

BULLETIN

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

Tome V nov. ser.

Beograd 1969—1970 (1970)

№ 1—4

ГЛАСНИК

БОТАНИЧКОГ ЗАВОДА И БАШТЕ УНИВЕРЗИТЕТА
У БЕОГРАДУ

Том V нов. сер.

1969—1970

№ 1—4

БЕОГРАД
1970

REDAKCIONI ODBOR — COMITÉ DE RÉDACTION:

**Vilotije Blečić, Zvonimir Damjanović, Milorad Janković, Radoje Marinović,
Budislav Tatić**

UREDNIK — REDACTEUR:

Milorad M. Janković

KOREKTOR — CORRECTEUR:

Radoje Bogojević

UREDNIŠTVO — RÉDACTION:

**Botanički zavod i bašta, Beograd, Takovska 43
Jugoslavija**

Naučna Knjižica

Štampa: Štamparsko-izdavačko preduzeće — Bor — 1971.

ГЛАСНИК БОТАНИЧКОГ ЗАВОДА И БАШТЕ
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

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

Tome V nov. ser.

Beograd 1969—1970 (1970)

№ 1—4

TABLE DE MATIÈRES

Radoje Bogojević

Oekologische Analys der Gesellschaftsstandorte von *Andropogoneto-Euphorbietum pannonicae* R. Bog. und *Querceto-Carpinetum serbicum* Rudski auf Višnjica-Abhang bei Beograd — — — — — 1

Milorad Janković and Jelena Blaženčić

Some aspects of ecologic and physiologic importance of water nut (*Trapa L.*) root system — — — — — 105

Leposava Stjepanović, Milica Ćorović and Stamenko Pavlović

A contribution to the study of ecology of *Seseli rigidum* W. K. with special reference to the quantity and quality of essential oil — — — — — 115

Vojislav Mišić and Anka Dinić

Comparative qualitative and quantitative analysis of the herbaceous synusia of two ecological variants of the community of sessile oak with fescue (*Festuco-Quercetum petraeae* Jank., 1963) in the stationary in mount Fruška Gora — — — — — 125

Radivoje Ž. Marinović und Feriz D. Krasnići

Über die Gharas (*Chara*) in Mineralgewässer der Pokleka — — — — — 137

S A D R Ź A J

Radoje Bogojević

- Ekološka analiza staništa zajednica *Andropogoneto-Euphorbietum pannonicae*
R. Bog. i *Querceto-Carpinetum serbicum* Rudski na Višnjičkoj kosi
kraj Beograda — — — — — — — — — — — — — — — 1

Milorad Janković i Jelena Blaženčić

- Neki aspekti ekološkog i fiziološkog značaja korenovog sistema vodene biljke
oraška (*Trapa L.*) — — — — — — — — — — — — — — — 105

Leposava Stjepanović, Milica Ćorović i Stamenko Pavlović

- Prilog proučavanju ekologije *Seseli rigidum* W. K. — devesilje, s naročitim
osvrtnom na količinu i kvalitet etarskog ulja — — — — — — — — — 115

Vojislav Mišić i Anka Dinić

- Uporedna kvalitativno-kvantitativna analiza sinuzija zeljastih biljaka dweju
ekoloških varijanti zajednice kitnjaka sa festukom (*Festuco-Quercetum*
petraeae Jank., 1968) u stacionaru na Fruškoj Gori — — — — — — — — — 125

Radivoje Ž. Marinović i Feriz D. Krasnići

- O harama (*Chara*) u mineralnim vodama Pokleka — — — — — — — — — 137

RADOJE BOGOJEVIĆ

EKOLOŠKA ANALIZA STANIŠTA ZAJEDNICA ANDROPOGONETO —
EUPHORBIAETUM PANNONICAE R. BOG. I QUERCETO — CARPI-
NETUM SERBICUM RUDSKI NA VIŠNJIČKOJ KOSI
KRAJ BEOGRADA

UVOD

Inicijativa za rad na ovom problemu potiče od profesora dr Milo-
rada Janakovića, koji je i rukovodio izradom ovoga rada, pružajući mi
dragocene savete i sugestije, na čemu mu se i ovom prilikom najtoplije za-
hvaljujem.

U 1961. godini vršio sam sistematska i intenzivna fitomikroklimatska
ispitivanja na Višnjičkoj kosi, sa posebnim težištem na analizi uslova u
zajednici *Andropogoneto-Euphorbiaetum pannonicae*, jer je poznato da su
zajednice ove vrste u ekološkom pogledu do sada veoma slabo istražene. U
ovoj zajednici pomenuta istraživanja vršena su svakog meseca tokom čit-
tave 1961. godine, a u drugoj zajednici, *Querceto-Carpinetum serbicum*,
vršena su samo jula meseca i to radi upoređivanja.

OPIS STANIŠTA I VEGETACIJE NA MESTIMA NA KOJIMA SU POSTAVLJANE
MIKROKLIMATSKE STANICE

Fitoklimatska osmatranja vršena su u jednoj plitkoj uvali, otvorenoj
prema zapadu i istoku, odnosno prema Dunavu i banatskoj ravnici, a uzvi-
šenjima od 210 m (Despotovac) i 251 m (Lipak) zatvorenoj sa severa i juga.
Na južnoj i severnoj padini ove uvale postavljane su mikroklimatske stanice
(Sl. 1).

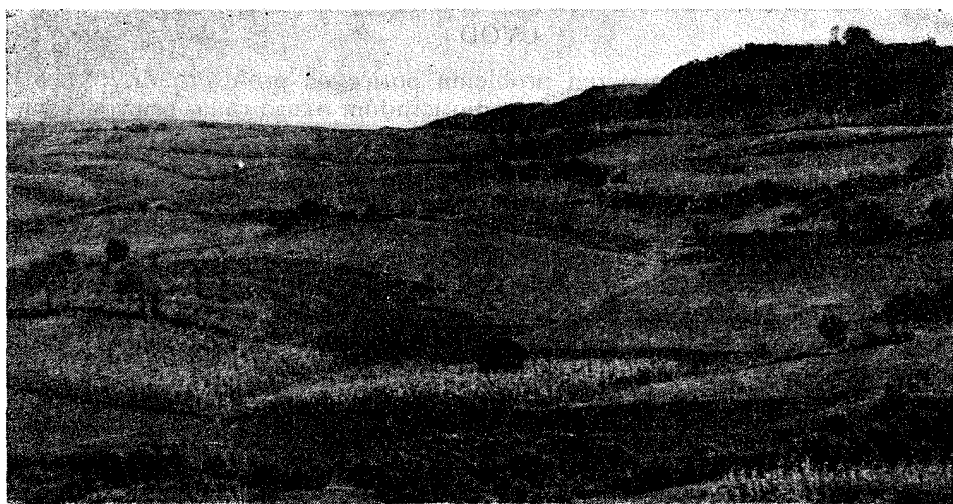
U vegetacijskom pogledu ovu uvalu, kao i čitavu Višnjičku kosu, karak-
terišu uglavnom oranice, stepski fragmenti i ostaci hrastovih šuma, koji su
opisani u ranijim radovima (Bogojević R., 1968).

Sledeći fitocenološki snimak, dopunjavan tokom čitave godine u vezi sa
promenama u vegetaciji, pruža potpunu sliku o karakteru vegetacije na
mestu gde je funkcionisala mikroklimatska stanica, postavljana svakog
meseca tokom čitave 1961. godine.

Lokalitet Despotovac. Nadmorska visina 205 m. Nagib terena 20°. Eks-
pozicija S. Geološka podloga krečnjak. Veličina snimljene površine 100 m².
Pokrovnost 100%.

Andropogon ischaemum 4.4, *Linum austriacum* 3.3, *Xeranthemum annu-*
um 3.2, *Thymus glabrescens* 2.2 *Medicago falcata* 2.2, *Teucrium chamaedrys*

1,2, *Crupina vulgaris* 1.2, *Hieracium bauchini* 1.2, *Stipa capillata* 1.1, *Chondrilla juncea* 1.1, *Achillea millefolium* 1.1, *Euphorbia pannonica* 1.1, *Festuca vallesiaca* 1.1, *Asperula cynanchica* 1.1, *Centaurea stoebe* 1.1, *Bromus squarrosus* 1.1, *Poa bulbosa* 1.1, *Vicia pannonica* 1.1, *Potentilla arenaria* + 2, *Plantago lanceolata* + 1, *Coronilla varia* + 1, *Euphorbia cyparissias* + 1, *Eryngium campestre* * + 1, *Marrubium peregrinum* + 1, *Cynodon dactylon* + 1, *Echium vulgare* + 1, *Scabiosa ochroleuca* + 1, *Lotus corniculatus* + 1, *Holosteum umbellatum* + 1, *Koeleria gracilis* + 1, *Carex verna* + 1, *Veronica prostrata* + 1, *Bupleurum gerardi* + 1, *Nigella arvensis* +, *Crepis foetida* +, *Carduus acanthoides* +, *Sideritis montana* +, *Pimpinella saxifraga* +, *Carthamus lanatus* +, *Reseda lutea* +, *Nonea pulla* +, *Plantago media* +, *Potentilla recta* +, *Tragopogon pratensis* +, *Anchusa barrelieri* +, *Muscari commutatum*, +, *Taraxacum corniculatum* +, *Traspi perfoliatum* +, *Ajuga chamaepitys* +, *Delphinium consolida* +, *Cynoglossum officinale* +, *Orlaya grandiflora* +.



Sl. 1. — Uvala na Višnjičkoj kosi u kojoj su vršena mikroklimatska posmatranja. (Foto R. Bogojević)

Abb. 1. — Hohlweg am Višnjica-Abhang in dem mikroklimatische Beobachtung unternommen wurden. (Photo R. Bogojević)

A sledeći fitocenološki snimak, takođe dopunjavan tokom čitave godine u vezi sa promenama u vegetaciji, pruža potpunu sliku o karakteru vegetacije na mestu gde je funkcionisala mikroklimatska stanica, postavljena samo jula 1961. godine.

Lokaliitet Zapadni Lipak. Nadmorska visina 240 m. Nagib terena 30°. Ekspozicija N. Geološka podloga krečnjak. Veličina snimljene površine 5.000 m².

I sprat (drveća). Sklop 50%, visina 10 m, prosečna debljina 20—30 cm: *Fraxinus ornus* 3.3, *Acer campestre* 2.1, *Ulmus comperstris* 1.1, *Prunus domestica* +, *Prunus avium* +, *Hedera helix* +, *Clematis vitalba* +.

II sprat (žbunova). Sklop 80%, visina do 3 m: *Crataegus monogyna* 2.2, *Staphylea pinnata* 2.2, *Acer campestre* 1.2, *Viburnum lantana* 1.2, *Ulmus compestris* 1.1, *Prunus spinosa* 1.1, *Cornus sanguinea* 1.1, *Clematis*

vitalba 1.1, *Evonymus europaeus* 1.1, *Fraxinus ornus* 1.1, *Corylus avellana* 1.1, *Cornus mas* 1.1, *Evonymus verrucosus* 1.1, *Rhamnus cathartica* + 2, *Rosa canina* + 1, *Ligustrum vulgare* + 1, *Prunus domestica* + 1, *Quercus pubescens* + 1, *Sambucus nigra* + 1, *Ailanthus glandulosa* + 1, *Morus alba* +, *Bryonia alba* +, *Prunus avium* +, *Berberis vulgaris* +, *Hedera helix* +.

III sprat (prizemnih biljaka). Pokrovnost 80%: *Scutellaria altissima* 2.2, *Viola hirta* 2.2, *Corydalis solida* 2.1, *Viola silvestris* 1.2, *Brachypodium silvaticum* 1.2, *Crataegus monogyna* 1.1, *Clematis vitalba* 1.1, *Dactylis glomerata* 1.1, *Ranunculus ficaria* 1.1, *Lithospermum purpureoceruleum* 1.1, *Muscari botryoides* 1.1, *Euphorbia amygdaloides* 1.1, *Staphylea pinnata* 1.1, *Geum urbanum* 1.1, *Hedera helix* 1.1, *Arum maculatum* 1.1, *Geranium robertianum* 1.1, *Stellaria holostea* 1.1, *Isopyrum thalictroides* 1.1, *Mercurialis perennis* 1.1, *Sisymbrium alliaria* 1.1, *Ajuga reptans* 1.1, *Campanula trachelium* 1.1, *Polygonum convolvulus* + 2, *Pulmonaria mollissima* + 2, *Pulmonaria officinalis* + 2, *Lamium galeobdolon* + 2, *Fraxinus ornus* + 1, *Teucrium chamaedrys* + 1, *Polygonatum officinale* + 1, *Physalis alkekengi* + 1, *Galium cruciata* + 1, *Glechoma hirsuta* + 1, *Chelidonium majus* + 1, *Ulmus campestris* +, *Prunus spinosa* +, *Rosa canina* +, *Cornus sanguinea* +, *Viburnum lantana* +, *Rhamnus cathartica* +, *Euphorbia cyparissias* +, *Rubus caesium* +, *Helleborus odorus* +, *Ligustrum vulgare* +, *Evonymus europaeus* +, *Hipericum perforatum* +, *Prunus domestica* +, *Morus alba* +, *Sambucus ebulus* +, *Reseda lutea* +, *Clinopodium vulgare* +, *Bryonia alba* +, *Digitalis lanata* +, *Quercus pubescens* +, *Sambucus nigra* +, *Thalictrum aquilegifolium* +, *Origanum vulgare* +, *Linaria genistifolia* +, *Corylus avellana* +, *Solanum dulcamara* +, *Melilotus officinalis* +, *Silene inflata* +, *Cornus mas* +, *Evonymus verrucosus* +, *Prunus avium* +, *Taraxacum officinale* +, *Ornithogalum umbellatum* +, *Cynanchum vincetoxicum* +, *Galium mollugo* +, *Veronica austriaca* +, *Mentha longifolia* +, *Potentilla recta* +, *Acer campestre* +, *Ailanthus glandulosa* +, *Berberis vulgaris* +, *Asperula taurina* +, *Primula acaulis* +, *Scilla bifolia* +, *Urtica dioica* +, *Campanula persicifolia* +, *Ranunculus polyanthemus* +, *Lapsana communis* +, *Orlaya grandiflora* +, *Lactuca saligna* +, *Filipendula hexapetala* +, *Cucubalus baccifer* +, *Stachys silvatica* +.

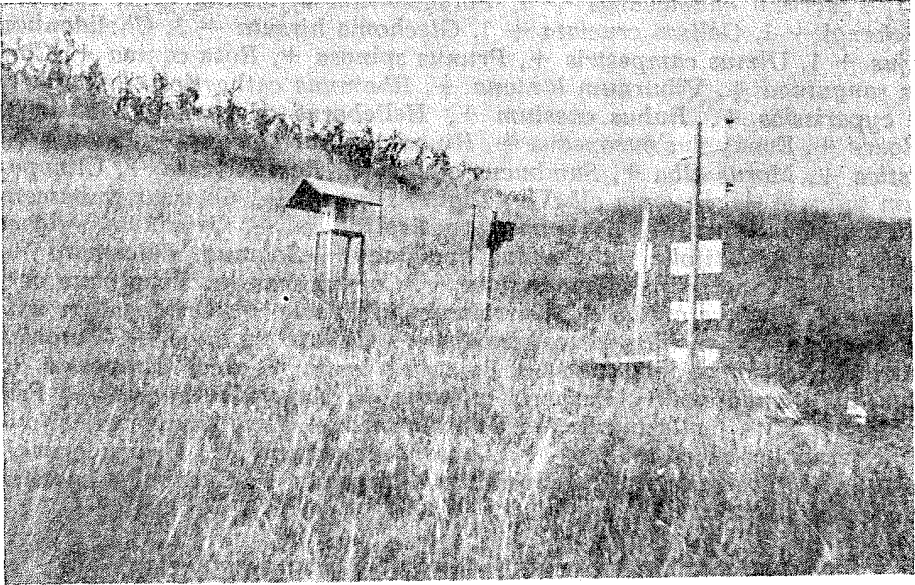
METODIKA MIKROKLIMATSKIH POSMATRANJA

Osmatranja na mikroklimatskoj stanici u zajednici *Andropogoneto-Euphorbietum pannonicae* (Sl. 2) vršene su svakog meseca tokom čitave 1961. godine i to: u januaru, februaru i martu od 24. do 26., u aprilu, maju i junu od 23. do 26., u julu uporedno i na mikroklimatskoj stanici u zajednici *Querceto-Carpinetum serbicum* od 22. do 26., u avgustu, septembru i oktobru od 23. do 26., i u novembru i decembru od 24. do 26. Osmatranja su uvek počinjala i završavala se u 12 časova u napred pomenutim danima. Iz različitih razloga nemoguće je da se prikažu rezultati osmatranja za sve ove dane, pa su neki od njih eliminisani, s tim što je za prikazivanje uzeto samo po 48 časova, tj. po dva dana u mesecu (za januar, februar, mart, novembar i decembar to je ustvari celokupno vreme osmatranja a za april, maj, juni, juli, avgust, septembar i oktobar, kada je osmatranje trajalo duže, uzeti su samo 24. i 25. u mesecu).

Na mikroklimatskim stanicama praćeni su sledeći elementi: svetlost, intenzitet sunčevog zraćenja, temperatura površine zemljišta i zemljišta sa i bez vegetacije (evidentiran je uticaj vegetacije na termički režim površine zemljišta i zemljišta), temperatura vazduha, isparavanje, vlažnost vazduha i zemljišta, vetar, oblačnost, izlazak i zalazak kao i vidljivost sunca odnosno meseca i zvezda, padavine, magla, rosa i snežni pokrivač.

Merenje svetlosnog intenziteta vršeno je pomoću svetlomera sa selen-skom fotoćelijom (»Luxmetar« proizvod firme »Carl Zeiss« iz Jene), pri kome je primenjen jedan originalan metodski postupak po M. M. Jankoviću (Janković M. M., 1959). Prilikom svakog očitavanja merene su sledeće vrednosti svetlosti sa odgovarajućim položajem fotoćelije:

- a) Na površini zemljišta, u položaju terena.
- b) Vodoravno, na 50 cm iznad površine zemljišta.
- c) Najveći svetlosni intenzitet.



Sl. 2. — Mikroklimatska stanica u zajednici *Andropogoneto-Euphorbietum pannonicae* na Višnjčkoj kosi. (Foto R. Bogojević)

Abb. 2. — Mikroklimatische Station in der Gemeinschaft *Andropogoneto-Euphorbietum pannonicae* am Višnjica-Abhang. (Photo R. Bogojević)

Ovakva merenja vršena su svakog meseca na stanici koja je funkcionisala u zajednici *Andropogoneto-Euphorbietum pannonicae*, i to na mestu gde je stalno gaženo te se vegetacija ni u vegetacionom periodu nije mogla normalno da razvija. Vrednosti svetlosnog intenziteta, dobivene na ovom mestu, sa odgovarajućim položajima fotoćelije, daju nam predstavu o svetlosnoj klimi jednog otvorenog neobraslog staništa. Pošto se ovde radi o zajednici *Andropogoneto-Euphorbietum pannonicae*, ja sam ovaj standardni metod dopunio još nekim merenjima u vegetaciji i na nivou površine vegetacije i to:

1. U vegetaciji:

- a) Na površini zemljišta u položaju terena.
 - b) Intenzitet odbijene svetlosti od zemljišta i vegetacije (fotočelija u sredini vegetacije okrenuta prema zemljištu).
 - c) Najveći svetlosni intenzitet u vegetaciji.
2. Na nivou površine vegetacije:
- a) Intenzitet odbijene svetlosti od zemljišta i vegetacije (fotočelija na nivou površine vegetacije okrenuta prema zemljištu).

Ova dopunska merenja svetlosnog intenziteta vršena su u periodu od maja do oktobra, kada je vegetacija bila najbujnija i kada prethodna merenja nisu bila dovoljna da u celini daju predstavu o svetlosnoj klimi ispitivane zajednice.

U julu mesecu, u šumi, u potpunosti je primenjivan pomenuti metodski postupak pri merenju svetlosnog intenziteta i to u senci, na svetlosnoj pegi i na svetlosnom prodoru, sa odgovarajućim položajem fotočelije.

Vrednosti svetlosnog intenziteta izražavane su u luksima (Lux), jedinicama osvetljenosti, kako je to inače uobičajeno u savremenoj naučnoj literaturi, a grafički predstavljane u dijagramima po M. M. Jan k o v i ć u (Jan k o v i ć M. M., 1961), u kojima je duž ordinate, po visini data različita razmera, tako da se ona na određenim vrednostima desetostruko povećava. Jedna ista visina dijagrama odgovara vrednostima od 1.000, 10.000 i 100.000 luksa, počevši od apscise prema gornjem kraju dijagrama. Ovo je učinjeno stoga, što ogroman raspon od 100 do 100.000 luksa, a koji inače dolazi do izražaja u toku jednog istog dana, ne bi mogao uopšte da bude predstavljen grafički ako bi razmera ordinate po čitavoj njenoj visini bila jednaka.

Očitavanja vrednosti svetlosnog intenziteta svetlomerom vršena su na svaka dva časa, kada su vršena očitavanja vrednosti i ostalih elemenata koji su osmatrani i to od izlaska pa sve do zalaska sunca, tako da je dužina osmatranja u toku dana zavisila od dužine dana u mesecu kada je osmatranje vršeno. Kako se dužina dana menja u toku godine po mesecima, tako se i dužina osmatranja menjala, te smo u pojedinim mesecima imali manji broj a u pojedinim veći broj osmatranja, naravno vršenih na svaka dva časa. U januaru, novembru i decembru osmatranje je vršeno od 8 do 16 časova, u februaru, septembru i oktobru od 6 do 16 časova, u martu, aprilu i avgustu od 6 do 18 časova a u maju i junu od 4 do 18 časova (Dijagram 1).

Merenje intenziteta sunčevog zračenja vršeno je aktinometrima po A r a g o - D e v i j u (proizvod firme »Lambrecht« iz Göttingen-a), postavljanih na visinu od 100 cm iznad površine zemljišta u horizontalan položaj rezervoarima okrenutim prema jugu. Aktinometrijske vrednosti, tj. vrednosti temperature crnog i belog termometra kao i njihove razlike, predstavljene u dijagramima grafičkim figurama po M. M. Jan k o v i ć u (Jan k o v i ć M. M., 1962), daju nam relativne vrednosti intenziteta sunčevog zračenja u zajednicama.

Očitavanja aktinometrijskih vrednosti vršena su na svaka 2 časa u toku dana, kao i za svetlost, stim što u nekim mesecima imamo po jedno očitavanje više i to večernje (Dijagram 2).

Merenje temperature površine zemljišta (0 cm) vršeno je pomoću psihrometarskih, minimalnih i maksimalnih termometara i to u dve varijante: sa vegetacijom i snežnim pokrivačem (decembra) u toku čitave godine i bez vegetacije (vegetacijski pokrivač uklonjen) od maja pa do novembra. Ove dve površine (sa i bez vegetacije) bile su jedna pored druge, tako da je bilo moguće evidentirati uticaj vegetacije na termički režim površine zemljišta. Termometri (psihrometarski, minimalni i maksimalni) bili su do pola utisnuti u zemljište, sa skalama okrenutim na gore a rezervoarima prema istoku.

Temperatura zemljišta je merena takođe u dve varijante i to: sa vegetacijom i snežnim pokrivačem (decembra) u toku čitave godine i bez vegetacije od maja pa do novembra (površine su bile jedna pored druge). Temperatura zemljišta, i u jednoj i u drugoj varijanti, merena je na različitim dubinama i to na — 2 cm, — 5 cm, — 10 cm, — 20 cm, — 30 cm, — 50 cm i — 100 cm (znak — označava da se nivo merenja nalazi u zemljištu). Na tai način temperatura zemljišta merena je na sedam različitih dubinskih horizonata a uvođenjem varijante bez vegetacije, od maja pa do novembra, bilo nam je omogućeno da uvidimo uticaj vegetacije na termički režim zemljišta na različitim dubinama. Merenje temperature zemljišta vršeno je pomoću posebnih živinih geotermometara (dubinskih termometara).

Očitavanje temperatura površine zemljišta i zemljišta sa i bez vegetacije vršeno je na svaka dva časa u toku dana i noći a maksimalnih i minimalnih temperatura površine zemljišta sa i bez vegetacije dva puta dnevno i to ujutru u 7 i uveče u 21 čas (Dijagram 3 i 4).

Merenje temperature vazduha vršeno je pomoću standardnih psihrometarskih živinih termometara na raznim visinama iznad površine zemljišta, tako da je registrovana termička stratifikacija vazduha i to na + 1 cm, + 10 cm, + 50 cm, + 100 cm, + 150 cm i + 200 cm (znak + označava da se nivo merenja nalazi iznad površine zemljišta, u vazduhu). Na taj način temperatura vazduha merena je u šest različitih vazdušnih sloja. Pri ovim posmatranjima primenjivani su posebni zaštitnici originalne konstrukcije po M. M. Jankoviću (Janković M. M., 1957). Svaki takav zaštitnik sastojao se od dve čamove daščice, određenih dimenzija i oblika, koje su međusobom bile učvršćene ivicama pod pravim uglom. Psihrometarski termometar je visio u takvom zaštitniku okačen o žičane ddržače na gornjoj daščici. Zaštitnici su bili pričvršćeni na jednoj letvi, i to po jedan zaštitnik na svakom ispitivanom nivou, stim što je najdonji zaštitnik služio istovremeno kao zaštita i termometru na + 10 cm i termometru na + 1 cm, koji je ležao na površini zemljišta dok mu je rezervoar sa živom bio na visini od 1 cm. Letva sa zaštitnicima, čiji su otvori bili okrenuti prema severu, postavljena je u jednu okruglu metalnu cev, koja je ukopana u zemlju sve do samog njenog gornjeg otvora, tako da se letva mogla okretati oko svoje osovine. Orijentacija otvora zaštitnika prema severu imala je ulogu potpune zaštite termometara od direktnog sunčevog zračenja preko dana o okretanjem letve sa zaštitnicima oko svoje osovine više ka severozapadu odnosno više ka severoistoku zaštitu od izlazećeg odnosno zalazećeg sunca. Prema tome vrednosti vazdušne temperature

dobivene na ovaj način mogu se stvarno smatrati kao prave vrednosti temperature vazduha, jer na termometre direktno sunčevo zračenje nije delovalo ni jednog momenta, već jedino sama temperatura vazduha, jer je omogućena puna cirkulacija.

Očitavanja vrednosti temperature vazduha vršena su na svaka 2 časa u toku dana i noći.

Pored ovih terminskih osmatranja, osmatrane su i minimalne i maksimalne temperature vazduha minimalnim i maksimalnim termometrima, koji su postavljani u zaštitnik pored psihrometarskih termometara na +100 cm i +200 cm, i očitavani su dva puta dnevno i to ujutru u 7 i uveče u 21 čas (Dijagram 3 i 4).

Intenzitet evaporacije registrovan je Piheovim evaporimetrima na visini od +10 cm i +100 cm iznad površine zemljišta, od februara pa do novembra. U januaru i decembru evaporacija nije osmatrana, jer je temperatura vazduha bila ispod 0° C i voda bi se u evaporimetrima zamrzla i izazvala njihovo prskanje.

Vrednosti evaporacije izražavane su u cm³ a grafički pretstavljane u dijagramima u obliku stubova. Očitavanja su vršena na svaka 2 časa u toku dana i noći (Dijagram 5).

Relativna vlažnost vazduha registrovana je takođe na visini od +10 cm i +100 cm iznad površine zemljišta, kao i na nivou vegetacije od maja pa do oktobra. Higrograf (proizvod firme »Lambrecht« iz Göttingen-a) postavljan je na površinu zemljišta i na nivou vegetacije, tako da se njime dobivena relativna vlažnost vazduha, koju u ovom slučaju meri snop dlaka, odnosi na prizemni sloj vazduha od +10 cm i sloj vazduha na nivou vegetacije. Polimetar (Polymeter Typ: MJP-1) postavljan je na visinu od +100 cm iznad površine zemljišta i na toj visini registrovao relativnu vlažnost vazduha. I kod polimetra merni element je snop dlaka. Samo po sebi se razume da su i higrograf i polimetar bili na odgovarajući način zaštićeni od direktnog sunčevog zračenja a da cirkulacija vazduha nije bitno izmenjena. Relativna vlažnost vazduha na +10 cm nije merena jedino u decembru, jer higrograf nije mogao da funkcioniše zbog snežnog nanosa nošenog košavom koja je duvala brzinom i do 18 m/sec.

Vrednosti relativne vlažnosti vazduha izražavane su u % a očitavane na svaka 2 časa u toku dana i noći (Dijagram 6).

Probe za određivanje ukupne vlažnosti zemljišta uzimane su sa četiri različite dubine i to: 0—5 cm, —30 cm, —50 cm i —100 cm, svakog 26. u mesecu u 12 časova po završenom osmatranju ostalih elemenata. Posle petočasnog sušenja proba, u sušnici na temperaturi od 105° C, izračunavani su procenti ukupne vlažnosti zemljišta za odgovarajuće dubine po jednačini: procenat ukupne vlažnosti zemljišta jednak je isparenoj vlazi kroz količinu uzete zemlje puta 100 (Dijagram 7).

Za vetar, kada ga je bilo, registrovani su pravac iz koga je duvao i brzina u m/sec. Za registrovanje brzine vetra služio nam je ručni anemometar (Anemometr typ AR 950 proizvod zavoda Metra — Praha).

Oblačnost je registrovana u desetinama (0—10) od ukupne površine neba, stim što se pri izvesnoj oblačnosti uvek registrovala i vidljivost sunca odnosno meseca i zvezda.

Padavine, magla, rosa i snežni pokrivač takođe su registrovani kada ih je bilo.

Osmatranja za vetar, oblačnost, vidljivost sunca odnosno meseca i zvezda, padavine, maglu, rosu i snežni pokrivač, vršena su ne samo u terminima očitavanja, već i između kada je došlo do neke promene.

REZULTATI FITOMIKROKLIMATSKIH POSMATRANJA

Kao što je već rečeno u 1961. godini mikroklimatska posmatranja u zajednici *Andropogoneto-Euphorbietum pannonicæ* na Višnjčkoj kosi vršena su svakog meseca a u zajednici *Querceto-Carpinetum serbicum* samo jula.

JANUAR

U januaru mikroklimatska posmatranja vršena su od 24. do 26.

Na staništu gde je postavljana mikroklimatska stanica u ovo vreme vegetirali su *Andropogon ischaemum*, *Linum austriacum*, *Medicago falcata*, *Thymus glabrescens*, *Teucrium chamaedrys*, *Hieracium bauchini*, *Stipa capillata*, *Chondrilla juncea*, *Achillea millefolium*, *Euphorbia pannonicæ*, *Festuca vallesiaca*, *Asperula cynanchica*, *Centaurea stoebe*, *Poa bulbosa*, *Potentilla arenaria*, *Plantago lanceolata*, *Coronilla varia*, *Euphorbia cyparissias*, *Eryngium campestre*, *Marrubium peregrinum*, *Cynodon dactylon*, *Echium vulgare*, *Lotus corniculatus*, *Koeleria gracilis*, *Carex verna*, *Veronica prostrata*, *Scabiosa ochroleuca*, *Pimpinella saxifraga*, *Carthamus lanatus*, *Plantago media*, *Anchusa barrelieri*, *Nonna pulla*, *Taraxacum corniculatum* i *Muscari commutatum*. dajući sivo zeleni aspekt staništu.

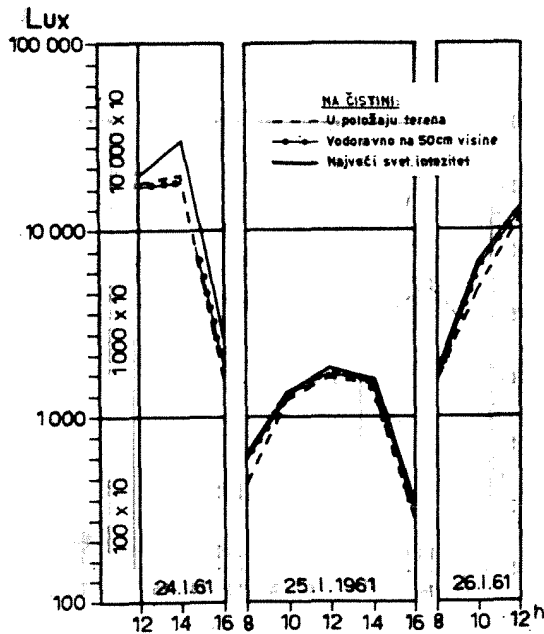
Vreme od 24. do 26. januara bilo je uglavnom potpuno oblačno (oblačnost 10,0), praćeno maglom sa kišicom, izmaglicom, poledicom i najzad pahuljicama snega, koje su 26. oko 10 časova obrazovale na pojedinim mestima izvestan snežni pokrivač do 5 mm debljine. Inače starog snežnog pokrivača uopšte nije ni bilo. Samo 24. januara oblačnost je bila nešto manja, kada se sunce moglo da nazre a jednog momenta (u 14 h) i da se vidi. 24. januara duvao je jugoistočni vetar-košava (SE) brzinom od 8—15 m/sec. Sa prestankom košave (25. januara oko 2 h), došlo je do potpunog naoblaćenja sa maglom i već pomenutim padavinama i trajalo do kraja osmatranja. Tiho vreme, po prestanku košave, trajalo je kratko i već oko podne 25. januara počeo je da duva severozapadni vetar (NW) brzinom od 3—5 m/sec, koji je sa nastupanjem noći jenjavao, ali je ipak duvao do sutradan (26. januara) do 8 časova brzinom od 1 m/sec, kada je smanjen košavom, koja je sada duvala brzinom od 15—20 m/sec.

Za ispitivano stanište sunce izlazi posle 6 a zalazi posle 17 časova.

Svetlost. — Merenja svetlosnog intenziteta na određenom mestu i sa određenim položajima fotoćelije vršena su na svaka dva časa, od 8—16 časova, i te vrednosti prikazane u dijagramu 1a.

Iz dijagrama 1a, vidi se, da su u ovom periodu vrednosti svetlosnog intenziteta prilično visoke samo 24. januara, kada je oblačnost bila nešto manja (8,0—3,0), dok su vrednosti 25. i 26. januara bile znatno niže, jer je oblačnost bila potpuna (10,0), a uz to praćena maglom sa kišicom, izmagli-

com, poledicom i snežnim pahuljicama. 24. januara najveća vrednost svetlosnog intenziteta bila je 53.260 luksa (u 14^h, oblačnost 5,0, sunce van oblaka)



Dijagram 1a. — Svetlosni intenzitet izražen u luksima.

Diagramm 1a. — Lichtintensität ausgedrückt in Luxen.

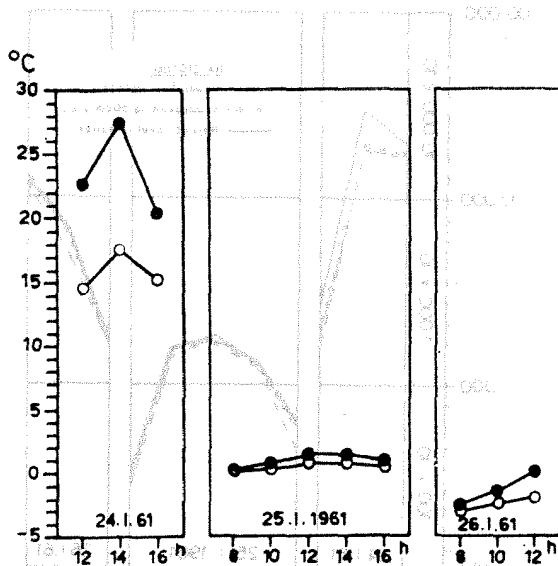
a najmanja 3.066 luksa (u 16^h, oblačnost 3,0, sunce se naziralo). 25. januara svetlosni intenzitet je bio najmanji u ovom periodu osmatranja i kretao se od 500 luksa (u 16^h) do 3.272 luksa (u 12^h), dok je 26. januara bio nešto veći i kretao se od 2.551 luksa (u 8^h) do 20.300 luksa (u 12^h), mada je oblačnost i tada bila potpuna (10,0) ali bez magle i padavina.

Iz priloženog dijagrama može se konstatovati da je pri potpunoj oblačnosti, kao i u ranim jutarnjim i kasnim večernjim časovima, kada je prisutna samo difuzna svetlost, na staništu južno eksponiranom, svetlosni intenzitet najmanji kod položaja fotočelija na površini zemljišta, nešto veći kod položaja vodoravno, na 50 cm iznad površine zemljišta a najveći kod položaja kada se traži najjači svetlosni intenzitet.

Intenzitet sunčevog zračenja. — Merenja intenziteta sunčevog zračenja na 100 cm iznad površine zemljišta vršena su na svaka 2 časa, od 8—16 časova i aktinometrijske vrednosti, tj. vrednosti temperature crnog i belog termometra, prikazane su u dijagramu 2a.

Iz dijagrama 2a, vidi se, da su razlike između temperatura crnog i belog termometra, a samim tim i relativne vrednosti intenziteta sunčevog zračenja, najveće 24. a najmanje 25. dok 26. januara zauzimaju sredinu. Isti je slučaj

konstatovan i kod svetlosnog intenziteta, a što je sasvim prirodno da intenzitet sunčevog zračenja zavisi od svetlosnog intenziteta. 24. januara razlike su se kretale od 6,2° u 16 časova do 9,9°C u 14 časova, 25. januara od 0,0° u 8 časova do 0,4°C u 12 i 14 časova a 26. januara od 0,2° u 8 časova do 2,0°C u 12 časova.



Dijagram 2a. — Intenzitet sunčevog zračenja; vrednosti temperature crnog (●) i belog (○) termometra izražene u °C.

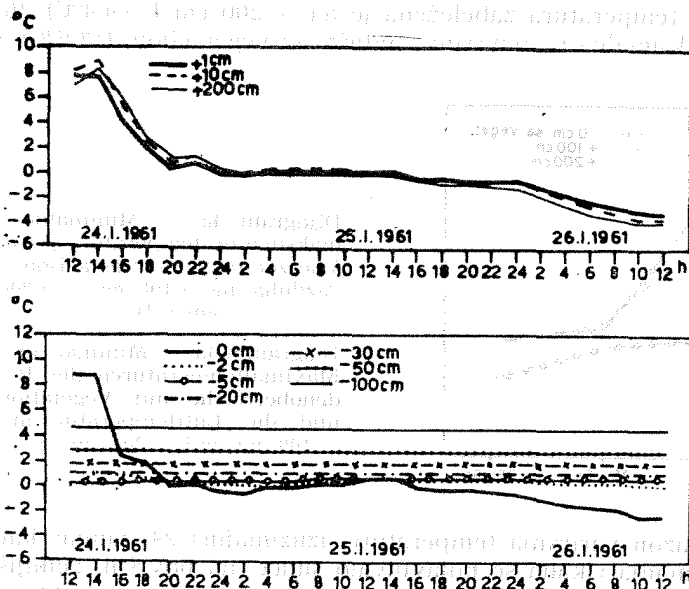
Diagramm 2a. — Intensität der Sonnenbestrahlung; die Werte des schwarzen (●) und weißen (○) Thermometers sind ausgedrückt in °C.

Temperatura površine zemljišta i zemljišta sa vegetacijom. — Merjenja temperature površine zemljišta i zemljišta na različitim dubinama, sa vegetacijom vršena su na svaka dva časa u toku dana i noći i te vrednosti prikazane su u dijagramu 3a.

Iz dijagrama 3a, vidi se, da je temperatura na dubini od — 100 cm 4,6°, na — 50 cm 2,8° (ovo su ustvari najniže vrednosti zabeležene na — 100 cm i na — 50 cm u 1961. godini), na — 30 cm 1,8° i na — 20 cm 1,0°C i da se na svim ovim dubinama nije menjala u toku čitavog perioda osmatranja. Na dubini od — 10 cm i — 5 cm temperatura se nešto povećala i to na — 10 cm od 0,5° do 0,7°C a na — 5 cm do 0,2° do 0,6°C. Na — 2 cm i na površini zemljišta (0 cm) variranje temperature u toku dana i noći je nešto veće, a što je svakako odraz snažnijeg sunčevog zračenja na površinske slojeve zemljišta u toku dana i snažnijeg izračivanja u toku noći pri manjoj oblačnosti. Ovo se naročito odnosi na 24. januar, kada se temperatura na — 2 cm od 1,0° u 14 časova spustila na 0,0°C u 24 časa, a na površini zemljišta od 8,8° u 12 i 14 časova na — 0,4°C u 24 časa, po terminskom očitavanju a po maksimalnim i minimalnim temperaturama od 13,6° na — 0,6°C. 25. i 26. januara, kada je oblačnost bila potpuna (10,0), i variranje temperature u površinskim slojevima bilo je znatno manje i to na — 2 cm od 0,6° do 0,2°C a

na površini zemljišta od $0,6^{\circ}$ do $-2,4^{\circ}\text{C}$ po terminskom očitavanju a po maksimalnim i minimalnim temperaturama od $1,0^{\circ}$ do $-3,4^{\circ}\text{C}$ a što ustvari predstavlja najnižu vrednost zabeleženu u 1961. godini.

Temperatura površine zemljišta je samo 24. januara u 12 i 14 časova bila viša od svih temperatura zemljišta i od tada počinje naglo da opada dostigavši nižu vrednost od zemljišnih temperatura u 20 časova, kada je nastupila potpuna temperaturna inverzija, koja se održala do kraja osmatranja, jer je rashod toplote izračivanjem stalno premašao prihod zračenjem, te su plići slojevi zemljišta bili hladniji a dublji sve topliji.



Dijagram 3a. — Temperatura vazduha, površine zemljišta i zemljišta sa vegetacijom u $^{\circ}\text{C}$.

Diagramm 3a. — Lufttemperatur, Bodenoberflächentemperatur und Bodentemperatur mit Vegetation in $^{\circ}\text{C}$.

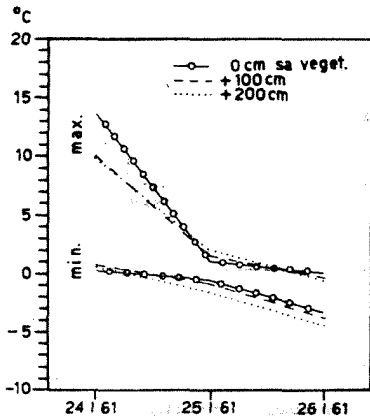
Temperatura vazduha. — Merjenja temperature vazduha u različitim slojevima takođe su vršena na svaka dva časa u toku dana i noći i te vrednosti prikazane u dijagramu 3a.

Iz dijagrama 3a, vidi se, da su temperature vazduha u svih šest slojeva (+ 1 cm, + 10 cm, + 50 cm, + 100 cm, + 150 cm i + 200 cm) manjeviše ujednačene i da su razlike između pojedinih slojeva male i kreću od $0,4^{\circ}$ — $1,8^{\circ}\text{C}$ (između + 1 cm i + 200 cm). Najviše temperature vazduha zabeležene su 24. januara u 14 časova $9,0^{\circ}$ odnosno $10,0^{\circ}\text{C}$ očitane na maksimalnom termometru a najniže 26. januara u 12 časova — $4,0^{\circ}$ odnosno $-4,4^{\circ}\text{C}$ očitane na minimalnom termometru, a što se vidi i iz celokupnog temperaturnog hoda, koji idući od 24. ka 26. januaru, opada, kao što je slučaj i sa površinom zemljišta.

Površina zemljišta bila je hladnija od prizemnog vazduha samo 24. i do 8 časova 25. januara, a od tog vremena pa do kraja osmatranja bila je toplija i pored toga što se i na površini zemljišta temperatura snižavala.

Minimalne i maksimalne temperature površine zemljišta sa vegetacijom i vazduha na + 100 cm i + 200 cm. — Merenja minimalnih i maksimalnih temperatura površine zemljišta i vazduha vršena su u 7 i 21 čas i te vrednosti prikazane u dijagramu 4a.

Iz dijagrama 4a, vidi se, da su minimalne temperature 24., 25. i 26. januara na površini zemljišta sa vegetacijom $0,2^{\circ}$, $-0,6^{\circ}$ i $-3,4^{\circ}\text{C}$, na + 100 cm $0,8^{\circ}$, $-0,8^{\circ}$ i $-3,8^{\circ}\text{C}$ i na +200 cm $0,6^{\circ}$, $-1,6^{\circ}$ i $-4,4^{\circ}\text{C}$, dok su maksimalne temperature na površini zemljišta sa vegetacijom $13,6^{\circ}$, $1,0^{\circ}$ i $0,0^{\circ}\text{C}$, na + 100 cm $10,0^{\circ}$, $1,6^{\circ}$ i $-0,4^{\circ}\text{C}$ i na + 200 cm $9,8^{\circ}$, $2,0^{\circ}$ i $-0,6^{\circ}\text{C}$. Najniža minimalna temperatura zabeležena je na + 200 cm ($-4,4^{\circ}\text{C}$) 26. januara a najviša maksimalna na površini zemljišta sa vegetacijom ($13,6^{\circ}\text{C}$) 24. januara.



Dijagram 4a. — Minimalne i maksimalne temperature površine zemljišta sa vegetacijom i vazduha na +100 cm i +200 cm u $^{\circ}\text{C}$

Diagramm 4a. — Minimal- und Maximaltemperaturen der Bodenoberfläche mit Vegetation und die Lufttemperatur auf + 100 cm und + 200 cm in $^{\circ}\text{C}$.

Dijapazon variranja temperature, izuzimajući 24. januar kada je oblačnost bila manja i kada se pojavljivalo sunce, na površini zemljišta sa vegetacijom je najuži ($1,6^{\circ}$ i $3,4^{\circ}\text{C}$), na +100 cm nešto širi ($2,4^{\circ}$ i $3,4^{\circ}\text{C}$) a na + 200 cm najširi ($3,4^{\circ}$ i $3,8^{\circ}\text{C}$).

I minimalne i maksimalne vrednosti temperature potvrđuju da je površina zemljišta sa vegetacijom bila toplija odnosno hladnija od prizemnog vazduha samo 24. januara, kada je oblačnost bila manja te je zračenje odnosno izračivanje bilo intenzivnije, dok je 25. i 26. januara, pri potpunoj oblačnosti, temperatura zemljišta po minimalnim vrednostima toplija a po maksimalnim hladnija od prizemnog vazduha, jer potpuna oblačnost sa padavinama i maglom umanjuje i izračivanje i zračenje.

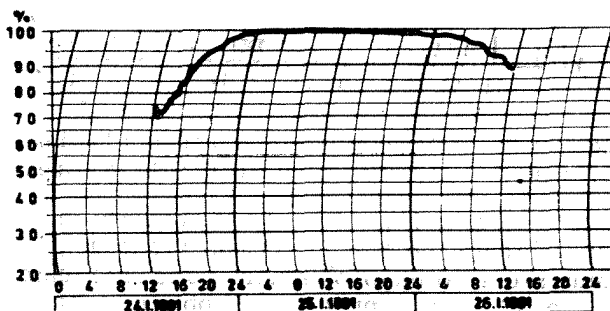
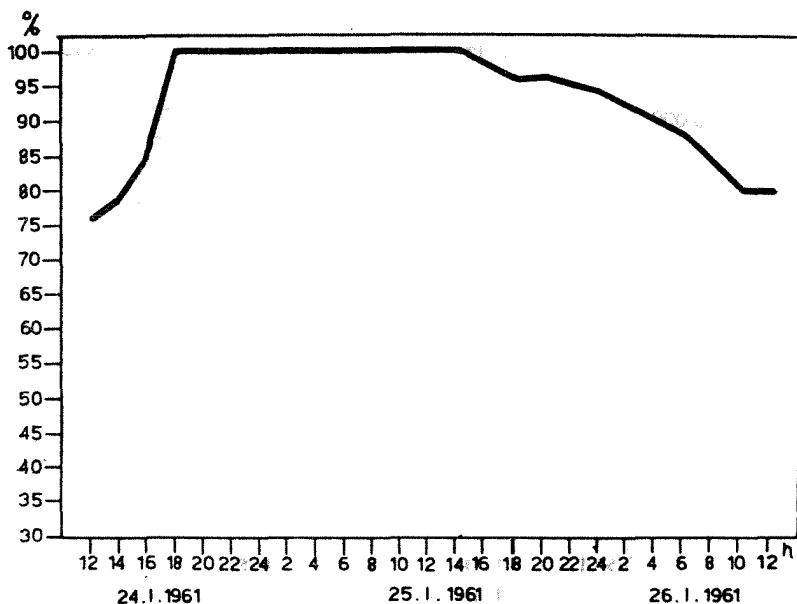
Relativna vlažnost vazduha. — Merenja relativne vlažnosti vazduha na + 100 cm, kao i praćenje rada hidrografa koji je registrovao relativnu vlažnost vazduha na + 10 cm, vršena su svaka 2 časa u toku dana i noći i te vrednosti prikazane u dijagramu 6a.

Iz dijagrama 6a, vidi se, da je relativna vlažnost vazduha na + 100 cm samo 24. januara u 12, 14 i 16 časova nešto niža (76 — 85%) a već u 18 časova dostigla vrednost 100% i ta se vrednost održavala sve do 14 časova 25. januara, kada je ponovo došlo do postepenog smanjenja, pošto je u to vreme došlo i do smenjivanja izmaglice poledicom a kasnije i pahuljicama snega, kao i zbog slabljenja severozapadnog vetra i na kraju osmatranja smanjenog

košavom i ako je oblačnost i dalje bila potpuna (10,0). Otprilike isto stanje konstatovano je i na + 10 cm, s tom razlikom što je na ovoj visini kasnije došlo do 100% zasićenja (oko 24^h) i nešto kasnije do nešto manjeg postepenog smanjenja (oko 18^h 25. januara), tako da je relativna vlažnost vazduha 26. januara u 12 časova bila na + 100 cm 80% a na + 10 cm 88%.

Ukupna vlažnost zemljišta. — Vrednosti za ukupnu vlažnost zemljišta, koje se odnose na 12 časova 26. januara, predstavljene su u dijagramu 7.

Iz dijagrama 7, vidi se, da je ukupna vlažnost zemljišta u 12 časova 26. januara bila na 0—5 cm 21,83%, na — 30 cm 20,53%, na — 50 cm 19,77% i na — 100 cm 16,70%. Najvlažniji su površinski slojevi a sa dubinom se vlažnost smanjuje. Procenat vlažnosti na — 30 cm i na — 50 cm u stvari predstavljaju najviše vrednosti zabeležene u 1961. godini na ovim dubinama.



Dijagram 6a. — Relativna vlažnost vazduha na + 100 cm i na + 10 cm iznad površine zemljišta izražena u %.

Diagramm 6a. — Relative Luftfeuchte auf + 100 cm und auf + 10 cm über der Bodenoberfläche ausgedrückt in %.

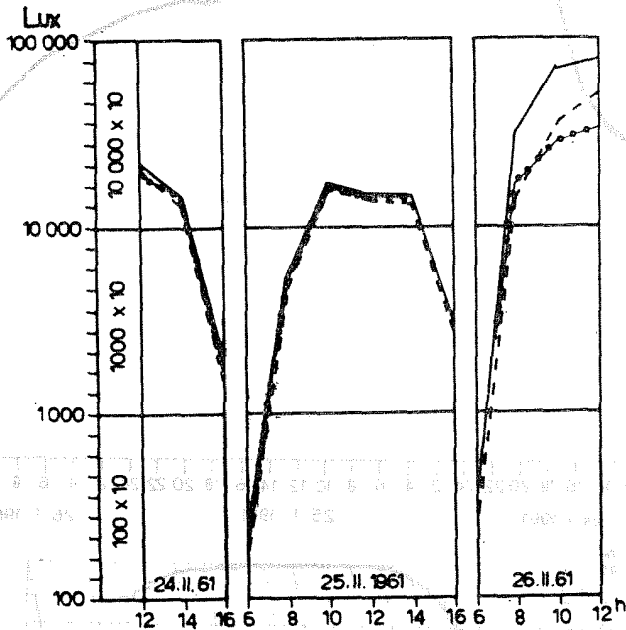
FEBRUAR

I u februaru mikroklimatska posmatranja vršena su od 24. do 26.

Na staništu gde je postavljena mikroklimatska stanica u ovo vreme vegetirale su iste one biljke, konstatovane u januaru, dajući nešto zeleniji aspekt staništu.

24. i 25. februara bilo je potpuno oblačno (10,0) praćeno slabom maglom i povremenim severnim (N) i severozapadnim (NW) vetrom nemerljive brzine. Jedino je 24. februara u 18 časova došlo do kratkog razvedravanja, odnosno do smanjenja oblačnosti od 10,0 na 2,0. Od ponoći 26. februara došlo je do naglog razvedravanja kao posledica smenjivanja povremenog severnog i severozapadnog vetra nemerljive brzine košavom, koja je stalno duvala brzinom od 10—12 m/sec, i takvo vreme je trajalo do kraja osmatranja.

Za ispitivano stanište sunce izlazi oko 6 a zalazi posle 17 časova.

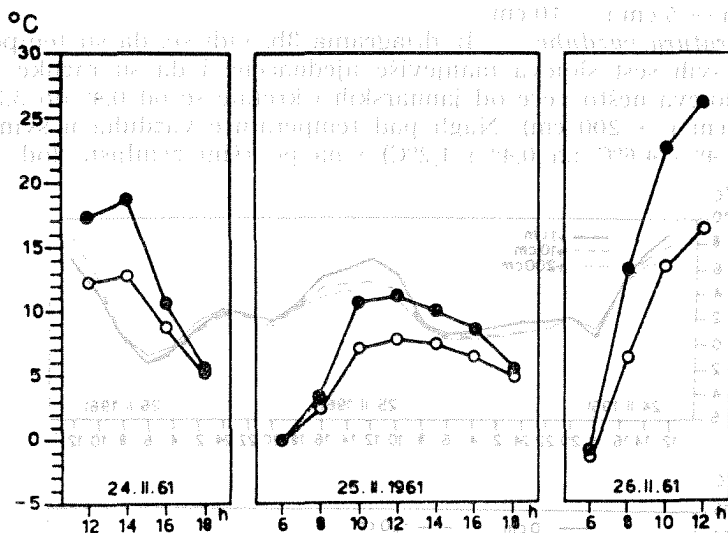


Dijagram 1b. — Svetlosni intenzitet izražen u luksima.
Diagramm 1b. — Lichtintensität ausgedrückt in Luxen.

Svetlost. — Iz dijagrama 1b, vidi se, da je svetlosni intenzitet potpuno oblačnog 24. i 25. februara bio znatno veći od svetlosnog intenziteta konstatovanog u januarskom potpuno oblačnom periodu osmatranja pri svim položajima fotočelije. 25. januara pri potpunoj oblačnosti sa maglom i padavinama (kišicom, izmaglicom, poledicom i snežnim pahuljicama) konstatovan je najmanji svetlosni intenzitet od 500 luksa u 16 časova a najveći od 3.272 luksa u 12 časova, dok je 25. februara pri istoj oblačnosti sa slabom maglom i bez padavina u istim časovima bio najmanji 4.714 luksa a najveći 25.450

luksa. Inače svetlosni intenzitet 24. februara kretao se od 38.840 u 12 do 2.860 luksa u 16 časova a 25. od 290 u 6 (u februaru sunce nešto ranije izgreva tako da je već u 6 časova mogla svetlost da se meri) pa do 30.600 luksa u 10 časova. Potpuno vedrog 26. februara svetlosni intenzitet je bio izrazito visok i kretao se od 500 u 6 do 90.280 luksa u 12 časova.

Intenzitet sunčevog zračenja. — Iz dijagrama 2b, vidi se, da su i razlike između temperatura crnog i belog termometra, a samim tim i relativne vrednosti intenziteta sunčevog zračenja, veće 25. februara od istih 25. januara. Sasvim je prirodno da pri jačem svetlosnom intenzitetu bude i intenzitet sunčevog zračenja jači a pored toga u februaru zračenje traje nešto duže jer je dan duži, tako da smo za svetlost imali jedno merenje (u 6^h) više a za zračenje dva merenja više (u 6 i 18^h). 25. februara razlike su se kretale



Dijagram 2b. — Intenzitet sunčevog zračenja; vrednosti temperature crnog (●) i belog (○) termometra izražene u °C.

Diagramm 2b. — Intensität der Sonnenbestrahlung; die Werte des schwarzen (●) und weissen (○) Thermometers sind ausgedrückt in °C.

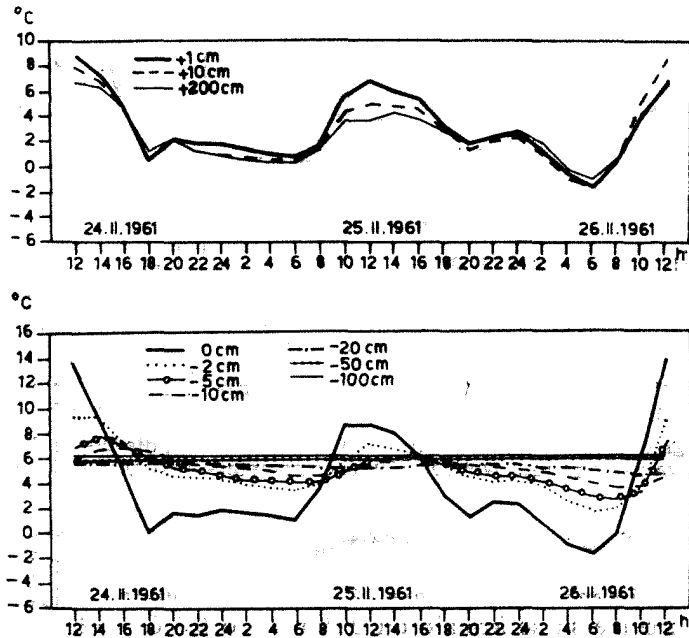
od 0,0° u 6 do 3,6 °C u 10 časova, kada je svetlosni intenzitet toga dana bio najveći (30.600 luksa), a 25. januara od 0,0° u 8 do 0,4 °C u 12 i 14 časova pri svetlosnom intenzitetu od svega 3.272 i 2.757 luksa. Potpuno vedrog 26. februara razlike su se kretale od 0,2° u 6 do 9,8°C u 12 časova.

Temperatura površine zemljišta i zemljišta sa vegetacijom. — Iz dijagrama 3b, vidi se, da se temperatura zemljišta samo na dubini od — 100 cm i — 50 cm nije menjala u toku čitavog perioda osmatranja i iznosila je 6,2° odnosno 5,8°C. Na ove temperature odnosno dubine, u periodu osmatranja, sunčevo zračenje i izračivanje nije imalo nikakvog uticaja, ali su one u odnosu na januarske ipak znatno porasle, na — 100 cm za 1,6° (od 4,6° na 6,2°C) a na — 50 cm za 3,0° (od 2,8° na 5,8°C). Znači da je uticaj sunčevog zračenja između osmatranja dopirao i do ovih dubina. Međutim,

već na dubini od — 30 cm u toku dana i noći dolazi do malog variranja temperature, naime, oseća se uticaj sunčevog zračenja u toku dana i izračivanja u toku noći i temperatura na ovoj dubini varira za $0,6^\circ$ (od $5,2^\circ$ do $5,8^\circ\text{C}$). Na dubinama od — 20 cm, — 10 cm, — 5 cm i — 2 cm variranje je veće i znatno se povećava sa smanjenjem dubine, tako da je variranje na — 20 cm za $1,4^\circ$ (od $4,6^\circ$ do $6,0^\circ\text{C}$), na — 10 cm za $3,4^\circ$ (od $3,6^\circ$ do $7,0^\circ\text{C}$), na — 5 cm za $5,1^\circ$ (od $2,6^\circ$ do $7,7^\circ\text{C}$) a na — 2 cm za $7,4^\circ$ (od $1,8^\circ$ do $9,2^\circ\text{C}$). Na površini zemljišta variranje temperature je daleko veće i iznosi $15,8^\circ$ (od $-1,8^\circ$ do $14,0^\circ\text{C}$) odnosno $16,6^\circ$ (od $-2,4^\circ$ do $14,2^\circ\text{C}$) po minimalnim i maksimalnim temperaturama.

U februaru u 16 časova dolazi do uspostavljanja potpune noćne temperaturne inverzije, koja traje sve do 8 časova sutradan, kada se narušava zračenjem i to samo u površinskim slojevima zemljišta na 0 cm i na — 2 cm i donekle na — 5 cm i — 10 cm.

