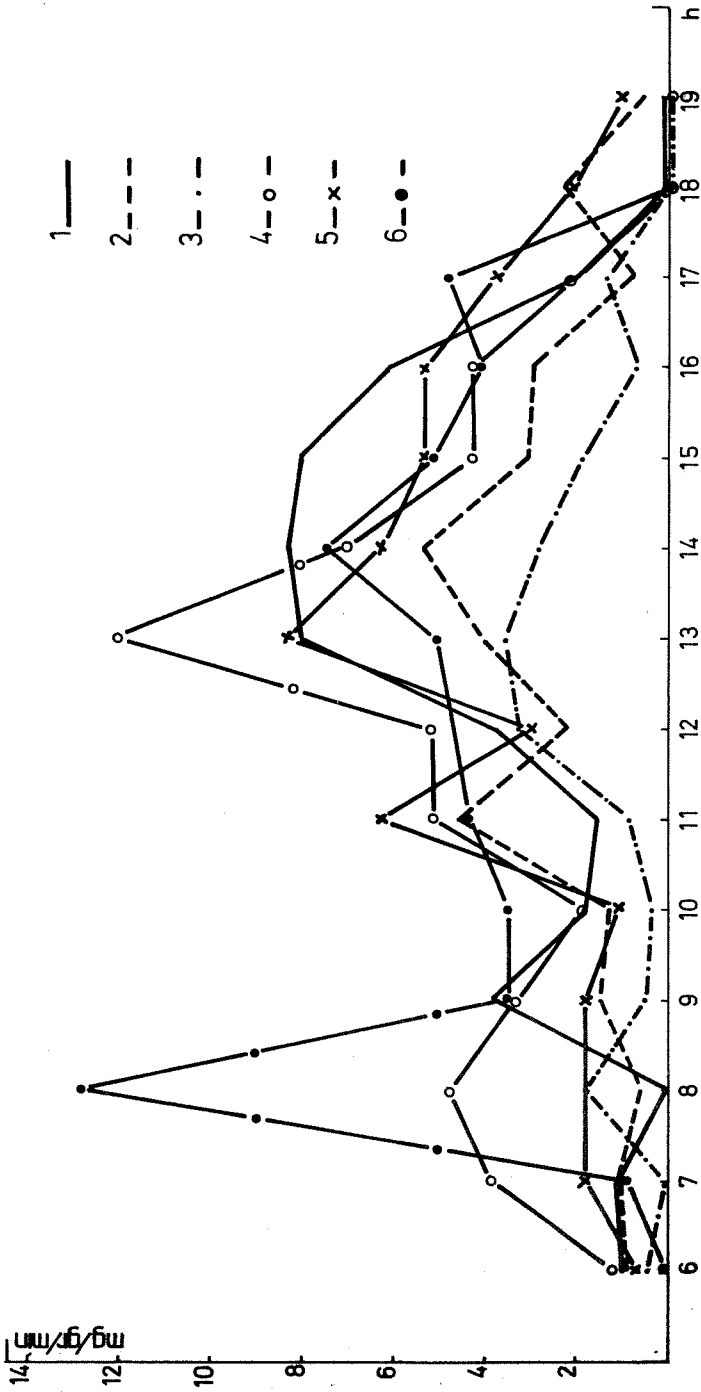
Sl. 15. — Intenzitet transpiracije 30. juna 1965.
Transpiration intensity on June 30th 1965.

1. *Myrtus communis*, 2. *Arbutus unedo*, 3. *Viburnum tinus*, 4. *Phillyrea media*, 5. *Pistacia lentiscus*, 6. *Cistus villosus*.



Sl. 16. — Intenzitet transpiracije 1. jula 1965.
 Transpiration intensity on July 1st 1965.

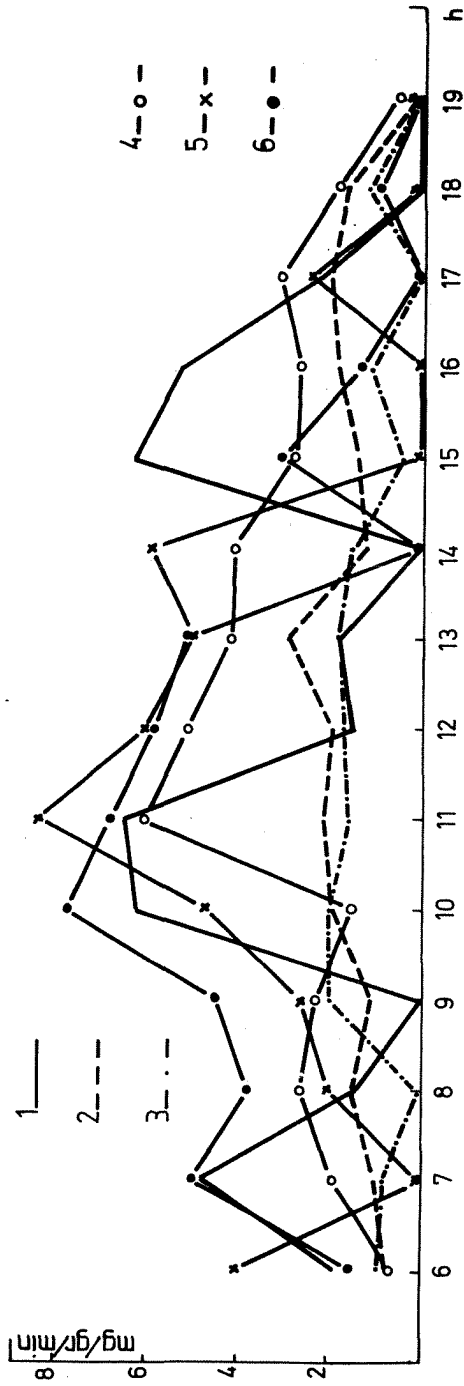
1. *Myrtus communis*, 2. *Arbutus unedo*, 3. *Viburnum tinus*, 4. *Phillyrea media*, 5. *Pistacia lentiscus*, 6. *Cistus villosus*.



Sl. 17. — Intenzitet transpiracije 29. jula 1965.

Transpiration intensity on July 29th 1965.

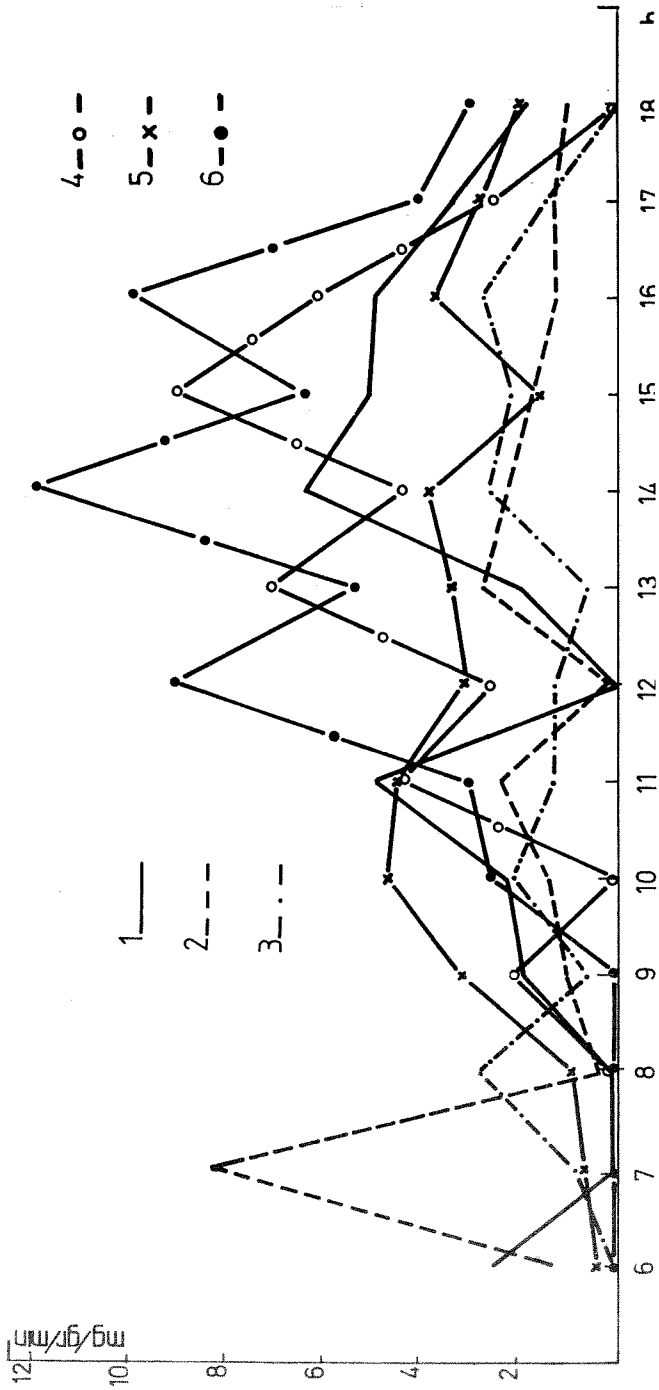
1. *Myrtus communis*, 2. *Arbutus unedo*, 3. *Viburnum tinus*, 4. *Phillyrea media*, 5. *Pistacia lentiscus*, 6. *Cistus villosus*.



Sl. 18. — Intenzitet transpiracije 30. jula 1965.

Transpiration intensity on July 30th 1965.

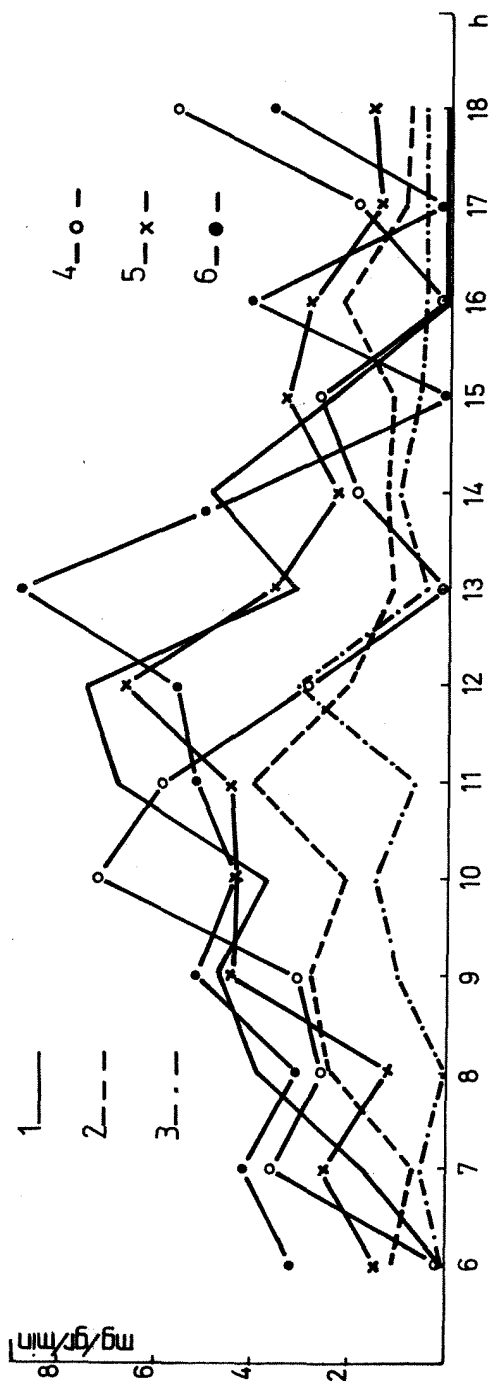
1. *Myrtus communis*, 2. *Arbutus unedo*, 3. *Viburnum tinus*, 4. *Phillyrea media*, 5. *Pistacia lentiscus*, 6. *Cistus villosus*.



Sl. 19. — Intenzitet transpiracije 31. jula 1965.

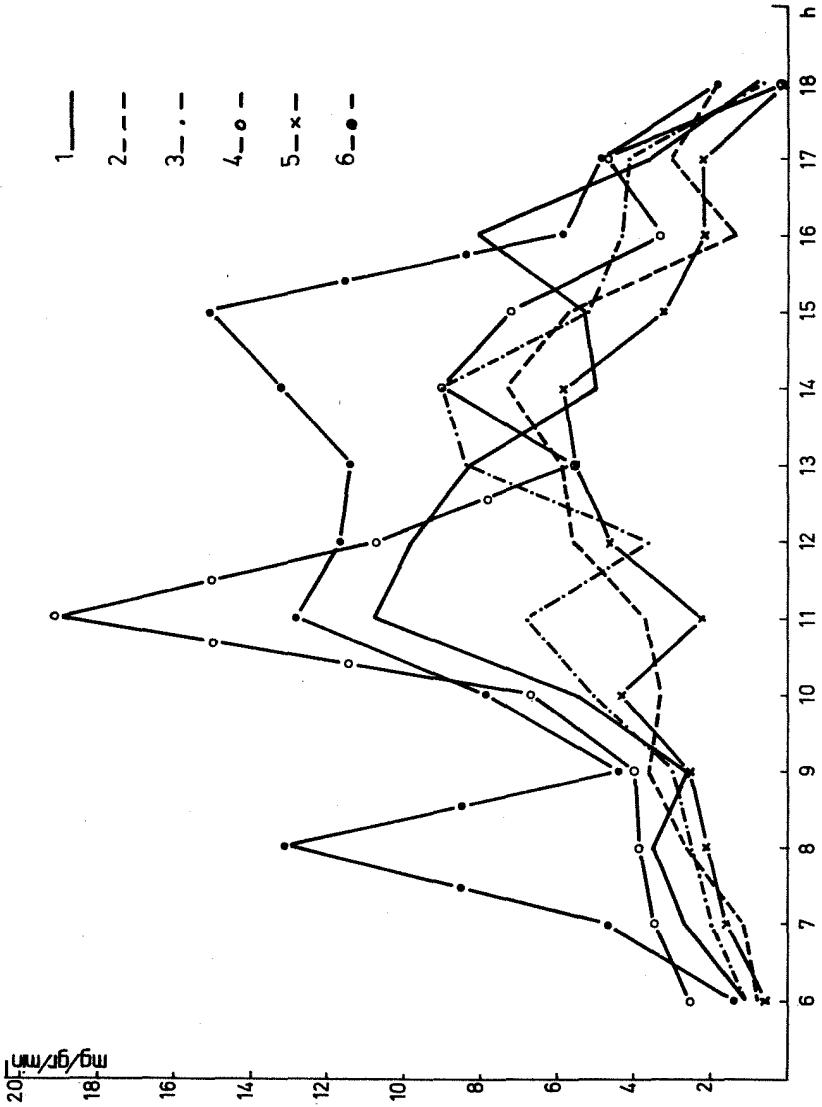
Transpiration intensity on July 31st 1965.

1. *Myrtus communis*, 2. *Arbutus unedo*, 3. *Viburnum tinus*, 4. *Phillyrea media*, 5. *Pistacia lentiscus*, 6. *Cistus villosus*.



Sl. 20. — Intenzitet transpiracije 2. avgusta 1965.
 Transpiration intensity on August 2nd 1965.

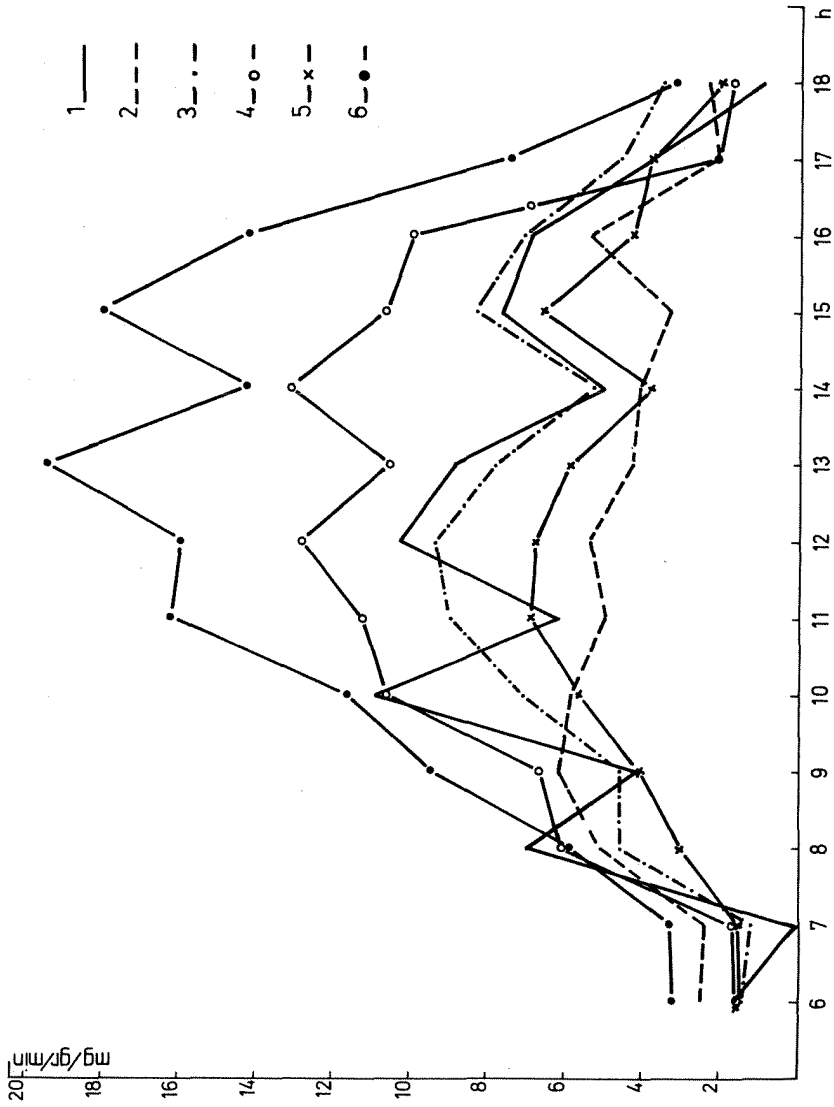
1. *Myrtus communis*, 2. *Arbutus unedo*, 3. *Viburnum tinus*, 4. *Phillyrea media*, 5. *Pistacia lentiscus*, 6. *Cistus villosus*.



Sl. 21. — Intenzitet transpiracije 25. jula 1966.

Transpiration intensity on July 25th 1966.

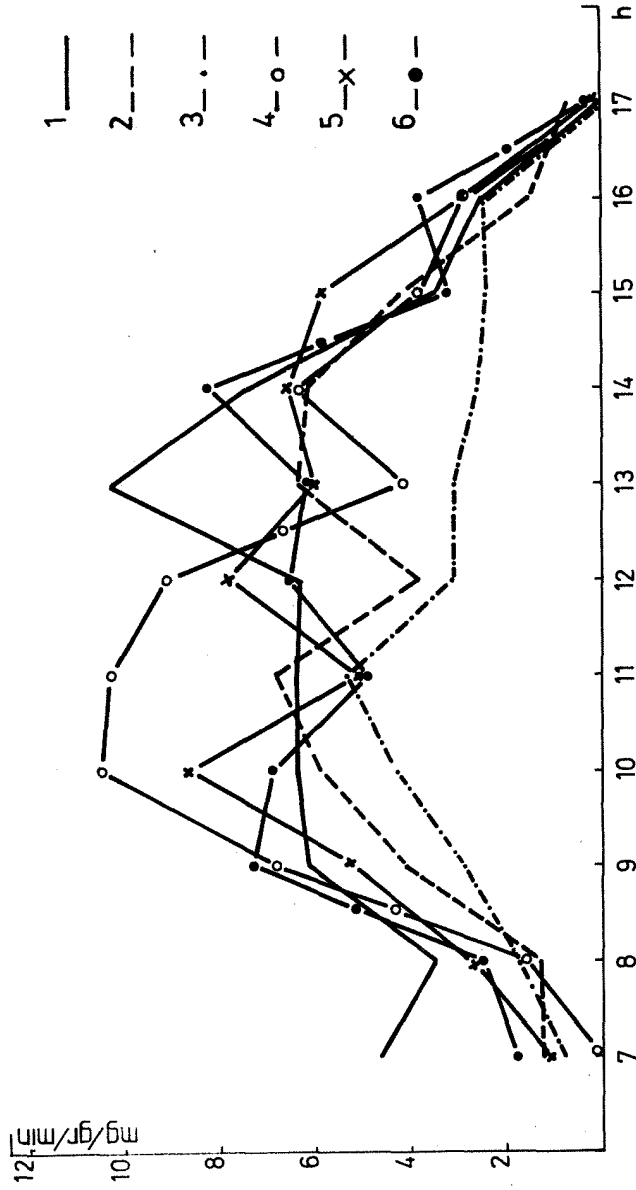
- 1. *Myrtus communis*, 2. *Arbutus unedo*, 3. *Viburnum tinus*, 4. *Phillyrea media*, 5. *Pistacia lentiscus*, 6. *Cistus villosus*.



Sl. 22.— Intenzitet transpiracije 26. jula 1966.

Transpiration intensity on July 26th 1966.

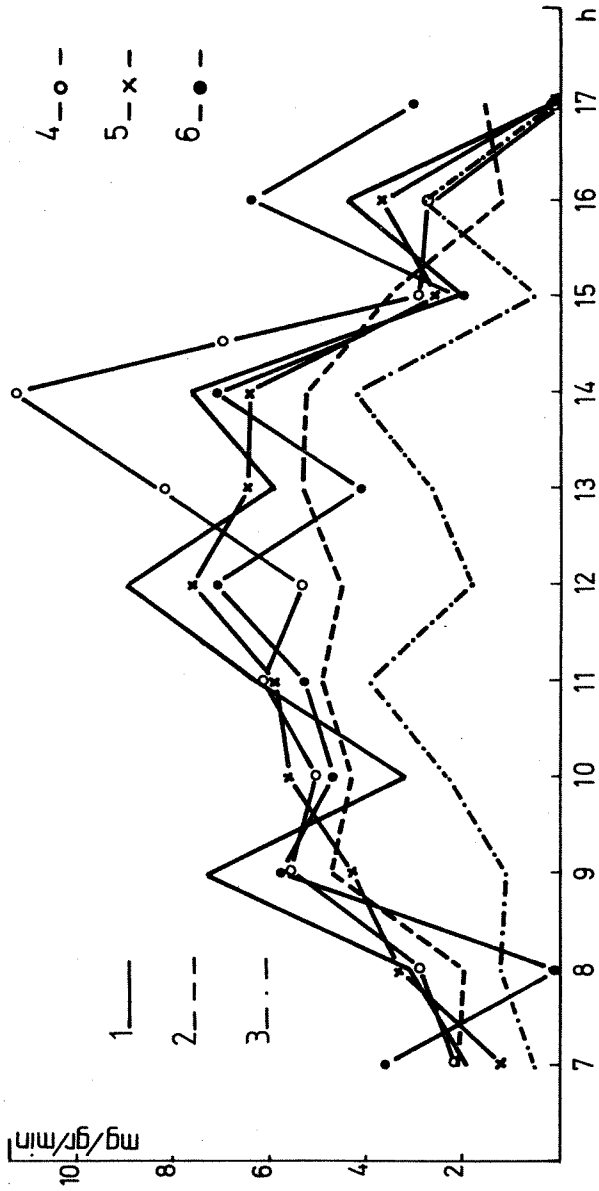
1. *Myrtus communis*, 2. *Arbutus unedo*, 3. *Viburnum tinus*, 4. *Phillyrea media*, 5. *Pistacia lentiscus*, 6. *Cistus villosus*.



Sl. 23. — Intenzitet transpiracije 9. septembra 1965.

Transpiration intensity on September 9th 1965.

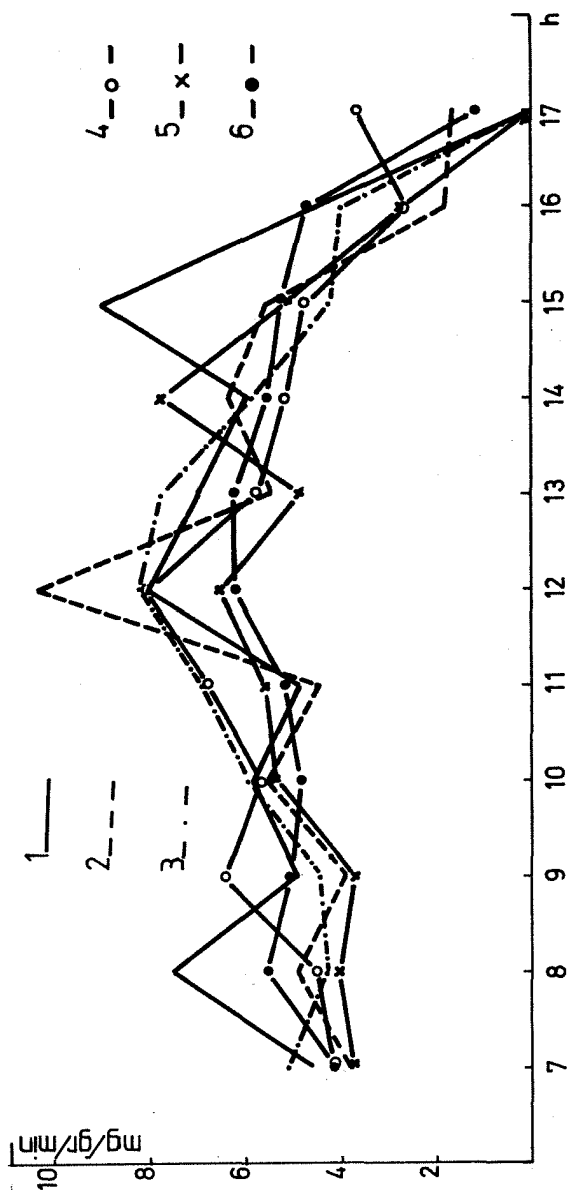
1. *Myrtus communis*, 2. *Arbutus unedo*, 3. *Viburnum tinus*, 4. *Phillyrea media*, 5. *Pistacia lentiscus*, 6. *Cistus villosus*.



Sl. 24 – Intenzitet transpiracije 10. oktobra 1965.

Transpiration intensity on October 10th 1965.

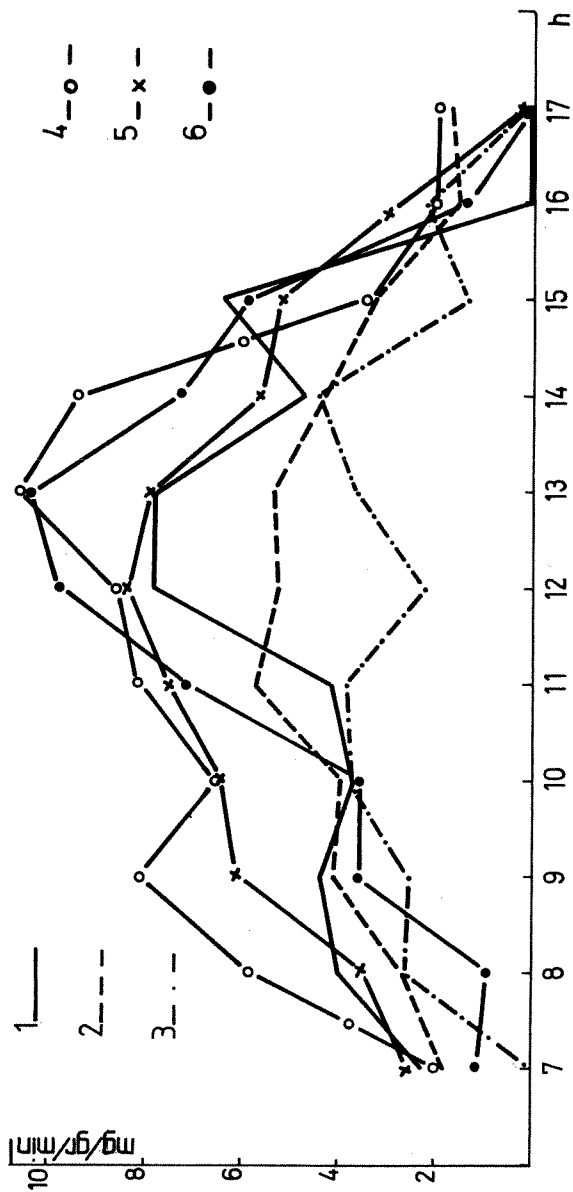
1. *Myrtus communis*, 2. *Arbutus unedo*, 3. *Viburnum tinus*, 4. *Phillyrea media*, 5. *Pistacia lentiscus*, 6. *Cistus villosus*.



Sl. 25. — Intenzitet transpiracije 11. oktobra 1965.

Transpiration intensity on October 11th 1965.

