

COROVIĆ, M., STJEPANOVIĆ L., NIKOLIĆ R.,
PAVLOVIĆ S. i ŽIVANOVIĆ P.

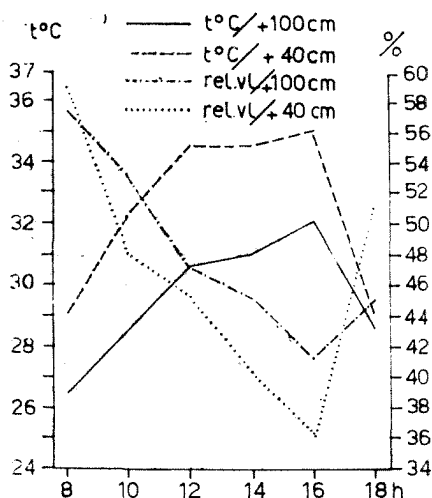
UPOREDNA ISPITIVANJA VISINE OSMOTSKIH VREDNOSTI, TRANSPIRACIJE I KOLIČINE ETARSKOG ULJA KOD NEKIH VRSTA IZ FAMILIJE LABIATAE

U toku ispitivanja uticaja ekoloških faktora na biljne vrste koje sadrže značajne aktivne materije, naročitu pažnju smo obratili na biljke sa etarskim uljima (Ćorović, Stjepanović, Nikolić, Pavlović i Živanović, 1965; Stjepanović, Ćorović, Nikolić, Pavlović i Živanović, 1965; Stjepanović, Ćorović i Pavlović, 1966). Prilikom tih proučavanja uzeli smo u obzir i vodni režim biljaka, koji, kao unutrašnji faktor, može takođe da deluje na količinu i kvalitet ovih jedinjenja (Ćorović, Stjepanović, Mirić i Pavlović, 1967; Stjepanović, Ćorović i Pavlović, 1967). S obzirom da su predstavnicima iz Fam. *Labiatae* skoro najpoznatije aromatične biljke, odlučili smo da u *Mentha piperita* L., *Hyssopus officinalis* L. i *Lavandula officinalis* Chaix et Vill. u toku dana istovremeno pratimo kretanje visine osmotskih vrednosti, jačinu transpiracije i količinu etarskog ulja u biljkama, uz registrovanje mikroklimatskih uslova staništa. Smatrali smo da ovakva kompleksna ispitivanja mogu donekle rasvetliti pitanje da li postoji određeni odnos između izvesnih elemenata vodnog režima biljaka i količine etarskog ulja u njima.

METOD RADA

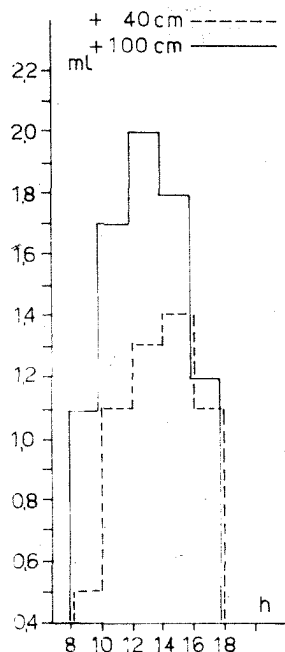
Merenja osmotskih vrednosti i transpiracije biljaka, kao i mikroklimatskih uslova staništa, vršena su u bašti Farmaceutskog fakulteta u Beogradu 26. VI. 1967. god. Sva merenja registrovana su svaka dva sata, od 8^h pa do 18^h. Osmotske vrednosti određivane su metodom H. Walter, i to u *Mentha piperita* u listovima i nadzemnom izdanku, u *Hyssopus officinalis* i *Lavandula officinalis* u nadzemnom izdanku i cvastima. Jačina transpiracije merena je pomoću vage za merenje transpiracije po prof. Dr. Arl and, čija je osetljivost 0,01 g (sl. 1). Za svaku probu uzimano je dva puta uzastopce po šest nadzemnih izdanaka; stabljike su presećane pod pa-

rafinom, stavljene su u specijalne posude i merene odmah po branju, zatim posle četiri i posle deset minuta. Posle svakog merenja ceo ram sa biljkama vraćan je u leju iz koje su biljke uzbrane, tako da su u intervalima merenja biljke bile u sličnim uslovima kao pre branja. Iz dobijenih rezultata moglo se izračunati koliko miligrama vode pri transpiraciji gubi biljka u jednom minutu na 1 g težine sveže biljke. — Za određivanje količine etarskog ulja korišćen je ceo nadzemni deo biljke, u *Hyssopus officinalis* i *Lavandula officinalis* kad su bile u cvetu, a u *Mentha piperita* u fazi pre cvetanja. Materijal je sušen u hladu na sobnoj temperaturi, a etarsko ulje određivano je destilacijom pomoću vodene pare aparatom Clevenger. Od mikroklimatskih uslova registrovani su: temperatura vazduha i zemljišta, jačina svetlosti, relativna vlaga vazduha, evaporacija i lakopristupačna vlaga zemljišta.