Temperatura vazduha. — Iz dijagrama 3b, vidi se, da su temperature vazduha u svih šest slojeva manjeviše ujednačene i da su razlike između pojedinih slojeva nešto veće od januarskih i kretale se od $0,4^\circ$ do $3,2^\circ\text{C}$ (između +1 cm i +200 cm). Nagli pad temperature vazduha u svim slojevima (od $4,4^\circ$ i $4,6^\circ\text{C}$ na $0,4^\circ$ i $1,2^\circ\text{C}$) i na površini zemljišta (od $5,0^\circ$ na

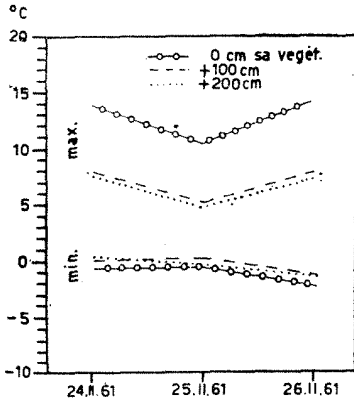


Dijagram 3b. — Temperatura vazduha, površine zemljišta i zemljišta sa vegetacijom u $^\circ\text{C}$.

Diagramm 3b. — Lufttemperatur, Bodenoberflächentemperatur und Bodentemperatur mit Vegetation in $^\circ\text{C}$.

$0,0^\circ\text{C}$) 24. februara u 18 časova, dolazi otuda što je nastalo naglo razvedravanje, tj. oblačnost od 10,0 svedena na 2,0 i to oblacima na horizontu, tako da je $4/5$ neba iznad staništa bilo bez oblaka sa vidljivim mesecom i

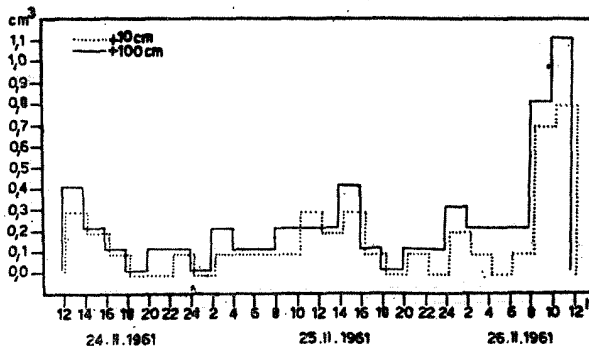
zvezdama te je izračivanje postalo intenzivnije. Već u 20 časova situacija se izmenila, oblačnost se povećala na 9,0 a kasnije na 10,0 i temperatura vazduha porasla na 1,8° i 2,2°C, kao i površine zemljišta na 1,6°C, mada bi trebalo da bude obrnuto da je oblačnost ostala ista. Od 20 časova pa nadalje sa nastupanjem noći, temperatura vazduha i površine zemljišta postepeno opada i u 6 časova 25. februara dostiže svoj minimum (u vazduhu od 0,2° do 0,8°C odnosno od -0,4° do 0,2°C po minimalnim termometrima a na površini zemljišta od 1,0° odnosno -0,6°C). Sa nastupanjem dana



Dijagram 4b. — Minimalne i maksimalne temperature površine zemljišta sa vegetacijom i vazduha na +100 cm i +200 cm u °C.

Diagramm 4b. — Minimal- und Maximaltemperaturen der Bodenoberfläche mit Vegetation und die Lufttemperatur auf +100 cm und +200 cm in °C.

temperature vazduha u svim slojevima i temperatura površine zemljišta počinju da rastu dostigavši svoj maksimum u podne (u vazduhu od 4,0° do 6,8°C a na površini zemljišta od 8,6° odnosno 10,4°C), posle čega dolazi do postepenog pada ukoliko dan više odmiče. Mali porast temperature vazduha i površine zemljišta u 22 i 24 časova dolazi otuda što je tada došlo



Dijagram 5a. — Evaporacija na +100 cm i +10 cm izražena u cm³.

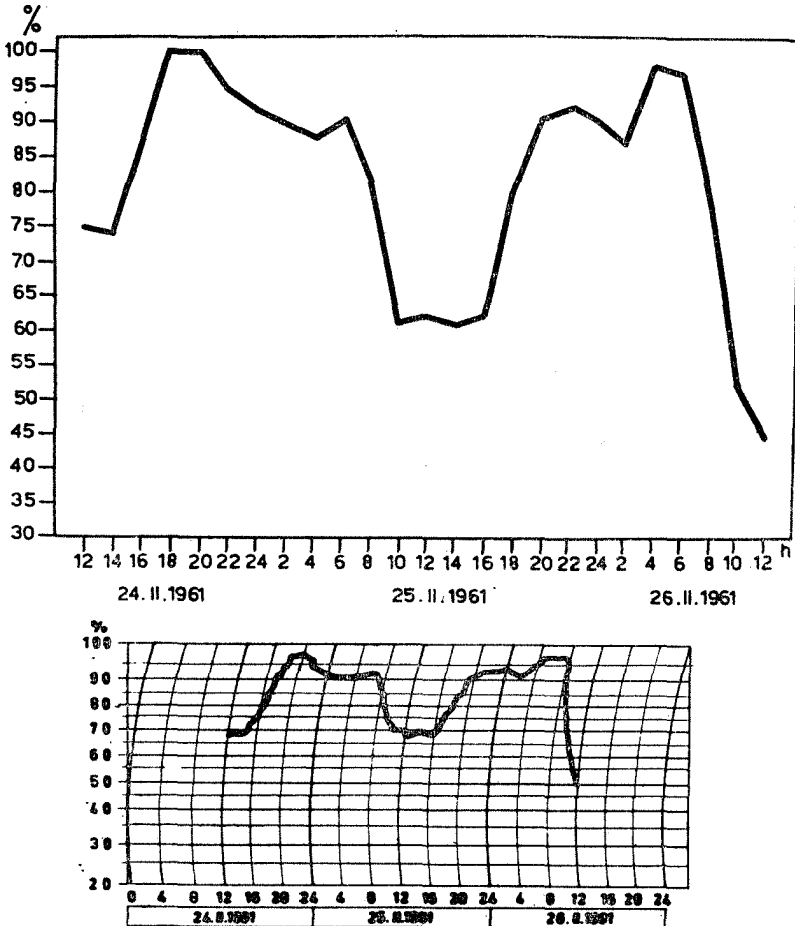
Diagramm 5a. — Evaporation auf +100 cm und +10 cm ausgedrückt in cm³.

do smenjivanja hladnijeg severnog vetra toplijim jugoistočnim vetrom (košavom). Od ponoći 26. februara temperatura vazduha i površine zemljišta opadaju, jer je došlo do potpunog razvedravanja i pojačane košave (do 10 m/sec), dostigavši svoj minimum u 6 časova (u vazduhu od -1,6° do

—1,0°C odnosno od —1,6° do —1,4°C a po minimalnim termometrima na površini zemljišta od —1,8° odnosno —2,4°C). Sa nastupanjem potpuno vedrog i sunčanog dana temperatura vazduha, površine zemljišta i plićih slojeva zemljišta (—2 cm i —5 cm) naglo počinju da rastu.

Površina zemljišta u ovom periodu osmatranja bila je hladnija od prizemnog vazduha od 18 do 8 časova a toplija od 8 do 18 časova.

Minimalne i maksimalne temperature površine zemljišta sa vegetacijom i vazduha na +100 cm i +200 cm. — Iz dijagrama 4b, vidi se, da su minimalne temperature 24., 25. i 26. februara na površini zemljišta sa vegetacijom —0,6°, —0,6° i —2,4°C, na +100 cm 0,2°, 0,2° i —1,4°C i na +200



Dijagram 6b. — Relativna vlažnost vazduha na +100 cm i na +10 cm iznad površine zemljišta izražena u %.

Diagramm 6b. — Relative Luftfeuchte auf +100 cm und auf +10 cm über der Bodenoberfläche ausgedrückt in %.

cm 0,4°, 0,4° i — 1,6°C, dok su maksimalne temperature površine zemljišta sa vegetacijom 13,8°, 10,4° i 14,2°C, na +100 cm 8,0°, 5,2° i 7,8°C i na +200 cm 7,6°, 4,8° i 7,2°C. Najniža minimalna (— 2,4°C) i najviša maksimalna temperatura (14,2°C) zabeležena je na površini zemljišta sa vegetacijom vedrog i vetrovitog 26. februara.

Dijapazon variranja temperature 24., 25. i 26. februara na površini zemljišta sa vegetacijom je najširi (14,4°, 11,0° i 16,6°C), nešto uži na +100 cm (7,8°, 5,0° i 9,2°C) a najuži na +200 cm (7,2°, 5,2° i 8,8°C), dok je u januaru bilo obrnuto izuzimajući 24. januar.

I minimalne i maksimalne vrednosti temperature potvrđuju da je površina zemljišta sa vegetacijom, svojim najširim dijapazonom variranja, bila hladnija u toku noći a toplija u toku dana od prizemnog vazduha.

Evaporacija. — Iz dijagrama 5a, vidi se, da minimalne vrednosti evaporacije i na +100 cm i na +10 cm iznose 0,0 cm³ i da te vrednosti padaju na noćne časove od zalaska do izlaska sunca, dok se maksimalne vrednosti kreću od 0,4 do 1,1 cm³ na +100 cm a na +10 cm od 0,3 do 0,8 cm³ i da te vrednosti padaju na podnevne časove. Evaporacija na +100 cm intenzivnija je od evaporacije na +10 cm u toku čitavog perioda osmatranja a razlike između njih se kreću od 0,0 do 0,3 cm³. Ukupna evaporacija na +100 cm iznosi 5,4 cm³ a na +10 cm 4,0 cm³, razlika 1,4 cm³.

Relativna vlažnost vazduha. — Iz dijagrama 6b, vidi se, da se minimalna relativna vlažnost vazduha na +100 cm kreće od 74 do 44% a na +10 cm od 68 do 50% i da te vrednosti padaju na podnevne časove, dok se maksimalne vrednosti relativne vlažnosti vazduha na +100 cm kreću od 100 do 98% a na +10 cm od 98 do 97% i te vrednosti padaju na noćne časove, od zalaska do izlaska sunca.

Dijapazon variranja relativne vlažnosti vazduha na +100 cm je širi i iznosi 56% a na +10 cm je nešto uži i iznosi 48%.

Relativna vlažnost vazduha i evaporacija stoje u obrnutom odnosu.

Ukupna vlažnost zemljišta. — Iz dijagrama 7, vidi se, da je ukupna vlažnost zemljišta u 12 časova 26. februara bila na 0—5 cm 19,89%, na —30 cm 18,70%, na —50 cm 18,06% i na —100 cm 15,08%. I u februaru su najvlažniji površinski slojevi zemljišta a sa dubinom se procenat vlažnosti smanjuje, kao i to da je procenat vlažnosti zemljišta na svim dubinama manji od januarskog i to na 0—5 cm za 1,94%, na —30 cm za 1,83%, na —50 cm za 1,71% i na —100 cm za 1,62%.

MART

I u martu mikroklimatska posmatranja vršena su od 24. do 26.

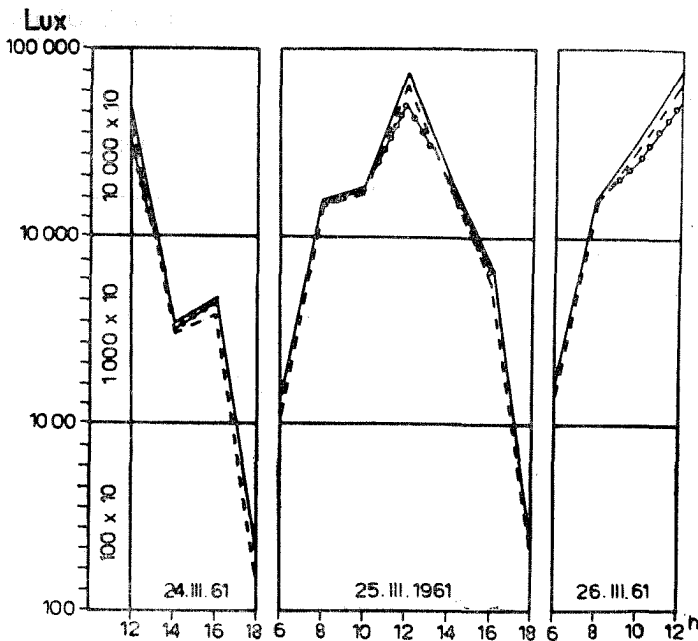
Na staništu gde je postavljena mikroklimatska stanica, pored biljaka koje su konstatovane u januaru i februaru, počeli su da vegetiraju još i *Xeranthemum annuum*, *Crupina vulgaris*, *Bromus squarrosus*, *Vicia pannonica*, *Holosteum umbellatum*, *Crepis foetida*, *Cardus acanthoides*, *Sideritis montana*, *Reseda lutea*, *Potentilla recta*, *Tragopogon pratensis*, *Tlaspi perfoliatum*, *Ajuga chamaepitys*, *Cynoglossum officinale* i *Orlaya grandiflora*. U periodu osmatranja počinju da cvetaju *Euphorbia cyparissias*, *Carex verna*, *Holosteum umbellatum*, *Taraxacum corniculatum* i *Tlaspi per-*

foliatum, dok se *Potentilla arenaria* nalazi u punom cvetanju, tako da stanište ima žuto zeleni aspekt.

Vreme od 24. do 26. marta bilo je uglavnom oblačno (oblačnost se kretala od 5,0 do 10,0) bez magle i padavina, sa povremenim pojavljivanjem sunca u toku dana. U početku osmatranja duvao je severozapadni vetar brzine 8 m/sec, koji je sa odmicanjem dana jenjavao i u 20 časova zamenjen jugozapadnim vetrom brzine 5 m/sec sve do 8 časova sutradan, kada je ponovo počeo da duva severozapadni vetar takođe brzinom 5 m/sec do 18 časova od kada nastaje tiho vreme sve do kraja osmatranja.

Za ispitivano stanište sunce izlazi pre 6 a zalazi pre 18 časova.

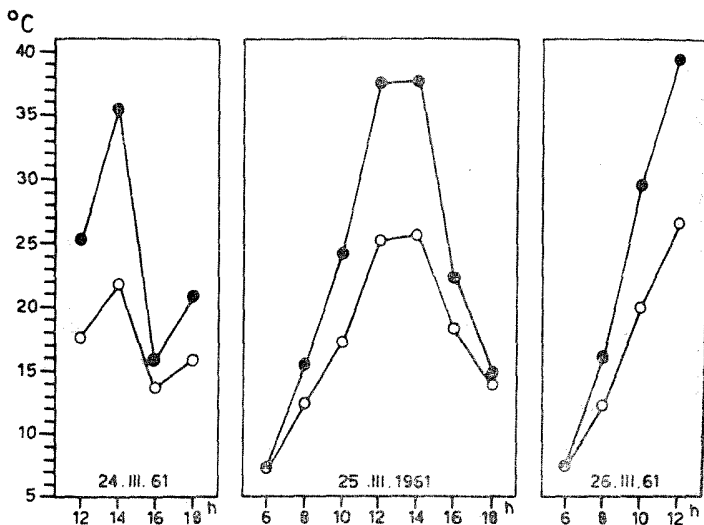
Svetlost. — Iz dijagrama 1c, vidi se, da je svetlosni intenzitet 24. i 25. marta znatno veći od svetlosnog intenziteta 24. i 25. februara, jer je oblačnost bila nešto manja, dok je 26. marta bilo obrnuto, oblačnost je i dalje trajala a 26. februar je bio potpuno vedar. U martu je svetlosni intenzitet u 6 časova bio za 2 do 3 hiljade luksa veći i ako je oblačnost bila velika, jer je sunce ranije izgrevalo, kao i da je kasnije zalazilo pa su očitavanja svetlosti vršena i u 18 časova. Svetlosni intenzitet 24. marta kretao se od



Dijagram 1c. — Svetlosni intenzitet izražen u luksima.
Diagramm 1c. — Lichtintensität ausgedrückt in Luxen.

68.650 u 12 do 300 luksa u 18 časova, 25. marta od 280 u 18 do 89.250 luksa u 12 časova i 26. marta od 2.448 u 6 do 89.250 luksa u 12 časova. 25. i 26. marta u 12 časova oblačnost je bila najmanja u ovom periodu osmatranja (5,0) sa vidljivim suncem, te otuda i imamo ovako velike svetlosne intenzitete, čije su vrednosti skoro identične sa vrednostima očitanim u 10 i 12 časova potpuno vedrog 26. februara.

Intenzitet sunčevog zračenja. — Iz dijagrama 2c, vidi se, da su i relativne vrednosti intenziteta sunčevog zračenja veće u martu od istih u februaru. 24. marta razlike su se kretale od 2,2° u 16 do 11,7°C u 14 časova. Minimum pada na 16 a ne na 18 časova, kako bi inače trebalo očekivati s obzirom da se u ovo vreme oblačnost povećala i da je sunce zašlo. U 16,30 časova sunce je jedno vreme bilo van oblaka našta su aktinometri reagovali a te vrednosti očitane tek u 18 časova, te otuda minimum ne pada u ovaj čas. 25. marta razlike su se kretale od 0,0° u 6 do 12,4°C u 12 časova, a 26. marta od 0,0° u 6 do 12,9°C u 12 časova. 25. i 26. marta intenzitet sunčevog zračenja je u toku dana ravnomerno rastao odnosno opadao kao što je to bio slučaj i sa svetlosnim intenzitetom.



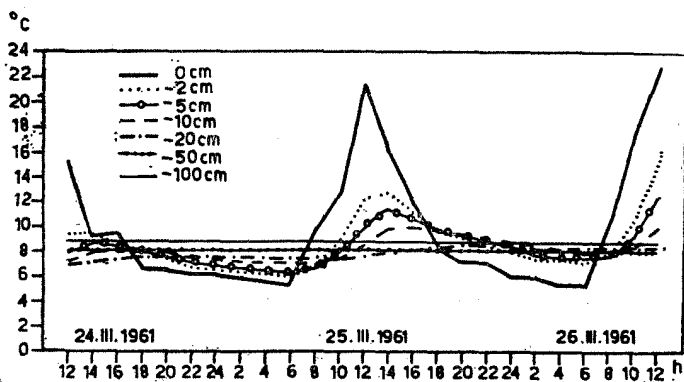
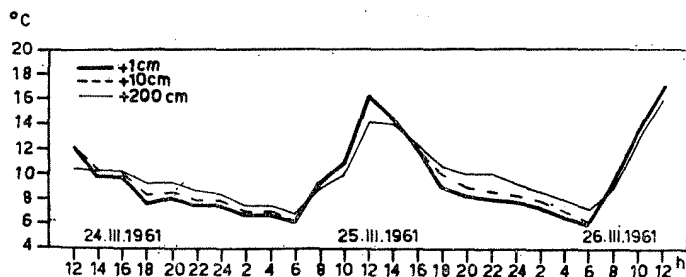
Dijagram 2c. — Intenzitet sunčevog zračenja; vrednosti temperature crnog (●) i belog (○) termometra izražene u °C.

Diagramm 2c. — Intensität der Sonnenbestrahlung; die Werte des schwarzen (●) und weissen (○) Thermometers sind ausgedrückt in °C.

Temperatura površine zemljišta i zemljišta sa vegetacijom. — Iz dijagrama 3c, vidi se, da je temperatura površine zemljišta i zemljišta na svim dubinama znatno porasla u odnosu na februarske temperature.

Temperatura zemljišta na dubini od — 100 cm nije se menjala u toku čitavog perioda osmatranja a u odnosu na februarsku porasla za 2,6° (od 6,2° na 8,8°C). Već na dubini od — 50 cm dolazi do malog variranja temperature svega za 0,2° (od 8,2° do 8,4°C) i to pri kraju osmatranja. Na dubini od — 30 cm, — 20 cm, — 10 cm, — 5 cm, i — 2 cm variranje temperature u toku dana i noći je daleko veće. Variranje temperature se povećava sa smanjenjem dubine, tako da na dubini od — 30 cm zinosi 1,0° (od 7,4° do 8,4°C), na — 20 cm 1,6° (od 7,0° do 8,6°C), na — 10 cm 3,0° (od 7,0° do 10,0°C), na — 5 cm 6,4° (od 6,2° do 12,6°C) i na — 2 cm 10,2° (od 6,0° do 16,2°C). Na površini zemljišta viranje temperature je još veće i iznosi

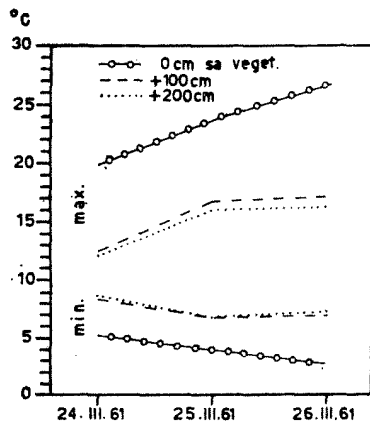
17,6° (od 5,4° do 23,0°C) odnosno 23,8° (od 2,8° do 26,6°C). U ovome variraju temperature svakako se ogleda snažniji uticaj sunčevog zračenja na površinske slojeve zemljišta u toku dana kao i snažnijeg izračivanja u toku noći.



Dijagram 3c. — Temperatura vazduha, površine zemljišta i zemljišta sa vegetacijom u °C.

Diagramm 3c. — Lufttemperatur, Bodenoberflächetemperatura und Bodentemperatur mit Vegetation in °C.

U martu, pošto je dan nešto duži, dolazi kasnije (od 18 do 20 časova) do uspostavljanja potpune noćne temperaturne inverzije, koja traje nešto



Dijagram 4c — Minimalne i maksimalne temperature površine zemljišta sa vegetacijom i vazduha na +100 cm i +200 cm u °C.

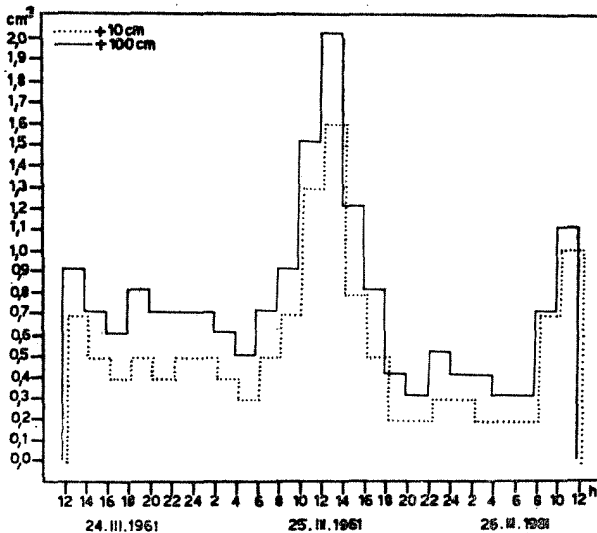
Diagramm 4c. — Minimal- und Maximaltemperaturen der Bodenoberfläche mit Vegetation und die Lufttemperatur auf +100 cm und +200 cm in °C.

kraće (do 6 časova sutradan), kada se narušava zračenjem i to samo u površinskim slojevima zemljišta od 0 cm do — 10 cm.

Temperatura vazduha. — Iz dijagrama 3c, vidi se, da je i temperatura vazduha u svim slojevima znatno porasla u odnosu na februarske temperature, a da su razlike između pojedinih slojeva nešto manje i kretale se od $0,4^{\circ}$ do $2,4^{\circ}\text{C}$ (između $+1$ cm i $+200$ cm). Temperature vazduha u svim slojevima naglo rastu sa nastupanjem dana a manje-više ravnomerno i postepeno opadaju sa odmicanjem dana i nastupanjem noći. Maksimalne vrednosti temperature vazduha dostižu se u 12 časova i kreću se od $12,2^{\circ}$ do $10,4^{\circ}\text{C}$ (24. marta), od $16,6^{\circ}$ do $14,2^{\circ}\text{C}$ (25. marta) i od $17,6^{\circ}$ do $16,2^{\circ}\text{C}$ (26. marta). Minimalne temperature vazduha dostižu se u 6 časova, pred izlazak sunca i kreću se od $6,2^{\circ}$ do $6,8^{\circ}\text{C}$ (25. marta) i od $6,2^{\circ}$ do $7,2^{\circ}\text{C}$ (26. marta).

Površina zemljišta u ovom periodu osmatranja bila je toplija od prizemnog vazduha samo od 8 do 14 časova a hladnija od 16 do 6 časova.

Minimalne i maksimalne temperature površine zemljišta sa vegetacijom i vazduha na $+100$ cm i $+200$ cm. — Iz dijagrama 4c, vidi se, da su minimalne temperature 24., 25. i 26. marta na površini zemljišta sa vegetacijom $5,2^{\circ}$, $4,2^{\circ}$ i $2,8^{\circ}\text{C}$, na $+100$ cm $8,4^{\circ}$, $6,8^{\circ}$ i $7,0^{\circ}\text{C}$ i na $+200$ cm $8,6^{\circ}$, $6,8^{\circ}$ i $7,2^{\circ}\text{C}$, dok su maksimalne temperature na površini zemljišta sa vegetacijom $19,8^{\circ}$, $23,6^{\circ}$ i $26,6^{\circ}\text{C}$, na $+100$ cm $12,4^{\circ}$, $16,8^{\circ}$ i $17,2^{\circ}\text{C}$ i na



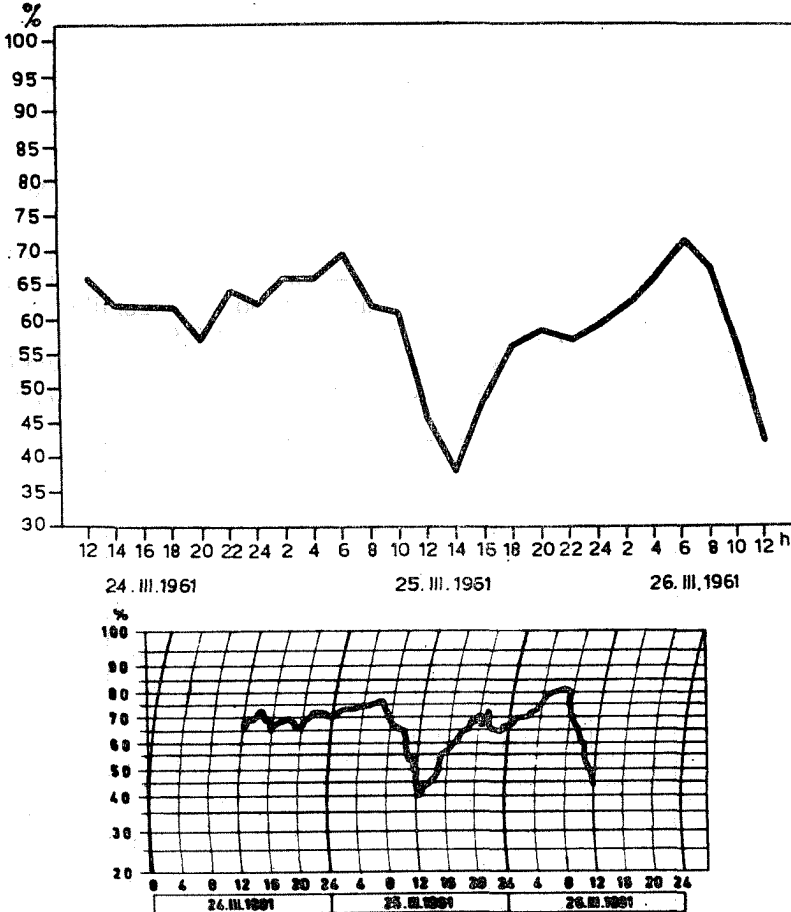
Dijagram 5b. — Evaporacija na $+100$ cm i $+10$ cm izražena u cm^3 .

Diagramm 5b. — Evaporisation auf $+100$ cm und $+10$ cm ausgedrückt in cm^3 .

$+200$ cm $12,0^{\circ}$, $16,0^{\circ}$ i $16,4^{\circ}\text{C}$. Najniža minimalna ($2,8^{\circ}\text{C}$) i najviša maksimalna temperatura ($26,6^{\circ}\text{C}$) zabeležena je na površini zemljišta sa vegetacijom 26. marta, kada je oblačnost bila najmanja (od 9,0 do 5,0) u ovom periodu osmatranja.

Dijapazon variranja temperature 24., 25. i 26. marta na površini zemljišta sa vegetacijom je najširi (14,6°, 19,4° i 23,8°C), nešto uži na + 100 cm (4,0°, 10,0° i 10,2°C) a najuži na + 200 cm (3,4°, 9,2° i 9,2°C).

I minimalne i maksimalne vrednosti temperature potvrđuju da je površina zemljišta sa vegetacijom, svojim preko dva puta širim dijapazonom variranja, bila hladnija u toku večernjih, noćnih i jutarnjih časova a toplija u prepodnevnom, podnevnom i popodnevnom časovima.



Dijagram 6c. — Relativna vlažnost vazduha na + 100 cm i na + 10 cm iznad površine zemljišta izražena u %.

Diagramm 6c. — Relative Luftfeuchte auf + 100 cm und auf + 10 cm über der Bodenoberfläche ausgedrückt in %.

Evaporacija. — Iz dijagrama 5b, vidi se, da je i evaporacija intenzivnija u ovom periodu osmatranja od evaporacije u februaru. Minimalne vrednosti evaporacije i na + 100 cm i na + 10 cm padaju na jutarnje časeve pred izlazak sunca i kreću se od 0,5 do 0,3 cm³ na + 100 cm i od 0,3

do 0,2 cm³ na + 10 cm, a maksimalne vrednosti od 2,0 do 1,1 cm³ na + 100 cm i od 1,6 do 1,0 cm³ na + 10 cm i padaju na podnevne časove. Evaporacija na + 100 cm intenzivnija je od evaporacije na + 10 cm u toku čitavog perioda osmatranja i razlike između njih kreću se od 0,0 do 0,4 cm³. Ukupna evaporacija na + 100 cm iznosi 17,7 cm³ a na + 10 cm 12,9 cm³, razlika 4,8 cm³.

Relativna vlažnost vazduha. — Iz dijagrama 6c, vidi se, da je relativna vlažnost vazduha i na + 100 cm i na + 10 cm znatno niža od relativne vlažnosti vazduha u februaru. Minimalna relativna vlažnost vazduha na + 100 cm kreće se od 38 do 42% a na + 10 cm od 40 do 44% i te vrednosti padaju na podnevne časove, dok se maksimalne vrednosti na + 100 cm kreću od 69—71% a na + 10 cm od 77 do 82% i te vrednosti padaju na jutarnje časove pred izlazak sunca.

Dijapazon variranja relativne vlažnosti vazduha na + 100 cm je uži i iznosi 33% a na + 10 cm nešto širi i iznosi 42%, dok je u februaru slučaj bio obrnut.

Ukupna vlažnost zemljišta. — Iz dijagrama 7, vidi se, da je ukupna vlažnost zemljišta u 12 časova 26. marta bila na 0—5 cm 16,48%, na — 30 cm 16,17%, na — 50 cm 15,64% i na — 100 cm 15,96%. I u martu su najvlažniji površinski slojevi zemljišta a sa dubinom se vlažnost smanjuje, kao i to da je procenat vlažnosti zemljišta na svim dubinama manji od februarskog i to na 0—5 cm za 3,14%, na — 30 cm za 2,53%, na — 50 cm za 2,42% dok je na — 100 cm porasla za 0,88%. Padavina u martu takoreći nije ni bilo a došlo je do porasta svetlosnog intenziteta, samim tim i intenziteta sunčevog zračenja, te su temperature vazduha i zemljišta znatno porasle, kao i isparavanje a relativna vlažnost vazduha opala, i sve te promene dovele su do smanjenja procenta vlažnosti u zemljištu i to naročito u plićim slojevima.

APRIL

U aprilu mikroklimatska posmatranja vršena su od 23. do 26. a za prikazivanje uzeti su samo 24. i 25. april.

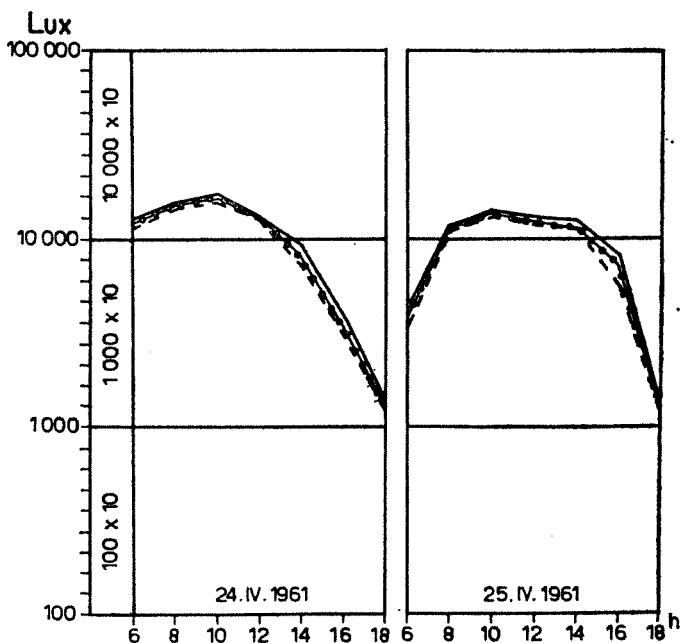
Na staništu gde je postavljena mikroklimatska stanica, pored biljaka koje su konstatovane u martu, počele su da vegetiraju još i *Bupleurum gerardi*, *Nigella arvensis* i *Delphinium consolida*. U ovom periodu počinju da cvetaju *Linum austriacum*, *Thymus glabrescens*, *Hieracium bauchini*, *Euphorbia pannonica*, *Poa bulbosa*, *Vicia pannonica*, *Plantago lanceolata* *Lotus corniculatus*, *Koeleria gracilis*, *Veronica prostrata*, *Reseda lutea*, *Plantago media* i *Muscari commutatum*. U punom cvetanju nalaze se *Potentilla arenaria*, *Euphorbia cyparissias*, *Carex verna* i *Tlapsi perfoliatum* a *Holosteum umbellatum* i *Taraxacum corniculatum* precvetavaju, tako da stanište ima žuto-zeleniji aspekt sa plavim nijansama.

Vreme od 23. do 26. aprila bilo je uglavnom oblačno (oblačnost se kretala od 1,0 do 10,0). Manja oblačnost pada na početak i kraj osmatranja, dok je u danima (24. i 25. aprila), koji su uzeti za prikazivanje, bila potpuna (10,0), praćena kišom od 11 časova 24. pa sve do 20 časova 25. aprila sa prekidom od 3 časa (24. aprila od 19 do 22 časa). 24. aprila duvala je košava brzinom od 20 m/sec, koja je sa odmicanjem dana jenjavala, dok

se oblačnost povećavala, dostigavši 100% vrednost, kada je i kiša počela da pada (u 10 odnosno 11 časova). Košava je prestala da duva u ponoć 24. aprila i od tada je vreme bilo tiho sa kišom sve do 20 časova 25. aprila, kada je kiša prestala da pada a počeo je da duva severozapadni vetar nernerljive brzine, dok je oblačnost i dalje ostala potpuna (10,0).

Za ispitivano stanište sunce izlazi između 5 i 6 a zalazi između 18 i 19 časova.

Svetlost. — Iz dijagrama 1d, vidi se, da je svetlosni intenzitet 24. i 25. aprila znatno manji od svetlosnog intenziteta 24. i 25. marta jer je oblačnost bila potpuna (10,0) praćena kišom. Jedino je svetlosni intenzitet u 6 i 18 časova bio znatno veći, jer u aprilu sunce ranije izgreva a kasnije zalazi. Svetlosni intenzitet 24. aprila kretao se od 31.040 u 10 do 1.746



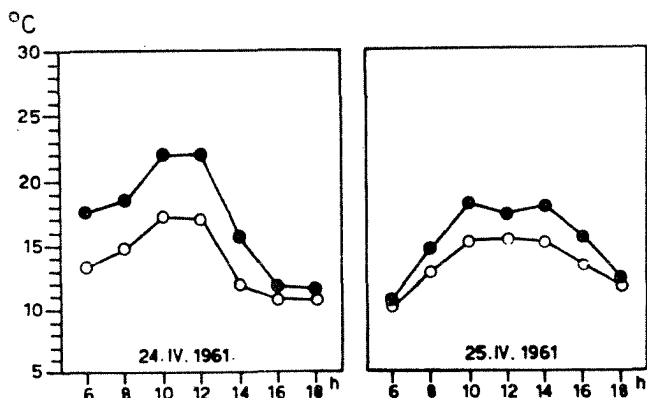
Dijagram 1d. — Svetlosni intenzitet izražen u luksima.
Diagramm 1d. — Lichtintensität ausgedrückt in Luxen.

luksa u 18 časova, a 25. aprila od 24.250 u 10 do 1.552 luksa u 18 časova. Pored ovih relativno niskih vrednosti svetlosnog intenziteta, konstatovanih 24. i 25. aprila pri potpunoj oblačnosti sa kišom, konstatovan je i izvanredno visok svetlosni intenzitet u ovom periodu osmatranja od preko 100.000 luksa, u sva tri položaja fotoćelije, 26. aprila u 11 časova kada je sunce bilo van oblaka pri oblačnosti od 8,0.

Intenzitet sunčevog zračenja. — Iz dijagrama 2d, vidi se, da su i relativne vrednosti intenziteta sunčevog zračenja manje u aprilu od istih u martu. 24. aprila razlike su se kretale od 0,8° u 16 i 18 do 5,0°C u 12 časova a 25. aprila od 0,3° u 6 do 3,0°C u 10 časova. Nešto veće vrednosti

intenziteta sunčevog zračenja konstatovane su samo pre podne 24. aprila dok kiša još nije počela da pada i dok oblačnost još nije bila potpuna.

Temperatura površine zemljišta i zemljišta sa vegetacijom. — Iz dijagrama 3d, vidi se, da je temperatura površine zemljišta i zemljišta sa vegetacijom na svim dubinama znatno porasla u odnosu na martovske i da svojim minimumom ni jednog momenta nisu bile ispod minimalnih martovskih temperatura. Maksimalne temperature u ovom periodu osmatranja nisu tako izrazite i znatno su niže od martovskih, naročito u površinskim slojevima (od — 5 cm, — 2 cm i 0 cm), zahvaljujući kiši i potpunoj oblačnosti, te su i variranja temperature na ovim dubinama manja od martovskih.



Dijagram 2d. — Intenzitet sunčevog zračenja; vrednosti temperature crnog (●) i belog (O) termometra izražene u °C.

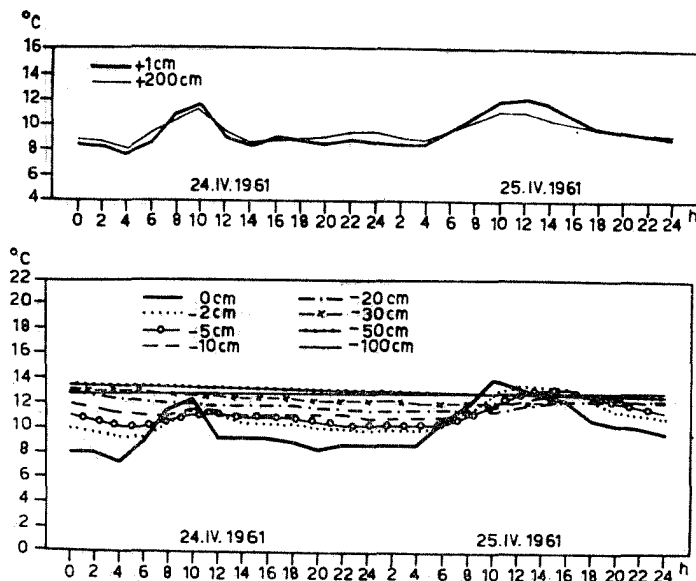
Diagramm 2d. — Intensität der Sonnenbestrahlung; die Werte des schwarzen (●) und weissen (O) Thermometers sind ausgedrückt in °C.

Temperatura zemljišta na dubini od — 100 cm ni u aprilu se nije menjala u toku čitavog perioda osmatranja a u odnosu na martovsku porasla za 4,0° (od 8,8° na 12,8°C), na ostalim dubinama, kao i na površini zemljišta, dolazi do variranja temperature ali ne i do takvog izrazitog u odnosu na martovska variranja. Na dubini od — 50 cm imamo najmanje variranje temperature, svega 0,8° (od 13,4° do 12,6°C) a u odnosu na martovsku povišenje za 5,0° (od 8,4° na 13,4°C), na — 30 cm variranje za 1,0° (od 12,0° do 13,0°C) a povišenje za 4,6° (od 8,4° na 13,0°C), na — 20 cm variranje za 1,6° (od 11,4° do 13,0°C) a povišenje za 4,4° (od 8,6° na 13,0°C), na — 10 cm variranje za 2,4° (od 10,6° do 13,0°C) a povišenje za 3,0° (od 10,0° na 13,0°C), na — 5 cm variranje za 3,0° (od 10,0° do 13,0°) a povišenje za 0,4° (od 12,6° na 13,0°C), na — 2 cm variranje za 4,4° (od 9,2° do 13,6°C) a smanjenje za 2,6° (od 16,2° na 13,6°C) i na površini zemljišta variranje za 6,6° (od 7,2° do 13,8°C) odnosno 8,4° (od 7,0° do 15,4°C) a smanjenje za 9,2° (od 23,0° na 13,8°C) odnosno za 11,2° (od 26,6° na 15,4°C). Ovo smanjenje temperature u površinskim slojevima zemljišta (na — 2 cm i 0 cm) je u odnosu na maksimalne temperature, za koje smo već kazali da su bile znatno niže od martovskih i to samo u ovim slojevima, zbog velike oblač-

nosti i kiše u periodu osmatranja, a inače u odnosu na minimalne i u ovim slojevima došlo je do znatnog povećanja temperature. Do povišenja temperature u svim slojevima zemljišta došlo je zbog snažnijeg uticaja sunčevog zračenja u periodu između martovskog i aprilskog osmatranja, a do smanjenog variranja temperature u toku dana i noći u ovom periodu osmatranja, naročito u plićim slojevima, zbog kiše i potpune oblačnosti, odnosno smanjenog zračenja i izračivanja.

I u aprilu dolazi do uspostavljanja potpune temperaturne inverzije i to odmah posle početka kiše, koja se sutradan donekle narušava slabim zračenjem i to samo u površinskim slojevima zemljišta od 0 do — 5 cm.

Temperatura vazduha. — Iz dijagrama 3d, vidi se, da su i temperature vazduha u svim slojevima znatno porasle u odnosu na martovske i da svojim minimumom ni jednog momenta nisu bile ispod, kao ni svojim maksimumom iznad martovskih temperatura, da su razlike između pojedinih slojeva nešto manje i kretale se od 0,2° do 1,2°C (između + 1 cm i + 200 cm), kao i to da je dijapazon variranja temperature vazduha u svim slojevima znatno uži od martovskog. Maksimalne vrednosti temperature



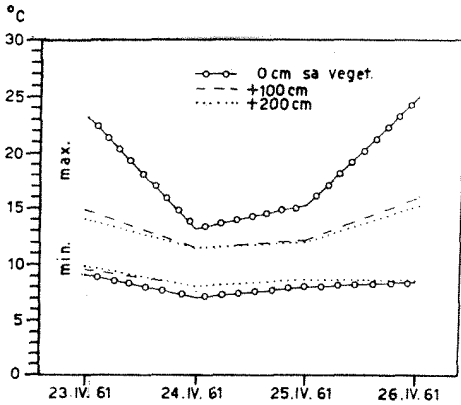
Dijagram 3d. — Temperatura vazduha, površine zemljišta i zemljišta sa vegetacijom u °C.

Diagramm 3d. — Lufttemperatur, Bodenoberflächentemperatur und Bodentemperatur mit Vegetation in °C.

vazduha dostižu se u 10 časova i kreću se od 11,6° do 11,2°C (24. aprila) i u 12 časova od 12,0° do 11,0°C (25. aprila) a minimalne vrednosti u 4 časa i kreću se od 7,6° do 8,0°C (24. aprila) i od 8,4° do 8,8°C (25. aprila).

Površina zemljišta sa vegetacijom u ovom periodu osmatranja bila je hladnija od prizemnog vazduha samo od 0 do 4 časa 24. aprila a od tada pa do kraja osmatranja toplija.

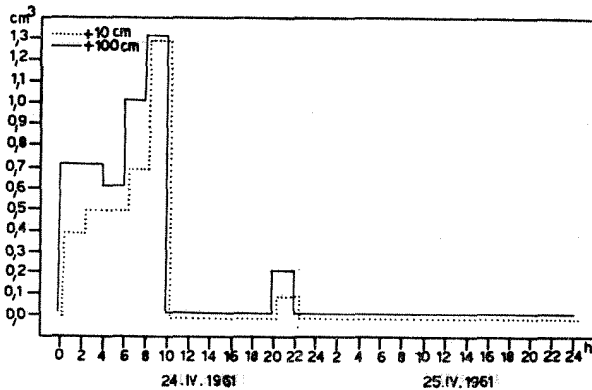
Minimalne i maksimalne temperature površine zemljišta sa vegetacijom i vazduha na + 100 cm i + 200 cm. — Iz dijagrama 4d, vidi se, da su i minimalne temperature površine zemljišta sa vegetacijom i vazduha na + 100 cm i + 200 cm 23., 24., 25. i 26. aprila više od martovskih, dok su maksimalne niže, te je i dijapazon variranja temperature uži. Minimalne temperature 23., 24., 25. i 26. aprila iznose na površini zemljišta sa vege-



Dijagram 4d. — Minimalne i maksimalne temperature površine zemljišta sa vegetacijom i vazduha na +100 cm i +200 cm u °C.

Diagramm 4d. — Minimal- und Maximaltemperaturen der Bodenoberfläche mit Vegetation und die Lufttemperatur auf + 100 cm und + 200 cm in °C.

tacijom 9,0°, 7,0°, 8,0° i 8,4°C, na + 100 cm 9,6°, 8,0°, 8,6° i 8,6°C i na + 200 cm 9,8°, 8,0°, 8,6° i 8,6°C, a maksimalne temperature na površini zemljišta sa vegetacijom 23,2°, 13,2°, 15,4° i 25,0°C, na + 100 cm 14,8°, 11,4°, 12,2° i 16,0°C i na + 200 cm 14,0°, 11,4°, 12,0° i 15,2°C. Najniža minimalna (7,0°C 24. aprila) i najviša maksimalna temperatura (25,0°C 26. aprila) zabeležena je na površini zemljišta sa vegetacijom.

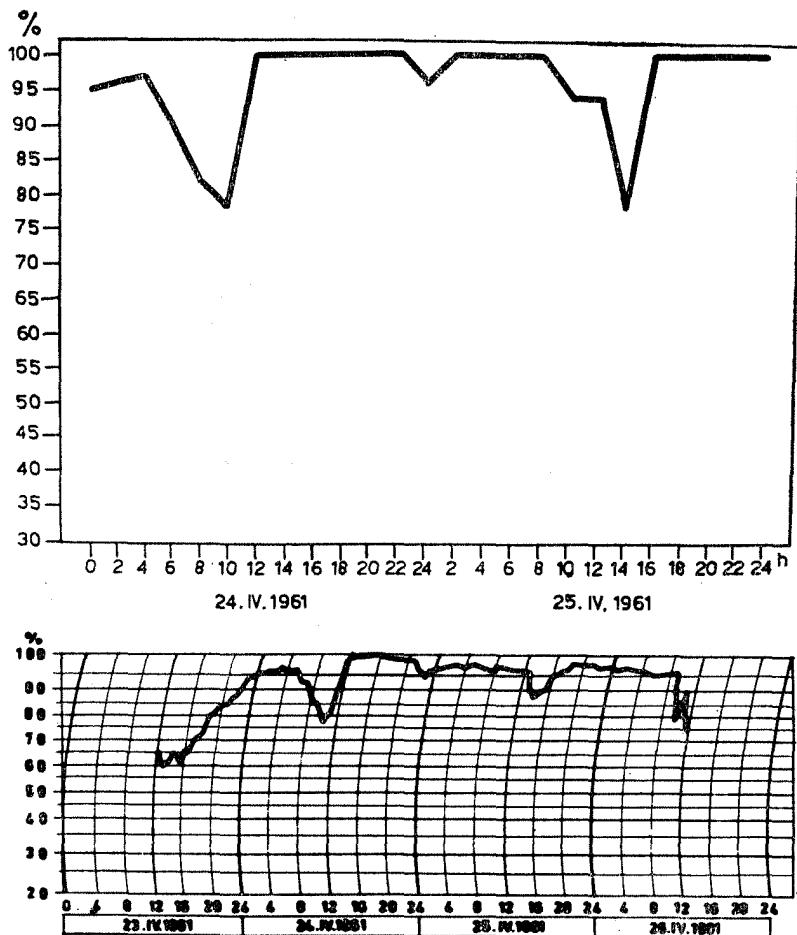


Dijagram 5c. — Evaporacija na + 100 cm i + 10 cm izražena u cm³.

Diagramm 5c. — Evaporisation auf + 100 cm und + 10 cm ausgedrückt in cm³.

Dijapazon variranja temperature 23., 24., 25. i 26. aprila na površini zemljišta sa vegetacijom je najširi (14,2°, 6,2°, 7,4° i 16,6°C, nešto uži na + 100 cm (5,2°, 3,4°, 3,6° i 7,4°C) a najuži na + 200 cm (4,2°, 3,4°, 3,4° i 6,6°C).

Evaporacija. — Iz dijagrama 5c, vidi se, da je evaporacija bila intenzivna i kretala se od 0,4 odnosno 0,7 do 1,3 cm³ na +10 cm i +100 cm samo 24. aprila do 10 časova kada je oblačnost bila nepotpuna praćena košavom brzine do 20 m/sec. Posle ovoga vremena dolazi do potpune oblačnosti sa kišom i prekida evaporacije do kraja osmatranja. Jedino između 20 i 22 časa 24. aprila, za vreme kratkog prestanka kiše, dolazi do ponovnog



Dijagram 6d. — Relativna vlažnost vazduha na + 100 cm i na + 10 cm iznad površine zemljišta izražena u %.

Diagramm 6d. — Relative Luftfeuchte auf + 100 cm und auf + 10 cm über der Bodenoberfläche ausgedrückt in %.

malog isparavanja i to od 0,1 na + 10 cm i 0,2 cm³ na + 100 cm visine. U ovom periodu osmatranja ukupna evaporacija je mala i iznosi na + 100 cm 4,5 cm³ a na + 10 cm 3,5 cm³, razlika 1,0 cm³. Ovo je u stvari najmanja ukupna evaporacija i na + 100 cm i na + cm, kao i razlika, zabeležena u 1961. godini.

Relativna vlažnost vazduha. — Iz dijagrama 6d, vidi se, da je relativna vlažnost vazduha i na + 100 cm i na + 10 cm znatno viša od relativne vlažnosti vazduha u martu. Relativna vlažnost vazduha 24. i 25. aprila kreće se na +100 cm od 78 do 100% a na +10 cm od 77 odnosno 88 do 100%, tako da je dijapazon variranja nešto uži na + 100 cm i iznosi 22% a nešto širi na + 10 cm i iznosi 23%.

Ukupna vlažnost zemljišta. — Iz dijagrama 7, vidi se, da je ukupna vlažnost zemljišta u 12 časova 26. aprila bila na 0—5 cm 22,23%, na — 30 cm 14,64%, na — 50 cm 14,44% i na — 100 cm 14,03%. U aprilu je došlo do povećanja vlažnosti zemljišta samo u površinskim slojevima od 0—5 cm (odnosno do 25 cm dubine) za 5,75% (od 16,48 na 22,23%) od kiše koja je padala u toku osmatranja, dok je na ostalim dubinama došlo do smanjenja u odnosu na martovske vrednosti i to na — 30 cm za 1,53% (od 16,17 na 14,64%), na — 50 cm za 1,50% (od 15,64 na 14,14%) i na — 100 cm za 1,93% (od 15,96 na 14,03%). Do ovog smanjenja vlažnosti na ovim dubinama, došlo je zbog toga što kiše uopšte nije bilo do osmatranja, tako da se rezerva vlage trošila a nova još nije dospela do ovih dubina.

MAJ

I u maju mikroklimatska posmatranja vršena su od 23. do 26. a za prikazivanje uzeti su samo 24. i 25. maj.

Na staništu gde je postavljena mikroklimatska stanica vegetirale su sve one biljke konstatovane u aprilu. U ovom periodu počinju da cvetaju *Medicago falcata*, *Crupina vulgaris*, *Achillea millefolium*, *Festuca valesiaca*, *Bromus squarrosus*, *Coronilla varia*, *Echium vulgare*, *Nigella arvensis*, *Nonea pulla*, *Potentilla recta*, *Tragopogon pratensis*, *Anchusa barelieri*, *Ajuga chamaepitys*, *Cynoglossum officinale* i *Orlaya grandiflora*. U punom cvetanju nalaze se *Linum austriacum*, *Thymus glabrescens*, *Hieracium bauchini*, *Euphorbia pannonica*, *Vicia pannonica*, *Plantago lanceolata*, *Lotus corniculatus*, *Koeleria gracilis*, *Veronica prostrata*, *Reseda lutea* i *Plantago media*. Precvetavaju i plodonose *Poa bulbosa*, *Potentilla arenaria*, *Euphorbia cyparissias*, *Muscari commutatum* i *Traspi perfoliatum*, a *Holosteum umbellatum* i *Taraxacum corniculatum* plodonose i počinju da rasejavaju plodove i semena. U maju aspekt staništu daje plava boja cvetova *Linum austriacum*, *Thymus glabrescens* i *Veronica prostrata*, prošarana žutom bojom cvetova *Hieracium bauchini*, *Euphorbia pannonica*, *Lotus corniculatus* i *Reseda lutea*.

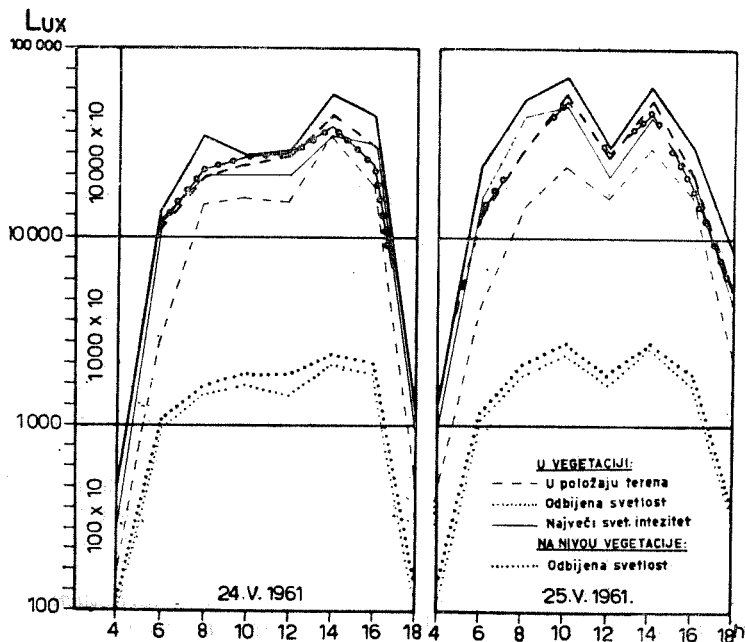
Vreme 24. i 25. maja bilo je vrlo promenljivo. Oblačnost se stalno menjala i kretala se od 1,0 do 9,0, a povremeno je dolazilo i do potpunog razvredravanja, sa suncem preko dana i mesecom i zvezdama preko noći. Tiho vreme prekidano je košavom do 5 m/sec i severozapadnim vetrom do 6 m/sec.

Za ispitivano stanište sunce izlazi u 4¹⁰ a zalazi u 19¹⁰ časova.

Svetlost. — Iz dijagrama 1e, vidi se, da je svetlosni intenzitet 24. i 25. maja znatno veći od svetlosnog intenziteta 24. i 25. aprila, jer je oblačnost bila znatno manja a povremeno je bilo i potpuno vedro. Svetlosni

intenzitet 24. maja kretao se od 550 u 4 do 77.600 luksa u 14 časova, a 25. maja od 1.067 u 4 do 87.300 luksa u 10 časova. Ove vrednosti svetlosnog intenziteta konstatovane su pored mikroklimatske stanice, na mestu gde je svetlost merena i u prethodnim mesecima, gde je vegetacija stalno gažena, te se nije mogla normalno da razvija.

Gde nije gaženo, vegetacija se normalno razvija i u maju dostigla visinu do 60 cm, tako da je tada svetlost mogla da bude merena i u vegetaciji i na nivou površine vegetacije. Svetlosni intenzitet u vegetaciji na površini zemljišta 24. maja kreto se od 350 u 4 do 58.200 luksa u 14 časova (ovo je ustvari najveća vrednost svetlosnog intenziteta na površini zemljišta u vegetaciji zabeležena u 1961. godini), a 25. maja od 679 u 4 do 53.350 luksa u 14 časova. Svetlosni intenzitet na površini zemljišta u vegetaciji je umanjen i iznosi 65 do 85% od svetlosnog intenziteta konstatovanog na površini zemljišta na čistini. Vegetacija predstavlja svetlosni paravan, koji propušta samo jedan veći ili manji deo pune dnevne svetlosti otvorenog prostora.



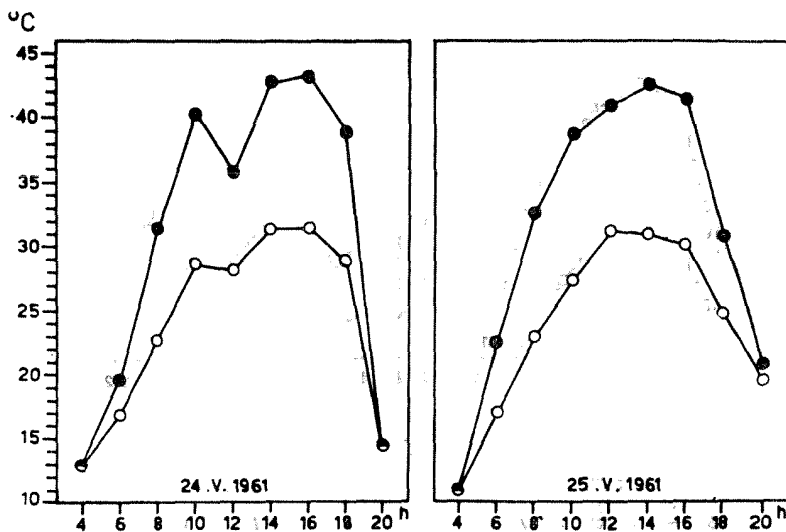
Dijagram 1e. — Svetlosni intenzitet izražen u luksima.

Diagramm 1e. — Lichtintensität ausgedrückt in Luxen.

Najveći svetlosni intenzitet u vegetaciji 24. maja kretao se od 500 u 4 do 58.000 luksa u 14 časova a 25. maja od 970 u 4 do 72.750 luksa u 10 časova (72.750 luksa je u stvari najveća vrednost svetlosnog intenziteta u vegetaciji zabeležena u 1961. godini). I najveći svetlosni intenzitet u vegetaciji je umanjen i iznosi 75 do 85% od najvećeg svetlosnog intenziteta na čistini.

Intenzitet odbijene svetlosti u vegetaciji 24. maja kretao se od 100 u 4 do 3.880 luksa u 12 časova a 25. maja od 150 u 4 do 4.650 luksa u 14 časova, dok se intenzitet odbijene svetlosti na nivou površine vegetacije 24. maja kretao od 150 u 4 do 4.365 luksa u 14 časova a 25. maja od 200 u 4 do 4.850 luksa u 10 i 14 časova. Intenzitet odbijene svetlosti u vegetaciji manji je od intenziteta odbijene svetlosti na nivou površine vegetacije i iznosi 65 do 95%.