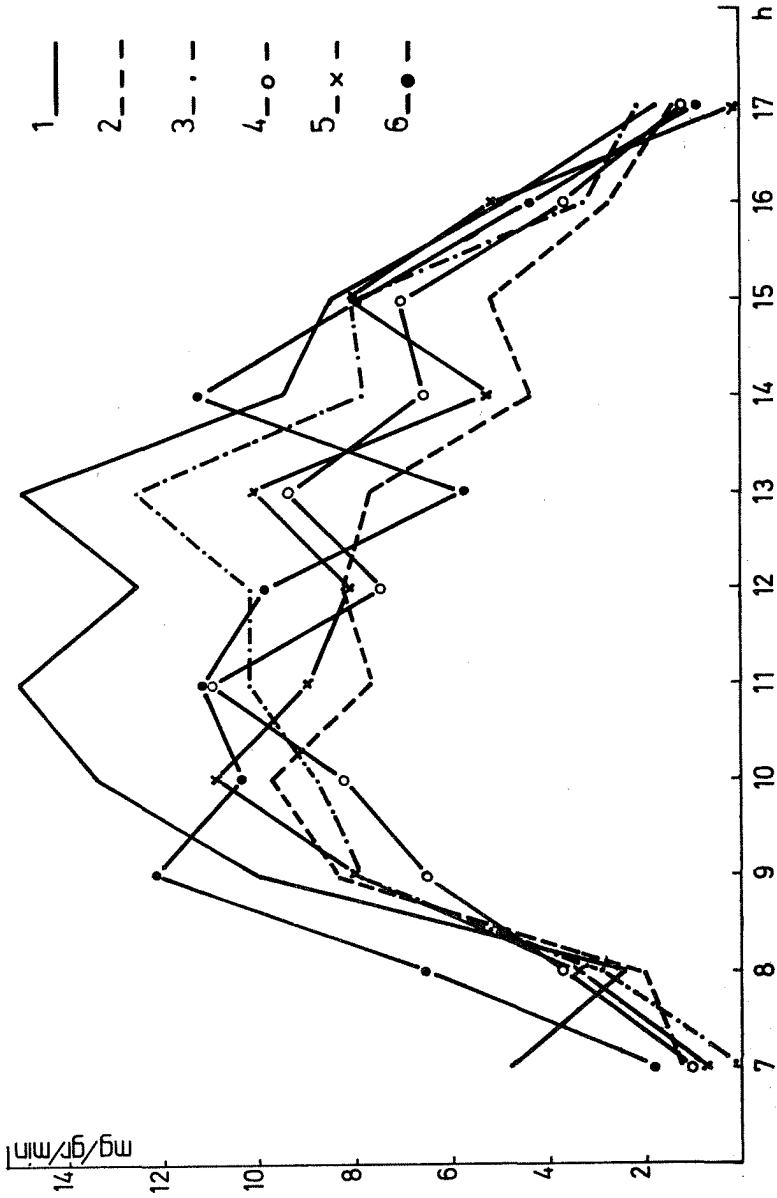
1. *Myrtus communis*, 2. *Arbutus unedo*, 3. *Viburnum tinus*, 4. *Phillyrea media*, 5. *Pistacia lentiscus*, 6. *Cistus villosus*.



Sl. 26. — Intenzitet transpiracije 17. oktobra 1966.

Transpiration intensity on October 17th 1966.

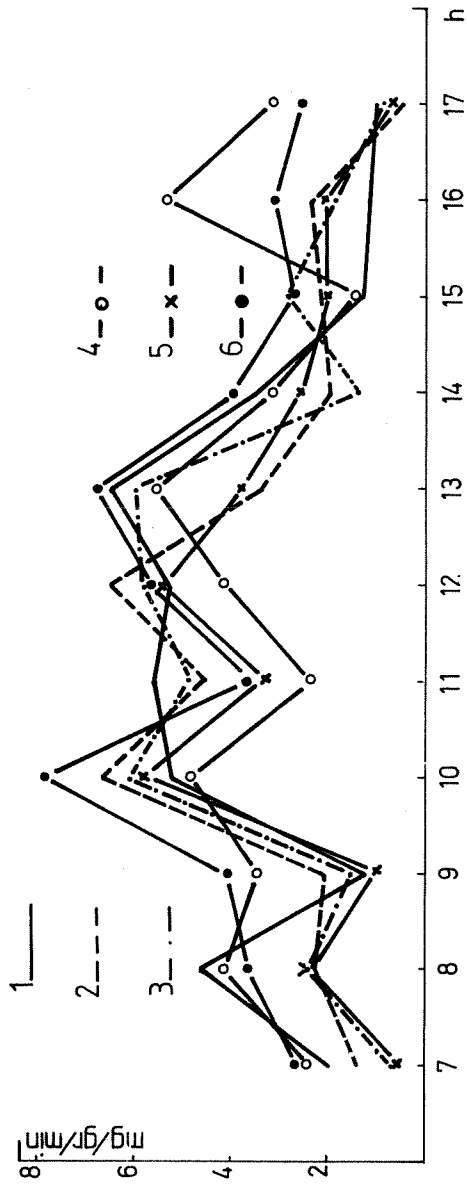
- 1. *Myrtus communis*, 2. *Arbutus unedo*, 3. *Viburnum tinus*, 4. *Phillyrea media*, 5. *Pistacia lentiscus*, 6. *Cistus villosus*.



Sl. 27. — Intenzitet transpiracije 19. oktobra 1966.

Transpiration intensity on October 19th 1966.

1. *Myrtus communis*, 2. *Arbutus unedo*, 3. *Viburnum tinus*, 4. *Phillyrea media*, 5. *Pistacia lentiscus*, 6. *Cistus villosus*.



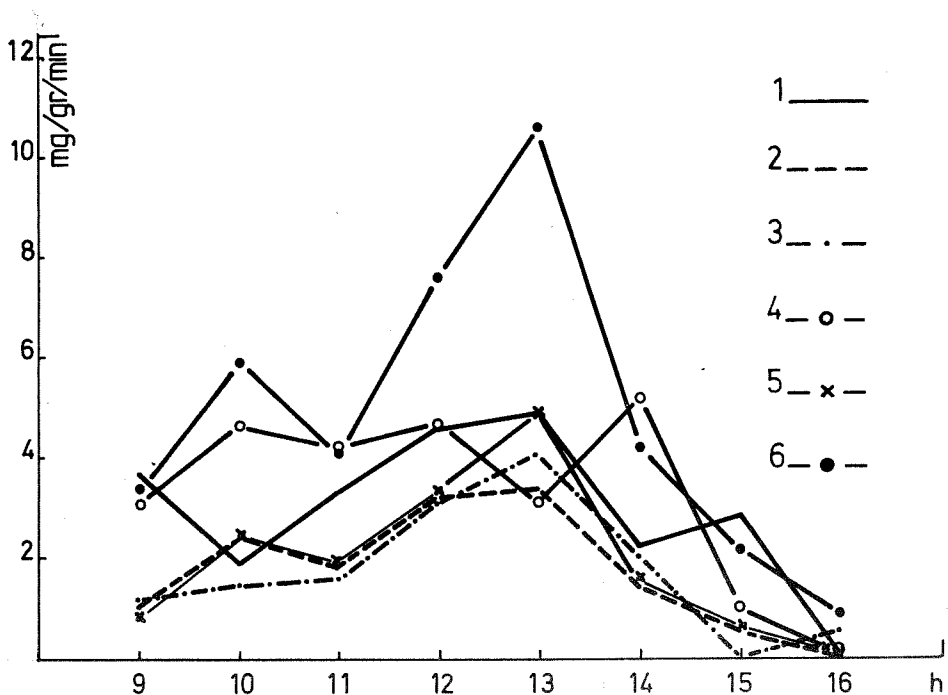
Sl. 28. — Intenzitet transpiracije 20. oktobra 1966.

Transpiration intensity on October 20th 1966.

1. *Myrtus communis*, 2. *Arbutus unedo*, 3. *Viburnum tinus*, 4. *Phillyrea media*, 5. *Pistacia lentiscus*, 6. *Cistus villosus*.

Viburnum tinus (od 2 do 5 mg.gr/min). Samo kod vrste *Phillyrea media* utvrđena je međusobna uslovljenost pokazatelja vodnog režima jer je najveći intenzitet transpiracije praćen najvećim osmotskim pritiskom i najmanjom količinom vode u listovima.

Intenzitet transpiracije u zimskom periodu relativno je nizak kod svih vrsta koje smo ispitali, vrednosti nisu prelazile 6 mg.gr/min, sa izuzetkom vrste *Cistus villosus* koja je dostigla vrednost transpiracije od 10,500 mg.gr/min (sl. 29 i 30). Dnevne dinamike su predstavljene jednovršnim oblikom krivulja (*Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Pistacia lentiscus*), kao i jednovršnim i dvovršnim oblikom (*Phillyrea media*, *Myrtus communis*, *Cistus villosus*), sa maksimalnim vrednostima u periodu od 13 do 15 časova. Između vrsta razlike u transpiraciji su male tako da se i srednje dnevne vrednosti kreću u užim granicama, od 1,509 mg.gr/min (*Viburnum tinus*) do 4,891 mg.gr/min (*Cistus villosus*).



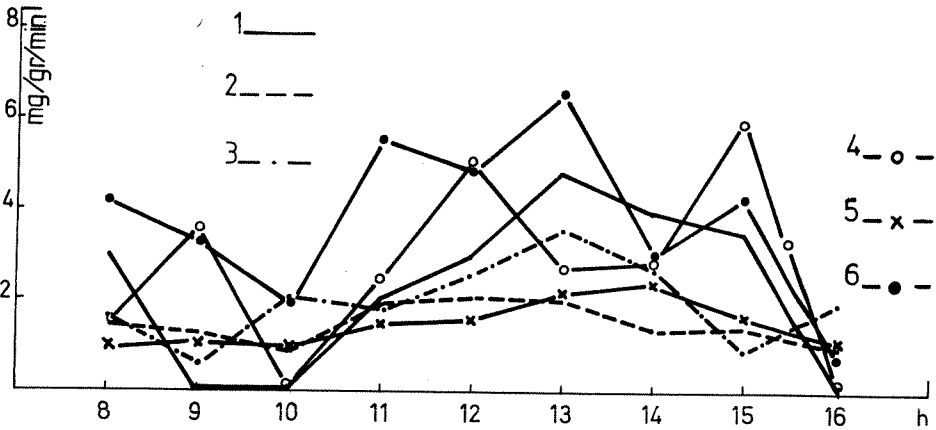
Sl. 29. — Intenzitet transpiracije 20. februara 1966.

Transpiration intensity on February 20th 1966.

1. *Myrtus communis*, 2. *Arbutus unedo*, 3. *Viburnum tinus*, 4. *Phillyrea media*, 5. *Pistacia lentiscus*, 6. *Cistus villosus*.

Sezonska dinamika transpiracije pokazuje da je transpiracija najniža u zimskom periodu, u proleće se povećava, da bi se u leto smanjila. Izuzetak je vrsta *Cistus villosus* koja u letnjem periodu postiže maksimum transpiracije. Prema literaturnim podacima, sezonska dinamika transpiracije biljaka umerenog pojasa odvija se tako da transpiracija raste od proleća prema letu kada postiže maksimum (Huber, 1920; Pisek, u. Cartellieri, 1933/34; i dr.). Sezonska depresija transpiracije u letnjem periodu karakteristična je za biljke aridnih područja Huber, 1920; Vasil'ev, 1931;

Henrici, 1943; Beideman, 1947; Klimočkina, 1948). Sezonska dinamika biljaka makije na Lokrumu odlikuje se izraženim porastima i smanjenjima iz jednog vegetacijskog perioda u drugi i time održava i promenljivost uslova spoljašnje sredine.



Sl. 30. — Intenzitet transpiracije 21. februara 1966.

Transpiration intensity on February 21st 1966.

1. *Myrtus communis*, 2. *Arbutus unedo*, 3. *Viburnum tinus*, 4. *Phillyrea media*, 5. *Pistacia lentiscus*, 6. *Cistus villosus*.

Prema srednjim dnevnim vrednostima, vrste koje smo ispitivali možemo grupisati na sledeći način: 1. *Viburnum tinus* i *Arbutus unedo* su vrste sa najmanjim intenzitetom (1–6 mg.gr/min); 2. *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus* i *Phillyrea media* imaju nešto veće vrednosti (2–8 mg.gr/min); 3. *Cistus villosus* se izdvaja kao vrsta sa najvećim intenzitetom transpiracije (3–11 mg.gr/min).

ZAKLJUČCI

Kompleksna ekofiziološka proučavanja vegetacije na ostrvu Lokrumu kod Dubrovnika obuhvatila su osnovne pokazatelje vodnog režima biljaka makije (*Orno-Queurcetum ilicim myrtetosum*) u periodu od aprila 1965. do oktobra 1966. u određenim vremenskim razmacima (1965. — april, juni, juli, avgust i oktobar; 1966. — februar, maj, juli i oktobar). Dnevna i sezonska dinamika količine vode i transpiracije praćena je kod vrsta *Myrtus communis*, *Arbutus unedo*, *Viburnum tinus*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea media* i *Cistus villosus*. Hidraturni odnosi su ispitivani kod navedenih i sledećih osam vrsta: *Erica arborea*, *E. verticillata*, *Olea oleaster*, *Cistus salviaefolius*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Teucrium flavum* i *Brachypodium ramosum*. U cilju sagledavanja uticaja spoljašnjih faktora na dinamiku i intenzitet pojedinih pokazatelja vodnog režima izvršena je analiza dnevne dinamike temperature vazduha i zemljišta, relativne vlažnosti vazduha i intenziteta svetlosti.

Ispitivanja mikroklimatskih uslova u makiji pokazala su da temperatura vazduha i zemljišta, relativna vlažnost vazduha i intenzitet svetlosti imaju pravilnu kako dnevnu, tako i sezonsku dinamiku. U toku dana temperatura raste od jutarnjih časova do maksimuma u 14 časova, a zatim opada ka kasno popodnevnim časovima. U sezonskom toku zapaža se visoka temperatura već u prolećnom periodu, koja znatno varira i u toku dana (7,2–30,0°C), zatim postepeno raste i dostiže sezonski maksimum u letnjem periodu (19,0–46,0°C), u jesen opada (12,2–32,4°C), a u zimskom periodu postiže najnižu vrednost i najmanje dnevno variranje (11,4–19,2°C). I temperatura zemljišnih slojeva je približno jednaka u prolećnom i jesenjem periodu (30,2°C). Relativna vlažnost vazduha najmanja je u letnjem periodu (30%), a najveća u zimskom (do 59%). U sezonskom toku intenziteta svetlosti maksimalne vrednosti su konstatovane u jesenjem periodu (do 100000 lx), nešto niže vrednosti su u proleće (73000 lx) i leto (60000 lx) i najmanje u zimskom periodu (do 2000 lx).

Stanište zajednice *Orno-Quercetum ilicim myrtetosum* odlikuje se visokom temperaturom vazduha i zemljišta, visokim intenzitetom svetlosti i veoma promenljivom vlažnošću vazduha, posebno u periodu od aprila do oktobra.

Promene osmotskog pritiska ćelijskog soka u listovima 14 najzastupljenijih vrsta u makiji odvijale su se u granicama od 9,6 b (*Teucrium flavum*) do 52,4b (*Phillyrea media*). Prema maksimalnim vrednostima osmotskog pritiska ispitivane vrste se mogu grupisati na sledeći način: 1. niske vrednosti osmotskog pritiska (do 20 b) javljaju se kod vrste *Teucrium flavum*; 2. visoke vrednosti osmotskog pritiska imaju vrste *Rosmarinus officinalis*, *Erica arborea*, *E. verticillata*, *Smilax aspera*, *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*, *Olea oleaster*, *Brachypodium ramosum* (od 35 do 45 b); 3. vrlo visoke vrednosti osmotskog pritiska (do 52 b) imaju vrste *Phillyrea media*, *Arbutus unedo*, *Viburnum tinus*, *Cistus salviaefolius*.

Dnevne i sezonske amplitude osmotskog pritiska odražavaju uticaj spoljašnjih faktora na promene ovog pokazatelja vodnog režima, a istovremeno su i odraz specifičnih konstitucionalnih osobina svake ispitivane vrste. Najmanje dnevne amplitude (do 10 b) kod vrsta *Arbutus unedo*, *Viburnum tinus*, *Erica verticillata* i *Teucrium flavum* ukazuju na povoljan vodni režim ovih vrsta i njihovu sposobnost regulacije osmotskog pritiska u uskim granicama. Najveće dnevne amplitude osmotskog pritiska postiže vrsta *Phillyrea media* (24 b). U toku vegetacijskog perioda osmotski pritisak se najmanje menjao kod vrste *Teucrium flavum*, a najviše promene ispoljile su vrste *Arbutus unedo*, *Cistus villosus*, *C. salviaefolius*, *Rubia peregrina* (do 35 b). Prema tome, sve ispitivane vrste, sa izuzetkom vrste *Teucrium flavum* možemo svrstati u grupu hidrolabilnih biljaka.

Sezonska dinamika osmotskog pritiska ispitivanih biljaka karakteristala se, uglavnom, porastom vrednosti od proleća prema letu, kada je konstatovan maksimum i opadanju prema jeseni i zimi. Odstupanja od ovakve sezonske dinamike utvrđena su za vrste *Phillyrea media* i *Smilax aspera*, koje maksimum postižu u februar, zatim za vrste *Myrtus communis* i *Pistacia lentiscus* u jesen, i za vrstu *Olea oleaster* čiji je maksimum osmotskog pritiska u zimu ili leto.

Količina vode u listovima šest vrsta makije varira u granicama od 35 do 71%. Najmanja količina vode utvrđena je u listovima vrste *Phillyrea media* (35–51%) koja se odlikuje i najvećim osmotskim pritiskom i relativno visokom transpiracijom. Veću količinu vode u listovima imaju vrste *Myrtus communis*, *Arbutus unedo*, *Viburnum tinus* i *Pistacia lentiscus* (41–66%), a najveće vrednosti i najveću amplitudu pokazuje *Cistus villosus* (37–71%) koja se odlikuje vrlo visokim intenzitetom transpiracije i srednje visokim vrednostima osmotskog pritiska.

Dnevna dinamika transpiracije predstavljena je vrlo različitim oblicima krivulja od jednovršnih do viševršnih. Za vrste *Viburnum tinus* i *Arbutus unedo* karakteristične su jednovršne krivulje, kao i manji intenzitet u odnosu na druge ispitivane vrste (1–6 mg.gr/min). Veći intenzitet transpiracije (2–8 mg.gr/min) pokazale su vrste *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus* i *Phillyrea media* i najveći vrsta *Cistus villosus* (3–11 mg.gr/min).

Iz svega rečenog može se zaključiti da se u makiji Orno–*Quercetum ilicis myrtetosum* na ostrvu Lokrumu nalaze vrste različitih ekofizioloških karakteristika. Uglavnom, ispitivane vrste imaju visok osmotski pritisak i relativno malu količinu vodde u listovima. Promenom intenziteta transpiracije ispitivane vrste aktivno regulišu svoj vodni režim i održavaju ga na određenom nivou.

LITERATURA

- Bejdeman, H. I. (1947): Sezonnih rastenij v usloviah polupustynnogo klimata Severnoj Mugani. – Dokl. AN Azerb. SSR, 3, (7).
- Braun–Blanquet, J., Walter, H. (1931): Zur Okologie der Mediterranpflanzen, Leipzig.
- Guttenberg, H. (1927): Studien uber das verhalten des immergrunen Laubblattes des mediterrane flora zu verschiedenen Jahreszeiten. – Planta, 4, 726–779, Berlin.
- Guttenberg, H., Buhner, H. (1935): Studien uber die Assimilation und Atmung mediterraner Macchiapflanzen wuend der Begen und Trockenzeit. – Planta, 24, 163–265.
- Horvat, I (1963): Šumske zajednice Jugoslavije. – Šumarska enciklopedija, 560–590, Jug. leksikografski zavod, Zagreb.
- Horvatić, S. (1969): Osebnost vegetacije otoka Lokruma. – Priroda, 4, 98–100, Hrv. prirodosovno društvo, Zagreb.
- Hennici, M. (1943): Transpiration of grasses in the south Mountain grassvild of the Drakensburg in comparation with the water loss of indigenous forest South Africa. – U.S. Africa Sci Bull. 5, (39).
- Huber, B. (1924): Bietrage zur Kenntnis der Wasserbewegung in der Pflanzen. – Ber. Dtsch. bot. Ges. 42.
- Ivanov, L. A. (1918): O metode opredeleniia transpiracii rastenij v estestvennyh usloviah ix proizrastaniia. – Lesn. žurnal, 48, (1–2), 1–7, Leningrad.
- Keller, B. A. (1920): Nekotorye rezul'taty naoliugenij nad osmotičeskim davleniem kletočnogo soka u rastenij raznyh metroobitanij i zhkologičeskikh tipov. – Žurn. Russk. bot. ob-va, 5.
- Klimočkina, L. V. (1948): Vodnyj režim pustynnyh rastenij Central'nogo Kazahstana. – Zhksperim. bog. 6.
- Kokina, S. I. (1935): Bodnyj režim i vnutrenniia faktory ustojčivosti rastknij pečanyh pustyn' Kara–Kumu. – Probl. rasten. osv. pustyn', 4.
- Kojić, M., Janković, M. M. (1967): Uber die Hidraturverhältnisse einiger Arten der thermopilen Waldgesellschaft von Quercus conferta und Quercus cerris auf der Avala bei Belgrad. – Ber. deut. bot. Ges. 80, (2).
- Lejssle, F. F. (1948): K zhkologo–fiziologičeskoj karakteristike list'ev večnozelenyh rastenij vlažnyh sovetksih subtropikov. – Tr. bot. ins. im. V. L. Komarova, AN SSSR, ser. 4, 6, 147–199, Leningrad.
- Lausi, D., Poldini, L. (1962): Il paesaggio vegetale della costiera Triestina. – Estratto della costiera Triestina. – Estratto dal Boll. della Societa adriatica di Scienze, Vol. III, nuova serie, 22–44, Trieste.
- Michaëlis, P. (1934): Die ökologisce Studien an der alpinen Waldgrenze. – B. III.
- Nahucrišvili, G. Š. (1971): Zhkologiiia vysokogornyh travianistyh rastenij i fitocenosov Centralnogo Kavkaza, „Micniereba”, 43–169, Tbilisi.
- Oppenheimer, H. R. (1932): Zur Kenntnis der hschsommerlichen Wasserbilanz. – Ber. Dtsch. Bot. Ges. 50 a.
- Pedrotti, F. (1963): Contributo alla conoscenza dellidratazione della pressione osmotica nelle specie di tre associazioni forestali delle Marche. – Giornale bot. a italiano, 72, (1), Firenze.
- Pisek, A. Cartellieri, E. (1932): Zur Kenntnis der Wasserhaushalts der Pflanze. I Sonnerpf-lancen. Jahrb. wiss. Bot, 75 195–251.

- Popović, R. (1972): Ekološka studija hidraturnih odnosa nekih značajnih biljnih vrsta u zajednici *Quercus-Carpinetum serbicum* R u d s k i na Fruškoj gori. – Glas. Inst. za bot. i Bot. bašte u Beogradu, **7**, (1–4), 1–80.
- Popović, R. (1976): Analiza hidraturnih odnosa nekih značajnih biljnih vrsta u zajednici *Festuco-Quercetum petraeae* M. J a n k. na Fruškoj gori. – Glas. Inst. za bot. i Bot. bašte u Beogradu, **9**, (1–4), 1–67.
- Rouschal, E. (1938): Zur Ökologie der Macchien. I Der sommerliche Wasserhaushalt der Macchienpflanzen, **15**, Wiss. Bot. **87**.
- Schmueli, E. (1948): The water balance of some plants of the Dead sea salines. – Talestine J. Bot. **14**, (3).
- Svešnikova, V. M. (1962): Vodnyj režim rastenij i počv vysokogornyh pustyn' Pamira. – Trudy Pamir. biol. stancii. Bot. in-ta AN Tažd. SSR, **19**.
- Steiner, (1935): Zur Ökologie der Salzmarschen der nordöstlichen vereinigten ststen. – Jahrb. f. Wiss. Bot. **81**.
- Stocker, O. (1929): Eine Feldmethode zur Bestimmung der momentanen Transpiration und Evaporationsgasse. – Ber. Dtsch. Bot. Ges. **47**, 126–131.
- Vasil'ev, M. M. (1931): Vodnoe hoziajstvo rastenij Kara-Kumov. – Trudy po prikl. bot. gen. i sel. **25**, (3).
- Walter, H. (1931): Die kryoskopische Bestimmung des osmotischen Wertes bei Pflanzen. – Abderh. Handb. biol. Arbeitsmeth, **11**, (4), 353
- Walter, H. (1936): Tabellen zur Berechnung des osmotischen Wertes von Pflanzensaften, Zuckerlösungen und einigen Salzlosungen. – Ber. d. Dtsch. Bot. Ges. **54**, 328–339.
- Walter, H. (1951): Grundlagen der Pflanzenverbreitung, III, (1) Standortslehre, 215–220.
- Walter, H. (1956): Die heutige ökologische Problemstellung und der Wettbewerb zwischen der mediterranen Hartlaubvegetation und den sommergrünen Laubwäldern. – Ber. der Dent. Bot. Bes. **69**, (6).
- Walter, H. (1968): Die Vegetation der Erde in öko-physiologischer Betrachtung. – Band II Die geruassigten und arktischen Zonen. – VEB Gustav, Fischer Verlag, Jena.
- Walter, H., Walter, E. (1929): Ökologische Untersuchungen des osmotischen Wertes bei Pflanzen aus der Umgebung des Balatons in Ungarn während der Durrezeit in 1928. – Planta, **8**.

S u m m a r y

RANKA POPOVIĆ, MILORAD M. JANKOVIĆ, JASNA DIMITRIJEVIĆ

WATER BALANCE IN THE MOST CONSPICUOUS MAQUIS PLANTS ON THE ISLAND LOKRUM NEAR DUBROVNIK

Institute for Biological Research „Siniša Stanković”, Beograd

The complex eco-physiological studies of the vegetation on the island Lokrum near Dubrovnik included basic indicators of the water balance in the mequis plants (*Orno-Quercetum ilicis myrtetosum*) during particular periods from April 1965 to October 1966 (1965: April, June, July, August and October; 1966: February, May, July and October). Daily and seasonal dynamics of the water content and transpiration intensity were followed in *Myrtus communis*, *Arbutus unedo*, *Viburnum tinus*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea media*, and *Cistus villosus*. Beside the mentioned species the hydrature relations were also studied in the following eight species: *Erica arborea*, *E. verticillata*, *Olea Oleaster*, *Cistus salviaefolius*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Tuecrium flavum* and *Brachypodium ramosum*. In order to define the effects of external factors on dynamics and intensity of particular water balance indicators the analysis of daily dynamics of the air and soil temperature, relative air humidity and light intensity was done.

Studies of the microclimatic conditions in the maquis have shown that the air and soil temperature, relative air humidity and light intensity undergo regular daily and seasonal dynamics. In the course of the day the temperature is increasing from the morning, reaching its maximum at 2^h p.m., and afterwards decreases towards late afternoon. With regard to the seasonal course high temperatures are already recorded in the spring when they show considerable fluctuations (7.2–30°C). They gradually increase towards summer seasonal peak (19.0–46°C) and decrease afterwards in autumn (12.2–32.4°C) and winter reaching the lowest values and the slightest daily variations (11.4–19.2°C). The soil temperature also is approximately the same in the spring and autumn period (up to 30°C); it reaches maximum in summer (40°C) and minimum in winter (11.0–24.4°C). Relative air humidity is minimal in summer (30%) and maximal in winter (59%). During the seasonal course maximal light intensity was recorded in the autumnal period (up to 100 000 lx) showing lower values in spring (73 000 lx) and summer (60 000 lx) and the lowest ones in winter (up to 2 000 lx).

The habitat of the community *Orno-Quercetum ilicis myrtetosum* is characterized by high air and soil temperature, high light intensity and very variable air humidity, especially in the period from April to October.

The osmotic pressure in the leaf cell sap of 14 most common species in the maquis varied between 9.6 b (*Teucrium flavum*) to 52.4 b (*Phillyrea media*). According to the maximal values of the osmotic pressure the examined species could be classified in the following manner: 1. Low osmotic pressure (up to 20 b) occurs in the species *Teucrium flavum*; 2. high osmotic pressure (from 35 to 45 b) is characteristic of the species *Rosmarinus officinalis*, *Erica arborea*, *E. verticillata*, *Smilax aspera*, *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*, *Olea oleaster*, *Brachypodium remosum*; 3. very high osmotic pressure (up to 52 b) is found in *Phillyrea media*, *Arbutus unedo*, *Viburnum tinus*, *Cistus salviaefolius*.

Daily and seasonal amplitudes of the osmotic pressure reflect the action of the external factors but they are at the same time reflexion of the specific constitutive characters of each of the examined species. The lowest daily amplitudes (below 10 b) in the species *Arbutus unedo*, *Viburnum tinus*, *Erica verticillata* and *Teucrium flavum* indicate their favourable water balance and capacity of regulating the osmotic pressure changes within narrow limits. The highest daily variation amplitudes of the osmotic pressure have been recorded in *Phillyrea media* (24 b). In the course of the vegetational period the osmotic pressure was least variable in *Teucrium flavum* and most variable in *Arbutus unedo*, *Cistus villosus*, *C. salviaefolius*, *Rubia peregrina* (up to 35 b). Accordingly, all the examined species except *Teucrium flavum* could be considered as hydrolabile.

The seasonal dynamics of the osmotic pressure was characterized by its increasing value from the springtime towards summer when it reaches maximum and by decreasing value towards autumn and winter. Deviation from such a seasonal dynamics was established in *Phillyrea media* and *Smilax aspera* with maximal pressure in February, in *Myrtus communis* and *Pistacia lentiscus* in autumn, and *Olea oleaster* in winter and summer.

The water content in leaves of six maquis species varies from 35 to 71%. The lowest content was established in the leaves of *Phillyrea media* (35–51%) which is characterized by higher osmotic pressure of the leaf cell sap and by relatively high transpiration intensity. Major water content in leaves have *Myrtus communis*, *Arbutus unedo*, *Viburnum tinus* and *Pistacia lentiscus* (41–66%) but maximal content with widest variation amplitude has *Cistus villosus* (37–71%) being also outstanding by very high transpiration intensity and medium high osmotic pressure.

Daily transpiration dynamics appears in various curve shapes from unimodal to plurimodal ones. The unimodal shape of the curve of daily transpiration dynamics and its reduced intensity in relation to other examined species (1–6 mg.g/min.) is characteristic of *Viburnum tinus* and *Arbutus unedo*. A major transpiration intensity (2–8 mg.g/min.) is found in *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus* and *Phillyrea media* as well as in *Cistus villosus* (3–11 mg.g/min.).

It can be concluded from the exposed data that the maquis *Orno-Quercetum ilicis myrtilosum* on the island Lokrum consists of the species showing various eco-physiological characteristics. Usually, they exhibit high osmotic pressure and relatively low water content in leaves. Through different transpiration intensity the examined species actively regulate the corresponding water balance keeping it at a particular level.

UDK 581.4 : 576.72 : 582.657 (497.1)

VEROSLAVA SREJOVIĆ and MIRJANA NEŠKOVIĆ

FORMATION AND ANATOMY OF BUCKWHEAT ORGANOGENIC CALLUS TISSUE IN VITRO

Institute of Biology, Faculty of Science, Kragujevac
Institute of Botany, Faculty of Science, Beograd

Srejšović, V. and Nešković, M. (1983): *Formation and anatomy of buckwheat organogenic callus tissue in vitro*. — Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XVII, 45–50.