Sl. 2. Temperatura i relativna vlaga na staništu dana 26 - VI - 1967.

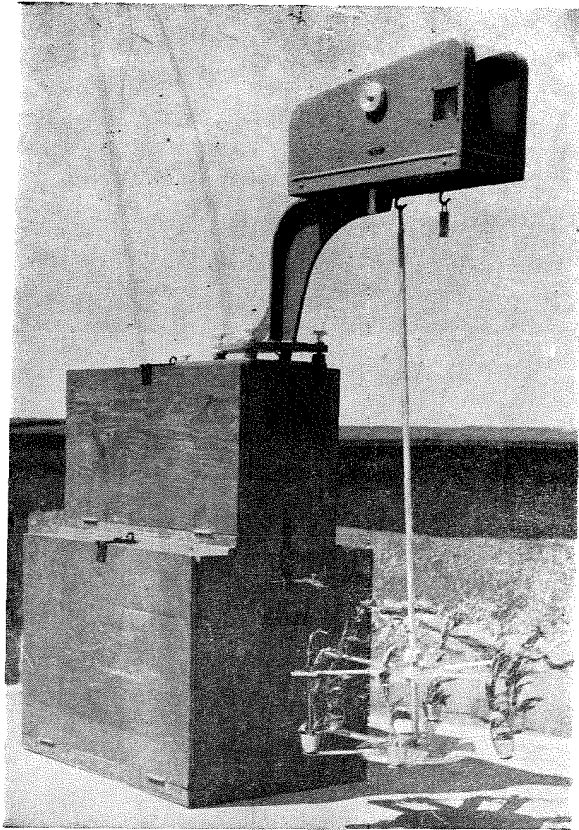
Fig. 2. Temperature and relative humidity of habitat (26 - VI - 1967).



Sl. 3. Evaporacija na staništu dana 26 - VI - 1967.

Fig. 3. Evaporation in the habitat (26 - VI - 1967).

U toku dana, kada su vršena ispitavanja, temperature vazduha su bile visoke, naročito između 12^h i 16^h, naprimer na 40 cm iznad zemlje one su iznosile oko 34,5 do 35°C. Uporedo sa temperaturom menjala se i relativna vlaga vazduha (sl. 2). Evaporacija je takođe imala odgovarajući tok, naj-



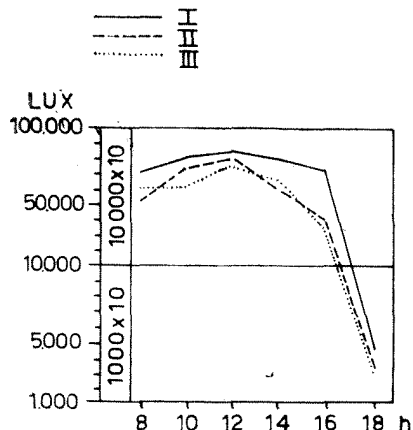
Sl. 1. Vaga za merenje transpiracije po prof. Arland.

Fig. 1. Balance for measuring transpiration according to prof. Arland.

veća je bila između 12 i 16 časova (sl. 3). Dan je bio sunčan te je intenzitet osvetljenja sve do 16^h bio dosta jak (sl. 4). Lakopristupačna voda u zemljištu pokazivala je izvesna kolebanja u toku dana; u proseku najviše ove vode bilo je u leži sa *Lavandula officinalis* (14,07%), a najmanje sa *Mentha piperita* (11,67%).

Sl. 4. Intenzitet osvetljenja na staništu dana 26 - VI - 1967.