Intenzitet sunčevog zračenja. — Iz dijagrama 2e, vidi se, da su i relativne vrednosti intenziteta sunčevog zračenja veće u maju od istih u aprilu. 24. maja razlike su se kretale od 0,0° u 4 i 20 do 11,8°C u 10 časova a 25. maja od 0,0° u 4 do 11,6°C u 14 časova. Minimum pada na jutarnje časova pred sam izlazak sunca i na kasne večernje časova a maksimum na podnevne časove (od 10 do 16 časova). Do smanjenja intenziteta sunčevog zračenja u 12 časova 24. maja došlo je zbog povećanja oblačnosti na 8,0



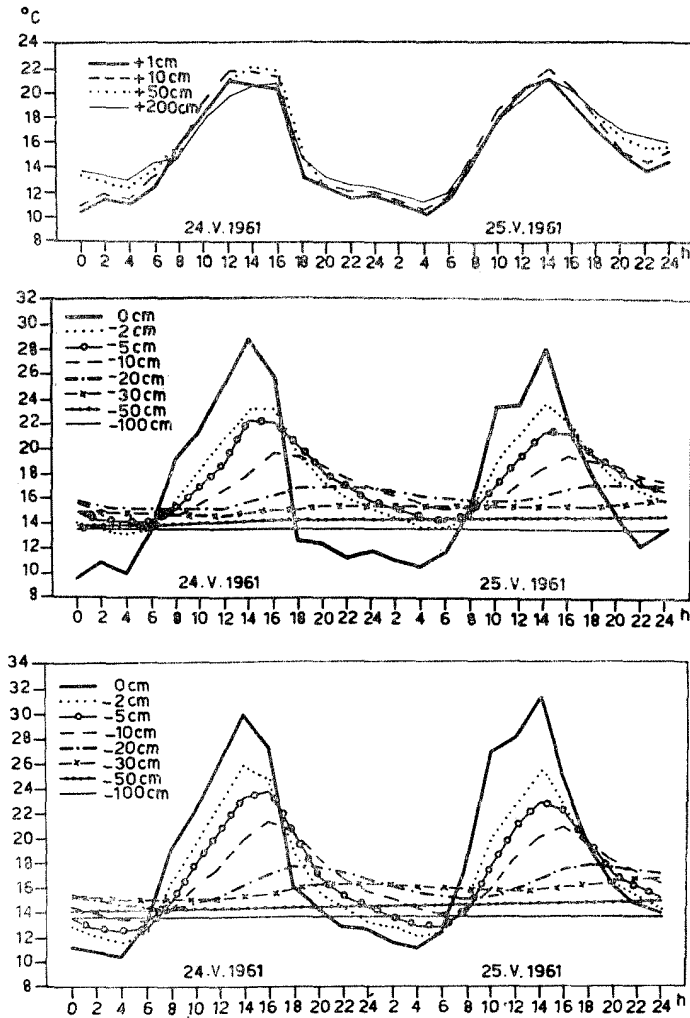
Dijagram 2e. — Intenzitet sunčevog zračenja; vrednosti temperature crnog (●) i belog (○) termometra izražene u °C.

Diagramm 2e. — Intensität der Sonnenbestrahlung; die Werte des schwarzen (●) und weissen (○) Thermometers sind ausgedrückt in °C.

a takvo stanje je trajalo više od 2 časa i sunce se samo naziralo. Inače intenzitet sunčevog zračenja s izlaskom sunca naglo počinje da raste dostizavši svoj maksimum a sa odmicanjem dana naglo počinje da opada.

Temperatura površine zemljišta i zemljišta sa i bez vegetacije. — Iz dijagrama 3e, vidi se, da je temperatura površine zemljišta i zemljišta sa vegetacijom na svim dubinama znatno porasla u odnosu na aprilske i da svojim minimumom ni jednog momenta nisu bile ispod minimalnih aprilskih temperatura, a svojim maksimumom su ih znatno premašale, tako da je dolazilo do velikog variranja temperature naročito u plićim slojevima u toku dana i noći.

Temperatura zemljišta na dubini od — 100 cm ni u maju se nije menjala u toku čitavog perinoda osmatranja a u odnosu na aprilsku porasla za $0,8^{\circ}$ (od $12,8^{\circ}$ na $13,6^{\circ}\text{C}$). Na dubini od — 50 cm temperatura varira za $0,8^{\circ}$ (od $14,0^{\circ}$ do $14,8^{\circ}\text{C}$) a u odnosu na aprilsku porasla za $1,4^{\circ}$ (od $13,4^{\circ}$ na $14,8^{\circ}\text{C}$), na — 30 cm varira za $1,4^{\circ}$ (od $14,6^{\circ}$ do $16,0^{\circ}\text{C}$) a



Dijagram 3e. — Temperatura vazduha, površine zemljišta i zemljišta sa i bez vegetacije u $^{\circ}\text{C}$.

Diagramm 3e. — Lufttemperatur, Bodenoberflächetemperatur und Bodentemperatur mit und ohne Vegetation in $^{\circ}\text{C}$.

porasla za $3,0^{\circ}$ (od $13,0^{\circ}$ na $16,0^{\circ}\text{C}$), na — 20 cm varira za $2,6^{\circ}$ (od $14,8^{\circ}$ do $17,4^{\circ}\text{C}$) a porasla za $4,4^{\circ}$ (od $13,0^{\circ}$ na $17,4^{\circ}\text{C}$), na — 10 cm varira za $5,0^{\circ}$ (od $14,6^{\circ}$ do $19,6^{\circ}\text{C}$) a porasla za $6,6^{\circ}$ (od $13,0^{\circ}$ na $19,6^{\circ}\text{C}$), na — 5 cm

varira za $8,2^{\circ}$ (od $14,0^{\circ}$ do $22,2^{\circ}\text{C}$) a porasla za $9,2^{\circ}$ (od $13,0^{\circ}$ na $22,2^{\circ}\text{C}$), na -2 cm varira za $10,4^{\circ}$ (od $13,2^{\circ}$ do $23,6^{\circ}\text{C}$) a porasla za $10,0^{\circ}$ (od $13,6^{\circ}$ na $23,6^{\circ}\text{C}$) i na površini zemljišta varira za $19,4^{\circ}$ (od $9,4^{\circ}$ do $28,8^{\circ}\text{C}$) odnosno za $21,8^{\circ}$ (od $8,6^{\circ}$ do $30,4^{\circ}\text{C}$) a porasla za $15,0^{\circ}$ (od $13,8^{\circ}$ na $28,8^{\circ}\text{C}$) odnosno za $15,0^{\circ}$ (od $15,4^{\circ}$ na $30,4^{\circ}\text{C}$). U ovome variranju temperature svakako se ogleda snažniji uticaj sunčevog zračenja na površinske slojeve zemljišta u toku dana kao i izračivanja u toku noći, a u porastu temperature, u odnosu na aprilske, snažniji uticaj sunčevog zračenja u periodu od aprilskog do majskog osmatranja.

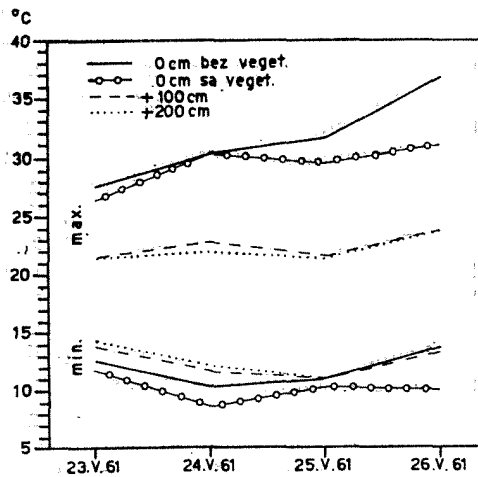
U maju je započeto i sa merenjem temperature površine zemljišta bez vegetacije (vegetacijski pokrivač uklonjen), da bi se evidentirao uticaj vegetacije na termički režim površine zemljišta i zemljišta (površine sa i bez vegetacije bile su jedna pored druge).

Temperatura zemljišta bez vegetacije na dubini od -100 cm bila je identična sa temperaturom zemljišta na -100 cm sa vegetacijom i nije se menjala u toku čitavog perioda osmatranja. Znači da vegetacija nije imala nikakvog uticaja na termički režim na ovoj dubini. Na -50 cm dijapazon variranja temperature je isti $0,8^{\circ}$ (od $14,2^{\circ}$ do $15,0^{\circ}\text{C}$) ali je minimalna i maksimalna temperatura viša za $0,2^{\circ}\text{C}$. Sa smanjenjem dubine dolazi do većeg variranja temperature tako da na -30 cm varira $1,8^{\circ}$ (od $14,8^{\circ}$ do $16,6^{\circ}\text{C}$), minimalna temperatura viša za $0,2^{\circ}$ a maksimalna za $0,6^{\circ}\text{C}$, na -20 cm varira za $3,6^{\circ}$ (od $14,2^{\circ}$ do $17,8^{\circ}\text{C}$), minimalna temperatura niža za $0,6^{\circ}$ a maksimalna viša za $0,4^{\circ}\text{C}$, na -10 cm varira za $8,0^{\circ}$ (od $13,2^{\circ}$ do $21,2^{\circ}\text{C}$), minimalna temperatura niža za $1,4^{\circ}$ a maksimalna viša za $1,6^{\circ}\text{C}$, na -5 cm varira za $11,2^{\circ}$ (od $12,4^{\circ}$ do $23,6^{\circ}\text{C}$), minimalna temperatura niža za $1,6^{\circ}$ a maksimalna viša za $1,4^{\circ}\text{C}$, na -2 cm varira za $14,2^{\circ}$ (od $11,6^{\circ}$ do $25,8^{\circ}\text{C}$), minimalna temperatura niža za $1,6^{\circ}$ a maksimalna viša za $2,2^{\circ}\text{C}$ i na površini zemljišta bez vegetacije varira za $20,8^{\circ}$ (od $10,4^{\circ}$ do $31,2^{\circ}\text{C}$), minimalna temperatura viša za $1,0^{\circ}$ a maksimalna za $2,4^{\circ}\text{C}$, odnosno varira za $21,4^{\circ}$ (od $10,4^{\circ}$ do $31,8$), minimalna temperatura viša za $1,8^{\circ}$ a maksimalna za $1,4^{\circ}\text{C}$ od minimalnih i maksimalnih temperatura površine zemljišta i zemljišta sa vegetacijom.

Iz ovih temperaturnih variranja vidi se da je dijapazon variranja temperature površine zemljišta i zemljišta bez vegetacije širi od dijapazona variranja temperature površine zemljišta i zemljišta za vegetacijom i da se sa smanjenjem dubine povećava. To je svakako odraz uticaja vegetacije na zagrevanje zemljišta u tome smislu što zemljište sa vegetacijom ne može biti nikada u onoj meri pod uticajem neposrednog sunčevog zračenja u toku dana, kao i izračivanja u toku noći, kakav je inače slučaj sa zemljištem bez vegetacije. Dalje, treba istaći vrlo važnu činjenicu da, u ovom periodu osmatranja, temperatura zemljišta i sa i bez vegetacije, dostiže relativno visoke vrednosti (sa vegetacijom $30,4^{\circ}$ a bez nje $31,8^{\circ}\text{C}$), kao i to da su i minimalne temperature dosta visoke ($8,6^{\circ}$ i $10,4^{\circ}\text{C}$). Temperaturne krivulje zemljišta i sa i bez vegetacije pokazuju uglavnom, i to za sve dubine, zajednički tok promena a što se ugleda pre svega u njihovom sličnom obliku. Maksimalne temperature u plićim slojevima (0 cm, -2 cm, -5 cm i -10 cm) dostižu se od $12-16$ časova a u dubljim (-20 cm i -30 cm) od $18-24$ časa. Minimalne temperature u plićim slojevima dostižu se od $4-6$ časova a u dubljim od $8-10$ časova.

U ovom periodu osmatranja u toku dana, za vreme zračenja, imamo potpuno pravilnu distribuciju temperature zemljišta i sa i bez vegetacije, najtozliji su površinski slojevi zemljišta dok su dublji sve hladniji. Sa nastupanjem noći, za vreme izračivanja, ova se pravilnost narušava i to samo u površinskim slojevima zemljišta od 0 do — 10 cm sa vegetacijom i od 0 do — 20 cm bez vegetacije, ali do potpune noćne temperaturne inverzije ne dolazi.

Temperatura vazduha. — Iz dijagrama 3e, vidi se, da su i temperature vazduha u svim slojevima znatno porasle u odnosu na aprilske i da svojim minimumom ni jednog momenta nisu bile ispod minimalnih aprilskih temperatura a svojim maksimumom su ih znatno premašale, i da su razlike između pojedinih slojeva veće i kretale se od 0,4° do 3,4°C (između +1 cm i +200 cm), kao i to da je dijapazon variranja znatno širi od aprilskog. Maksimalne vrednosti temperature vazduha dostižu se od 12 do 16 časova i kreću se od 20,8° do 22,2°C (24. maja) i u 14 časova od 21,2° do 22,0°C (25. maja) a minimalne vrednosti u 4 časa i kreću se od 11,0° do 13,0°C (24. maja) i od 10,4° do 11,2°C (25. maja).



Dijagram 4e. — Minimalne i maksimalne temperature zemljišta sa i bez vegetacije i vazduha na + 100 cm i + 200 cm u °C.

Diagramm 4e. — Minimal- und Maximaltemperaturen der Bodenoberfläche mit und ohne Vegetation und die Lufttemperatur auf + 100 cm und + 200 cm in °C.

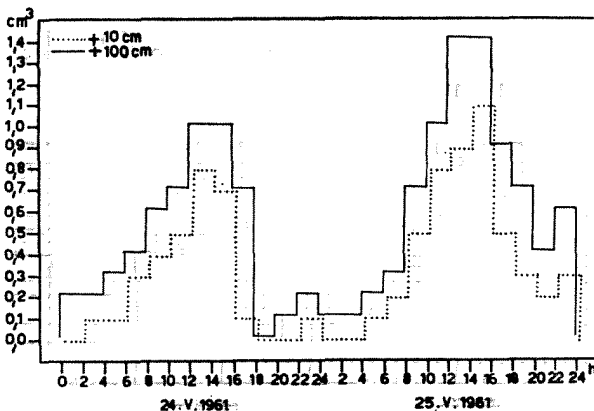
Površina zemljišta i sa i bez vegetacije u ovom periodu osmatranja bila je gotovo uvek toplija od prizemnog vazduha.

Minimalne i maksimalne temperature površine zemljišta sa i bez vegetacije i vazduha na + 100 cm i + 200 cm. — Iz dijagrama 4e, vidi se, da su i minimalne i maksimalne temperature površine zemljišta sa i bez vegetacije i vazduha na + 100 cm i + 200 cm 23, 24, 25. i 26. maja

više od aprilskih i da je dijapazon variranja temperature znatno širi. Minimalne temperature 23. 24. 25. i 26. maja iznose na površini zemljišta bez vegetacije 12,6°, 10,4°, 10,4° i 11,0° i 11,8°C, na površini zemljišta sa vegetacijom 11,8°, 8,6°, 10,4° i 10,2°C, na +100 cm 14,0°, 11,8° 11,0° i 13,4°C i na +200 cm 14,4°, 12,2°, 11,0° i 13,6°C, a maksimalne temperature na površini zemljišta bez vegetacije 27,6°, 30,4° 31,8° i 38,0°C, na površini zemljišta sa vegetacijom 26,4°, 30,4° 29,6° i 31,2°C, na +100 cm 21,4°, 22,8°, 21,6° i 23,8°C i na +200 cm 21,4°, 22,0°, 21,4° i 23,8°C. Najniža minimalna temperatura (8,6°C) zabeležena je na površini zemljišta sa vegetacijom 24. maja a najviša maksimalna temperatura (37,0°C) zabeležena je na površini zemljišta bez vegetacije 26. maja.

Dijapazon variranja temperature 23. 24. 25. i 26. maja na površini zemljišta bez vegetacije je najširi (15,0°, 20,0°, 20,8° i 25,2°C), nešto uži na površini zemljišta sa vegetacijom (14,6°, 21,8°, 19,2° i 21,0°C), još uži na +100 cm (7,4°, 11,0°, 10,6° i 10,4°C) a najuži na +200 cm (7,0° 9,8°, 10,4° i 10,2°C).

Evaporacija. — Iz dijagrama 5d, vidi se, da je i evaporacija intenzivnija u ovom periodu osmatranja od evaporacije u aprilu. Minimalne vrednosti evaporacije i na +100 cm i na +10 cm padaju na juturnje i večernje časove pred izlazak odnosno zalazak sunca i kreću se od 0,0 do 0,4 cm³ na +100 cm i od 0,0 do 0,2 cm³ na +10 cm, a maksimalne

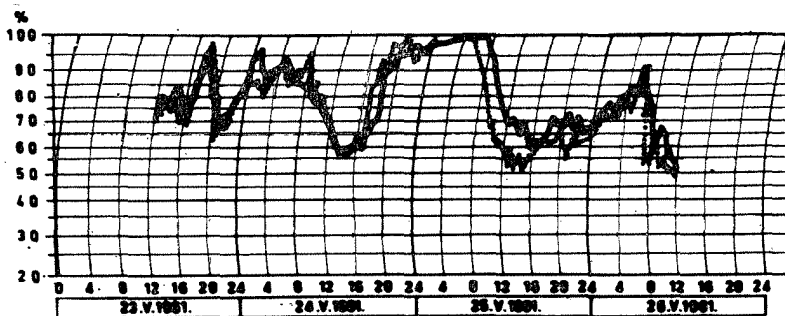
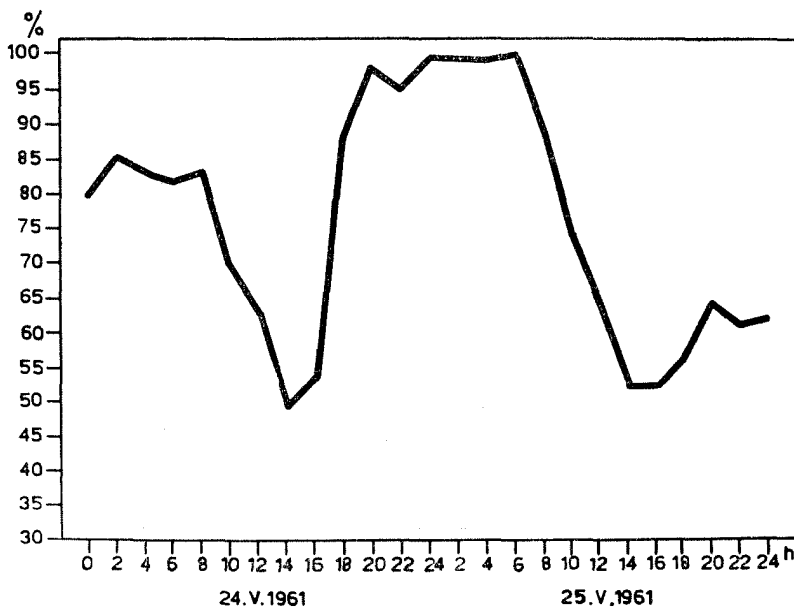


Dijagram 5d. — Evaporacija na +100 cm i +10 cm izražena u cm³.

Diagramm 5d. — Evaporisation auf +100 cm und +10 cm ausgedrückt in cm³.

vrednosti od 1,0 do 1,4 cm³ na +100 cm i od 0,8 do 1,1 cm³ na +10 cm i padaju na podnevne časove (od 12 do 16 časova). Evaporacija na +100 cm intenzivnija je od evaporacije na +10 cm u toku čitavog perioda osmatranja i razlike između njih kreću se od 0,0 do 0,6 cm³. Ukupna evaporacija na +100 cm iznosi 13,2 cm³ a na +10 cm 8,0 cm³, razlika 5,2 cm³.

Relativna vlažnost vazduha. — Iz dijagrama 6e, vidi se, da je relativna vlažnost vazduha i na +100 cm, i na +60 cm (na nivou površine vegetacije) i na +10 cm znatno niža od relativne vlažnosti vazduha u aprilu. Minimalna relativna vlažnost vazduha 24. i 25. maja kreće se na +100 cm od 49 do 52%, na +60 cm od 50—56% a na +10 cm od 58—60% i te vrednosti padaju na podnevne časove (od 12—16 časova),



Dijagram 6e. — Relativna vlažnost vazduha na +100 cm, na nivou vegetacije (...) i na +10 cm iznad površine zemljišta izražena u %.

Diagramm 6e. — Relative Luftfeuchte auf +100 cm, am Vegetationsniveau (...) und auf +10 cm über der Bodenoberfläche ausgedrückt in %.

dok se maksimalne vrednosti kreću na +100 cm od 80—100%, na +60 cm od 95—100% a na +10 cm od 97—100% i te vrednosti padaju na noćne časove.

Dijapazon variranja relativne vlažnosti vazduha je najširi na +100 cm i iznosi 51%, nešto uži na +60 cm i iznosi 50% a najuži na +10 cm i iznosi 42%, dok je u aprilu slučaj bio obrnut.

Ukupna vlažnost zemljišta. — Iz dijagrama 7, vidi se, da je ukupna vlažnost zemljišta u 12 časova 26. maja bila na 0—5 cm 20,45%, na — 30 cm 19,55%, na — 50 cm 19,31% i na — 100 cm 19,25%. I u maju su najvlažniji površinski slojevi zemljišta a sa dubinom se vlažnost smanjuje. U površinskim slojevima zemljišta od 0—5 cm došlo je do smanjenja vlažnosti u odnosu na aprilsku za 1,78% (od 22,23 na 20,45%), mada je kiša padala i posle 26. aprila ali je nije bilo nekoliko dana pre uzimanja proba a vetar je duvao i sušio površinske slojeve zemljišta. Ali je zato na ostalim dubinama došlo do povećanja vlažnosti u odnosu na aprilsku i to na — 30 cm za 4,91% (od 14,64 na 19,55%), na — 50 cm za 5,17% (od 14,14 na 19,31%) i na — 100 cm za 5,22% (od 14,03 na 19,25%). Ova vrednost od 19,25% na — 100 cm predstavlja u stvari najveću vlažnost na ovoj dubini zabeleženu u 1961. godini.

JUNI

I u junu mikroklimatska posmatranja vršena su od 23. do 26. a za prikazivanje uzeti su samo 24. i 25. juni.

Na staništu gde je postavljena mikroklimatska stanica u ovom periodu osmatranja počinju da cvetaju *Andropogon ischaemum*, *Xeranthemum annuum*, *Teucrium chamaedrys*, *Chondrilla juncea*, *Asperula cynanchica*, *Marrubium peregrinum*, *Cynodon dactylon*, *Scabiosa ochroleuca*, *Bupleurum gerardi*, *Crepis foetida*, *Carduus acanthoides*, *Pimpinella saxifraga*, *Carthamus lanatus* i *Delphinium consolida*. U punom cvetanju nalaze se *Thymus glabrescens*, *Medicago falcata*, *Crupina vulgaris*, *Achillea millefolium*, *Bromus squarrosus*, *Plantago lanceolata*, *Coronilla varia*, *Echium vulgare*, *Lotus corniculatus*, *Nigella arvensis*, *Sideritis montana*, *Reseda lutea*, *Nonea pulla*, *Plantago media*, *Potentilla recta*, *Tragopogon pratensis*, *Anchusa barrelieri*, *Ajuga chamaepitys*, *Cunoglossum officinale* i *Orlaya grandiflora*. Precvetavaju i plodonose *Linum austriacum*, *Hieracium bauchini*, *Euphorbia pannonica*, *Festuca vallesiaca*, *Vicia pannonica*, *Koeleria gracilis* i *Veronica prostrata*. Plodonose *Euphorbia cuparissias* i *Carex verna* a rasejavaju plodove i semena *Poa bulbosa*, *Potentilla arenaria*, *Muscari commutatum* i *Traspi perfoliatum*, dok je *Holosteum umbellatum* završio svoj životni ciklus a *Taraxacum corniculatum* nastavio da vegetira posle rasejavanja plodova. U junu dolazi do izražaja bogatstvo boja od cvetova biljaka, koje počinju da cvetaju ili su u punom cvetanju ili pak precvetavaju, dajući poseban aspekt staništu.

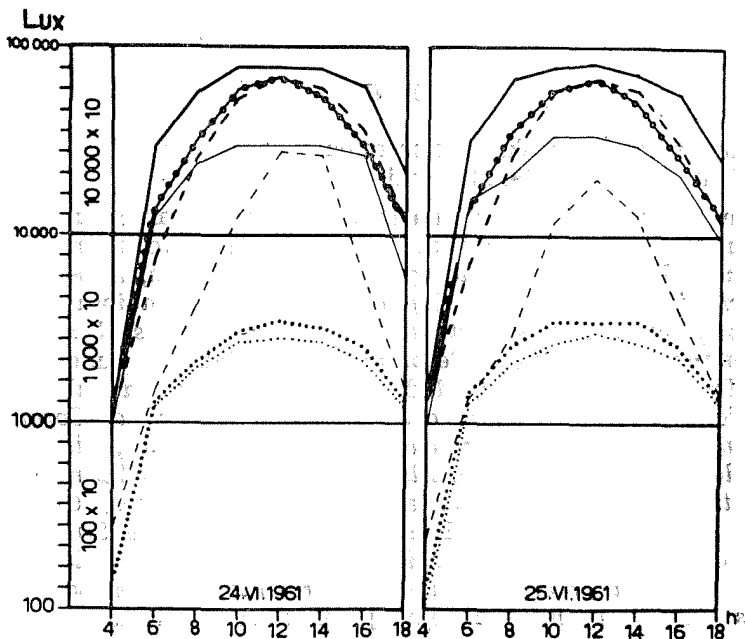
Vreme 24. i 25. juna bilo je pretežno vedro i sunčano. U jutarnjim i večernjim časovima dolazilo je do male oblačnosti (do 2,0) i to na horizontu, tako da je sunce bilo iza oblaka samo pri svom izlasku i zalasku. 24. juna bilo je tiho vreme a 25. juna duvala je košava, dostižući brzinu i do 7 m/sec, pa sve do kraja osmatranja.

Za ispitivano stanište sunce izlazi oko 4 a zalaze posle 19 časova.

Svetlost. — Iz dijagrama 1f, vidi se, da je svetlosni intenzitet 24. i 25. juna znatno veći od svetlosnog intenziteta 24. i 25. maja, jer je bilo potpuno vedro, izuzev male oblačnosti u jutarnjim i večernjim časovima

na horizontu, koja nije imala nikakvog uticaja na svetlosni intenzitet preko dana.

Svetlosni intenzitet na čistini 24. juna kretao se od 1.164 u 4 do 90.210 luksa u 10 i 12 časova a 25. juna od 1.358 u 4 do 92.150 luksa u 12 časova. U prvoj polovini dana svetlosni intenzitet na površini zemljišta, u položaju terena, je najniži, nešto viši na 50 cm iznad površine zemljišta a najviši pri položaju fotoćelije kada se traži najveći svetlosni intenzitet, u 12 časova prve dve vrednosti se izjednačuju a u drugoj polovini dana najniži je svetlosni intenzitet na 50 cm iznad površine zemljišta, nešto viši na površini zemljišta, u položaju terena, a najviši pri položaju fotoćelije kada se traži najveći svetlosni intenzitet.



Dijagram 1f. — Svetlosni intenzitet izražen u luksima.

Diagramm 1f. — Lichtintensität ausgedrückt in Luxen.

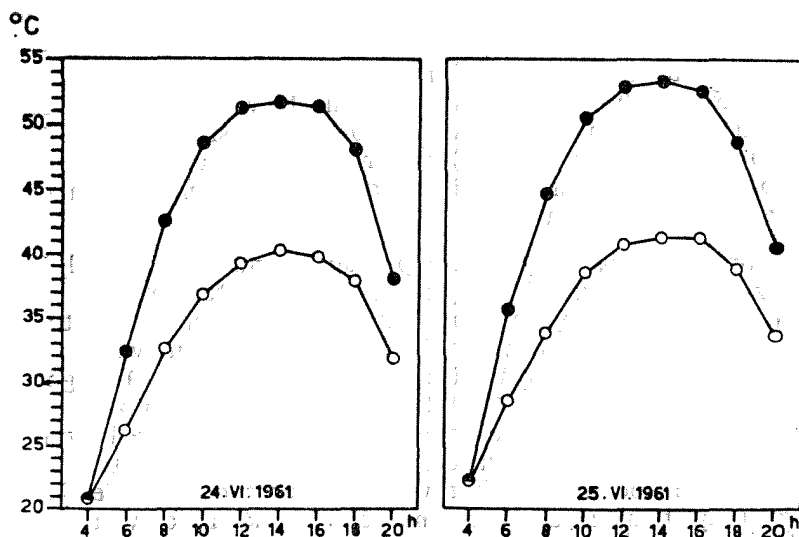
Svetlosni intenzitet u vegetaciji, koja je u junu bujnija i dostigla visinu do 70 cm, na površini zemljišta umanjeno je i 24. i 25. juna kretao se od 485 i 400 u 4 do 50.440 i 36.860 luksa u 12 časova. Svetlosni intenzitet na površini zemljišta u vegetaciji iznosi 30—60% od svetlosnog intenziteta konstatovanog na površini zemljišta na čistini. U ovome se svakako ogleda veća paravantnost bujnije vegetacije, koja propušta samo deo pune dnevne svetlosti otvorenog prostora.

Najveći svetlosni intenzitet u vegetaciji 24. i 25. juna kretao se od 970 u 4 do 53.350 i 58.200 luksa u 10 i 12 časova. I najveći svetlosni intenzitet u vegetaciji je umanjeno i iznosi 50—65% od najvećeg svetlosnog intenziteta na čistini.

Intenzitet odbijene svetlosti u vegetaciji 24. i 25. juna kretao se od 180 i 120 u 4 do 5.044 i 5.335 luksa u 12 časova, dok se intenzitet odbijene svetlosti na nivou površine vegetacije 24. i 25. juna kretao od 200 i 150 u 4 i 5.820 luksa u 10, 12 i 14 časova. Intenzitet odbijene svetlosti u vegetaciji manji je od intenziteta odbijene svetlosti na nivou površine vegetacije i iznosi 80—90%.

Intenzitet sunčevog zračenja. — Iz dijagrama 2f, vidi se, da su i relativne vrednosti intenziteta sunčevog zračenja veće u junu od istih u maju. 25. juna su ustvari zabeležene najviše vrednosti belog i crnog termometra u 1961. godini (41,2° i 53,2°C). 24. i 25. juna razlike su se kretale od 0,0° u 4 do 12,0°C u 12 i 14 časova. Minimum pada na rane jutarnje časove pred sam izlazak sunca a maksimum na podnevne časove (od 10 do 16 časova). Intenzitet sunčevog zračenja s izlaskom sunca naglo počinje da raste dostizavši svoj maksimum a sa odmicanjem dana postepeno počinje da opada, tako da je i u večernjim časovima relativno visok (od 6,2° do 7,0°C).

Temperatura površine zemljišta i zemljišta sa i bez vegetacije. — Iz dijagrama 3f, vidi se, da je i temperatura površine zemljišta i zemljišta sa i bez vegetacije na svim dubinama znatno porasla u odnosu na majске i da



Dijagram 2f. — Intenzitet sunčevog zračenja; vrednosti temperature crnog (●) i belog (○) termometra izražene u °C.

Diagramm 2f. — Intensität der Sonnenbestrahlung; die Werte des schwarzen (●) und weissen (○) Thermometers sind ausgedrückt in °C.

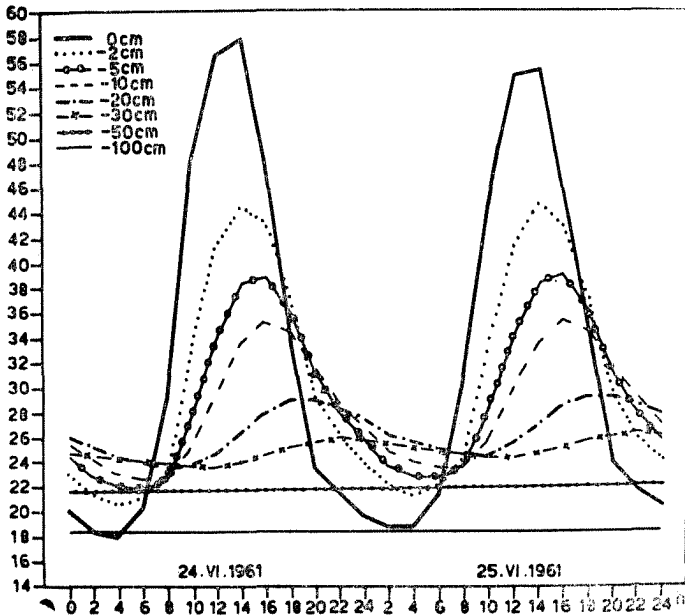
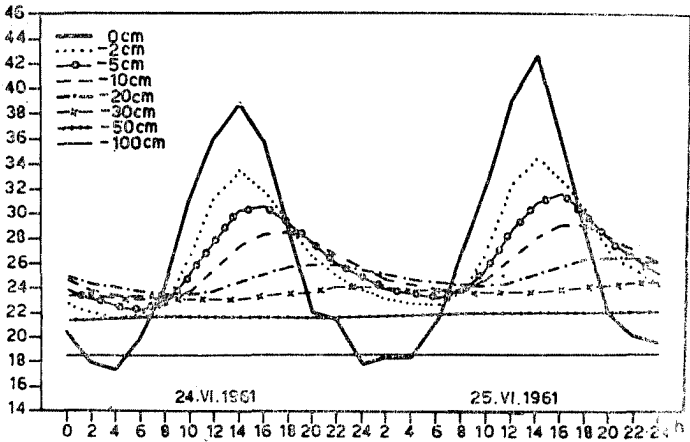
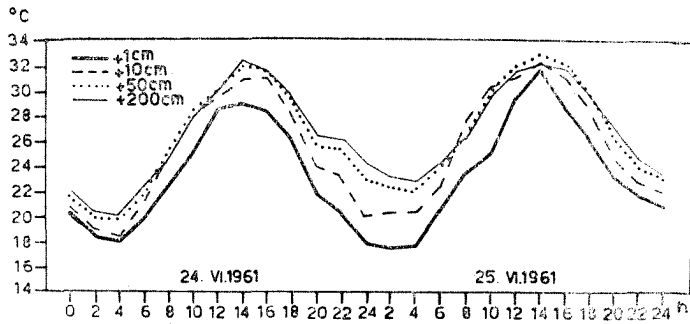
svojim minimumom ni jednog momenta nisu bile ispod minimalnih majskih temperatura a svojim maksimum su ih znatno premašale, tako da je dolazilo do izrazitog variranja temperature, naročito u plićim slojevima; u toku dana i noći.

Temperatura zemljišta sa vegetacijom na dubini od — 100 cm varira za $0,3^{\circ}$ (od $18,3^{\circ}$ do $18,6^{\circ}\text{C}$) a u odnosu na majsku porasla za $5,0$ (od $13,6^{\circ}$ na $18,6^{\circ}\text{C}$), na — 50 cm varira za $0,8^{\circ}$ (od $21,4^{\circ}$ do $22,2^{\circ}\text{C}$) a porasla za $7,4^{\circ}$ (od $14,8^{\circ}$ na $22,2^{\circ}\text{C}$), na — 30 cm varira za $1,4^{\circ}$ (od $23,0^{\circ}$ do $24,4^{\circ}\text{C}$) a porasla za $8,4^{\circ}$ (od $16,0^{\circ}$ na $24,4^{\circ}\text{C}$), na — 20 cm varira za $3,0^{\circ}$ (od $23,4^{\circ}$ do $26,4^{\circ}\text{C}$) a porasla za $9,0^{\circ}$ (od $17,4^{\circ}$ na $26,4^{\circ}\text{C}$), na — 10 cm varira za $6,0^{\circ}$ (od $23,0^{\circ}$ do $29,0^{\circ}\text{C}$) a porasla za $9,4^{\circ}$ (od $19,6^{\circ}$ na $29,0^{\circ}\text{C}$), na — 5 cm varira za $9,2^{\circ}$ (od $22,2^{\circ}$ do $31,4^{\circ}\text{C}$) a porasla za $9,2^{\circ}$ (od $22,2^{\circ}$ na $31,4^{\circ}\text{C}$), na — 2 cm varira za $13,0^{\circ}$ (od $21,4^{\circ}$ do $34,4^{\circ}\text{C}$) a porasla za $10,8^{\circ}$ (od $23,6^{\circ}$ do $34,4^{\circ}\text{C}$) i na površini zemljišta varira za $25,2^{\circ}$ (od $17,4^{\circ}$ do $42,6^{\circ}\text{C}$) a porasla za $13,6^{\circ}$ (od $28,8^{\circ}$ na $42,6^{\circ}\text{C}$) odnosno varira za $26,4^{\circ}$ (od $16,6^{\circ}$ do $43,0^{\circ}\text{C}$) a porasla za $12,6^{\circ}$ (od $30,4^{\circ}$ na $43,0^{\circ}\text{C}$).

Temperatura zemljišta bez vegetacije na dubini od — 100 cm je identična sa temperaturom zemljišta na — 100 cm sa vegetacijom i varira za $0,3^{\circ}$ (od $18,3^{\circ}$ do $18,6^{\circ}\text{C}$), na — 50 cm varira za $0,9^{\circ}$ (od $21,5^{\circ}$ do $22,4^{\circ}\text{C}$) minimalna temperatura viša za $0,1^{\circ}$ a maksimalna za $0,2^{\circ}\text{C}$, na — 30 cm varira za $2,8^{\circ}$ (od $23,6^{\circ}$ do $26,4^{\circ}\text{C}$) minimalna temperatura viša za $0,6^{\circ}$ a maksimalna za $2,0^{\circ}\text{C}$, na — 20 cm varira za $5,8^{\circ}$ (od $23,6^{\circ}$ do $29,4^{\circ}\text{C}$) minimalna temperatura viša za $0,2^{\circ}$ a maksimalna za $3,0^{\circ}\text{C}$, na — 10 cm varira za $12,8^{\circ}$ (od $22,6^{\circ}$ do $35,4^{\circ}\text{C}$) minimalna temperatura niža za $0,4^{\circ}$ a maksimalna viša za $6,4^{\circ}\text{C}$, na — 5 cm varira za $17,2^{\circ}$ (do $21,8^{\circ}$ do $39,0^{\circ}\text{C}$) minimalna temperatura niža za $0,4^{\circ}$ a maksimalna viša za $7,6^{\circ}\text{C}$, na — 2 cm varira za $24,2^{\circ}$ (od $20,6^{\circ}$ do $44,8^{\circ}\text{C}$) minimalna temperatura niža za $0,8^{\circ}$ a maksimalna viša za $10,4^{\circ}\text{C}$ i na površini zemljišta varira za $39,8^{\circ}$ (od $18,0^{\circ}$ do $57,8^{\circ}\text{C}$) minimalna temperatura viša za $0,6^{\circ}$ a maksimalna za $15,2^{\circ}\text{C}$, odnosno za $40,0^{\circ}$ (od $18,0^{\circ}$ do $58,0^{\circ}\text{C}$) minimalna temperatura viša za $1,4^{\circ}$ a maksimalna za $15,0^{\circ}\text{C}$ od minimalnih i maksimalnih temperatura površine zemljišta i zemljišta sa vegetacijom.

Dijapazon variranja temperature površine zemljišta i zemljišta bez vegetacije znateno je širi od dijapazona variranja temperature površine zemljišta i zemljišta sa vegetacijom i smanjenjem dubine izrazito se povećava. U ovome periodu osmatranja zabeležene su najveće vrednosti temperature na površini zemljišta i sa i bez vegetacije u 1961. godini (sa vegetacijom $43,0^{\circ}\text{C}$ a bez nje $58,0^{\circ}\text{C}$), kao i najviše minimalne temperature (sa vegetacijom $16,6^{\circ}\text{C}$ a bez nje $18,8^{\circ}\text{C}$). Temperaturne krivulje zemljišta i sa i bez vegetacije pokazuju uglavnom zajednički tok promena ali su te promene kod krivulja bez vegetacije znatno izrazitije, jer je dijapazon variranja temperature širi a naročito u plićim slojevima zemljišta. Maksimalne temperature u plićim slojevima (0 cm, — 2 cm, — 5 cm i — 10 cm) dostižu se od 12 do 16 časova a u dubljim (— 20 cm i — 30 cm) od 18 do 24 časa. Minimalne temperature u plićim slojevima dostižu se od 4 do 6 časova a u dubljim od 8 do 10 časova.

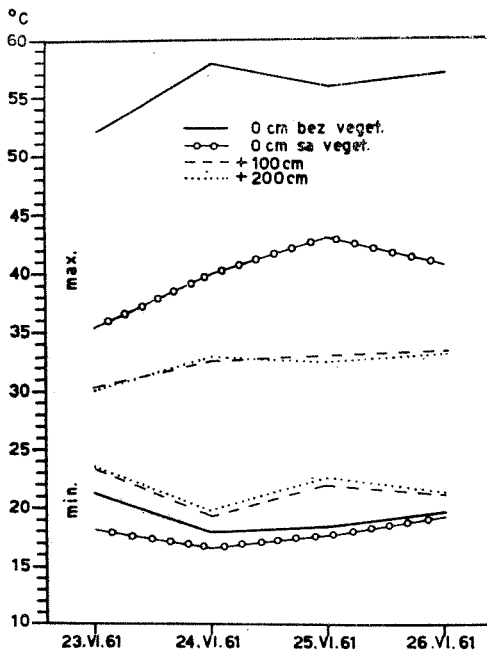
I u junu u toku dana, za vreme zračenja, imamo potpuno pravilnu distribuciju temperature zemljišta i sa i bez vegetacije, najtopliji su površinski slojevi zemljišta dok su dublji sve hladniji. Sa nastupanjem noći, za vreme izračivanja, ova se pravilnost narušava i to samo u površinskim slojevima zemljišta od 0 do — 10 sm i sa i bez vegetacije, ali do potpune noćne temperaturne inverzije ne dolazi.



Dijagram 3f. — Temperatura vazduha, površine zemljišta i zemljišta sa i bez vegetacije u °C.
 Diagramm 3f. — Lufttemperatur, Bodenoberflächtemperatur und Bodentemperatur mit und ohne Vegetation in °C.

Temperatura vazduha. — Iz dijagrama 3f, vidi se, da su i temperature vazduha u svim slojevima znatno porasle u odnosu na majske i da svojim minimumom ni jednog momenta nisu bile ispod minimalnih majskih temperature a svojim maksimumom su ih znatno premašale i da su razlike između pojedinih slojeva znatno veće i kretale se od 1,2° do 6,4°C (između + 1 cm i + 200 cm), kao i to da je dijapazon variranja temperature vazduha u svim slojevima širi od majskog. Maksimalne vrednosti temperature vazduha dostižu se u 14 časova i kreću se od 29,0° do 32,4°C (24. juna) i od 31,8° do 33,0°C (25. juna) a minimalne vrednosti u 4 časa i kreću se od 18,0° do 20,0°C (24. juna) i od 17,6° do 22,8°C (25. juna). Ovo su ustvari najviše maksimalne i minimalne temperature vazduha zabeležene u 1961. godini.

I u junu je površina zemljišta i sa i bez vegetacije bila gotovo uvek toplija od prizemnog vazduha.



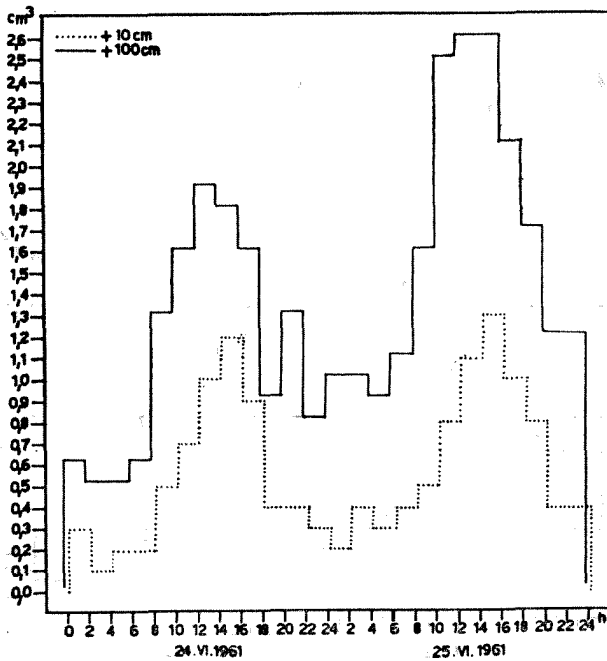
Dijagram 4f. — Minimalne i maksimalne temperature zemljišta sa i bez vegetacije i vazduha na + 100 cm i + 200 cm u °C.

Diagramm 4f. — Minimal- und Maximaltemperaturen der Bodenoberfläche mit und ohne Vegetation und die Lufttemperatur auf + 100 cm und + 200 cm in °C.

Minimalne i maksimalne temperature površine zemljišta sa i bez vegetacije i vazduha na + 100 cm i + 200 cm. — Iz dijagrama 4f, vidi se, da su i minimalne i maksimalne temperature površine zemljišta sa i bez vegetacije i vazduha na + 100 cm i + 200 cm 23., 24., 25. i 26. juna znatno

više od majskih i da je dijapazon variranja temperature znatno širi. Minimalne temperature 23., 24., 25. i 26. juna iznose na površini zemljišta bez vegetacije 21,4°, 18,0°, 18,4° i 19,6°C, na površini zemljišta sa vegetacijom 18,2°, 16,6°, 17,6° i 19,2°C, na + 100 cm 23,4°, 19,4°, 22,0° i 21,2°C i na + 200 cm 23,6°, 19,8°, 22,6° i 21,4°C a maksimalne temperature na površini zemljišta bez vegetacije 52,0°, 58,0°, 56,0° i 57,2°C, na površini zemljišta sa vegetacijom 35,4°, 40,0°, 43,0° i 40,8°C, na + 100 cm 30,2°, 32,6°, 33,0° i 33,4°C i na + 200 cm 30,0°, 32,8°, 32,6° i 33,2°C. Ovo su ustvari najviše minimalne i maksimalne temperature zabeležene u 1961. godini. Najniža minimalna temperatura (16,6°C) zabeležena je na površini zemljišta sa vegetacijom 24. juna a najviša maksimalna temperatura (58,0°C) zabeležena je na površini zemljišta bez vegetacije takođe 24. juna.

Dijapazon variranja temperature 23., 24., 25. i 26. juna na površini zemljišta bez vegetacije je najširi (30,6°, 40,0°, 37,6° i 37,6°C), nešto uži na



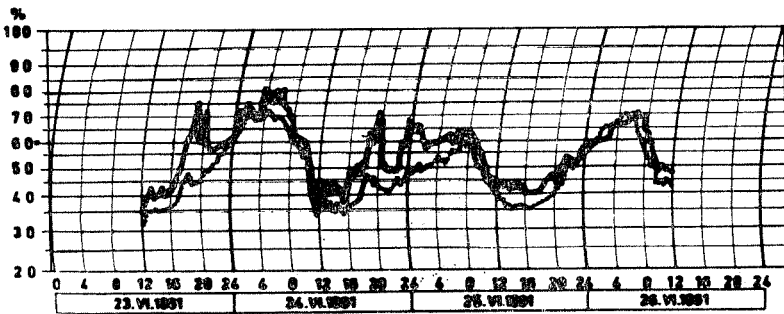
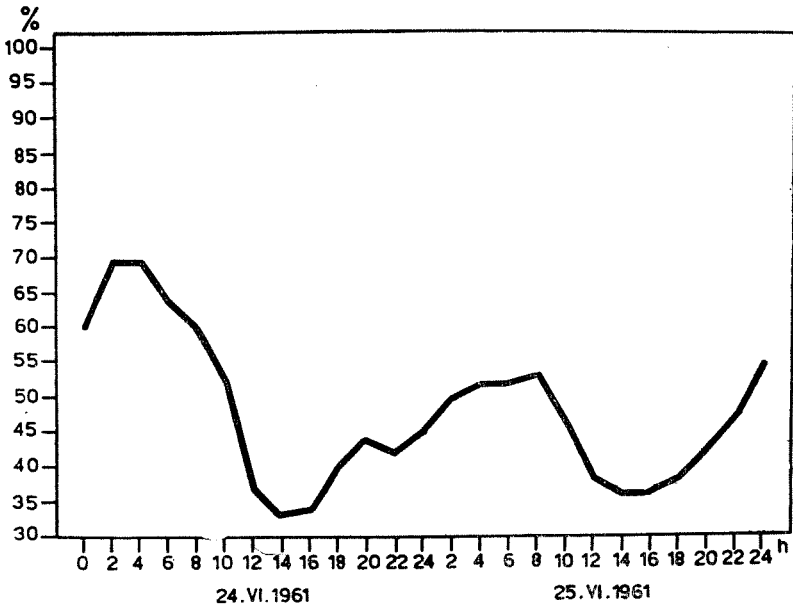
Dijagram 5e. — Evaporacija na + 100 cm i + 10 cm izražena u cm³.

Diagramm 5e. — Evaporisation auf +100 cm und +10 cm ausgedrückt in cm³.

površini zemljišta sa vegetacijom (17,2°, 23,4°, 25,4° i 21,6°C), još uži na + 100 cm (6,8°, 13,2°, 11,0° i 12,2°C) a najuži na + 200 cm (6,4°, 13,0°, 10,0° i 11,8°C).

Evaporacija. — Iz dijagrama 5e, vidi se, da je i evaporacija i na + 100 cm i + 10 cm intenzivnija u ovom periodu osmatranja od evaporacije u maju. Minimalne vrednosti evaporacije i na + 100 cm i na + 10 cm

padaju na noćne i jutarnje časove pred izlazak sunca i kreću se od 0,5 do 0,9 cm³ na + 100 cm i od 0,1 do 0,3 cm³ na + 10 cm, a maksimalne vrednosti od 1,9 do 2,6 cm³ na + 100 cm i od 1,2 do 1,3 cm³ na + 10 cm i padaju na podnevne časove (od 12 do 16 časova). U junu su ustvari zabeležene najveće vrednosti evaporacije za dva časa (2,6 cm³) na + 100 cm u 1961. godini. Evaporacija na + 100 cm intenzivnija je od evaporacije na + 10 cm u toku čitavog perioda osmatranja i razlike između njih kreću se od 0,3 do



Dijagram 6f. — Relativna vlažnost vazduha na + 100 cm, na nivou vegetacije (...) i na + 10 cm iznad površine zemljišta izražena u %.

Diagramm 6f. — Relative Luftfeuchte auf + 100 cm, am Vegetationsniveau (...) und auf + 10 cm über der Bodenoberfläche ausgedrückt in %.

1,7 cm³. Ukupna evaporacija na + 100 cm iznosi 32,9 cm³ a na + 10 cm 13,8 cm³, razlika 19,1 cm³. U junu je ustvari i najveća ukupna evaporacija na + 100 cm za 48 časova, kao i razlika, zabeležena u 1961. godini.

Relativna vlažnost vazduha. — Iz dijagrama 6f, vidi se, da je relativna vlažnost vazduha i na + 100 cm, i na + 70 cm i na + 10 cm znatno niža od relativne vlažnosti vazduha u maju. Minimalna relativna vlažnost vazduha 24. i 25. juna kreće se na + 100 cm od 33—36%, na + 70 cm od 34—36% i na + 10 cm od 38—40% i te vrednosti padaju na podnevne časove (od 12 do 16 časova), dok se maksimalne vrednosti kreću na + 100 cm od 69—55%, na + 70 cm od 72—60% i na + 10 cm od 82—65% i te vrednosti padaju na noćne i jutarnje časove pred izlazak sunca.

Dijapazon variranja relativne vlažnosti vazduha je najširi na + 10 cm i iznosi 44%, nešto uži na + 70 cm i iznosi 38% a najuži na + 100 cm i iznosi 36%, dok je u maju slučaj bio obrnut.

Ukupna vlažnost zemljišta. — Iz dijagrama 7, vidi se, da je ukupna vlažnost zemljišta u 12 časova 26. juna bila na 0—5 cm 10,64%, na — 30 cm 14,88%, na — 50 cm 15,71% i na — 100 cm 14,94%. Najsuvlji je površinski sloj zemljišta od 0—5 cm (10,64%) a najvlažniji na — 50 cm (15,71%), ali u odnosu na majsku vlažnost došlo je do smanjenja na svim dubinama. Do smanjenja vlažnosti došlo je zbog toga što je u junu bilo znatno manje padavina nego u maju a temperatura i isparavanje znatno povećani, tako da se vlažnost smanjila na 0—5 cm za 9,81% (od 20,45 na 10,64%), na — 30 cm za 4,67% (od 19,55 na 14,88%), na — 50 cm za 3,60% (od 19,31 na 15,71%) i na — 100 cm za 4,31% (od 19,25 na 14,94%).

JULI

U julu mikroklimatska posmatranja vršena su od 22. do 26. a za prikazivanje uzeti su samo 24. i 25. juli.

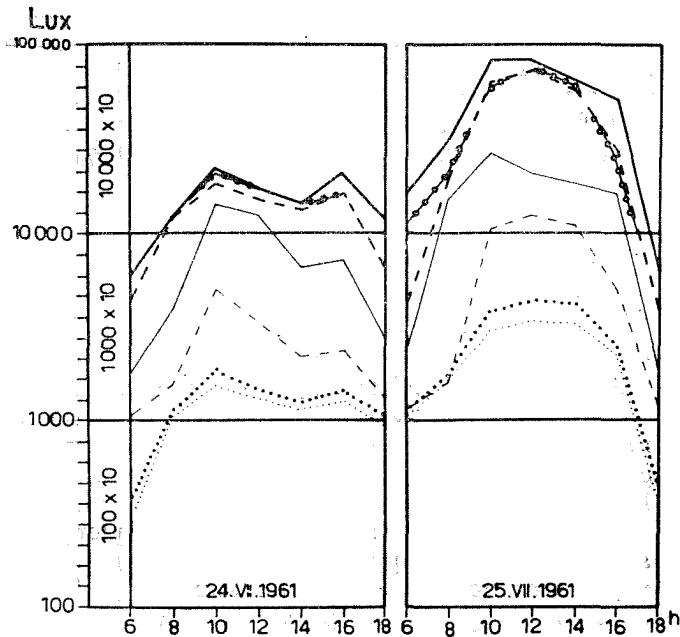
Na staništu gde je postavljena mikroklimatska stanica u ovom periodu osmatranja počinju da cvetaju i poslednje tri vrste *Stipa capillata*, *Centaurea stoebe* i *Eryngium campestre*, dok se u punom cvetanju nalaze *Andropogon ischaemum*, *Xeranthemum annuum*, *Medicago falcata*, *Teucrium chamaedrys*, *Chondrilla juncea*, *Achillea millefolium*, *Asperula cynanchica*, *Marrubium peregrinum*, *Cynodon dactylon*, *Scabiosa ochroleuca*, *Lotus corniculatus*, *Bupleurum gerardi*, *Nigella arvensis*, *Crepis foetida*, *Carduus acanthoides*, *Pimpinella saxifraga*, *Carthamus lanatus*, *Anchusa barleri*, *Ajuga chamaepitys*, *Delphinium consolida* i *Cynoglossum officinale*. Precvetavaju i plodonose *Thymus glabrescens*, *Crupina vulgaris*, *Bromus squarrosus*, *Plantago lanceolata*, *Coronilla varia*, *Echium vulgare*, *Sideritis montana*, *Reseda lutea*, *Nonea pulla*, *Plantago media*, *Potentilla recta*, *Tragopogon pratensis* i *Orlaya grandiflora*. Plodonose i počinju da rasejavaju plodove i semena *Linum austriacum*, *Hieracium bauchini*, *Euphorbia pannonica*, *Festuca vallesiaca* i *Koeleria gracilis* a rasejavaju *Vicia pannonica*, *Euphorbia cyparissias*, *Carex verna* i *Veronica prostrata*, dok je *Thapsi perfoliatum* završio svoj životni ciklus a *Poa bulbosa* i *Muscari commutatum* nastavljaju da vegetiraju posle rasejavanja plodova i semena. U julu dolazi do izražaja boja cvetova *Andropogon ischaemum*, *Xeranthemum annuum*, *Medicago falcata* i *Teucrium chamaedrys* dajući aspekt staništu.

Vreme 24. i 25. jula počelo je da se stabilizuje posle kiše, koja je padala cele noći između 23. i 24. jula. Po prestanku kiše oblačnost je i dalje bila skoro potpuna (od 8,0 do 10,0) sve do 12 časova 24. jula, kada je počela da opada, tako da je 25. jula bilo povremeno oblačno od 2,0 do 4,0 sa vidljivim suncem a 26. jula došlo je do potpunog razvedravanja. U ovom periodu osmatranja duvao je skoro stalno severozapadni vetar brzine do 6 m/sec.

Za ispitivano stanište sunce izlazi posle 4 a zalazi posle 19 časova.

Svetlost. — Iz dijagrama 1g, vidi se, da je svetlosni intenzitet 24. jula bio znatno manji od svetlosnog intenziteta 24. juna, jer se oblačnost kretala od 10,0 do 2,0, dok je 25. jula bio veći, samo u 10 i 12 časova, iako je oblačnosti bila 3,0 do 4,0 ali je sunce bilo van oblaka. U julu je svetlost merena tek od 6 časova jer je sunce kasnije izgrevalo.

Svetlosni intenzitet na čistini 24. jula kretao se od 6.887 u 6 do 41.170 luksa u 10 časova a 25. jula od 6.596 u 6 do 93.120 luksa u 10 i 12 časova.



Dijagram 1g. — Svetlosni intenzitet izražen u luksima.
Diagramm 1g. — Lichtintensität ausgedrückt in Luxen.

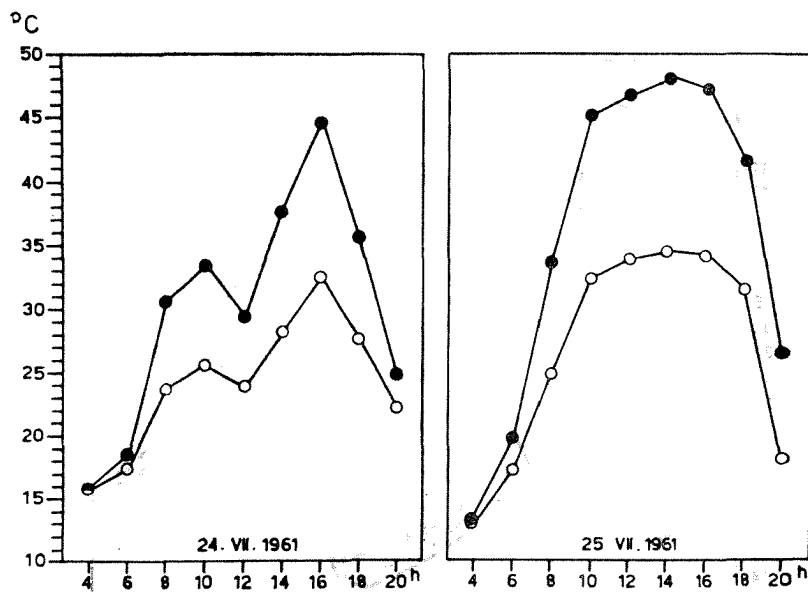
Svetlosni intenzitet u vegetaciji, koja je u julu bujnija i dostigla visinu do 80 cm, na površini zemljišta umanjen je i 24. i 25. jula kretao se od 1.261 i 1.455 u 6 do 7.275 i 19.400 luksa u 10 i 12 časova. Svetlosni intenzitet na površini zemljišta u vegetaciji iznosi svega 18 do 22% od svetlosnog intenziteta na površini zemljišta na čistini, jer je paravantnost bujnije vegetacije veća.

Najveći svetlosni intenzitet u vegetaciji 24. i 25. jula kretao se od 3.395 i 4.365 u 6 do 24.250 i 48.500 luksa u 10 časova. I najveći svetlosni inten-

zitet u vegetaciji je umanjen i iznosi 15 do 60% od najvećeg svetlosnog intenziteta na čistini.

Intenzitet odbijene svetlosti u vegetaciji 24. i 25. jula kretao se od 550 i 1.164 u 6 do 2.716 i 5.820 luksa u 10 i 12 časova, dok se intenzitet odbijene svetlosti na nivou površine vegetacije 24. i 25. jula kretao od 620 i 1.455 u 6 do 3.395 i 6.790 luksa u 10 i 12 časova. Intenzitet odbijene svetlosti u vegetaciji manji je od intenziteta odbijene svetlosti na nivou površine vegetacije i iznosi 80 do 90%.

Intenzitet sunčevog zračenja. — Iz dijagrama 2g, vidi se, da su relativne vrednosti intenziteta sunčevog zračenja u julu dostizale veće vrednosti od istih u junu, dok su vrednosti temperature crnog i belog termometra niže. 24. i 25. jula razlike su se kretale od 0,0° i 0,2° u 4 do 12,2° i 13,6°C u 14 i 16 časova. Minimum pada na rane jutarnje časove pred izlazak sunca a maksimum na podnevne časove (od 10 do 16 časova). Do smanjenja intenziteta sunčevog zračenja u 12 časova 24. jula došlo je zbog povećanja oblačnosti na 10,0. Inače intenzitet sunčevog zračenja s izlaskom sunca naglo počinje da raste dostizavši svoj maksimum a sa odmicanjem dana naglo počinje da opada.