Isolated buckwheat cotyledons can be induced to dedifferentiate and produce a callus tissue, in which the meristemoids give rise to either roots, or shoots. A high 2,4-D content is optimal for dedifferentiation, while roots appear when its concentration is lowered. Buds are induced at high cytokinin (BAP) and low auxin (IAA) levels. Callus anatomy has been observed in the course of organ initiation and development. It has been demonstrated that after 2 weeks in culture the whole interior of leaf lamina is changed and transformed into numerous meristematic nodules. They consist of larger, vacuolated cells in the center and smaller, densely stained cells on the periphery. After decreasing 2,4-D content, some of the peripheral cells divide more intensively and organize as root meristems. During the later subcultures, the entire callus tissue is gradually transformed into root initials; when the roots elongate, the tissue becomes necrotic. These cultures stop growing after 5–6 passages. In contrast, tissue grown on bud induction medium contains meristemoids which soon give rise to typical shoot apical meristems. In this case the callus is capable of permanent proliferation and it constantly produces numerous bud initials. Xylogenesis is also frequently observed in that tissue.

Key words: root development, shoot development, callus anatomy, cytokinin/auxin ratio, *Fagopyrum esculentum* M o e n c h.

Ključne reči: razviće korena, razviće izdanka, anatomija kalusa, odnos citokinin/auksin, *Fagopyrum esculentum* M o e n c h.

INTRODUCTION

The capacity of isolated leaves and cotyledons to develop organogenic callus tissue *in vitro* has been demonstrated in many plant species so far. As in all plant explants, callus tissue was usually initiated by the action of auxins and cytokinins, although different plant species may have specific requirements in respect to the kind and ratio of these hormones in the medium. It has been reported in the previous paper (Srejović and Nešković, 1981) that isolated buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.) cotyledons have the capacity to produce callus tissue, in which organs and whole plants can be regenerated. Sequential changes of the hormones in the medium were essential for the formation of either roots, or shoots in the callus. The present paper describes the anatomy of callus tissue in the course of root and shoot initiation. It has been demonstrated that meristemoids, which develop in the initial leaf explants, can be determined at an early stage towards roots or shoots by specific hormonal composition of the medium.

MATERIAL AND METHODS

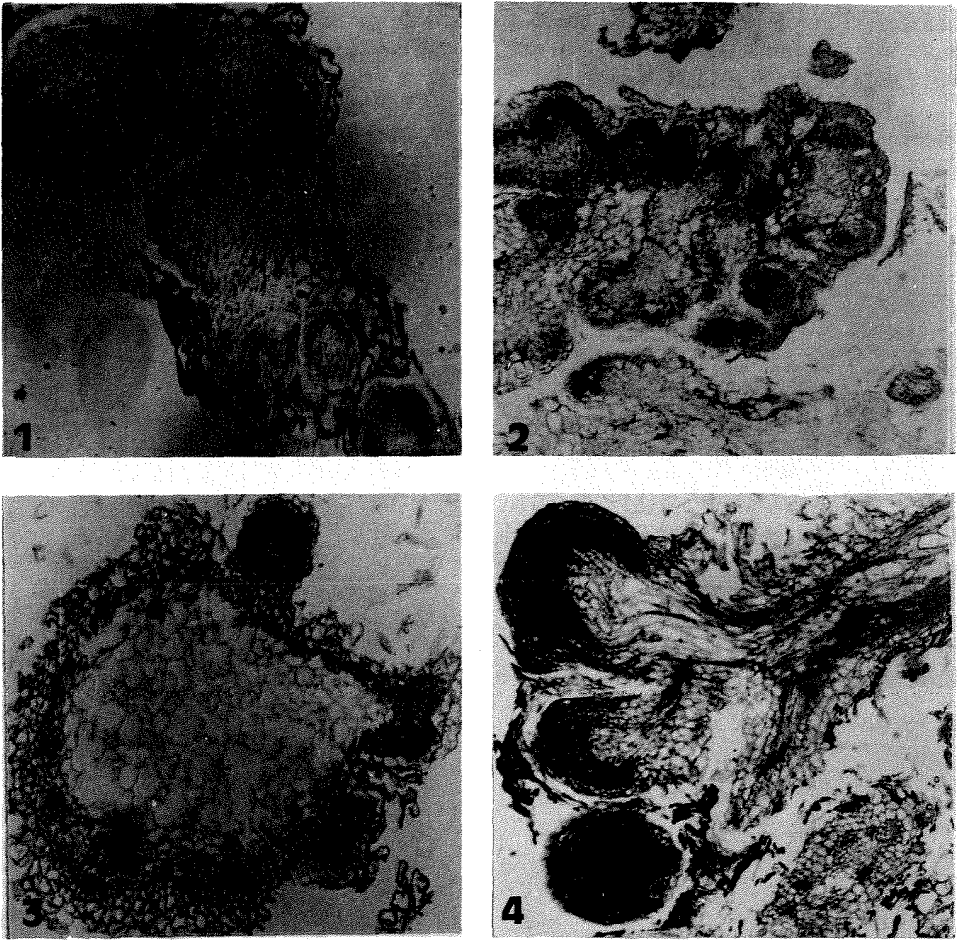
Cotyledons of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.), of the tetraploid variety Pennquad, were isolated from imbibed seeds as described previously (Srejović and Nešković, 1981). They were cut transversely into two pieces and cultivated in a nutrient medium, which contained mineral solution B₅ (Gamborg *et al.*, 1968), 3% sucrose, 1% agar and (in mg l⁻¹): thiamin 10, pyridoxin 1, nicotinic acid 1, m-inositol 100 and casein hydrolysate 2000. Auxins 2,4-D (2,4-dichlorophenoxyacetic acid) and IAA (indolyl-3-acetic acid) and cytokinins kinetin and BAP (6-benzylaminopurine) were added in different concentrations, as indicated in the text. Growth conditions were as previously described (Srejović and Nešković, 1981).

Pieces of callus tissue were fixed in Carnoy fixative, embedded in paraffin, and sections of 10 µm were stained with safranin and light green.

RESULTS

Cotyledon fragments were initially put on a medium containing 2,4-D 5 mg l⁻¹ and kinetin 0.1 mg l⁻¹. During the first 5 days the surface of the explants enlarged 2-3 times and the lamina acquired normal green colour. As already reported, changes in the anatomy of cotyledon fragments could be observed within 3-5 days in culture. In the cotyledons, having the structure of a typical leaf, mesophyll cells between the vascular bundles and around the main leaf vein start dividing. Cell divisions proceed soon in other mesophyll cells and after 2 weeks the whole interior of the leaf was transformed and contained numerous meristematic nodules (Fig. 1). After 2-4 weeks a callus tissue developed, particularly on the cut surfaces of the leaf. The callus was nodulated, pale in colour, but comprised also red regions, due to the presence of anthocyanin. The callus was composed of large, vacuolated cells, while small cells with dense cytoplasm formed a rather uniform layer near the surface (Fig. 2).

If the explants remained in the initial medium with high 2,4-D content, the callus rather quickly deteriorated and became necrotic. However, if the explants were transferred within 2-4 weeks to the medium containing 0.1 or 1.0 mg l⁻¹ 2,4-D, a highly



Figs. 1—4. — Root development in cotyledon explants and callus.

Fig. 1. — Meristematic nodules in cotyledon explant after 2 weeks in culture on 2,4-D (5 mg l^{-1}) and kinetin (0.1 mg l^{-1}), 70 x.

Fig. 2. — Section of callus tissue after 30 days in culture, 50 x.

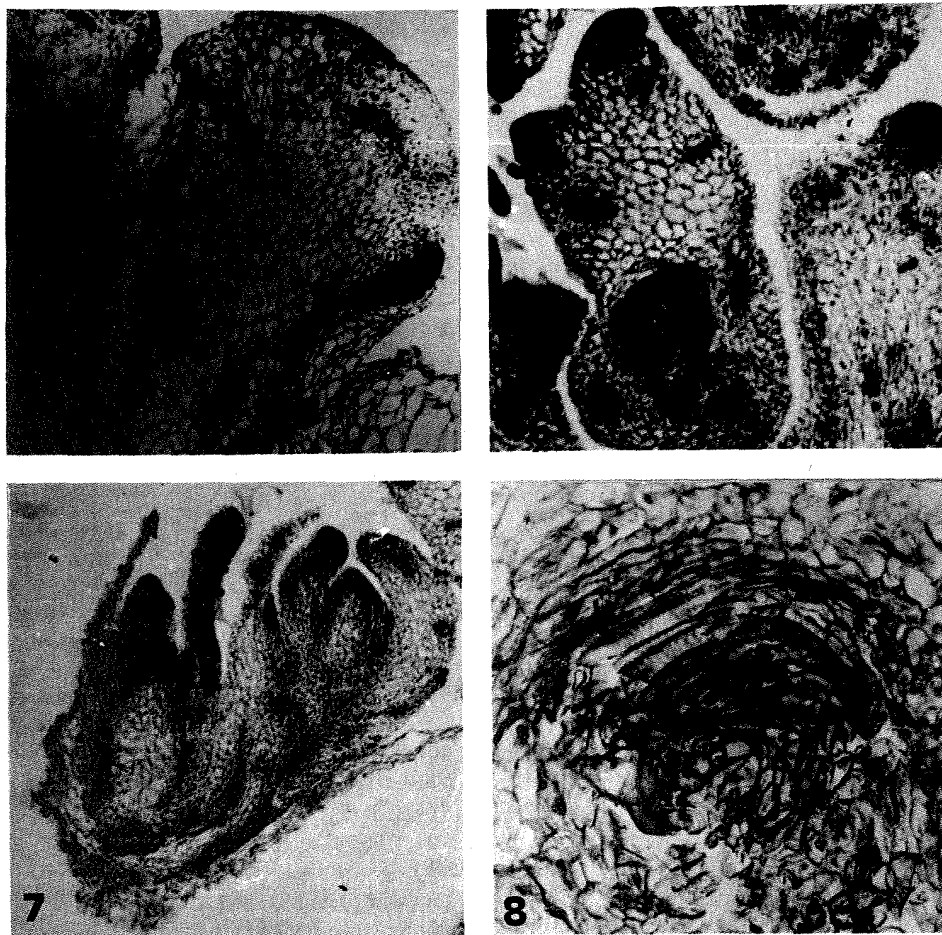
Fig. 3. — Section through a small callus nodule during the first subculture, transferred to 2,4-D 1 mg l^{-1} ; note the periferal meristem and localized root initials, 30 x.

Fig. 4. — Section through the callus tissue during the 5th subculture; note numerous root initials and the absence of parenchymatous tissue between them, 30 x.

nodulated callus developed during the subsequent subcultures. Microscopic examination of a small nodule, fixed during the first subculture, reveals parenchymatous cells in the center, surrounded by a continuous layer of rectangular, deeply stained meristematic cells. These cells in some parts divide more intensively, to form root primordia (Fig. 3). A nodule fixed in the fifth subculture consisted mainly of root primordia, or some elongated roots, with very little parenchymatous tissue between them (Fig. 4). During the

passages on media with decreased amount of 2,4-D, numerous root initials develop into roots, but this eventually leads to the death of the callus. It was not possible to maintain that callus longer than for 5-6 passages.

Development of buds could be initiated only if the cotyledon explants were removed from the high 2,4-D medium after 3-5 days, and cultivated further on a medium supplemented by 10^{-5} M BAP and 10^{-6} M IAA. On this medium a callus tissue



Figs. 5-8. — Bud development in callus tissue.

Fig. 5. — Section through a callus tissue after 45 days on BAP (10^{-5} M) and IAA (10^{-6} M) medium, showing bud primordia and meristematic centers, 90 x.

Fig. 6. — Section through a caulogenic callus at the end of 8th subculture; note numerous bud initials, 65 x.

Fig. 7. — Leafy bud initials at the end of 8th subculture, 37 x.

Fig. 8. — Vascular nodule formed during the 2nd subculture on BAP (10^{-5} M) and IAA (10^{-6} M) medium, 120 x.

was also obtained. Observation by the end of the first subculture or during the second one, showed that callus proliferations were composed of large vacuolated cells and meristematic zones in the periferal parts, which represent bud primordia. Small scattered groups of meristematic cells are seen also deeper in the parenchymatous tissue (Fig. 5). The callus retains similar structure during many later subcultures (Fig. 6) and bud primordia constantly develop into normal buds (Fig. 7). The capacity for budding of that callus was persistent for more than 3 years.

It is characteristic for the caulogenic callus, that meristemoids inside the tissue frequently develop into vascular nodules, with concentric layers of tracheidal cells (Fig. 8).

DISCUSSION

The understanding of root and shoot development in callus cultures is mainly based on two concepts, put forward about 20 years ago. Skoog and Miller (1957) demonstrated that the balance between auxin and cytokinin in the medium is most important in determining whether root or shoot primordia will be organized. Although in the years that followed some exceptions were reported, this balance has been widely recognized as the main factor of organ determination. A few years later, Stewart *et al.* (1967) pointed out to the importance of sequential changes in hormone complement, as to the possible means to induce organogenesis in some recalcitrant tissues. It has become clear that the whole process of organogenesis consists of separate phases, each requiring a specific hormonal composition and balance (Söndahl and Sharp, 1977; Walker *et al.*, 1979).

The results obtained with buckwheat tissue can be considered as a support to both concepts. Callus tissue can be induced in cotyledon fragments in all media used, but organ formation depends on the ratio of auxins and cytokinins. The structure of the callus tissue is in the beginning typical (see Gautheret, 1959), and consists of a mass of parenchymatous cells with meristematic centers, responsible for callus growth. The inductive hormone combinations switch the development of these meristemoids into root or shoot primordia.

The second concept, concerning the necessity of sequential hormone changes, is illustrated by the development of organ initials. The best conditions for cell dedifferentiation and division (high 2,4-D content) are not suited for organ induction. Auxin concentration has to be lowered to permit root growth, while both ratio and kind of hormones have to be altered, in order to obtain abundant bud development. Thus, in the first phase cells are stimulated to divide and produce meristematic centers, which for some time remain capable for dual role. The first phase may not be indispensable for organogenesis, however. Buds can be induced when the cotyledon explants are put directly on the inductive medium, but the frequency of organogenesis and the number of buds in that case is much reduced, in comparison to the explants grown initially on 2,4-D (results in preparation). A sequence of the media is, therefore, required for the expression of full regeneration potential of callus tissue.

Microscopic examination of calluses grown in the two media, reveals differences between them. Although 2,4-D induces high rate of cell proliferation, true callus tissue is apparently not obtained. It seems that the „tissue” largely consists of root initials; when they elongate, there is little tissue left to be subcultured. Similar structure was described for maize tissue culture (Mott and Cure, 1978). On the contrary, callus developed

on BAP – IAA medium has a potential for permanent growth, although it also produces organs constantly. Formation of vascular nodules inside that callus is probably due to the high cytokinin content in the medium (B e r g m a n n, 1964).

REFERENCES

- B e r g m a n n, L. (1964): Der Einfluss von Kinetin auf die Ligninbildung und Differenzierung in Gewebekulturen von *Nicotiana tabacum*. – *Planta*, **62**: 221–254.
- G a m b o r g, O. L., M i l l e r, A., O j i m a, K. (1968): Nutrient requirements of suspension cultures of soybean root cells. – *Exp. Cell Res.*, **50**: 152–158.
- G a u t h e r e t, R. G. (1959): La culture des tissus végétaux. – Masson, Paris.
- M o t t, R. L., C u r e, W. W. (1978): Anatomy of maize tissue cultures. – *Physiol. Plant.*, **42**: 139–145.
- S k o o g, F., M i l l e r, C. O. (1957): Chemical regulation of growth and organ formation in plant tissues cultured *in vitro*. – *Symp. Soc. Exptl. Biol.*, **11**: 118–131.
- S o n d a h l, M. R., S h a r p, W. R. (1977): High frequency of somatic embryos in cultured leaf explants of *Coffea arabica* L. – *Z. Pflanzenphysiol.*, **81**: 395–408.
- S r e j o v i ć, V., N e š k o v i ć, M. (1981): Regeneration of plants from cotyledon fragments of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* M o e n c h.). – *Z. Pflanzenphysiol.*, **104**: 37–42.
- S t e w a r d, F. C., K e n t, A. E., M a p e s, M. O. (1967): Growth and organization in cultured cells: Sequential and synergistic effects of growth regulating substances. – *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, **144**: 326–334.
- W a l k e r, K. A., W e n d e l n, M. L., J a w o r s k i, E. G. (1979): Organogenesis in callus tissue of *Medicago sativa*. The temporal separation of induction processes from differentiation processes. – *Plant Sci. Letters*, **16**: 23–30.

Re z i m e

VEROSLAVA SREJOVIĆ i MIRJANA NEŠKOVIĆ

OBRAZOVANJE I ANATOMIJA ORGANOGENOG KALUSNOG TKIVA HELJDE IN VITRO

Institut za biologiju, Prirodno–matematički fakultet, Kragujevac
Institut za botaniku, Prirodno–matematički fakultet, Beograd

Izolovani kotiledoni heljde (*Fagopyrum esculentum*) proizvode u kulturi kalusno tkivo sa visokom organogenom sposobnošću. Proučavana je anatomija kalusa u toku inicijacije i razvića korenova, odnosno izdanaka. Utvrđeno je da su dediferencirane meristemske ćelije sposobne za dvojak razvoj, ali da postaju determinisane za razviće u koren ili u pupoljak pod dejstvom adekvatnog odnosa citokinin/auksin.

UDK 581.9 : 582.734 (497.1)

MOMČILO JANIĆ, BUDISLAV TATIĆ, ŽIVOJIN BLAŽENČIĆ

**PRILOG POZNAVANJU HOROLOGIJE VRSTA RODA *ALCHEMILLA* L.
U SR SRBIJI (STARA PLANINA)**

Botanička bašta Biološkog fakulteta, Skoplje
Institut za botaniku i botanička bašta,
Prirodno–matematički fakultet, Beograd
Katedra za krmno bilje, Veterinarski fakultet, Beograd

Janić, M., Tatić, B., Blaženčić, Ž. (1983): *A contribution to the knowledge of horology of species of the Genus Alchemilla L. in Serbia (Stara planina)*. – Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XVII, 51–59.

The Genus *Alchemilla* L. is very rich in species, especially on high mountains. Many species thrive on the Balkan (Walters, Asenov, Martinčić and Janić). During 1983 we have collected eight species: *A. bulgarica* Rothm., *A. flabellata* Buser, *A. serbica* (Fritsch) Pawl., *A. heterophylla* Rothm., *A. monticola* Opiz., *A. acutiloba* Opiz., *A. crinita* Buser, and *A. reniformis* Buser. Three species are new for SR Serbia.

Key words: *Alchemilla* L., mountain and high mountain species, morphological characteristics, flora, new species for flora of SR Serbia, moist locality.

Ključne reči: *Alchemilla* L., planinske i visokoplaninske vrste, morfološke odlike, flora, nove vrste za floru SR Srbije, vlažno staniste.

UVOD

Na osnovu literaturnih podataka (Rothmaler, W., 1939; Fritsch K., 1911; Bornmüller, J., 1933; Leute, G., 1978) i pregleda herbarskih zbirki (herbar L. Rajevskog, na Veterinarskom fakultetu u Beogradu, herbar Instituta za

botaniku Prirodno–matematičkog fakulteta u Beogradu, herbar Prirodnjačkog muzeja u Beogradu) konstatovali smo da u delu „Flora SR Srbije” (Tom V, 123–127) nisu obuhvaćene sve do danas poznate vrste roda *Alchemilla* za teritoriju naše republike.

Veliki broj vrsta ovog roda u flori susednih oblasti: SR Makedonija 24 vrste (Janić, M., 1981), NR Bugarska 35 (Asenov, I. 1973), SR Slovenija 33 (Martinčić, A., 1974) ukazuje da rasprostranjenje vrsta roda *Alchemilla* u Srbiji nije dovoljno istraženo.

Ove dve činjenice bile su dovoljan razlog i neposredan povod da preduzmemo detaljna i planska istraživanja rasprostranjenja, taksonomije i ekologije vrsta roda *Alchemilla* u Srbiji.

OBJEKTI PROUČAVANJA I METODIKA

Rod *Alchemilla* L., koji obuhvata oko 1000, uglavnom planinskih i visoko planinskih vrsta, bio je predmet istraživanja mnogih florista. U zadnjoj deceniji prošlog veka švajcarski botaničar R. Buser na osnovu svojih taksonomskih istraživanja (Buser, R., 1895) izdvojio je i opisao veliki broj vrsta ovog roda, koje je podelio u 6 serija, dajući osnovni pravac za dalji rad brojnim, kasnijim istraživanjima.

Rothmaler koristeći podatke svih istraživača i rezultate svojih višegodišnjih proučavanja (Rothmaler, W., 1933/34, 1938, 1939, 1962) vrši taksonomsku podelu u okviru roda *Alchemilla* L. koja je danas opšte prihvaćena.

Alchemilla L.

- sect. *Penthaphyllon* Rothm.
- sect. *Brevicaulon* Rothm.
- subsect. *Chirophyllum* Rothm.
- ser. *Saxatiles* Buser
- ser. *Hoppeanae* Buser
- subsect. *Heliodrosium* Rothm.
- ser. *Splendentes* Buser
- ser. *Pubescentes* Buser
- ser. *Vulgares* Buser
- subser. *Hirsutae* Buser
- subser. *Heteropodae* Buser
- subser. *Subglabrae* Lindb.
- subser. *Glabrae* Buser
- subsect. *Calycanthum* Rothm.
- ser. *Calycinae* Buser
- ser. *Elatae* Rothm.

Material je obrađen pomoću uporedne morfološko–horološke metode. Determinacija je vršena na živom i herbarskom materijalu po Opiz-u (1838), Buser-u (1891, 1894), Rothmaler-u (1933/34, 1939, 1962), Walters-u (1968), Fröhner-u (1972), Powlowskom (1953), Lippert-u und Merxmüller-u (1975).

Naši prvi rezultati o rasprostranjenju, taksonomiji i ekologiji vrsta roda *Alchemilla* u Srbiji odnose se na severo–zapadno područje Stare planine. Tokom juna 1983. god. sa livada iznad sela Crni Vrh, sa šireg lokaliteta Babin Zub i Tupanar sakupljen je materijal u visinskoj zoni od 900–1850 m.

Subsect. *Heliodrosium* R o t h m.
ser. *Pubescentes* B u s e r

Ser. *Pubescentes* obuhvata vrste kod kojih su stabljike do cvasti i drške listova rozete sa horizontalno koso naviše i koso naniže ispravljenim dlakama. Listovi su sa obe strane gusto dlakavi. Cvetovi i cvetne drške su dlakave. Listići spoljne čašice su kraći i dosta tanji od čašičnih listića. Zreli plodovi su kraći od čašične cevi.

Alchemilla bulgarica R o t h m. 1939

Alchemilla bulgarica R o t h m., je endem Balkana (Jugoslavija, Bugarska, Grčka), koji je poznat za floru SR Srbije. Navodi se za Kopaonik, Suvu planinu, Vlasinsko jezero i Šarplaninu (R o t h m a l e r, 1939: 126). *Alchemilla bulgarica* je višegodišnja biljka, stabljika 10–15 (20) cm visoka, polegla do ispravljena, gusto pokrivena sa koso naviše upravljanim dlakama. Listovi rozete skoro okrugli 2–5 cm u dijimetru, sa obe strane gusto dlakavi, odozdo svilenasto dlakavi. Listovi izrezani od 1/3–2/5 na 5–7(9) režnjeva i između režnjeva ima celokrajni izrez od 2–4 mm. Pri osnovi izrez je uvek otvoren. Cvetovi 2,5–3,5 mm u dijimetru sa prilieglim dlačicama.

Razvija se na umereno vlažnim i suvim mestima, uglavnom na livadama planinskih i visokoplaninskih predela od 950–2000 m n.v. Nova nalazišta su livade na Staroj planini počevši od s. Crnog Vrha pa sve do vrha Tupanar.

Alchemilla falbellata B u s e r 1891

Syn: *A. vulgaris* L. subsp. *vulgaris* var. *falbellata* (B u s e r) A s c h e r s o n und G r a e b n e r 1902.

A. hybrida(L.) M i l l. subsp. *falbellata* (B u s e r) G a m s 1923.

Alchemilla falbellata je centralno–južnoevropski (sub)alpijski florni element, koji je poznat za floru SR Srbije. Navodi se za okolinu Niša (F r i t s c h, 1911: 181) i Kosovo: Bogićevica, Derviš–Kom, Pločica, Kurvala–Prokletije (G a j i ć, 1972: 125). *Alchemilla falbellata* je višegodišnja biljka, stabljika 4–15 (20) cm visoka, po celoj dužini pokrivena sa mekim horizontalno ili kratko naviše ispravljenim dlakama. Listovi rozete bubrežasti 1,5–5 cm u dijimetru sa široko otvorenim pri osnovi izrezom. Listovi su sa obe strane gusto dlakavi, odozgo sivozeleni, odozdo bleđi. Listovi izrezani od 1/4–1/3 na 5–7 režnjeva.

Reznjevi skoro pravougaoni (na vrhu kao nožem presečeni), obično širi nego što su dugački, sa jasnim celokrajnim izrezom između sebe od 2–5 mm. Cvetovi i cvetne drške gusto dlakave. Listići spoljne čašice od 1/4–1/3 kraći i tanji od čašičnih listića.

Razvija se na suvim i umereno vlažnim mestima, uglavnom na livadama planinskih i visokoplaninskih predela od 1250 do najviših vrhova. Nova nalazišta su livade na Staroj planini od ispod planinarskog doma ispod Babinog Zuba pa sve do Midžora.

Alchemilla serbica (F r i t s c h) P a w l. 1953

Syn: *A. hybrida* M i l l. *A. glaucescens* (W a l l r.) P a u l i n

f. *serbica* F r i t s c h 1911.

Alchemilla serbica je endemičan takson srpsko–makedonskih predela, poznat je za floru SR Srbije. Navodi se za Suvu planinu (F r i t s c h 1911: 180 i B o r n m ü l l e r 1933: 123). *Alchemilla serbica* je višegodišnja biljka, stabljika ispravljena ili ustajuća, visoka 9–25 cm, po celoj dužini dlakava, delom horizontalnim a delom naniže upravljanim dlakama (bitna karakteristika). Listovi rozete polukružni 4–5 mm u

dijametri, izdijeljeni na 7(9) režnjeva sa obe strane dlakavi. Listovi izrezani od $2/5-1/2$, obod često romboidno–eliptičan 2–5 mm širok i na vrhu oštećen (potseća na list *A. crinita* Buser), Cvetovi 3–4,8 mm u dijametri, dlakavi. Razvija se po suvim i umereno vlažnim mestima, uglavnom po livadama planinskih i visokoplaninskih predela od 1400 do 2000 m n.v. Na Staroj planini našli smo ovu vrstu samo na dva mesta i to ispod vrha Babin Zub i ispod vrha Tupanar.

ser. *Vulgares* Buser
subser. *Hirsutae* Buser

Subser. *Hirsutae* obuhvata vrste kod kojih je stabljika do cvasti i drške listova rozete pokriveni sa horizontalno ispravljenim ili koso naviše ispravljenim dlakama. Listovi sa donje strane su gusto dlakavi a sa gornje strane od goli pa sve do gusto dlakavi. Cvetovi od goli pa do dlakavi. Listići spoljne čašice mnogo kraći od čašičnih listića. Zreli plodovi kraći od čašične cevi.

Alchemilla acutiloba Opiz, 1838

Syn: *A. acutangula* Buser, 1894.

A. vulgaris L. var. *acutangula* (Buser) Paulin 1907.

A. silvestris Schmidt var. *acutangula* (Buser) Paulin 1907.

Alchemilla acutiloba je evroazijski florni element. Ovaj takson nije poznat za floru SR Srbije. *Alchemilla acutiloba* je višegodišnja biljka, stabljika 20–50 cm visoka, po celoj dužini pokrivena sa horizontalno ispravljenim dlakama. Listovi rozete bubrežasti 4–16 cm u dijametri, sa otvorenim pri osnovi izrezom, sa obe strane više ili manje dlakavi. Listovi izrezani od $1/3-2/5$ na 9–11 lisnih režnjeva, koji su uvek trouglasti. Cvetovi 2–3 mm u dijametri, goli (Sl. 1).

Razvija se po vlažnim i svežim livadama, pokraj reka i šuma.

Na Staroj planini našli smo ovu vrstu samo na jednom mestu u blizini planinarskog doma ispod Babinog Zuba na 1500 m n.v.

Alchemilla crinita Buser 1892

Syn: *A. vulgaris* L. var. *crinita* (Buser) Paulin 1907.

Alchemilla crinita je subsrednjeevropski florni element. Ovaj takson nije poznat za floru SR Srbije. *Alchemilla crinita* je višegodišnja biljka, stabljika 10–35 cm visoka, po celoj dužini pokrivena sa horizontalno ispravljenim dlakama. Listovi rozete bubrežasti 3–8 cm u dijametri, sa širokim pri osnovi izrezom, sa obe strane dlakavi. Listovi izrezani od $1/7-1/5$ na 7–9 režnjeva, koji su na vrhu pravo odrezani (bitna karakteristika). Cvetovi 3–4 mm u dijametri. Čašična cev kratka, zvonasta i gola. Čašični listići jajasti, kratki, goli i samo na vrhu sa par dugačkih dlaka (Sl. 2).