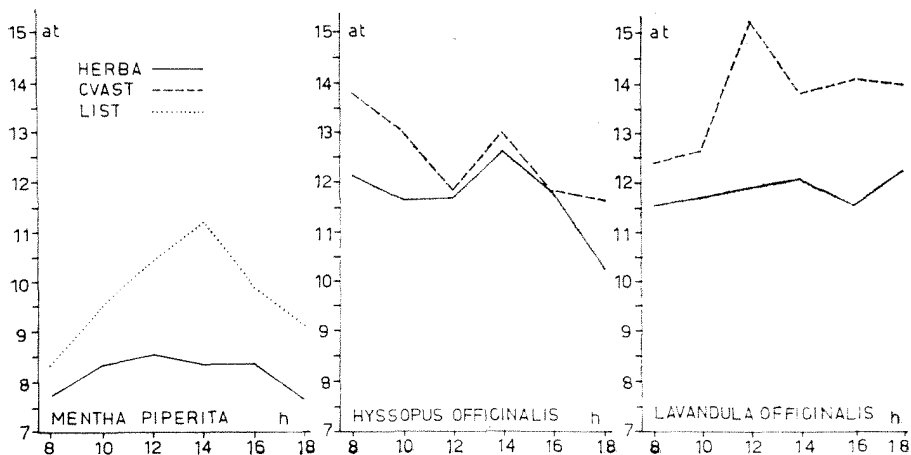
Fig. 4. Intensity of sunlight (26 - VI - 1967).



REZULTATI ISPITIVANJA

OSMOTSKE VREDNOSTI

Pri upoređenju visne osmotskih vrednosti (sl. 5) vidi se da su one u proseku najniže u *Mentha piperita*, a veće su i približno iste u *Hyssopus officinalis* i *Lavandula officinalis*, s tim što su u *Lavandula officinalis* os-



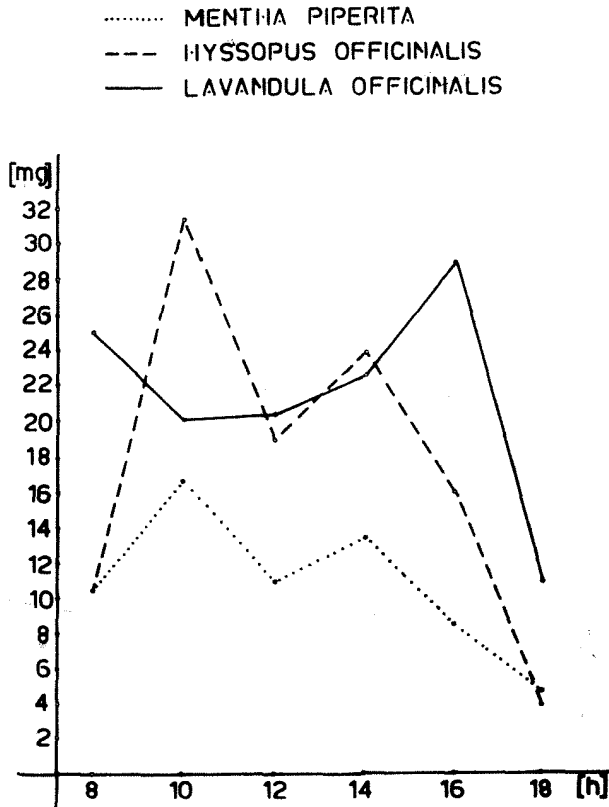
Sl. 5. Osmotske vrednosti u toku dana.

Fig. 5. Osmotic values in the course of day.

motske vrednosti ipak veće. Nadzemni izdanci sve tri vrste pokazuju uglavnom niže osmotske vrednosti u poređenju sa osmotskim vrednostima listova *Mentha piperita* i cvasti *Hyssopus officinalis* i *Lavandula officinalis*. Kako se vidi osmotske vrednosti su obično najveće između 12 i 16 časova, a najniže u jutarnjim i večernjim časovima. Ovakvo kolebanje osmotskih vrednosti pretežno je u skladu sa registrovanim promenama mikroklimatskih uslova.

TRANSPIRACIJA

Pri merenjima transpiracije konstatovali smo da se kod tri ispitivane vrste ovaj proces nije odvijao na isti način (sl. 6). U toku dana najmanja transpiracija bila je u *Mentha piperita*, znatno veća u *Hyssopus officinalis*,



Sl. 6. Jačina transpiracije u toku dana (26 - VI - 1967); u mg na g težine sveže biljke, u toku jednog minuta.

Fig. 6. Intensity of transpiration during the day (26 - VI - 1967); in mg per g of weight of fresh plant, in the course of one minute.

a još veća u *Lavandula officinalis*. Ovakav odnos bio je i u pogledu visine osmotskih vrednosti. Ova razlika u visini transpiracije mogla bi se vezati za ekološke osobine ispitivanih biljnih vrsta. Kako je poznato *Lavandula officinalis* i *Hyssopus officinalis* su biljke suvih staništa te dolaze u grupu kserofita, a *Mentha piperita* po svojim morfološkoanatomskim i biološkim osobinama ima svojstva mezofita. Veća transpiracija lavandule i miloduha, u poređenju s nanom, pod istim uslovima, može se objasniti i time što obe ove vrste imaju stome na licu i naličju lista, međutim u nane konstatovali smo ih samo na naličju lista.