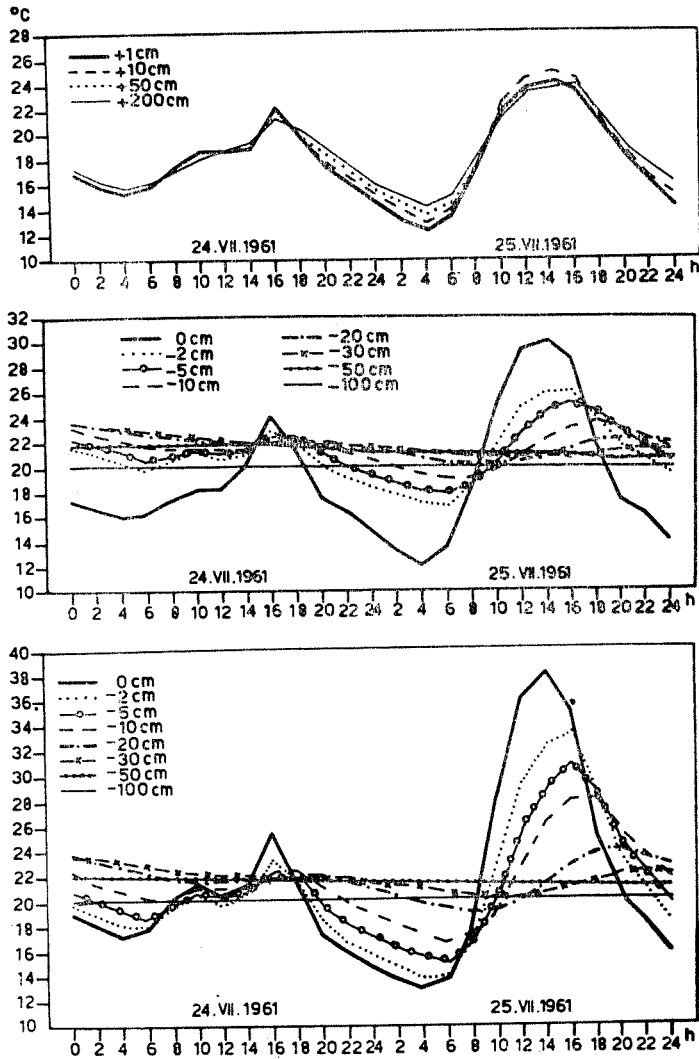


Dijagram 2g. — Intenzitet sunčevog zračenja; vrednosti temperature crnog (●) i belog (○) termometra izražene u °C.

Diagramm 2g. — Intensität der Sonnenbestrahlung; die Werte des schwarzen (●) und weissen (○) Thermometers sind ausgedrückt in °C.

Temperatura površine zemljišta i zemljišta sa i bez vegetacije. — Iz dijagrama 3g, vidi se, da je temperatura površine zemljišta i zemljišta sa i bez vegetacije u plićim slojevima znatno niža od junskih i svojim minimumima i svojim maksimumima, tako da je i variranje temperature manje u toku dana i noći, zbog kiše koja je padala između 23. i 24. jula.

Temperatura zemljišta sa vegetacijom na dubini od — 100 cm nije se menjala u toku ovog perioda osmatranja a u odnosu na junsku porasla za $1,4^{\circ}$ (od $18,6^{\circ}$ na $20,0^{\circ}\text{C}$), dok je na ostalim dubinama dolazilo do variranja i do smanjenja temperature u odnosu na junske. Na dubini od — 50 cm



Dijagram 3g. — Temperatura vazduha, površine zemljišta i zemljišta sa i bez vegetacije u $^{\circ}\text{C}$.

Diagramm 3g. — Lufttemperatur, Bodenoberflächetemperatur und Bodentemperatur mit und ohne Vegetation in $^{\circ}\text{C}$.

temperatura varira za $1,2^{\circ}$ (od $21,8^{\circ}$ do $20,6^{\circ}\text{C}$) a smanjena za $0,4^{\circ}$ (od $22,2^{\circ}$ na $21,8^{\circ}\text{C}$), na — 30 cm varira za $2,6^{\circ}$ (od $23,2^{\circ}$ do $20,6^{\circ}\text{C}$) a smanjena za $1,2^{\circ}$ (od $24,4^{\circ}$ na $23,2^{\circ}\text{C}$), na — 20 cm varira za $3,4^{\circ}$ (od $23,6^{\circ}$ do $20,2^{\circ}\text{C}$) a

smanjena za 2,8° (od 26,4° na 23,6°C), na — 10 cm varira za 4,6° (od 19,0° do 23,6°C) a smanjena za 5,4° (od 29,0° na 23,6°C), na — 5 cm varira za 7,2° (od 17,8° do 25,0°C) a smanjena za 6,4° (od 31,4° na 25,0°C), na — 2 cm varira za 9,0° (od 17,0° do 26,0°C) a smanjena za 8,4° (od 34,4° do 26,0°C) i na površini zemljišta varira za 18,0° (od 12,0° do 30,0°C) a smanjena za 12,6° (od 42,6° na 30,0°C).

Temperatura zemljišta bez vegetacije na dubini od — 100 cm je identična sa temperaturom zemljišta na — 100 cm sa vegetacijom, na — 50 cm varira za 1,4° (od 22,2° do 20,8°C) minimalna temperatura viša za 0,2° a maksimalna za 0,4°C, na — 30 cm varira za 3,4° (od 23,6° do 20,2°C) i minimalna i maksimalna temperatura viša za 0,4°C, na — 20 cm varira za 5,0° (od 19,0° do 24,0°C) minimalna temperatura niža za 1,2° a maksimalna viša za 0,4°C, na — 10 cm varira za 11,4° (od 16,6° do 28,0°C) minimalna temperatura niža za 2,4° a maksimalna viša za 4,4°C, na — 5 cm varira za 15,8° (od 15,0° do 30,8°C) minimalna temperatura niža za 2,8° a maksimalna viša za 5,8°C, na — 2 cm varira za 19,4° (od 13,8° do 33,2°C) minimalna temperatura niža za 3,2° a maksimalna viša za 7,2°C i na površini zemljišta varira za 25,0° (od 13,0° do 38,0°C) minimalna temperatura viša za 1,0° a maksimalna za 8,0°C, odnosno varira za 27,2° (od 11,8° do 39,0°C) minimalna temperatura niža za 0,2° a maksimalna viša za 9,0°C od minimalnih i maksimalnih temperatura površine zemljišta i zemljišta sa vegetacijom.

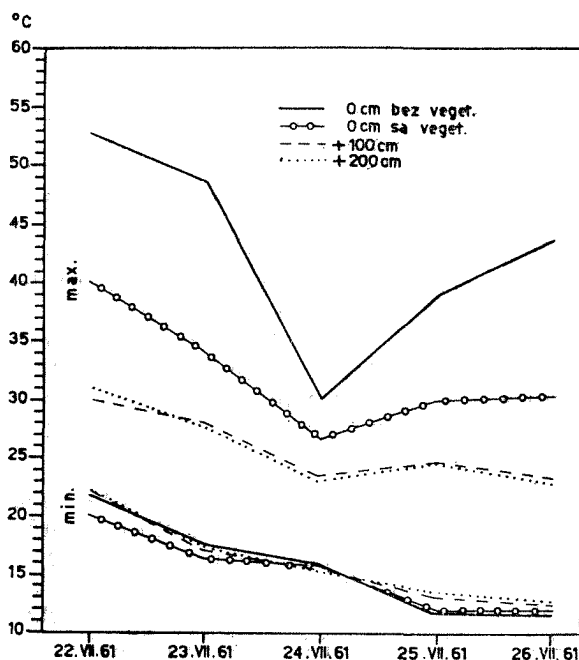
Dijapazon variranja temperature površine zemljišta i zemljišta bez vegetacije je širi od dijapazona variranja temperature površine zemljišta i zemljišta sa vegetacijom i sa smanjenjem dubine izrazito se povećava. Temperaturne krivulje zemljišta i sa i bez vegetacije pokazuju uglavnom zajednički tok promena ali su te promene kod krivulja bez vegetacije nešto izrazitije jer je dijapazon variranja temperature širi. Maksimalne temperature u plićim slojevima zemljišta (0 cm, — 2 cm, — 5 cm i — 10 cm) dostižu se od 14 do 18 časova a u dubljim (— 20 cm i — 30 cm) od 20 do 24 časa. Minimalne temperature u plićim slojevima dostižu se od 4 do 8 časova a u dubljim od 10 do 12 časova.

I u julu u toku dana (naročito 25. jula), za vreme zračenja, imamo potpuno pravilnu distribuciju temperature zemljišta i sa i bez vegetacije ali ne tako izraženu kao u junu. Sa nastupanjem noći, za vreme izračivanja, ova se pravilnost narušava i dolazi do noćne temperaturne inverzije na dubinama od 0 do — 10 cm sa vegetacijom a do — 20 cm bez vegetacije.

Temperatura vazduha. — Iz dijagrama 3g, vidi se, da su i temperature vazduha u svim slojevima niže od junskih i svojim minimumima i svojim maksimumima i da su razlike između pojedinih slojeva manje i kretale se od 0,0° do 2,0°C (između +1 cm i +200 cm), kao i to da je dijapazon variranja temperature vazduha u svim slojevima uži od junskog. Maksimalne vrednosti temperature vazduha dostižu se u 16 odnosno 14 časova i kreću se od 21,4° do 22,2°C (24. jula) i od 23,8° do 25,0°C (25. jula) a minimalne vrednosti u 4 časa i kreću se od 15,4° do 15,6°C (24. jula) i od 12,4° do 14,4°C (25. jula).

I u julu je površina zemljišta i sa i bez vegetacije bila gotovo uvek toplija od prizemnog vazduha.

Minimalne i maksimalne temperature površine zemljišta sa i bez vegetacije i vazduha na + 100 cm i + 200 cm. — Iz dijagrama 4g, vidi se, da su i minimalne i maksimalne temperature zemljišta sa i bez vegetacije i vazduha na + 100 cm i + 200 cm 22., 23., 24., 25. i 26. jula znatno niže od junskih, te je i dijapazon variranja temperature znatno uži. Minimalne



Dijagram 4g. — Minimalne i maksimalne temperature površine zemljišta sa i bez vegetacije i vazduha na + 100 cm i + 200 cm u °C.

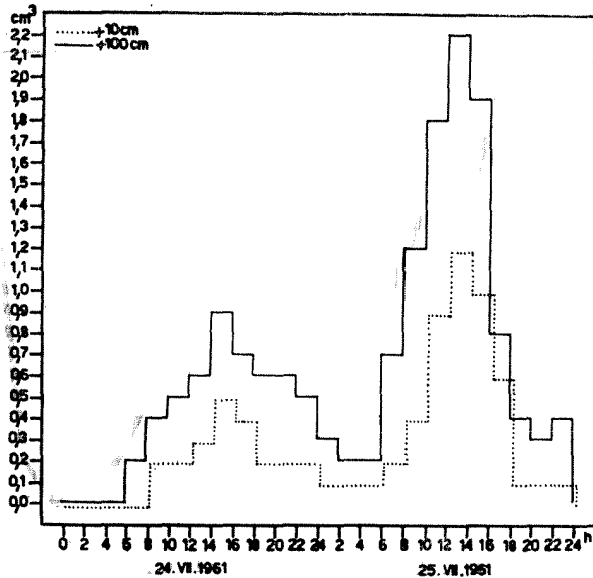
Diagramm 4g. — Minimal- und Maximaltemperaturen der Bodenoberfläche mit und ohne Vegetation und die Lufttemperatur auf + 100 cm und + 200 cm in °C.

temperature 22., 23., 24., 25. i 26. jula iznose na površini zemljišta bez vegetacije 21,8°, 17,6°, 16,0°, 11,8°, i 11,8°C, na površini zemljišta sa vegetacijom 20,0°, 16,4°, 15,8°, 12,0° i 12,0°C, na + 100 cm 22,2°, 17,2°, 15,4°, 13,2° i 12,6°C i na + 200 cm 22,2°, 17,4°, 15,2°, 13,6° i 12,8°C, a maksimalne temperature na površini zemljišta bez vegetacije 52,6°, 48,6°, 30,2°, 39,0° i 43,8°C, na površini zemljišta sa vegetacijom 40,0°, 34,0°, 26,6°, 30,0° i 30,4°C, na + 100 cm 30,0°, 28,0°, 23,4°, 24,8° i 23,4°C i na + 200 cm 31,0°, 27,6°, 23,0°, 24,6° i 23,0°C. Najniža minimalna temperatura (11,8°C) zabeležena je 25. i 26. jula a najviša maksimalna temperatura (52,6°C) zabeležena je 22. jula na površini zemljišta bez vegetacije.

Dijapazon variranja temperature 22., 23., 24., 25. i 26. jula na površini zemljišta bez vegetacije je najširi (30,8°, 31,0°, 14,2°, 27,2° i 32,0°C), nešto uži na površini zemljišta sa vegetacijom (20,0°, 17,6°, 10,8°, 18,0° i 18,4°C),

još uži na + 100 cm (7,8°, 10,8°, 8,0°, 11,6° i 10,8°C) a najuži na + 200 cm (8,8°, 10,2°, 7,8°, 11,0° i 10,2°C).

Evaporacija. — Iz dijagrama 5f, vidi se, da je i evaporacija i na + 100 cm i na + 10 cm niža u ovom periodu osmatranja od evaporacije u junu a naročito 24. jula za vreme kiše i oblačnosti posle kiše. Minimalne



Dijagram 5f. — Evaporacija na + 100 cm i + 10 cm izražena u cm³.

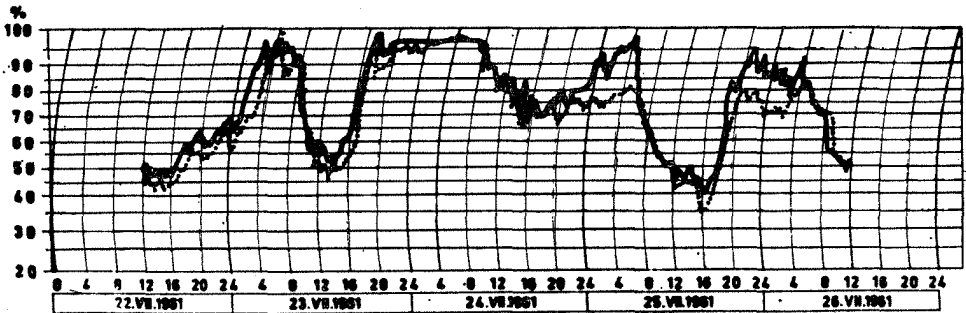
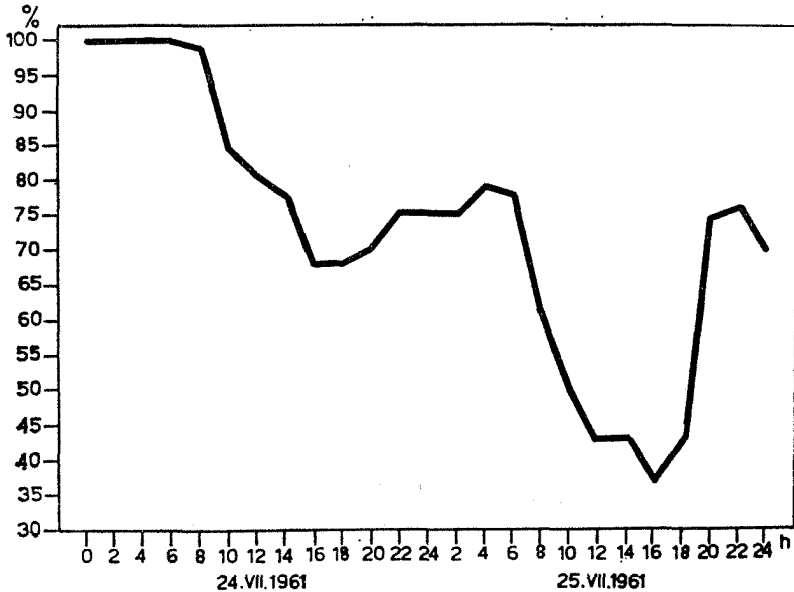
Diagramm 5f. — Evaporisation auf + 100 cm und + 10 cm angedrückt in cm³.

vrednosti evaporacije i na + 100 i na + 10 cm padaju na noćne i jutarnje časove pred izlazak sunca i kreću se od 0,0 do 0,4 cm³ na + 100 cm i od 0,0 do 0,2 cm³ na + 10 cm a maksimalne vrednosti od 0,9 do 2,2 cm³ na + 100 cm i od 0,5 do 1,2 cm³ na + 10 cm i padaju na podnevne časove (od 12 do 16 časova). Evaporacija na + 100 cm intenzivnija je od evaporacije na + 10 cm u toku čitavog perioda osmatranja i razlike između njih kreću se od 0,0 do 1,0 cm³. Ukupna evaporacija na + 100 cm iznosi 15,4 cm³ a na + 10 cm 7,1 cm³, razlika 8,3 cm³.

Relativna vlažnost vazduha. — Iz dijagrama 6g, vidi se, da je vlažnost vazduha i na + 100 cm, i na + 80 cm i na + 10 cm znatno viša od relativne vlažnosti vazduha u junu. Minimalna relativna vlažnost vazduha 24. i 25. jula kreće se na + 100 cm od 68 do 37%, na + 80 cm od 66 do 34% i na + 10 cm od 65 do 40% i te vrednosti padaju na podnevne časove (od 12 do 16 časova), dok se maksimalne vrednosti kreću na + 100 cm od 100 do 79%, na + 80 cm od 98 do 80% i na + 10 cm od 98 do 95% i te vrednosti padaju na noćne i jutarnje časove pred izlazak sunca.

Dijapazon variranja relativne vlažnosti vazduha je širi na + 100 cm i + 80 cm i iznosi 64% a uži na + 10 cm i iznosi 58%, dok je u junu slučaj bio obrnut.

Ukupna vlažnost zemljišta. — Iz dijagrama 7, vidi se, da je ukupna vlažnost zemljišta u 12 časova 26. jula bila na 0—5 cm 25,20%, na — 30 cm 10,08%, na — 50 cm 9,81% i na — 100 cm 10,50%. Najsuvlji je sloj od — 50 cm (9,81%) a najvlažniji površinski sloj od 0—5 cm (25,20%) i ustvari predstavlja najvišu vrednost zabeleženu u vegetacionom periodu u 1961. godini. Do povećanja vlažnosti, u odnosu na junsku vlažnost, došlo je samo



Dijagram 6g. — Relativna vlažnost vazduha na + 100 cm, na nivou vegetacije (..) i na + 10 cm iznad površine zemljišta izražena u %.

Diagramm 6g. — Relative Luftfeuchte auf + 100 cm, am Vegetationsniveau (..) und auf + 10 cm über der Bodenoberfläche ausgedrückt in %.

u površinskim slojevima zemljišta od 0—5 cm, od kiše koja je padala u noći između 23. i 24. jula, za 14,56% (od 10,64 do 25,20%). Na ostalim dubinama došlo je do smanjenja vlage i to na — 30 cm za 4,80% (od 14,88% na 10,08%) na — 50 cm za 5,90% (od 15,71 na 9,81%) i na — 100 cm za 4,44% (od 14,94 na 10,50%), jer vlaga od ove kiše nije dospela do ovih dubina a u periodu od junskog do julskog osmatranja nije bilo kiše.

REZULTATI POSMATRANJA U SASTOJINI ZAJEDNICE
QUERCETO-CARPINETUM SERBICUM

U julu su uporedno vršena mikroklimatska posmatranja i u zajednici *Querceto-Carpinetum serbicum* a za prikazivanje uzeti su samo 24. i 25. juli.

Svetlost. — Iz dijagrama 1h, vidi se, da se svetlosni intenzitet pretežno oblačnog 24. jula u senci kretao od 1.940 u 8 do 400 luksa u 18 časova, na svetlosnoj pegi od 3.880 u 12 do 700 luksa u 18 časova i na svetlosnom prodoru od 6.014 u 12 do 970 luksa u 18 časova. Svetlosni intenzitet pretežno oblačno 24. jula znatno je umanjen i iznosi svega 5% u senci, 8 do 10% na svetlosnoj pegi i 10 do 15% na svetlosnom prodoru od svetlosnog intenziteta na čistini.

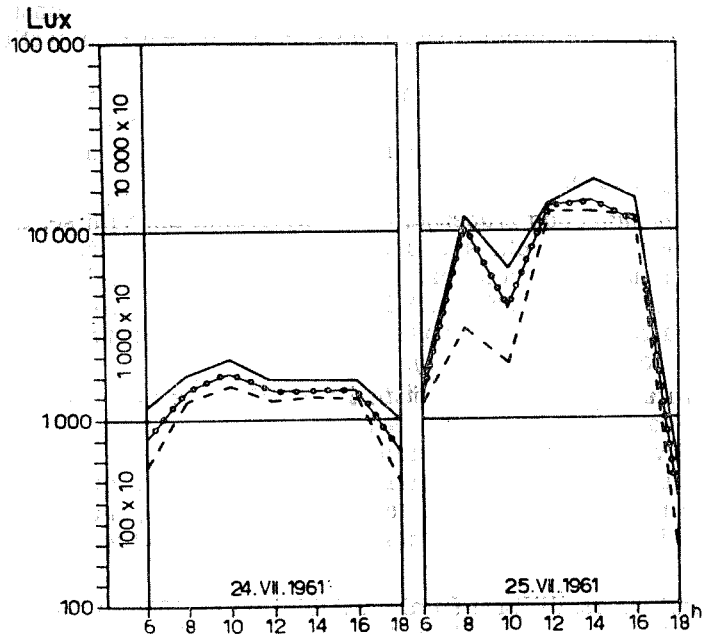
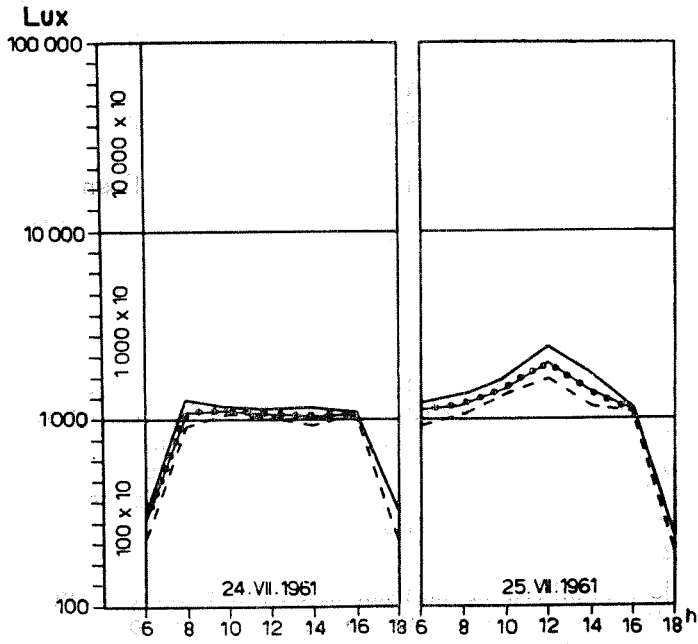
Svetlosni intenzitet povremeno oblačnog sa vidljivi msuncem 25. jula u senci kretao se od 4.365 u 12 do 350 luksa u 18 časova, na svetlosnoj pegi od 33.950 u 14 do 400 luksa u 18 časova i na svetlosnom prodoru od 65.960 u 12 do 750 luksa u 18 časova. Svetlosni intenzitet u šumi povremeno oblačnog sa vidljivim suncem 25. jula je umanjen i iznosi 5% u senci, 10 do 35% na svetlosnoj pegi i 15 do 80% na svetlosnom prodoru od svetlosnog intenziteta na čistini.

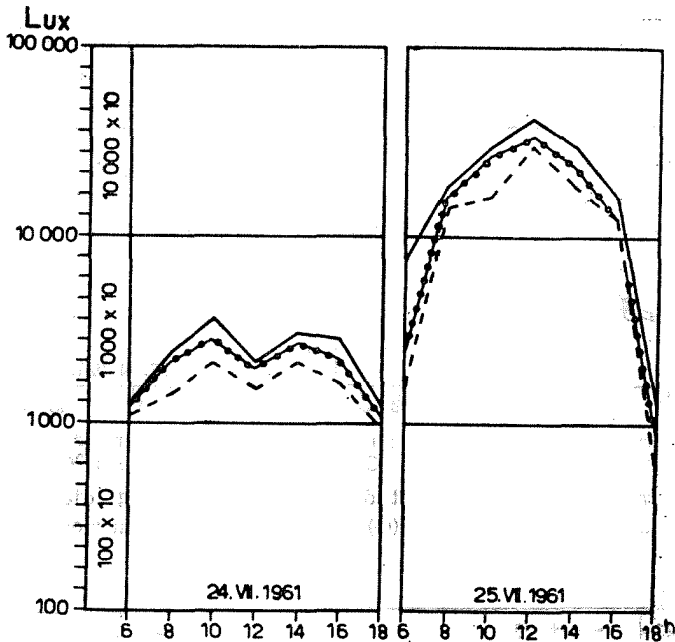
Sasvim je razumljivo da šumska zajednica u odnosu na sunčevu svetlost predstavlja svetlosni paravan po M. M. Jankoviću (Janković M. M., 1961), koji u donje spratove propušta samo jedan, manji ili veći deo pune dnevne svetlosti otvorenog prostora, a razlike konstatovane između svetlosnog intenziteta u senci, na svetlosnoj pegi i na svetlosnom prodoru 24. i 25. jula, govore nam da pretežna oblačnost dovodi do opšteg smanjenja svetlosti na otvorenom prostoru pa prema tome i u šumi a povremena oblačnost sa vidljivim suncem do opšteg povećanja svetlosti na otvorenom prostoru pa prema tome i u šumi a naročito na svetlosnoj pegi i svetlosnom prodoru.

Intenzitet sunčevog zračenja. — Iz dijagrama 2h, vidi se, da su i relativne vrednosti intenziteta sunčevog zračenja u šumi niže i iznose svega 35% od istih na otvorenom prostoru. U šumi 24. i 25. jula razlike su se kretale od 0,0° u 4 do 4,2° i 4,6°C u 16 odnosno 10 časova. Minimum i u šumi pada na rane jutarnje časove pred izlazak sunca a maksimum na podnevne časove (od 10 do 16 časova).

Temperatura površine zemljišta i zemljišta bez stelje. — Iz dijagrama 3h, vidi se, da je i temperatura površine zemljišta i zemljišta bez stelje u dubljim slojevima i svojim minimumima i svojim maksimumima niža a u plićim slojevima svojim minimumima viša a svojim maksimumima niža od temperatura površine zemljišta i zemljišta sa i bez vegetacije na otvorenom prostoru, te je i dijapazon variranja temperature znatno uži u toku dana i noći.

Temperatura zemljišta u šumi na dubini od — 100 cm i — 50 cm iznosi 15,0° i 16,4°C i nije se menjala u toku čitavog perioda osmatranja a u odnosu na temperaturu zemljišta sa i bez vegetacije na otvorenom prostoru niža za 5,0° i 5,4° odnosno 5,8°C, na — 30 cm varira za 0,4° (od 17,2° do 16,8°C) a niža za 6,0° odnosno 6,4°C, na — 20 cm varira za 0,8° (od 18,0°C





Dijagram 1h. — Svetlosni intenzitet izražen u luksima (u seneci, na svetlosnoj pegi i na svetlosnom prodoru).

Diagramm 1h. — Lichtintensität ausgedrückt in Luxen (im Schatten, auf den Lichtflecken und auf den Lichteinrisen).

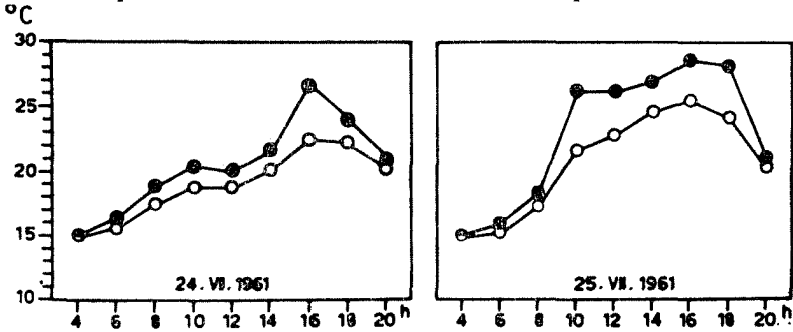
do 17,2°C) a niža za 5,6° odnosno 6,0°C, na — 10 cm varira za 1,4° (od 18,4° do 17,0°C) a niža za 5,2° odnosno 9,0°C, na — 5 cm varira za 2,4° (od 18,4° do 16,0°C) a niža za 6,6° odnosno 12,4°C, na — 2 cm varira za 3,4° (od 18,8° do 15,4°C) a niža za 7,2° odnosno 14,4°C i na površini zemljišta varira za 5,8° (od 20,0° do 14,2°C) a niža za 10,0° odnosno 18,0°C, a po maksimalnim i minimalnim temperaturama varira za 10,2° (od 24,2° do 14,0°C) a niža za 5,8° odnosno 14,8°C.

U ovom užem dijapazonu variranja i nižim temperaturama površine zemljišta i zemljišta na svim dubinama, svakako se ogleda odraz uticaja šume na zagrevanje zemljišta, u tome smislu što zemljište u šumi usled postojanja zaštitnog šumskog pokrevača ne može nikada biti u onoj meri pod uticajem neposrednog sunčevog zračenja, kakav je inače slučaj sa zemljištem izvan šume, pokrivenim samo stepskom vegetacijom ili bez nje.

I u šumi u toku dana, za vreme zračenja, imamo potpuno pravilnu distribuciju temperature zemljišta a sa nastupanjem noći, za vreme izračivanja, ova se pravilnost narušava i dolazi do noćne temperaturne inverzije i to samo na površini zemljišta, gde se temperatura spušta ispod temperature na — 100 cm, dok se temperature na — 2 cm, — 5 cm i — 10 cm spuštaju samo ispod temperatura na — 20 cm, — 30 cm i — 50 cm.

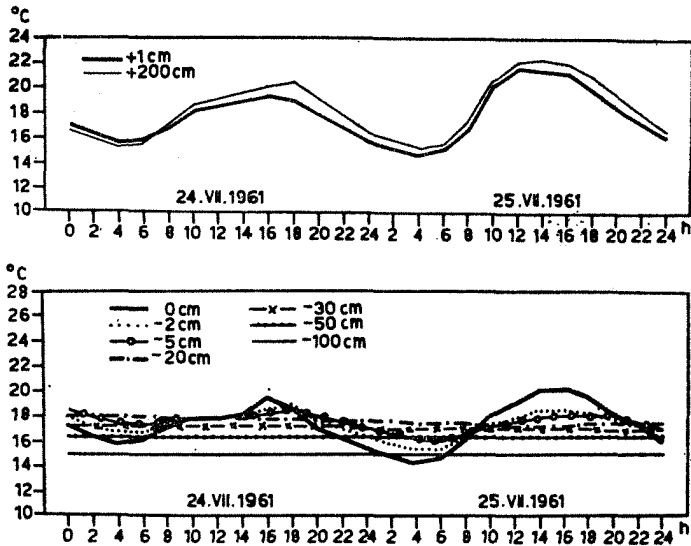
Temperatura vazduha. — Iz dijagrama 3h, vidi se, da su i temperature vazduha u svim slojevima u šumi niže svojim maksimumima a više

svojim minimumima i da su razlike između pojedinih slojeva manje i kretale se od $0,2^{\circ}$ do $1,4^{\circ}\text{C}$ (između $+1$ cm i $+200$ cm), kao i to da je dijapazon variranja temperature vazduha u svim slojevima uži od dijapazona variranja na otvorenom prostoru. Maksimalne vrednosti temperature vazduha u šumi



Dijagram 2h. — Intenzitet sunčevog zračenja; vrednosti temperature crnog (●) i belog (○) termometra izražene u $^{\circ}\text{C}$.

Diagramm 2h. — Intensität der Sonnenbestrahlung; die Werte des schwarzen (●) und weissen (○) Thermometers sind ausgedrückt in $^{\circ}\text{C}$.



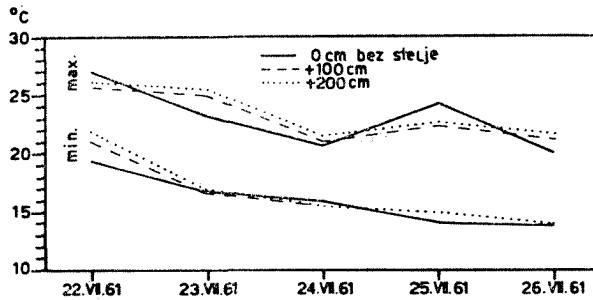
Dijagram 3h. — Temperatura vazduha, površine zemljišta i zemljišta bez stelje u $^{\circ}\text{C}$.

Diagramm 3h. — Lufttemperatur, Bodenoberflächetemperatur und die Temperatur der degungsloser Boden in $^{\circ}\text{C}$.

kreću se od $19,4^{\circ}$ do $20,4^{\circ}$ (24. jula) i od $21,6^{\circ}$ do $22,2^{\circ}$ (25. jula) a minimalne vrednosti od $15,6^{\circ}$ do $15,4^{\circ}$ (24. jula) i od $14,6^{\circ}$ do $15,2^{\circ}$ (25. jula).

U šumi je temperatura zemljišta bila gotovo uvek hladnija od prizemnog vazduha.

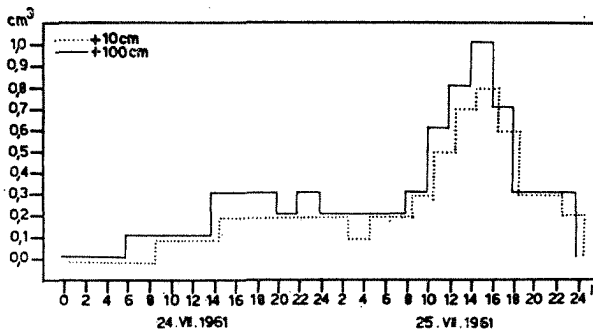
Minimalne i maksimalne temperature površine zemljišta bez stelje i vazduha na + 100 cm i + 200 cm. — Iz dijagrama 4h, vidi se, da su i minimalne temperature površine zemljišta bez stelje i vazduha na + 100 cm i + 200 cm više a maksimalne niže od minimalnih i maksimalnih temperatura na otvorenom prostoru, te je i dijapazon variranja temperature znatno uži. Minimalne temperature 22., 23., 24., 25. i 26. jula u šumi iznose na površini zemljišta bez stelje 19,4°, 16,6°, 15,8°, 14,0° i 13,8°C, na + 100 cm 21,0°, 16,6°, 15,4°, 14,8° i 13,8°C i na + 200 cm 21,8°, 16,8°, 15,4° i 13,8°C, a maksimalne temperature na površini zemljišta bez stelje 27,0°, 23,2°, 20,6°, 24,2° i 20,0°C, na + 100 cm 25,6°, 25,0°, 21,0°, 22,4° i 21,2°C i na + 200 cm 26,0°, 25,4°, 21,4°, 22,6° i 21,6°C. Najniža minimalna temperatura (13,8°C) zabeležena je 26. jula u sva tri sloja a najviša maksimalna temperatura (27,0°C) zabeležena je 22. jula na površini zemljišta bez stelje.



Dijagram 4h. — Minimalne i maksimalne temperature površine zemljišta bez stelje i vazduha na + 100 cm i + 200 cm u °C.

Diagramm 4h. — Minimal- und Maximaltemperaturen der deckungloser Bodenoberfläche und die Lufttemperatur auf + 100 cm und + 200 cm in °C.

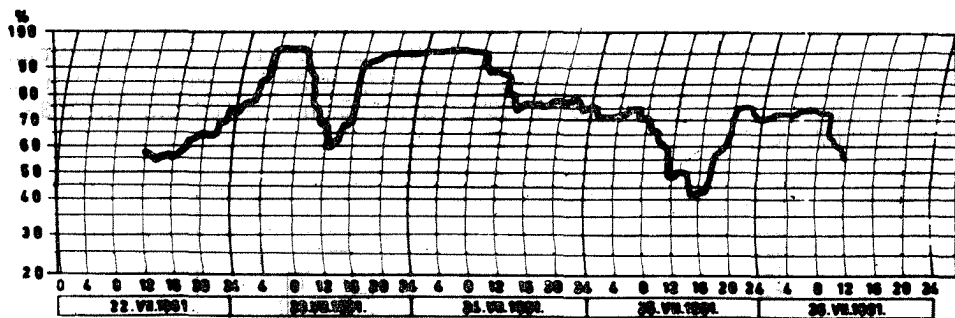
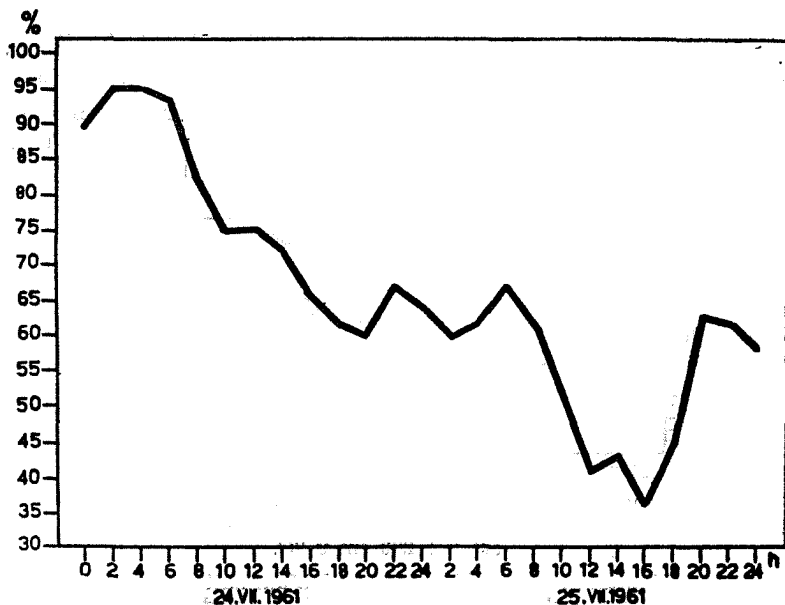
Dijapazon variranja temperature 22., 23., 24., 25. i 26. jula na površini zemljišta bez stelje je najširi (7,6°, 7,6°, 4,8°, 10,2° i 6,2°C), nešto uži na + 200 cm (4,2°, 8,6°, 6,0°, 7,8° i 7,8°C) a najuži na + 100 cm (4,6°, 8,4°, 5,6°, 7,6° i 7,4°C).



Dijagram 5g. — Evaporacija na + 100 cm i + 10 cm izražena u cm³.

Diagramm 5g. — Evaporisation auf + 100 cm und + 10 cm ausgedrückt in cm³.

Evaporacija. — Iz dijagrama 5g, vidi se, da je i evaporacija i na +100 cm i na +10 cm u šumi niža od evaporacije na otvorenom prostoru. Minimalne vrednosti evaporacije i na +100 cm i na +10 cm padaju noćne i jutarnje časove pred izlazak sunca i kreću se od 0,0, do 0,3 cm³ i na +100 cm i na +10 cm a maksimalne vrednosti od 0,3 do 1,0 cm³ na +100 cm i od 0,2 do 0,8 cm³ na +10 cm i padaju na podnevne časove (od



Dijagram 6h. — Relativna vlažnost vazduha na +100 cm i na +10 cm iznad površine zemljišta izražena u %.

Diagramm 6h. — Relative Luftfeuchte auf +100 cm und auf +10 cm über der Bodenoberfläche ausgedrückt in %.

12 do 16 časova). I u šumi je evaporacija na +100 cm intenzivnija od evaporacije na +10 cm u toku čitavog perioda osmatranja i razlike između njih kreću se od 0,0 do 0,2 cm³. Ukupna evaporacija na +100 cm iznosi 6,9 cm³ a na +10 cm 5,7 cm³, razlika je 1,2 cm³.

Relativna vlažnost vazduha. — Iz dijagrama 6h, vidi se, da je relativna vlažnost vazduha i na +100 cm i na +10 cm u šumi niža od relativne vlažnosti vazduha na otvorenom prostoru. Minimalna relativna vlažnost vazduha 24. i 25. jula kreće se na +100 cm od 66 do 36% a na +10 cm od 74 do 42% i te vrednosti padaju na podnevne časove (od 12 do 16 časova), dok se maksimalne vrednosti kreću na +100 cm od 95 do 67% a na +10 cm od 96 do 75% i te vrednosti padaju na noćne i jutarnje časove pred izlazak sunca.

Dijapazon variranja relativne vlažnosti vazduha je širi na +100 cm i iznosi 59% a uži na +10 cm i iznosi 54%.

Ukupna vlažnost zemljišta. — U 12 časova 26. jula u šumi bila je na 0—5 cm 15,02%, na —30 cm 13,12%, na —50 cm 13,22% i na —100 cm 13,35%. Najvlažniji je površinski sloj zemljišta od 0—5 cm a najsuvlji na —30 cm. Površinski slojevi zemljišta u šumi su suvlji za 10,18% od istih na otvorenom prostoru i pored toga što je kiša padala. To dolazi otuda što krune drveća nisu dozvolile kišnim kapima da u toj meri natope površinske slojeve zemljišta kao na otvorenom prostoru, dok su ostala tri sloja vlažnija i to na —30 cm za 3,04%, na —50 cm za 3,41% i na —100 cm za 2,84%. I ovde paravantnost šume dolazi do izražaja te su dublji slojevi sačuvali više vlage no što je to slučaj na otvorenom prostoru obraslom stepskom vegetacijom.

AVGUST

U avgustu mikroklimatska posmatranja vršena su od 23. do 26. a za prikazivanje uzeti su samo 24. i 25. avgust.

Na staništu gde je postavljena mikroklimatska stanica u ovom periodu osmatranja u punom cvetanju nalaze se *Stipa capillata*, *Centaurea stoebe*, *Eryngium campestre*, *Scabiosa ochroleuca*, *Carduus acanthoides* i *Pimpinella saxifraga*. Precvetavaju i plodonose *Andropogon ischaemum*, *Xeranthemum annuum*, *Medicago falcata*, *Teucrium chamaedrys*, *Chondrilla jancea*, *Achillea millefolium*, *Asperula cynanchica*, *Marrubium peregrinum*, *Cynodon dactylon*, *Lotus corniculatus*, *Bupleurum gerardi*, *Nigella arvensis*, *Crepis foetida*, *Carthamus lanatus*, *Anchusa barrelieri*, *Ajuga chamaepitys*, *Delphinium consolida* i *Cynoglossum officinale* a samo plodonose *Echium vulgare* i *Orlaya grandiflora*. Rasejavaju plodove i semena *Linum austriacum*, *Thymus glabrescens*, *Crupina vulgaris*, *Hieracium bauchini*, *Bromus squarrosus*, *Vicia pannonica*, *Coronilla varia*, *Sideritis montana*, *Reseda lutea*, *Nonea pulla*, *Plantago media*, *Potentilla recta* i *Tragopogon pratensis* a nastavljaju da vegetiraju posle rasejavanja plodova i semena *Euphorbia pannonica*, *Festuca vallesiaca*, *Euphorbia cyparissias*, *Koeleria gracilis*, *Carex verna* i *Veronica prostrata*. U avgustu dolazi do izražaja boja cvetova *Stipa capillata*, *Centaurea stoebe*, *Eryngium campestre*, *Scabiosa ochroleuca*, *Carduus acanthoides* i *Pimpinella saxifraga* dajući aspekt staništu.

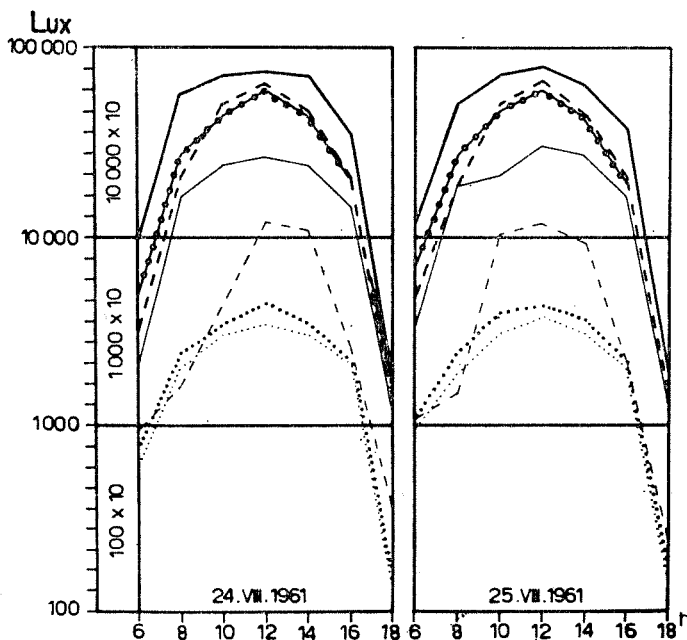
Vreme 24. i 25. avgusta bilo je pretežno vedro, sunčano preko dana i zvezdano sa mesečinom preko noći i pretežno tiho sa povremenim severozapadnim vetrom brzine 2 do 3 m/sec.

Za ispitivano stanište sunce izlazi oko 5 a zalazi oko 19 časova.

Svetlost. — Iz dijagrama li, vidi se, da je svetlosni intenzitet 24. i 25. avgusta znatno veći od svetlosnog intenziteta 24. i 25. jula, jer je bilo pretežno vedro i sunčano vreme. Svetlosni intenzitet na čistini 24. avgusta kretao se od 89.240 u 12 do 2.134 luksa u 18 časova a 25. avgusta od 91.180 u 12 do 2.231 luksa u 18 časova.

Svetlosni intenzitet u vegetaciji, koja je i u avgustu dostizala visinu do 80 cm, na površini zemljišta umanjen je i 24. i 25. avgusta kretao se od 17.460 i 15.520 u 12 do 600 i 420 luksa u 18 časova. Svetlosni intenzitet na površini zemljišta u vegetaciji iznosi 20 do 30% od svetlosnog intenziteta na površini zemljišta na čistini.

Najveći svetlosni intenzitet u vegetaciji 24. i 25. avgusta kretao se od 48.500 i 53.350 u 12 do 1.455 i 1.746 luksa u 18 časova. I najveći svetlosni intenzitet u vegetaciji je umanjen i iznosi 50 do 60% od najvećeg svetlosnog intenziteta na čistini.



Dijagram li. — Svetlosni intenzitet izražen u luksima.

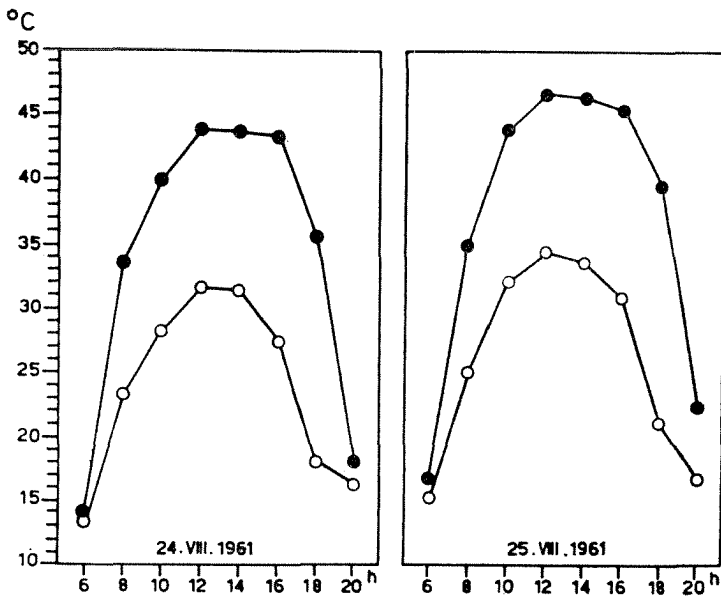
Diagramm li. — Lichtintensität ausgedrückt in Luxen.

Intenzitet odbijene svetlosti u vegetaciji 24. i 25. avgusta kretao se od 5.820 i 6.140 u 12 do 220 i 250 luksa u 18 časova, dok se intenzitet odbijene svetlosti na nivou površine vegetacije 24. i 25. avgusta kretao od 6.790 i 6.596 u 12 do 270 i 280 luksa u 18 časova. Intenzitet odbijene svetlosti u vegetaciji manji je od intenziteta odbijene svetlosti na nivou površine vegetacije i iznosi 80 do 90%.

Intenzitet sunčevog zračenja. — Iz dijagrama 2i, vidi se, da su i relativne vrednosti intenziteta sunčevog zračenja veće u avgustu od istih u julu. 24. i 25. avgusta razlike su se kretale od 0,6° i 1,4° u 6 do 17,6° i 18,4° u 18 časova. Minimum pada na jutaranje časove posle izlaska sunca a maksimum na podnevne i popodnevne časove (od 10 do 18 časova). Intenzitet sunčevog zračenja s izlaskom sunca naglo počinje da raste dostizavši svoj maksimum a sa odmicanjem dana postepeno počinje da opada, tako da je i u večernjim časovima relativno visok (od 1,6° do 5,6°C).

Temperatura površine zemljišta i zemljišta sa i bez vegetacije. — Iz dijagrama 3i, vidi se, da je temperatura površine zemljišta i zemljišta sa i bez vegetacije u plićim slojevima svojim maksimumima viša od maksimalnih julskih temperatura a svojim minimumima niža, tako da je i variranje temperature veće u toku dana i noći, jer je zračenje i izračivanje bilo intenzivnije pri pretežno vedrom vremenu.

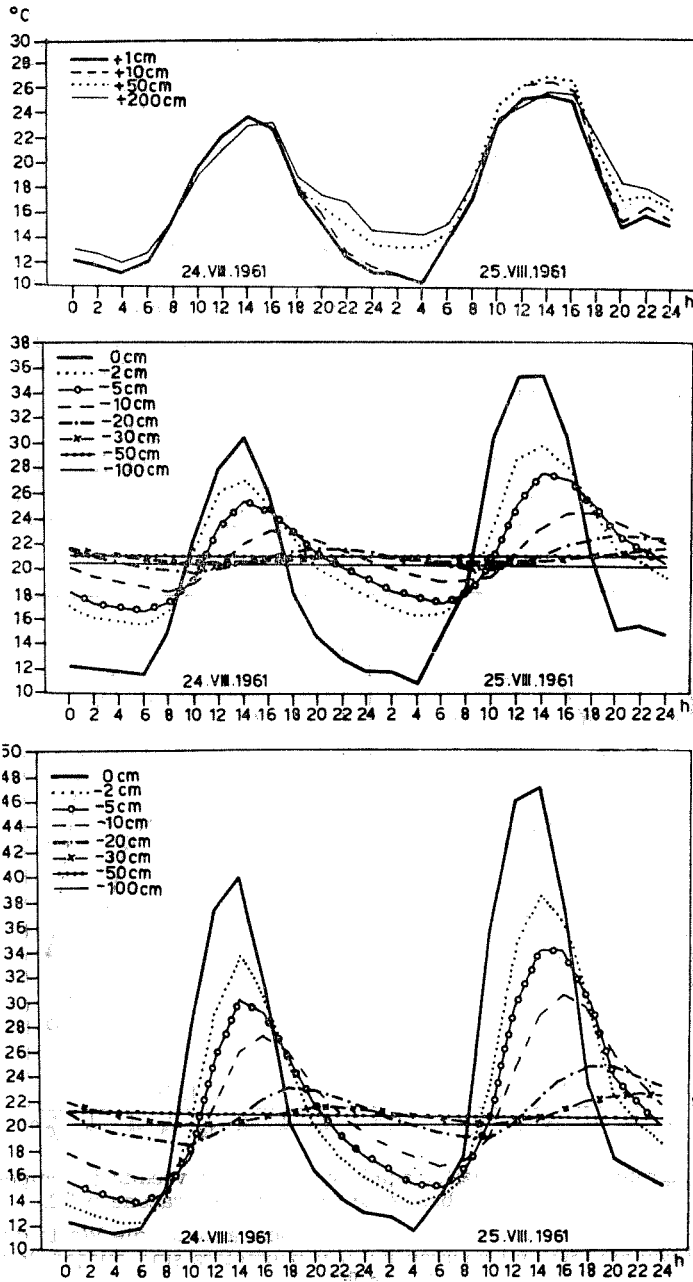
Temperatura zemljišta sa vegetacijom na dubini od — 100 cm nije se menjala ni u ovom periodu osmatranja a u odnosu na julsku porasla za 0,4° (od 20,0° na 20,4°C i ustvari predstavlja najvišu vrednost zabeleženu na ovoj dubini i sa i bez vegetacije u 1961. godini), dok je na ostalim dubi-



Dijagram 2i. — Intenzitet sunčevog zračenja; vrednosti temperature crnog (●) i belog (○) termometra izražene u °C.

Diagramm 2i. — Intensität der Sonnenbestrahlung; die Werte des schwarzen (●) und weissen (○) Thermometers sind ausgedrückt in °C.

nama dolazilo do variranja temperature u toku dana i noći i do smanjenja odnosno povećanja u odnosu na julske temperature. Na dubini od — 50 cm temperatura varira za 0,8° (od 21,4° do 20,6°C) a smanjena za 0,4° (od 21,8° na 21,4°C), na — 30 cm varira za 1,0° (od 20,6° do 21,6°C) a smanjena za



Dijagram 3i. — Temperatura vazduha, površine zemljišta i zemljišta sa i bez vegetacije u °C.

Diagramm 3i. — Lufttemperatur, Bodenoberflächentemperatur und Bodentemperatur mit und ohne Vegetation in °C.

1,6° (od 23,2° do 21,6°C), na — 20 cm varira za 2,8° (od 19,8° do 22,6°C) a smanjena za 1,0° (do 23,6° na 22,6°C, na — 10 cm varira za 6,2° (od 18,2° do 24,4°C) a povećana za 0,8° (od 23,6° na 24,4°C), na — 5 cm varira za 11,2° (od 16,6° do 27,8°C) a povećana za 2,8° (od 25,0° na 27,8°C), na — 2 cm varira za 14,2° (od 15,6° do 29,8°C) a povećana za 3,8° (od 26,0° na 29,8°C) i na površini zemljišta varira za 24,6° (od 10,8° do 35,4°C) a povećana za 5,4° (od 30,0° do 35,4°C) odnosno varira za 30,2° (od 9,8° do 40,0°C) a povećana za 10,0° (od 30,0° na 40,0°C).

Temperatura zemljišta bez vegetacije na dubini od — 100 cm i — 50 cm identična je sa temperaturom zemljišta na — 100 i — 50 cm sa vegetacijom, na — 30 cm varira za 2,4° (od 20,2° do 22,6°C) minimalna temperatura niža za 0,4° a maksimalna viša za 1,0°C, na — 20 varira za 6,2° (od 18,6° do 24,8°C) minimalna temperatura niža za 1,2° a maksimalna viša za 2,2°C, na — 10 cm varira za 14,6° (od 16,0° do 30,6°C) minimalna temperatura niža za 2,2° a maksimalna viša za 6,2°C, na — 5 cm varira za 20,2° (od 13,8° do 34,0°C) minimalna temperatura niža za 2,8° a maksimalna viša za 6,4°C, na — 2 cm varira za 26,2° (od 12,4° do 38,6°C) minimalna temperatura niža za 3,2° a maksimalna viša za 8,8°C i na površini zemljišta varira za 35,6° (od 11,4° do 47,0°C) minimalna temperatura viša za 0,6° a maksimalna za 11,6°C odnosno varira za 38,8° (od 10,8° do 49,6°C) minimalna temperatura viša za 1,0° a maksimalna za 9,6°C od minimalnih i maksimalnih temperatura površine zemljišta i zemljišta sa vegetacijom.

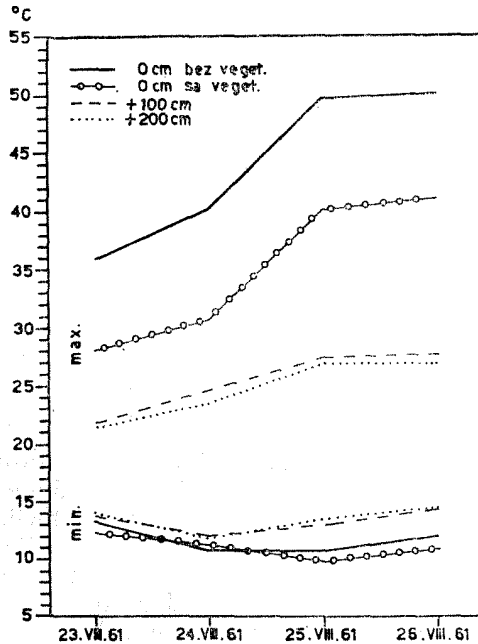
Dijapazon variranja temperature površine zemljišta i zemljišta bez vegetacije znatno je širi od dijapazona variranja temperatura površine zemljišta i zemljišta sa vegetacijom i sa smanjenjem dubine izrazito se povećava. Temperaturne krivulje zemljišta sa i bez vegetacije pokazuju uglavnom zajednički tok promena ali su te promene izrazitije kod krivulja bez vegetacije jer je dijapazon variranja temperature znatno širi. Maksimalne temperature u plićim slojevima zemljišta (od 0 do — 10 cm) dostižu se od 14 do 16 časova a u dubljim (— 20 cm i — 30 cm) od 18 do 24 časa. Minimalne temperature u plićim slojevima zemljišta dostižu se od 4 do 8 časova a u dubljim od 10 do 12 časova.

I u avgustu u toku dana, za vreme zračenja, imamo potpuno pravilnu distribuciju temperature zemljišta i sa i bez vegetacije. Sa nastupanjem noći, za vreme izračivanja, ova se pravilnost narušava i dolazi do noćne temperaturne inverzije na dubinama od 0 do — 10 cm sa vegetacijom a do — 20 cm bez vegetacije.

Temperatura vazduha. — Iz dijagrama 3i, vidi se, da su i temperature vazduha u svim slojevima svojim minimumima niže a svojim maksimumima više od julskih i da su razlike između pojedinih slojeva veće i kretale se od 0,2° do 4,0°C (između + 1 cm i + 200 cm), kao i to da je dijapazon variranja temperature vazduha u svim slojevima širi od julskog. Maksimalne vrednosti temperature vazduha dostižu se u 14 časova i kreću se od 23,0° do 24,2°C (24. avgusta) i od 25,4° do 26,8°C (25. avgusta), a minimalne vrednosti u 4 časa i kreću se od 11,2° do 12,0°C (24. avgusta) i od 11,4° do 14,8°C (25. avgusta).

I u avgustu je površina zemljišta i sa i bez vegetacije bila gotovo uvek toplija od prizemnog vazduha.

Minimalne i maksimalne temperature površine zemljišta sa i bez vegetacije i vazduha na + 100 cm i + 200 cm. — Iz dijagrama 4i, vidi se, da su i minimalne temperature niže a maksimalne više i na površini zemljišta sa i bez vegetacije i u vazduhu na + 100 cm i + 200 cm od minimalnih i maksimalnih temperatura u julu, te je i dijapazon variranja temperature znatno širi a naročito 25. i 26. avgusta. Minimalne temperature 23., 24., 25. i 26. avgusta iznose na površini zemljišta bez vegetacije 13,4°,



Dijagram 4i. — Minimalne i maksimalne temperature zemljišta sa i bez vegetacije i vazduha na + 100 cm i + 200 cm u °C.

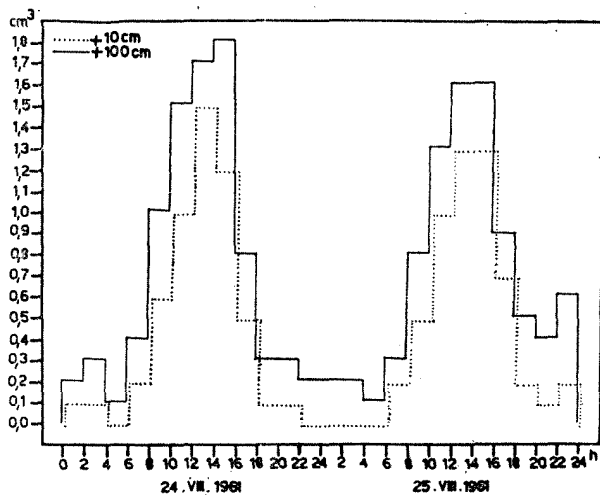
Diagramm 4i. — Minimal- und Maximaltemperaturen der Bodenoberfläche mit und ohne Vegetation und die Lufttemperatur auf + 100 cm und + 200 cm in °C.

10,8°, 10,8° i 12,0°C, na površini zemljišta sa vegetacijom 12,4°, 11,2°, 9,8° i 10,8°C, na + 100 cm 13,8°, 12,0°, 13,0° i 14,4°C i na + 200 cm 14,0°, 11,8°, 13,4° 14,4°C a maksimalne temperature na površini zemljišta sa vegetacijom 28,0°, 30,6°, 40,0° i 41,0°C, na + 100 cm 21,8°, 24,6°, 27,4° i 27,6°C i na + 200 cm 21,4°, 23,4°, 26,8° i 26,8°C. Najniža minimalna temperatura (9,8°C) zabeležena je na površini zemljišta sa vegetacijom 25. avgusta a najviša maksimalna temperatura (50,0°C) zabeležena je na površini zemljišta bez vegetacije 26. avgusta.