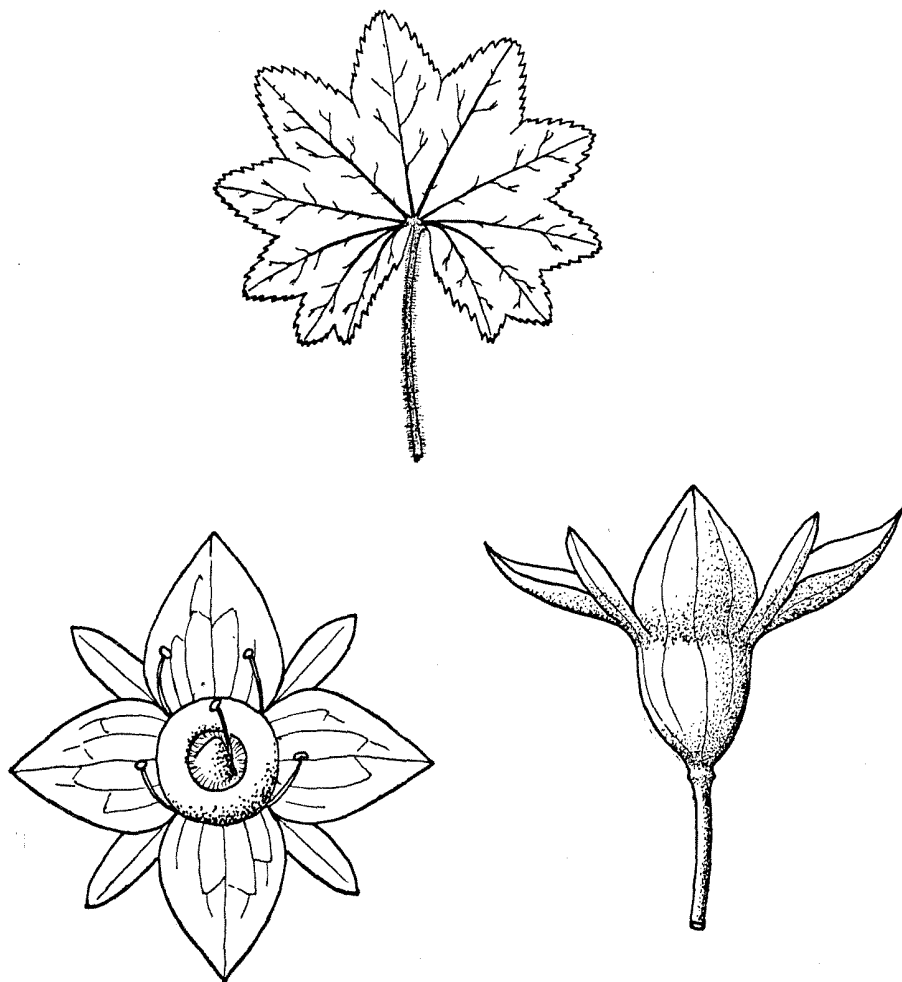
Razvija se po vlažnim livadama i pašnjacima. Jedino nalazište je na pravcu selo Crni Vrh – Babin Zub blizu srušene planninske kuće na 1200 m n.v.

Alchemilla heterophylla Rothm. 1939

Syn: *A. ivonis* Pawl. 1953.

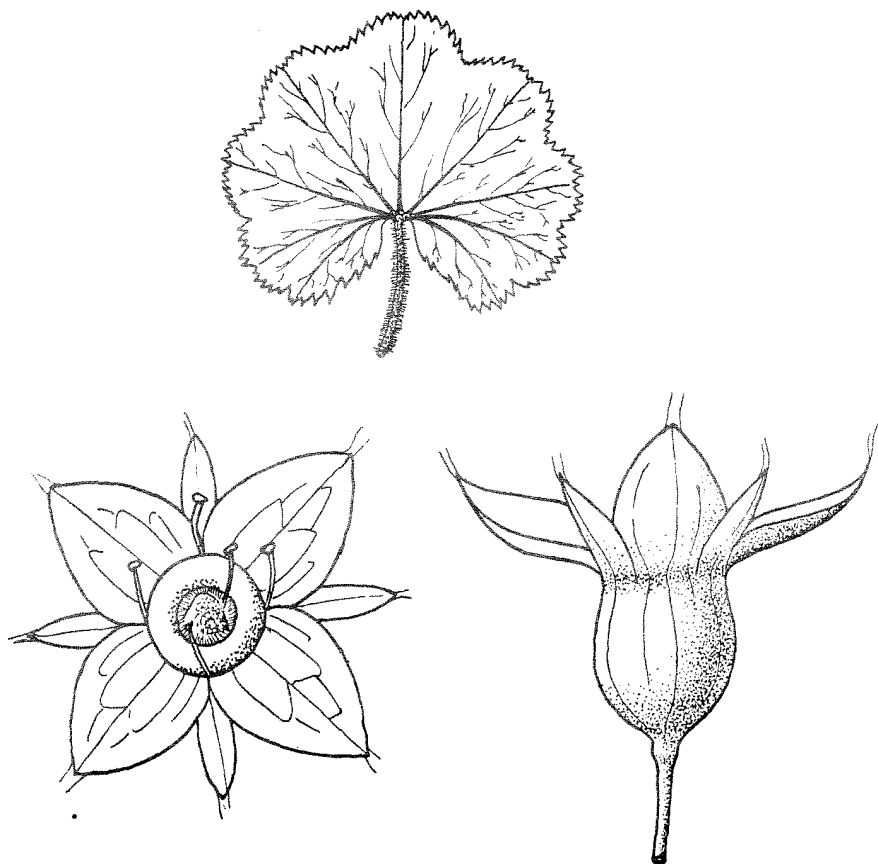
Alchemilla heterophylla je balkanski endem, navodi se za teritoriju Jugoslavije, Bugarske i Albanije. Ovaj takson poznat je za floru SR Srbije. Leute (1978: 98)

navodi ovaj takson za Gornje selo na Kosovu. *Alchemilla heterophylla* je višegodišnja biljka, stabljika visoka 15–40 cm, do najviših vrhova pokrivena sa horizontalno ispravljenim dlakama. Listovi rozete bubrežasti 2,5–4 cm u dijimetru (naši primerci sa listovima od 3–6 cm), sa obe strane gusto dlakavi, odozdo plavo zeleni. Listovi izrezani od 1/4–1/3 na 7(9) režnjeva, koji su polukružni ili u obliku trapeza. Pri osnovi izrez je zatvoren. Cvetovi 2,5–3 mm u dijimetru. Čašična cev 1,3–1,8 mm dugačka, retko dlakava.



Sl. 1. – *Alchemilla acutiloba* Opiz.

Razvija se po vlažnim livadama i pašnjacima. Na Staroj planini razvija se od 1200 m n.v. i veoma je česta.

Sl. 2. — *Alchemilla crinita* Buser.

Alchemilla monticola Opiz 1838

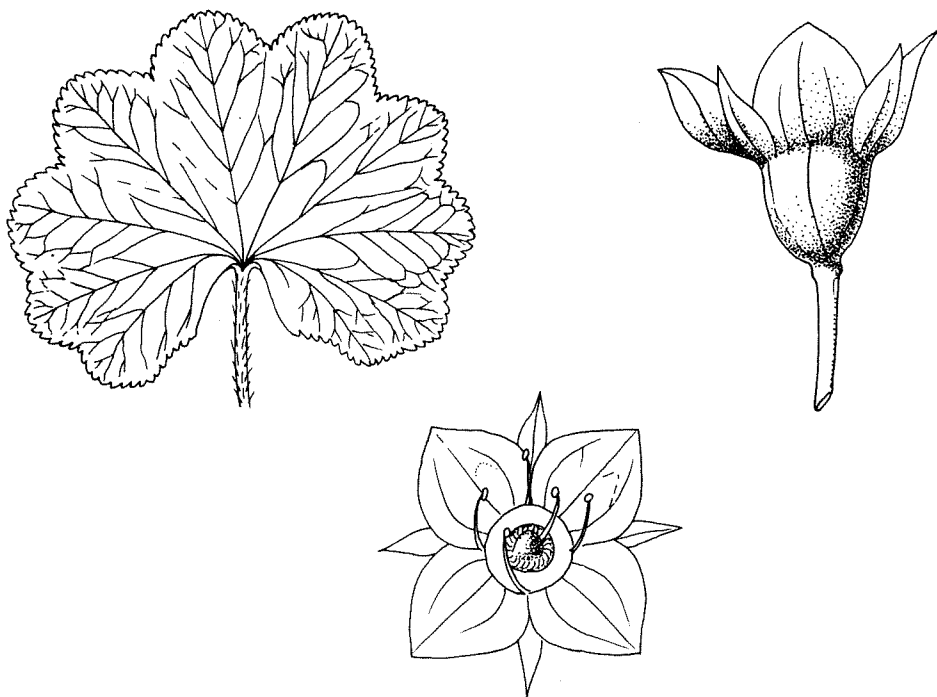
Syn: *A. pastoralis* Buser 1891.

A. vulgaris L. subsp. *vulgaris* Ascherson und Graebner
var. *pastoralis* (Buser) Ascherson und Graebner 1902.

A. silvestris Schmidt var. *pastoralis* (Buser) Hayek 1926.

Alchemilla monticola je evroazijski florni element. Ovaj takson je poznat za floru SR Srbije. Gajić (1972: 126) navodi ovaj takson za Kosovo: Pločica–Prokletije. *Alchemilla monticola* je višegodišnja biljka, stabljika 10–40 cm visoka, do najviših vrhova pokrivena sa horizontalno ispravljenim dlakama. Listovi rozete okrugli 2–9 cm u dijimetru, sa obe strane gusto dlakavi. Listovi izrezani od 1/4–2/5 na 9 režnjeva i između režnjeva celokrajni izrezi od 2–5 mm (ima ih samo kod ovog taksona iz subser. *Hirsutae*). Pri osnovi izrez je uvek otvoren. Cvetovi 2,5–4 mm u dijimetru. Čašična cev

gusto dlakava, mnogo ređe gola. Čašični, i listići spoljne čašice više ili manje dlakavi. Razvija se po svežim i vlažnim livadama u planinskom i visokoplaninskom regionu od 1150 do 2050 m n.v. Na Staroj planini našli smo ovaj takson na više mesta.



Sl. 3. – *Alchemilla reniformis* Buser.

ser. *Vulgares* Buser

subser. *Subglabrae* Lindb.

Subser. *Subglabrae* obuhvata vrste kod kojih su stabljika i drške listova rozete pokrivene sa prilegnutim dlakama. Listovi sa gornje strane su goli a sa donje strane samo po nervima su dlakavi. Cvetovi goli. Listići spoljne čašice kraći i mnogo tanji od čašičnih listića.

Alchemilla reniformis Buser 1894

Syn: *A. vulgaris* L. subsp. *alpestris* (Schmidt) Gams

var. *reniformis* (Buser) Ascherson und Graebner 1902.

Alchemilla reniformis je subsrednjoevropski florni element. Ovaj takson je nov za floru SR Srbije. *Alchemilla reniformis* je višegodišnja biljka, stabljika 20–50 cm visoka, do 2/5–3/5 visine pokrivena sa prileglim dlakama. Listovi rozete bubrežasti 3–14 cm u dijametru, sa gornje strane su goli a sa donje strane samo po nervima su dlakavi. Listovi

izrezani od 1/4–1/3 na 9(11) režnjeva. Pri osnovi izrez je uvek otvoren. Cvetovi 3,5–5 mm u dijametru, goli (Sl. 3).

Razvija se po vlažnim mestima i pored potoka u planinskom i visokoplaninskom regionu. Jedino nalazište je tresava ispod Babinog Zuba na 1500 m n.v. Raste zajedno sa vrstama: *Geum coccineum*, *Eriophorum latifolium*, *Carex oederi*, *Juncus alpigenus* i dr.

ZAKLJUČAK

U radu su prikazani prvi rezultati naših istraživanja horologije, taksonomije i ekologije vrsta roda *Alchemilla* L. u Srbiji. Podaci se odnose na severo–zapadno područje Stare planine, gde smo u visinskoj zoni od 900–1850 m n.v., na lokalitetima Crni Vrh, Babin Zub, Žarkova Čuka i Tupanar konstatovali osam vrsta roda *Alchemilla*: *A. bulgarica* Rothm. 1939, *A. flabellata* Buser 1891, *A. serbica* (Fritsch) Pawl. 1953, *A. heterophylla* Rothm. 1939, *A. monticola* Opiz. 1838, *A. acutiloba* Opiz. 1838, *A. crinita* Buser, 1892 i *A. reniformis* Buser 1894. Među ovim vrstama poslednje tri, odnosno, *A. acutiloba* Opiz, *A. crinita* Buser i *A. reniformis* Buser su nove za floru Srbije.

LITERATURA

- Ascherson, P. und Graebner, P. (1902): Synopsis der Mitteleuropaischen Flora, 67. 384–419.
- Asenov, I. (1973): *Alchemilla* L. – Flora na NR Bgaria, Tom V, 274–329.
- Bornmüller, J. (1933): Zur Flora von Montenegro, Albanien und Macedonien. – Magyar Bot. Lapok, 32, 109–142.
- Buser, R. (1891): Notes sur quelques Alchemilles critiques ou nouvelles. – Extrait du Bull. de la Societe Dauphinoise.
- Buser, R. (1892): Notes sur plusieurs Alchemilles critiques ou nouvelles. – Scr. Fl. Selecta (Magnier), XI, 256.
- Buser, R. (1894): *Alchemilla*. – Jaccard H., Catalogue de la flore valaisanne. – Neue Denkschr. schweiz. Ges. Naturwiss., 34.
- Froehner, S. (1972): *Alchemilla* Bestimmungsschlüssel for Flachland und Mittelgebirge in Mitteleuropa. – Ber. Arbeit. sachs. Bot., 10, 35–53.
- Fritsch, K. (1911): Neue Beiträge zur Flora der Balkanhalbinsel III. – Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark., 47, 180–181.
- Gajić, M. (1972): *Alchemilla* L. Flora SR Srbije, 4, Beograd.
- Gams, H. (1923): Illustrierte Flora von Mitteleuropa, 41, 943–970.
- Hayek, A. (1927–1933): Prodrromus Florae Peninsulae Balcanicae. – Berlin.
- Janić, M. (1981): Rod *Alchemilla* L. (Podrazred *Rosidae*). – Flora SR Makedonije (Doktorska disertacija).
- Lippert, W. und Merxmüller, H. (1975): Untersuchungen zur Morphologie und Verbreitung der bayerischen Alchemillen (II). – Ber. Bayer. Bot. Ges., 46, 5–46.
- Martinčić, A. (1974): Rod *Alchemilla* L. v. Sloveniji. – Razprave, IV razred, XVII/4, Ljubljana, 185–248.
- Opiz, M. P. (1838): *Alchemilla* Berchtold F. – Oekonomisch–technische Flora Böhmens, 21, 10–21.
- Paulin, A. (1907): Übersicht der in Krain bischer nachgewiesenen Formen aus der Gattung *Alchemilla* L. – Jahresb. Staats–Gymnas. Laibach (Ljubljana), 3–19.
- Pawłowski, B. (1953): *Alchemilla* in tribus itineribus balcanibus lectae. – Actae Bot. Pol., 221, 245–258.
- Rothmaler, W. (1933/34): Systematische Vorarbeiten zur einer Mongraphie der Gattung *Alchemilla* L. – Fedde Repert., 33, 342–350.
- Rothmaler, W. (1938): Systematik und Geographie der subsection *Calycanthum* der Gattung *Alchemilla* L. – Repert spec. nov., 100, 59–93.

- Rothmaler, W. (1939): Systematische Vorarbeiten zur einer Monographie der Gattung *Alchemilla* (L.) Scop. – Fedde Rep., **46**, 122–132.
- Rothmaler, W. (1962): Systematische Vorarbeiten zur einer Monographie der Gattung *Alchemilla* L. – Fedde Repert., **66**, 194–234.
- Walters, S. (1968): *Alchemilla*. – Flora Europaea, **2**, 48–64, Cambridge.

S u m m a r y

MOMČILO JANIĆ, BUDISLAV TATIĆ, ŽIVOJIN BLAŽENČIĆ

A CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF HOROLOGY OF SPECIES OF THE GENUS *ALCHEMILLA* L. IN SR SERBIA (STARA PLANINA)

Botanical garden of Biological Faculty, Skoplje
Institute of Botany and Botanical garden,
Faculty of Science, Beograd
Cathedra for forage plants, Veterinarian Faculty, Beograd

The Genus *Alchemilla* L. is very rich with species, especially on moist localities of the high mountains. On the Balkan peninsula thrive many species (Walters, 1968). A senov (1973) for Bulgaria registers 35 species, and Martinčić (1974) for SR Slovenija 33 species. Janić (1981) for the territory of SR Macedonia registers 24 species. Til now in SR Serbia, on the ground of literature dates, some species are not registred.

Because of that in the 1983. we have collected material from the northwestern part of Stara planina from the altitudes 900–1850 m o.s. From so small territory we have determinated eight species of the Genus *Alchemilla* L., and that are: *A. bulgarica* Rothm., *A. flabellata* Buser, *A. serbica* (Fritsch) Pawl., *A. heterophylla* Rothm., *A. monticola* Opiz., *A. acutiloba* Opiz., *A. crinita* Buser and *A. reniformis* Buser.

Three species of the Genus *Alchemilla* L. are registered first time in the flora of SR Serbia, those are: *A. acutiloba*, *A. crinita* and *A. reniformis*.

BRANIMIR PETKOVIĆ

MOČVARNA VEGETACIJA NA PODRUČJU TUTINA

Institut za botaniku i botanička bašta,
Prirodno–matematički fakultet, Beograd

Petković, B. (1983): *Sumpfvvegetation in Gebiet von Tutin*. – Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XVII, 61–102.

In Gebiet von Tutin Sumpfvvegetation hat fragmentatische Charakter. Diese Vegetation ist in grosserer und kleinere Depressionen um Bächen, Flüssen und Quellen entwiekelt. Der Untergrund ist Aluvium oder Deluvium. Auf den Grund Phytocenologische Analyse in Sumpfvvegetation sind folgende Assoziationen geteilt: *Eriophoro–Phragmittetum communis*, *Sparganio–Glycerietum fluitantis*, *Caricetum vulpinae–ripariae*, *Equiseto–Eriophoretum latifoli*, *Scirpetum sivatiki*, *Lathyreto–Molinietum coeruleae* und *Junco–Deschampsietum caespitosae*.

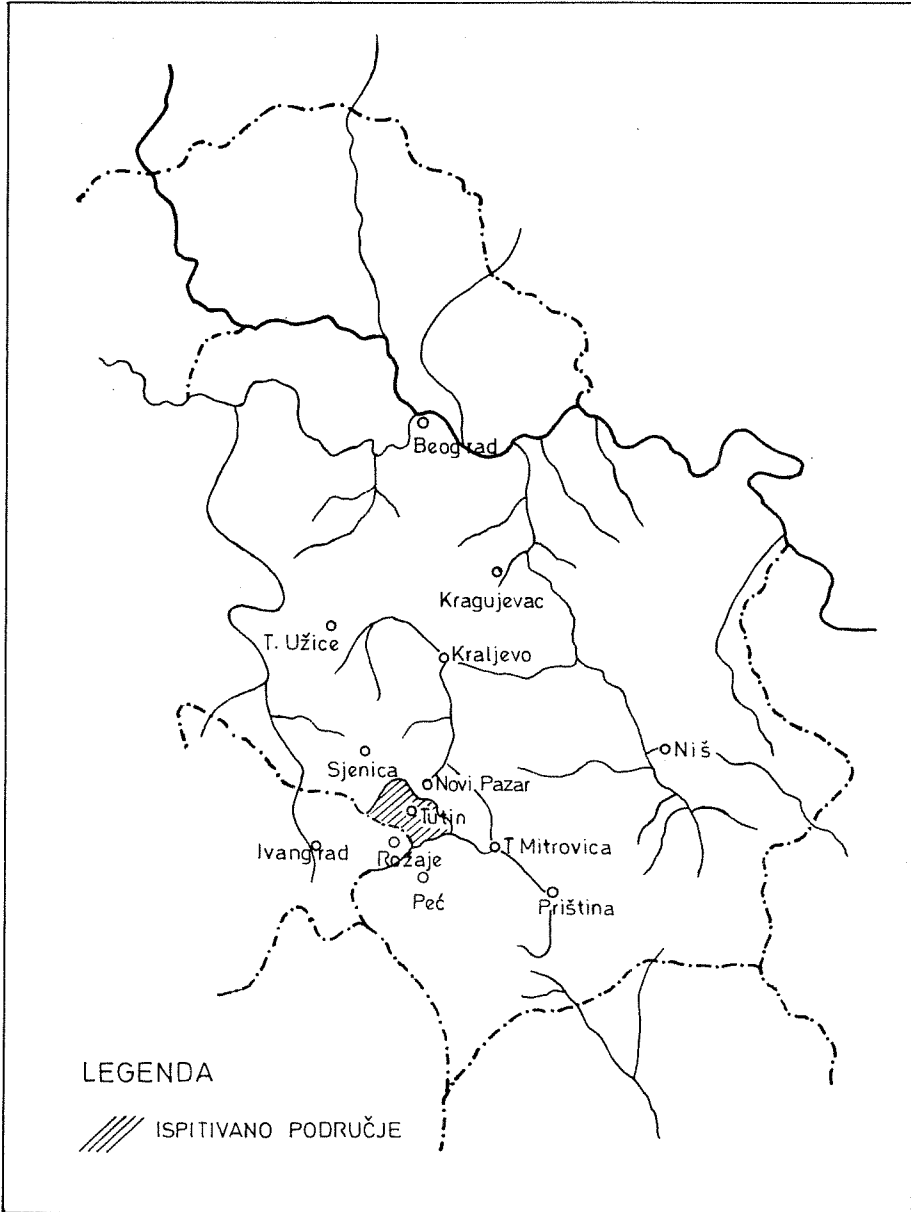
Schlüsselwort: Assoziation, Untergrund, Phytocenologische, Sumpfvvegetation, Südwestserbien.

Ključne reči: asocijacija, podloga, fitocenologija, močvarna vegetacija, jugozapadna Srbija.

UVOD

Tutinska kotlina se nalazi u jugozapadnom delu Srbije na području Starog Vlaha tj. na trameđi Srbije, Crne Gore i pokrajine Kosovo (Karta 1). Nadmorska visina kotline kreće se od 850–1300 m.

Kao područje zanimljivo je jer se nalazi na granici dinarskog i šarskopinskog sistema, tj. na mestu gde Dinaridi menjaju pravac pružanja prema jugu, u pravcu Skadarskog jezera. U vezi sa ovim orografskim promenama je izmenjena i klima ovog regiona.



Karta 1. — Ispitivano područje.
Ausgeprüfte Gebiet.

Sama kotlina (tutinska) je ispresecana većim brojem reka, potoka i potočića. Pored Ibra najveća reka koja celom dužinom teče kroz ovo područje je Vidrenjak sa desnom pritokom Pečaonicom. Tu su i Radušnica, Godulja, Dolovska reka i druge manje. Sve one stvaraju valovit teren, sa velikim brojem uzvišenja i udolina. U skoro svim udolinama, gde se voda zadržava u toku cele godine, više ili manje, razvija se dosta bogata i raznovrsna močvarna vegetacija.

KLIMA

S obzirom da Tutin nema meteorološku stanicu korišćeni su podaci stanica koje okružuju ovo područje (Sjenica, Novi Pazar, Ivangrad, Peć i Titova Mitrovica). Na tabeli 1 i 2 date su srednje mesečne temperature vazduha i visine padavina u mm za period od 1954–1973. godine. Na osnovu tih podataka, stanica koje okružuju Tutin, se može dobiti dosta jasna slika o klimi tutinskog regiona. Treba istaći da je po karakteristikama Tutin najbliži Sjenici (nadmorska visina, otvorenost prema Pešteru i dr.). Iz meteoroloških podataka se uočava da je Sjenica područje sa veoma niskim temperaturama, kako u zimskom tako i u letnjim mesecima. U toku vegetacione periode ima najviše taloga (389). U pogledu vlažnosti Sjenica ima najveću prosečnu relativnu vlažnost vazduha (77,49), u toku vegetacione prirode 73,3. Novi Pazar je najbliži Tutinu ali je na manjoj nadmorskoj visini (543 m) te je stoga i uticaj umereno kontinentalne klime sa ovog područja mali. Stanica Peć je sa mediteranskom klimom ali je uticaj sa ovog područja zanemarljiv zbog prirodnih barijera (planina: Žljeba, Hajle i Mokre Gore). Nešto mali uticaj tople klime se oseća jedino preko Ivangrada i Titove Mitrovice.

Iz svega se može zaključiti da je Tutin područje sa kontinentalnom klimom, koja se karakteriše dugim i hladnim zimama sa dosta taloga, dok su leta kratka i sveža. U ovakvim klimatskim uslovima razvija se specifična vegetacija.

REZULTATI I DISKUSIJA

Močvarna vegetacija na području Tutina zauzima veoma male površine. Ne postoje izrazite, prave močvare. Močvarna staništa su pored većih i manjih reka, potoka i potočića, koji u jesen i proleće plave okolno područje. Zemljište je glinovito i nepropustljivo za vodu, naročito u dubljim slojevima, pa se na tim staništima zadržava voda u toku cele godine. Izrazito močvarno stanište je u neposrednoj blizini Tutina i naziva se Štavnica. Ona predstavlja prirodnu veliku depresiju u koju se sliva voda sa okolnih uzvišenja. Obodom ove depresije ima više živih izvora sa hladnom i pitkom vodom. Od ostalih močvarnih staništa značajnija su Pope, Svračiče, Lukavica i druga.

Na proučenim močvarnim staništima tutinskog regiona izdvojene su i opisane sledeće zajednice:

1. Ass. *Eriophoro-Phragmitetum communis* prov.
Sveza: *Phragmition communis* W. Koch 1926.
Red: *Phragmitetalia* W. Koch 1926.
2. Ass. *Sparganio-Glycerietum fluitantis* Br. – Bl. et Siss.
Sveza: *Glycerio-Sparganion* Br. – Bl. et Siss.
Red: *Phragmitetalia* W. Koch
3. Ass. *Caricetum-vulpinae-ripariae* R. Jov.
Sveza: *Caricion gracilis-vulpinae* Bul. – Tul. E.
Red: *Magnocaricetalia* Pign.

Tab. 1. — *Srednje mesečne temperature vazduha za period od 1954. do 1973. godine.*
 Mittlere Monatstemperaturen des Luft für Periode 1954–1973 Jahr.

Meseci Stanice	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God. Ampli- tuda	Veg. p.	
Sjenica	-5,3	-3,0	0,6	6,1	10,3	14,0	15,3	15,3	11,7	6,9	3,2	-2,2	6,2	20,6	12,1
Novi Pazar	-2,5	-0,8	4,1	9,4	14,0	17,1	18,6	18,6	14,6	9,7	5,3	0,3	9,1	21,1	15,3
Titova Mitrovica	-1,1	1,4	4,6	9,9	14,8	18,1	19,9	19,9	15,6	10,4	6,1	1,0	10,0	21,0	16,3
Ivangrad	-2,7	-1,0	4,1	9,3	13,6	16,2	18,3	18,3	14,2	9,2	5,4	0,7	8,9	21,0	14,9
Peć	-0,7	1,6	5,7	11,1	16,0	19,2	21,0	21,0	17,0	11,8	6,9	1,9	11,1	21,7	17,5

Tab. 2. — *Visine padavina u mm za period od 1954. do 1973. godine.*
 Niederschlägen in mm für Periode 1954–1973 Jahr.

Meseci Stanice	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.	Veg. p.
Sjenica	45	41	42	49	73	75	78	58	56	55	70	58	700	389
Novi Pazar	45	44	41	44	68	61	62	45	47	45	63	55	620	327
Titova Mitrovica	49	45	43	48	61	60	55	37	50	52	74	62	636	311
Ivangrad	84	76	69	65	74	58	71	49	66	82	117	107	908	383
Peć	102,5	75,1	77,4	66,7	67,4	53,9	61,2	48,7	58,2	71,9	118,4	108,1	909,5	356

4. Ass. *Equiseto*–*Eriophoretum latifolii* prov.
 – subass. – *typicum*
 – subass. – *menyanthetosum* prov.
 Sveza: *Calthion Tüxen*
 Red: *Molinietalia* W. Koch
5. Ass. *Scirpetum silvatici* Schwick.
 Sveza: *Calthion Tüxen*
 Red: *Molinietalia* W. Koch
6. Ass. *Lathyreto*–*Molinietum coeruleae* Tatić et al.
 Sveza: *Molinion coeruleae* W. Koch
 Red: *Molinietalia* W. Koch
7. Ass. *Junco*–*Deschampsietum caespitosae* prov.
 – subass. – *typicum*
 – subass. *juncetosum* prov.
 Sveza: *Deschampsion caespitosae* H – i ć
 Red: *Deschampsietalia* H – i ć

1. Ass. *Eriophoro*–*Phragmitetum communis* prov.

Ova asocijacija predstavlja jednu od varijanti zajednica u kojima *Phragmites communis* igra ulogu edifikatora. Razvijena je fragmentarno na plavnom zemljištu u dolinama rečnih tokova, kao i u depresijama gde voda stagnira. Naročito je dobro izražena u velikoj depresiji koja se zove Štavica, a nešto manje u Dubovu i Pope. Nadmorska visina je 950–980 m.

Floristički sastav zajednice prikazan je na fitocenološkoj tabeli 1. U karakteristične vrste asocijacije izdvojene su vrste *Phragmites communis* i *Eriophorum latifolium*. *Phragmites communis* je dominantna vrsta asocijacije sa stepenom prisutnosti V i velikom pokrovnom vrednošću 2564. Stanište na kome se veoma bujno razvija trska je dosta isušeno, naročito u letnjem periodu, dok mu je povećana vlažnost jeedino u proleće. Radi toga se javlja veći broj korovskih vrsta, kao i vrsta livadske vegetacije. Ova zajednica sa trskom je lep primer i potvrda navode autora (R a m e n s k i, C a c e n k i n, Č i ž i - k o v, A n t i p i n, 1956; J o v a n o v i ć, R. 1958) da trska ima široku ekološku amplitudu i mogućnost prilagođavanja na različita staništa. Tako je srećemo u dubokoj vodi, sa vodenim biljkama, kao i obodom bara u plićacima, pa i na manje vlažnim i relativno suvim terenima, kao što je to slučaj u većem broju sastojina ove zajednice

Vrsta *Eriophorum latifolium* je takođe uzeta kao karakteristična vrsta ove zajednice. Zastupljena je stepenom prisutnosti V i pokrovnom vrednošću 672. Iako ima manju brojnost od trske javlja se u svim snimcima i daje specifičan izgled zajednici, radi čega je uvrštena i u naziv asocijacije.