U jutarnjim časovima (8^h) sve tri vrste imale su dosta visoku transpiraciju, što je svakako uslovljeno jakim intenzitetom svetlosti, koja je u to doba dana bila na ovoj površini. *Mentha piperita* i *Hyssopus officinalis* imaju najjaču transpiraciju u 10^h što je u skladu sa naglim povećanjem evaporacije kao i smanjenjem relativne vlage vazduha (sl. 2 i 3). Međutim *Lavandula officinalis* u to doba pokazuje pad transpiracije što, na osnovu raspoloživih podataka, ne bismo mogli objasniti. U podne u *Mentha piperita* transpiracija je nešto opala, a u *Hyssopus officinalis* se osetno smanjila što je svakako posledica slabljenja intenziteta svetlosti na ovoj površini, jer je obližnje drveće bacalo senku. Međutim u *Lavandula officinalis* transpiracija se u 12^h nešto povećala, što je u skladu sa povećanjem temperature i opadanjem relativne vlage vazduha. U *Hyssopus officinalis* i *Mentha piperita* u 14^h dolazi do porasta transpiracije, a u to vreme sunce se više probija kroz grane drveća te su biljke bile jače osvetljene; od 16^h transpiracija ovih biljaka opada, a najniža je u 18^h. U *Lavandula officinalis* transpiracija u 14^h je slična kao u podne (nešto mlo viša), međutim u 16 časova ona dostiže najveći intenzitet, u to doba registrovana je i najviša temperatura i najniža relativna vlaga na staništu (sl. 2). U večernjim časovima *Lavandula officinalis*, kao i dve prethodne vrste, ima najnižu transpiraciju. — Razlike između najjače i najslabije transpiracije (u toku dana) bile su najveće u *Hyssopus officinalis*: amplituda kolebanja iznosila je 27,5 mg, nešto su manja variranja u *Lavandula officinalis* 18,0 mg, a najmanja su u *Mentha piperita* 12,2 mg.

ETARSKO ULJE

Etarskog ulja najviše sadrži *Mentha piperita*, pa *Lavandula officinalis*, a najmanje *Hyssopus officinalis*. Kod sve tri vrste kolebanja količine etarskog ulja u toku dana bila su mala (Tab. 1). *Mentha piperita* imala je najviše etarskog ulja u jutarnjim časovima, *Hyssopus officinalis* predveče, a *Lavandula officinalis* u podne.

Pri upoređenju promene količine etarskog ulja i visina osmotskih vrednosti vidi se da su *Mentha piperita* i *Hyssopus officinalis* imali najviše etarskog ulja onda kada su im osmotske vrednosti bile najniže, međutim *Lavandula officinalis* sadrži najviše etarskog ulja kad ima i najveće osmotske vrednosti.

Tabela 1. Količina etarskog ulja (%) u nadzemnom delu biljke.
 Table 1. Quantity of essential oil (%) in the supraterranean part of plant.

	8 ^h	12 ^h	18 ^h
<i>Mentha piperita</i>	1,75	1,66	1,70
<i>Lavandula officinalis</i>	1,03	1,37	1,09
<i>Hyssopus officinalis</i>	0,71	0,73	0,85

Upoređujući dobijene rezultate za visinu transpiracije i količinu etarskog ulja, orijentaciono može se reći da je količina etarskog ulja manja pri većoj transpiraciji, a da se povećava sa slabljenjem transpiracije. S obzirom da ispitivane biljke imaju spoljašnje sekrecione žlezde ova bi se pojava mogla objasniti time da uporedo sa većim isparavanjem vode dolazi i do jačeg isparavanja etarskog ulja.

ZAKLJUČAK

U tri ispitivane vrste iz Fam. *Labiatae* konstatovano je da najniže osmotske vrednosti i manji intenzitet transpiracije ima *Mentha piperita*, znatno veće *Hyssopus officinalis* i *Lavandula officinalis*, s tim što su one ipak nešto veće u *Lavandula officinalis* (sl. 5 i 6).

Visina osmotskih vrednosti i jačina transpiracije menjali su se u toku dana. U većini slučajeva ove promene bile su u skladu sa promenama hidrotermičkih osobina staništa i promenama jačine osvetljenja.

Količina etarskog ulja, kod ispitivanih vrsta, nezatno se menjala u toku dana (Tab. 1). *Mentha piperita* imala je najviše etarskog ulja u jutarnjim časovima, *Hyssopus officinalis* predveče, a *Lavandula officinalis* u podne.