Dijapazon variranja temperature 23., 24., 25. i 26. avgusta na površini zemljišta bez vegetacije je najširi (22,6°, 29,4°, 38,8° i 38,0°C), nešto uži na

površini zemljišta sa vegetacijom (15,6°, 19,4°, 30,2° i 30,2°C), još uži na + 100 cm (8,0°, 12,6°, 14,4° i 13,2°C) a najuži na + 200 cm (7,4°, 11,6°, 13,4° i 12,4°C).

Evaporacija. — Iz dijagrama 5h, vidi se, da je evaporacija i na + 100 cm i na + 10 cm viša 24. avgusta od evaporacije 24. jula a 25. avgusta niža od evaporacije 25. jula ali je avgustovska ukupna evaporacija ipak



Dijagram 5h. — Evaporacija na + 100 cm i + 10 cm izražena u cm³.

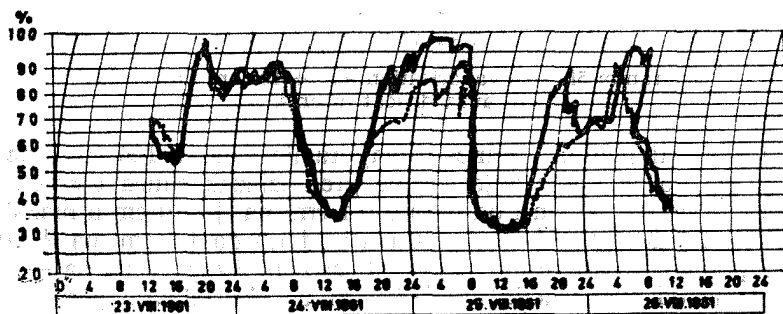
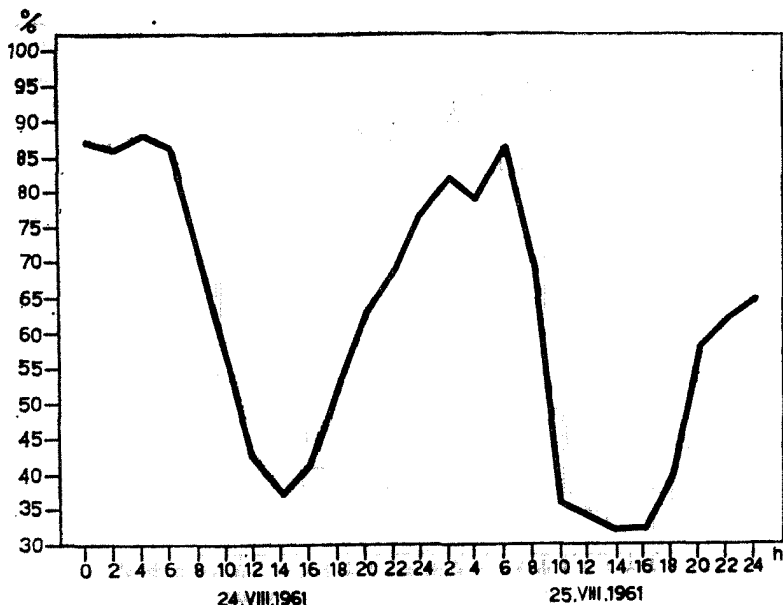
Diagramm 5h. — Evaporisation auf + 100 cm und + 10 cm ausgedrückt in cm³.

viša od julske. Minimalne vrednosti evaporacije i na + 100 cm i na + 10 cm padaju na noćne i jutaranje časove pred izlazak sunca i kreću se od 0,1 do 0,4 cm³ na + 100 cm i od 0,0 do 0,1 cm³ na + 10 cm a maksimalne vrednosti od 1,6 do 1,8 cm³ na + 100 cm i od 1,3 do 1,5 cm³ na + 10 cm i padaju na podnevne časove (od 12 do 16 časova). Evaporacija na + 100 cm intenzivnija je od evaporacije na + 10 cm u toku čitavog perioda osmatranja i razlike između njih kreću se od 0,1 do 0,6 cm³. Ukupna evaporacija na +100 cm iznosi 17,1 cm³ a na +10 cm 10,9 cm³, razlika 6,2 cm³.

Relativna vlažnost vazduha. — Iz dijagrama 6i, vidi se, da je relativna vlažnost vazduha i na + 100 cm i na + 80 cm i na + 10 cm znatno niža od relativne vlažnosti vazduha u julu. Minimalna relativna vlažnost vazduha 24. i 25. avgusta kreće se na + 100 cm od 37 do 32%, na + 80 cm od 34 do 31% i na + 10 cm od 34 do 30% i te vrednosti padaju na podnevne časove (od 12 do 16 časova), dok se maksimalne vrednosti kreću na + 100 cm od 88 do 86%, na + 80 cm od 90 do 92% i na + 10 cm od 92 do 98% i te vrednosti padaju na noćne i jutarnje časove pred izlazak sunca.

Dijapazon variranja relativne vlažnosti vazduha je najširi na + 10 cm i iznosi 68%, nešto uži na + 80 cm i iznosi 61% a najuži na + 100 cm i iznosi 56%, dok je u julu slučaj bio obrnut.

Ukupna vlažnost zemljišta. — Iz dijagrama 7, vidi se, da je ukupna vlažnost zemljišta u 12 časova 26. avgusta bila na 0—5 cm 9,14⁰/₀, na — 30 cm 8,98⁰/₀, na — 50 cm 7,74⁰/₀ i na — 100 cm 7,23⁰/₀. Najvlažniji su povr-



Dijagram 6i. — Relativna vlažnost vazduha na + 100 cm, na nivou vegetacije (...) i na + 10 cm iznad površine zemljišta izražena u %.

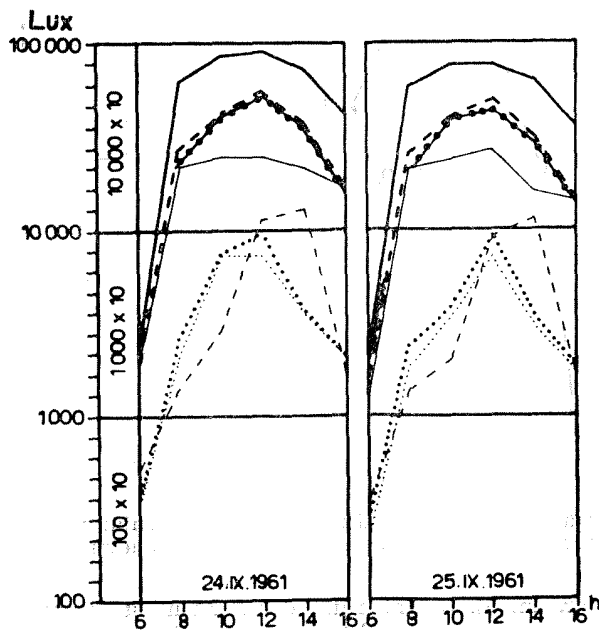
Diagramm 6i. — Relative Luftfeuchte auf + 100 cm, am Vegetationsniveau (...) und auf + 10 cm über der Bodenoberfläche ausgedrückt in %.

šinski slojevi zemljišta dok se sa dubinom vlažnost smanjuje a u odnosu na julsku vlažnost došlo je do smanjenja na svim dubinama i to na 0—5 cm za 16,06⁰/₀ (od 25,20 na 9,14⁰/₀), na — 30 cm za 1,10⁰/₀ (od 10,08 na 8,98⁰/₀), na — 50 cm za 2,07⁰/₀ (od 9,81 na 7,74⁰/₀) i na — 100 cm za 3,27⁰/₀ (od 10,50 na 7,23⁰/₀). Do smanjenja vlažnosti u zemljištu, a naročito u površinskim slojevima, došlo je zbog toga što je u avgustu bilo vrlo malo padavina a temperatura i isparavanje znatno povećani.

SEPTEMBAR

I u septembru mikroklimatska posmatranja vršena su od 23. do 26. a za prikazivanje uzeti su samo 24. i 25. septembar.

Na staništu gde je postavljena mikroklimatska stanica u ovom periodu osmatranja nema više ni jedne biljne vrste u punom cvetanju a precvetavaju i plodogose *Stipa capillata*, *Centaurea stoebe*, *Eryngium campestre*, *Scabiosa ochroleuca*, *Carduus acanthoides* i *Pimpinella saxifraga*, dok samo plodonose *Xeranthemum annuum*, *Teucrium chamaedrys*, *Asperula cynanchica*, *Marrubium peregrinum*, *Cynodon dactylon*, *Echium vulgare*, *Bupleurum gerardi*, *Crepis foetida*, *Carthamus lanatus*, *Anchusa barrelieri* i *Cynoglossum officinale*. Plodonose i počinju da rasejavaju plodove i semena *Andropogon ischaemum*, *Medicago falcata*, *Chondrilla juncea*, *Achillea millefolium*, *Lutetia corniculatus*, *Ajuga chamaepitys* i *Delphinium consolida* a samo rasejavaju *Thymus glabrescens*, *Bromus squarrosus*, *Nigella arvensis*, *Reseda lutea* i *Orlaya grandiflora*. Završavaju svoj životni ciklus *Crupina vulgaris*, *Vicia pannonica*, *Sideritis montana* i *Tragopogon pratensis* a nastavljaju da vegetiraju posle rasejavanja plodova i semena *Linum austriacum*, *Hieracium bauchini*, *Plantago lanceolata*, *Coronilla varia*, *Nonea pulla*, *Plantago media* i *Polentilla recta*.



Dijagram 1j. — Svetlosni intenzitet izražen u luksima.
 Diagramm 1j. — Lichtintensität ausgedrückt in Luxen.

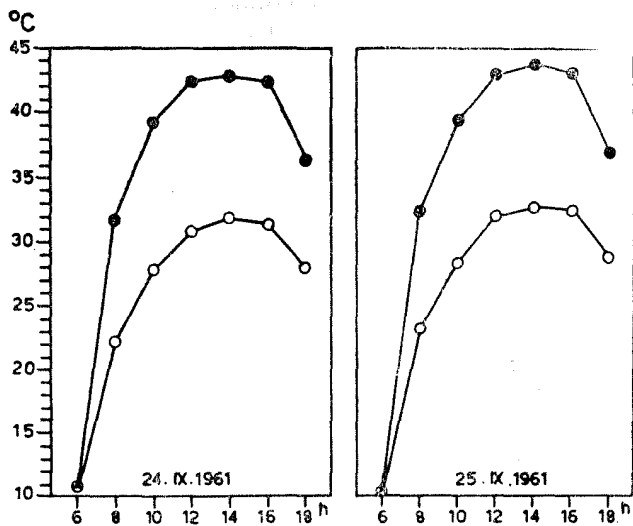
Vreme 24. i 25. septembra bilo je potpuno vedro, bez i jednog oblaka, sunčano preko dana a zvezdano i sa mesečinom preko noći, praćeno košavom brzine do 5 m/sec.

Za ispitivano stanište sunce izlazi oko 5,30 a zalazi oko 17,30 časova.

Svetlost. — Iz dijagrama 1j, vidi se, da je svetlosni intenzitet 24. i 25. septembra veći od svetlosnog intenziteta 24. i 25. avgusta, jer je bilo potpuno vedro i sunčano vreme. Svetlosni intenzitet na čistini 24. septembra kretao se od 2.425 u 6 do 95.060 luksa u 12 časova a 25. septembra od 2.910 u 6 do 90.210 luksa u 10 i 12 časova. 24. septembra u 12 časova registrovana je ustvari najveća vrednost svetlosnog intenziteta u 1961. godini od 95.060 luksa, ne uzimajući u obzir vrednost od preko 100.000 luksa koja je registrovana 26. aprila u 11 časova između termina osmatranja.

Svetlosni intenzitet u vegetaciji, koja je u septembru dostizala visinu do 75 cm (niža za 5 cm od avgustovske, jer je vetar pokidao zrele klasove), na površini zemljišta umanjen je i 24. i 25. septembra kretao se od 679 i 582 u 6 do 19.400 i 16.490 luksa u 14 časova. Svetlosni intenzitet na površini zemljišta u vegetaciji iznosi 20 do 30% od svetlosnog intenziteta na površini zemljišta na čistini.

Najveći svetlosni intenzitet u vegetaciji 24. i 25. septembra kretao se od 1.746 i 1.940 u 6 do 43.650 i 48.500 luksa u 10 i 12 časova. I najveći svetlosni intenzitet u vegetaciji je umanjen i iznosi 45 do 55% od najvećeg svetlosnog intenziteta na čistini.



Dijagram 2j. — Intenzitet sunčevog zračenja; vrednosti temperature crnog (●) i belog (○) termometra izražene u °C.

Diagramm 2j. — Intensität der Sonnenbestrahlung; die Werte des schwarzen (●) und weissen (○) Thermometers sind ausgedrückt in °C

Intenzitet odbijene svetlosti u vegetaciji 24. i 25. septembra kretao se od 585 i 400 u 6 do 8.730 luksa u 10 i 12 časova, dok se intenzitet odbijene svetlosti na nivou površine vegetacije 24. i 25. septembra kretao od 640 i 500 u 6 do 9.700 luksa u 12 časova. 24. i 25. septembra registrovana je

ustvari najveća vrednost intenziteta odbijene svetlosti i u vegetaciji i na nivou površine vegetacije u 1961. godini. Intenzitet odbijene svetlosti u vegetaciji manji je od intenziteta odbijene svetlosti na nivou površine vegetacije i iznosi 80 do 90%.

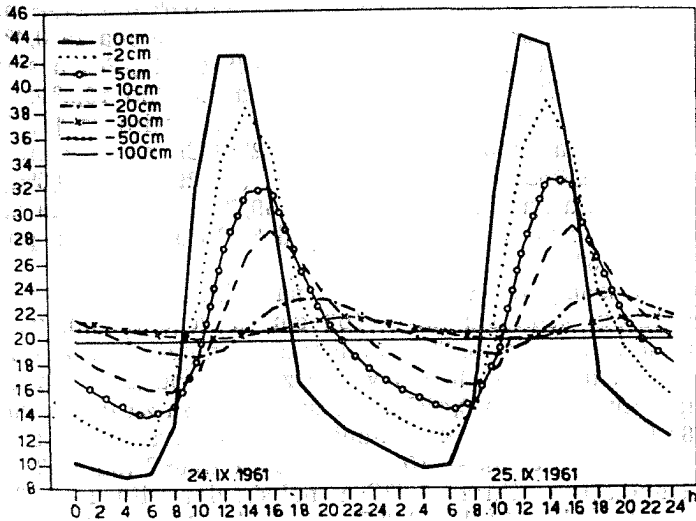
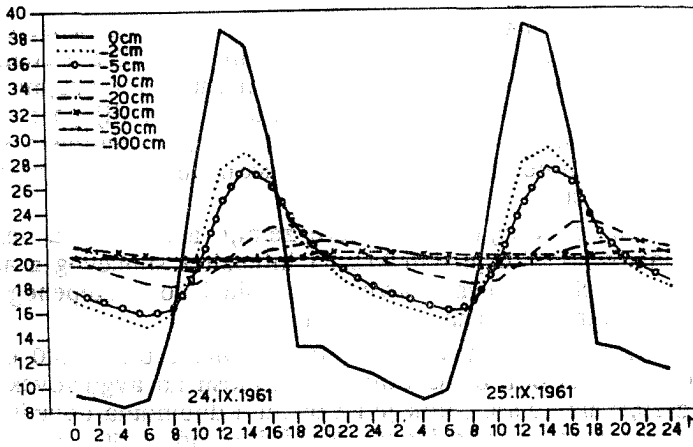
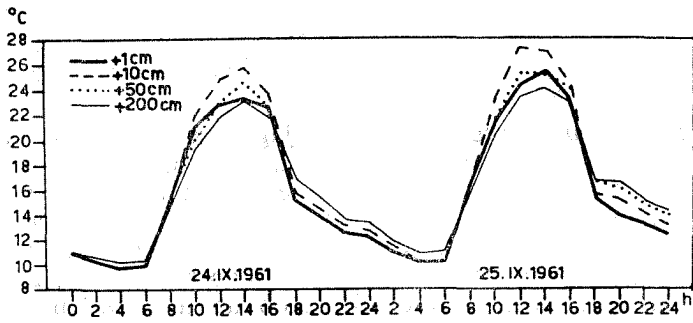
Intenzitet sunčevog zračenja. — Iz dijagrama 2j, vidi se, da su relativne vrednosti intenziteta sunčevog zračenja u septembru manje od istih u avgustu. 24. i 25. septembra razlike su se kretale od 0,0° u 6 do 11,6°C u 12 časova. Minimum pada na jutaranje časove posle izlaska sunca a maksimum na podnevne časove (od 10 do 16 časova). Intenzitet sunčevog zračenja s izlaskom sunca naglo počinje da raste dostizavši svoj maksimum a sa odmicanjem dana postepeno opada, tako da je u većenjim časovima dosta visok (od 8,2° do 8,4°C).

Temperatura površine zemljišta i zemljišta sa i bez vegetacije. — Iz dijagrama 3j, vidi se, da je temperatura površine zemljišta i zemljišta sa i bez vegetacije na svim dubinama svojim minimumom i svojim maksimumom niža od avgustovskih temperatura, tako da je i dijapazon variranja temperature manji dok je samo temperatura površine zemljišta sa vegetacijom svojim maksimumom viša od avgustovskih, te je tu i dijapazon variranja temperature veći.

Do postepenog smanjenja temperature zemljišta i sa i bez vegetacije u septembru dolazi otuda što je dan kraći i intenzitet sunčevog zračenja slabiji a izračivanje preko noći intenzivnije, te dolazi do postepenog gubljenja toplote zemljišta akumulirane za vreme leta.

Temperatura zemljišta sa vegetacijom na dubini od — 100 cm nije se menjala ni u ovom periodu osmatranja a u odnosu na avgustovsku smanjena za 0,6° (od 20,4° na 19,8°C), dok je na ostalim dubinama dolazilo do variranja temperature u toku dana i noći. Na dubini od — 50 cm temperatura varira za 0,8° (od 20,8° do 20,0°C) a smanjena za 0,6° (od 21,4° na 20,8°C), na — 30 cm varira za 1,0° (od 21,2° na 20,2°C) a smanjena za 0,4° (od 21,6° na 21,2°C), na — 20 cm varira za 2,4° (od 19,4° do 21,8°C) a smanjena za 0,8° (od 22,6° na 21,8°C), na — 10 cm varira za 4,8° (od 18,2° do 23,0°C) a smanjena za 1,4° (od 24,4° na 23,0°C), na — 5 cm varira za 11,8° (od 15,8° do 27,6°C) a smanjena za 0,2° (od 27,8° na 27,6°C), na — 2 cm varira za 14,0° (od 15,0° do 29,0°C) a smanjena za 0,8° (od 29,8° na 29,0°C) i na površini zemljišta varira za 30,6° (od 8,4° do 39,0°C) a povećana za 3,6° (od 35,4° na 39,0°C) odnosno varira za 33,6° (od 8,2° do 41,8°C) a povećana za 1,8° (od 40,0° na 41,8°C).

Temperatura zemljišta bez vegetacije na dubini od — 100 cm identična je sa temperaturom zemljišta na — 100 cm sa vegetacijom, na — 50 cm varira za 0,6° (od 20,8° do 20,2°C) minimalna temperatura viša za 0,2°C a maksimalna identična, na — 30 cm varira za 1,8° (od 21,6° do 19,8°C) minimalna temperatura niža za 0,4°C a maksimalna viša za 0,4°C, na — 20 cm varira za 4,8° (od 18,6° do 23,4°C) minimalna temperatura niža za 0,8°C a maksimalna viša za 1,6°C, na — 10 cm varira za 13,0°C (od 15,8° do 28,8°C) minimalna temperatura niža za 2,4°C a maksimalna viša za 5,8°C, na — 5 cm varira za 18,6° (od 13,8° do 32,4°C) minimalna temperatura niža za 2,0° a maksimalna viša za 4,8°C, na — 2 cm varira za 27,2° (od 11,6° do 38,8°C) minimalna temperatura niža za 3,4° a maksimalna viša za 9,8°C i na površini zemljišta varira za 34,8° (od 9,0° do 43,8°C) minimalna temperatura

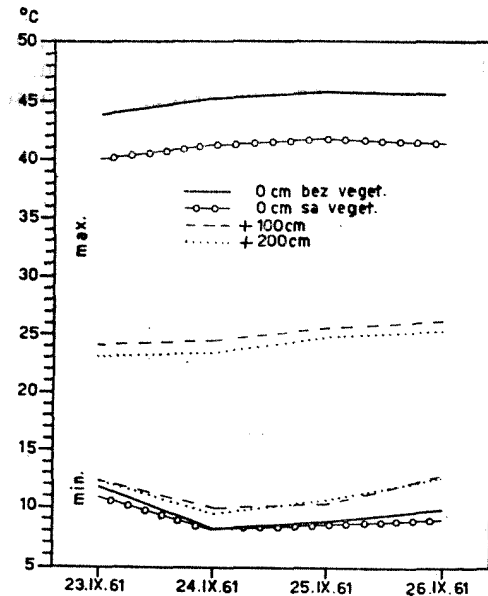


Dijagram 3j. — Temperatura vazduha, površine zemljišta i zemljišta sa i bez vegetacije u °C.

Diagramm 3j. — Lufttemperatur, Bodenoberflächetemperatur und Bodentemperatur mit und ohne Vegetation in °C.

viša za $0,6^{\circ}$ a maksimalna za $4,8^{\circ}\text{C}$, odnosno varira za $37,6^{\circ}$ (od $8,2^{\circ}$ do $45,8^{\circ}\text{C}$) minimalna temperatura niža za $0,8^{\circ}$ a maksimalna viša za $2,0^{\circ}\text{C}$ od minimalnih i maksimalnih temperatura površine zemljišta i zemljišta sa vegetacijom.

Dijapazon variranja temperature površine zemljišta i zemljišta bez vegetacije znatno je širi od dijapazona variranja temperature površine zemljišta i zemljišta sa vegetacijom i sa smanjenjem dubine izrazito se povećava izuzimajući površinu zemljišta. Temperaturne krivulje zemljišta sa i bez vegetacije pokazuju uglavnom zajednički tok promena ali su te promene izrazitije kod krivulja bez vegetacije, jer je dijapazon variranja temperature znatno širi izuzimajući površinu zemljišta. Maksimalne temperature u plićim slojevima zemljišta (od 0 do -10 cm) dostižu se od 12 do 16 časova a u dubljim (-20 cm i -30 cm) od 18 do 24 časa. Minimalne temperature u plićim slojevima dostižu se od 4 do 10 časova a u dubljim od 10 do 14 časova.



Dijagram 4j. — Minimalne i maksimalne temperature zemljišta sa i bez vegetacije i vazduha na +100 cm i +200 cm u $^{\circ}\text{C}$.

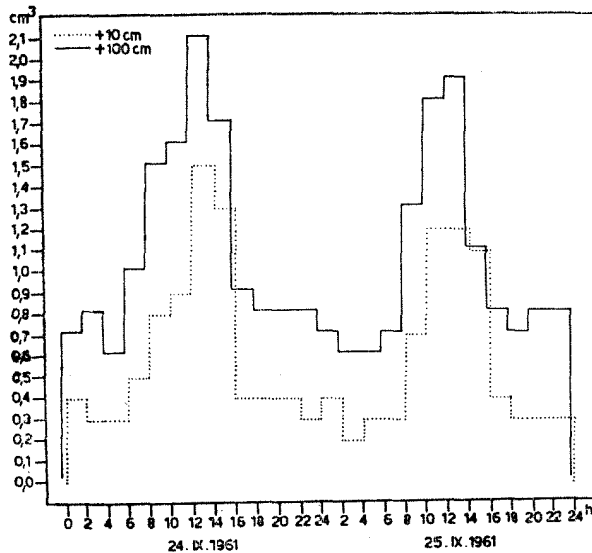
Diagramm 4j. — Minimal- und Maximaltemperaturen der Bodenoberfläche mit und ohne Vegetation und die Lufttemperatur auf +100 cm und +200 cm in $^{\circ}\text{C}$.

I u septembru u toku dana, za vreme zračenja, imamo potpuno pravilnu distribuciju temperature zemljišta i sa i bez vegetacije. Sa nastupanjem noći, za vreme izračivanja, ova se pravilnost narušava i dolazi do noćne temperature inverzije na dubinama od 0 do -10 cm sa vegetacijom i do -20 cm bez vegetacije.

Temperatura vazduha. — Iz dijagrama 3j, vidi se, da su temperature vazduha u svim slojevima svojim minimumima niže a svojim maksimumima više od avgustovskih i da su razlike između pojedinih slojeva manje i kretale se od 0,0° do 3,8°C (između + 1 cm i + 200 cm), kao i to da je dijapazon variranja temperature vazduha u svim slojevima nešto širi od avgustovskog. Maksimalne vrednosti temperature vazduha dostižu se u 14 časova i kreću se od 23,2° do 25,8°C (24. septembra) i od 24,0° do 27,0°C (25. septembra) a minimalne vrednosti u 4 časa i kreću se od 9,8° do 10,2°C (24. septembra) i od 10,2° do 10,8°C (25. septembra).

U septembru površina zemljišta i sa i bez vegetacije bila je toplija od prizemnog vazduha od 8 do 18 časova a hladnija od 20 do 6 časova.

Minimalne i maksimalne temperature površine zemljišta sa i bez vegetacije i vazduha na + 100 cm i + 200 cm. — Iz dijagrama 4j, vidi se, da su i minimalne temperature niže a maksimalne više 23. i 24. a niže 25. i 26. septembra i na površini zemljišta sa i bez vegetacije i u vazduhu na + 100 cm i + 200 cm od minimalnih i maksimalnih temperatura u avgustu, te je i dijapazon variranja temperature nešto širi a naročito 23. i 24., dok je nešto uži 25. i 26. septembra na površini zemljišta bez vegetacije. Minimalne temperature 23., 24., 25. i 26. septembra iznose na površini zem-



Dijagram 5i. — Evaporacija na + 100 cm i + 10 cm izražena u cm³.

Diagramm 5i. — Evaporisation auf + 100 cm und + 10 cm ausgedrückt in cm³.

ljišta bez vegetacije 11,8°, 8,2°, 8,8° i 10,0°C, na površini zemljišta sa vegetacijom 11,0°, 8,2°, 8,6° i 9,2°C, na + 100 cm 12,4°, 10,0°, 10,6° i 12,8°C i na + 200 cm 12,4°, 9,6°, 10,8° i 12,8°C a maksimalne temperature na površini zemljišta bez vegetacije 43,8°, 45,2°, 45,8° i 45,6°C, na površini zemljišta sa

vegetacijom 40,0°, 41,2°, 41,8° i 41,4°C, na +100 cm 24,0°, 24,4°, 25,6° i 26,2°C i na +200 cm 23,0°, 23,4°, 24,8° i 25,4°C. Najniža minimalna temperatura (8,2°C) zabeležena je na površini zemljišta sa i bez vegetacije 24. septembra a najviša maksimalna temperatura (45,8°C) zabeležena je na površini zemljišta bez vegetacije 25. septembra.

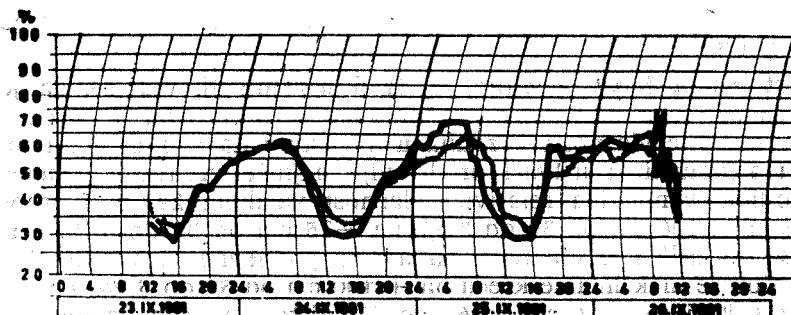
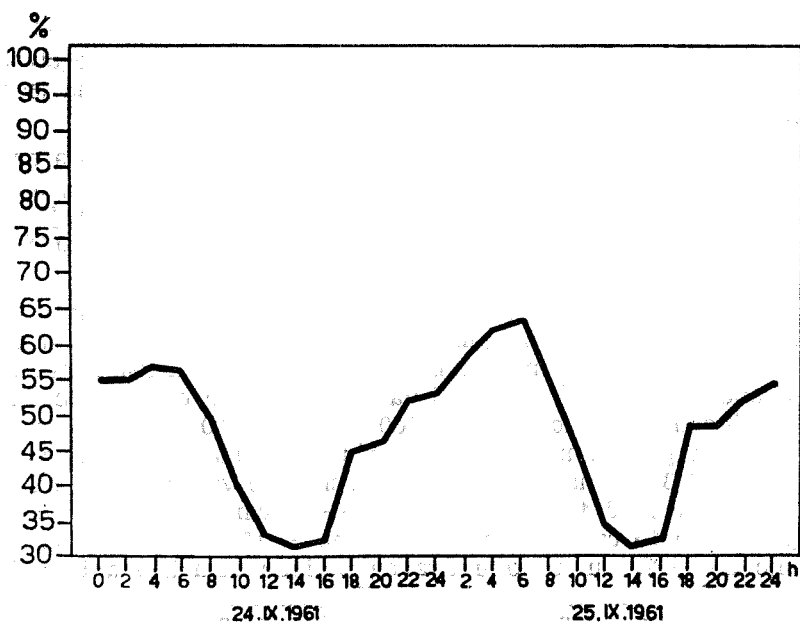
Dijapazon variranja temperature 23., 24., 25. i 26. septembra na površini zemljišta bez vegetacije je najširi (32,0°, 37,0° i 35,6°C), nešto uži na površini zemljišta sa vegetacijom (29,0°, 33,0°, 33,2° i 32,2°C), još uži na +100 cm (11,6°, 14,4°, 15,0° i 13,4°C) a najuži na +200 cm (10,6°, 13,8°, 14,0° i 12,6°C).

Evaporacija. — Iz dijagrama 5i, vidi se, da je evaporacija na +100 cm viša i svojim minimumom i svojim maksimumom od evaporacije u avgustu a na +10 cm viša svojim minimumom a niža svojim maksimumom, ali je ukupna evaporacija i na +100 cm i na +10 cm viša od avgustovske. Minimalne vrednosti evaporacije i na ±100 cm i na +10 cm padaju na noćne i jutarnje časove pred izlazak sunca i kreću se od 0,6 do 0,8 cm³ na +100 cm i od 0,2 do 0,3 cm³ na +10 cm, a maksimalne vrednosti od 1,9 do 2,1 cm³ na +100 cm i od 1,2 do 1,5 cm³ na +10 cm i padaju na podnevne časove (od 10 do 16 časova). Evaporacija na +100 cm intenzivnija je od evaporacije na +10 cm u toku čitavog perioda osmatranja i razlike između njih kreću se od 0,0 do 0,7 cm³. Ukupna evaporacija na +100 cm iznosi 25,1 cm³ a na +10 cm 14,2 cm³, razlika 10,9 cm³. U septembru je ustvari najveća ukupna evaporacija na +10 cm za 48 časova zabeležena u 1961. godini.

Relativna vlažnost vazduha. — Iz dijagrama 6j, vidi se, da je relativna vlažnost vazduha i na +100 cm i na +75 cm i na +10 cm znatno niža od relativne vlažnosti vazduha u avgustu i da svojim minimumima i svojim maksimumima ustvari predstavlja najniže vrednosti zabeležene u 1961. godini. Minimalna relativna vlažnost vazduha 24. i 25. septembra kreće se na +100 cm od 34 do 31% na +75 cm od 33 do 31% i na +10 cm od 30 do 29% i te vrednosti padaju na podnevne časove (od 12 do 16 časova), dok se maksimalne kreću na +100 cm od 57 do 63%, na +75 cm od 62 do 65% i na +10 cm od 63 do 70% i te vrednosti padaju na noćne i jutarnje časove pred izlazak sunca.

Dijapazon variranja relativne vlažnosti vazduha je najširi na +10 cm i iznosi 41%, nešto uži na +75 cm i iznosi 34% a najuži na +100 cm i iznosi 32%.

Ukupna vlažnost zemljišta. — Iz dijagrama 7, vidi se, da je ukupna vlažnost zemljišta u 12 časova 26. septembra bila na 0—5 cm 7,91%, na —30 cm 7,75%, na —50 cm 7,52% i na —100 cm 7,15%. Najvlažniji su površinski slojevi zemljišta dok se sa dubinom vlažnost smanjuje a u odnosu na avgustovsku vlažnost došlo je do smanjenja na svim dubinama i to na 0—5 cm za 1,23% (od 9,14 na 7,81%), na —30 cm za 1,23% (od 8,98 na 7,75%), na —50 cm za 0,22% (od 7,74 na 7,52%) i na —100 cm za 0,08% (od 7,23 na 7,15%). Vlažnost od 7,75% na —30 cm je ustvari najniža vrednost zemljišne vlage zabeležene na ovoj dubini u 1961. godini. Do smanjenja vlažnosti zemljišta došlo je zbog toga što je septembar bio bez kiše a temperatura i isparavanje visoki.



Dijagram 6j. — Relativna vlažnost vazduha na + 100 cm, na nivou vegetacije (...) i na + 10 cm iznad površine zemljišta izražena u %.

Diagramm 6j. — Relative Luftfeuchte auf + 100 cm, am Vegetationsniveau (...) und auf + 10 cm über der Bodenoberfläche ausgedrückt in %.

OKTOBAR

I u oktobru mikroklimatska posmatranja vršena su od 23. do 26. a za prikazivanje uzeti su samo 24. i 25. oktobar.

Na staništu gde je postavljena mikroklimatska stanica u ovom periodu osmatranja plodonose *Centraurea stoebe*, *Scabiosa ochroleuca*, *Pimpinella saxifraga* i *Anchusa barrelieri* a rasejavaju plodove i semena *Andropogon ischaemum*, *Xeranthemum annuum*, *Thymus glabrescens*, *Medicago falcata*, *Teucrium chamaedrys*, *Stipa capillata*, *Chondrilla juncea*,

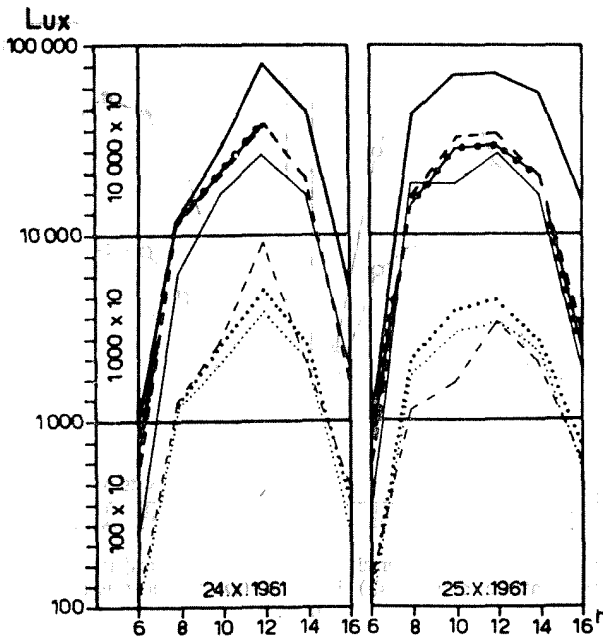
Achillea millefolium, *Asperula cynanchica*, *Eryngium campestre*, *Marrubium peregrinum*, *Cynodon dactylon*, *Echium vulgare*, *Lotus cornicalatus*, *Bupleurum gerardi*, *Nigella arvensis*, *Crepis foetida*, *Carduus acanthoides*, *Carthamus lanatus*, *Reseda lutea*, *Ajuga chamaepitys*, *Delphinium consolida* i *Cynoglossum officinale*, dok *Bromus squarrosus* i *Orlaya grandiflora* završavaju svoj životni ciklus.

Vreme 24. i 25. oktobra bilo je u početku malo do umereno oblačno a kasnije potpuno vedro, sunčano preko dana a zvezdano i sa mesečinom preko noći, praćeno košavom brzine do 10 m/sec.

Za ispitivano stanište sunce izlazi oko 6,30 a zalazi oko 16,30 časova.

Svetlost. — Iz dijagrama 1k, vidi se, da je svetlosni intenzitet 24. i 25. oktobra manji od svetlosnog intenziteta 24. i 25. septembra, jer je dan kraći. Svetlosni intenzitet na čistini 24. oktobra kretao se od 776 u 6 do 92.150 luksa u 12 časova a 25. oktobra od 776 u 6 do 87.300 luksa u 10 i 12 časova.

Svetlosni intenzitet u vegetaciji, koja je u oktobru dostizala visinu od 70 cm (niža za 5 cm od septembarske jer ju je vetar izvršljao), na površini



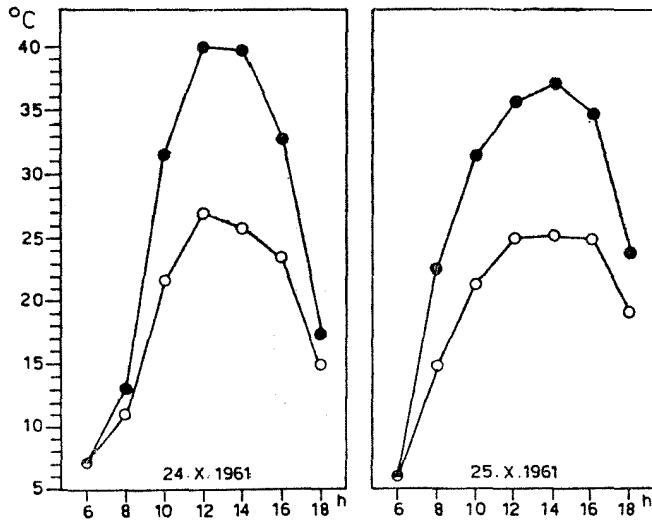
Dijagram 1k. — Svetlosni intenzitet izražen u luksjima.
Diagramm 1k. — Lichtintensität ausgedrückt in Luxen.

zemljišta umanjen je i 24. i 25. oktobra kretao se od 150 i 200 u 6 do 9.700 i 5.820 luksa u 12 časova. Svetlosni intenzitet na površini zemljišta u vegetaciji izonsi 10 do 25% od svetlosnog intenziteta na površini zemljišta na čistini.

Najveći svetlosni intenzitet u vegetaciji 24. i 25. oktobra kretao se od 500 i 600 u 6 do 48.500 luksa u 12 časova. I najveći svetlosni intenzitet u vegetaciji je umanjen i iznosi 50 do 60% od najvećeg svetlosnog intenziteta na čistini.

Intenzitet odbijene svetlosti u vegetaciji 24. i 25. oktobra kretao se od 120 u 6 do 6.305 i 5.820 luksa u 12 časova, dok se intenzitet odbijene svetlosti na nivou površine vegetacije 24. i 25. oktobra kretao od 130 i 140 u 6 do 7.275 i 6.790 luksa u 12 časova. Intenzitet odbijene svetlosti u vegetaciji manji je od intenziteta odbijene svetlosti na nivou površine vegetacije i iznosi 85 do 90%.

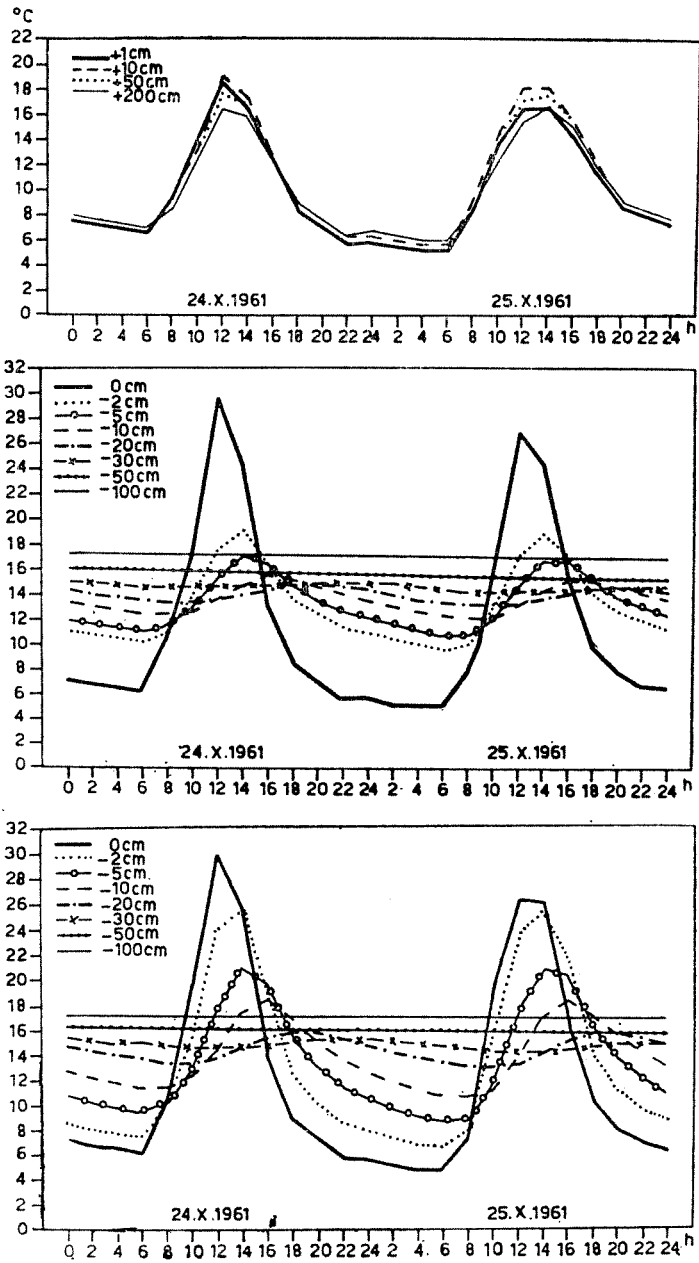
Intenzitet sunčevog zračenja. — Iz dijagrama 2k, vidi se, da su relativne vrednosti intenziteta sunčevog zračenja u oktobru dostizale veće vrednosti od istih u septembru, dok su vrednosti temperature crnog i belog termometra niže. 24. i 25. oktobra razlike su se kretale od 0,0 u 6 do 14,0°C u 14 časova. Minimum pada na jutarnje časove pred izlazak sunca a maksimum na podnevne časove (od 10 do 16 časova). Intenzitet sunčevog zračenja s izlaskom sunca naglo počinje da raste dostizavši svoj maksimum a sa odmicanjem dana naglo opada, tako da je u verećnjim časovima dosta nizak (od 2,4° do 4,8°C).



Dijagram 2k. — Intenzitet sunčevog zračenja; vrednosti temperature crnog (●) i belog (○) termometra izražene u °C.

Diagramm 2k. — Intensität der Sonnenbestrahlung; die Werte des schwarzen (●) und wesssen (○) Thermometers sind ausgedrückt in °C.

Temperatura površine zemljišta i zemljišta sa i bez vegetacije. — Iz dijagrama 3k, vidi se, da je temperatura površine zemljišta i zemljišta sa i bez vegetacije na svim dubinama i svojim minimumom i svojim maksimumom niža od septembarskih temperatura i da je dijapazon variranja temperature uži.



Dijagram 3k. — Temperatura vazduha, površine zemljišta i zemljišta sa i bez vegetacije u °C.

Diagramm 3k. — Lufttemperatur, Bodenoberflächetemperatur und Bodentemperatur mit und ohne Vegetation in °C.

Temperatura zemljišta sa vegetacijom na dubini od — 100 cm varira za 0,4° (od 17,2° do 16,8°C) a u odnosu na septembarsku smanjena za 2,6° (od 19,8° na 17,2°C), na — 50 cm varira za 0,8° (od 16,0° do 15,2°C) a smanjena za 4,8° (od 20,8° na 16,0°C), na — 30 cm varira za 0,8° (od 15,0° do 14,2°C) a smanjena za 6,2° (od 21,2° na 15,0°C), na — 20 cm varira za 1,6° (od 14,8° do 13,2°C) a smanjena za 7,0° (od 21,8° na 14,8°C), na — 10 cm varira za 3,4° (od 15,4° do 12,0°C) a smanjena za 7,6° (od 23,0° na 15,4°C), na — 5 cm varira za 6,4° (od 17,0° do 10,6°C) a smanjena za 10,6° (od 27,6° na 17,0°C), na — 2 cm varira za 9,4° (od 19,0° na 9,6°C) a smanjena za 10,0° (od 29,0° na 19,0°C) i na površini zemljišta varira za 24,6° (od 29,6° do 5,0°C) a smanjena za 9,4° (od 39,0° na 29,6°C) odnosno varira za 25,2° (od 30,2° do 5,0°C) a smanjena za 11,6° (od 41,8° na 30,2°C).

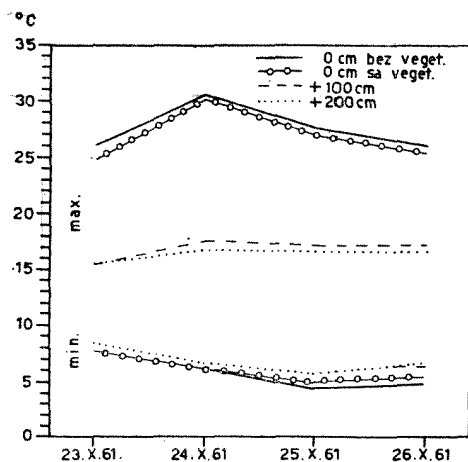
Temperatura zemljišta bez vegetacije na dubini od — 100 cm je identična sa temperaturom zemljišta na — 100 cm sa vegetacijom, na — 50 cm varira za 0,8° (od 16,4° do 15,6°C) maksimalna i minimalna temperatura viša za 0,4°C, na — 30 cm varira za 1,2° (od 15,4° do 14,2°C) maksimalna temperatura viša za 0,4°C a minimalna identična, na — 20 cm varira za 2,8° (od 15,8° do 13,0°C) maksimalna temperatura viša za 1,0° a minimalna za 0,2°C, na — 10 cm varira za 7,8° (od 18,4° do 10,6°C) maksimalna temperatura viša za 3,0° a minimalna za 1,4°C, na — 5 cm varira za 12,2° (od 20,8° do 8,6°C) maksimalna temperatura viša za 3,8° a minimalna niža za 2,0°C, na — 2 cm varira za 18,8° (od 25,4° do 6,6°C) maksimalna temperatura viša za 6,4° a minimalna niža za 3,0°C i na površini zemljišta varira za 25,2° (od 30,0° do 4,8°C) maksimalna temperatura viša za 0,4° a minimalna niža za 0,2°C, odnosno varira za 26,2° (od 30,6° do 4,4°C) maksimalna temperatura viša za 0,4° a minimalna niža za 0,6°C od maksimalnih i minimalnih temperatura površine zemljišta i zemljišta sa vegetacijom.

Dijapazon variranja temperature površine zemljišta i zemljišta bez vegetacije znatno je širi od dijapazona variranja temperature površine zemljišta i zemljišta sa vegetacijom i sa smanjenjem dubine izrazito se povećava izuzimajući površinu zemljišta. Temperaturne krivulje zemljišta sa i bez vegetacije pokazuju uglavnom zajednički tok promena ali su te promene izrazitije kod krivulja bez vegetacije jer je dijapazon variranja temperature znatno širi izuzimajući površinu zemljišta. Maksimalne temperature u plićim slojevima zemljišta (od 0 do — 10 cm) dostižu se od 12 do 16 časova a u dubljim (— 20 cm i — 30 cm) od 18 do 24 časa. Minimalne temperature u plićim slojevima dostižu se od 6 do 10 časova a u dubljim od 12 do 14 časova.

U oktobru u toku dana, za vreme zračenja, samo su površinski slojevi zemljišta topliji od zemljišta na dubini od — 100 cm i to 0 cm i — 2 cm sa vegetacijom i — 5 cm i — 10 cm bez vegetacije. U toku noći, za vreme izračivanja u oktobru dolazi do potpune noćne temperaturne inverzije zemljišta i sa i bez vegetacije.

Temperatura vazduha. — Iz dijagrama 3k, vidi se, da su i temperature vazduha u svim slojevima svojim minimumima i svojim maksimumima niže od septembarskih i da su razlike između pojedinih slojeva manje i kretale se od 0,2° do 2,6°C (između + 1 cm i + 200 cm), kao i to da je dijapazon variranja temperature vazduha u svim slojevima uži od septembar-

skog. Maksimalne vrednosti temperature vazduha dostižu se u 12 i 14 časova i kreću se od 16,4° do 19,0°C (24. oktobra) i od 16,6° do 18,0°C (25. oktobra), a minimalne vrednosti u 6 časova i kreću se od 6,6° do 6,8°C (24. oktobra) i od 5,2° do 6,0°C (25. oktobra).



Dijagram 4k. — Minimalne i maksimalne temperature zemljišta sa i bez vegetacije i vazduha na +100 cm i +200 cm u °C.

Diagramm 4k. — Minimal- und Maximaltemperaturen der Bodenoberfläche mit und ohne Vegetation und die Lufttemperatur auf +100 cm und +200 cm in °C.

U oktobru površina zemljišta i sa i bez vegetacije bila je toplija od prizemnog vazduha od 8 do 16 časova a hladnija od 18 do 6 časova.

Minimalne i maksimalne temperature površine zemljišta sa i bez vegetacije i vazduha na +100 cm i +200 cm. — Iz dijagrama 4k, vidi se, da su i minimalne i maksimalne temperature niže i na površini zemljišta sa i bez vegetacije i u vazduhu na +100 cm i na +200 cm od minimalnih i maksimalnih temperatura u septembru i da je dijapazon variranja temperature uži. Minimalne temperature 23., 24., 25. i 26. oktobra iznose na površini zemljišta bez vegetacije 7,8°, 6,2°, 4,4° i 4,8°C, na površini zemljišta sa vegetacijom 7,8°, 6,2°, 5,0° i 5,4°C, na +100 cm 8,4°, 6,8°, 5,8° i 6,4°C i na +200 cm 8,4°, 6,8°, 5,8° i 6,4°C a maksimalne temperature na površini zemljišta bez vegetacije 26,0°, 30,6°, 27,6° i 26,0°C, na površini zemljišta sa vegetacijom 24,8°, 30,2°, 27,0° i 25,4°C, na +100 cm 15,4°, 17,6°, 17,2° i 17,2°C i na +200 cm 15,4°, 16,8°, 16,6° i 16,6°C. Najniža minimalna temperatura (4,4°C) zabeležena je 25. oktobra a najviša maksimalna temperatura (30,6°C) zabeležena je 24. oktobra na površini zemljišta bez vegetacije.

Dijapazon variranja temperature 23., 24., 25. i 26. oktobra na površini zemljišta bez vegetacije je najširi (18,2°, 24,2°, 23,2° i 21,2°C), nešto uži na površini zemljišta sa vegetacijom (17,0°, 24,0°, 22,0° i 20,0°C), još uži na

+100 cm ($7,0^\circ$, $10,8^\circ$, $11,4^\circ$ i $10,8^\circ\text{C}$) a najuži na +200 cm ($7,0^\circ$, $10,0^\circ$, $10,8^\circ$ i $10,2^\circ\text{C}$).

Evaporacija. — Iz dijagrama 5j, vidi se, da je i evaporacija na +100 cm i +10 cm niža i svojim minimumom i svojim maksimumom od evaporacije u septembru, tako da je i ukupna evaporacija i na +100 cm i

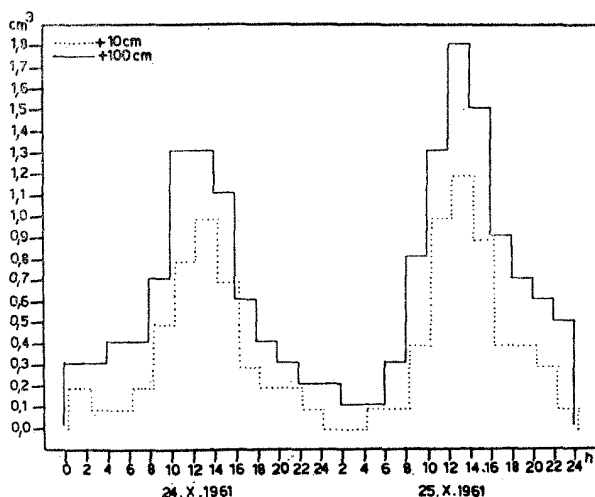
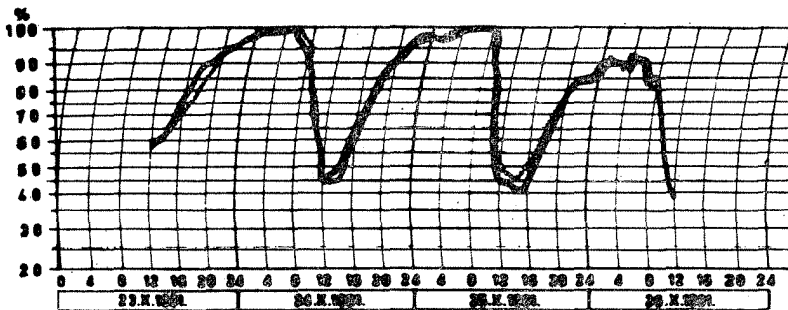
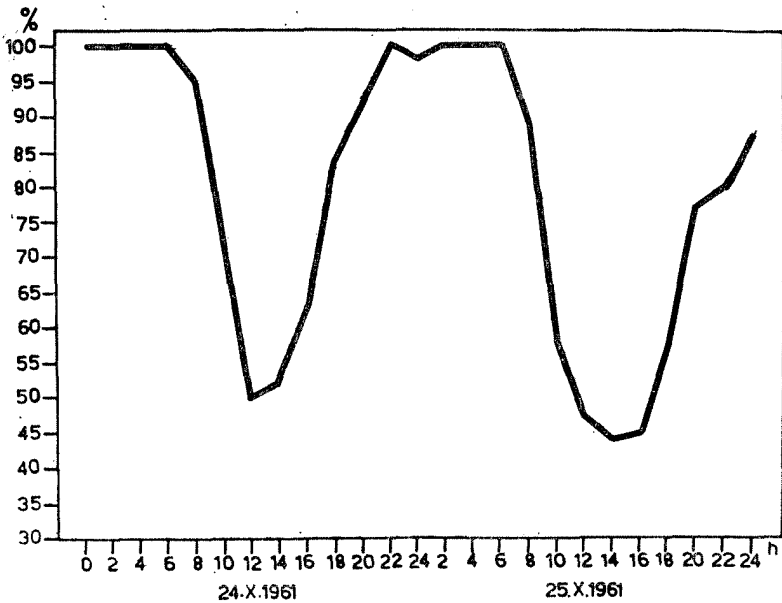


Diagramm 5j. — Evaporisation auf +100 cm und +10 cm izražena u cm^3 .

Dijagram 5j. — Evaporacija na +100 cm i +10 cm cm ausgedrückt in cm^3 .

na +10 cm niža u ovom periodu osmatranja. Minimalne vrednosti evaporacije i na +100 cm i na +10 cm padaju na noćne i jutarnje časove pred izlazak sunca i kreću se od $0,1$ do $0,4 \text{ cm}^3$ na +100 cm i od $0,0$ do $0,3 \text{ cm}^3$ na +10 cm a maksimalne vrednosti od $1,3$ do $1,8 \text{ cm}^3$ na +100 cm i od $1,0$ do $1,2 \text{ cm}^3$ na +10 cm i padaju na podnevne časove (od 10 do 16 časova). Evaporacija na +100 cm intenzivnija je od evaporacije na +10 cm u toku čitavog perioda osmatranja a razlike između njih kreću se od $0,0$ do $0,6 \text{ cm}^3$. Ukupna evaporacija na +100 cm iznosi $16,1 \text{ cm}^3$ a na +10 cm $9,3 \text{ cm}^3$, razlika $6,8 \text{ cm}^3$.

Relativna vlažnost vazduha. — Iz dijagrama 6k, vidi se, da je relativna vlažnost vazduha i na +100 cm i na +70 cm i na +10 cm znatno viša od relativne vlažnosti vazduha u septembru. Minimalna relativna vlažnost vazduha 24. i 25. oktobra kreće se na +100 cm od 52 do 44% , na +70 cm od 53 do 44% i na +10 cm od 44 do 40% i te vrednosti padaju na podnevne časove (od 10 do 16 časova), dok se maksimalne vrednosti kreću na +100 cm od 100 do 88% , na +70 cm od 100 do 96% i na +10 cm od 100 do 97% i te vrednosti padaju na noćne i jutarnje časove pred izlazak sunca.



Dijagram 6k. — Relativna vlažnost vazduha na + 100 cm, na nivou vegetacije (...) i na + 10 cm iznad površine zemljišta izražena u %.

Diagramm 6k. — Relative Luftfeuchte auf + 100 cm, am Vegetationsniveau (...) und auf + 10 cm über der Bodenoberfläche ausgedrückt in %.

Dijapazon variranja relativne vlažnosti vazduha je širi na + 10 cm i iznosi 60% a uži na + 70 cm i na + 100 cm i iznosi 56%.

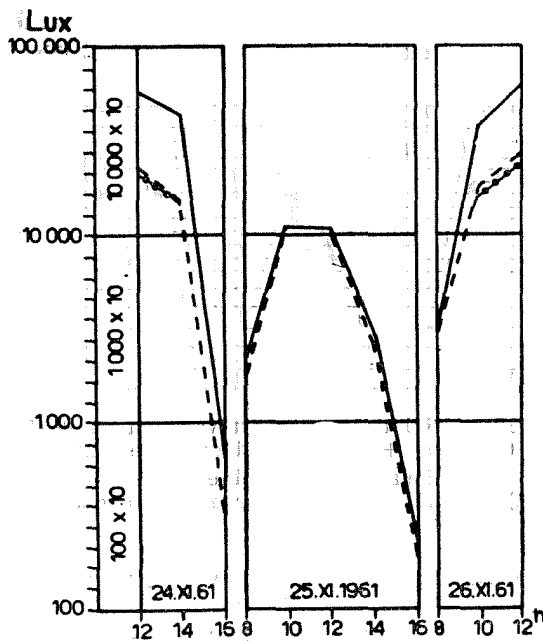
Ukupna vlažnost zemljišta. — Iz dijagrama 7, vidi se, da je ukupna vlažnost zemljišta u 12 časova 26. oktobra bila na 0—5 cm 5,56%, na — 30 cm 8,37%, na — 50 cm 7,42% i na — 100 cm 7,00%. Najvlažniji je sloj zemljišta na dubini od — 30 cm i samo na toj dubini došlo je do povećanja vlažnosti za 0,62% (od 7,75 na 8,37%), u odnosu na septembarsku vlažnost od kratke i slabe kiše koja je padala 20. oktobra, a na ostalim dubinama došlo je do smanjenja vlage i to na 0—5 cm za 2,35% (od 7,91 na 5,56%), na — 50 cm za 0,10% (od 7,52 na 7,42%) i na — 100 cm za 0,15% (od 7,15 na 7,00%). Do smanjenja vlažnosti na ovim dubinama došlo je zbog toga

što je oktobar u pogledu padavina bio najsuvlji mesec u 1961. godini. Ovo su ustvari i najniže vrednosti zemljišne vlage na ovim dubinama u ovoj godini.

NOVEMBAR

U novembru mikroklimatska posmatranja vršena su od 24. do 26.

Na staništu gde je postavljena mikroklimatska stanica u ovom periodu osmatranja rasejavaju plodove i semena *Achillea millefolium*, *Centaurea stoebe*, *Eryngium campestre*, *Marrubium peregrinum*, *Echium vulgare*, *Scabiosa ochroleuca*, *Pimpinella saxifraga* i *Anchusa barrelieri*. Završavaju svoj životni ciklus *Xeranthemum annuum*, *Bupleurum gerardi*, *Nigella arvensis*, *Crepis foetida*, *Carduus acanthoides*, *Reseda lutea*, *Ajuga chamaepitys* i *Delphinium consolida* a nastavljaju da vegetiraju posle rasejavanja plodova i semena *Andropogon ischaemum*, *Thymus glabrescens*, *Medicago falcata*, *Teucrium chamaedrys*, *Stipa capillata*, *Chondrilla juncea*, *Asperula cynanchica*, *Cynoden dactylon*, *Lotus corniculatus*, *Carthamus lanatus* i *Cynoglossum officinale*.



Dijagram 11. — Svetlosni intenzitet izražen u luksima.

Diagramm 11. — Lichtintensität ausgedrückt in Luxen.