Vrste rodova *Typha*, *Scirpus*, *Sparganium* i dr. koje sa trskom grade močvarne zajednice, nisu zabeležene u ovoj asocijaciji, ali se zato javlja veći broj livadskih vrsta. Radi toga ovaj tip trščaka predstavlja, posebnu, specifičnu zajednicu.

Od 60 vrsta koje grade ovu zajednicu u karakterističan skup izdvojene su sledeće: *Carex oederi*, *Succisa pratensis*, *Equisetum palustris*, *Caltha laeta*, *Juncus articulatus*, *Potentilla erecta* i *Trifolium pratense*.

U asocijaciji se uočava spratovnost. Razlikuju se tri sprata. Najviši sprat gradi *Phragmites communis* sa visinom oko jednog metra (jer se trska svake godine kosi). Pored trske u prvom spratu se sreću i sledeće vrste: *Deschampsia caespitosa*, *Salix caprea*,

Serratula tinctoria, *Carex riparia*, *C. vulpina*, *Scrophularia umbrosa*, *Festuca pratensis* i dr. Srednji sprat čine: *Lycopus europaeus*, *Juncus effusus*, *J. articulatus*, *Trifolium hybridum* i dr. Prizemni sprat grade vrste koje puze po podlozi ili razvijaju lisnu rozetu, *Lysimachia nummularia*, *Ranunculus repens*, *Veronica beccabunga* i dr. Prisustvo vrste *Lysimachia nummularia* pokazuje da je zemljište dosta vlažno.

Spektar životnih oblika zajednice *Eriophoro-Phragmitetum communis* je sledeći: H – 83,3%; G – 10,1%; T – 5,0%; P – 1,6%. Zajednica je prema tome izrazito hemikroptofitska sa većim učešćem geofita i potpunim odsustvom hamefita.

Upoređenje asocijacije *Eriophoro-Phragmitetum communis* je izvršeno sa zajednicama *Scirpo-Phragmitetum*, koje su opisane u Srbiji i Makedoniji (Fitocenološka tabela 1 – uporedni deo).

Iz navedenih podataka se uočava da je najveća sličnost ove zajednice sa zajednicom *Scirpeto-Phragmitetum* koju je Veljović (1967) opisao u okolini Kragujevca (broj zajedničkih vrsta 19, koeficijent sličnosti 22,6%), kao i zajednicom *Scirpeto-Phragmitetum* koju su Petković i Tatić (1978) opisali oko potoka Ubavca na Fruškoj Gori (broj zaj. vrsta 22 i koeficijent sličnosti 18,9%).

Pored sličnosti asocijacija *Eriophoro-Phragmitetum communis* se dosta i razlikuje od navedenih zajednica. Naime ona je razvijena u posebnim uslovima brdskih močvara u kojima vladaju drugačiji ekološki uslovi, naročito u pogledu vodnog režima tako da možemo reći da je ova zajednica jedna varijanta *Phragmitetum-a* u koju su prodrli elementi livadske vegetacije. Ti specifični uslovi i nadmorska visina su razlog izostanka ostalih karakterističnih vrsta močvarnog *Phragmitetuma*, ali se umesto njih javlja i daje karakterističan izgled zajednici, beličasto-pahuljasti, *Eriophorum latifolium*.

Asocijaciju *Eriophoro-Phragmitetum communis* pripojili smo svezi *Phragmition communis* W. Koch, redu *Phragmitetalia* W. Koch i klasi *Phragmitetae* Tx. et Prsng., ne samo zbog dominantne vrste *Phragmites communis* već i zbog karakterističnih vrsta koje se javljaju u ovoj zajednici i određuju joj pripadnost navedenim višim sistematskim kategorijama, a to su: *Myosotis palustris*, *Veronica beccabunga*, *Lysimachia vulgaris*, *Carex riparia*, *C. vulpina*, *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria* i *Heleocharis palustris*. Iz uporednih podataka se takođe uočava da od ukupnog broja zajedničkih vrsta, sa upoređivanim zajednicama, polovina pripada zajedničkim vrstama sveze, reda i klase, što takođe potvrđuje sintaksonsku pripadnost ove asocijacije.

2. Ass. *Sparganio-Glycerietum fluitantis* Br. – B1.

Ova asocijacija se sreće u svim većim depresijama gde se voda zadržava u toku cele godine, sa dubinom od 10–60 cm. Uzet je veći broj snimaka (32) sa močvara sela Donji Crniš, Gnila, Dubovo, Župa, Štavica, Pope, Svračiče i dr. na nadmorskoj visini od 800–1100 m.

U florističkom pogledu ova zajednica se odlikuje malim brojem vrsta. Floristički sastav je prikazan na fitocenološkoj tabeli 2. Zapaža se jasno da su edifikatori zajednice vrste *Glyceria fluitans* i *Sparganium ramosum*. Pored njih na staništima sa nešto manje vode javlja se sa velikom brojnošću i pokrovnošću i vrsta *Typha latifolia*, koja gradi posebnu subasocijaciju u okviru ove zajednice.

Glyceria fluitans je u ovoj zajednici zastupljena sa stepenom prisutnosti V i pokrovnom vrednošću 2080. Izrazito je brojna u okviru svog facijesa (*glyceriosum*), koji se sreće na močvarnim terenima oko sela Donji Crniš.

Fitocenološka tab. 2. — *Ass. Sparganio—Glycerietum fluitantis* Br. — B I.*

Subasocijacije i fazijesi (Subass. und Fazies)	glyceriosum						sparganiosum			typhetosum latifoli prov.			Uparedna tabela
	Zupski Gaj	Madari	Gnila	Crniš	Stavica	Gnila	Vidrenjak	Svrstice	Pope	Dubovo	(Vergleichende Tabelle)		
Naijašte snimka (Fundort d. Aufnahme)													
Nadmorska visina (Höhe ü. M.)	1000	1000	800	1100	950	800	800	950	980	980			
Ekspozicija (Exposition)	-												
Nagib (Neigung)	-												
Dubina vode u cm (Tiefe des Wassers)	10	0	5	0	0	50	50	50	20	10	10	10	5
Snimljena površina (Aufnahmefläche)	50	50	9	15	40	30	100	30	25	30	25	15	15
Redni broj snimka (Aufnahme No)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Karakteristične vrste
asocijacije:

(Charakteristische Arten
d. Assoziation)

H *Glyceria fluitans*

H *Typha latifolia*

H *Sparganium ramosum*

Karakteristične vrste
sveze, reda i klase:

(Charakteristische Arten
d. Verbands, Ordnung
und Klasse)

Stepen prisutnosti
(Stetigkeitsgrad)
Pokrovna vrchnost
(Deckungswert)
Sparg.—Glyc. fluit.
Br.—Bl. (Jasenica)
Glyc. fluit. Koch
Poljska
Sparg.—Glyc. fl. Br.—Bl.
Makedonija

V 2080 + + +
III 2711 + + +
II 3182 + + +

H	<i>Myosotis palustris</i>	+	+	+	1.1	+	1.1	+	1.1	+	1.1	+	2.2	2.2	+1	IV	99	+
H	<i>Carex riparia</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	III	168	+
H	<i>Veronica anagalis-aquatica</i>	+	+	+	1.1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	III	35	+
H	<i>Veronica beccabunga</i>	+	+	·	1.1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	III	50	+
H	<i>Glyceria maxima</i>	·	3.3	·	2.1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II	221	+
H	<i>Galium palustre</i>	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II	33	+
H	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	2	+
H	<i>Poa palustris</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	1	+
H	<i>Carex vulpina</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	1	+
H	<i>Oenanthe fistulosa</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	1	+
H	Diferencijalne vrste: (Differentialarten)	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	1	+
H	<i>Lythrum salicaria</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II	49	+
H	<i>Juncus effusus</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II	3	+
H	<i>Scrophularia umbrosa</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II	56	+
H	<i>Lysimachia vulgaris</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II	2	+
H	<i>Carex rostrata</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II	2	+
H	<i>Carex acutiformis</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	16	+
P	<i>Salix caprea</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	1	+
	Pratičice: (Begleiter)	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	1	+
G	<i>Heleocharis palustris</i>	1.1	2.2	+	+	+	+	+	1.1	·	·	·	·	·	·	IV	222	+
H	<i>Scirpus silvaticus</i>	1.1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II	119	+
T	<i>Ranunculus sardous</i>	1.1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II	49	+
H	<i>Mentha aquatica</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II	18	+
H	<i>Lysimachia nummularia</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II	17	+
H	<i>Juncus inflexus</i>	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II	2	+
H	<i>Potamogeton lucens</i>	·	1.2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	17	+
H	<i>Ranunculus repens</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	17	+
H	<i>Ranunculus aquatilis</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	17	+
H	<i>Juncus articulatus</i>	1.1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	16	+
T	<i>Trifolium patens</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	1	+
H	<i>Caltha laeta</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	16	+
H	<i>Ranunculus sp.</i>	+2	·	·	1.1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	1	+
H	<i>Lycopus europaeus</i>	+1	·	·	+1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	1	+
H	<i>Filipendula ulmaria</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	1	+
H	<i>Equisetum arvense</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	1	+

Sparganium ramosum je takođe jedan od edifikatora ove zajednice. Sa snažnim stablima, čiji su donji delovi potopljeni u vodi, gradi gusti sklop velike pokrovne vrednosti (3182).

Typha latifolia je u ovoj zajednici graditelj posebne subasocijacije, sa velikom pokrovnom vrednošću (2711).

U karakterističan skup, pored karakterističnih vrsta asocijacije, spadaju: *Myosotis palustris* i *Heleocharis palustris*. Ovako mali broj vrsta karakterističnog skupa ukazuje na heterogenost zajednice i njen izraziti fragmentarni karakter.

Od karakterističnih vrsta sveže, reda i klase zabeležene su sledeće: *Myosotis palustris*, *Carex riparia*, *Veronica anagalis-aquatica*, *Veronica beccabunga*, *Glyceria maxima*, *Galium palustre*, *Alisma plantago-aquatica*, *Poa palustris*, *Carex vulpina* i *Oenanthe fistulosa*.

U zavisnosti od dubine vode zapaža se neravnomerni raspored dominantnih vrsta u ovoj zajednici. Prema tome, koja dominantna vrsta preovlađuje u pojedinim sastojinama, ova asocijacija je izdiferencirana na subasocijaciju *Sp. - Gl. fl. - typhetosum latifoli* i dva facijesa: *glyceriosum* i *sparganiosum*.

Subasocijacija *Sparganio-Glycerietum fluitantis* - -*typhetosum latifoli*

Sreće se pored potoka i rečnih tokova na minerlano-barskom zemljištu, gde je nivo podzemnih voda visok i koje je izloženo stalnom plavljenju, tako da se voda zadržava u toku cele godine. U florističkom pogledu je siromašna vrstama. Pored dominantne vrste *Typha latifolia*, čija je prisutnost III i pokrovna vrednost 2711, izdvojene su i diferencijalne vrste: *Lythrum salicaria*, *Juncus effusus*, *Scrophularia umbrosa*, *Carex rostrata*, *C. acutiformis*, *Lysimachia vulgaris* i *Salix caprea*. Površine pod ovom subasocijacijom zabeležene su na lokalitetima Pope, Svrčiče i Dubovo.

Facijes *glyceriosum* odlikuje se dominiranjem, jednog od edifikatora asocijacije, vrste *Glyceria fluitans*, koja ima veliku brojnost i pokrovnost vrednost (2080) u zajednici. Stanište je stalno plavljeno, jako vlažno, sa dubinom vode do 10 cm, često samo dosta vlažno, što uslovljava veće bogatstvo vrsta u donjem spratu, kao i prodor livadskih vrsta. Pored *Glyceria fluitans* veliko učešće imaju i vrste: *Glyceria maxima*, *Myosotis palustris*, *Veronica beccabunga*, *Heleocharis palustris* i dr.

Facijes *sparganiosum* se javlja na najdubljim delovima potoka, kanala, bara i močvara, gde je dubina vode oko 50-60 cm. Apsolutno dominantna vrsta je *Sparganium ramosum*, čija je brojnost najveća i u celoj zajednici. Njena brojnost i monodominantnost uslovljavaju siromaštvo facijesa drugim vrstama, koje u gusti sklop ne mogu ili veoma teško mogu da prodru. Od značajnijih vrsta pomenimo *Glyceria fluitans*, koja se javlja bliže prema obali, na plićim delovima bara.

Upoređenje asocijacije *Sparganio-Glycerietum fluitantis*, sa tutinskog područja, je izvršeno sa istoimenim ili sličnim zajednicama Srbije, Makedonije i Poljske (fitocenološka tablea 2 - uporedni deo). Može se zaključiti da ova zajednica pokazuje najveću sličnost sa ass. *Sparganio-Glycerietum fluitantis* koju je R. Jovanović (1958) opisala u Jasenici (broj zajedničkih vrsta 13, koeficient sličnosti 22%. Na poslednjem mestu je istoimena asocijacija iz Makedonije, Micevski (1963, broj zajedničkih vrsta 13, koeficient sličnosti 16,8%.

I pored sličnosti sa navedenim zajednicama postoji i niz razlika kako u broju vrsta tako i u florističkom sastavu.

Procentualni sastav životnih oblika je sledeći: H – 83,6%; G–8,1%; T–4,0%; Ch–2,0%; P–2,0%.

3. Ass. *Caricetum vulpinae-ripariae* R. J o v.

Močvarna asocijacija *Caricetum vulpinae-ripariae* na području Tutina ima širok areal. Njene sastojine ograničene su na male površine u uvalama duž rečnih tokova, na nadmorskoj visini od 950–1100 m. Razvija se na lokalitetima Štavica, Pope, Kočarnik i Dobrinja, na mineralno barskom zemljištu i glinovitom aluvijumu. Zemljište je zbijeno i nepropustljivo za vodu. Vlažnost ove zajednice je dosta kolebljiva. U proleće i jesen je pod vodom, dok je u toku leta manje vlažna.

Floristički sastav zajednice prikazan je na fitocenološkoj tabeli 3. Asocijaciju karakterišu vrste roda *Carex* po kojima je i dobila naziv. Karakteristične vrste asocijacije su *Carex vulpina* i *Carex riparia*. *Carex riparia* je sa stepenom prisutnosti IV i pokrovnom vrednošću 3334, dok *Carex vulpina* ima istu stepen prisutnosti a pokrovnu vrednost 1729. Iz ovih podataka se uočava značaj navedenih vrsta u izgradnji zajednice.

U asocijaciji *Caricetum vulpinae-ripariae* na području Tutina je zabeleženo 74 vrsta. U karakterističan skup, pored karakterističnih vrsta asocijacije, ulaze i sledeće vrste: *Rhinanthus minor*, *Galium palustre*, *Juncus articulatus*, *Deschampsia caespitosa*, *Trifolium pratense*, *T. repens*, *Ranunculus steveni*, *Holcus lanatus* i *Lysimachia nummularia*. Asocijacija je zatvorenog tipa i veoma bujna. Najveću bujnost i brojnost pokazuju vrste roda *Carex*. Ukupno je zabeleženo 15 vrsta među njima dominiraju *Carex vulpina* i *Carex riparia*. Spratovnost je dobro izražena. Pada u oči neravnomerno učešće karakterističnih vrsta asocijacije u pojedinim sastojinama. Ta neravnomernost se ogleda u pogledu zahteva ovih vrsta za većom ili manjom vlažnošću. Na staništima koja su pretežno pod vodom u toku cele godine obilno se razvija *Carex riparia* a manje *Carex vulpina*, dok se na vlažnim staništima koja se u toku leta isušuju razvija dobro *Carex vulpina* a manje *Carex riparia*. Radi toga je ova zajednica jasno izdiferencirana na dva lepo izražena facijesa i to: *caricosum ripariae* i *caricosum vulpinae*.

Facijes *caricosum ripariae* razvija se na najvlažnijim delovima asocijacije. Dubina vode se kreće od 10–20 cm u proleće, dok je u toku leta samo dosta vlažan. Floristički dominira sa velikom brojnošću i pokrovnom vrednošću vrsta *Carex riparia*, koja gradi veoma gusti sklop visine i preko jednoga metra. Zbog velike vlažnosti i gustog sklopa *Carex riparia*, druge vrste su dosta retke, te je ovaj facijes jako siromašan vrstama. Od značajnijih da pomenemo neke: *Myosotis palustris*, *Galium palustre*, *Scirpus silvaticus*, *Glyceria flutans* i dr.

Facijes *caricosum vulpinae* zabeležen je na vlažnim površinama koje voda plavi često i gde je zemljište manje vlažno u odnosu na predhodni facijes. Floristički ovaj facijes je bogat vrstama. Dominantna vrsta je *Carex vulpina*, dosta retka *Carex riparia*. Od karakterističnih vrsta sveze, reda i klase zabeležene su: *Galium palustre*, *Myosotis palustris*, *Oenanthe fistulosa* i dr. Veću brojnost imaju i vrste: *Carex distans*, *Ranunculus sardous*, *Deschampsia caespitosa*, *Holcus lanatus*, *Trifolium patens*, *Juncus inflexus* i dr. Ovaj facijes je bogat i vrstama dolinskih livada radi čega je floristički cela asocijacija jako slična sa zajednicom, *Caricetum tricostato-vulpinae*, koju je Horvatić (1930) opisao u Hrvatskoj.

Radi lakšeg svrstavanja i određivanja pripadnosti ove zajednice, kao i određivanja sličnosti sa drugim, izvršeno je poređenje sa više zajednica opisanih kod nas i u Poljskoj.

Iz fitocenološke table 3 – uporedni deo, se jasno uočava da je najveća sličnost sa zajednicom *Caricetum tricostato-vulpinae* H – ić (broj zajedničkih vrsta 46, koeficient

H	<i>Galium palustre</i>	+	+1	1.1	+	1.1	+	+1	1.2	1.1	2.2	.	.	V	316	+	+	+	+
H	<i>Lythrum salicaria</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	III	5	+	+	+	+
G	<i>Myosotis palustris</i>	.	1.1	.	.	1.1	+1	.	1.1	+1	.	.	.	III	128	+	+	+	+
H	<i>Scirpus silvaticus</i>	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	III	5	+	+	+	+
H	<i>Glyceria fluitans</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	III	150	+	+	+	+
H	<i>Heleocharis palustris</i>	+	1.1	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	III	168	+	+	+	+
H	<i>Oenanthe fistulosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	II	2	.	.	.	+
H	<i>Epilobium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	I	2	.	.	.	+
H	<i>Veronica beccabunga</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	2	.	.	.	+
H	<i>Gratiola officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	2	.	.	.	+
	Pratičice:																		
	(Begleiter)																		
H	<i>Deschampsia caespitosa</i>	+	.	.	+	1.1	1.1	1.1	2.2	2.2	+	.	2.2	V	525	+	+	+	+
H	<i>Lysimachia nummularia</i>	.	1.1	+	+	1.1	+	+	1.1	1.1	1.1	+	.	V	172	+	+	+	+
I	<i>Rhinanthus minor</i>	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+	+	+	+	IV	48	.	.	.	.
H	<i>Juncus articulatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	1.1	IV	89	+	+	+	+
H	<i>Ranunculus steveni</i>	+	+	+	+	1.1	1.1	1.1	+	+	+	.	.	IV	48	.	.	.	+
H	<i>Holcus lanatus</i>	.	.	+	+	1.2	3.2	1.1	+1	+1	+1	.	1.1	IV	401	+	+	+	+
H	<i>Trifolium pratense</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	+	1.1	IV	47	.	.	.	+
Ch	<i>Trifolium repens</i>	.	.	+	+	.	.	.	+	+	+	+	+	IV	7	.	.	.	+
H	<i>Succisella inflexa</i>	+	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	III	6	.	.	.	+
H	<i>Ranunculus acer</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	1.2	+	III	47	+	+	+	+
I	<i>Trifolium patens</i>	.	.	.	+	.	.	+	1.1	1.1	+	+	+	III	88	.	.	.	+
I	<i>Ranunculus sardous</i>	.	+	.	+	2.2	2.1	2.1	2.2	2.2	.	.	.	III	586	.	.	.	+
G	<i>Prunella vulgaris</i>	.	.	.	+	+	+	+	.	.	+	+	+	III	5	+	+	+	+
H	<i>Equisetum arvense</i>	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	III	5	+	+	+	+
H	<i>Juncus effusus</i>	.	+1	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III	5	+	+	+	+
H	<i>Carex depauperata</i>	+	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	+	III	5	.	.	.	+
I	<i>Medicago lupulina</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	III	5	.	.	.	+
H	<i>Cynosurus cristatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	5	.	.	.	+
H	<i>Carex distans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	1.1	III	332	.	.	.	+
H	<i>Agrostis capillaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	5	.	.	.	+
H	<i>Carex flava</i>	+	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	+	+	III	44	.	.	.	+
H	<i>Juncus inflexus</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	III	45	.	.	.	+
H	<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	II	4	.	.	.	+
H	<i>Festuca pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	II	4	+	+	+	+
H	<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	4	+	+	+	+
H	<i>Trifolium hybridum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+	.	II	44	.	.	.	+

sličnosti 31,5%). Ovako velika sličnost se objašnjava sličnim uslovima staništa, naročito u pogledu vodnog režima. Zatim dolazi zajednica *Caricetum vulpinae* Novinski, sa 31 zajedničkom vrstom i koeficijentom 26% i dr. Međutim i pored velike sličnosti sa navedenim zajednicama postoje i razlike koje su uslovljene specifičnim klimatskim i edafskim uslovima ovog područja.

Iz spektra životnih oblika se uočava da je ova zajednica hemikriptofitska. Procentualno učešće je sledeće: H—80,2%; G—9,3%; T—9,3%; Ch—1,1%.

4. Ass. *Equiseto*—*Eriophoretum latifoli* prov.

Sastojine ove zajednice razvijene su u vidu manjih izolovanih površina oko planinskih izvora, koji izbijaju iz pukotina stena i razlivajući se napajaju okolno zemljište u toku cele godine. Razvijene su takođe i na strmim padinama gde potoci postaju širi i plići pa se voda iz njih razliva i natapa terasaste zaravni ili manje depresije. Međutim na području Pope, Štavica i Crniša, gde se javljaju veće depresije zamočvarenog zemljišta, sreću se velike površine pod ovom zajednicom. Nadmorska visina je 800—1200 m.

Floristička građa zajednice prikazana je na fitocenološkoj tabeli 4. Iz tabele se može zaključiti da je ova zajednica bogata vrstama (82). U karakteristične vrste izdvojene su: *Eriophorum latifolium*, apsolutno dominantna vrsta, *Equisetum palustris* i *Equisetum ramosissimum*, kao i vrste sa malim stepenom prisutnosti, koje na ovom području beležimo jedino u ovoj zajednici, *Gymnadenia conopsea*, *Carex flacca* i *Carex paniculata*.

Eriophorum latifoli je edifikator ove zajednice. Zastupljen je sa stepenom prisutnosti V i velikom pokrovnom vrednošću 3026. *Equisetum palustris* se u ovoj zajednici javlja sa stepenom prisutnosti III i pokrovnom vrednošću 588. Naročito je obilna u depresiji Štavica i Pope, u subsocijaciji *menyanthetosum*. *Equisetum ramosissimum* ima malu prisutnost ali veću pokrovnost vrednosti (u vidu facijesa).

Od deset vrsta roda *Carex*, koje se javljaju u ovoj zajednici u karakteristične vrste asocijacije izdvojene su dve: *Carex flacca* i *Carex paniculata*. One su sa malim stepenom prisutnosti zabeležene jedino u ovoj zajednici.

U karakterističan skup zabeležene su i sledeće vrste: *Prunella vulgaris*, *Holcus lanatus*, *Briza media*, *Deschampsia caespitosa*, *Trifolium pratense*, *Potentilla erecta*, *Succisa inflexa*, *Ranunculus steveni*, *Carex stellulata* i *Juncus articulatus*. Na osnovu navedenih vrsta karakterističnog skupa se može zaključiti da je zajednica dosta homogena.

Spratovnost u zajednici je jako lepo izražena. Treba istaći prvi sprat u kome se, pored ostalih vrsta, nalazi i edifikator zajednice *Eriophorum latifolium*, kao i prizemni sprat sa većim brojem vrsta mahovina.

Asocijacija *Equiseto*—*Eriophoretum latifoli* raščlanjena je na dve subasocijacije i to: *Eq. — Er. lat. — typicum* i *Eq. — Er. lat. — menyanthetosum*.

Subass. *Equiseto*—*Eriophoretum latifoli*—*typicum*

Prikazana je na fitocenološkoj tabeli 4, na snimcima od 1—28. Razvijena je fragmentarno na celom području. Ono što je posebno karakteriše je izrazita dominantnost vrste *Eriophorum latifoli*, koja u ovoj subasocijaciji dostiže maksimalnu prisutnost i pokrovnost vrednost 5285. Njena dominantnost daje i specifičan izgled celoj zajednici, naročito u doba cvetanja *Eriophorum-a*.

Fitocenološka tab. 4. — *Ass. Equiseto—Eriophoretum latifoli* prov.*

Subasocijacije (Subassoziation)	typicum						menyanthetosum					
	Prospok potok	Malo	Madari	Duplebe	Crniš	Gnila	Stavica	Pope				
Nalazište snimka (Fundort d. Aufnahme)	1000	1000	1100	950	1200	800	950	980				
Nadmorska visina (Höhe d. M.)												
Ekspozicija (Exposition)	-	N	N	N	O	-	W	-	SO	SO	S	
Nagib (Neigung)	0	3	1	2	2	0	5	0	10	10	10	
Geološka podloga (Geologische Untergrund)	Gline i peskovi											
Snimljena površina (Aufnahmefläche)	100	100	100	50	100	100	25	100	400	100	100	100
Redni broj snimka (Aufnahme No)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Karakteristične vrste

asocijacije:

(Charakteristische Arten
d. Assoziation:)

H	<i>Eriophorum latifolium</i>	3.4	3.4	3.3	4.4	3.4	4.4	4.4	5.4	5.4	2.2	+	2.2	+1	V	3026	+
G	<i>Equisetum palustris</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	2.1	1.1	1.1	2.1	1.1	III	588	
G	<i>Equisetum ramosissimum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5.4	.	+	.	I	436	
I	<i>Gymnadenia conopsea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I	13	
H	<i>Carex flacca</i>	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	41	
H	<i>Carex paniculata</i>	+1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	12	

Karakteristične vrste

sveze, reda i klase:

(Charakteristische Arten d.
Verbands, Ordnung und Klasse)

Stepen prisutnosti
(Stetigkeitgrad)
Pokrovna vrednost
(Deckungswert)
Carex-Sphagno eriophoretum
R. Jov. Stara planina

H	<i>Carex panicea</i>	+	1.1	2.2	1.2	+	1.1	+	1.1	.	.	.	1.1	+	III	63
H	<i>Caltha laeta</i>	+	1.1	+	1.1	+	1.1	.	1.1	.	.	.	1.1	.	III	213
H	<i>Lysimachia nummularia</i>	+	.	+	1.1	+	1.1	.	1.1	.	+	+	1.1	.	III	85
H	<i>Carex distans</i>	+	.	.	1.1	+	1.1	.	1.1	.	+	+	1.1	+	III	122
T	<i>Linum catharticum</i>	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	III	17
G	<i>Equisetum arvense</i>	1.1	+	2.2	2.2	1.1	+	1.1	.	.	.	.	.	+	III	171
H	<i>Veratrum album</i>	.	+	1.1	2.1	1.1	+	1.1	+	.	.	.	.	.	III	206
.	<i>Musci sp. div.</i>	.	+	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	206
H	<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II	3
T	<i>Euphrasia stricta</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II	3
H	<i>Veronica beccabunga</i>	+	+	+	1.1	+	+	+	+	.	.	.	.	+	II	15
T	<i>Trifolium patens</i>	+	+	+	1.1	+	+	+	+	.	.	.	.	.	II	15
G	<i>Heleocharis palustris</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	15
H	<i>Juncus conglomeratus</i>	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	II	25
H	<i>Ranunculus sardous</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	II	89
H	<i>Aichemilla vulgaris</i>	.	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	II	2
H	<i>Carex leporina</i>	.	.	+	1.1	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	I	2
G	<i>Orchis laxiflora</i>	.	.	+	1.1	2.2	.	.	.	.	.	.	.	+	I	54
H	<i>Ranunculus repens</i>	.	+	+	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	+	I	2
H	<i>Mentha aquatica</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	36
H	<i>Valeriana dioica</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1
H	<i>Blysmus compressus</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	13
G	<i>Scrophularia umbrosa</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	13
T	<i>Medicago lupulina</i>	.	1.1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	24
H	<i>Epilobium palustre</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1
H	<i>Silene vulgaris</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	I	1
H	<i>Cynosurus cristatus</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1
G	<i>Crepis paludosa</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1
G	<i>Phragmites communis</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1
H	<i>Epilobium parviflorum</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1
H	<i>Carex precox</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	I	1
H	<i>Agrostis canina</i>	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1
G	<i>Orchis morio</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1
H	<i>Mentha longifolia</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1
H	<i>Oenanthe fistulosa</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1
H	<i>Juncus atratus</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	I	1
H	<i>Agrostis capillaris</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	I	1
H	<i>Serratula tinctoria</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	I	1
H	<i>Glyceria nemoralis</i>	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	I	1
H	<i>Deschampsia flexuosa</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	I	1

* Originalna tabela sadrži 43 snimka. U ovoj tabeli dati su reprezentativni snimci.

Diferencijalne vrste ove subasocijacije su: *Carex flava*, *Ranunculus sardous*, *Juncus conglomeratus*, *Alchemilla vulgaris*, *Ranunculus repens*, *Mentha aquatica*, *Valeriana dioica*, *Crepis paludosa* i *Juncus atratus*.