Na osnovu naših nalaza moglo bi se orijentaciono zaključiti da između količine etarskog ulja i nekih komponenata vodnog režima ispitivanih biljaka postoji izvesna povezanost. Rezultati pokazuju da su *Mentha piperita* i *Hyssopus officinalis* sadržali više etarskog ulja kada su im osmotske vrednosti bile najniže, međutim *Lavandula officinalis* imala je najviše etarskog ulja kada su joj najveće osmotske vrednosti.

Sve tri vrste uglavnom imaju više etarskog ulja pri manjoj transpiraciji. Smatramo da se ova pojava može povezati s tim što sve vrste Fam. *Labiatae* imaju spoljašnje sekrecione žlezde, koje su jače izložene uticaju okolnih faktora, te paralelno sa povećanjem transpiracije dolazi do većeg isparavanja etarskog ulja.

LITERATURA

Ćorović M., Stjepanović L., Nikolić R., Pavlović S. i Živanović P. (1965): Variranje količine etarskog ulja kod biljaka *Origanum vulgare* L. i *Teucrium chamaedrys* L. na staništima različitih nadmorskih visina. Arhiv za Farmaciju, br. 1, str. 7—13.

Ćorović M., Stjepanović L., Mirić M. i Pavlović S. (1967): Proučavanje anatomske građe, hidrature, količine i kvaliteta etarskog ulja vrste *Orlaya grandiflora* (L) Hoffm. Acta pharm. Jug. II, str. 209—216.

Stjepanović L. Ćorović M., Nikolić R., Pavlović S. i Živanović P. (1965): Količina etarskog ulja i broj uljanih rezervoara kod vrsta roda *Hypericum* sa raznih staništa na planini Tari. Arhiv za Farmaciju, br. 3, str. 177—188.

Stjepanović L., Ćorović M. i Pavlović S. (1966): Prilog proučavanju siljevine ili raskovnika — *Laserpitium siler* L. Arhiv za Farmaciju, br. 2, str. 95—100.

Stjepanović L. Ćorović M. i Pavlović S. (1967): Kretanje količine digitoksina kod *Digitalis lanata* Ehrh. s osvrtom na hidraturu biljke i na ekološke uslove staništa. Arhiv za Farmaciju, br. 4, str. 183—193.

(Zavod za botaniku Farmaceutskog fakulteta u Beogradu)

Summary

ĆOROVIĆ M., STJEPANOVIĆ L., NIKOLIĆ R.,
PAVLOVIĆ S. i ŽIVANOVIĆ P.

**COMPARATIVE INVESTIGATION OF THE LEVEL OF OSMOTIC VALUES,
TRANSPIRATION AND QUANTITY OF ESSENTIAL OIL IN SOME SPECIES
OF LABIATAE FAMILY**

Three species of Labiatae family: *Mentha piperita* L., *Hyssopus officinalis* L. and *Lavandula officinalis* Chaix et Vill. were investigated. In the course of day, the changes in the level of osmotic values, in the intensity of transpiration and in the quantity of essential oil were simultaneously observed, and the microclimatic conditions of habitats were recorded. We thought that such a complex investigation could to some extent elucidate the question of whether there was a definite relationship between certain elements of the water balance of plants and the quantity of essential oil in them.

The lowest osmotic values and a lesser intensity of transpiration were found in *Mentha piperita*, while considerably higher values were recorded in *Hyssopus officinalis* and *Lavandula officinalis*, these being still somewhat higher in *Lavandula officinalis* (fig. 5 and 6).

The level of osmotic values and the intensity of transpiration changed during the day. In the majority of cases these changes were in accordance with the changes in the hydrothermic conditions of habitats and the changes in the intensity of sunlight.

The quantity of essential oil in the species investigated changed slightly during the day (Table 1). *Mentha piperita* had most essential oil in the morning, *Hyssopus officinalis* before evening, and *Lavandula officinalis* at noon.

On the basis of our findings it could be concluded, for orientation, that between the quantity of essential oil and some components of the water balance of the plants investigated there was certain connection. The results show that *Mentha piperita*

and *Hyssopus officinalis* contained more essential oil when their osmotic values were lowest. However, *Lavandula officinalis* had most essential oil when its osmotic values were highest.

All the three species generally have more essential oil at decreased transpiration. We consider that this phenomenon can be associated with the fact that all species of *Labiatae* family have external secretory glands, which are more exposed to the influence of environmental factors, and consequently parallel with the increased transpiration the evaporation of essential oil is also increased.

(Institute of Botany Faculty of Pharmacy, Beograd)