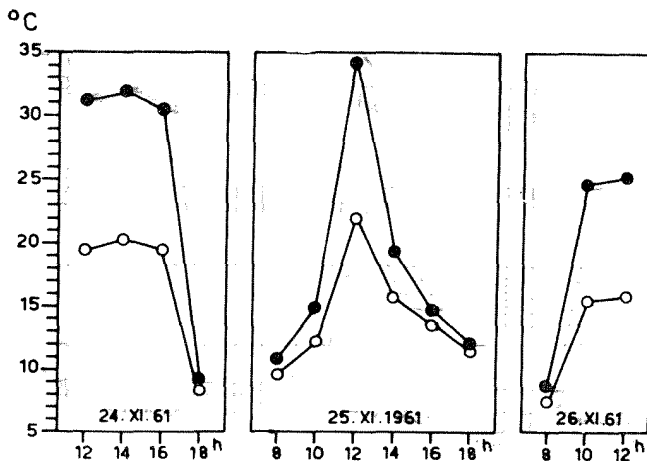
Vreme 24., 25. i 26. novembra bilo je u početku vedro (24. novembra) a zatim je došlo do potpunog naoblačenja (10,0) i takvo stanje trajalo je sve do pred kraj osmatranja, kada se oblačnost svela na 8,0 i 5,0 sa vid-

ljivim suncem (26. novembra). U toku osmatranja duvala je košava brzine do 10 m/sec, koja je smenjivana severozapadnim vetrom brzine do 5 m/sec sa kišom, izmaglicom i maglom u drugoj polovini dana 25. novembra.

Za ispitivano stanište sunce izlazi oko 7 a zalazi oko 16 časova.

Svetlost. — Iz dijagrama 11, vidi se, da je svetlosni intenzitet 24., 25. i 26. novembra manji od svetlosnog intenziteta 24. i 25. oktobra a naročito 25. novembra kada je svetlosni intenzitet u 10 i 12 časova jedva premašio 10.000 luksa. Svetlosni intenzitet 24. novembra kretao se od 77.600 u 12 do 582 luksa u 16 časova, 25. novembra od 14.550 u 12 do 380 luksa u 16 časova i 26. novembra od 4.850 u 8 do 82.450 luksa u 12 časova.

Intenzitet sunčevog zračenja. — Iz dijagrama 21, vidi se, da su i relativne vrednosti intenziteta sunčevog zračenja u novembru manje od istih u oktobru. 24., 25. i 26. novembra razlike su se kretale od 1,2° i 0,4° u 8 i 18 do 12,4°C u 12 časova. Minimum pada na jutarnje časove posle izlaska sunca i na večernje časove pred zalazak sunca a maksimum na podnevne časove (od 10 do 16 časova). Intenzitet sunčevog zračenja posle izlaska sunca naglo raste dostizavši svoj maksimum a pred zalazak sunca naglo opada tako da je u jutarnjim i večernjim časovima vrlo nizak (1,2°, 0,8° i 0,4°C).

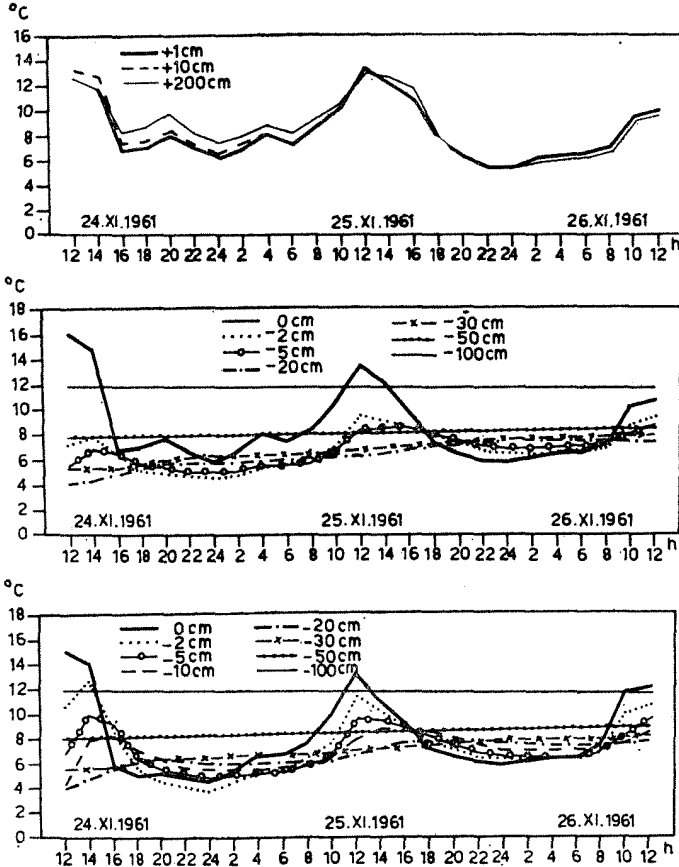


Dijagram 21. — Intenzitet sunčevog zračenja; vrednosti temperature crnog (●) i belog (○) termometra izražene u °C.

Diagramm 21. — Intensität der Sonnenbestrahlung; die Werte des schwarzen (●) und weissen (○) Thermometers sind ausgedrückt in °C.

Temperatura površine zemljišta i zemljišta sa i bez vegetacije. — Iz dijagrama 31, vidi se, da je temperatura površine zemljišta i zemljišta sa i bez vegetacije u svim slojevima svojim minimumom a naročito svojim maksimumom niža od oktobarskih temperatura i da je dijapazon variranja temperature znatno uži naročito u površinskim slojevima.

Temperatura zemljišta sa vegetacijom na dubini od — 100 cm varira za $0,4^{\circ}$ (od $12,0^{\circ}$ do $11,6^{\circ}\text{C}$) a u odnosu na oktobarsku smanjena za $4,8^{\circ}$ (od $16,8^{\circ}$ na $12,0^{\circ}\text{C}$), na — 50 cm varira ja $1,0^{\circ}$ (od $7,6^{\circ}$ do $8,6^{\circ}\text{C}$) a smanjena za $7,4^{\circ}$ (od $16,0^{\circ}$ na $8,6^{\circ}\text{C}$), na — 30 cm varira za $2,4^{\circ}$ (od $5,4^{\circ}$ do $7,8^{\circ}\text{C}$) a smanjena za $7,2^{\circ}$ (od $15,0^{\circ}$ na $7,8^{\circ}\text{C}$), na — 20 cm varira za $3,4^{\circ}$ (od $4,2^{\circ}$ do $7,6^{\circ}\text{C}$) a smanjena za $7,2^{\circ}$ (od $14,8^{\circ}$ na $7,6^{\circ}\text{C}$), na — 10 cm varira za $3,4^{\circ}$ (od $4,6^{\circ}$ do $8,0^{\circ}\text{C}$) a smanjena za $7,4^{\circ}$ (od $15,4^{\circ}$ na $8,0^{\circ}$), na — 5 cm varira



Dijagram 3l. — Temperatura vazduha, površine zemljišta i zemljišta sa i bez vegetacije u $^{\circ}\text{C}$.

Diagramm 3l. — Lufttemperatur, Bodenoberflächetemperatur und Bodentemperatur mit und ohne Vegetation in $^{\circ}\text{C}$.

za $3,6^{\circ}$ (od $5,0^{\circ}$ do $8,6^{\circ}\text{C}$) a smanjena za $8,4^{\circ}$ (od $17,0^{\circ}$ na $8,6^{\circ}\text{C}$), na — 2 cm varira za $4,8^{\circ}$ (od $4,6^{\circ}$ do $9,4^{\circ}\text{C}$) a smanjena za $9,6^{\circ}$ (od $19,0^{\circ}$ na $9,4^{\circ}\text{C}$) i na površini zemljišta varira za $10,2^{\circ}$ (od $5,8^{\circ}$ do $16,0^{\circ}\text{C}$) a smanjena za $13,6^{\circ}$ (od $29,6^{\circ}$ na $16,0^{\circ}\text{C}$).

Temperatura zemljišta bez vegetacije na dubini od — 100 cm je identična sa temperaturom zemljišta na — 100 cm sa vegetacijom, na — 50 cm varira za 1,0° (od 8,0° do 9,0°C) minimalna i maksimalna temperatura viša za 0,4°C, na — 30 cm varira za 2,4° (od 5,6° do 8,0°C) minimalna i maksimalna temperatura viša za 0,2°C, na — 20 cm varira za 3,8° (od 4,0° do 7,8°C) minimalna temperatura niža za 0,2° a maksimalna viša za 0,2°C, na — 10 cm varira za 4,4° (od 4,2° do 8,6°C) minimalna temperatura niža za 0,4° a maksimalna viša za 0,6°C, na — 5 cm varira za 5,2° (od 4,6° do 9,8°C) minimalna temperatura niža za 0,4° a maksimalna viša za 1,2°C, na — 2 cm varira za 8,8° (od 3,8° do 12,6°C) minimalna temperatura niža za 0,8° a maksimalna viša za 3,2°C i na površini zemljišta varira za 10,6° (od 4,4° do 15,0°C) minimalna temperatura niža za 1,4° a maksimalna za 1,0°C, odnosno varira za 15,0° (4,4° do 19,4°) minimalna temperatura niža za 1,4° a maksimalna viša za 3,4°C od minimalnih i maksimalnih temperatura površine zemljišta i zemljišta sa vegetacijom.

Dijapazon variranja temperature površine zemljišta i zemljišta bez vegetacije je širi od dijapazona variranja temperature površine zemljišta i zemljišta sa vegetacijom i sa smanjenjem dubine se povećava izuzimajući površinu zemljišta. Temperature zemljišta sa i bez vegetacije pokazuju uglavnom zajednički tok promena ali su te promene izrazitije kod krivulja bez vegetacije jer je dijapazon variranja temperature nešto uži izuzimajući površinu zemljišta. Maksimalne temperature u plićim slojevima zemljišta (od 0 do — 10 cm) dostižu se od 12 do 16 časova a u dubljim (— 20 cm i — 30 cm) od 20 do 24 časa. Minimalne temperature u svim slojevima zemljišta dostižu se od 18 do 10 časova.

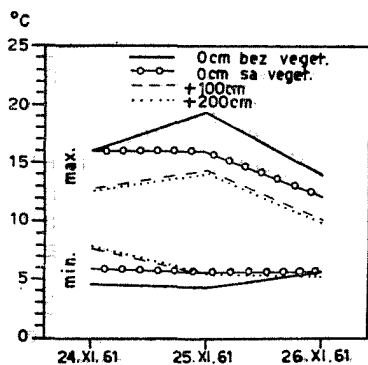
U novembru u toku dana, za vreme zračenja, samo je površina zemljišta sa i bez vegetacije toplija od zemljišta na dubini od — 100 cm, a u toku noći, za vreme izračivanja, dolazi do potpune noćne temperaturne inverzije zemljišta i sa i bez vegetacije.

Temperatura vazduha. — Iz dijagrama 3l, vidi se, da su i temperature vazduha u svim slojevima svojim minimumima a naročito svojim maksimumima niže od oktobarskih i da su razlike između pojedinih slojeva manje i kretale se od 0,0° do 1,8°C (između + 1 cm i + 200 cm), kao i da je dijapazon variranja temperature vazduha u svim slojevima uži od oktobarskog. Maksimalne vrednosti temperature vazduha dostižu se u 12 časova i kreću se od 12,6° do 13,2°C (24. novembra), od 13,2° do 13,4°C (25. novembra) i od 9,6° do 10,0°C (26. novembra) a minimalne vrednosti u 24 časa i kreću se od 6,2° do 7,4°C (24. novembra) i od 5,4°C (25. novembra).

U novembru površina zemljišta i sa i bez vegetacije bila je gotovo uvek hladnija od prizemnog vazduha.

Minimalne i maksimalne temperature površine zemljišta sa i bez vegetacije i vazduha na + 100 cm i + 200 cm. — Iz dijagrama 4l, vidi se, da su i minimalne i maksimalne temperature niže i na površini zemljišta sa i bez vegetacije i u vazduhu na + 100 cm i + 200 cm od minimalnih i maksimalnih temperatura u oktobru i da je dijapazon variranja temperature uži. Minimalne temperature 24., 25. i 26. novembra iznose na površini zemljišta bez vegetacije 4,6°, 4,4° i 5,8°C, na površini zemljišta sa vegetacijom 6,0°, 5,8° i 5,8°C, na + 100 cm 7,6°, 5,6° i 5,4°C i na + 200 cm 7,8°, 5,6° i 5,4°, a maksimalne temperature na površini zemljišta bez vege-

tacije $16,0^{\circ}$, $19,4^{\circ}$ i $14,0^{\circ}\text{C}$, na površini zemljišta sa vegetacijom $16,0^{\circ}$, $16,0^{\circ}$ i $12,2^{\circ}\text{C}$, na $+100\text{ cm}$ $12,8^{\circ}$, $14,4^{\circ}$ i $10,2^{\circ}\text{C}$ i na $+200\text{ cm}$ $12,6^{\circ}$, $14,2^{\circ}$ i $10,0^{\circ}\text{C}$. Najniža minimalna temperatura ($4,4^{\circ}\text{C}$) i najviša maksimalna ($19,4^{\circ}\text{C}$) zabeležena je 25. novembra na površini zemljišta bez vegetacije.

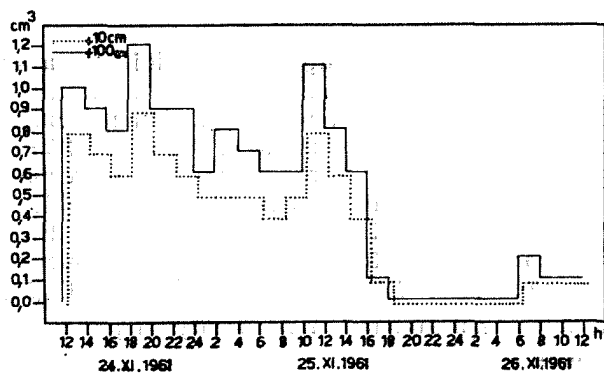


Dijagram 4l. — Minimalne i maksimalne temperature površine zemljišta sa i bez vegetacije i vazduha na $+100\text{ cm}$ i $+200\text{ cm}$ u $^{\circ}\text{C}$.

Diagramm 4l. — Minimal- und Maximaltemperaturen der Bodenoberfläche mit und ohne Vegetation und die Lufttemperatur auf $+100\text{ cm}$ und $+200\text{ cm}$ in $^{\circ}\text{C}$.

Dijapazon variranja temperature 24., 25. i 26. novembra na površini zemljišta bez vegetacije je najširi ($11,4^{\circ}$, $15,0^{\circ}$ i $8,2^{\circ}\text{C}$), nešto uži na površini zemljišta sa vegetacijom ($10,0^{\circ}$, $10,2^{\circ}$ i $6,4^{\circ}\text{C}$), još uži na $+100\text{ cm}$ ($5,2^{\circ}$, $8,8^{\circ}$ i $4,8^{\circ}\text{C}$), a najuži na $+200\text{ cm}$ ($4,8^{\circ}$, $8,6^{\circ}$ i $4,6^{\circ}\text{C}$).

Evaporacija. — Iz dijagrama 5k, vidi se, da je i evaporacija na $+100\text{ cm}$ i na $+10\text{ cm}$ niža i svojim minimumom i svojim maksimumom

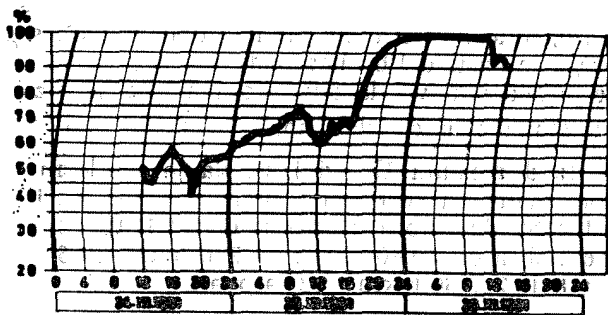
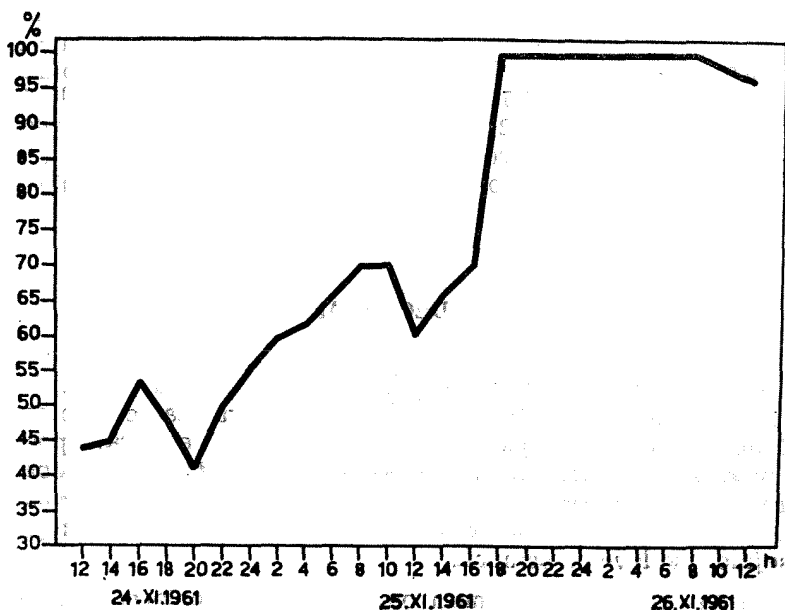


Dijagram 5k. — Evaporacija na $+100\text{ cm}$ i $+10\text{ cm}$ izražena u cm^3 .

Diagramm 5k. — Evaporisation auf $+100\text{ cm}$ und $+10\text{ cm}$ ausgedrückt in cm^3 .

od evaporacije u oktobru, tako da je i ukupna evaporacija i na $+100\text{ cm}$ i na $+10\text{ cm}$ niža u ovom periodu osmatranja. Minimalne vrednosti evaporacije i na $+100\text{ cm}$ i na $+10\text{ cm}$ padaju na drugu polovinu osmatranja,

kada je počeo da duva severozapadni vetar sa kišicom i maglom, i kreću se od 0,0 do 0,2 cm³ na + 100 cm i od 0,0 do 0,1 cm³ na + 10 cm, a maksimalne vrednosti od 0,6 cm³ do 1,2 cm³ na +100 cm i od 0,4 do 0,9 cm³ na + 10 cm i padaju na prvu polovinu osmatranja, kada je duvala košava brzinom i do 10 m/sec. Evaporacija na + 100 cm intenzivnija je od evaporacije na + 10 cm u toku čitavog perioda osmatranja a razlike između njih kreću se od 0,0 do 0,3 cm³. Ukupna evaporacija na + 100 cm iznosi 12,0 cm³ a na + 10 cm 8,9 cm³, razlika 3,1 cm³.



Dijagram 61. — Relativna vlažnost vazduha na + 100 cm i na + 10 cm iznad površine zemljišta izražena u %.

Diagramm 61. — Relative Luftfeuchte auf + 100 cm und auf + 10 cm über der Bodenoberfläche ausgedrückt in %.

Relativna vlažnost vazduha. — Iz dijagrama 61, vidi se, da je relativna vlažnost vazduha i na +100 cm i na +10 cm niža u prvoj polovini osmatranja a viša u drugoj od relativne vlažnosti vazduha u oktobru, tako:

da minimalne vrednosti padaju na prvu polovinu i kreću se od 41 do 70% na + 100 cm i od 40 do 75% na + 10 cm, dok maksimalne vrednosti padaju na drugu polovinu osmatranja i kreću se od 100 do 96% na + 100 cm i od 100 do 91% na + 10 cm.

Dijapazon variranja relativne vlažnosti vazduha je nešto širi na + 10 cm i iznosi 60% a nešto uži na + 100 cm i iznosi 59%.

Ukupna vlažnost zemljišta. — Iz dijagrama 7, vidi se, da je ukupna vlažnost zemljišta u 12 časova 26. novembra bila na 0—5 cm 19,04% na — 30 cm 10,00%, na — 50 cm 9,68% i na — 100 cm 9,45%. Najvlažniji su površinski slojevi zemljišta, dok se sa dubinom vlažnost smanjuje a u odnosu na oktobarsku vlažnost došlo je do povećanja na svim dubinama i to na 0—5 cm za 13,48% (od 5,56 na 19,04%), na — 30 cm za 1,63% (od 8,37 na 10,00%), na — 50 cm za 2,26% (od 7,42 na 9,68%) i na — 100 cm za 2,45% (od 7,00 na 9,45%). Do povećanja vlažnosti, a naročito u površinskim slojevima zemljišta, došlo je zbog kiša koje su u novembru počele da padaju.

DECEMBAR

I u decembru mikroklimatska posmatranja vršena su od 24. do 26.

Na staništu gde je postavljena mikroklimatska stanica bio je snežni pokrivač 50 cm debljine ispod koga su nastavili da vegetiraju posle rasejavanja plodovi i semena *Achillea millefolium*, *Centraurea stoebe*, *Eryngium campestre*, *Echium vulgare*, *Scabiosa ochroleuca*, *Pimpinella saxifraga* i *Anchusa barrelieri* sa ostalim višegodišnjim biljkama koje su ranije rasejale plodove i semena.

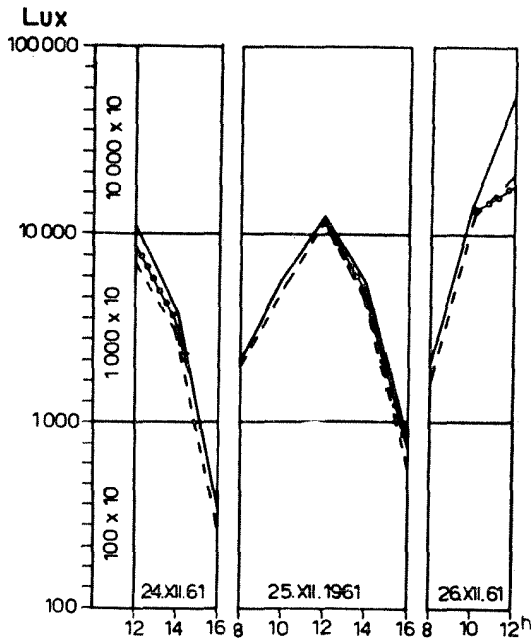
Vreme 24., 25. i 26. decembra bilo je potpuno oblačno (10,0) sve do pred kraj osmatranja kada se potpuno izvedrilo i sunce ogrejalo (u 12 časova 26. decembra), praćeno košavom brzine do 18 m/sec i snegom (24. decembra), posle čega je nastalo tiho bez padavina sve do 10 časova (26. decembra) kada je počela ponovo da duva košava i da se razvedrava.

Za ispitivano stanište sunce izlazi posle 7 a zalazi oko 16 časova.

Svetlost. — Iz dijagrama 11j, vidi se, da je svetlosni intenzitet 24., 25. i 26. decembra manji od svetlosnog intenziteta 24., 25. i 26. novembra. Svetlosni intenzitet 24. decembra kretao se od 14.550 u 12 do 500 luksa u 16 časova, 25. decembra od 19.400 u 12 do 776 luksa u 16 časova i 26. decembra od 2.910 u 8 do 72.750 luksa u 12 časova.

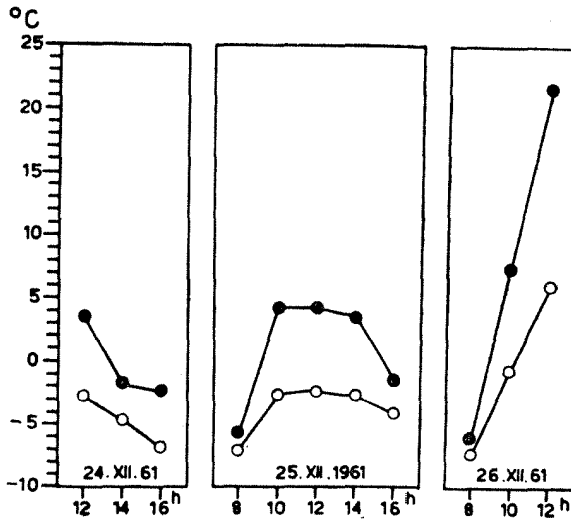
Intenzitet sunčevog zračenja. — Iz dijagrama 21j, vidi se, da su i relativne vrednosti intenziteta sunčevog zračenja u decembru manje od istih u novembru. Jedino je bila veća u 12 časova 26. decembra kada se potpuno izvedrilo i sunce ogrejalo. 24., 25. i 26. decembra razlike su se kretale od 1,2° u 8 do 15,6°C u 12 časova. Minimum pada na jutarnje i večenje časove a maksimum na podnevne časove (od 10 do 14 časova).

Temperatura površine zemljišta i zemljišta sa vegetacijom i snežnim pokrivačem. — Iz dijagrama 31j, vidi se, da je temperatura površine zem-



Dijagram 11j. — Svetlosni intenzitet izražen u luksima.

Diagramm 11j. — Lichtintensität ausgedrückt in Luxen.



Dijagram 21j. — Intenzitet sunčevog zračenja; vrednosti temperature crnog (●) i belog (○) termometra izražene u °C.

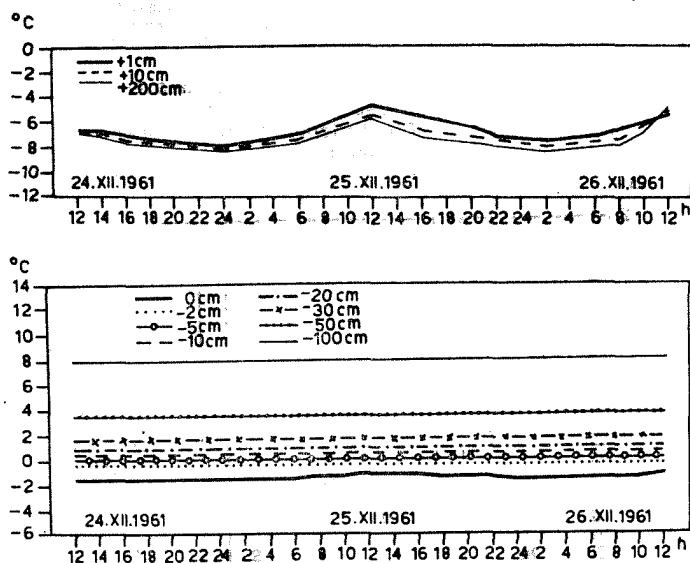
Diagramm 21j. — Intensität der Sonnenbestrahlung; die Werte des schwarzen (●) und weissen (○) Thermometers sind ausgedrückt in °C.

ljišta i zemljišta sa vegetacijom i snežnim pokrivačem debelim 50 cm u svim slojevima znatno niža od novembarskih temperatura i da uopšte nije varirala u toku čitavog perioda osmatranja, izuzev površine zemljišta gde je dolazilo do vrlo malog variranja u toku dana i noći.

Temperatura zemljišta sa vegetacijom i snežnim pokrivačem na dubini od — 100 cm iznosi 8,0°C a u odnosu na novembarsku smanjena za 4,0° (od 12,0° na 8,0°C), na — 50 cm iznosi 3,6°C a smanjena za 5,0° (od 8,6° na 3,6°C), na — 30 cm iznosi 1,6°C a smanjena za 6,2° (od 7,8° na 1,6°C) na — 20 cm iznosi 0,8°C a smanjena za 6,8° (od 7,6° na 0,8°C), na — 10 cm iznosi 0,4°C a smanjena za 7,6° (od 8,0° na 0,4°C), na — 5 cm iznosi 0,0°C a smanjena za 8,6° (od 8,6° na 0,0°C), na 2 cm iznosi — 0,2°C a smanjena za 9,6° (od 9,4° na — 0,2°C) i na površini zemljišta iznosi — 1,2° do — 1,6°C a smanjena za 17,2° (od 16,0° na — 1,2°C) odnosno za 17,6° (od 16,0° na — 1,6°C).

U decembru imamo potpunu temperaturnu inverziju u zemljištu u toku čitavog perioda osmatranja.

Temperatura vazduha. — Iz dijagrama 3lj, vidi se, da su i temperature vazduha u svim slojevima i svojim minimumima i svojim maksimumima znatno niže od novembarskih i da su razlike između pojedinih slojeva manje i kretale se od 0,2° do 1,6°C (između + 1 cm i + 200 cm), kao

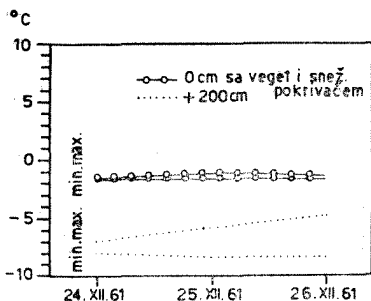


Dijagram 3lj. — Temperatura vazduha, površine zemljišta i zemljišta sa vegetacijom i snežnim pokrivačem u °C.

Diagramm 3lj. — Lufttemperatur, Bodenoberflächetemperatur und Bodentemperatur mit Vegetation und Schneedecke in °C.

i to da je dijapazon variranja temperature vazduha u svim slojevima znatno uži od novembarskog. Maksimalne vrednosti temperature vazduha dostižu se u 12 časova i kreću se od — 6,8° do — 7,0°C (24. decembra), od — 4,8° do — 5,8°C (25. decembra) i od — 4,8° do — 5,4°C (26. decembra) a mini-

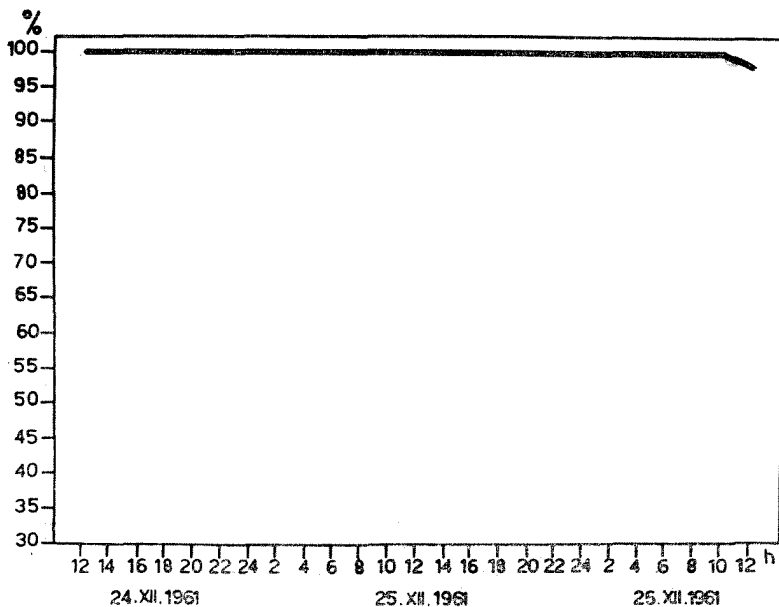
malne vrednosti u 24 odnosno 2 časa i kreću se od $-8,0^{\circ}$ do $-8,4^{\circ}\text{C}$ (24. decembra) i od $-7,6^{\circ}$ do $-8,4^{\circ}\text{C}$ (25. decembra). Ovo su ustvari najniže minimalne i maksimalne temperature vazduha zabeležene u 1961. godini.



Dijagram 4lj. — Minimalne i maksimalne temperature površine zemljišta sa vegetacijom i snežnim pokrivačem i vazduha na +100 cm i +200 cm u $^{\circ}\text{C}$.

Diagramm 4lj. — Minimal- und Maximaltemperaturen der Bodenoberfläche mit Vegetation und die Lufttemperatur auf +100 cm und +200 cm in $^{\circ}\text{C}$.

U decembru površina zemljišta sa vegetacijom i snežnim pokrivačem bila je uvek toplija od prizemnog vazduha.



Dijagram 6lj. — Relativna vlažnost vazduha na +100 cm iznad površine zemljišta izražena u %.

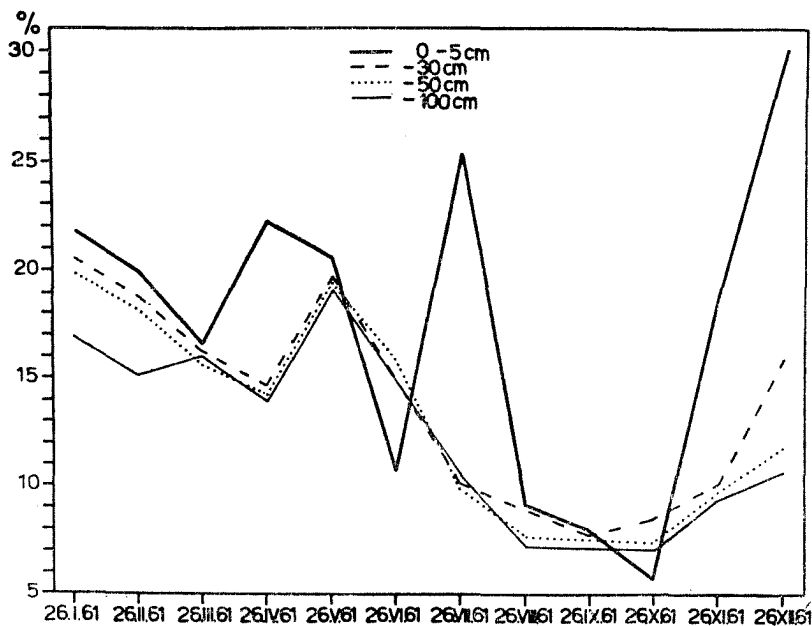
Diagramm 6lj. — Relative Luftfeuchte auf +100 cm über der Bodenoberfläche ausgedrückt in %.

Minimalne i maksimalne temperature površine zemljišta sa vegetacijom i snežnim pokrivačem i vazduha na +100 cm i +200 cm. — Iz dijagrama 4lj, vidi se, da su i minimalne i maksimalne temperature znatno

niže i na površini zemljišta sa vegetacijom i snežnim pokrivačem i u vazduhu na + 100 cm i + 200 cm od minimalnih i maksimalnih temperatura u novembru i da je dijapazon variranja temperature znatno uži. Minimalne temperature 24., 25. i 26. decembra iznose na površini zemljišta sa vegetacijom i snežnim pokrivačem $-1,6^{\circ}\text{C}$ i na + 100 cm i na + 200 cm $-8,0^{\circ}$ i $-8,4^{\circ}\text{C}$ a maksimalne temperature površine zemljišta sa vegetacijom i snežnim pokrivačem $-1,6^{\circ}$, $-1,2^{\circ}$ i $-1,4^{\circ}\text{C}$ i na + 100 cm i na + 200 cm $-7,0^{\circ}$, $-5,8^{\circ}$ i $-4,8^{\circ}\text{C}$. Najniža minimalna temperatura ($-8,4^{\circ}\text{C}$) zabeležena je 25. i 26. decembra u vazduhu na + 100 cm i + 200 cm a najviša maksimalna temperatura ($-1,2^{\circ}\text{C}$) zabeležena je 25. decembra na površini zemljišta sa vegetacijom i snežnim pokrivačem.

Dijapazon variranja temperature 24., 25. i 26. decembra na + 100 cm i na + 200 cm je širi ($1,0^{\circ}$, $2,6^{\circ}$ i $3,6^{\circ}\text{C}$) a uži na površini zemljišta sa vegetacijom i snežnim pokrivačem ($0,0^{\circ}$, $0,4^{\circ}$ i $0,2^{\circ}\text{C}$).

Relativna vlažnost vazduha. — Iz dijagrama 6lj, vidi se, da je relativna vlažnost vazduha na + 100 cm bila stalno 100°‰ i tek u 12 časova



Dijagram 7. — Ukupna vlažnost zemljišta izražena u %.

Diagramm 7. — Gesamtfeuchte des Bodens ausgedrückt in %.

26. decembra pala na 98°‰ , kada je došlo do potpunog razvedravanja i pojave sunca. Ovo je ustvari najviša relativna vlažnost vazduha, koja je trajala tokom čitavog perioda osmatranja, zabeležena u 1961. godini. Relativna vlažnost vazduha na + 10 cm nije merena jer higrograf nije mogao da funkcioniše zbog snežnog nanosa nošenog košavom koja je duvala brzinom do 18 m/sec.

Ukupna vlažnost zemljišta. — Iz dijagrama 7, vidi se, da je ukupna vlažnost zemljišta u 12 časova 26. decembra bila na 0—5 cm 30,00%, na — 30 cm 15,80%, na — 50 cm 11,68% i na — 100 cm 10,60%. Najvlažniji su površinski slojevi zemljišta od 0—5 cm (30,00%) i ovo je ustvari najveća vlažnost zemljišta zabeležena u 1961. godini. Sa povećanjem dubine smanjuje se procenat vlažnosti zemljišta a u odnosu na novembarsku vlažnost došlo je do povećanja na svim dubina i to na 0—5 cm za 10,96% (od 19,04 na 30,00%), na — 30 cm 5,80% (od 10,00 na 15,80%), na — 50 cm za 2,00% (od 9,68 na 11,68%) i na — 100 cm za 1,15% (od 9,45 na 10,60%). Do povećanja vlažnosti u zemljištu, a naročito u površinskim slojevima od 0—5 cm i — 30 cm, došlo je od vode koja je nastala topljenjem snega u prvoj polovini decembra.

ZAKLJUČCI

Da bi se bliže ocenili ekoklimatski uslovi stepskih fragmenata na Višnjičkoj kosi sprovedena su opsežna mikroklimatska istraživanja u zajednici *Andropogoneto-Euphorbietum pannonicæ* na osnovu kojih se došlo do sledećih zaključaka:

Svetlosni intenzitet pri potpunoj oblačnosti, kao i u ranim jutarnjim i kasnim večernjim časovima, kada je prisutna samo difuzna svetlost, na staništu južno eksponiranom, najmanji kod položaja fotoćelije na površini zemljišta, nešto veći kod položaja vodoravno, na 50 cm iznad površine zemljišta a najveći kod položaja kada se traži najveći svetlosni intenzitet; dok je pri potpuno vedrom danu, u prvoj polovini dana najniži na površini zemljišta, nešto viši na 50 cm iznad površine zemljišta a najviši pri položaju kada se traži najveći svetlosni intenzitet, u podne prve dve vrednosti se skoro izjednačavaju a u drugoj polovini dana najniži je na 50 cm iznad površine zemljišta, nešto viši na površini zemljišta a najviši pri položaju kada se traži najveći svetlosni intenzitet.

Najveća vrednost svetlosnog intenziteta na čistini (95.060 luksa) zabeležena je u 12 časova 24. septembra, ne uzimajući u obzir vrednost od preko 100.000 luksa, koja je registrovana 26. aprila u 11 časova između termina osmatranja, u sva tri položaja fotoćelije, kada je sunce bilo van oblaka pri oblačnosti od 8,0.

Najveća vrednost svetlosnog intenziteta na površini zemljišta u vegetaciji (58.200 luksa) zabeležena je u 14 časova 24. maja a najveći svetlosni intenzitet u vegetaciji (72.750 luksa) zabeležen je u 10 časova 25. maja. Svetlosni intenzitet na površini zemljišta u vegetaciji je umanjen i iznosi 10 do 85% od svetlosnog intenziteta konstatovanog na površini zemljišta na čistini, kao i najveći svetlosni intenzitet u vegetaciji, koji iznosi 15 do 80% od najvećeg svetlosnog intenziteta na čistini, jer vegetacija predstavlja svetlosni paravan, koji propušta samo jedan, veći ili manji deo pune dnevne svetlosti otvorenog prostora.

Najveća vrednost odbijene svetlosti u vegetaciji (8.730 luksa) zabeležena je u 10 i 12 časova 24. i 25. septembra a na nivou vegetacije (9.700 luksa) u 12 časova 24 i 25. septembra. I intenzitet odbijene svetlosti u vegetaciji je manji od intenziteta odbijene svetlosti na nivou vegetacije i iznosi 65 do 95%.

U zajednici *Querceto-Carpinetum serbicum* svetlosni intenzitet jula meseca znatno je umanjen i iznosi svega 5% u senci, 8 do 35% na svetlosnoj pegi i 10 do 80% na svetlosnom prodoru od svetlosnog intenziteta na čistini, jer šumska zajednica u odnosu na sunčevu svetlost predstavlja svetlosni paravan po M. M. Jankoviću (Janković M. M., 1961), koji u donje spratove propušta samo jedan, manji ili veći deo pune dnevne svetlosti otvorenog prostora.

Intenzitet sunčevog zračenja s izlaskom sunca naglo počinje da raste dostizavši svoj maksimum a sa odmicanjem dana naglo ili postepeno, u zavisnosti od godišnjeg doba, počinje da opada. Najviše vrednosti belog i crnog termometra (41,2° i 53,2°) zabeleže su 25 juna.

Relativne vrednosti intenziteta sunčevog zračenja u šumi su niže i iznose svega 35% od istih na otvorenog prostoru.

Temperatura površine zemljišta i zemljišta sa i bez vegetacije najniža je u zimskim mesecima, idući prema letnjim raste a zatim opet opada prema zimskim. Najniža vrednost temperature površine zemljišta (—3,4°C) i zemljišta na dubini od —100 cm sa vegetacijom (4,6°C) zabeležene su januara a najviše na površini zemljišta sa i bez vegetacije (43,0° i 58,0°C), kao i najviše minimalne temperature (16,6° i 18,0°C) zabeležene su juna. Najviša vrednost temperature zemljišta na dubini od —100 cm sa i bez vegetacije (20,4°C) zabeležena je u avgustu.

Dijapazon variranja temperature površine zemljišta i zemljišta bez vegetacije je širi od dijapazona variranja temperature površine zemljišta i zemljišta sa vegetacijom i sa smanjenjem dubine se povećava. Ovo je svakako odraz vegetacije na zagrevanje zemljišta, u tome smislu što zemljište sa vegetacijom ne može biti nikada u onoj meri pod uticajem neposrednog sunčevog zračenja u toku dana, kao i izračivanja u toku noći, kakav je inače slučaj sa zemljištem bez vegetacije.

Temperaturne krivulje zemljišta i sa i bez vegetacije pokazuju uglavnom, i to za sve dubine, zajednički tok promena a što se ogleda pre svega u njihovom sličnom obliku, ali su te promene kod krivulja bez vegetacije znatno izrazitije, jer je dijapazon variranja temperature širi a naročito u plićim slojevima zemljišta.

U ovome variranju temperature svakako se ogleda snažniji uticaj sunčevog zračenja na površinske slojeve zemljišta u toku dana kao i značajnijeg izračivanja u toku noći.

Maksimalne temperature u plićim slojevima zemljišta dostižu se od 12 do 16 časova a u dubljim od 18 do 24 časa. Minimalne temperature u plićim slojevima dostižu se od 4 do 10 časova a u dubljim od 8 do 14 časova.

Od maja pa do septembra u toku dana, za vreme zračenja, imamo potpuno pravilnu distribuciju temperature zemljišta i sa i bez vegetacije, najtopliji su površinski slojevi zemljišta dok su dublji sve hladniji. Sa nastupanjem noći, za vreme izračivanja, ova se pravilnost narušava i to samo u površinskim slojevima zemljišta ali do potpune temperaturne inverzije ne dolazi.

U februaru, martu i aprilu uveče dolazi do uspostavljanja potpune noćne temperaturne inverzije, koja traje do sutradan, kada se narušava zračenjem i to samo u površinskim slojevima zemljišta.

U novembru u toku dana, za vreme zračenja, samo je površina zemljišta i sa i bez vegetacije toplija od zemljišta na dubini od — 100 cm, a u toku noći, za vreme izračivanja, dolazi do potpune temperaturne inverzije zemljišta i sa i bez vegetacije.

U januaru i decembru nastupa potpuna temperaturna inverzija, jer rashod toplote izračivanjem stalno premaša prihod zračenjem, te su plići slojevi zemljišta hladniji a dublji sve topliji.

U šumi temperatura površine zemljišta i zemljišta bez stelje u dubljim slojevima je i svojim minimumima i svojim maksimumima niža a u plićim slojevima svojim minimumima viša a svojim maksimumima niža od temperatura površine zemljišta i zemljišta sa i bez vegetacije na otvorenom prostoru, te je i dijapazon variranja temperature znatno uži u toku dana i noći.

U ovom užem dijapazonu variranja i nižim temperaturama površine zemljišta i zemljišta na svim dubinama, svakako se ogleda odraz uticaja šume na zagrevanje zemljišta, u tome smislu što zemljište u šumi usled postojanja zaštitnog šumskog pokrivača ne može nikada biti u onoj meri pod uticajem neposrednog sunčevog zračenja, kakav je inače slučaj sa zemljištem izvan šume, pokrivenim samo stepskom vegetacijom ili bez nje.

I u šumi u toku dana, za vreme zračenja, imamo potpuno pravilnu distribuciju temperature zemljišta a sa nastupanjem noći, za vreme izračivanja, ova se pravilnost narušava i dolazi do noćne temperaturne inverzije i to samo na površini zemljišta.

Temperatura vazduha u svim slojevima, od +1 cm do +200 cm, najniža je u zimskim mesecima, idući prema letnjim raste a zatim opet opada prema zimskim. Najniža vrednost temperature vazduha (— 8,4°C) zabeležena je decembra a najviša (33,0°C) zabeležena je juna.

Temperature vazduha u svim slojevima naglo rastu sa nastupanjem dana a manje-više ravnomerno i postepeno opadaju sa odmicanjem dana i nastupanjem noći. Maksimalne vrednosti temperature vazduha dostižu se od 10 do 16 a minimalne od 0 do 6 časova, pred izlazak sunca.

U januaru, februaru i martu površina zemljišta bila je u toku dana toplija a u toku noći hladnija od prizemnog vazduha; od aprila do avgusta bila je gotovo uvek toplija; u septembru i oktobru danju toplija a noću hladnija; u novembru gotovo uvek hladnija i u decembru, zahvaljujući snežnom pokrivaču, uvek toplija.

U šumi je temperatura vazduha u svim slojevima niža svojim maksimumima a viša svojim minimumima, tako da je dijapazon variranja u svim slojevima uži od dijapazona variranja na otvorenom prostoru.

U šumi je temperatura površine zemljišta bila gotovo uvek hladnija od prizemnog vazduha.

Najniža minimalna temperatura na površini zemljišta bez vegetacije (4,4°C) zabeležena je novembra (ova merenja vršena su samo od maja do novembra), na površini zemljišta sa vegetacijom (— 3,4°C) januara i na +100 cm i +200 cm (— 8,4°C) decembra. Najviša maksimalna temperatura na površini zemljišta bez vegetacije (58,0°C), na površini zemljišta sa vegetacijom (43,0°C), na +100 cm (33,4°C) i na +200 cm (33,2°C) zabeležene su juna.

Dijapazon variranja temperature na površini zemljišta bez vegetacije je najširi, na površini zemljišta sa vegetacijom nešto uži, još uži na + 100 cm a najuži na + 200 cm skoro u toku čitave godine. Izuzetak čini januar i decembar gde je dijapazon variranja temperature najširi na + 200 cm, nešto uži na + 100 cm a najuži na površini zemljišta sa vegetacijom i snežnim pokrivačem (decembra).

U šumi su minimalne temperature na površini zemljišta bez stelje i vazduha na + 100 cm i + 200 cm više a maksimalne niže od minimalnih i maksimalnih temperatura na otvorenom prostoru, te je i dijapazon variranja temperature znatno uži.

Minimalne vrednosti evaporacije i na + 100 cm i na + 10 cm padaju na noćne i jutarnje časove pred izlazak sunca a maksimalne na podnevne časove. Evaporacija na + 100 cm intenzivnija je od evaporacije na + 10 cm u toku čitave godine. Najveća vrednost evaporacije na + 100 cm za dva časa (2,6 cm³) i najveća ukupna evaporacija za 48 časova (32,9 cm³) zabeležena je juna a najveća vrednost evaporacije na + 10 cm za dva časa (1,5 cm³) i najveća ukupna evaporacija za 48 časova (14,2 cm³) zabeležena je septembra.

I u šumi je evaporacija na + 100 cm intenzivnija od evaporacije na + 10 cm i minimalne i maksimalne vrednosti padaju na iste časove ali su niže od evaporacije na otvorenom prostoru.

Minimalne vrednosti relativne vlažnosti i na + 10 cm, i na nivou vegetacije i na + 100 cm padaju na podnevne časove a maksimalne na noćne i jutarnje časove pred izlazak sunca. Najniže vrednosti relativne vlažnosti vazduha i na + 10 cm (29⁰/₀), i na nivou vegetacije (31⁰/₀) i na + 100 cm (31⁰/₀) zabeležene su u septembru. Dijapazon variranja relativne vlažnosti vazduha je uglavnom u toku čitave godine najširi na + 10 cm, nešto uži na nivou vegetacije a najuži na + 100 cm.

Međutim, jula u šumi, relativna vlažnost vazduha i na + 10 cm i na + 100 cm niža je od relativne vlažnosti vazduha na otvorenom prostoru, dok minimalne i maksimalne vrednosti padaju na iste časove.

Relativna vlažnost vazduha i evaporacija stoje u obrnutom odnosu.

Najviša vrednost ukupne vlažnosti zemljišta na 0—5 cm (30,00⁰/₀) zabeležena je decembra, na — 30 cm (20,53⁰/₀) januara, na — 50 cm (18,77⁰/₀) takođe januara i na — 100 cm (19,25⁰/₀) maja a najniža vrednost na 0—5 cm (5,56⁰/₀) oktobra, na — 30 cm (7,75⁰/₀) septembra, na — 50 cm (7,42⁰/₀) oktobra i na — 100 cm (7,00⁰/₀) takođe oktobra. Površinski slojevi zemljišta su najvlažniji dok se sa dubinom vlažnost smanjuje. Izuzetak čine juni i oktobar gde su površinski slojevi najsuvlji a što dolazi otuda što je u junu bilo znatno manje padavina nego u maju a temperatura i isparavanje znatno povećani, dok je oktobar, u pogledu padavina, bio najsuvlji mesec u 1961. godini, tako da su u ovom mesecu, pored toga što su najsuvlji površinski slojevi i ostale vrednosti najniže u ovoj godini.

U šumi, jula, površinski slojevi zemljišta su suvlji za 10,18⁰/₀ od istih na otvorenom prostoru i pored toga što je kiša padala, jer krune drveća nisu dozvolile kišnim kapima da u toj meri natope površinske slojeve zemljišta kao na otvorenom prostoru, dok su ostala tri sloja vlažnija, jer paravantnost šume dolaze i ovde do izražaja te su dublji slojevi sačuvali više vlage no što je to slučaj na otvorenom prostoru obraslom stepskom vegetacijom.

LITERATURA

Bogojević R. (1968): Floristička i fotocenološka ispitivanja vegetacije na Višnjičkoj kosi kraj Beograda. — Glasnik Botaničkog zavoda i bašte Univerziteta u Beogradu, Tom III nov. ser., No 1—4, Beograd.

Bogojević R. (1968): Fenologija stepske vegetacije na Višnjičkoj kosi kraj Beograda. — Glasnik Botaničkog zavoda i bašte Univerziteta u Beogradu, Tom III nov. ser., No 1—4, Beograd.

Janković M. M. (1957): Prilog metodici fitomikroklimatskih ispitivanja. — Arhiv bioloških nauka, IX, 1—4, Beograd.

Janković M. M. (1959): A Study in Thermal Conditions in some Plant Communities of Mountain of Prokletije of Metohija. — Glasnik Botaničkog zavoda i bašte Univerziteta u Beogradu, No 1, Beograd.

Janković M. M. (1959): Prilog metodici primene svetlomera sa selenskom fotoćelijom u geobotaničkim fitomikroklimatskim ispitivanjima šumskih zajednica. — Arhiv bioloških nauka, XI, 1—4, Beograd.

Janković M. M. (1961): O svetlosnoj klimi šumskih zajednica *Pinetum heldreichii typicum* M. Jank. i *Fagetum abietetosum* Horv. na Prokletijama prema posmatranjima u 1958. godini. — Glasnik Prirodnačkog muzeja, ser. B, knj. 17, Beograd.

Janković M. M. (1962): Značaj karaktera heliogeofizičkih uslova za ekološku tipologizaciju i metabolizam naših osnovnih tipova biogeocenoza. — Arhiv biološka nauka XIV, 1—2, Beograd.

Janković M. M. i Bogojević R. (1962): O mikroklimatskim uslovima u nekim zajednicama munikovih šema (*Pinetum heldreichii*) na Prokletijama, u letnjem periodu 1959. godine. — (manuskript), Beograd.

Janković M. M. i Bogojević R. (1962): Mikroklimatski uslovi u nekim fitocenoza Prokletija. — Saopštenje na II kongresu biologa Jugoslavije, Beograd.

Janković M. M. i Bogojević R. (1964): Prvi prilog poznavanju mikroklimatskih uslova u nekim šumskim zajednicama u Sremu *Quercetum roboris-Carpinetum betuli* prov. i *Frazinetum angustifoliae* prov.), na osnovu posmatranja u 1963. godini. — Glasnik Prirodnačkog muzeja, ser. B, knj. 19, Beograd.

Janković M. M. i Bogojević R. (1966): Radijacioni režim otvorenog polja i njegova modifikacija u nekim šumskim ekosistemima u Sremu. — Ekologija, Vol. 1, No 1—2, Beograd.

Janjiševskij Ju. D. (1957): Aktinometričeskiye pribori i metod nabljudenija. — Lenjingrad.

Jovanović—Dunjić R. (1967): Prilog poznavanju mikroklimatskih prilika u fitocenoza močvarnih i dolinskih livada u dolini Velike Morave. — Ekologija, ser. D, Vol. 2, No 1—2, Beograd.

Zusammenfassung

RADOJE BOGOJEVIĆ

OEKOLOGISCHE ANALYSE DER GESELLSCHAFTSSTANDORTE VON ANDROPOGONETO-EUPHORBIE-TUM PANNONICAE R. BOG. UND QUERCETO-CARPINETUM SERBICUM RUDSKI AUF VIŠNJIKA — ABHANG BEI BEOGRAD

Im Jahre 1961 wurden systematische und intensive phytomikroklimatische Untersuchungen auf dem Višnjica-Abhang durchgeführt, mit einem besonderen Schwerpunkt auf den Bedingungsanalysen in der Gesellschaft *Andropogoneto-Euphorbietum pannonicae*, da die Gesellschaften dieser Art

bisher in ökologischer Hinsicht sehr wenig untersucht wurden. Im Laufe des Jahres 1961 wurden die genannten Untersuchungen in dieser Gesellschaft allmonatlich, und in der Gesellschaft *Querceto-Carpinetum serbicum* nur im Juli, und zwar nur des Vergleiches wegen, durchgeführt.

In der Gesellschaft *Andropogoneto-Euphorbietum panonicae* bei völliger Bewölkung, wie auch in den frühen Morgenstunden wenn nur diffuse Beleuchtung am südlich exponierten Standort anwesend ist, ist die Mindestlichtintensität auf der Photozellenlage an Bodenoberfläche, etwas höher ist sie bei waagerechter Lage auf etwa 50 cm oberhalb der Bodenfläche, und am höchsten bei der Lage wenn nach höchster Lichtintensität begehrt wird; während sie bei völlig heiterem Tage, in der ersten Tageshälfte am mindesten an der Bodenoberfläche, etwas höher auf 50 cm oberhalb der Bodenoberfläche, und am höchsten bei der Lage wenn die höchste Lichtintensität verlangt wird, ist. Zur Mittagszeit vergleichen sich fast die zwei ersten Werte, und in der zweiten Tageshälfte ist die Lichtintensität am niedrigsten auf 50 cm oberhalb der Bodenoberfläche, etwas höher ist sie auf der Bodenoberfläche, und am höchsten bei der Lage wenn die höchste Lichtintensität verlangt wird.

Höchstwert der Lichtintensität im Freien (95.060 Lux) wurde am 24. September um 12 Uhr notiert, abgesehen vom Werte von über 100.000 Lux, der am 26. April um 11 h zwischen zwei Beobachtungstermine registriert wurde, und zwar in allen drei Photozellenlagen als die Sonne ausser der Wolken war, bei Bewölkung von 8,0.

Höchstwert der Lichtintensität auf der Bodenoberfläche mit Vegetation (58.200 Lux) wurde am 24 Mai um 14 h, und die höchste Lichtintensität in der Vegetation (72.750 Lux) am 25. Mai um 10 h aufgezeichnet. Die Lichtintensität auf der Bodenoberfläche unter Vegetation ist vermindert und beträgt 10 bis 85% von der im Freien auf der Bodenoberfläche festgestellten, da auch die Vegetation ein Lichtparavent darstellt, der, wie auch die Höchstintensität unter Vegetation, die 15 bis 80% von der in Freiem festgestellten Lichtintensität ausmacht, nur einem grösseren oder kleineren Teil voller Tageslicht des Freiraumes darstellt.

Höchstwert des reflektierten Lichtes in der Vegetation (8.730 Lux) wurde am 24. und 25. September um 10 und 12 h, und am Vegetationsniveau (9.700 Lux) um 12 h aufgezeichnet. Auch die Intensität des reflektierten Lichtes ist in der Vegetation kleiner, als die am Vegetationsniveau und beträgt 65 bis 95%.

In der Gesellschaft *Querceto-Carpinetum serbicum* ist die Lichtintensität im Juli bedeutend verringert und beträgt insgesamt 5% im Schatten, 8—35% auf den Lichtflecken und auf den Lichteinrissen 10—80% von der Lichtintensität im Freien, denn nach M. M. Janković (Janković M. M., 1961) stellt die Waldgesellschaft im Verhältnis zum Sonnenlicht einen Paravent dar, der in die niedrigeren Etagen nur einen grösseren oder kleineren Teil voller Tageslicht des Freiraumes durchlässt.

Intensität der Sonnenbestrahlung beginnt mit dem Sonnenaufgang rasch anzuwachsen bis sie ihr Maximum erreicht, um — abhängig von der Jahreszeit — mit dem Tagesvorrücken rasch oder allmählich abzunehmen.

Höchstwerte des weissen und des schwarzen Thermometers ($41,2^{\circ}$ und $53,2^{\circ}$) wurden am 25. Juni notiert.

Die Relativwerte der Sonnenbeleuchtungsintensität im Walde sind niedriger und betragen nur 35% von denen im Freien.

Die Bodenflächentemperatur und die des Bodens mit oder ohne Vegetation ist in den Wintermonaten am niedrigsten, indem sie gegen die Sommermonate gehend zunimmt um nachher wieder gegen die Wintermonate abzunehmen. Mindestwert der Bodentemperatur ($-3,4^{\circ}\text{C}$) und des Bodens in der Tiefe von -100 cm mit Vegetation ($4,6^{\circ}\text{C}$) wurde im Januar aufgezeichnet, während der Höchstwert auf der Bodenoberfläche mit oder ohne Vegetation ($43,0^{\circ}$ und $58,0^{\circ}\text{C}$), wie auch die höchsten Minimaltemperaturen ($16,6^{\circ}$ und $18,0^{\circ}\text{C}$) im Juni notiert wurden. Höchstwert der Bodentemperatur in der Tiefe -100 cm mit oder ohne Vegetation ($20,4^{\circ}\text{C}$) wurde im August aufgezeichnet.

Diapason des Bodenoberflächentemperaturvarierens, wie auch des Bodens ohne Vegetation ist breiter als der des Bodens mit der Vegetation und der Bodenoberfläche und wird noch mit der Verminderung der Tiefe gesteigert. Da spiegelt sich wahrscheinlich der Vegetations einfluss auf die Bodenerwärmung, und zwar in dem Sinne dass der Boden mit Vegetation niemals in dem Masse unter dem Einfluss der unmittelbaren Sonnenbeleuchtung im Laufe des Tages sein kann, wie auch unter dem Einfluss der nächtlichen Ausstrahlungen, wie es sonst mit den Vegetationslosen Boden der Fall ist.

Die Temperaturkurven des Bodens mit oder auch ohne Vegetation zeigen in der Hauptsache, und zwar für alle Tifen einen gemeinschaftlichen Aenderungslauf, was sich vor allem in ihrer ähnlichen Form spiegelt. Jedoch, diese Aenderungen sind bei vegetationslosen Kurven bedeutend ausgeprägter, denn der Diapason der Temperaturschwankungen ist breiter insbesondere in den flacheren Bodenschichten.

In diesen Temperaturschwankungen spiegelt sich allerdings der mächtige Einfluss der Sonnenstrahlungen auf die Bodenoberflächenchichten im Tageslauf, wie auch einer kräftigen Ausstrahlung im Laufe der Nacht.

Maximale Temperaturen in den flacheren Bodenschichten werden in 12 bis 16 Stunden erreicht, und in den tieferen in 18 bis 24 Stunden. Minimale Temperaturen werden jedoch in flacheren Bodenschichten in 4 bis 10 Stunden, und in den tieferen in 8 bis 14 Stunden erreicht.

Von Mai bis September haben wir im Laufe des Tages, zur Zeit der Bestrahlung, eine vollkommen regelrechte Distribution der Bodentemperatur und zwar mit und ohne Vegetation, am wärmsten sind die Bodenoberflächenchichten, während die tieferen immer kühler sind. Mit Auftreten der Nacht, zur Zeit der Ausstrahlung, wird diese Regelmässigkeit gestört, und zwar nur in den oberen Bodenschichten, doch zur völligen Temperaturinversion kommt es nicht.