Sastojine ove subasocijacije razvijaju se sa severne ili severoistočne strane, najčešće na strmim padinama brežuljaka gde izbijaju izvori i slivajući se niz padine šire i kvase okolno zemljište. Zahvaljujući stalnoj vlazi kao i tepihu od mahovina koji čuva tu vlagu, zajednica je stalno vlažna. Izuzetno u sušnim godinama dolazi do prodora većeg broja livadskih vrsti.

Subass. *Equiseto-Eriophoretum latifoli-menyanthetosum* prov.

Zabeležena je na tri lokaliteta ovog područja: Pope, Štavica i Crniš. Nalazi se uglavnom na ravnim, ređe slabo nagnutim, terenima. Staništa su mnogo vlažnija nego u prethodnoj subasocijaciji. Uzrok te povećane vlažnosti je visok nivo podzemnih voda koje sa površinskim održavaju ovu subasocijaciju stalno vlažnom.

Diferencijalne vrste subasocijacije su: *Menyanthes trifoliata*, *Carex oederi*, *Triglochin palustre*, *Cirsium camum* i *Gentiana pneumonanthe*. Uočava se da su navedene vrste indikatori vlažnih staništa. Od diferencijalnih vrsta treba posebno istaći vrstu *Menyanthes trifoliata*. Ova vrsta se na tutinskom području javlja samo u ovoj zajednici sa velikom brojnošću i pokrovnom vrednošću 1099.

Ova subasocijacija se karakteriše i manjim učešćem *Eriophorum latifoli* ali zato i velikim učešćem rastavića (*Equisetum palustris* i *E. ramosissimum*).

Zajednicu *Equiseto-Eriophoretum latifoli* prov. pripojili smo svezi *Calthion* T x., redu *Molinietalia* W. K o c h i klasi *Molinio-Arrhenatheretea* B r. – B l. Sintaksonomsku pripadnost su joj odredile 26 vrsta koje pripadaju navedenoj svezi, redu i klasi.

Upoređujući asocijaciju *Equiseto-Eriophoretum latifoli* prov. sa srodnim zajednicama došli smo do podataka o veoma maloj sličnosti ovih zajednica te smo na osnovu toga i ranije iznešenog zaključili da je opravdano izdvojiti je kao novu zajednicu močvarnog tipa, razvijenu u specifičnim uslovima tutinskog regiona.

Specifične životne uslove u ovoj zajednici dosta dobro odražava spektar životnih oblika. Procentualno učešće je sledeće: H–78%; Ch–1,2%; G–12,2%; T–8,6%. Prema tome zajednica je hemikriptofitska sa znatnim učešćem geofita.

5. Ass. *Scirpetum silvatici* S c h w i c k.

U močvarnim delovima tutinskog regiona zabeležena je i zajednica u kojoj ulogu edifikatora igra vrsta *Scirpus silvaticus*. To je ass. *Scirpetum silvatici* S c h w i c k.

Sastojine ove zajednice razvijene su na malim površinama koje se nalaze blizu potoka, izvorišta reka, pored šumica i drugde (H o r v a t et H o r v a t i ć, 1962). Površine pod ovom asocijacijom zabeležene su na devet lokaliteta ovog područja. Među njima najznačajniji su: Župa, Svračiče, Lukavica. Pope i dr. Zajednica je razvijena na nadmorskoj visini od 800–1200 m, pretežno na ravnom močvarnom terenu. Zemljište je mineralno–barsko, kisele reakcije, sa visokim nivoom podzemne vode.

Floristički sastav zajednice prikazan je na fitocenološkoj tabeli 5. Uočava se da je zajednica dosta homogena. Homogenost se ogleda, pre svega, u velikom broju vrsta karakterističnog skupa (16) koje su ravnomerno rasporedene u svim sastojinama zajednice. Dominantnu ulogu ima graditelj zajednice vrsta *Scirpus silvaticus*. Brojnost ove vrste je velika kao i pokrovna vrednost 5714.

Fitocenološka tab. 5. — *Ass. Scirpetum sivatoci Schwick*

Nalazište slička (Fundort d. Aufnahme)	Svračice	Savina Baština	Pope	Čepjeka	Godovo	Zupa	Gnila	Crnis	Lukavica	Gnila	Uparedna tabela (Vergleichende Tabelle)			
Nadmorska visina (Höhe ü M)	950	1000	980	969	890	1000	800	1200	965	800				
Ekspozicija (Exposition)														
Nagib (Neigung)		Ravno	10	Ravno	5	2		Ravno						
Geološka podloga (Geologische u Untergrund)			Deluvijum											
Snimljena površina (Aufnahmefläche)	100	100	50	25	40	20	400	25	25	50	25	30	40	25
Redni broj snimka (Aufnahme No)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Karakteristične vrste asocijacije i sveze: (Charakteristische Arten d. Association und Verbands)	3.3	4.4	4.4	3.3	3.4	4.4	3.3	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	5.4	4.4
<i>Scirpus silvaticus</i>	+1	+1	+	1.1	1.1	+1	+	1.1	2.1	1.1	1.1	1.1	+1	+
<i>Myosotis palustris</i>	+	+	1.1	+1	1.1	.	+1	+2	1.1	1.1	1.1	.	+	+
<i>Trifolium hybridum</i>	+	+2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+2	+
<i>Juncus effusus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	40	+
<i>Cirsium rivulare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	+
Karakteristične vrste reda i klase: (Charakteristische Arten d. Ordnung und Klasse)												V	5714	+
												V	309	+
												IV	253	+
												III	40	+
												I	.	+

Stepen prisutnosti
(Steigtigkeitgrad)
Pokrovna vrednost
(Deckungswert)
Junco—Scirp. sivat. R. Jov.
Scirp. sivat. Poljska
Scirp. sivat. Schw.
Stara palm. R. Jov.

Vrste koje pripadaju svezi *Calthion* T x. a ulaze u sastav ove zajednice su: *Myosotis palustris*, *Juncus effusus*, *Caltha laeta*, *Cirsium rivulare* i *Trifolium hybridum*. Najveću prisutnost i pokrovnost imaju vrste *Myosotis palustris* i *Trifolium hybridum*.

Od 68 vrsta koje grade ovu zajednicu u njen karakterističan skup ulazi 16, što čini 23,5%. Vrste karakterističnog skupa su: *Scirpus silvaticus*, *Myosotis palustris*, *Trifolium hybridum*, *Galium palustre*, *Holcus lanatus*, *Prunella vulgaris*, *Deschampsia caespitosa*, *Festuca pretensis*, *Lysimachia nummularia*, *Musci* sp. div., *Ranunculus sardous*, *Heleocharis palustris*, *Juncus articulatus*, *Trifolium patens*, *Glyceria fluitans* i *Cynosurus cristatus*.

Velika brojnost i bogatstvo u vrstama u ovoj zajednici, u kojoj *Scirpus silvaticus* ima gotovo 100% pokrovnost, je posledica pojave spratovnosti u zajednici.

Spektar životnih oblika je sledeći: H—83,8%; G—7,3%; T—5,9%; CH—1,5%. Prema tome zajednica je izrazito hemikriptofitska.

Iz fitocenološke tabele 5 — uporedni deo, može se zaključiti da je najveća sličnost ove zajednice sa istoimenom zajednicom koju je Denisjuk (1976) opisao u Poljskoj (broj zajedničkih vrsta 36, koeficient sličnosti 33,9%). Potom dolazi zajednica *Scirpetum silvatici* sa Stare planine (broj zaj. vrsta 16, koeficient sličnosti 17,7%) i najzad ass. *Junco-Scirpetum silvatici* R. J o v. (broj zaj. vrsta 13, koeficient sličnosti 16,2%).

Velika sličnost sa istoimenim zajednicama Poljske i Stare planine je i razumljiva kada se imaju u vidu klimatski uslovi (slični) u kojima se razvijaju ove zajednice. Međutim razlike koje se javljaju u florističkom sastavu su rezultat edafskih uslova ovih udaljenih oblasti.

Imajući u vidu veliku sličnost asocijacije *Scirpetum silvatici*, sa područja Tutina, sa navedenim istoimenim zajednicama, smatramo da je treba svrstati u svezu *Calthion* T x. u koju su je svrstali i Oberdorfer et al. (1967), kao i Denisjuk (1976) i R. Jovanović (1978).

6. Ass. *Lathyreto-Molinietum coeruleae* Tatić et al.

Asocijacija *Lathyreto-Molinietum coeruleae* predstavlja geografsku varijantu srednjoevropske zajednice *Molinietum coeruleae* koju je Koch opisao još 1926. Iako je u Evropi široko rasprostranjena u našoj zemlji je vezana uglavnom za brdsko-planinski region, najčešće na malim površinama u depresijama ili pored potoka.

Na području Tutina je fragmentarna. Sreće se na manjim površinama u Dobrinji, Banja Kuši, Repištu, Župi, Štavici, Čepejka brdu i dr. U Štavici, Svrčiću i Župi nalaze se veće površine pod ovom zajednicom. Naseljava zaravni i zemljišta sa blagim nagibom na nadmorskoj visini od 838—1100 m.

Zemljište na kome se ova zajednica razvija su aluvijalno-deluvijalni nanosi koji se u toku leta površinski isušuju, što uslovljava prodor suvljih elemenata livadske vegetacije.

Floristički sastav zajednice prikazan je u fitocenološkoj tabeli 6, koja objedinjuje 16 snimaka. U karakteristične vrste asocijacije izdvojene su: *Molinia coerulea*, *Lathyrus pannonicus*, *Gentiana pneumonanthe* i *Sanguisorba officinalis*.

Molinia coerulea je dominantna vrsta i edifikator sa stepenom prisutnosti V i pokrovnom vrednošću 2875. U doba cvetanja ljubičastom bojom daje posebno obeležje celoj zajednici.

Lathyrus pannonicus, kao karakteristična vrsta ove zajednice, javlja se sa manjom brojnošću i pokrovnom vrednošću od *Molinia coerulea*. Stepem prisutnosti joj je III a

Fitocenološka tab. 6. – Ass. *Lathyrreto-Molinietum coeruleae* Tatić et al.

Nalazište snimka (Fundort d. Aufnahme)	Svračke	Zupa	Štavica	Baština	Cepjeka brdo	Banja kuša	Svračke	Dobrinja	Veje poje	Zupa	Zupa	Repište	Uпоредна tabela (Vergleiche Tabelle)			
Nadmorska visina (Höhe ü M.)	950	1000	950	969	1045	950	1100	1050	1000	1000	1000	838	1000			
Ekspozicija (Exposition)	-	-	-	NO	-	-	W	SW	NO	-	S	-				
Nagib (Neigung)	00	00	00	20	00	00	30	30	50	00	20	00				
Geološka podloga (Geologische Untergrund)	Aluvium (Šljunkovi i peskovi)															
Snimljena površina (Aufnahmefläche)	100	100	25	100	400	100	400	500	100	100	100	400	100			
Redni broj snimka (Aufnahme N°)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Karakteristične vrste

asocijacije:

(Charakteristische Arten
d. Assoziation)

- H *Molinia coerulea*
- G *Lathyrus pannonicus*
- H *Gentiana pneumonanthe*
- H *Sanguisorba officinalis*

Karakteristične vrste

sveze, reda i klase:

(Charakteristische Arten d.
Verbands, Ordnung und Klasse)

- H *Deschampsia caespitosa*
- H *Holcus lanatus*
- H *Letus uliginosus*
- T *Rhinanthus minor*
- H *Trifolium hybridum*
- H *Briza media*
- T *Euphrasia rostkoviana*

Stepen prisutnosti
(Stetigkeitsgrad)
Pokrovna vrednost
(Deckungswert)
Lathyrus-Molin.
c. Tatić et al.
Molinia-Lathyr.
c. H-ic - Hiv.
Molinet coerulea
Koch/Divc. - Kol.

2.3	2.3	3.3	2.1	2.1	2.2	2.3	2.2	3.3	3.3	2.3	2.3	3.3	3.3	3.3	3.3	V	2875	+	+
1.2	2.2	1.1	1.1	2.3	2.2	2.1	2.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	III	672	+	+
+	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	4	+	+
+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	3	+	+
1.1	+1	+	2.1	1.1	1.1	1.1	+1	1.1	1.1	2.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	V	612	+	+
1.1	+2	+	1.1	+	+	+	+1	1.1	+2	+	+	+	+	+	+	V	102	+	+
+1	+	+	+	+	+1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	9	+	+
1.1	+1	+	+	+1	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	71	+	+
1.1	+	+	+1	+1	+	+1	+	+	+	+1	+	+	+	+	+	V	39	+	+
+	+	+	+	+1	+	+	+1	+	+1	+	+1	+	+	+	+	V	9	+	+
1.1	+	+	+	1.1	+	+	.	.	.	+	+	+	+	+	+	V	100	+	+

pokrovna vrednost 672. Inače se kao vrsta razvija na vlažnim, umereno vlažnim pa i suvim livadama. Zahvaljujući korenskim krtolama, kao geofita, može letnji (sušni) period da preživi lakše. Radi toga je u zajednici sa povećanom brojnošću, možemo smatrati za indikatora nešto suvljeg staništa. To se lepo uočava i u ovoj zajednici. U sastojinama u kojima je veća brojnost ove vrste, stanište je suvlje a učešće *Molinia coerulea* smanjeno. Taj momenat su imali u vidu i autori (Tatić et al. 1978) kada su na Pešteru izdvojili novu zajednicu i dali joj naziv *Lathyreto-Molinietum coeruleae*.

U karakterističan skup, pored karakterističnih vrsta asocijacije, zabeleženo je ukupno 30 vrsta.

Iz ukupnog broja vrsta koje grade zajednicu (83) i broja vrsta karakterističnog skupa (30), što u procentima iznosi 36,1% florističkog sastava, se može zaključiti da je ova zajednica dosta homogena. Njena homogenost je rezultat, pre svega, povoljnih uslova staništa.

Florastička kompozicija vrsta sveze, reda i klase jasno određuje pripadnost ove zajednice. Zajednica je svrstana u savez *Molinion coeruleae* Koch, red *Molinietalia* Koch, i klasu *Molinio-Arrhenatheretea* Br. – Bl. et Tx.

Pored vrsta vlažnih staništa u ovoj zajednici se javljaju i vrste suvih staništa kao napr. *Danthonia provincialis*, *Moenchia mantica*, *Renunculus montanus*, *Trifolium montanum* i dr. Ove vrste u zajednici ukazuju na pravac njene sukcesije. Spratovnost u zajednici je dobro izražena.

Iako fragmentarna, i specifična, zajednica *Lathyreto-Molinietum coeruleae* pokazuje dosta sličnosti sa zajednicama u kojima *Molinia coerulea* ima ulogu edifikatora. To se najbolje uočava iz fitocenološke tabele 6 – uporedni deo.

Iz navedenih uporednih podataka se može zaključiti da je asocijacija *Lathyreto-Molinietum coeruleae* sa područja Tutina veoma slična sa istoimenom zajednicom sa Peštera (broj zajedničkih vrsta 59 i koeficijent sličnosti 52,2%), kao i sa severno i srednjoevropskim zajednicama ovoga tipa, a što je u saglasnosti sa klimatskim i edafskim uslovima svih ovih planinskih područja Srbije i severnih predela Evrope. Međutim po nekim svojim osobinama (floristički sastav) zajednica sa područja Tutina se razlikuje od navedenih što joj daje specifično obeležje.

Spektar životnih oblika u zajednici je sledeći: H–74,7%; T–8,4%; G–15,7%; Ch–1,2%. Zajednica je znači hemikriptofitska sa znatnim učešćem geofita.

7. Ass. *Junco-Deschampsietum caespitosae* prov.

Ova asocijacija je razvijena na plavnim, aluvijalno-deluvijalnim, nanosima pored potoka i reka koje se svakog proleća i jeseni, pa i više puta u toku godine za vreme obilnih kiša, izlivaju i plave okolno zemljište. U letnjem periodu karakteristična je pojava sušenja površinskog i dubljeg glinastog sloja. Ovo periodično prekomerno kvašenje i isušivanje podloge dovodi do formiranja tzv. „džombastog zemljišta.” Ovih staništa na području Tutina ima više a među najznačajnija su na lokalitetima Lukavica, Svračiče, Dobrinja, Štavica, Pope, Velje polje i dr. Zajednica je razvijena na nadmorskoj visini od 890–1100 m. S obzirom da je razvijena na celom području uzeto je više snimaka (40).

Floristički sastav zajednice prikazan je na fitocenološkoj tabeli 7. Zajednica *Junco-Deschampsietum caespitosae* je bogata vrstama. Sadrži 99 vrsta ne računajući one koje su zabeležene u jednom snimku.

U karakteristične vrste asocijacije izdvojene su sledeće: *Deschampsia caespitosa*, *Juncus articulatus*, *Juncus conglomeratus*, *Juncus inflexus* i *Gratiola officinalis*.

Fitocenološka tab. 7. – Ass. *Junco-Deschampsietum caespitosae* prov.*

Subasocijacija (Subassoziation)	typicum		juncetosum prov.						Uputna tabela (Vergleichende Tabelle)			
			juncosum conglomerati	juncosum articulati	juncosum inflexi							
Facijesi (Fazies)			Bujkovići	Velje polje	Savina baština	Slavica	Lukavica	Velje polje				
Nalazište snimka (Fundort d. Aufnahme)	Borovo brdo	Svratiče Čepekja brdo	Madari	Bujkovići	Velje polje	Savina baština	Slavica	Lukavica	Velje polje			
Nadmorska visina (Höhe ü. M.)	990 950	970	1100	1000	1050	1000	950	965	1050			
Ekspozicija (Exposition)	-	-	-	N	-	S	-	-	-			
Nagib (Neigung)	0	0	0	2	0	2	0	0	0			
Geološka podloga (Geologische Untergrund)	Aluvijum											
Snimljena površina (Aufnahmefläche)	100	100	50	100	100	50	400	400	100	100		
Redni broj snimka (Aufnahme NO)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Karakteristične vrste
asocijacija:
(Charakteristische Arten
d. Assoziation)
Deschampsia caespitosa
Juncus articulatus

Stepen prisutnosti
(Stehigkeitgrad)
Pokrova vrednost
(Deckungswert)
Deschampsium caesp. H-ic
Hrvatska i Slavonija
Mollineto-Deschampsietum
Z. Pavl. (Zlatibor)
Coccinea-Deschampsietum
Horv. (Stara planina)

H H
4.3 +
2.2 +
3.3 +
2.1 +
2.2 +
1.1 +
1.1 +
1.1 +
1.1 +
4.4 +
4.4 +
4.4 +
1.1 +
1.1 +
1.1 +
1559 V
1348 V

H	<i>Juncus conglomeratus</i>	+	+1	.	3.3	4.3	5.4	1.1	+1	.	+	+	1.1	V	1246	+
H	<i>Juncus inflexus</i>	.	.	.	1.1	+	.	.	.	+1	4.4	4.4	3.4	III	752	.
H	<i>Gratiola officinalis</i>	+	3.2	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	II	108	.
Karakteristične vrste sveže, reda I klase: (Charakteristische Arten d. Verbands, Ordnung und Klasse)																
H	<i>Molinia coerulea</i>	.	.	+1	.	+	+	.	.	+2	+	.	1.1	II	77	+
H	<i>Succisella inflexa</i>	.	.	+1	.	+	.	.	+1	2.1	.	.	.	II	50	+
H	<i>Carex vulpina</i>	+2	.	.	.	+	.	.	+	+1	.	.	.	II	3	+
H	<i>Serratula tinctoria</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	1.1	.	II	27	+
H	<i>Lychnis flos cuculi</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	I	1	+
G	<i>Orchis laxiflora</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1	+
H	<i>Lysimachia vulgaris</i>	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1	+
Diferencijalne vrste: (Differentialarten)																
H	<i>Galium palustre</i>	.	.	1.1	+1	+	1.1	+	.	.	+	+1	1.1	III	123	+
H	<i>Carex oederi</i>	.	.	+1	+1	+1	.	.	1.1	+1	.	.	.	III	84	+
H	<i>Ranunculus steveni</i>	.	.	.	+	+	2.1	+	.	.	+	+	+1	H	104	.
H	<i>Carex stellulata</i>	.	.	.	1.1	+1	2.1	.	1.1	.	.	.	.	II	139	+
H	<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	2.2	1.1	.	.	.	.	+1	1.1	.	II	139	+
H	<i>Carex flava</i>	.	.	.	.	.	3.3	+	.	.	.	.	.	I	107	.
G	<i>Equisetum palustris</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2.1	I	100	+
H	<i>Carex hirta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	+	+1	I	1	+
H	<i>Poa palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	I	1	+
H	<i>Vicia cracca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	I	1	+
G	<i>Epipactis palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	I	1	.
Pratilice: (Begleiter)																
H	<i>Prunella vulgaris</i>	+	+	+1	1.1	+	.	+	+	+	+1	1.1	1.1	V	83	+
H	<i>Trifolium pratense</i>	+	+	1.1	+	+	.	+	1.1	+	+	1.1	1.1	V	95	+
G	<i>Heteocharis palustris</i>	.	+1	.	+	1.1	+1	1.1	+	+	1.1	1.1	1.1	V	162	+
T	<i>Trifolium patens</i>	1.1	+	.	.	+	.	+	.	.	1.1	+	.	V	386	+
T	<i>Rhinanthus minor</i>	+	+1	1.1	.	+	+	+	+1	+	+	+	.	V	88	+
H	<i>Holcus lanatus</i>	+	+	.	.	+	.	+	.	.	+	+	+	IV	55	+

Deschampsia caespitosa se javlja sa stepenom prisutnosti V i pokrovnom vrednošću 1559. Predstavlja edifikatora ove zajednice. U Hrvatskoj i Sloveniji gradi zajednice u niziji dok se u Srbiji sreće jedino u brdsko-planinskom području (Cincović, 1959; R. Jovanović, 1978, i dr.

Vrste roda *Juncus* (*Juncus articulatus*, *Juncus conglomeratus* i *Juncus inflexus*) su uzete kao karakteristične vrste asocijacije. Zajednička im je karakteristika što se sve razvijaju na vlažnim staništima, međutim njihove potrebe za količinom vlage u podlozi, kao i na uticaj ostalih ekoloških faktora su različite. Radi toga se sa većom brojnošću sreću u vidu posebnih facijesa u okviru zajednice. Najveću brojnost i prisutnost ima *Juncus articulatus*, javlja se u skoro svim snimcima sa pokrovnom vrednošću 1438. *Juncus conglomeratus* se takode javlja sa većim stepenom prisutnosti IV i pokrovnom vrednošću 1246. *Juncus inflexus* se javlja sa malom brojnošću u zajednici. Stepem prisutnosti je III a pokrovna vrednost 752.

Gratiola officinalis je kao retka biljka ovog područja uzeta za karakterističnu vrstu asocijacije, jer se javlja jedino u ovoj zajednici.

U karakterističan skup, pored karakterističnih vrsta asocijacije, spadaju sledeće: *Prunella vulgaris*, *Trifolium pratense*, *Heleocharis palustris*, *Trifolium patens*, *Holcus lanatus*, *Rhinanthus minor*, *Ranunculus acer*, *R. sardous*, *Carex distans*, *Trifolium repens* i *Plantago lanceolata*.

Spratovnost je u zajednici dobro izražena. Razlikujemo tri sprata.

Asocijacija *Junco-Deschampsietum caespitosae* je raščlanjena na dve subasocijacije i tri facijesa. Raščlanjenje je izvršeno na osnovu florističkog sastava i različitog rasporeda biljnih vrsta u okviru zajednice. Razloge ovakvog rasporeda treba tražiti pre svega u različitom stepenu vlažnosti aluvijalno-deluvijalnih nanosa, njihovog hemijskog sastava i bogatstva u humusnim materijama. U okviru asocijacije izdvojene su sledeće dve subasocijacije: *Junco-Desch. caesp.-typicum* i *Junco-Desch. caesp.-juncetosum* prov.

Subass. *Junco-Desch. caesp.-typicum*

Ova subasocijacija predstavljena je na fitocenološkoj tabeli 7 na snimcima od 1-16. Razvija se na više različitih lokaliteta ovog regiona. Dominantnu ulogu ima *Deschampsia caespitosa*, koja u ovoj subasocijaciji dostiže visoku vrednost za brojnost i pokrovnost. Pored *Deschampsia* javljaju se i druge vrste koje karakterišu ovu subasocijaciju. Najveću prisutnost među njima ima *Juncus articulatus* i *Juncus conglomeratus*. Diferencijalne vrste su: *Phleum alpinum*, *Cirsium canum*, *Centaurea jacea*, *Anthoxanthum odoratum*, *Equisetum arvense*, *Poa trivialis* i *Dactylorhiza incarnata*. U ovoj se subasocijaciji javlja i veći broj vrsta livadske vegetacije kao što su: *Cynosurus cristatus*, *Euphrasia rostkoviana*, *Carum carvi*, *Leucanthemum vulgare*, *Filipendula hexapetala*, *Agrostis capillaris* i dr. Prisustvo ovih vrsta ukazuje da je ova subasocijacija nešto suvlja u odnosu na drugu. Od ostalih vrsta da pomenemo samo one koje imaju veću brojnost i koje grade posebne facijese a to su: *Ranunculus sardous*, *Trifolium patens*, *Holcus lanatus*, *Carex distans*, *Carex panicea*, *Juncus effusus* i dr.

Subass. *Junco-Desch. caesp.-juncetosum* prov.

Ova subasocijacija predstavljena je na fitocenološkoj tabeli 7, na snimcima od 17-40. Razvija se na više lokaliteta na celom području, na staništima gde je nivo podzemnih voda visok preko cele godine na površini ili blizu površine. Takva mesta su

manje ili veće depresije pored potoka i reka. Na ovakvim staništima nalaze se sa većom brojnošću i socijalnošću vrste roda *Juncus* (*J. articulatus*, *J. conglomeratus*, *J. inflexus*) koje grade ovu subasocijaciju.

S obzirom na različiti hemijski i granulometrijski sastav aluvijalno-deluvijalnih nanosa i njihove sposobnosti za održanje veće ili manje vlažnosti, dolazi do pojave diferenciranja ove subasocijacije na tri izrazita facijesa koja grade vrste roda *Juncus*. Pored *Jucus-a* ovu subasocijaciju karakterišu i diferncijalne vrste: *Galium palustre*, *Carex oederi*, *Ranunculus steveni*, *R. repens*, *Carex stellulata*, *C. flava*, *Equisetum palustris*, *Carex hirta*, *Poa palustris*, *Vicia cracca* i *Epipactis palustris*. Karakteristično je da su od 11 diferencijalnih vrsta četiri vrste roda *Carex* (*C. oederi*, *C. flava*, *C. hirta*, *C. stellulata*) čija je pokrovna vrednost mala ali čije prisustvo ukazuje na karakter, izrazito vlažne subasocijacije. Uslove staništa takođe dobro odražavaju i ostale diferencijalne vrste.

Subasocijaciju *Junco-desch. caesp.-juncetosum* grade tri facijesa i to: *juncosum articulati*, *juncosum conglomerati* i *juncosum inflexi*.

Facijes *juncosum articulati* razvija se na staništa koja su veoma vlažna u toku cele godine, sa visokim nivoom podzemne vode. Takva staništa su zabeležena na lokalitetima: Stavica, Pope i Savina Baština. *Juncus articulatus* je dobro zastupljen u celoj asocijaciji ali mu je najveća brojnost i pokrovnost u ovom facijesu. Od ostalih vrsta ovde se sreću *Deschampsia caespitosa*, *Ranunculus steveni*, *Juncus conglomeratus*, *Carex oederi* i dr.

Facijes *juncosum conglomerati* razvija se takođe na vlažnim staništima ali na zemljištu drugačijeg hemijskog i granulometrijskog sastava nego u prethodnom facijesu. Radi toga se veoma bujno razvija vrsta *Juncus conglomeratus* dok se vrste *Juncus articulatus* i *J. inflexus* javljaju se malom brojnošću i socijalnošću. Od ostalih vrsta veće učešće imaju: *Deschampsia caespitosa*, *Carex oederi*, *C. stellulata*, *Ranunculus repens*, *Nardus stricta*, *Holcus lanatus* i dr. Ovaj facijes zabeležen je na lokalitetima Mađari, Godovo, Ljute bare, Bujkovići, Banja Kuša, Velje polje i dr.

Facijes *juncosum inflexi* razvija se na nešto manje vlažnim staništima nego prethodna dva facijesa. Pored vrste *Juncus inflexus*, i karakterističnih vrsta asocijacije, u gradu ovog facijesa ulaze i sledeće vrste: *Galium palustre*, *Heleocharis palustris*, *Oenanthe fistulosa*, *Prunella vulgaris* i dr. Nalazišta ovog facijesa sreću se u Lukavici, Štavici, Velje polju i dr.

Spektar životnih oblika asocijacije je sledeći: H—83,8%; G—7,1%; T—8,1%; Ch—1,0%. Prema tome zajednica je izrazito hemikriptofitska.

Upoređenje asocijacije *Junco-Deschampsietum caespitosae* je izvršeno sa većim brojem zajednica (fitocenološka tabela 7 — uporedni deo). Iz uporedne tabele se uočava da je ova zajednica najbližnja sa zajednicom *Deschampsietum caespitosae* H—i ć sa područja Slavonije i Hrvatske (broj zajedničkih vrsta 54, koeficient sličnosti 41,2%). Ovako velika sličnost objašnjava se sličnim uslovima staništa. Međutim floristički sastav zajednice *Junco-Deschampsietum caespitosae* i specifični klimatski uslovi u kojima se razvija opravdavaju njeno izdvajanje u posebnu, novu, zajednicu ovoga regiona.

Zajednica *Junco-Deschampsietum caespitosae* prov. pripojena je svezi *Deschampsion caespitosae* H—i ć, redu *Deschampsietalia* H—i ć i klasi *Molinio-Arrhenatheretea* B r. — B l. et T x.

ZAKLJUČAK

Na osnovu opisanih fitocenoza može se zaključiti da, na ovom području, postoje dve grupe zajednica:

1. Močvarne zajednice koje srećemo i u drugim delovima naše zemlje, kao i u

Uporedna tab. 8. — Uporedni pregled vrsta karakterističnih skupova močvarnih zajednica.
 Vergleichende Übersicht die Charakteristischarten sumpfige Gesellschaften.

Asocijacija Assoziation		Vrste karakterističnih skupova i njihova pripadnost florinom elementu Charakteristischarten und ihren floristische Element		12	32	12	43	14	16	40
		Stepen prisutnosti	Pokrovna vrjednost	Stepen prisutn.	Pokrovna vrjednost	Stepen prisutn.	Pokrovna vrjednost	Stepen prisutn.	Pokrovna vrjednost	Stepen prisutn.
	<i>Eriophorum communis</i>	Stepen prisutnosti	vrjednost	Stepen prisutn.	vrjednost	Stepen prisutn.	vrjednost	Stepen prisutn.	vrjednost	Stepen prisutn.
	<i>Phragmites communis</i>	Pokrovna	vrjednost	Pokrovna	vrjednost	Pokrovna	vrjednost	Pokrovna	vrjednost	Pokrovna
Broj snimaka Aufnahme No		12	32	12	43	14	16	40		
Kosm.	<i>Phragmites communis</i>	V 2564								
Bor. - cirk.	<i>Eriophorum latifolium</i>	V 672			V 3026					
Kosm.	<i>Glyceria fluitans</i>		V 2080			IV 111				
Kosm.	<i>Typha latifolia</i>		III 2711							
Subevr.	<i>Sparganium ramosum</i>									
Subevr.	<i>Carex vulpina</i>			IV 1729						
Subcirk.	<i>Carex riparia</i>			IV 3334						
Cirk.	<i>Equisetum palustris</i>	IV 70			III 588					
Kosm.	<i>Equisetum ramosissimum</i>				I 436					
Evr.	<i>Gymnadenia conopsea</i>				I 13					
Subevr.	<i>Carex flacca</i>				I 41					
Subse.	<i>Carex paniculata</i>				I 12					
Cirk.	<i>Scirpus silvaticus</i>					V 5714				
	<i>Junco- Deschampsium caespitosae</i>	Stepen prisutn.	vrjednost	Stepen prisutn.	vrjednost	Stepen prisutn.	vrjednost	Stepen prisutn.	vrjednost	Stepen prisutn.
	<i>Lathyrus- Molinium coeruleae</i>	Stepen prisutnosti	vrjednost	Stepen prisutn.	vrjednost	Stepen prisutn.	vrjednost	Stepen prisutn.	vrjednost	Stepen prisutn.

Subse.	<i>Cynosurus cristatus</i>	IV	6	IV	19	IV	69
Evt.	<i>Plantago lanceolata</i>				19		
Subj.-sib.	<i>Ranunculus acer</i>			IV	93	V	8
Evt.	<i>Carex distans</i>			IV	273	V	271
Subse.	<i>Euphrasia rostkoviana</i>					V	100
Evt.	<i>Filipendula hexapetala</i>					V	39
Evt.	<i>Leucanthemum vulgare</i>					IV	38
Se.	<i>Colchicum autumnale</i>					V	101
Subse.	<i>Oenanthe fistulosa</i>					V	69
Cirk.	<i>Equisetum arvense</i>					V	100
Evt.	<i>Lotus uliginosus</i>					V	9
Subevr.	<i>Serratula tinctoria</i>					V	131
Subse.	<i>Stachys officinalis</i>					IV	67
Subse.	<i>Linum catharticum</i>					IV	67
Subatl.-subm.	<i>Carex depauperata</i>					IV	98

srednjoj i severnoj Evropi (*Sparganio-Glycerietum fluitantis*, *Scirpetum silvatici*, *Caricetum vulpinae-ripariae*, *Lathyreto-Molinietum coeruleae*).

2. Drugu grupu čine novoopisane zajednice razvijene u specifičnim uslovima ovoga područja (*Eriophoro-Phragmitetum communis*, *Equiseto-Eriophoretum latifoli*, *Junco-Deschampsietum caespitosae*).

Pored vode kao dominantnog faktora, i drugih ekoloških faktora, na razvoj i strukturu opisanih zajednica ima veliki uticaj i visinsko zoniranje. Radi toga se javlja velika floristička podudarnost sa zajednicama geografski udaljenih krajeva srednje i severne Evrope s jedne strane i znatna razlika između odgovarajućih močvarnih fitocenosa bliskih područja istočne Srbije, Makedonije, Hrvatske i drugih krajeva.

Analizom životnih oblika uočava se da su sve opisane zajednice sa ovog područja izrazito hemikriptofitske, što je u vezi sa hladnom klimom.

Močvarne zajednice sa ovog područja su fragmentarnog karaktera i u fazi su brze sukcesije. Regulacija reka, kopanje kanala i drugi meliracioni radovi uslovljavaju nestanak močvara i močvarnih zajednica.

Pravilnost rasčlanjenja močvarnih zajednica, sa ovog područja, veoma instruktivno ilustruje uporedna tabela vrsta karakterističnih skupova izdvojenih asocijacija (Uporedna tabela 8).

LITERATURA

- Adamović, L. (1909): Die Vegetationverhältnisse der Balkanländer. — Leipzig.
- Blečić, V. (1958): Šumska vegetacija i vegetacija stena i točila doline reke Pive. — Glas. Prir. muz. u Beogradu, serija B, knj. 11, 1–108.
- Blečić, V., Tatić, B. (1964): Acidofilne livade i pašnjaci na planini Goliji. — Glas. prir. muz. u Beogradu, serija B, knj. 19, 89–94.
- Cincović, T. (1955): Močvarna vegetacija u Posavini. — Zbor. radova Polj. fakulteta (1), 1–26.
- Cincović, T. (1959): Livadska vegetacija u rečnim dolinama zapadne Srbije. — Doktorska disertacija. Zbor. rad. Polj. fak. (2), 1–62.
- Denisiuk, Z. (1967): Roslinność lak turzycowych w dolinie Warty. (klasa *Phragmitetea*). — Poznan. towarz. przyjac. nauk, Tom XXXII, zeszyt 2, 1–95, Poznan.
- Denisiuk, Z. (1976): Laky północnej cześci Puszczy Niepolomickiej. — Zakład ochrony przyrody Pol. Akad. nauk, Studia naturae — ser. A, (13), 1–100, Krakow.
- Grynia, M. (1962): Łąki trzszlicowe Wielkopolski (*Molinia coerulea* — meadow types in great Poland region) — Pozn. towarz. przijac. nauk, Tom XIII, zeszyt 3, 145–268, Poznan.
- Hayek, A. (1927–1933): Prodromus Florae peninsulae Balcanicae. — Dahlem—Berlin.
- Hegi, G. (1906–1931): Illustrierte Flora von Mittel—Europa. — Wien.
- Horvat, I., Glavač, V., Ellenberg, H. (1974): Vegetation Sudosteuropas. — Gustav Fischer verlag—Stuttgart.
- Horvatić, S. (1931): Die verbreitetsten Pflanzengesellschaften der Wasser und Ufervegetation in Kroatien und Slavonien. — Acta bot., 6, 91–108.
- Janković, M. (1953): Vegetacija Velikog Blata. — Glas. Prir. muz. srpske zemlje, ser. B, knj. 6, 63–111.
- Jovanović — Dunjić, R. (1958): Tipovi močvarne vegetacije u Jasenici. — Arh. biol. nauka. (5), 1–36.
- Jovanović — Dunjić, R. (1979): Uporedna analiza u sastavu i strukturi zajednice *Sparganio-Eriophoretum latifolii* R. Jov. 1976. u periodu 1959, 1973–1977. — Savez društ. ekol. Jugosl., 585–595.
- Josifović, M. (Ed) (1970–1977): Flora SR Srbije, I–IX. — SANU, Beograd.
- Kojić, M., Ivanović, M. (1953): Fitocenološka istraživanja livada na južnim padinama Maljena. — Zbor. rad. Polj. fak., I, (1), 1–18.
- Micevski, K. (1963): Tipološka istraživanja na blatnata vegetacija vo Makedonija. — God. Zbor. PMF, knj. 14, (3), Skopje.
- Mišić, V., Jovanović — Dunjić, R. et al. (1978): Biljne zajednice i staništa Stare planine. — SANU, posebno izdanje, knj. 49, 1–384.

- Pavlović, Z. (1951): Vegetacija planine Zlatibor. – Zbor. rad. Inst. za ekol. i biog. SANU, XI, (2).
- Petković, B., Tatić, B. (1978): Ass. *Scirpeto-Phragmitetum* Koch, 1926, oko potoka Ubavca na Fruškoj Gori. – Glas. Prir. muz. ser. B, knj. 7, 55–58.
- Soczkiewicz, J. (1967): Zbiorowiska roślinae lak legowych W dolinae Warzy. A. Zbiorowiska klasa *Phragmitetea* i *Plantaginea*. – Poznan. towarz. przyjac. nauk, Tom XXIII, zeszyt 2, 465–501.
- Stjepanović – Veseličić, L. (1953): Vegetacija Deliblatske Peščare. – Doktorska disertacija, Beograd.
- Tatić, B., Veljović, V., Petković, B. et al. (1978): Ass. *Lathyreto-Molinietum coeruleae* – Neue gesellschaft der Wiesen vegetation an der Pešter hochebene in Westserbien. – Knj. Simpoz. ref., Istanbul.
- Tatić, B. (1969): Flora i vegetacija Studene planine kod Kraljeva. – Glas. bot. zav. i bašte Univerziteta u Beogradu, IV, (1–4), 27–72.
- Turill, W. B. (1929): The Plant Life of the Balkan Peninsula. – Oxford.
- Veljović, V. (1967): Vegetacija okoline Kragujevca. – Glas. Prir. muz., ser. B, 22, 1–108.
- Čanak, M. (1964): Ekološka studija vegetacije u barama duž Velike Morave. – Doktorska disertacija, Matica srpska, Novi Sad.

Zusammenfassung

BRANIMIR PETKOVIĆ

SUMPFVEGETATION IN GEBIET VON TUTIN

Institut für Botanik und Botanischer Garten,
Naturwiesenschaften—mathematischen Fakultät, Beograd

In Gebiet von Tutin Sumpfvegetation hat fragmentarische Charakter. Diese Vegetation ist in grosserer und kleinere Depressionen um Bächen, Flüssen und Quellen entwickelt. Der Untergrund ist Aluvium oder Deluvium. Standort ist stark nass mit hohen Nivo untergrundlicher Wasser. Auf den Grund Phytocenologische Analyse in Sumpfvegetation sind folgende Assoziationen geteilt:

1. Ass. *Eriophoro-Phragmitetum communis*, in Štavica, Pope und Dubovo in grossen Depressionen entwickelt. Der Untergrund ist mineralsumpfig, ziemlich nass, aber in Sommer ziemlich trocken. Desto in Assoziation wachsen viele Pflanzenarten aus Wiesenvegetation. Assoziationscharakteristische Arten sind: *Phragmites communis* und *Eriophorum latifolium*. Diese Assoziation macht eine Variante des *Phragmitetum* senso lato. Sie gehört zu Verband *Phragmiton communis*, Ordnung *Phragmitetalia* und Klasse *Phragmitetea* (Phyt. Tabelle 1).

2. Ass. *Sparganio-Glycerietum fluitantis* nimmt Depressionen ein wo Wasser hat einer constante Nivo, Tiefen 10–60 cm. Assoziationscharakteristische Arten sind: *Glyceria fluitans*, *Sparganium ramosum* und *Typha latifolia*. Diese Assoziation ist mit Subassoziation *Typhosum latifolii* entwickelt und macht zwei Fazien— *glyceriosum* und *sparganiosum*. Assoziation hat fragmentarische Charakter und haemycryptofitisch. Sie gehört zu Verband *Glycerio-Sparganion*, Ordnung *Phragmitetalia*. (Phyt. Tabelle 2).

3. Ass. *Caricetum vulpinae-ripariae* ist auf dem Untegrund sumpfmineralisch entwickelt, und Aluvio-Deluvium mit veränderliche Nasse. Assoziationscharakteristische Arten sind: *Carex riparia* und *C. vulpina*. Beide Arten machen spezifische Fazien

(*caricosum ripariae* und *caricosum vulpinae*). Die Gesellschaft ist haemikryptofitisch, fragmentarisch, mit klaren ausgedruckten Stocken. Assoziation gehört zu Verband *Caricion gracilis vulpinae*, Ordnung *Magnocaricetalia* (Phyt. Tabelle 3).

4. Ass. *Equiseto-Eriophoretum latifoli*. Diese Assoziation hat fragmentarische Charakter. Sie ist auf ganzes Gebiet entwickelt, sehr oft mit kleinen Flächen. Grössere Flächen finden auf Lokalitäten Štavica, Pope und Lukavica, und kleinere um die Quellen auf steilen Expositionen. Assoziationscharakteristische Arten sind, *Eriophorum latifolium*, *Equisetum palustris*, *E. ramosissimum*, *Gymnadenia conopsea*, *Carex paniculata* und *C. flacca*. Assoziation ist auf zwei Subassoziationen geteilt – *typicum* und *menyanthetosum*. Sie ist hemikryptofitisch und gehört zu Verband *Calthion*, Ordnung *Mollinietalia*. (Phyt. Tabelle 4).

5. Ass. *Scirpetum silvatici* nimmt kleine Flächen nächst Bächen und Quellen. Der Untergrund ist mineral-sumpfig, sauer. Hauptlokalitäten diese Assoziation sind: Župa, Svrāčice, Lukavica, Pope usw. Eine dominante und edifikatorische Rolle hat Art *Scirpus silvaticus*, mit grosser Überdeckungswert (5714). Assoziation hat gut differenzierten Pflanzenstocken. Sie gehört zu Verband *Calthion*, Ordnung *Molinietalia* (Phyt. Tabelle 5).

6. Ass. *Lathyreto-Molinietum coeruleae* ist auf aluvial-deluvialen Untergrund im spezifische Klima Bedingungen entwickelt. In Sommermonaten Untergrund ist ziemlich trocken. Assoziation ist sehr reich in Pflanzenarten, aber dass ist eine Variante ähnliche Assoziation von Pešter. Assoziationscharakteristische Arten sind: *Molinia coerulea*, *Lathyrus pannonicus*, *Gentiana pneumonanthe* und *Sanguisorba officinalis*. Die Partizipation des Art *Lathyrus pannonicus* bezeugt auf schnelle Suczesion dieser Gesellschaft. Sie gehört zu Verband *Molinion coeruleae*, Ordnung *Molinietalia* (Phyt. Tabelle 6).

7. Ass. *Junco-Deschampsietum caespitosae*. Diese Assoziation ist neue für Tutin's Gebiet. Sie ist auf aluvio-deluvialen Flächen entwickelt, welche in Sommer in „dzombe“ übergeht. Sie nimmt viele Lokalitäten ein, und phytocoenologische Tabelle ist von 40 Aufnahmen komponiert. Assoziationscharakteristische Arten sind: *Deschampsia caespitosa*, *Juncus articulatus*, *J. conglomeratus*, *J. inflexus* und *Gratiola officinalis*. Sie ist in zwei Subassoziationen geteilt – *typicum* und *juncetosum*. Subassoziation *Junco-Deschampsietum caespitosae juncetosum* machen drei Fazien – *juncosum articulati*, *juncosum conglomerati* und *juncosum inflexi*. Assoziation gehört zu Verband *Deschampsion caespitosae*, Ordnung *Deschampsietalia* (Phyt. Tabelle 7).

UDK 547.915 : 581.48 : 582.682 (497.1)

PETAR MARIN, VESNA SAJDL*, SLOBODAN KAPOR*, BUDISLAV TATIĆ i
BRANIMIR PETKOVIĆ

ZNAČAJ SADRŽAJA I SASTAVA KLASA LIPIDA SEMENA U SISTEMATICI PAPAVERACEAE I FUMARIACEAE

Prirodno—matematički fakultet, Beograd

*INEP — Laboratorija za biofizičku i
analitičku hemiju, Zemun

Marin, P., Sajdl, V., Kapor, S., Tatić, B. and Petković, B. (1983):
*Significance of content and composition of seed lipid classes in the
systematics Papaveraceae and Fumariaceae.* — Glasnik Instituta za botaniku i
botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XVII, 103—108.

The possibility of using the composition and content of seed lipid
classes for solving the problem of the classification of the *Papaveraceae* and
Fumariaceae families has been examined. Some species of the genera
Papaver, *Glaucium* and *Chelidonium* from the *Papaveraceae* family were
analysed, and species of the genera *Fumaria* and *Corydalis* from the
Fumariaceae. It has been shown that the content and composition of seed
lipid classes in these families have a haemotoxic significance.

Key words: haemotaxonomy, seed lipids, *Papaveraceae*, *Fumariaceae*.

Ključne reči: hemotaksonomija, lipidi semena, *Papaveraceae*, *Fumaria-
ceae*.

UVOD

Analiza lipida ima široku primenu u taksonomiji bakterija (Lapp, 1979; Collins, 1979), algi (Nichols, 1970; Attavian, 1977), gljiva (Kroppens-tedt, 1978).

Ispitivanja sadržaja i sastava lipida u različitim biljnim organima viših biljaka (Chibnal, 1927; Chibnal, 1931; Kass, 1940; Mitchell, 1943) pokazala su da lipidi semena (Shorland, 1963) obzirom na genetičku raznovrsnost mogu da imaju taksonomski i filogenetski značaj. Međutim, kompozicija lipida semena nije strogo specifična za određenu sistematsku kategoriju. Kod nekih familija signifikantne razlike u

sastavu i sadržaju lipida javljaju se već na nivou sekcija pojedinih rodova, što omogućava jasnu diferencijaciju tih sekcija (Graham, 1981; Patudin, 1976). Kod drugih familija lipidi semena mogu da posluže za diferencijaciju viših sistematskih kategorija unutar familija (rod, tribus, podfamilija). Kod roda *Adansonia* sastav lipida semena može čak da se koristi i za diferencijaciju vrsta (Ralaïmanarivo, 1982).

U klasifikaciji familija *Papaveraceae* i *Fumariaceae* ne postoji jedinstveno mišljenje sistematičara. Neki autori ih fuzionišu u jednu familiju – *Papaveraceae* sa dve podfamilije – *Papaveroidae* i *Fumarioideae*, (Kursanov, 1937; Žukovskij, 1940; Žeb-rak, 1950), dok ih drugi tretiraju kao posebne familije (De Halascy, 1901; Strasburgers, 1931).

Lipidi semena imaju jasan hemotaksonomski značaj pa je izvršena analiza sastava i sadržaja klasa lipida semena nekoliko predstavnika familija *Papaveraceae* i *Fumariaceae* u cilju rešavanja problema klasifikacije ovih familija. Iz familije *Papaveraceae* analizirane su vrste rodova *Papaver*, *Chelidonium* i *Glaucium*, a iz familije *Fumariaceae* vrste rodova *Corydalis* i *Fumaria*.

MATERIJAL I METOD RADA

Za analizu su korišćena zreia suva semena očišćena od ostalih delova ploda. Semena vrste *Corydalis cava* i *Corydalis solida* sakupljena su 1982. godine u Košutnjaku (Beograd), *Papaver rhoeas* 1982. godine u Botaničkoj bašti (Beograd); *Fumaria vaillantii* 1982. godine u Zemun polju i *Fumaria officinalis* 1982. godine u okolini Benkovca. Semena ostalih analiziranih vrsta dobijena su iz Botaničke bašte Ljubljane i nekih bašta evropskih gradova.

Ekstrakcija lipidne frakcije vršena je modifikovanom Folsh metodom (Folsh, 1957). Ekstrahovani lipidi razdvojeni su na klase uzlaznom hromatografijom na tankom sloju korišćenjem smeše rastvarača, petrol etar: dietiletar: sirćetna kiselina (80 : 20 : 1).

Kompozicija viših masnih kiselina određena je gasno–hromatografskom metodom. Sve analize vršene su u tri ponavljanja, sa po 100 mg semena.

· REZULTATI I DISKUSIJA

U cilju sagledavanja značaja lipida u hemotaksonomiji familija *Papaveraceae* i *Fumariaceae*, izvršena je analiza sadržaja i sastava klasa lipida semena nekih predstavnika ovih familija.

Na tabeli 1 prikazan je sadržaj (relativni procenat) klasa lipida: triglicerida (TG), slobodnih masnih kiselina (SMK), fosfolipida (FL) i mono–diglicerida (MG–DG). Dobijeni rezultati ukazuju na razlike između familija *Papaveraceae* i *Fumariaceae*. Predstavnici familije *Papaveraceae* imaju visok sadržaj TG (92–97%) i nizak sadržaj SMK (manje od 1%). Kod rodova familije *Fumariaceae* izuzetno je visok sadržaj SMK (oko 57% kod *F. vaillantii*). Razlike postoje i u sadržaju FL, odnosno MG–DG; sadržaj ovih klasa lipida u višem procentu je kod predstavnika familije *Fumariaceae* u odnosu na *Papaveraceae*.

Obzirom da su analize lipidne frakcije vršene na nivou zrelog semena uočene razlike u sadržaju klasa lipida između analiziranih familija nisu posledica različite faze u razviću semena.

Dobijeni rezultati ukazuju da razlike koje postoje u sadržaju pojedinih klasa lipida mogu da posluže kao hemotaksonomski marker. Razlike između familija naročito su velike u pogledu sadržaja SMK. Teško je objasniti visok sadržaj SMK kod predstavnika *Fumariaceae* (Tab. 1) obzirom da je poznat toksični efekat visoke koncentracije SMK za ćeliju (A h m e d, 1971).

Tab. 1. – Sadržaj klasa kompleksnih lipida u ukupnim lipidima (%).
Content of complex lipid classes in total lipids (%).

Vrsta	Lokalitet	Trigliceridi	Slobodne masne kiseline	Monogliceridi i degliceridi	Fosfolipidi
Fam. <i>Papaveraceae</i>					
<i>Papaver rhoeas</i>	Bern	96,41	0,23	2,53	0,76
<i>Papaver rhoeas</i>	Ljubljana	97,20	0,52	1,13	1,01
<i>Chelidonium majus</i>	Nossen	94,73	2,09	2,01	1,04
<i>Chelidonium majus</i>	Halle	92,66	0,27	6,27	1,22
<i>Glaucium flavum</i>	Halle	95,95	0,83	2,07	0,79
Fam. <i>Fumariaceae</i>					
<i>Corydalis cava</i>	Beograd	79,13	9,70	7,15	5,19
<i>Fumaria officinalis</i>	Benkovac	63,31	26,73	6,24	3,56
<i>Fumaria vaillantii</i>	Zemun	34,74	57,74	4,81	1,72

Tab. 2. – Kompozicija viših masnih kiselina u trigliceridima i slobodnim masnim kiselinama radova *Papaver* i *Corydalis*.

Composition of higher fatty acids in triglycerids and liberated fatty acids of Genera *Papaver* and *Corydalis*.

Vrsta	Više masne kiseline (%)					
	14 : 0	16 : 0	18 : 0	18 : 1	18 : 2	18 : 3
Trigliceridi						
<i>P. rhoeas</i> (Ljubljana)	–	10,14 ± 0,20	2,29 ± 0,02	9,07 ± 0,03	77,35 ± 0,028	0,98 ± 0,17
<i>P. orientale</i> (Ljubljana)	0,08 ± 0,01	7,61 ± 0,01	2,05 ± 0,03	8,91 ± 0,36	80,99 ± 0,33	0,30 ± 0,02
<i>C. cava</i> (Beograd)	2,79 ± 0,33	11,95 ± 0,28	1,66 ± 0,02	21,37 ± 0,46	58,85 ± 0,56	3,11 ± 0,06
<i>C. solida</i> (Beograd)	–	10,49 ± 0,26	1,34 ± 0,14	16,91 ± 0,36	65,30 ± 1,18	2,95 ± 0,28
Slobodne masne kiseline						
<i>P. rhoeas</i> (Ljubljana)	–	21,88 ± 0,42	5,23 ± 1,03	12,90 ± 0,70	59,97 ± 2,26	–
<i>P. orientale</i> (Ljubljana)	–	16,56 ± 0,30	5,62 ± 0,98	18,24 ± 1,76	59,36 ± 0,17	–
<i>C. cava</i> (Beograd)	1,62 ± 0,97	14,82 ± 0,86	2,53 ± 0,33	20,76 ± 0,92	50,62 ± 1,85	10,11 ± 2,79
<i>C. solida</i> (Beograd)	10,02 ± 0,07	17,69 ± 0,18	1,54 ± 0,20	16,06 ± 0,25	53,86 ± 1,63	–

Diferencijacija rodova unutar familija na osnovu sadržaja klasa lipida je dosta nejasna. To se naročito odnosi na rodove familije *Papaveraceae*, gde ni u jednoj lipidnoj klasi ne mogu da se konstatuju neke jasnije razlike. Izvesne razlike koje postoje između rodova familije *Fumariaceae* u donosu na sadržaj klasa lipida nisu dovoljno signifikantne.

U analizi sastava masnih kiselina u klasama lipida ispitane su po dve vrste roda *Papaver* i *Corydalis* sa ciljem da se ustanovi njihov hemotaksonomski značaj (Tab. 2 i 3). Vrste istog roda analizirane su iz istog lokaliteta, da bi uticaj ekološko-geografskih faktora bio što sličniji kod obe vrste, tako da razlike koje postoje budu prvenstveno posledica razlika u genetičkoj strukturi.

Tab. 3. – Kompozicija viših masnih kiselina u fosfolipidima, mono i digliceridima rodova *Papaver* i *Corydalis*.

Composition of higher fatty acids in phospholipids, mono and diglycerids of Genera *Papaver* and *Corydalis*.

Vrsta	Više masne kiseline (%)					
	14 : 0	16 : 0	18 : 0	18 : 1	18 : 2	18 : 3
Fosfolipidi						
<i>P. rhoeas</i> (Ljubljana)	–	10,44 ± 0,17	3,66 ± 0,15	8,70 ± 0,27	66,61 ± 0,57	0,40 ± 0,15
<i>P. orientale</i> (Ljubljana)	–	16,91 ± 0,56	5,33 ± 0,55	9,67 ± 1,12	67,87 ± 0,96	0,20 ± 0,10
<i>C. cava</i> (Beograd)	–	20,97 ± 0,21	3,27 ± 0,47	16,04 ± 0,56	54,01 ± 0,06	4,13 ± 0,80
Mono i digliceridi						
<i>P. rhoeas</i> (Ljubljana)	–	10,14 ± 0,20	2,29 ± 0,02	9,07 ± 0,03	77,35 ± 0,28	0,98 ± 0,17
<i>P. orientale</i> (Ljubljana)	–	10,28 ± 0,33	3,75 ± 0,13	11,45 ± 0,15	73,40 ± 1,43	–
<i>C. cava</i> (Beograd)	2,92 ± 0,39	11,30 ± 0,36	1,40 ± 0,27	21,07 ± 1,60	55,97 ± 2,36	6,78 ± 3,23
<i>C. solida</i> (Beograd)	–	11,52 ± 0,31	1,91 ± 0,14	13,05 ± 0,18	69,78 ± 0,63	2,59 ± 0,07

Dobijeni rezultati analize kompozicije viših masnih kiselina klasa lipida pokazuju da je linolna kiselina (18 : 2) najzastupljenija u svim klasama i u znatno većem procentu kod predstavnika familije *Papaveraceae*.

Ove analize su pokazale da sastav masnih kiselina klasa lipida jasno ukazuje na razlike između analiziranih familija, međutim, jasne razlike između rodova unutar familija na osnovu ovog parametra nisu konstatovane.

Detaljna analiza klasa lipida izvršena je sa ciljem da se odredi značaj ovog parametra u klasifikaciji familija *Papaveraceae* i *Fumariaceae*. Iz ranijih rezultata (Marin, 1983) pokazano je da sastav masnih kiselina ukupnih lipida semena ima hemotaksonomski značaj na nivou familije ili, eventualno, podfamilije, dok na nižim taksonomskim kategorijama nije jasan. Sadržaj i sastav klasa lipida kod posmatranih familija, takode ne daje podatke na osnovu kojih bi se sa sigurnošću mogle da porede niže sistematске kategorije od familije.

ZAKLJUČCI

Analiziran je sadržaj i sastav klasa lipida predstavnika familija *Papaveraceae* i *Fumariaceae*.

Rezultati sadržaja pojedinih klasa lipida pokazuju da postoje jasne razlike između familija *Papaveraceae* i *Fumariaceae*. Te razlike su prisutne u svim lipidnim klasama.

Sastav masnih kiselina klasa lipida, takođe može da posluži kao hemotaksonomski parametar.

Između ispitivanih familija postoje jasne razlike u sadržaju pojedinih klasa lipida, dok diferencijacija rodova unutar familija nije dovoljno jasna.

LITERATURA

- Ahmed, K., Thomas, B. S. (1971): J. Biol. Chem., 246:103.
Attavian, B. N., Floyd, G. L., Fairbrothers, D. E. (1977): Biochem. Syst. Ecol., 5:65.
Chibnal, C. A., Channon, J. H. (1927): Biochem. J., 21:233.
Chibnal, C. A., Sahai, P. N. (1931): Ann. Bot., 45:499.
Collins, M. D., Minnikin, D. E. (1979): J. App. Bacteriol., 47:87.
De Halascy, E. (1901): Flora Graeca.
Folsh, J., Lees, M., (1957): J. Biol. Chem., 226-497.
Graham, A. S., Hirsinger, F. (1981): Amer. J. Bot., 68:908.
Lapp, M. S., Mac Kenzie, S. L. (1979): Can. J. Microbiol., 25:68.
Kass, J. P., Lundberg, W. O., Bur, G. O. (1940): Oil and Soap., 17:50.
Kroppenstedt, R. M., Kutzner, H. J. (1978): Zentralbl. Bakteriol. Parasitenkd. Infektionskr. Hyg., 6:125.
Kursanov, L. I. (1937): Kurs botaniki, Moskva.
Marin, P. (1983): Hemotaksonomski značaj lipida u familijama *Papaveraceae* i *Fumariaceae*. – Magistarska teza, Univerzitet u Beogradu.
Mitchell, J. H., Kraybill, H. R. (1943): Ind. Eng. Chem. Anal., 15:1.
Nichols, B. W. (1970): Comparative lipid biochemistry of photosynthetic organisms. – Academic Press, New York.
Patudin, V. A., Jusupova, V. I., Vološina, A. D. (1976): Rastitelnie resursi, 12:2.
Ralaimanarivo, A., Gaydou, M. E., Bianchini, J. P. (1982): Lipids, 17:1.
Shorland, F. B., (1963): Chem. Pl. Tax., 45:256.
Strasburgers, E. (1931): Lehrbuch der Botanik, Jena.
Žukovskij, P. M. (1940): Botanika, Moskva.
Zebrak, A. R. (1950): Kurs botaniki, Moskva.