Im Februar, März und April kommt es abends zur Wiedereinsetzung der vollkommenen nächtlichen Temperaturinversion, die bis zum Morgen dauert, wenn sie durch die Bestrahlung gestört wird, und zwar nur in den oberen Bodenschichten.

Im November ist tagsüber, zur Zeit der Bestrahlung, nur die Bodenfläche mit und ohne Vegetation wärmer als der Boden von — 100 cm, und im Laufe der Nacht, zur Ausstrahlungszeit, kommt es zur völligen Temperaturinversion des Bodens mit und ohne Vegetation.

Im Januar und Dezember setzt eine völlige Temperaturinversion ein, denn die Verausgabe der Wärme durch Ausstrahlungen übersteigt ständig die Bestrahlungserträge, so dass die flächeren Bodenschichten kühler und die tieferen immer wärmer werden.

Im Walde ist die Bodenflächentemperatur, wie auch die des deckenlosen Bodens in den tieferen Schichten in ihren Minima und Maxima niedriger, während sie in den flacheren Schichten in ihren Minima höher, und in ihren Maxima niedriger ist als die Bodenoberflächentemperatur mit und ohne Vegetation in Freiem, so dass der Diapason der Temperaturschwankungen bedeutend enger im Laufe des Tages und der Nacht ist.

In diesem engeren Schwankungendiapason in den niedrigeren Bodenflächentemperaturen und in denen des Bodens in allen Tiefen spiegelt sich allerdings der Einfluss des Waldes auf die Bodenerwärmung, und zwar in diesem Sinne dass der Waldboden infolge des Vorhandenseins der Waldeschutzdecke nie in solchem Masse unter dem Einfluss unmittelbarer Sonnenbestrahlung sein kann, wie es sonst mit dem Boden ausser des Waldes der Fall ist, der ohne oder auch mit der Steppenvegetation bedeckt ist.

Auch im Walde haben wir im Laufe des Tages, zur Bestrahlungszeit, eine völlig regelrechte Distribution der Bodentemperatur, während mit dem Einsetzen der Nacht, — zur Ausstrahlungszeit — diese Regelmässigkeit gestört wird, so dass es zur nächtlichen Temperaturinversion und zwar nur an der Bodenoberfläche kommt.

Die Lufttemperatur in allen Schichten, von + 1 cm bis zu + 200 cm, ist in den Wintermonaten am niedrigsten, gegen den Sommermonaten nimmt sie zu, um nachher wieder gegen den Winter abzunehmen. Der niedrigste Temperaturwert (— 8,4°C) wurde im Dezember, und der höchste (33,0°C) im Juni notiert.

Die Lufttemperatur in allen Schichten nimmt rasch mit dem Einsetzen des Tages zu, und nimmt mehr oder minder gleichmässig mit dem Fortschreiten des Tages und Einsetzen der Nacht ab. Die maximalen Lufttemperaturwerte werden um 10 bis 16 und minimale um 0 bis 6 h vor Sonnenaufgang erreicht.

Im Januar, Februar und März war die Bodenoberfläche im Laufe des Tages wärmer, nachtsüber jedoch kühler als die bodennahe Luft; vom April bis August war sie fast ständig wärmer; im September und Oktober tagsüber wärmer und des Nachts kühler; im November war sie fast ständig kühler und im Dezember, dank der Schneedecke, immer wärmer.

Die Lufttemperatur im Walde ist in allen Schichten in ihren Maxima niedriger, und höher in ihren Minima, so dass der Diapason der Schwankungen in allen Schichten enger ist als jener im Freien.

Die Bodenflächentemperatur war im Walde fast immer kühler als die bodennahe Luft.

Die niedrigste Minimaltemperatur auf der vegetationsloser Bodenoberfläche ($4,4^{\circ}\text{C}$) wurde im November (alle Messungen wurden nur vom Mai bis November durchgeführt), auf der Bodenoberfläche unter Vegetation ($-3,4^{\circ}\text{C}$) im Januar, auf $+100\text{ cm}$ und $+200\text{ cm}$ ($-8,4^{\circ}\text{C}$) im Dezember notiert. Die höchste Maximaltemperatur wurde auf der vegetationsloser Bodenfläche ($58,0^{\circ}\text{C}$), auf der Bodenfläche mit Vegetation ($43,0^{\circ}\text{C}$), auf $+100\text{ cm}$ ($33,4^{\circ}\text{C}$) und auf $+200\text{ cm}$ ($33,2^{\circ}\text{C}$) im Juni aufgezeichnet.

Der Temperaturschwankungendiapason auf den vegetationslosen Bodenflächen ist am breitesten, auf den Bodenflächen mit Vegetation ist er etwas enger, noch enger ist er jedoch auf $+100\text{ cm}$, während er auf $+200\text{ cm}$ fast im Laufe des ganzen Jahres am engsten ist. Die Ausnahme bilden Januar und Dezember, wo der Diapason der Temperaturschwankungen am breitesten auf $+200\text{ cm}$, etwas enger auf $+100\text{ cm}$ und am engsten auf der Bodenoberfläche mit Vegetation und Schneedecke ist (Dezember).

Im Walde sind die Minimaltemperaturen auf der deckungsloser Bodenoberfläche, wie auch die Lufttemperatur auf $+100\text{ cm}$ und $+200\text{ cm}$ höher, und die minimalen niedriger als die minimal- und maximal- Temperaturen im Freiraum, so dass auch der Diapason der Temperaturschwankungen bedeutend niedriger ist.

Die Evaporisationsminimalwerte auch auf $+100\text{ cm}$ und $+10\text{ cm}$ fallen auf die Nacht- und Morgenstunden vor Sonnenaufgang, und die Maximalwerte auf die Mittagsstunden. Die Evaporation auf $+100\text{ cm}$ ist intensiver als die auf $+10\text{ cm}$ im Laufe des ganzen Jahres. Der Evaporationshöchstwert auf $+100\text{ cm}$ für zwei Stunden ($2,6\text{ cm}^3$), wie auch die höchste Gesamtevaporation für 48 Stunden ($32,9\text{ cm}^3$) wurde im Juni notiert, während der höchste Evaporationswert auf $+10\text{ cm}$ für zwei Stunden ($1,5\text{ cm}^3$) und die höchste Gesamtevaporation für 48 Stunden ($14,2\text{ cm}^3$) im September notiert wurde.

Auch im Walde ist die Evaporation auf $+100\text{ cm}$ intensiver als die auf $+10\text{ cm}$, die Minimal- und Maximalwerte fallen zwar auf gleiche Stunden, sind aber niedriger als die Evaporation im Freiraum.

Minimalwerte der Relativfeuchte auch auf $+10\text{ cm}$, wie auch am Vegetationsniveau und auf $+100\text{ cm}$ fallen um die Mittagsstunden, während die Maximalwerte auf die Nacht- und Morgenstunden vor Sonnenaufgang fallen. Mindestwert der relativen Luftfeuchte auf $+10\text{ cm}$ (29%), auch am Vegetationsniveau (31%) wie auch auf $+100\text{ cm}$ (31%) sind im September aufgezeichnet worden. Schwankungendiapason der relativen Luftfeuchte ist im allgemeinen im Laufe des ganzen Jahres auf $+10\text{ cm}$ am breitesten, etwas enger ist er am Vegetationsniveau, während er am engsten auf $+100\text{ cm}$ ist.

Jedoch, im Juni ist die relative Luftfeuchte im Walde auch auf $+10\text{ cm}$ und $+100\text{ cm}$ niedriger als die im Freiraum, während die Minimal- und Maximalwerte auf gleiche Stunden fallen.

Die relative Luftfeuchte und die Evaporation stehen in umgekehrtem Verhältnis.

Höchstwert der gesamten Bodenfeuchte auf 0—5 cm (30,00%) wurde im Dezember, auf — 30 cm (20,53%) im Januar, auf — 50 cm (19,77%) ebenfalls im Januar, und auf — 100 cm (19,25%) im Mai aufgezeichnet, jedoch der Mindestwert ist auf 0—5 cm (5,56%) im Oktober, auf — 30 cm (7,75%) im September, auf — 50 cm (7,42%) im Oktober und auf — 100 cm (7,00%) ebenfalls im Oktober notiert. Die Bodenoberflächenschichten sind die feuchtesten, während sich die Feuchtigkeit mit der Tiefe vermindert. Eine Ausnahme bilden darin die Oberflächenschichten im Juni und Oktober, wo sie am trockensten sind, was daher kommt, dass im Juni bedeutend weniger Niederschläge waren als im Mai, und die Verdunstungstemperaturen waren bedeutend vergrößert, während Oktober in der Hinsicht auf Niederschläge der trockenste Monat im Jahre 1961 war, so dass in diesem Monat neben den trockensten Oberflächenschichten auch die übrigen Werte am niedrigsten in diesem Jahre waren.

Im Juli sind auch im Walde die Oberflächenschichten um 10,18% trockener als die im Freiraum auch trotz den Niederschlägen, da die Baumkronen es den Regentropfen nicht erlauben die Bodenoberflächenschichten durchzutränken wie im Freien, während die übrigen drei Schichten feuchter sind, denn die Paraventheit des Waldes kommt auch hier zum Ausdruck, so dass die tieferen Schichten mehr Feuchtigkeit bewahrten als dies in dem von Steppenvegetation bewachsenen Freiraum der Fall war.

MILORAD JANKOVIC I JELENA BLAZENCIC

**NEKI ASPEKTI EKOLOŠKOG I FIZIOLOŠKOG ZNAČAJA KORENOVOG
SISTEMA VODENE BILJKE ORAŠKA (*Trapa L.*)**

UVOD

Vrlo je često mišljenje da je uloga korenova ukorenjenih vodenih biljaka jedino u tome da pričvrste biljku za podlogu, a da je apsorpciona funkcija skoro ništavna (Hannig, E., 1912; Šenikov, A., 1950). Do ovakvih zaključaka dolazilo se uglavnom zato što se jednostrano polazilo od specifičnosti vodene sredine u kojoj se ove biljke razvijaju, kao i od njihove anatomske građe prilagođene tim uslovima, a ne i na osnovu eksperimentalno proverenih podataka. Naime, poznato je da vodene biljke, za razliku od kopnenih, mogu da celom svojom površinom primaju vodu i u njoj rastvorene mineralne soli, i to zahvaljujući, pre svega, hidropotama, specijalno građenim grupama ćelija koje se nalaze u epidermisu. Vodene biljke se odlikuju prisustvom tanke kutikule na površini vegetativnih organa, kao i redukcijom ksilemskog dela sprovodnog sistema. Generalno upoređivanje, s jedne strane karakteristika životne sredine, a s druge morfo-anatomske osobine biljaka koje se razvijaju u tim uslovima, svakako je dovelo do jednostranog gledišta o značaju i funkciji korenovog sistema ukorenjenih vodenih biljaka, tj. do gledišta da vodenim biljkama apsorpciona funkcija korenova uopšte i nije potrebna. Međutim, autori koji su bliže proučavali ovaj problem dokazuju, i eksperimentalno, postojanje i značaj apsorpcije preko korenovog sistema i kod vodenih biljaka (Sauvageau, C., 1891; Hochreutiner, G., 1896; Thoday, D., Sykes, M., 1909; Pond, R., 1905; Snell, K., 1908; Arber, A., 1963; Janković, M., 1958; Sculthorpe, C., 1967). Mada su rezultati ovih istraživanja ubedljivi, ipak se i danas još uvek funkcija korenovog sistema ukorenjenih vodenih biljaka, u najvećem broju slučajeva, ne tumači na osnovu tih, eksperimentalno proverenih rezultata, već na osnovu određenih predubedenja.

MATERIJAL I METODIKA

U toku višegodišnjih terenskih i eksperimentalnih istraživanja razvića vodene biljke oraška (*Trapa L.*) zapazili smo izuzetno veliku razvijenost sistema adventivnih korenova, koji se tokom neprestanog rastenja biljke sukcesivno ukorenjuju u mulj ili ostaju u vodenoj masi (na gornjim nodusima). Imajući u vidu stanište oraška (mirne, sporotekuće ili stajaće vode).

nameće se pitanje uloge i značaja tako razvijenog korenovog sistema. U cilju rešavanja ovoga problema postavljen je eksperiment. Orašak je gajen u bazenu na čijem se dnu nalazio kompost (u prethodnim eksperimentima je ustanovljeno da je to podloga na kojoj se orašak razvija uspešno). Razviće biljaka praćeno je od klijanja do plodonošenja. Na početku autotrofne faze (Janković, M., 1955), u periodu cvetanja i plodonošenja vršena je morfo-anatomska analiza biljaka, sa posebnim osvrtom na broj, dužinu i anatomsku građu končastih adventivnih korenova.

Za anatomska ispitivanja delovi stabljike i adventivni korenovi fiksirani su u fiksativu Karnoa, a dalja obrada je vršena standardnom parafinskom metodom. Preparati su sećeni mikrotomom. Njihova debljina je iznosila 15 do 20 mikrona. Preparati su bojeni kombinacijom boja safranin i jasno zeleno.

REZULTATI RADA I DISKUSIJA

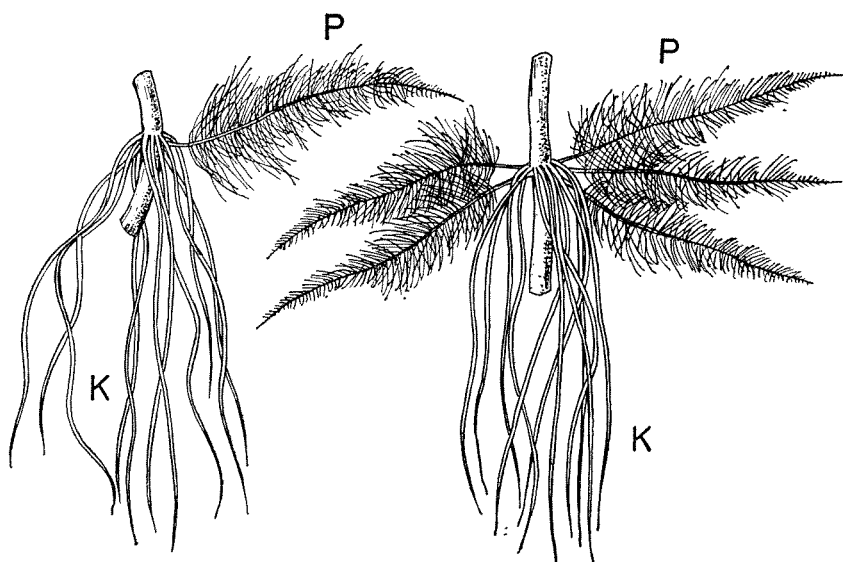
Za klijanje i u heterogenoj fazi razvića mlade biljke koriste rezervne materije magacinirane u velikom kotiledonu. Ubrzo posle klijanja razvija se glavna stabljika, i na njoj se, još pod vodom, formira mala rozeta (na dubini 30 do 40 cm iznad dna). Odmah po formiranju rozete stabljika počinje intenzivnije da raste i iznosi rozetu na površinu vode. Rozeta koja se formira pod vodom može, kao plovak, da izvuče mladu, nedovoljno ukorenjenu biljku na površinu zajedno sa plodom. U ovom stadijumu razvića na hipokotilu i pri osnovi stabljike obrazuje se veliki broj končastih adventivnih korenova koji se ukorenjuju u mulj i na taj način pričvršćuju biljku za podlogu. Neukorenjenje biljke slobodno plivaju ili lebde u vodi i sve dok u velikom kotiledonu ima dovoljno rezervnih materija one se razvijaju istim tempom kao i ukorenjene. Kasnije, one zaostaju u svome rastenju i razviću u odnosu na ukorenjene biljke iste starosti. Ako rastu usamljene (posmatrano u eksperimentalnim uslovima) one mogu da vegetiraju celog vegetacionog perioda, pa čak da donesu i po koji cvet i razviju nekoliko sitnih plodova (jedan do dva). Semena ovih biljaka mogu da proklijaju, mada retko, ali se iz njih biljke nikada ne razviju, verovatno zbog nedovoljne količine rezervnih materija u sitnom kotiledonu, pa klijanci ne mogu da pređu u autotrofnu fazu. Ukoliko neukorenjene biljke rastu zajedno sa ukorenjenim one posle izvesnog vremena propadaju, što ukazuje na značaj korenova kao organa za apsorpciju. Drugim rečima, bolje se razvijaju i imaju veću prednost u konkurenciji one jedinke oraška koje preko korenovog sistema mogu apsorbovati potrebne materije iz mulja, odnosno najdubljih delova vode.

Končasti adventivni korenovi, kod oraška, počinju da se razvijaju u maju, i to pri osnovi hipokotila (Tabela 1). Krajem maja i u junu ovi korenovi se nalaze u velikom broju i na nodusima stabiljke (Sl. 1 i 2). U isto vreme se na tim nodusima ispoljava i pojava aktivnog savijanja koja doprinosi bržem i sigurnijem ukorenjavanju biljaka u mulj (Janković, M. Blaženčić, J., 1962).

Tabela 1. — Broj i dužina končastih adventivnih korenova na jednoj biljci oraška (*Trapa L.*) gajenoj pod eksperimentalnim uslovima.Table 1. — Number and length of fibrous adventive roots on each water-nut plant (*Trapa L.*), cultivated under experimental conditions.

	Maj May	Juli July	Septembar September
Broj korenova na hipokotilu Number of roots on hypocotyl	40	62	—
Broj korenova na nodusima Number of roots on nodes	—	148	50
Ukupan broj korenova Total number of roots	40	210	50
Ukupna dužina korenova Total length of roots	272 cm	4125 cm	1920 cm
Dužina pojedinačnih korenova Length of each roots	3—18 cm	4—40 cm	32—50 cm
Najčešća dužina korenova Most frequent length of roots	15 cm	20 cm	38 cm

Iz tabele 1 vidi se da je broj končastih adventivnih korenova, već na početku individualnog razvića oraška veliki (40), i da se dalje u toku razvića povećava, tako da u julu, pri osnovi stabljike i hipokotila ima i do 62 korena. S obzirom da donji delovi stabljike posle cvetanja počinju da izumiru, a sa njima i advenativni korenovi, to u septembru možemo konstatovati samo one korenove koji se nalaze na nešto višim nodusima.

Sl. 1. — Nodusi oraška (*Trapa L.*) sa perastim adventivnim korenima (P) i končastim adventivnim korenima (K); (original).Fig. 1. — Water nut nodi (*Trapa L.*) with feathered adventive roots (P) and fibrous adventive roots (K); (original).

Kao što je već rečeno, prvi končasti adventivni korenovi javljaju se pri osnovi stabljike i hipokotila, a kasnije se razvijaju na nodusima i to sukcesivno počev od osnove stabla prema vrhu. Adventivni korenovi na nodusima su brojni i razvijaju se u toku celog vegetacionog perioda (Sl. 2). Najveći broj korenova, sa najvećom pojedinačnom i ukupnom dužinom, zabeležen je u periodu cvetanja (juli, Tabela 1).

Anatomska analiza konačastih adventivnih korenova pokazuje da se u njihovom relativnom malom centralnom cilindru nalazi nekoliko traheja (Sl. 3). S obzirom na veliki broj adventivnih korenova, ukupan broj ksilemskih elemenata u njima, uopšte uzev, i nije tako mali, a svakako da njihovu funkciju ne treba zanemarivati.

Orašak se odlikuje veoma dinamičnim razvićem koje se, između ostalog, karakteriše relativno brzim opadanjem primarno submerznih listova. U vodi se, prema tome, kao organi za apsorpciju nalaze stablo i adventivni perasti i končasti korenovi. Na površini vode razvijaju se krupne flotantne rozete. Na stablu se u toku razvića dešavaju značajne anatomske promene, koje umanjuju njegovu apsorpcionu sposobnost. Na površini pojedinih organa trape nalazi se jednoslojan epidermis (Sl. 4), koji je kao takav prisutan samo na sasvim mladim delovima stabljike; na starijim delovima ćelije epidermisa izumiru, deformišu se i odbacuju. U epidermisu se nalaze hidropote, grupe ćelija preko kojih biljka prima vodu i u njoj rastvorene materije. Izumiranje epidermisa povlači za sobom i nestanak hidropota. Na površini najvećeg dela stabla trape, posle ovakvih promena, nalaze se ćelije hipoderma (Sl. 5), za koje se, prema njihovim anatomskim karakteristikama, pre može reći da su zaštitno nego apsorpciono tkivo. Hipoderm je višeslojan, sagrađen od ćelija koje su međusobno tesno spojene, a njihovi zidovi postepeno lignifikuju. U višim delovima stabljike ispod hipoderma nalazi se i relativno debeo sloj mehaničkog tkiva predstavljen uglastim kolenhimom (širina ove zone može da iznosi i 300 mikrona).

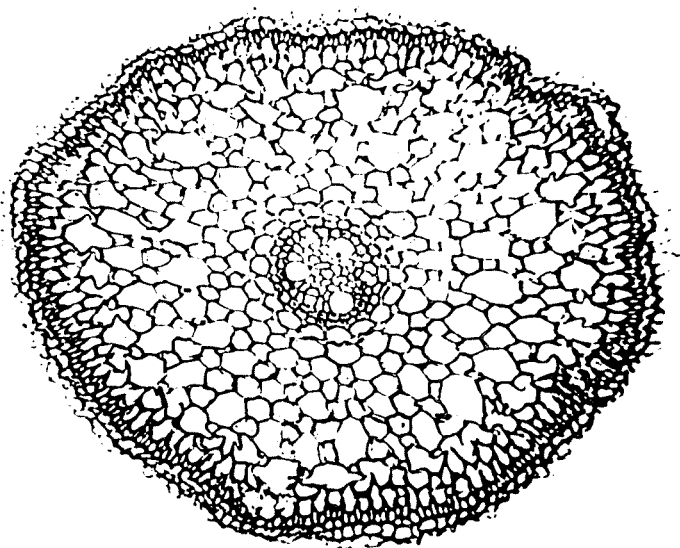
Prateći građu centralnog cilindra oraška u toku njegovog individualnog razvića zapažamo neprekidno povećavanje broja traheja i traheida, tako da se u vršnom delu stabljike, u periodu plodonošenja, može izbrojati i do 180 ovih elementa u odnosu na 16 do 18 u nižim delovima.

Bujno razviće adventivnih korenova na hipokotilu i stablu u toku celog vegetacionog perioda, pojava aktivnog savijanja donjih nodusa prema podlozi u periodu razvića končastih adventivnih korenova na njima, dalje ukorenjavanje, morfo-anatomske karakteristike submerznih delova biljke itd., ukazuju na važnu apsorpcionu funkciju adventivnih korenova oraška; naravno kod donjih nodusa, u blizini podloge, i funkcija učvršćivanja biljke je vrlo značajna.

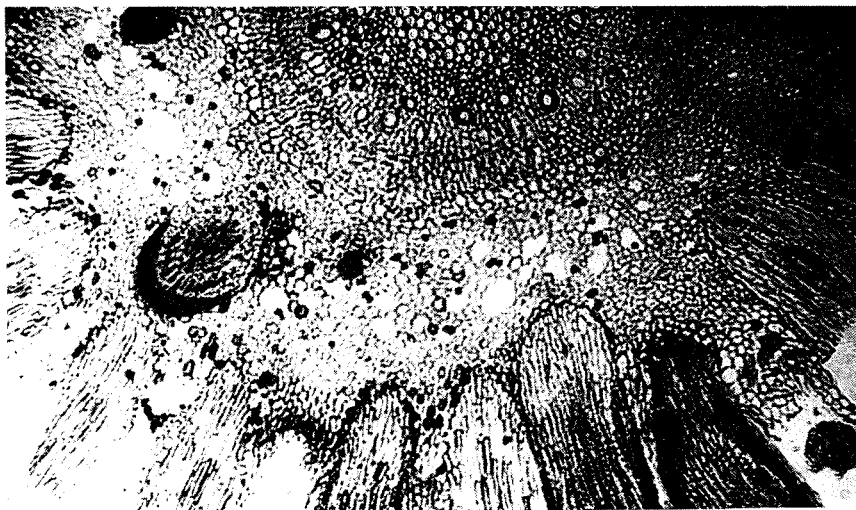
ZAKLJUČCI

Orašak (*Trapa L.*) je vodena ukorenjena biljka flotantnog tipa, sa veoma razvijenim sistemom adventivnih korenova koji se delimično ili potpuno ukorenjavaju u podlogu, a neki, na višim nodusima, lebde u vodi. Na ovaj način biljka je u mogućnosti da maksimalno koristi neophodne materije za svoje rasteenje i razviće, i to kako iz podloge (mulja) tako i iz vode. Za

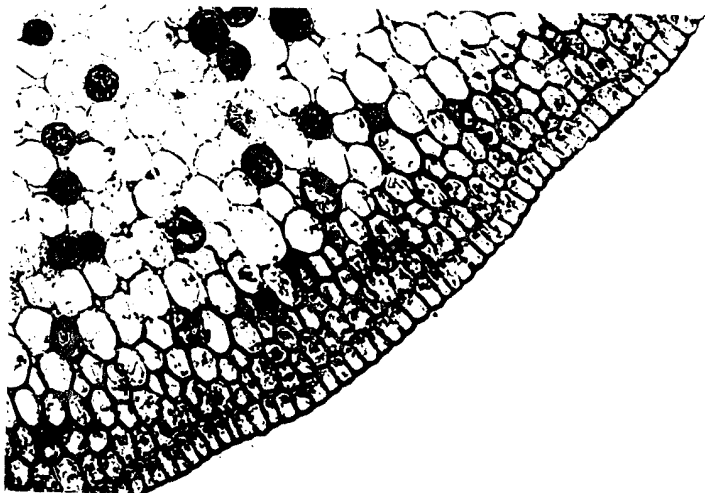
Sl. 3. — Poprečni preseki kroz končasti adventivni koren.
Fig. 3. — Transverse section through the fibrous adventive
root.



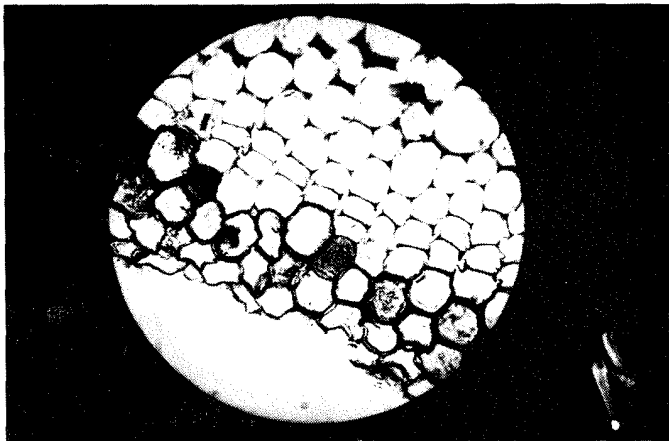
Sl. 2. — Poprečni preseki kroz nodus *Trapa* L.
Fig. 2. — Transverse section through the node of *Trapa* L.



Sl. 4. — Poprečni presekok kroz stablo mlade biljke *Trapa L.*
Fig. 4. — Transverse section through the stem of young plant
of *Trapa L.*



Sl. 5. — Poprečni presekok kroz stablo starije biljke *Trapa L.*
Fig. 5. — Transverse section through the stem of older
plant of *Trapa L.*



korenov sistem ukorenjenih vodenih biljaka može se reći da vrše istu funkciju kao i kod kopnenih biljaka, tj. da pričvršćuju biljku za podlogu i vrše apsorpciju mineralnih soli iz nje. Podloga (mulj) je često bogatija mineralnim solima i drugim jedinjenjima (CO_2) nego voda u kojoj se biljka razvija, te intiman kontakt biljke sa podlogom, koji se ostvaruje preko korenovog sistema, upravo i omogućava njeno normalno rastenje i razviće.

Bolje se razvijaju i imaju veću prednost u konkurenciji one jedinke oraška koje preko korenovog sistema mogu apsorbirati potrebne materije iz mulja, odnosno najdubljih delova vode. Jedinke neukorenjene u mulj, koje samo lebde u vodi, izrazitije se slabo razvijaju u konkurenciji sa ukorenjenim, a najčešće i propadaju.

U prvim fazama razvića oraška osnovna uloga sistema adventivnih korenova je da pričvrste mladu biljku za podlogu, a u kasnijim stadijumima razvića, osim ove funkcije, korenovi imaju sve veći značaj kao apsorpcioni organi. Značaj adventivnih korenova kao organa za apsorpciju uvećava se zahvaljujući i anatomskim promjenama koje zahvataju periferna tkiva osovinskih organa, čime se umanjuje njihova apsorpciona sposobnost.

LITERATURA

- Arber, A. (1963): Water plants. — New York.
- Janković, M. M. (1955): Beitrag zur Kenntnis der individuellen Entwicklung der Wassernuss (*Trapa L.*), I Die Frage der Abrezung der individuellen Entwicklung der Wassernuss nach Stufen. — Arhiv biol. nauka, VII, No 3—4, Beograd.
- Janković, M. M. (1958): Ekologija, rasprostranjenje, sistematika i istorija roda *Trapa L.* u Jugoslaviji. — Posebna izdanja SBD, No 2, Beograd.
- Janković, M. M., Blaženčić, J. (1962): Aktivno savijanje stabljike kod oraška (*Trapa L.*) i njegov ekološki značaj. — Saopšteno na II kongresu biologa Jugoslavije.
- Hannig, E. (1912): Untersuchungen über die Verteilung des osmotischen Drucks in der Pflanzen in Hinsicht auf der Wasserleitung. — Ber. d. deutschen bot. Gesellsch. Jahrg. XXX.
- Hochreutiner, G. (1896): Etudes sur les Phanérogames aquatiques du Rhône et du Port de Genève. — Rev. gén. Bot. T. VIII.
- Pond, R. (1905): Contributions to the Biology of the Great Lakes. The Biological Relation of Aquatic Plants to the Substratum. — Univ. of Michigan. Inaug. Ann Arbor.
- Sauvageau, C. (1891): Sur les feuilles de quelques monocotylédones aquatiques. — Ann. d. sci. nat. Sér. VII. Bot. T. XIII.
- Sculthorpe, C. (1967): The biology of aquatic vascular plants. — London.
- Snell, K. (1908): Untersuchungen über die Nahrungsaufnahme der Wasserpflanzen. Flora, Bd. 98.
- Thoday, D. and Sykes, M. (1909): Preliminary Observations on the Transpiration Current in Submerged Water-plants. — Ann. Bot. Vol. XXIII.
- Šenikov, A. P. (1950): Ekologija rastenij. — „Sovjetskaja nauka“, Moskva.

S u m m a r y

MILORAD JANKOVIĆ AND JELENA BLAZENČIĆ

SOME ASPECTS OF ECOLOGIC AND PHYSIOLOGIC IMPORTANCE OF WATER NUT (*Trapa L.*) ROOT SYSTEM

INTRODUCTION

It is very often considered that the roots of the rooted water plants have the single role of fixing the plant to the silt while their absorption function is nearly negligible (H a n n i g, E., 1912; Š e n i k o v, A., 1950). These conclusions were drawn mainly on the basis of one-sided approach to the specificity of water environment in which these plants develop, as well as of their anatomical structure adapted to these conditions, and not on the basis of the experimentally checked data. Namely, it is known that water plants, unlike the terrestrial ones, can absorb water and its dissolved mineral salts by the whole surface, thanks to hydropodes, especially composed groups of cells in epidermis. A thin cuticle on the surface of the vegetative organs as well as the reduction of xylem part of the conductive system are typical of water plants. General comparison of the characteristics of the environment, on one hand, and morphologic-anatomical properties of the plants developing in these conditions, on the other hand, certainly resulted in the partial opinion on the significance and the function of the root system of the rooted water plants, i. e. the opinion that water plants do not need absorption function at all. However, the authors who studied this problem more closely proved experimentally the existence and importance of the absorption through the root system in water plants as well (S a u v a g e a u, C., 1891; H o c h r e u t i n e r, G., 1896; T h o d a y, D., S y k e s, M., 1909; P o n d, R., 1905; S n e l l, K., 1908; A r b e r, A., 1963; J a n k o v i ć, M. M., 1958; S c u l t h o r p e, C., 1967). Although the results of these investigators are conclusive, the function of the root system of the rooted water plants is in most cases still explained not on the basis of these experimentally results but on the basis of certain biased assumptions.

MATERIALS AND METHODS

During the long standing field and experimental studies of the water nut (*Trapa L.*) development a highly developed system of the fibrous adventive roots which in the course of continuous growing of the plant successively root into the silt or stay in the water (on the upper nodi) was observed. Having in mind the habitat of the water nut (smooth, slow running or standing water) the question arises about the role and importance of such a developed root system. In order to solve this problem the experiment was set. The water nut was grown in the pool on which bottom the compost was laid in the previous experiments it was established that the water nut developed successfully on this substrate). The development of plants was followed from germination to fruiting. At the beginning of the autotrophic phase (J a n k o v i ć, M., 1955), in the period of blossoming

and fruiting the morphologic-anatomical analysis of plants — with special attention to the number, length and anatomical structure of the fibrous adventive roots — was done.

For the anatomical study the parts of the stem as well as of the adventive roots were fixed in Carnoy fixative and the further treatment was done by the standard paraffine method. The sections were cut with microtome. Their thickness was 15 to 25 microns. The sections were stained by the combination of safranin and bright green.

RESULTS AND DISCUSSION

For the germination and in the course of the heterotrophic phase of the development the young plants utilize the stored substances from the large cotyledon. Soon after germination the main stem develops and on it, still under water, a little rosette is formed (at the depth of 30 to 40 cm above the bottom). Immediately after the rosette forming the stem starts to grow more intensively bringing the rosette up on the water surface. The rosette, formed under the water, like a buoy, draws the young not sufficiently rooted plant together with its fruit on the water surface. In this stage of the development on hypocotyl as well as near the base of the stem a great number of the fibrous adventive roots is formed which root into the silt thus fixing the plant to the silt. Unrooted plants float or drift freely in water and develop with the same intensity as the rooted ones until the stored substances inside the large cotyledon are exhausted. Later, they lag behind in their growth and development compared to the rooted plants of the same age. If they grow individually (in experimental conditions) they can vegetate in the course of the whole vegetation period, and even produce several blossoms and develop some tiny fruits (one or two). The seeds of these plants can germinate, although rarely, but the plants never develop from them, probably because of the insufficient quantity of the stored nutrient substances in the tiny cotyledons and therefore the germinate cannot transform into autotrophic phase. If the unrooted plants grow together with the rooted ones they perish after some time, what indicates the importance of the roots as the absorption organs. In other words, the individuals of water nut which through the root system can absorb the necessary substances from the silt, i. e. from the deepest part of the water, develop better and have greater advantage in the competition.

Fibrous adventive roots begin to develop in May, at the base of hypocotyl (Table 1). At the end of May as well as in June there is also a great number of these roots on the nodi of the stem (Fig. 1 and 2). At the same time these nodi start bending actively thus helping the quicker and safer rooting of the plants into the silt (M. M. Janković and Blaženčić, 1966). From the table 1. one can see that already at the beginning of the individual development of water nut the number of fibrous adventive roots is great (40), and that further on in the course of the development it increases so that in July at the base of the stem as well as in hypocotyl there are as much as 62 roots. Since the lower parts of the stem start disappearing after blossoming, the adventive roots disappear as well, thus in September only the roots which are on somewhat higher nodi can be observed.

The first part of the report deals with the general progress of the work during the year. It is divided into two main sections, the first of which deals with the work done in the laboratory and the second with the work done in the field. The laboratory work is described in detail, and the results are given in full. The field work is also described in detail, and the results are given in full.

The second part of the report deals with the results of the work during the year. It is divided into two main sections, the first of which deals with the results of the laboratory work and the second with the results of the field work. The results of the laboratory work are given in full, and the results of the field work are also given in full.

LEPOSAVA STJEPANOVIĆ, MILICA ĆOROVIĆ I STAMENKO PAVLOVIĆ

**PRILOG PROUČAVANJU EKOLOGIJE SESELI RIGIDUM W. K. —
DEVESILJE, S NAROČITIM OSVRTOM NA KOLIČINU I KVALITET
ETARSKOG ULJA**

UVOD

Za naša istraživanja ovoga puta smo, među predstavnicima iz familije *Umbelliferae*, odabrali *Seseli rigidum* W. K. Ova vrsta devesilja kod nas još nije ispitivana, a po svom arealu je dosta karakteristična za naše područje. Na *Seseli rigidum* smo obratili pažnju i zbog toga što su u drugim zemljama već ispitivane neke vrste ovoga roda, i pokazalo se da su one interesantne po svojoj biologiji i po sadržaju fiziološki aktivnih materija (1,2,3). —U početnoj fazi rada smatrali smo da treba utvrditi gde su lokalizovani uljani rezervoari u *Seseli rigidum*, zatim koju količinu etarskog ulja sadrže pojedini organi biljke i kakve su njihove osmotske vrednosti. Takođe smo hteli da vidimo u kojoj meri na ove pojave utiču faktori okolne sredine, kao i da li postoji određen odnos između količine etarskog ulja i hidrature tih organa. Na kraju želeli smo da ispitamo i kvalitet etarskog ulja da bi videli koje komponente ono sadrži.

MATERIJAL I METOD RADA

Seseli rigidum je višegodišnja visoka biljka sa jako razvijenim podzemnim delovima; listovi su čvrsti, sivkasto-pepeljasti, dvojno perasti, cvasti su krupne a cvetovi beli. Plodovi su cilindrični sa jako istaknutim rebrima. Devesilje cveta u julu i avgustu. Kao u većine višegodišnjih *Umbellifera* i u devesilja se razlikuje vegetativni i generativni stadijum. U vegetativnom stadijumu, koji može trajati više godina, razvijen je koren, kratka stabljika i rozeta listova, a u generativnom stadijumu dolazi do razvicia svih ostalih vegetativnih i generativnih organa. — Po svom arealu *Seseli rigidum* pripada dacisko-pontiskom flornom elementu. U našoj zemlji zastupljen je uglavnom u istočnim delovima: Srbija, Bosna i Hercegovina, Crna Gora i Makedonija, i to na kamenjarima i stenovitim terenima brdsko-planinskog i subalpiskog regiona, na krečnjačkoj i serpentinskoj podlozi.

Materijal za proučavanje skupljan je sa dva staništa, na padinama planine Stolovi u Ibarskoj klisuri, u kojoj se *Seseli rigidum* mestimično masovno javlja. Stanište I nalazi se na nadmorskoj visini oko 520 m, južne je ekspozicije i ima vrlo strm nagib, oko 65°. Serpentinska podloga na ovom staništu je u obliku manjih ili većih blokova stena, koje štrče

iznad površine, između njih je mozaično razvijeno zemljište tipa smeđeg rudog zemljišta na serpentinu, koje pripada lakim ilovačama. Zemljište je dosta bogato humusom, dobro je obezbeđeno lakopristupačnim azotom i ima uglavnom neutralnu reakciju (pH u vodi 7,30). Biljni pokrivač predstavlja jedan od stadijuma razvića šibljaka jorgovana i odlikuje se malom pokrovnošću; zeljaste i drvenaste biljke rastu između stena, a mestimično i u njihovim pokutinama. Od drvenastih biljaka sporadično se javljaju: *Syringa vulgaris*, *Juniperus oxycedrus*, *Carpinus orientalis*, a od zeljastih: *Artemisia abrotanum*, *Euphorbia glabriflora*, *Artemisia campestris*, *Medicago prostrata*, *Festuca valesiaca*, *Melica ciliata*, *Sesleria tenuifolia* i dr. *Seseli rigidum* je vrlo obilan (3.3) i ia ovom staništu dominira u aspektu skoro u toku celog leta.

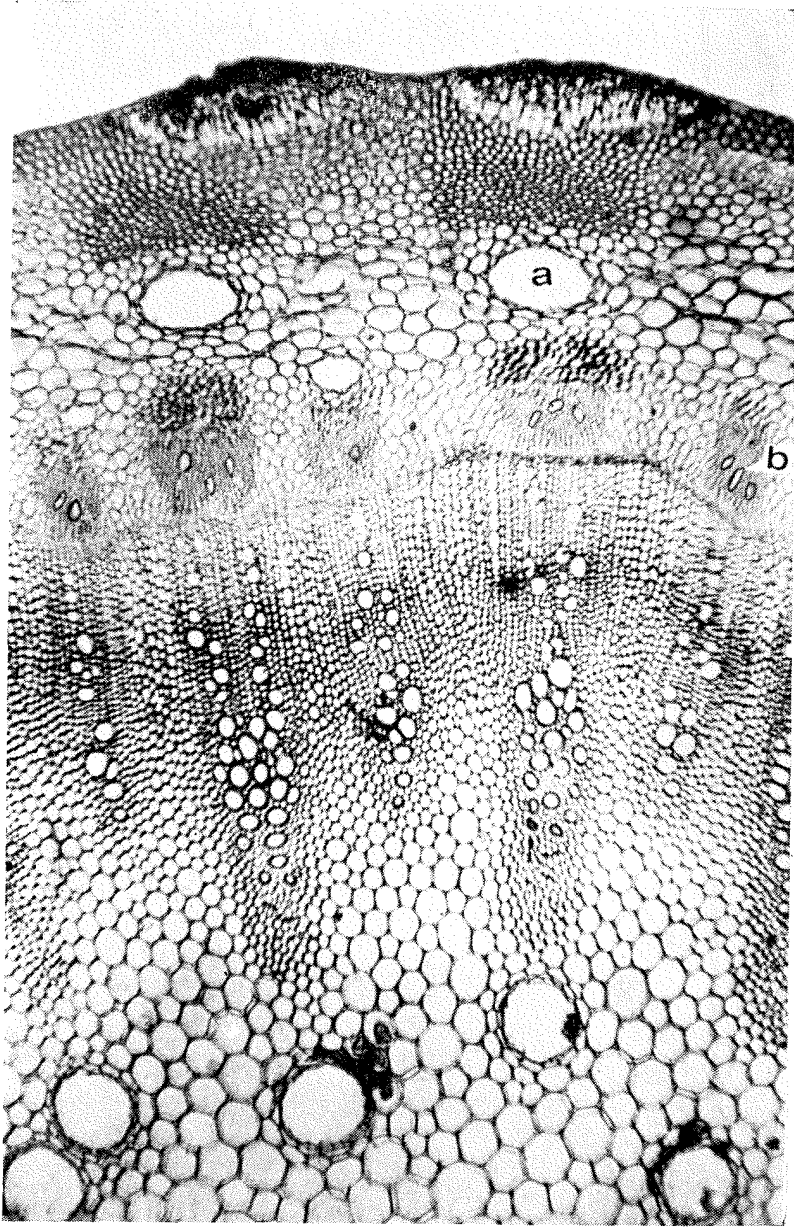
Stanište II udaljeno je od staništa I oko 300 m, ima nadmorsku visinu 560 m, ekspoziciju istočno-jugoistočnu, sa nagibom od oko 50°. Na ovoj površini se takođe javljaju blokovi serpentina, samo su manjih dimenzija i više razmaknuti nego na prethodnom staništu. Zemljište među stenama je bolje razvijeno, manje je skeletoidno, ima veću količinu lakopristupačne vode (17,2%) nego na staništu I (14,7%); po ostalim osobinama ono je slično sa zemljištem staništa I. Floristički sastav biljnog pokrivača je sličan sa onim na staništu I, ali je brojnost i gustina *Seseli rigidum* još veća (4.3).

Podaci za mikroklimu registrovani su 31. VII 1970. samo od 8—12 časova, jer je u popodnevnim časovima iznenada pala kiša. — Na osnovu ovih podataka vidi se da je intenzitet svetlosti na staništu I u proseku bio 61.000 Lux, a na staništu II 71.000 Lux, prema tome stanište II je bilo jače osvetljeno u prepodnevnim časovima, što je u skladu sa njegovom ekspozicijom (istok-jugostok). Temperature vazduha, na visini od 80 cm, su približno iste na oba staništa (kretale su se od 19°—29°C), a i temperature zemljišta su slične, na — 20 cm iznosile su od 19°—21°C. Relativna vlaga vazduha je nešto manja na staništu II, a evaporacija je slična; strujanje vazduha bilo je jače na staništu II.

U pomenutim uslovima staništa postoje razlike u prinosu populacija. Biljke populacije sa staništa I imale su, u generativnom stadijumu, prosečnu visinu 71,3 cm, a prosečna težina deset osušenih nadzemnih izdanaka iznosila je 306,2 gr. Biljke sa staništa II odlikovale su se većim porastom i bujnošću, njihova prosečna visina je oko 77,5 cm, a težina deset biljaka 357,5 gr. Bolji prinos *Seseli rigidum* na staništu II može se uglavnom povezati sa povoljnijim pedološkim uslovima.

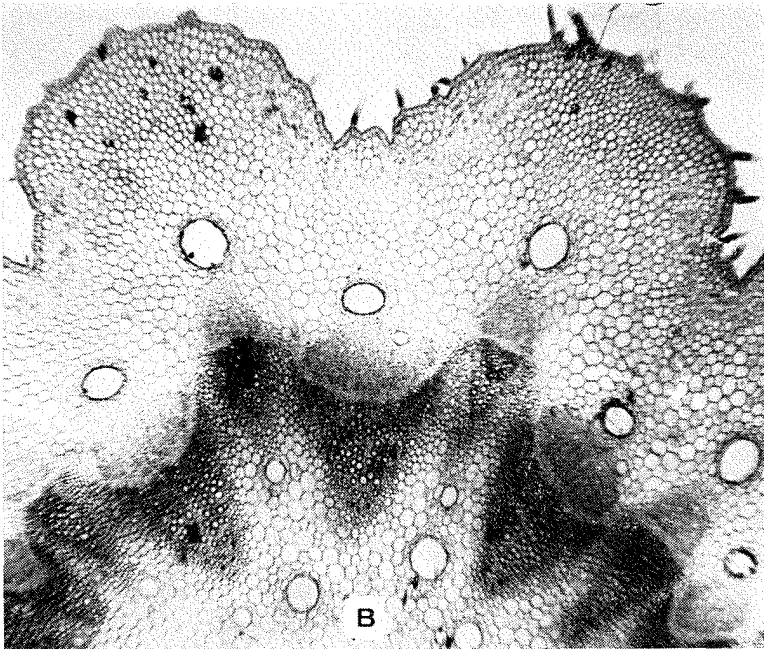
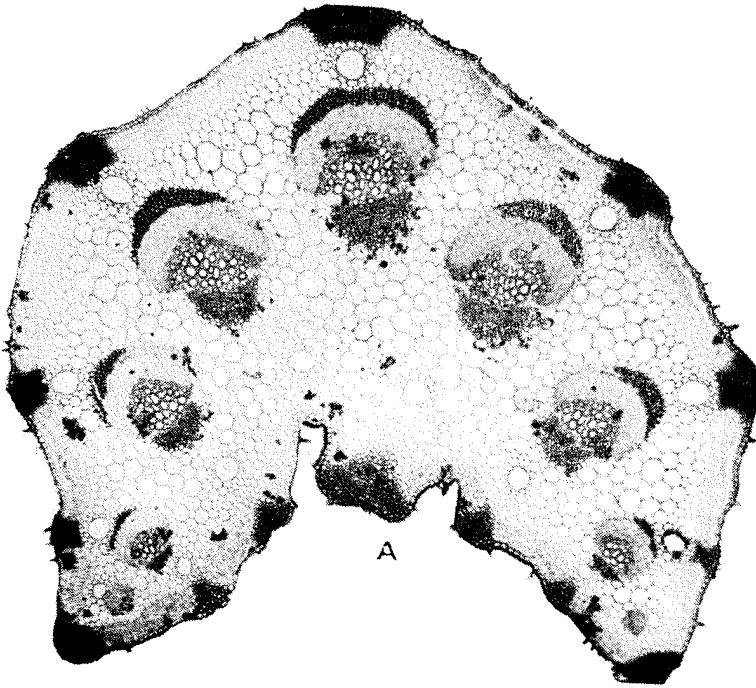
ANATOMSKA GRAĐA

U vezi sa anatomskom građom biljnih organa naročito ćemo istaći pojavu i raspored uljanih rezervoara u njima. Konstatovali smo da se oni javljaju u svim delovima biljke. U korenu ih ima u parenhimu kore i sitastom delu. U stablu se nalaze u parenhimu kore i srži, iznad i ispod sprovodnih snopića (Sl. 1). Takođe su zastupljeni u parenhimu lisnog rukavca, lisne drške i vretena cvasti i to uvek iznad i ispod sprovodnih snopića (Sl. 2). List devesilja ima kseromorfnu građu: zbijen višeslojni



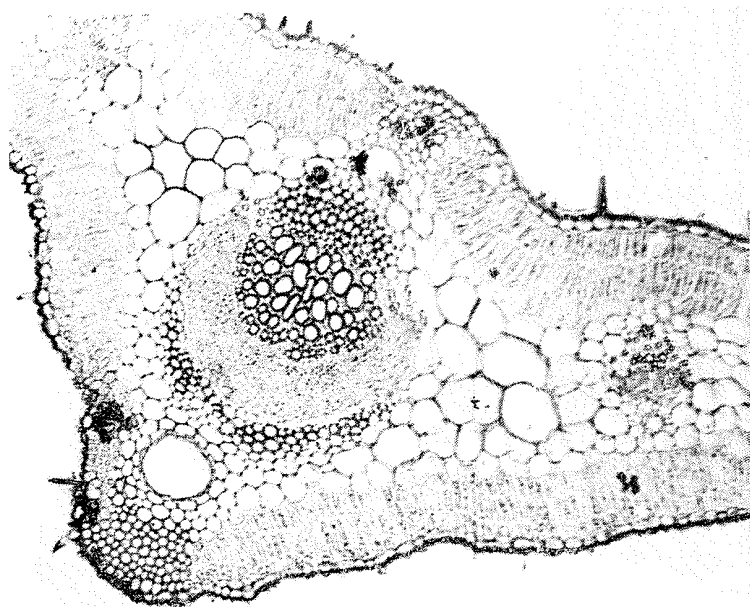
Sl. 1. — Poprečan presek stabla: *a* krupni uljani rezervoari, *b* sitni uljani rezervoari u sitastom delu.

Fig. 1. — Cross section of stem: *a* large oil vesicles, *b* tiny oil vesicles in phloem.



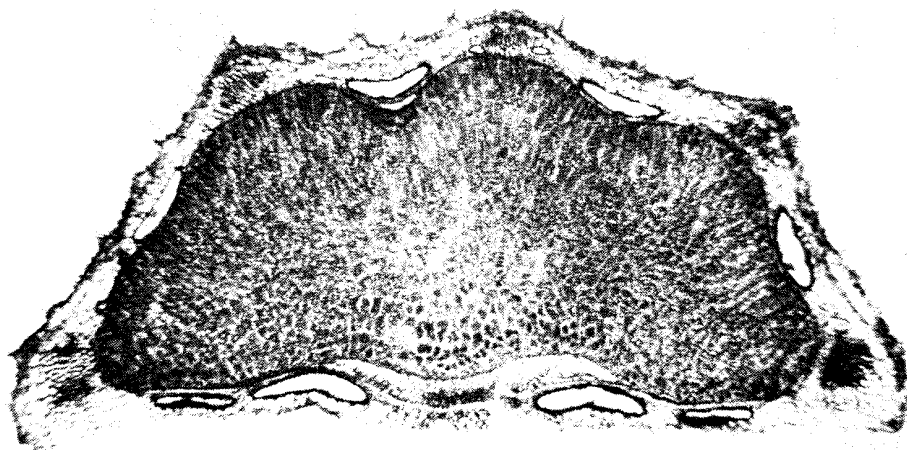
Sl. 2. — *A* poprečan presek lisne drške i *B* poprečan presek vretena *cvasti*.

Fig. 2. *A* cross section of leaf stalk and *B* cross section of the axis of inflorescence.



Sl. 3. — Poprečan presek lista.

Fig. 3. — Cross section of leaf.



Sl. 4. — Poprečan presek zrelog ploda.

Fig. 4. — Cross section of ripe fruit.

palisad na licu i naličju, zbijen sunderasti peranhim, izrazito razvijenu kutikulu i dlake na licu i naličju lista. U ovom organu uljani rezervoari su takođe razvijeni iznad i ispod sprovodnih snopića (Sl. 3). Istakli bi da se u svim spomenutim delovima biljke, osim ovih krupnih lako uočljivih rezervoara sekreta, u sitastim delovima snopića javljaju i sasvim sitni, kao što se jasno vidi na slici 1. U plodu uljani rezervoari su u mezokarpu, krupni u parenhimu a sitniji uz sitasti deo sponića (Sl. 4). Konstatovali smo da, u biljaka proučavanih populacija, na dodirnim površinama ploda postoje četiri uljana rezervoara (Sl. 4), što je karakteristično za formu *intermedium* D e g.

OSMOTSKE VREDNOSTI CELIJSKOG SOKA

U obe populacije osmotske vrednosti ćeliskog soka određivane su svaka dva sata od 8—12 časova (ukupno tri puta), i to kod biljaka u vegetativnom stadijumu u korenu i listovima rozete, a kod biljaka u generativnom stadijumu u korenu, stablu, listovima pri dnu stabla, listovima u gornjem delu stabla i cvastima. — Na oba staništa koreni i listovi biljaka u vegetativnom stadijumu imaju veće osmotske vrednosti nego što ih imaju odgovarajući organi biljaka u generativnom stadijumu. Kod obe grupe biljaka, u istom vremenskom preseku, najmanje osmotske vrednosti imaju koreni u odnosu na ostale delove biljke (Tab. I). Kod biljaka u generativ-

Tabela I. — *Osmotske vrednosti ćeliskog soka pojedinih organa Seseli rigidum (31. VII 1970) između 8 i 12 časova*

Table I. — *Osmotic values of cell sap of individual organs of Seseli rigidum (31. VII 1970) at the time between 8 and 12 a. m.*

Biljni organ Organ of plant	stanište I habitat I			stanište II habitat II		
	8	10	12	8	10	12
koren vegetativnog stadijuma root at vegetativ stage	16.15	18.40	17.77	19.78	21.64	20.77
listovi rozete leaves of rosette	16.89	21.03	22.66	19.65	22.03	22.03
koren generativnog stadijuma root at generativ stage	13.52	14.64	15.52	15.27	13.28	14.38
stablo — stem	14.64	15.47	15.77	15.95	15.27	14.52
donji listovi lower leaves	16.15	17.15	19.43	16.65	18.40	18.40
gornji listovi upper leaves	16.89	18.08	20.26	18.40	17.90	19.40
cvast — inflorescence	16.15	18.15	17.90	18.08	18.15	19.40

nom stadijumu u proseku najviše osmotske vrednosti imaju listovi u gornjem delu stabla, dok su osmotske vrednosti listova pri dnu stabla i cvasti nešto niže. Upoređujući osmotske vrednosti obeju populacija vidi se, da

skoro u svim slučajevima, veće osmotske vrednosti imaju biljke populacije sa staništa II, što se može povezati sa jačim vazдушnim strujanjem koje je bilo na ovom staništu za vreme uzimanja proba.

ETARSKO ULJE

Kod obe populacije u biljaka u vegetativnom stadijumu manje etarskog ulja imaju koreni u odnosu na listove rozete, a kod biljaka u generativnom stadijumu najmanje etarskog ulja takođe imaju koreni, zatim stabla i listovi, mnogo više cvasti a najviše plodovi, s tim što zeleni plodovi sadrže nešto više etarskog ulja od zrelih plodova (Tab. II).

Tabela II. — *Količina etarskog ulja (vol. %) u Seseli rigidum.*
Table II. — *Quantity of essential oil (vol. %) in Seseli rigidum.*

Biljni organ Organ of plant	stanište I		stanište II	
	habitat I		habitat II	
	8 h	12 h	8 h	12 h
koren vegetativnog stadijuma root at vegetativ stage	0.225	0.220	0.247	0.200
listovi rozete — leaves of rosette	0.802	0.770	0.675	0.770
koreni generativnog stadijuma root at generativ stage	0.200	0.296	0.250	0.183
stablo — stem	0.460	0.521	0.400	0.440
listovi — leaves	0.683	0.740	0.660	0.675
cvasti — inflorescence	1.550	1.550	1.600	1.600
zelen plod — green fruit		2.800		2.860
zreo plod — ripe fruit		2.200		2.105

Ako se uporede količine etarskog ulja, koje su imali pojedini organi biljaka sa dva staništa, u jutarnjim i podnevnim časovima, vidi se da su odstupanja vrlo mala. Ovo potvrđuje, kako smo već u ranijem radu istakli (4), da se u pojedinim organima biljaka sa unutrašnjim rezervoarima sekreta, količina etarskog ulja malo menja pod uticajem spoljašnjih faktora. Iz ovoga se može zaključiti da je u biljnim organima, u određenoj fazi razvika, količina etarskog ulja dosta ustaljena osobina. S obzirom na ovu činjenicu može se očekivati da će se iz određenog dela biljke dobiti slična količina etarskog ulja prilikom prikupljanja materijala sa različitih staništa i u različito doba dana, što može biti značajno za eventualno praktično iskorišćavanje ove biljke.

Pri upoređenju prosečne količine etarskog ulja sa prosečnom visinom osmotskih vrednosti pojedinih organa vegetativnog i generativnog stadijuma

juma biljaka iste populacije, u većini slučajeva, može se primetiti da oni delovi biljke, koji se odlikuju većom osmotskom vrednošću, obično sadrže nešto veću količinu etarskog ulja (Tab. III). Međutim, pri upoređenju visine

Tabela III. — *Prosečna količina etarskog ulja i prosečna visina osmotskih vrednosti.*

Table III. — *The mean quantity of essential oil and the mean level of osmotic values.*

Deo biljke Organ of plant	stanište I habitat I		stanište II habitat II	
	osmotske vred. osmotic value	etarsko ulje essential oil	osmotske vred. osmotic value	etarsko ulje essential oil
koren vegetativnog stadijuma root at vegetativ stage	17.16	0.222	18.73	0.223
listovi rozpete — leaves of rosette	20.19	0.786	21.23	0.722
koren generativnog stadijuma root at generativ stage	14.56	0.234	14.35	0.216
stabno — stem	15.29	0.490	15.24	0.420
listovi — leaves	17.88	0.711	18.18	0.667
cvasti — inflorescence	17.40	1.550	18.54	1.600

hidrature i količine etarskog ulja istih organa biljke a različitih populacija, ovakav odnos uvek ne postoji, već se javljaju manja odstupanja u suprotnom smislu.

KVALITET ETARSKOG ULJA ZRELOG PLODA

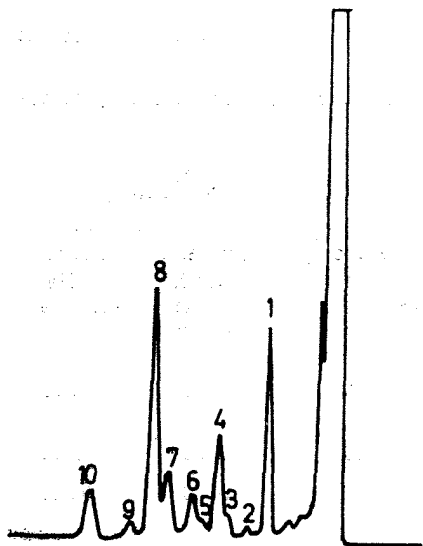
Kvalitativna analiza etarskog ulja zrelih plodova izvršena je pomoću gasnotečnog hromatografa »Chromatograph model 24« firme Pye W. G. Kao stacionarna faza u kolonama korišćena je supstanca PEGA 10⁰/₀ (Polietilenglikoladipinat), a kao mobilna argon; dužina kolone 1,5 m. Etarsko ulje hromatografisano je bez prethodnog frakcionisanja na monoterpensku i seskviterpensku frakciju. Za određivanje kvaliteta monoterpenskog dela etarskog ulja, temperatura kolone je bila 120⁰ C, brzina proticanja argona

$VAr \sim 30 \frac{\text{mil}}{\text{min}}$ Za kvalitativno određivanje seskviterpenskih komponenata temperatura kolone iznosila je 180⁰ C, uz istu brzinu proticanja argona.

U etarskom ulju ploda *Seseli rigidum* nađeno je deset monoterpenskih ugljovodonika, od kojih je identifikovano osam što se vidi iz sledećih tablica i grafikona.