S u m m a r y

PETAR MARIN, VESNA SAJDL*, SLOBODAN KAPOR*, BUDISLAV TATIĆ and BRANIMIR PETKOVIĆ

**SIGNIFICANCE OF CONTENT AND COMPOSITION OF SEED
LIPID CLASSES IN THE SYSTEMATICS PAPAVERACEAE
AND FUMARIACEAE**

Faculty of Science, Beograd

*INEP – Laboratory for Biophysical and Analytical Chemistry, Zemun

The content and composition of lipid classes has been analysed in representatives of the *Papaveraceae* and *Fumariaceae* families.

Results on the content of certain lipid classes have shown that there are clear differences between the families *Papaveraceae* and *Fumariaceae*. These differences are evident in all the lipid classes.

The composition of fatty acids of lipid classes can also serve as a hemotaxonomic parameter.

UDK 581.9 : 582.98 (497.1)

RADOJE BOGOJEVIĆ

NOVO NALAZIŠTE ZA FLORU ISTOČNE SRBIJE ADVENTIVNE VRSTE *ECHINOCYSTIS LOBATA* (MICHX.) TORREY ET GRAY

Institut za botaniku i botanička bašta,
Prirodno-matematički fakultet, Beograd

Bogojević, R. (1983): *The new locality of the adventitious species Echinocystis lobata (Michx.) Torrey et Gray in flora of east Serbia.* – Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XVII, 109–114.

The species *Echinocystis lobata* (Michx.) Torrey et Gray is adventitious, annual, monoecious, climbing, high, plant of North American origin. It has been already known in different regions of Europe – Germany, Austria, Czechoslovakia, Hungary, Romania, western Russia and Yugoslavia (Slovenia, Croatia, Bosna and Herzegovina and Serbia – Voivodina and the vicinity of Belgrade). Now this species was found along the river Crni Timok near Bogovina and along the river Mlava and its tributaries near Petrovac in eastern Serbia. These habitats of *Echinocystis lobata* are humid, on sandy–clay in the small willow forests.

Key words: *Echinocystis lobata* (Michx.) Torrey et Gray, adventitious species, new locality, flora of east Serbia (Yugoslavia).

Ključne reči: *Echinocystis lobata* (Michx.) Torrey et Gray, adventivna vrsta, novo nalazište, flora istočne Srbije (Jugoslavija).

Prema G. Hegi-u (Ilustrovana Flora srednje Evrope): „*Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray, kao nova adventivna biljka, uneta je iz Severne Amerike i nalazi se u istočnoj Štajerskoj (u Saten-u kod Bierbaum-a i u Lassnitz-u)” (Hegi, G., 1928).

Po R. Soó-u (Priručnik mađarske flore): „*Echinocystis* Torr. et Gray. (Tikva jež). -- Listovi sa pet režnjeva, grubi, režnjeviji su ravnih ivica, vrh im je izduženo trnovit. Plod je 3–4 cm dug, skoro loptast. Puzavica je.

Echinocystis lobata (Michx.) Torr. et Gray. — Na mnogim mestima se sadi, veoma lako zadivlja i odmomaći se. Nalazi se u šibljacima, međama, plavnim terenima, žbunastim vrbacima, parkovima, svežim, rastresito glinovitim ili peskovitim tlima (*Convolvulion-Arction*). Nizijsko-brdska, severnoamarička vrsta. Th. Jul — avgust” (Soó, R., 1951).

Prema T. G. Tutin-u (Flora Evrope): „*Echinocystis* Torrey et Gray. — Monecke, skoro glatke jednogodišnje biljke. Stabla penjajuća; rašljike granate. Muški cvetovi u pazuhu, racemozno klasasti, ženski pojedinačni; oba zelenkasto-beli; čašica i krunica duboko deljene na 5–6 lobusa. Prašnika 5; filamenti srasli. Ženski cvetovi bez staminodija. Plodnik sa 2 placenti i 2 semena zametka u svakoj placenti.

E. lobata (Michx.) Torrey et A. Gray, Fl. N. Amer. 1: 542 (1840). — Stabla 5–8 m. Listovi oko 5 cm, 3–7 režnjeva usečeni skoro do sredine, srcasti, udaljeni, sitnorekasti; režnjevi zašiljeni. Čašica — režnjevita usko trozuba, zašiljena; krunica — režnjevita oko 5 mm, trozuba, šiljata. Plod 3–5 cm, jajolik, pokriven dugim vitkim bodljama, nejednako se cepa na vrhu kad sazri. Odomaćena u centralnoj i jugoistočnoj Evropi [Au Cz Ge Hu Ju Rm Rs(W)]. (E. North Amerika)” (Tutin, T. G. 1968).

Po H. E. Hess-u, E. Landolt-u, R. Hirzel-u (Flora Švajcarske): „*Echinocystis* Torrey et Gray. — Jednogodišnja ili višegodišnja biljka. Stablo je većinom puzeće sa 2–5-delom rašljikom. Biljka jednodoma. Muški cvetovi skupljeni u grozd ili metlicu; ženski cvetovi obično pojedinačni. Krunica muških i ženskih cvetova otprilike iste veličine, ravno proširena, do preko sredine podeljena. Prašnika 3, sa filamentima sraslim u obliku stuba i sa većinom slobodnim polenovim kesicama. Plod sa 2–4 okca i sa 1–6 semena u svakom okcu; plod sa krutim čekinjama. Seme ± pljosnato, u opštim konturama ovalno, bze zadebljalog ruba.

Rod *Echinocystis* obuhvata oko 25 vrsta u tropsko-subtropskoj Americi.

Echinocystis lobata Torrey et Gray. — Jednogodišnja biljka; 5–6 m visoka (dugačka), puzeća biljka. Stablo golo, razgranato, izbrzdano. Listovi s dugom drškom, do 15 cm dugački, do preko sredine 3–7-deli, sa uzanim trouglastim odsećcima, samo po obodu sa kratkim dlakama. Plod jajast, 4–5 cm dugačak i 3–4 cm debeo, sa 5–8 mm dugim krutim odstojećim čekinjama. Seme 1,5–1,8 cm dugo, tamnomrke boje. Cveta krajem leta i u jesen.

Citološki podaci. — Hromozoma $2n = 32$: Materijal iz Amerike (Kirkwood, 1907), iz jednog vrta (Turala, 1966). U endospermu izbrojano do 3072-ploidno jedro (Turala, 1966).

Stanište. — Na glinovitim zemljištima, bogatim u hranljivim materijama, na toplim položajima, u šibljacima pored obala.

Rasprostranjenje. — Poreklom severnoamerička biljka, kao ukrasna biljka kultivira se i danas se nalazi kao podivljala u toplijim predelima, takođe u srednjoj i južnoj Evropi. — Obično u vrtovima gajena retko zadivlja (npr. pretženo u Pruntrut-u).

Primedba. — *E. lobata* naseljena u toplijim delovima srednje Evrope u daljem je napredovanju. O istoriji naseljavanja uporedi Heine i Tschopp (1953) i Heine (1962).

Verovatno gajena i kod Premasello u Valle d'Ossola zadivljala severnoamerička vrsta *Sicyos angulatus* L. (dlakavi krastavac) razlikuje se od *E. lobata* sledećim karakteristikama: manje duboko izdeljeni listovi; ženskih cvetova više na osnovini; krunica žućkasta; plod jednook, sa 1 semenom, spljošten, 12–17 mm dug, 7–8 mm širok i 2–3 mm debeo; pored odstojećih čekinja nalaze se još i duge, bele, vunaste dlake” (Hess, H. E., Landolt, E., Hirzel, R., 1972).

M. Obradović u radu „Analiza ekoloških uslova u procesu useljavanja biljaka u Vojvodinu” kaže: „*Echinocystis lobata* (Michx. 1803. sub „*Sicyos*”) Torr. et Gray Syn. *E. echinata* (Mühl. 1793. sub *Momordica* nom. nud.) Britt., Sterns et Poggenb. 1888. — Ova je jednogodišnja lijanska neofita poreklom iz Severne Amerike. Gaji se, podivlja i sasvim odomaćuje. U našoj zemlji je prvi put zabeležena 1950. godine u Sloveniji. 1958. prvi put je nađena u Hrvatskoj i opisana kao nova adventivna biljka. Danas je već dobro poznat stanovnik u oba ova regiona i u izraženom procesu širenja (D u b r a v a c, 1972). Prema usmenim saopštenjima Slavnica, ova biljka se jako raširila i u Sarajevskom polju. U našim istraživanjima poslednjih godina zabeležili smo je prvi put pored reke Tise kod Kneževca, zatim u okolini Žablja, Aradca i Sente, gde se javlja u velikom mnoštvu na poplavnim žbunolikim staništima u vegetaciji sveze *Calystegion sepium* T x. 47. Sem toga našli smo je i u jednom kanalu koji presušuje na periferiji Sremskih Karlovaca, u neposrednoj blizini kuća, na vlažnijem ruderalnom staništu. Ova biljka iz porodice bundeva raste i u neposrednoj blizini Banovaca, i na vlažnijim staništima u Podunavlju severoistočnog Srema.

Iako je prošlo već dosta vremena kako je ova biljka unesena u Evropu, ona je još uvek u procesu širenja. Njeno širenje ne sprečava kontinentalnost klime (toplota i suša) zato što živi na vlažnim staništima, tako da je rasprostranjena i u Rumuniji (Flora RPR. 1964). Međutim, hladnoća je ograničavajući faktor u njenom rasprostranjenju, tako da je u planiskim delovima Blakana retka i olazi na otvorenim, osunčanim staništima, na livadama i krčevinama toplijih šuma.

U Vojvodini se danas ova biljka javlja u Potisju kao član prirodne vegetacije vlažnih i poplavnih staništa i u toku je proces njenog ravnomernog širenja. U Podunavlju u okolini Karlovaca i Banovaca raste pojedinačno i po svemu sudeći ovde je izgleda kao gajena vrsta iz bliskih bašta i još nije odomaćena u prirodnoj vegetaciji” (O b r a d o v i ć, M., 1976).

U „Flori SR Srbije”. IX, 1977, kaže se: „Rod *Echinocystis* Torr. et Gray 1840. Fl. N. Amer. 1 : 542; *Micrampelis* R a f. 1808. Med. Repos. 5:350. — Monecke biljke, penjačice, skoro glatke, sa rašljikama, tankim listovima i brojnim malim zelenkastobelim cvetovima. Muški cvetovi u grozdastim cvastima, obično 30–40 cm dugačke. Ženski cvetovi u malim grozdovima ili pojedinačni, u pazuhu listova. Plodnik dvook, sa 2 uspravna semena zametka u svakom okcu.

Rod obuhvata oko 25 vrsta koje su rasprostranjene u tropskoj Americi.

E. echinata (Mühl.) Britt. 1888. Stern. et Pogg. Prelim. Cat.: 20; *Momordica echinata* Mühl. 1793. in Trans. Am. Phil. Soc. 3:180; *Sicyos lobata* M i c h x. 1803. Fl. Amer. 2:207. — Jednogodišnja biljka, penjačica, sa rašljikama, ove sa tri kraka. Listovi sa 5–10 režnjeva, ovi celi, nazubljeni, hrapavi, na vrhu sa osjem. Cvetovi beli, mali, oko 10 mm u prečniku, obično heksamemi; muški cvetovi u grozdastim razređenim cvastima ili u metličasto grozdastim cvastima, 20–40 cm dugačke; ženski cvetovi u pazuhu listova, sa čekinjasto dlakavim plodnikom. Plod duguljasto loptast ili elipsoidan, 3–4 cm dugačak, sa bodljama, ove pri osnovi zadebljale. 4 semena. VII–VIII.

Stanište. — Po šumama vrbe, u žbunju, po baštama.

Opšte rasprostranjenje. — Severna Amerika. Unesena u Evropu.

Rasprostranjenje u SR Srbiji. — Okolina Beograda; Vojvodina” (G a j i ć, M., 1977).

Međutim, pored pomenutih nalazišta — Nemačka, Austrija, Čehoslovačka, Mađarska, Rumunija, zapadna Rusija i Jugoslavija (Slovenija, Hrvatska, Bosna i Hercegovina i Srbija — Vojvodina i okolina Beograda), *Echinocystis lobata* (M i c h x.) Torr. et Gray, konstatovana je i pored Crnog Timoka kod Bogovine i pored Mlave i njenih pritoka kod Petrovca u istočnoj Srbiji, na vlažnim glinovito–peskovitim staništima u šumarcima vrbe.



Sl. 1. — *Echinocystis lobata* (Michx.) Torrey et Gray iz istočne Srbije (Orig.).
Echinocystis lobata (Michx.) Torrey et Gray from eastern Serbia (Orig.).

Echinocystis lobata iz istočne Srbije (Sl. 1), adventivna, jednogodišnja, jednodoma, puzeća, visoka (dugačka) biljka, poreklom iz Severne Amerike, odlikuje se sledećim karakteristikama: Stablo visoko (dugačko) do 6 m, golo, glatko, izbrazdano, razgranato, sa 2–4–delim rašljikama dugim do 25 cm. Listovi s dugom drškom, do 17 cm dugački; lisna drška do 7 cm duga, liska hrapava do 12 cm duga i do 13 cm široka, skoro do sredine 5–7–dela, režnjevi trouglasti, celi, po obodu nazubljeni, do 6 cm dugi i do 4 cm široki, na vrhovima sa osjem dugim do 4 mm. Cvetovi u pazuhu listova, beli, mali, heksamerni; čašica i krunica duboko deljene na 5–6 lobusa; muški cvetovi u grozdastim razrednim cvastima dugačkim do 30 cm; prašnika 5 sa sraslim filamentima; ženski cvetovi pojedinačni sa čekinjasto dlakavim plodnikom; plodnik sa 2 placenti i 2 semena zametka u svakoj placenti. Plod jajast, do 5 cm dugačak i do 4 cm debeo, sa do 9 mm dugim pri osnovi zadebljalim bodljama; nejednako se cepa na vrhu kad sazri; dvoook i sa po dva semena u svakom okcu. Seme pljosnato, ovalno, do 1,8 cm dugo i do 1 cm široko, tamnomrke boje. Cveta krajem leta i početkom jeseni.

Bilo bi interesantno da se izvrši kritička analiza do sada poznatih lokaliteta vrste *Echinocystis lobata* (Michx.) Torrey et Gray u Srbiji i Jugoslaviji, i da se pokuša sa otkrivanjem migracionih puteva ove vrste i tendencijama njenog daljeg osvajanja i širenjem svoga sekundarnog areala kod nas.

LITERATURA

- Dubravec, K. (1972): New sites of *Echinocystis lobata* (Michaux) Torr. et Gray in Croatia and Slovenia. – Fragmenta herbologica Croatica, Zagreb.
- Gajić, M. (1977): Fam. Cucurbitaceae. – „Flora SR Srbije”, Tom IX, 72–74. – Srpska akademija nauka i umetnosti, Beograd.
- Hegi, G. (1928): Illustrierte Flora von Mittel-Europa, Band VI, (2), 1364. – J. F. Lehmanns Verlag, München.
- Hess, H. E., Landolt, E., Hirzel, R. (1972): Flora der Schweiz, Band 3, 361. – Birkhäuser Verlag, Basel und Stuttgart.
- Obrađović, M. (1976): Analiza ekoloških uslova u procesu useljavanja biljaka u Vojvodinu. – Zbornik radova Prirodno–matematičkog fakulteta – Univerziteta u Novom Sadu, 6, 305–316.
- Săvulescu, Tr. (1964): Flora Republicii populare Romine, Tom IX. – Academia Republicii populare Romine, Bukurešt.
- Soó, R. (1951): A magyar növényvilág kézikönyve, II. kötet, 646. – Akadémiai kiadó, Budapest.
- Tutin, T. G. (1968): Flora Europaea, Vol. 2, 299. – Cambridge University Press.

S u m m a r y

RADOJE BOGOJEVIĆ

**THE NEW LOCALITY OF THE ADVENTITIOUS SPECIES ECHINOCYSTIS LOBATA
(MICHX.) TORREY ET GRAY IN FLORA OF EAST SERBIA**

Institute of Botany and Botanical garden, Faculty of Science, Beograd

The species *Echinocystis lobata* (Michx.) Torrey et Gray is adventitious, annual, monoecious, climbing, high plant of North American origin. It has been already known in different regions of Europe – Germany, Austria, Czechoslovakia, Hungary, Romania, western Russia and Yugoslavia (Slovenia, Croatia, Bosna and Herzegovina and Serbia – Voivodina and the vicinity of Belgrade). Now this species was found along the river Crni Timok near Bogovina and along the river Mlava and its tributaries near Petrovac in eastern Serbia. These habitats of *Echinocystis lobata* are humid, on sandy–clay soils in the small willow forests.

UDC 581.11 (497.1)

Popović, R., Janković, M. M., Dimitrijević, J.

Institute for Biological Research „Siniša Stanković”, Beograd

WATER BALANCE IN THE MOST CONSPICUOUS MAQUIS PLANTS ON THE ISLAND LOKRUM NEAR DUBROVNIK. – Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XVII, 1–44, 1983.

The complex eco–physiological studies of the vegetation on the island Lokrum near Dubrovnik included basic indicators of the water balance in the maquis plants (*Orno–Quercetum ilicis myrtetosum*). The purpose of the study was to establish the relationship between the transpiration rate, water content and hydrature of the leaves in the examined species as well as the influence of the environmental factors on the mentioned indicators. It can be concluded from the exposed data that the maquis species showing various eco–physiological characteristics.

Key words: maquis plants, eco–physiological study, water balance.

UDC 581.4 : 576.72 : 582.657 (497.1)

Srejović, V. and Nešković, M.

Institute of Biology, Faculty of Science, Kragujevac

Institute of Botany, Faculty of Science, Beograd

FORMATION AND ANATOMY OF BUCKWHEAT ORGANOGENIC CALLUS TISSUE IN VITRO. – Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XVII, 45–50, 1983.

Isolated buckwheat (*Fagopyrum esculentum*) cotyledons produce in culture a callus tissue with high organogenic capacity. Callus anatomy has been observed in the course of root and shoot initiation and development. It has been demonstrated that dedifferentiated meristematic cells are capable for dual role, but become committed alternatively in root or bud programs, by adequate cytokinin/auxin ratios.

Key words: root development, shoot development, callus anatomy, cytokinin/auxin ratio, *Fagopyrum esculentum* M o e n c h.

UDK 581.11 (497.1)

Popović, R., Janković M. M., Dimitrijević, J.

Institut za biološka istraživanja „Siniša Stanković”, Beograd

VODNI REŽIM ZNAČAJNIH VRSTA BILJAKA MAKIJE NA OSTRVU
LOKRUMU KOD DUBROVNIKA. – Glasnik Instituta za botaniku i
botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XVII, 1–44, 1983.

Kompleksna ekofiziološka proučavanja vegetacije na ostrvu Lokrumu kod Dubrovnika obuhvatila su osnovne pokazatelje vodnog režima biljaka makije (*Orno-Quercetum ilicis myrtetosum*). Cilj istraživanja je bio utvrditi odnos između transpiracije, količine vode i hidrature listova ispitivanih vrsta, kao i uticaj faktora spoljašnje sredine na ove procese. Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da biljke makije imaju različite ekofiziološke karakteristike i na taj način aktivno regulišu svoj vodni balans održavajući ga na određenom nivou.

Ključne reči: biljne vrste makije, ekofiziološka ispitivanja, vodni režim.

UDK 581.4 : 576.72 : 582.657 (497.1)

Srejskić, V. i Nešković, M.

Institut za biologiju, Prirodno-matematički fakultet, Kragujevac

Institut za botaniku, Prirodno-matematički fakultet, Beograd

OBRAZOVANJE I ANATOMIJA ORGANOGENOG KALUSNOG TKIVA
HELJDE IN VITRO. – Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte
Univerziteta u Beogradu, Tom XVII, 45–50, 1983.

Izolovani kotiledoni heljde (*Fagopyrum esculentum*) proizvode u kulturi kalusno tkivo sa visokom organogenom sposobnošću. Proučavana je anatomija kalusa u toku inicijacije i razvića korenova, odnosno izdanaka. Utvrđeno je da su dediferencirane meristemske ćelije sposobne za dvojak razvoj, ali da postaju determinisane za razviće u koren ili u pupoljak pod dejstvom adekvatnog odnosa citokinin/auksin.

Ključne reči: razviće korena, razviće izdanaka, anatomija kalusa, odnos
citokinin/auksin, *Fagopyrum esculentum* M o e n c h.

UDC 581.9 : 582.734 (497.1)

Janić, M., Tatić, B., Blaženčić, Ž.

Botanical garden of Biological Faculty, Skoplje

Institute of Botany and Botanical garden, Faculty of Science, Beograd

Cathedra for forage plants, Veterinarian Faculty, Beograd

A CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF HOROLOGY OF SPECIES OF THE GENUS *ALCHEMILLA* L. IN SR SERBIA (STARA PLANINA). – Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XVII, 51–59, 1983.

The Genus *Alchemilla* L. is very rich with species, especially on high mountains. Many species thrive on the Balkan (Walters, Asenov, Martinčić and Janić). During 1983, we have collected eight species: *A. bulgarica* Rothm., *A. flabellata* Buser, *A. serbica* (Fritsch) Pawl., *A. heterophylla* Rothm., *A. monticola* Opiz., *A. acutiloba* Opiz., *A. crinita* Buser and *A. reniformis* Buser. Three species are new for SR Serbia.

Key words: *Alchemilla* L., mountain and high mountain species, morphological characteristics, flora, new species for flora of SR Serbia, moist locality.

UDC 581.526.35 (497.1)

Petković, B.

Institut für Botanik und Botanischer Garten, Naturwissenschaft—mathematischen Fakultät, Beograd

SUMPfVEGETATION IN GEBIET VON TUTIN. – Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XVII, 61–102, 1983.

In Gebiet von Tutin Sumpfvvegetation hat fragmentarische Charakter. Diese Vegetation ist in grosserer und kleinere Depressionen um Bächen, Flüssen und Quellen entwieckelt. Der Untergrund ist Aluvium oder Deluvium. Auf den Grund Phytocenologische Analyse in Sumpfvvegetation sind folgende Assoziationen geteilt: *Eriophoro-Phragmitetum communis*, *Sparganio-Glycerietum fluitantis*, *Caricetum vulpinae-ripariae*, *Equiseto-Eriophoretum latifoli*, *Scirpetum silvatici*, *Lathyreto-Molinietum coeruleae* und *Junco-Deschampsietum caespitosae*.

Schlüsselwort: Assoziation, Untergrund, Phytocenologische, Sumpfvvegetation, Südwestserbien.

UDK 581.9 : 582.734 (497.1)

Janić, M., Tatić, B., Blaženčić, Ž.

Botanička bašta Biološkog fakulteta, Skoplje

Institut za botaniku i botanička bašta, Prirodno-matematički fakultet, Beograd

Katedra za krmno bilje, Veterinarski fakultet, Beograd

PRILOG POZNAVANJU HOROLOGIJE VRSTA RODA *ALCHEMILLA* L. U SR SRBIJI (STARA PLANINA). – Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XVII, 51–59, 1983.

Rod *Alchemilla* L. je veoma bogat vrstama, naročito na visokim planinama. Na Balkanu raste veliki broj vrsta (Walters, Asenov, Martinčić i Janić). Za vreme 1983. sakupili smo osam vrsta na Staroj planini, one su: *A. bulgarica* Rothm., *A. flabellata* Buser, *A. serbica* (Fritsch) Pawl., *A. heterophylla* Rothm., *A. monticola* Opiz., *A. acutiloba* Opiz., *A. crinita* Buser i *A. reniformis* Buser. Tri vrste predstavljaju prinovu za floru SR Srbije.

Ključne reči: *Alchemilla* L., planinske i visokoplaninske vrste, morfološke odlike, flora, nove vrste za floru SR Srbije, vlažno stanište.

UDK 581.526.35 (497.1)

Petković, B.

Institut za botaniku i botanička bašta, Prirodno-matematički fakultet, Beograd

MOČVARNA VEGETACIJA NA PODRUČJU TUTINA. – Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XVII, 61–102, 1983.

Na području Tutina močvarna vegetacija je uglavnom fragmentarnog karaktera. Formira se u manjim ili većim depresijama pored potoka, reka i izvora. Razvija se na aluvijalnim i deluvijalnim nanosima. Na osnovu fitocenološke analize u okviru ove vegetacije izdvojene su sledeće asocijacije: *Eriophoro-Phragmitetum communis*, *Sparganio-Glycerietum fluitantis*, *Carricetum vulpinae-ripariae*, *Equiseto-Eriophoretum latifoli*, *Scirpetum silvatici*, *Lathyreto-Molinietum coeruleae* i *Junco-Deschampsietum caespitosae*.

Ključne reči: asocijacija, podloga, fitocenologija, močvarna vegetacija, jugozapadna Srbija.

UDC 547.915 : 581.48 : 582.682 (497.1)

Marin P., Sajdl, V., * Kapor, S., * Tatić, B. and Petković, B.

Faculty of Science, Beograd

*INEP – Laboratory for Biophysical and Analytical Chemistry, Zemun

SIGNIFICANCE OF CONTENT AND COMPOSITION OF SEED LIPID CLASSES IN THE SYSTEMATICS PAPAVERACEAE AND FUMARIACEAE. – Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XVII, 103–108, 1983.

The possibility of using the composition and content of seed lipid classes for solving the problem of the classification of the *Papaveraceae* and *Fumariaceae* families has been examined. Some species of the genera *Papaver*, *Glaucium* and *Chelidonium* from the *Papaveraceae* family were analysed, and species of the genera *Fumaria* and *Corydalis* from the *Fumariaceae*. It has been shown that the content and composition of seed lipid classes in these families have a haemotaxonomic significance.

Key words: haemotaxonomy, seed lipids, *Papaveraceae*, *Fumariaceae*.

UDC 581.9 : 582.98 (497.1)

Bogojević, R.

Institute of Botany and Botanical garden, Faculty of Science, Beograd

THE NEW LOCALITY OF THE ADVENTITIOUS SPECIES ECHINO-CYSTIS LOBATA (MICHX.) TORREY ET GRAY IN FLORA OF EAST SERBIA. – Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XVII, 109–114, 1983.

The species *Echinocystis lobata* (Michx.) Torrey et Gray is adventitious, annual, monoecious, climbing, high plant of North American origin. It has been already known in different regions of Europe – Germany, Austria, Czechoslovakia, Hungary, Romania, western Russia and Yugoslavia (Slovenia, Croatia, Bosna and Herzegovina and Serbia – Voivodina and the vicinity of Belgrade). Now this species was found along the river Crni Timok near Bogovina and along the river Mlava and its tributaries near Petrovac in eastern Serbia. These habitats of *Echinocystis lobata* are humid, on sandy–clay soils in the small willow forests.

Key words: *Echinocystis lobata* (Michx.) Torrey et Gray, adventitious species, new locality, flora of east Serbia (Yugoslavia).

UDK 547.915 : 581.48 : 582.682 (497.1)

Marin, P., Sajdl, V., * Kapor, S., * Tatić, B. i Petković, B.
Prirodno-matematički fakultet, Beograd

*INEP – Laboratorija za biofizičku i analitičku hemiju, Zemun
ZNAČAJ SADRŽAJA I SASTAVA KLASA LIPIDA SEMENA U SISTEMATIČKI PAPAVERACEAE I FUMARIACEAE. – Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XVII, 103–108, 1983.

Ispitivana je mogućnost primene sastava i sadržaja klasa lipida semena za rešavanje problema klasifikacije familija *Papaveraceae* i *Fumariaceae*. Iz familije *Papaveraceae* analizirane su neke vrste rodova *Papaver*, *Glaucium* i *Chelidonium*, a iz *Fumariaceae* vrste rodova *Fumaria* i *Corydalis*. Pokazano je da sadržaj i sastav klasa lipida semena kod ovih familija imaju hemotaksonomski značaj.

Ključne reči: hemotaksonomija, lipidi semena, *Papaveraceae*, *Fumariaceae*.

UDK 581.9 : 582.98 (497.1)

Bogojević, R.

Institut za botaniku i botanička bašta, Prirodno-matematički fakultet, Beograd

NOVO NALAZIŠTE ZA FLORU ISTOČNE SRBIJE ADVENTIVNE VRSTE *Echinocystis lobata* (MICHX.) TORREY ET GRAY. – Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XVII, 109–114, 1983.

Echinocystis lobata (Michx.) Torrey et Gray, adventivna, jednogodišnja, jednodoma, puzeća, visoka (dugačka) biljka, poreklom iz Severne Amerike, pored već poznatih nalazišta u Evropi – Nemačka, Austrija, Čehoslovačka, Mađarska, Rumunija, zapadna Rusija i Jugoslavija (Slovenija, Hrvatska, Bosna i Hercegovina i Srbija – Vojvodina i okolina Beograda), konstatovana je i pored Crnog Timoka kod Bogovine i pored Mlave i njenih pritoka kod Petrovca u istočnoj Srbiji, na vlažnim peskovito-glinovitim staništima u šumarcima vrbe.

Ključne reči: *Echinocystis lobata* (Michx.) Torrey et Gray, adventivna vrsta, novo nalazište, flora istočne Srbije (Jugoslavija).