Ove komponente identifikovane su na dva načina. Prvo na osnovu tablice za identifikovanje monoterpenskih ugljovodonika na osnovu rela-

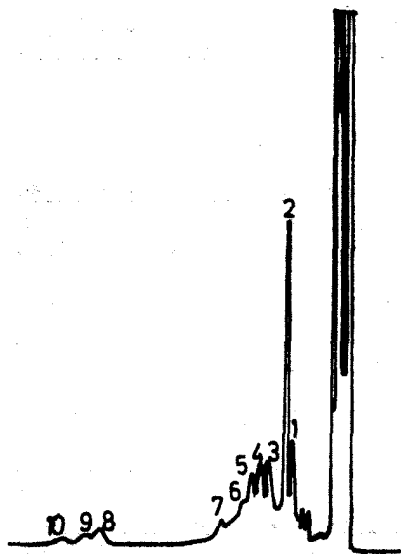
ativnog vremena zadržavanja prema vremenu zadržavanja limonena, pri temperaturi kolone od 120°C i stacionarnoj fazi PEGA 10% (Tablicu daju



Grafikon 1. — Gasno-tečni hromatogram monoterpenških ugljovodonika iz zrelog ploda *Seseli rigidum*.

Diagram 1. — Gaseous-liquid chromatogram of monoterpene hydrocarbons from the ripe fruit of *Seseli rigidum*.

Lukaš V. i Komers R., Collection Czechoslov. Chem. Commun. 1964, 29, No. 7), i drugo pomoću čistih monoterpenških ugljovodonika koji su dodavani etarskom ulju i zajedno ubacivani u kolonu, što je dovelo do po-



Grafikon 2. — Gasno-tečni hromatogram seskviterpenske frakcije etarskog ulja iz zrelog ploda *Seseli rigidum*: pik 1 elemen pik 2 kariofilen.

Diagram 2. — Gaseous-liquid chromatogram of the sesquiterpene fraction of essential oil from the ripe fruit of *Seseli rigidum*: 1 elemente, 2 karyophyllene.

većanja pika i svaka komponenta je identifikovana na taj način. — Iz hromatograma se vidi da su u najvećoj količini, od monoterpenških ugljo-

vodonika, zastupljeni ocimen i α -pinen, a zatim sabinen i p-cimen, dok su ostale supstance samo u tragovima.

Od seskviterpenskih ugljovodonika nađeno je sedam i tri seskviterpena sa kiseonikom koji se javljaju u tragovima (Grafikon 2).

Od seskviterpenskih ugljovodonika identifikovani su elemen (pik 1) i kariofilen (pik 2), koga ima u najvećoj količini. Ove dve komponente identifikovane su na dva načina. Prvo pomoću tablice za identifikaciju seskviterpenskih ugljovodonika na osnovu njihovog relativnog vremena zadržavanja

Tabela IV. — *Monoterpenski ugljovodonici u zrelom plodu Seseli rigidum.*

Table IV. — *Monoterpene hydrocarbons in ripe fruit of Seseli rigidum.*

Monoterpentinski ugljovodonici Monoterpene hydrocarbons	vreme zadržavanja time of retention	relativno vreme zadržavanja u poređenju sa zadržavanjem limonena relative time of retention in comparison with the retention of limonene
1. α — penin	12,5	0,43
2. fenhen ili kamfen	16,0	0,55
3. β — pinen	19,0	0,65
4. sabinen	21,0	0,72
5. mircen	23,5	0,81
6. ?	25,0	0,86
7. limonen	29,0	1,00
8. ocimen	31,5	1,09
9. γ — terpinen	35,0	1,20
10. p — cimen	42,0	1,44

vanja prema vremenu zadržavanja β -elemena, a pri temperaturi kolone od 180°C i pri stacionarnoj fazi PEGA 10% (Tablica Lukaš V. i Komers R.). Drugo, pomoću čistog elemena i kariofilena koji su dodavani etarskom ulju. Prema relativnom vremenu zadržavanja ostalih seskviterpenskih ugljovodonika može se pretpostaviti da su zastupljeni i humulen (pik 3) α -himahalen (pik 5) i β -himahalen (pik 6), a za ostale se čak ne može ni pretpostaviti koji su.

Seskviterpene sa kiseonikom (pik 8,9 i 10) nismo identifikovali, a ne može se ni pretpostaviti šta su.

ZAKLJUČAK

Količina etarskog ulja, u vegetativnom stadijumu biljke, mnogo je veća u listovima rozete nego u korenu. Međutim, kod biljaka u generativnom stadijumu, najviše etarskog ulja sadrže plodovi, i to zeleni plodovi nešto više od zrelih, zatim cvasti, pa listovi i stablo, a najmanje koreni (Tab. II). — Konstatovali smo da se i kod ove *Umbelliferae*, biljke sa unutrašnjim rezervoarima sekreta, količina etarskog ulja u pojedinim organima malo menja pod uticajem spoljašnjih faktora.

Na oba staništa koreni i listovi rozete biljaka u vegetativnom stadijumu imaju veće osmotske vrednosti nego što ih imaju odgovarajući organi biljaka u generativnom stadijumu. Veće osmotske vrednosti u vegetativnom stadijumu imaju listovi rozete, dok u generativnom stadijumu najviše osmotske vrednosti imaju listovi pri vrhu stabljike, a nešto niže, u većini slučajeva, listovi pri dnu stabljike i cvasti (Tab. I).

Konstatovali smo da, u većini slučajeva, oni delovi biljke koji imaju veće osmotske vrednosti sadrže i nešto više etarskog ulja.

U etarskom ulju zrelih plodova nađeno je deset monoterpenskih ugljovodonika od kojih je identifikovano osam (Tab. IV i grafikon 1). Najviše ima ocimena i α -pinena, manje sabinena i p-cimena, dok su ostali u tragovima. — Od seskviterpenskih ugljovodonika nađeno je sedam (Grafikon 2), od kojih su identifikovani elemen i kariofilen koga ima u najvećoj količini.

LITERATURA

1. Florja V. N. (1968): Nekotorije voprosi biologii razvitija *Seseli campestre* Bess. v prirodnih uslovijah Moldavskoj SSR. — Rastiteljne resursi, T 4, Vip. 3.
2. Denisova G. A. i Florija V. N. (1970): Lokalizacija kumarinovih soedinjenij v različnih organah i tkanjah *Seseli campestre* Bess. — Rastiteljne resursi, T 6, Vip. 3.
3. Florja V. N. i Kuznecova G. A. (1970): Kumarini iz kornej, nadzemnoj massi i plodov *Seseli campestre* Bess., proizrastajušeej v Moldavii. — Žurnal prikladnoj himii, T 43.
4. Stjepanović L., Čorović M. i Pavlović S. (1968): Visina osmotskih vrednosti i količina etarskog ulja kod *Laserpitium siler* L. u zavisnosti od različitih faktora. — Glasnik Prirodnjačkog Muzeja, Serija B, Knj. 23, str. 27—37.

Summary

LEPOSAVA STJEPANOVIĆ, MILICA ĆOROVIĆ AND STAMENKO PAVLOVIĆ

A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF ECOLOGY OF SESELI RIGIDUM W. K. WITH SPECIAL REFERENCE TO THE QUANTITY AND QUALITY OF ESSENTIAL OIL

Two populations of *Seseli rigidum* W. K. from the serpentine soil of mountain Stolovi in Ibar Gorge were investigated. The investigation comprised the distribution of oil vesicles in various parts of plant (Figs. 1—4), then the quantity of essential oil in individual organs at the vegetative and generative stage of development of plant, as well as the quality of essential oil in ripe fruits. Besides this, we determined the osmotic values of cellular sap, also in vegetative and generative organs of plants, in order to see if there was a relationship between the quantity of essential oil and the level of osmotic values. In the first phase of work the following results were obtained.

The quantity of essential oil, at the vegetative stage of plant, was much greater in the leaves of the rosette than in the root. In plants at the generative stage the greatest quantity of essential oil was found in the fruits, the content of oil being higher in the green fruits than in the ripe ones, then in the inflorescence, leaves and stem, whereas the roots contained least (Table II). We found that in this *Umbelliferae*, a plant with internal secretion vesicles, at a definite stage of development, the quantity of essential oil in individual organs of plant changed little under the influence of environmental factors.

In both habitats the roost and leaves of the rosette of plants at the vegetative stage had higher osmotic values than the corresponding organs of plants at the generative stage. Higher osmotic values at the vegetative stage were found in the leaves of the rosette, whereas at the generative stage the highest osmotic values were recorded in the leaves at the top of the stem, and, in most cases, these values were somewhat lower in the leaves at the base of the stem and inflorescence (Table I).

It was found within the same population those parts of plant which had higher osmotic values usually contained somewhat more essential oil.

In the essential oil of ripe fruits there were found ten monoterpene hydrocarbons, eight of which were identified (Table IV and diagram 1). There were most *ocymen* and α -*pinen*, less *sabinene* and *p-cymen*, whereas the others were present in traces. Of sesquiterpene hydrocarbons there were found seven (Diagram 2), of which we identified *elemene* and *karyophylene* which present in the greatest quantity.

VOJISLAV MIŠIĆ I ANKA DINIĆ

UPOREDNA KVALITATIVNO-KVANTITATIVNA ANALIZA SINUZIJA
ZELJASTIH BILJAKA DVEJU EKOLOŠKIH VARIJANTI ZAJEDNICE
KITNJAKA SA FESTUKOM (FESTUCO — QUERCETUM PETRAEAE
JANK., 1968) U STACIONARU NA FRUŠKOJ GORI

UVOD

Ogledna šuma u naučno-istraživačkom stacionaru na Iriškom Vencu (Fruška Gora), u kojoj se vrše kompleksna biocenotička istraživanja, pripada asocijaciji *Festuco — Quercetum petraeae* Jank., 1968 (= syn. *Quercetum montanum festucetosum montanae* Jank. et Miš., 1960). Ova zajednica se u stacionaru na Vencu diferencira na dve ekološke varijante: I. varijanta sa dominacijom vrste *Lonicera xylosteum*, bez lipa i graba u spratu drveća, na širokom, istaknutom delu grebena blago nagnutog ka jugu; II. varijanta sa dominacijom vrste *Hedera helix*, sa lipom i grabom u spratu drveća i nizom mezofilnih vrsta u spratu zeljastih biljaka, na prostranoj padini istog grebena, koja se postepeno spušta ka zapadu. Pored ovih varijanti, na Fruškoj Gori su konstatovane i druge varijante kitnjakove šume sa festukom, koje, zajedno sa pomenute dve, predstavljaju ekološki niz, u kome mezofilna varijanta sa lipom i grabom (II.) u stacionaru predstavlja kariku koja povezuje asocijaciju *Festuco — Quercetum petraeae* Jank., 1968 sa asocijacijom *Querceto — Carpinetum serbicum* Rudski (1948) subass. *aculeatosum* Jov., 1951. Rezultati ovog rada predstavljaju prilog proučavanju ekološke diferencijacije jedne od najinteresantnijih asocijacija Fruške Gore. Istovremeno oni su prilog proučavanju sastava i strukture šumskih zajednica Srbije. U ovom pravcu su već vršena brojna istraživanja u različitim područjima i na različitim planinskim masivima u Srbiji (Mišić V. i Dinić A., 1966 a,b,c; Mišić V., Dinić A. i Borisavljević Lj. 1968; Mišić V., Popović M. i Dinić A. 1970; Mišić V., Borisavljević Lj. i Popović M., 1971).

METODE RADA

Istraživanja u stacionaru na Vencu vršena su 1968. godine. U toku aprila, maja, juna, avgusta i oktobra snimane su, metodom Braun Blanquet-a, dve ogledne površine veličine po 2000m² u dvema varijantama šume kitnjaka i festuke. Juna je izvršeno mikrofitosnimanje (metodom slučajno raspoređenih kvadratnih ramova po celoj površini) po 100 mikropovrniša od 1 m² i po 50 nanopovršina od 20×20 cm (metoda mikro-

fitosnimanja, Mišić i Dinić, 1966 b). Na nanokvadratima izvršeno je brojanje jedinki svih vrsta i merenje njihovih visina (dužina stabljika, odnosno dužina lista kod trava). Pri izračunavanju ukupne sume pokrovnosti po vrsti (i za celu oglednu površinu) uzete su (pri sabiranju) nove ocene za brojnost od 1—7 (Tab. 1 i 2). Koeficijent disperzije vrsta na oglednoj

površini izračunavan je po formuli: $Kd = \frac{M}{m}$, gde je M = ukupan broj

vrsta na oglednoj površini, a m = srednji broj vrsta na kvadratu. Koefi-

cijent raznolikosti sastava izračunavan je po formuli $Kr = \frac{m \cdot 100}{M}$, a koe-

ficijent opštosti florističkog sastava za dve ogledne površine: $Ko = \frac{A \cdot 100}{(B+C)-A}$.

gde su: A = broj vrsta zajedničkih za dve ogledne površine, B i C = broj vrsta na jednoj, odnosno drugoj oglednoj površini (Š e n i k o v, 1964).

REZULTATI ISPITIVANJA

Uporedna analiza sprata drveća i žbunova na bazi fitocenoloških snimaka dveju oglednih površina veličine po 2 000 m² u varijantama I. i II. kitnjakove šume sa festukom u stacionaru na Vencu, pokazala je sledeće: u spratu drveća u čitavoj oglednoj šumi dominira hrast kitnjak (*Quercus petraea*) masom, brojnošću i pokrovnošću. Dok je na I. površini u spratu najvišeg drveća samo kitnjak, na drugoj površini se, pored kitnjaka, javljaju: lipa i grab. Sprat žbunova je sličan po sastavu: na jednoj i drugoj površini nalaze se, pored podmlatka kitnjaka, još i: grab, glog, lipa, dren, crni jasen i dr.*

Uporedna analiza sprata zeljastog pokrivača na bazi fitocenoloških snimaka na oglednim površinama I. i II., veličine po 2 000 m², pokazala je sledeće: dominantna vrsta u spratu zeljastog pokrivača na I. i II. oglednoj površini u svim sezonama je *Festuca montana*; posle nje, brojnost na jednoj i drugoj oglednoj površini postiže *Carex silvatica*.

Od ukupno 54 vrsta u sinuziji zeljastih biljaka na I. i II. oglednoj površini, 32 su zajedničke (59,2 %). Na oglednoj površini I. konstatovano je 7 diferencijalnih vrsta (koje se ne javljaju na površini II.). Među njima su karakteristične termofilne vrste: *Cytisus capitatus*, *Genista tinctoria* i *Calamintha clinopodium*. Diferencijalnih vrsta na oglednoj površini II. bilo je 15 (27,7 %); među njma je najveći broj mezofilnih (*Platanthera bifolia*, *Geum urbanum*, *Veronica chamaedrys*, *Heracleum sphondilium*, *Lapsana communis* i dr.). Znatno broj zajedničkih vrsta (59,2 %) ukazuje na pripadnost oglednih površina istoj zajednici. Veći broj zajedničkih vrsta je karakterističan za asocijaciju *Festuco — Quercetum petraeae*

* Detaljna istraživanja sastava i strukture sprata drveća i žbunova vršio je u stacionaru na Vencu M. P o p o v i ć (Institut za biološka istraživanja, Beograd).

Tablica 2. — Pregled broja kvadrata (1×1 m) sa određenim ocenama brojnosti sa pokrovnošću nekih zajedničkih vrsta u spratu zeljastih biljaka na oglednoj površini sa lipom i grabom (varijanta II) zajednice *Festuco — Quercetum petraeae* u stacionaru na Fruškoj Gori.

Table 2. — Survey of the number of quadrats (1×1 m) with the evaluation of abundance with the total plant cover of some common species in the stratum of herbaceous plants on the test plot with linden and hornbeam (variant II) of the community *Festuco — Quercetum petraeae* in the stationary in Mont Fruška Gora.

Ocene brojnosti sa pokrovnošću Evaluation of the abundance with the total plant cover	R(1)	+(2)	1(3)	2(4)	3(5)	4(6)	5(7)	Pokrovnost po vrsti Total plant cover by species
Vrste — Species								
<i>Festuca montana</i>	—	8	8	10	9	2	10	207
<i>Hedera helix</i>	—	10	17	14	4	1	1	160
<i>Carex silvatica</i>	—	4	12	8	4	2	1	115
<i>Stellaria holostea</i>	—	1	4	3	2	3	2	68
<i>Rubus hirtus</i>	—	7	12	3	—	1	—	68
<i>Fragaria vesca</i>	1	7	3	2	5	—	—	57
<i>Galium silvaticum</i>	1	6	—	—	—	1	5	54
<i>Melica unifolora</i>	—	5	5	2	—	1	2	53
<i>Tilia argentea</i>	2	6	1	3	—	—	2	43
<i>Lathyrus vernus</i>	3	16	—	—	—	—	—	35
<i>Lonicera xylosteum</i>	—	2	1	4	1	—	1	35
<i>Acer campestre</i>	—	5	1	1	2	—	1	34
<i>Quercus sessilis</i>	6	10	—	—	1	—	—	31
<i>Glechoma hirsuta</i>	1	9	4	—	—	—	—	31
<i>Ajuga reptans</i>	—	5	2	3	—	—	—	28
<i>Poa nemoralis</i>	—	2	2	—	1	—	1	22
<i>Dactylis glomerata</i>	—	2	4	—	—	—	—	16
<i>Viola silvestris</i>	—	4	2	—	—	—	—	14
<i>Carpinus betulus</i>	—	2	1	1	—	—	—	11
<i>Ligustrum vulgare</i>	—	2	—	—	—	1	—	10
<i>Crataegus monogyna</i>	1	2	1	—	—	—	—	8
<i>Lathyrus niger</i>	2	2	—	—	—	—	—	6
<i>Rosa sp.</i>	—	1	1	—	—	—	—	5
<i>Fraxinus ornus</i>	—	2	—	—	—	—	—	4
<i>Helleborus odorus</i>	2	1	—	—	—	—	—	4
Ukupan broj ponavljanja na površini određene ocene brojnosti sa pokrovnošću. Total number of reclamation on the area in evaluating the abundance with the total plant cover.	19	121	81	54	29	12	26	Ukupna pokrovnost vrsta na oglednoj površini Total plant cover of the species on the test plot. 1119

Jank., 1968. Veći broj defirencijalnih vrsta u varijanti II. sa lipom i grabom ukazuje na heterogenost sastava i prelazni karakter staništa.

Rezultati uporedne florističke analize (vršene juna) po 100 mikrokvadrata od 1 x 1 m na I. i II. oglednoj površini, pokazali su sledeće:

Od ukupno 55 vrsta u zeljastom pokrivaču, koje se javljaju na mikrokvadratima na I. i II. oglednoj površini, 32 su zajedničke (58%). Sličnost florističkog sastava pokazuju i rezultati ispitivanja koeficijenta opštosti florističkog sastava za dve ogledne površine (Ko = 56,82). Razlika između koeficijenta raznolikosti florističkog sastava na jednoj i drugoj oglednoj površini je relativno mala (Kd I. = 20,67; Kd II. = 21,76). Nešto veći koeficijent raznolikosti sastava na II. oglednoj površini nije bez značaja, jer tu razliku treba posmatrati u sklopu svih ostalih razlika između ove dve varijante kitnjakove šume sa festucom u stacionaru. Dominacija vrste *Festuca montana* na I. i II. oglednoj površini i njena edifikatorska uloga u spratu zeljastih biljaka (veliki broj jedinki i njihov buse-nast raspored, kao i gust žiličast korenov sistem), uz dominaciju i osnovnu edifikatorsku ulogu kitnjaka u spratu drveća, dokazuje da obe varijante pripadaju istoj zajednici, što potvrđuje i veliki broj zajedničkih vrsta karakterističnih za zajednicu *Festuco — Quercetum petraeae*.

Ispitivanje disperzije pojedinih vrsta zeljastih biljaka na I. i II. oglednoj površini, kao i pojave mikrocenotičkih grupacija sa dominacijom pojedinih vrsta, pokazalo je da je raspored vrsta ravnomerniji na I. površini, dok se II. površina sa lipom i grabom karakteriše brojnim grupacijama sa dominacijom jedne vrste.

Najveći stepen frekvence (48—96%) na oglednoj površini I. postiže 7 vrsta: *Lonicera xylosteum* (96%), *Carex silvatica* (72%), *Dactylis glomerata* (62%), *Galium silvaticum* (58%), *Rubus hirtus* (50%), *Quercus petraea* (50%), *Festuca montana* (4%). 20—40% frekvence postižu 5 vrsta na ovoj oglednoj površini na grebenu: *Fragaria vesca* (40%), *Carpinus betulus* (40%), *Stellaria holostea* (30%), *Lathyrus niger* (28%) i *Lathyrus vernus* (24%). U grupi sa frekvencom od 10 do 18% ima 7 vrsta, a u grupi sa 2—6% frekvence ima 17 vrsta.

Najveću frekvencu (46—94%) na II. oglednoj površini postižu samo 4 vrste: *Hedera helix* (94%), *Festuca montana* (94%), *Carex silvatica* (62%) i *Rubus hirtus* (46%). Od 20—38% frekvence imaju vrste: *Lathyrus vernus* (38%), *Fragaria vesca* (36%), *Quercus petraea* (34%), *Melica uniflora* (30%), *Stellaria holostea* (30%), *Glechoma hirsuta* (28%), *Tilia argentea* (26%), *Galium silvaticum* (28%), *Ajuga reptans* (20%). U grupi sa frekvencom od 12—18% dolazi 5 vrsta, a u grupi sa frekvencom od 2—8% ima 14 vrsta.

Visokofrekventne vrste na I. oglednoj površini na istaknutom delu grebena: *Lonicera xylosteum*, *Dactylis glomerata* i *Galium silvaticum* manje su frekventne na II. površini. Naročito je značajna razlika u ovom pogledu kod vrste *Lonicera xylosteum*, koja dominira na I. površini (96% frekvence) dok je na II. površini slabo frekventna (18%).

Interesantno je da *Stellaria holostea* postiže sličan stepen frekvence na I. i II. oglednoj površini, dok *Melica uniflora* ima pet puta veću frekvencu na II. površini. *Melica uniflora* ima uži ekološko-cenotički dijapa-

Tablica 3. — Broj jedinki nekih zajedničkih vrsta na nanokvadratima (20 × 20 cm) na oglednim površinama: I (varijanta bez lipe i graba) i II (varijanta sa lipom i grabom) zajednice *Festuco — Quercetum petraeae* u stacionaru na Fruškoj Gori.

Table 3. — Number of individual plants of some common species on nanoquadrats (20 × 20 cm) on the test plots I (variant without linden and hornbeam) and II (variant with linden and hornbeam) of the community *Festuco — Quercetum petraeae* in the stationary in Mount Fruška Gora.

Vrste — Species	Broj jedinki Number of individuals		Minimum		Srednji Mean		Maksimum Maximum		Ukupan broj individua Total number of individuals	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
<i>Festuca montana</i>	1	2	7	9	22	12	161	205		
<i>Stellaria holostea</i>	1	1	4	6	13	16	45	102		
<i>Melica uniflora</i>	—	1	—	12	—	21	*6	133		
<i>Galium silvaticum</i>	1	1	6	5	13	12	84	45		
<i>Carex silvatica</i>	1	1	3	3	11	7	75	28		
<i>Dactylis glomerata</i>	1	2	6	6	20	10	73	12		
<i>Poa nemoralis</i>	15	1	22	12	30	20	45	75		
<i>Hedera helix</i>	1	1	4	2	10	3	32	49		
<i>Lonicera xylosteum</i>	1	1	2	1	5	2	51	3		
<i>Glechoma hirsuta</i>	1	1	2	1	5	4	10	15		
<i>Fragaria vesca</i>	1	1	1	2	2	5	8	18		
<i>Rubus hirtus</i>	1	1	1	1	1	1	10	3		
<i>Quercus sessilis</i>	1	1	1	1	4	1	10	2		
<i>Ligustrum vulgare</i>	2	1	2	2	3	3	5	9		
<i>Ajuga reptans</i>	1	1	1	2	1	2	1	8		
<i>Lathyrus vernus</i>	1	1	1	1	2	2	3	12		
<i>Tilia argentea</i>	1	1	1	1	2	1	3	4		
<i>Rosa sp.</i>	1	1	1	1	2	2	3	3		
<i>Carpinus betulus</i>	1	—	1	—	1	—	2	1*		
<i>Fraxinus ornus</i>	1	—	1	—	3	—	4	1*		
<i>Lathyrus niger</i>	1	—	1	—	1	—	3	1*		

Vrste obeležene zvezdicama konstatovane su samo na jednom nanokvadratu.
Species denoted by the asterisk are found only on one nanoquadrat.

Tablica 4. — Visine individua nekih zajedničkih vrsta na nanokvadratima (20×20 cm) na oglednim površinama: I (varijanta bez lipe i graba) i II (varijanta sa lipom i grabom) zajednice *Festuco — Quercetum petraeae* u stacionaru na Fruškoj Gori.

Table 4. — Length of individual plants of some common species on nanoquadrats (20×20 cm) on the test plot: I (variant without linden and hornbeam) and II (variant with linden and hornbeam) of the community *Festuco — Quercetum petraeae* in the stationary in Mount Fruška Gora.

Visine individua Length of individuals	Min. (cm)		Sred. (cm) Mean (cm)		Max. (cm)	
	I	II	I	II	I	II
Vrste — Species						
<i>Festuca montana</i>	9	12	25,54	30,32	50	54
<i>Stellaria holostea</i>	4	4	13,60	12,83	38	32
<i>Melica uniflora</i>	9	3	17,00	21,16	32	45
<i>Galium silvaticum</i>	1	8	23,80	24,89	59	52
<i>Carex silvatica</i>	10	15	28,01	28,93	50	41
<i>Dactylis glomerata</i>	10	6	30,98	31,33	81	58
<i>Poa nemoralis</i>	15	18	39,82	34,25	62	52
<i>Hedera helix</i>	6	4	13,22	8,75	18	14
<i>Lonicera xylosteum</i>	2	20	21,25	27,33	75	32
<i>Glechoma hirsuta</i>	9	6	16,50	18,27	44	50
<i>Fragaria vesca</i>	6	3	10,38	9,44	14	15
<i>Rubus hirtus</i>	4	6	14,10	17,67	34	28
<i>Quercus sessilis</i>	12	8	25,60	11,00	39	14
<i>Ligustrum vulgare</i>	24	13	31,00	21,33	46	39
<i>Ajuga reptans</i>	5	1	5,50	5,00	6	7
<i>Lathyrus vernus</i>	12	5	17,33	14,83	28	25
<i>Tilia argentea</i>	14	15	21,00	18,50	28	23
<i>Rosa</i> sp.	15	20	18,00	25,33	22	33

zon na Fruškoj Gori od vrste *Stellaria holostea* (Janković i Mišić, 1960), a u okviru jedne sastojine zajednice *Querceto — Carpinetum* javlja se uvek samo na određenim, vlažnijim mikrostaništima, dok je *Stellaria holostea* znatno šire rasprostranjena (Mišić, Popović i Dinić, 1970).

Uporedna analiza tabela koje pokazuju broj mikrokvadrata (1×1 m) sa određenom ocenom brojnosti vrsta (za neke zajedničke vrste) na I. i

II. oglednoj površini, pokazala je (Tab. 1 i 2) da vrste koje su ocenjene na mikrokvadratima najraznovrsnijim ocenama za brojnost sa pokrovnosću (po skali Braun-Blanquet-a) postižu istovremeno i najveću ukupnu sumu pokrovnosti. Vrste koje se javljaju samo sa jednom, dve ili tri ocene za brojnost na mikrokvadratima, su vrste koje imaju i malu ukupnu sumu pokrovnosti na oglednim površinama. Od vrsta koje postižu najveću ukupnu sumu pokrovnosti (Tab. 1) jedinki na oglednoj površini I., *Lonicera xylosteum* i *Dactylis glomerata*, imaju znatno manju ukupnu sumu pokrovnosti na II. oglednoj površini. Vrsta koja postiže (posle vrste *Festuca montana*) najveću ukupnu sumu pokrovnosti na II. površini: *Hedera helix*, znatno je manjom ukupnom pokrovnosću predstavljena na I. površini. To su vrste koje, u ovom pogledu, diferenciraju dve varijante kitnjakove šume u stacionaru. Ukupna suma pokrovnosti svih vrsta slična je za I. i II. površinu. Vrste koje postižu visoku ukupnu sumu pokrovnosti jedinki na I. i II. oglednoj površini su: *Festuca montana* i *Carex silvatica*.

Kvantitativno-kvalitativna analiza zeljastog pokrivača na dvema oglednim površinama na Vencu, izvršena na bazi brojanja jedinki svih vrsta na nanokkvadratima od 20×20 cm, pokazala je sledeće (Tab. 3): najveći broj jedinki na nanokkvadratima na I. i II. oglednoj površini postiže *Festuca montana*. Na I. oglednoj površini je znatno više (10—20 puta) jedinki vrsta: *Lonicera xylosteum* i *Dactylis glomerata*. Na II. površini postiže visoku sumu pokrovnosti *Melica uniflora*, koja je zabeležena sa minimalnim brojem jedinki samo na jednom nanokkvadratu I. ogledne površine.

Uporedna analiza tabele br. 4, koja pokazuje minimalne, srednje i maksimalne visine jedinki nekih zajedničkih vrsta za dve ogledne površine na nanokkvadratima, pokazala je da nema značajnih razlika u visini jedinki mnogih vrsta na I. i II. površini. Karakteristično je da su slične visine biljaka za zajedničke dominantne vrste I. i II. ogledne površine — *Festuca montana* i *Carex silvatica*.

ZAKLJUČCI

1. Ogledna šuma u stacionaru na Vencu (Fruška Gora) pripada u celini asocijaciji kitnjaka sa festukom (*Festuco — Quercetum petraeae* Janč., 1968). Ona se diferencira na dve ekološke varijante: I. varijanta sa dominacijom vrste *Lonicera xylosteum*, i II. varijanta sa dominacijom vrste *Hedera helix* i grabom (*Carpinus betulus*) i lipom (*Tilia argentea*) u spratu drveća.

2. Dve varijante ogledne šume kitnjaka sa festukom u stacionaru na Vencu floristički su vrlo slične, što se ogleda u velikom broju zajedničkih vrsta (od kojih većina ulazi u karakteristični skup asocijacije) i u zajedničkim osnovnim edifikatorima: kitnjak u spratu drveća i žbunova, a *Festuca montana* i *Carex silvatica* u spratu zeljastih biljaka.

3. Većina deferencijalnih vrsta u I. varijanti kitnjakove šume u stacionaru na Vencu je termofilnog karaktera, što, uz odustvo graba i lipa u spratu drveća i veliku brojnost, pokrovnost i frekvencu vrsta *Dactylis glomerata* i *Lonicera xylosteum*, diferencira jasnu ovu varijantu od druge.

4. Većina diferencijalnih vrsta u II. varijanti kitnjakove šume sa festukom u stacionaru na Vencu je mezofilnog karaktera, što, uz učešće graba (*Carpinus betulus*) i lipe (*Tilia argentea*) u spratu drveća i veliku brojnost i pokrovnost vrsta *Hedera helix* i *Melica uniflora*, jasno diferencira ovu varijantu od prve.

5. Karakteristično je učešće vrsta *Stellaria holostea* i *Melica uniflora* u dvema varijantama ogledne šume kitnjaka sa festukom na Vencu. *Stellaria holostea* postiže sličnu frekvencu, brojnost i pokrovnost i dužinu jedinki u jednoj i drugoj varijanti, dok *Melica uniflora* ima 5 puta veću frekvencu, znatno veću brojnost i ukupnu pokrovnost jedinki u II. varijanti, što, s obzirom na znatno užu ekološko-cenotički dijapazon ove vrste u šumskim zajednicama Fruške Gore, diferencira ovu varijantu, ukazujući na njen mezofilni i prelazni karakter.

LITERATURA

- Greig — Smith P. (1964): Quantitative Plant Ecology. — London, 10—50.
- Janković M. M. i Mišić V. (1960): Šumska vegetacija Fruške Gore. — Zbornik matice srpske, serija za prirodne nauke 19, Novi Sad.
- Janković M. M. (1968): Biljni pokrivač Srbije (flora i vegetacija). — Enciklopedija Jugoslavije, 7. Zagreb, 657.
- Jovanović B. i Dunjić R. (1951): Prilog poznavanju fitocenoza hrastovih šuma Jasenice i okoline Beograda. — Zbornik radova Instituta za ekol. i biogeogr., 2. Beograd, 219.
- Mišić V. i Dinić A. (1966 a): Uperedna analiza sastava i sezonske dinamike zeljastog pokrivača šumskih zajednica u stacionaru na Fruškoj Gori. — Zbornik radova Instituta za biološka istraživanja, knj. X, sv. 4. Beograd, 1—16.
- Mišić V. i Dinić A. (1966 b): Primena metode mikrofotosnimaka u uporednoj analizi florističkog sastava zeljastog pokrivača na primeru oglednih sastojina hrastovih zajednica u stacionaru na Fruškoj Gori. — Zbornik radova Instituta za biol. istraž., knj. X, sv. 5. Beograd, 1—23.
- Mišić V. i Dinić A. (1966 c): Prilog proučavanju problema granica i prelaza među fitocenzama na primeru šumskih zajednica u stacionaru na Fruškoj Gori. — Zbornik radova Instituta za biol. istraž., knj. X. 6. Beograd, 1—15.
- Mišić V., Dinić A, Borisavljević Lj. (1968): Struktura i razvitak subalpske žbunaste vegetacije sa dominacijom niske kleke (*Juniperus nana*) i borovnice (*Vaccinium myrtillus*). — Arhiv bioloških nauka, XX, 3—4. Beograd, 119—146.
- Mišić V., Popović M., Dinić A. (1970): Rezultati ispitivanja sastava i strukture degradovane sastojine hrasta kitnjaka i graba (*Querceto — Carpinetum serbicum aculeatetosum* Jov.) sa progalama i dominacijom lipe na Fruškoj Gori. — Ekologija, Vol. 5, No. 1, Beograd, 15—44.

- Mišić V., Borisavljević Lj. (1971): Florističko cenotička analiza ogleadne šume sladuna i cera sa kostrikom (*Quercetum confertae cerris aculeatetosum* Jov, 1951) u biocenotičkom stacionaru na Avali. — Arhiv bioloških nauka.
- Rudski I. (1949): Tipovi lišćarskih šuma jugoistočnog dela Šumadije. — Prir. muzej srpske zemlje, 25.
- Sukačev V. N., Dilis N. V. (1964): Osnovi lesnoj biogeocenologiji. — Izd. „Nauka“, 4—40. Moskva.
- Šenikov A. P. (1964): Vvedenie v geobotanijku. — Izd. Lenjingrad. Univers. Lenjingrad, 126—132.

(Institut za biološka istraživanja, Beograd)

Summary

VOJISLAV MIŠIĆ AND ANKA DINIĆ

COMPARATIVE QUALITATIVE AND QUANTITATIVE ANALYSIS OF THE HERBACEOUS SYNUSIA OF TWO ECOLOGICAL VARIANTS OF THE COMMUNITY OF SESSILE OAK WITH FESCUE (*FESTUCO-QUERCETUM PETRAEAE* JANK., 1968) IN THE STATIONARY IN MOUNT FRUŠKA GORA

The experimental forest in the stationary for scientific research at Iriški Venac (Mount Fruška Gora in Vojvodina, northern Serbia), in which complex biocoenotical investigations are carried out, belongs to the association *Festuco — Quercetum petraeae* Jank., 1968 (= syn. *Quercetum montanum festucetosum montanae* Jank. et Miš., 1960). This community is differentiated into two ecological variants in the stationary: variant I. with the domination of the species *Lonicera xylosteum* without linden and hornbeam in the stratum of trees is situated on a vast, exposed part of the ridge, sloping gently south; variant II. with linden and hornbeam and the domination of the species *Hedera helix* and a series of mesophile species in the herbaceous stratum is on a slope of the same ridge, sloping gradually west. In addition to these variants other variants of the sessile oak forest with fescue, which together with the two mentioned represent an ecological series in which the mesophile variant II. with hornbeam and linden represents a link which connects the association *Festuco — Quercetum petraeae* Jank., 1968 with the association *Querceto — Carpinetum serbicum* Rudski, 1948 sub. *aculeatetosum* Jov., 1951. The results of this work are a contribution to the study of ecological differentiation of one of the most interesting associations of Fruška Gora. At the same time they are a contribution to the study of the composition and the structure of forest communities in Serbia. In this direction numerous researches were carried out in different regions of Serbia (see references on p. 125 and p. 133). Investigations in the stationary in Fruška Gora (Venac) were carried out in 1968. In April, May, June, August and October the stand surveys by the Braun-Blanquet method were carried out on two test plots each 2000 m² in size in the two variants

of the sesile oak and fescue forest in the stationary. In June a stand survey on microquadrats (by the method of at random distributed square frames over the whole area), was carried out on 100 microquadrates of 1 m² and 50 nanoquadrats of 20 × 20 cm (the micro-stand survey method, Mišić and Dinić, 1966 b). On nanoquadrats the individual plants were counted as all species, and their height (the stem length, i. e. the leaf length for grasses) was measured. For the calculation of the total sum of total plant cover by species and for the whole test plot the new marks from 1 to 7 for the abundance (Tables 1 and 2) were taken (for the addition). The coefficients of the species dispersion, diversity of the composition and the generality of the floristic composition for the two test plots were calculated after Šenikov's formulas (1964).

The two test plots at Venac (2000 m² each) are very alike in their floristic composition: 58% of the total number of species are common to both plots; the characteristic species for the association are the most numerous among them. The coefficient of generality of the floristic composition of the two test plots is relatively high: 56.82. Sessile oak (*Quercus petraea*) is the basic edificator in the stratum of trees, and *Festuca montana* in the herbaceous stratum. Besides the latter, *Carex silvatica* reaches a high total plant cover and a high frequency of the test plots I and II. The ecological variant of the community sessile oak and fescue on the ridge (test plot I) has 7 differential species (which do not occur in variant on the slope) in the herbaceous stratum, among which the thermophile species stand out: *Genista tinctoria*, *Calamintha clinopodium* and *Cytisus capitatus*. In addition to *Festuca montana* the species *Lonicera xylosteum* dominates by its abundance and total plant cover on this test plot. Ecological variant with linden (test plot II) on the slope of the same ridge has 15 differential species, among which the mesophile species stand out: *Geum urbanum*, *Heracleum sphondylium*, *Lapsana communis*, *Platanthera bifolia*, *Lactuca muralis*, etc., which (with linden and hornbeam in all strata) indicates the heterogeneity of the floristic composition of this variant and its transitional character (in relation to the community *Querceto* — *Carpinetum aculeatetosum* v., 1951).

The highly frequent species on the test plot I, *Lonicera xylosteum* and *Dactylis glomerata*, have both the total plant cover by species and the length of individual plants considerably greater than on the test plot II. The frequent species on the test plot II, *Hedera helix* and *Melica uniflora*, have both an appreciable total plant cover by species and a great number of individuals on this test plot. These species have a low frequency and small total plant cover on the test plot I. *Lonicera xylosteum* and *Dactylis glomerata* for the test plot I (variant without linden and hornbeam in the stratum of trees on the ridge), and *Hedera helix* and *Melica uniflora* for the test plot II (variant with linden and hornbeam in the stratum of trees, on the slope of the same ridge) represent the species which, together with other elements, differentiate these two ecological variants of the community sessile oak-fescue in the stationary at Venac.

Two species which are interesting in the ecological-coenotical point of view on the whole Fruška Gora massif, *Stellaria holostea* and *Melica uniflora*, differ considerably from each other in the abundance, total plant

cover, dispersion and frequency of individuals and their lengths on two test plots. *Stellaria holostea* has similar frequency, abundance, total plant cover and the length of individual plants on both test plots, while *Melica uniflora* has 5 times higher frequency, appreciably greater abundance and total plant cover and somewhat greater leaf length on the test plot II. This particularity of *Melica uniflora* with regard to its narrower ecological-coenotical range in Mount Fruška Gora (Janković and Mišić, 1960) and within a stand of the sessile oak-hornbeam community (Mišić, Popović and Dinić, 1970), differentiates this ecological variant indicating its mesophile and transitional character.

RADIVOJE Ž. MARINOVIĆ UND FERIZ D. KRASNIĆ

ÜBER DIE CHARAS (CHARA) IN MINERALGEWÄSSERN DER POKLEKA

EINLEITUNG

Algen der Poklekamineralgewässer sind schon früher untersucht worden. Die Untersuchungen wurden in der Hauptsache am Material aus den Quellteilen, aus denen sonst Mineralgewässer hervorfliessen und aus den oberen und mittleren Bachteilen, die aus den Quellenwasser entstanden sind, verrichtet. Der untere Bachtteil wurde bedeutend weniger untersucht. Aus den Poklekagewässern sind etwa 20 Arten von Mikrophytenalgen und Makrophytenalgen determiniert worden. All dies sind kosmopolitische Formen und gehören den Cianophyt-, Chrisophyt-, Chlorophyt- und Charophytaabteilungen an.

In der vorliegenden Arbeit wurden die Untersuchungsergebnisse über die Charaarten angesiedelten in den Poklekamineralgewässern geschildert mit besonderem Rückblick auf jene Charaarten, deren Rinderzellen sich durch Stachelbildung auszeichnen. Die relativ kleine Fläche des Mineralwassers, in dem Charas angesiedelt sind, ermöglichen es, dass sie in kurzer Zeit umgangen werden und aus ihnen eine genügende Menge Materials gesammelt wird. Zu dem bringt es auch der leichte Zugang zum Wasser bei, denn die Quellen und der Bach mit Mineralwasser befinden sich auf flachen und leicht zugänglichen Unterlagen. Die Algen wurden gleich an den Sammelstellen untersucht und determiniert. Die Stacheln am Körper der Charas konnten, wegen ihrer relativen Grösse, leicht mit blossen Auge gesehen werden. Detaildurchsicht des angesammelten Materials und die Datenbearbeitung im Zusammenhang mit der vorher angezeigten Problematik wurden am Botanischen Institut der Universität in Beograd und am Biologischen Katheder der Univerzität in Priština ausgeführt. Das angesammelte Material befindet sich im Botanischen Institut in Beograd.

ARBEITSMETHODE, UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE UND DISKUSSION

Die Untersuchungen der Charas aus den Poklekamineralgewässern dauerte relativ lange, vom Anfang des Jahres 1967 bis zum Ende 1970. In dieser Zeit wurden in jedem der vier Jahreszeiten die Poklekagewässer 2 bis 10 Mal besucht. Im Laufe der Jahreszeiten wurden sie aber dann besucht, wenn bei den meisten Charaexemplaren nach der Pigmentation

mit blossen Auge die Fruktifikationsorgane erkannt werden konnten. Zur Determination der Arten diente vor allem frisches Material und Material fixiert mit wässriger Formalinlösung. Doch zu gleichem Zweck wurde auch Herbariumsmaterial gebraucht. Zwischen ihnen war fast kein Unterschied. Bei der Charasammlung wurde Acht gegeben, dass inwiefern Knöllchen bestanden, sie mit den Algen zusammen aus der Erde herausgerissen werden, weil sie wichtige Merkmale bei der Determination der Arten darstellen. Trockene Charaexemplare, wurden am besten, wegen ihrer Zerbrechlichkeit — was durch ihre Kalzifikation bedingt war — erhalten, wenn sie zwischen feste Kartons gelegt waren.

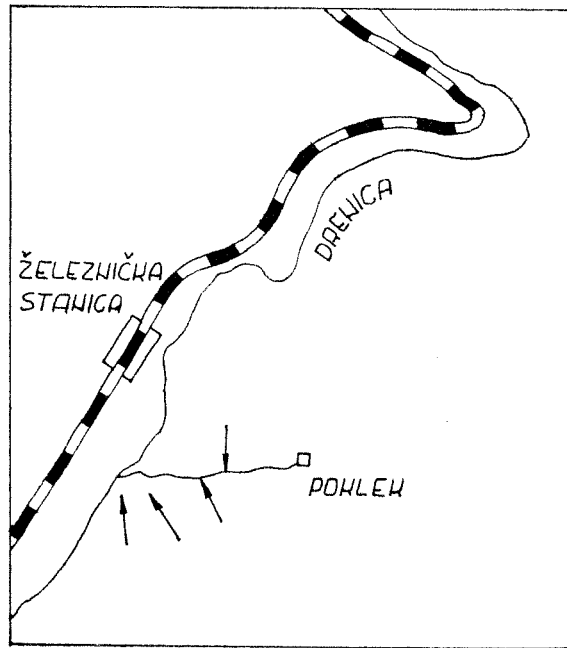


Abb. 1. — Geographische Lage der Poklekamineralgewässer. Pfeilchen zeigen auf die Stellen im Bache und in den Sümpfen die mit Charas besiedelt sind.

Hauptwerke, die zur Charadetermination dienten, sind: Pascher A.: Die Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz; Migula W.: Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz und Petkov S.: Dop'initelen prinos k'm haraceite na B'lgarija. Es wurden aber auch andere Arbeiten verwandt, in denen sich brauchbare Angaben für die Charadetermination befanden.

Die Poklekamineralgewässer befinden sich in einer Depression von geringer Ausdehnung. Von südlicher, westlicher und östlicher Seite begrenzen die Depression einige Hügel, die im Verhältnis zur Depression von geringer Höhe sind. Jedoch, von der nördlichen Seite ist die Depression offen und vereinigt sich über feuchte Wiesen mit dem Ufergebiet

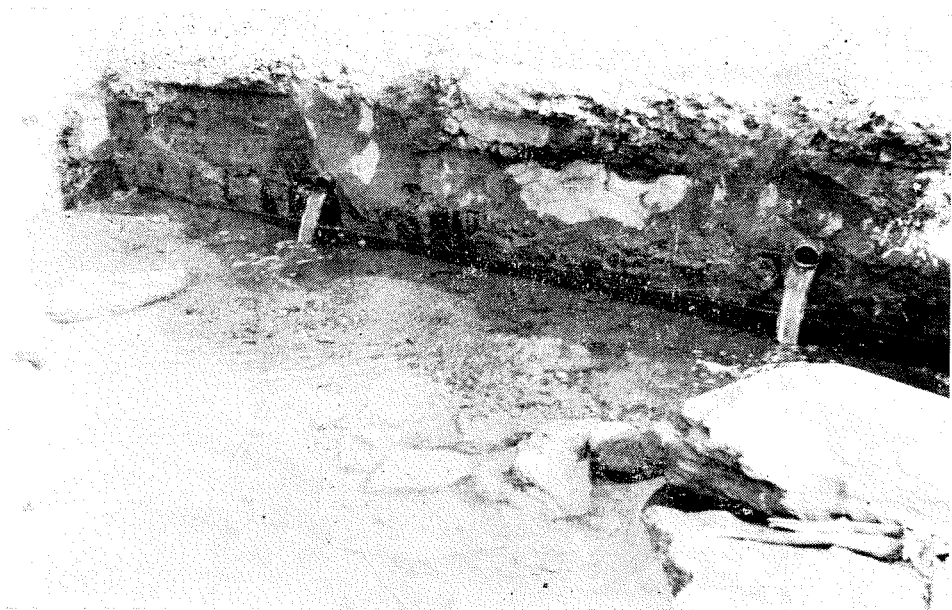


Abb. 2. — Quellen der Poklekamineralgewässer.
(Photo F. Krasíci)



Abb. 3. — Teil des Poklekabaches durch den die Mineralwasser fließen.
(Photo F. Krasíci)

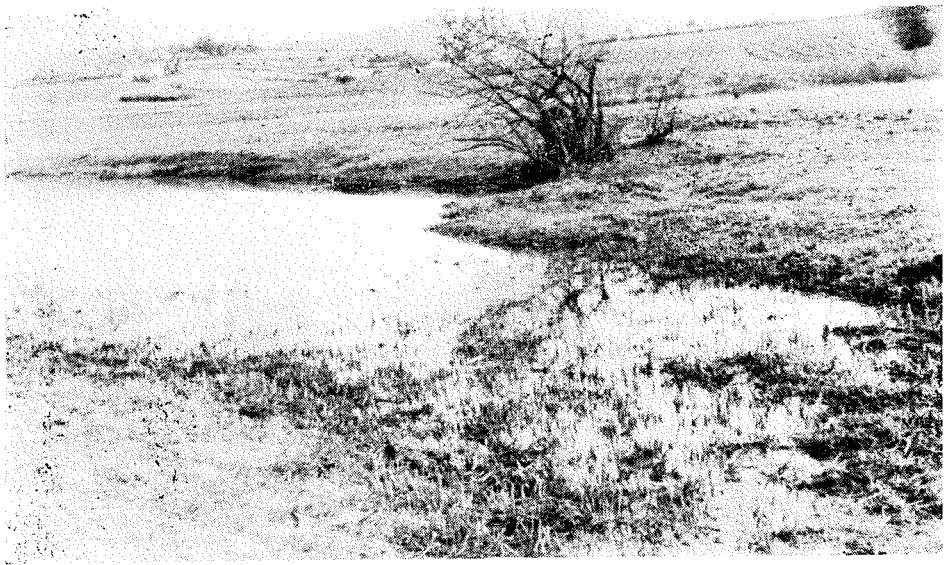


Abb. 4. — Überschwämmungsfeldsphen der Charas in Poklekasümpfen.
(Photo F. Krasnići)

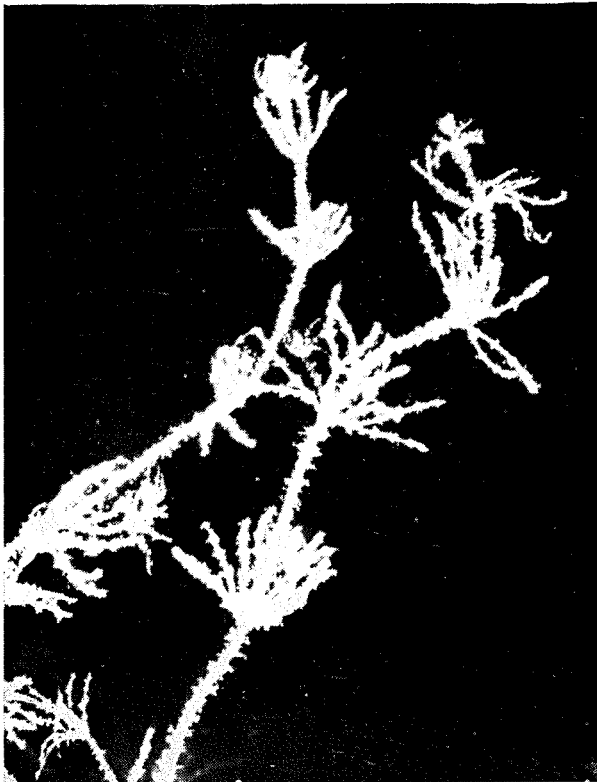


Abb. 5. — *Chara foetida* angesammelt aus den
Poklekasümpfen.
(Photo F. Krsnići)

des Drenica Flusses. Die mineralgewässer schießen aus zwei Metallröhren hervor, aus denen in der Sekunde etwa 1 Liter Wasser fließt. Das Wasser ist klar, ohne Geruch und seine Temperatur entspricht annähernd der mittleren Jahrestemperatur des Quellortes selbst.

Aber die Mineralgewässer brechen auch aus einer gewissen Anzahl Quellen hervor, welche die Form kleiner trichterartigen Vertiefungen auf der Erdoberfläche haben. Die grösste Anzahl dieser trichterartigen Quellen befindet sich auf einer kleinen flachen Vertiefung unweit der Hauptquelle aus der das Wasser aus den genannten Röhren hervorsprudelt. Nach ihrer chemischen Zusammensetzung gehören die Mineralgewässer zu den eisenhaltigen Sauerlingen an, und nach der Temperatur zu kalten eisenhaltigen Sauerlingen.

Die Quellenwasser, die aus den Metallröhren und aus den trichterartigen Vertiefungen hervorsprudeln, vermischen sich und aus ihnen entsteht ein Bach, der in den Drenicafluss mündet. Der Bach ist 1 bis 2 Meter breit, von geringem Gefälle und ungeordnetem Bachbett, mit langsamem Lauf und Charakter der Gewässer mit langsamem Lauf, besonders in seinem unteren Teil. An seiner Mündung in den Drenicafluss bildet er einige Arme mit denen seine Wasser in den Fluss ablaufen. An mehreren Stellen entlang des Baches sind da vom ergossenen Bachwasser seichte Sümpfe, oft von bedeutender Fläche, entstanden. Der Boden in ihrer Nähe ist des Jahres über lange feucht und mit Wasser durchtränkt. Das geschieht in jedem Frühjahr, Ende des Herbstes und im Winter, jedoch im Sommer wenn der Bach selbst in bedeutendem Teile seines unteren Laufes ohne Wasser bleibt, weil es die benachbarten Ortsbewohner zum Gartenbegießen benutzen, und wegen seiner Ausdämpfung ist dann der Boden trocken und aufgeschrunden. Zur Zeit von langdauernden Trockenheiten, wie im Jahre 1968, durchschnittlich es Furchen bis zu 10 cm tief und 5 bis 6 cm breit.

Aus den Poklekamineralgewässern sind 3 Charaarten determiniert und zwar sind es: *Chara fragilis*, *Ch. foetida* und *Ch. ceratophylla*. Sie bewohnen den unteren Bachtteil, wie auch die Sümpfe, die durch ergossenes Bachwasser entstanden. Den in den Sümpfen besiedelten Charas ist grössere Aufmerksamkeit geschenkt worden und sie wurden länger untersucht als jene, die das Bach bewohnen. Sonst sind die Sumpfgewässer, wie auch das Wasser aus unterem Bachlauf und seine lebende Welt, eingeschlossen die Charas, wegen der Nähe zahlreicher Siedlungen, verschiedenen Veränderungen ausgesetzt. Entwicklungslauf der lebenden Welt unter dem Einfluss des Menschen verändert sich sehr, denn in der Nähe des Baches und der Sümpfe werden Kanäle zur Wasserabführung gegraben, und im Laufe des Sommers wenn der Wasserlauf verringert ist, wird die Mahd übernommen, und da wird auch das Vieh zur Tränke geführt. In bezug auf die Charas charakterisiert sich der Bach durch eine kleine Anzahl der Exemplare von *Chara fragilis*, die sein Wasser besiedeln. Die restlichen zwei Charaarten bewohnen die Sümpfe und da befindet sich eine erhebliche Anzahl ihrer Exemplare, insbesondere der *Chara foetida*.

Körper der *Chara fragilis* bleibt im Bachwasser nicht lange unverändert, von ihm reissen sich längere oder kürzere Teile und schwimmen

unter dem Einfluss des Bachlaufes auf der Wasseroberfläche. Eine besonders grosse Fragmentenanzahl schwamm auf der Wasseroberfläche als bei den Algen die Organe für die Fruktifikation entwickelt waren, was nach ihrer intensiv roter Pigmentation auch mit blossen Auge sichtbar war. Bedeckung des Wasserlaufes mit den Fragmenten von *Chara fragilis* betrug zu gewisser Zeit bis zu 30% auf 1 m² der Wasserfläche.

Das Determinieren der Charaarten ist am leichtesten wenn sich die Geschlechtsorgane an ihnen entwickelt haben. Sie stellen dann sichere Kennzeichen dar, nach denen es möglich ist eine von der anderen Art relativ leicht zu unterscheiden. In solchen Fällen genügt für die Artdetermination eine kleine Anzahl von Exemplaren. Die Bildung der Geschlechtsorgane bei den genannten Charaarten geschieht hauptsächlich spät im Sommer und im Herbst. Das Determinieren der Arten, an denen die Geschlechtsorgane nicht entwickelt waren, wurde nach ihren Vegetativorganen verrichtet, doch dabei traten bedeutende Schwierigkeiten zu Tage, da diese auch bei den Exemplaren der gleichen Art oft von veränderlicher Form sind und nicht immer die sicherste Angabe bieten, auf Grund derer die systematische Angehörigkeit der Charaarten zu bestimmen ist. Wenn das Determinieren der Charaarten nach den Vegetativorganen bevorstand, dann musste eine grössere Exemplarenanzahl untersucht werden.

Die Charas sind nicht in allen Poklekagewässern gleich verbreitet. *Chara fragilis* wächst hauptsächlich im Bachwasser und zwar in seinem unteren Teil. Sie lebt da einzeln, oder bildet Gruppen von kleiner Exemplarenanzahl. Sie ist überhaupt stachellos. Die Verbreitung der *Chara foetida* und *Chara ceratophylla* ist anderartig. Sie befinden sich meistens in seichten Sümpfen in der Nähe des unteren Bachtiles und sind vom ergossenen Bachwasser entstanden. Beide diese Charaarten, obwohl sie hauptsächlich zusammen wachsen und vermischt sind, sind an gewissen Orten abgegrenzt voneinander und bilden überschwämbare Feldchen aufgebaut aus Exemplaren der einen oder anderen Art.

Die in Sümpfen wohnenden Charas befinden sich im Winter in weit ungünstigeren Lebensbedingungen, als jene die den Bach besiedeln. In Jahren mit starken Frösten und dünner Schneedecke frieren bei ihnen die Teile ausser der Erde, und die Teile im Boden bleiben unbeschädigt. In den Teilen, die im Boden wachsen, wie es der Fall mit den Knöllchen ist, sind Reserven des Nährstoffes angesammelt. Unter günstigen Bedingungen entwickelt sich aus ihnen eine grosse Anzahl neuer Charas, die jene von Frösten vernichteten ersetzen. Anstatt der gefrorenen und ausgestrobenen, die gewöhnlich von grauer Farbe sind, ist da eine grosse Anzahl Charas von heller grüner Farbe die überschwämbare Feldchen bilden.

Das Unterscheiden der *Chara foetida* von *Chara ceratophylla* ist am leichtesten und sichersten mit dem Mikroskop. Aber am Terrain selbst, bis zu einem gewissen Grad war es auch mit blossen Auge möglich, da *Chara foetida* etwas kleiner ist, eine geringere Anzahl Zweigchen gehen aus einem ihrer Wirbel und bedecken überhaupt schwächer die Unterlage, die sie besiedeln. Dabei wächst *Chara ceratophylla* im Wasser weit vom Ufer, während *Chara foetida* dem Ufer nahe wächst. *Chara foetida* bleibt, zum Unterschied von *Chara ceratophylla*, im Laufe des Jahres, insbesondere im Som-

mer, längere oder kürzere Zeit ausser dem Wasser und erhält sich als Landsform.

Chara foetida und *Chara ceratophylla* charakterisieren sich durch die Stacheligkeit ihre Körper, die Stachel sind einzeln oder gruppiert in kleine Büschelchen. Ihre Stachel sind gewöhnlich relativ lang, so dass sie mit blossem Auge sichtbar sind. Bei *Chara foetida* kommen die Stachel von Oberfläche der Rinderzellen aus während sie bei *Chara ceratophylla* aus den Furchen der Rinderzellen wachsen. Am Körper der *Chara foetida* befinden sich stachelähnliche Geschwülste, doch sind sie von geringer Länge. Die Stachel sind, obwohl sie kalzifiziert sind, sehr weich. *Chara foetida*, die im Bachwasser lebt, zeigt eine Stachelreduktion. Es gibt auch Exemplare mit spärlichen Stacheln, aber diese haben stachelähnliche Auswüchse, sie sind winzig klein, und erst unter dem Mikroskop sichtbar. Andererseits gibt es bei *Chara foetida*, bei Exemplaren, die im Bachwasser leben, bei denen die Stachel nur in der Nähe des unteren Körperteiles lokalisiert sind während andere Teile sonst stachellos sind.

Exemplaren mit spärlichem Stachelwuchs besiedeln meistens die Mineralgewässer des Baches, durch den das Wasser kontinuierlich fliesst. Jene jedoch mit gut entwickelten Stacheln bewohnen meist Sümpfe, die aus vergossenem Bachwasser entstanden sind. Das Wasser in den Sümpfen verdunstet im Laufe des Sommers und verschwindet, wie auch seine Verwendung zum Gartenbegiessung für eine längere oder kürzere Zeit, so dass die Charas in gewisser Jahreszeit ohne Wasser bleiben und gerade dadurch erhalten sie sich als Landesformen.

Die Charas in Sümpfen befinden sich in wegen der Verdampfung verringerte Wassermenge, im Milieu mit gesteigerter Mineralsalzkonzentrationen. Verdampfen solche Wasser völlig, so leben die Charas am Trocknen. Gewässer mit gesteigerter Salzkonzentration sind von Charas mit charakteristischen morphologischen Eigenschaften besiedelt. Solche Charas sind relativ klein und mit gut entwickelten Stacheln. Dem Sumpfwasser geben sie ihre morphologische Eigenschaft und bauen darin kontinuierliche Feldchen von oft bedeutenden Oberflächen.

An den aus gewissen Lokalitäten gesammelten Charas wurde das Stachelzählen vorgenommen. Jede Lokalitätsfläche betrug 1 m² die mit arabischen Zahlen bezeichnet wurden. Im Bachwasser № 1 bezeichnet die Po-plekamineralwasserquellen und die anderen Lokalitäten sind mit folgenden arabischen Zahlen bezeichnet. Entfernung zwischen den Lokalitäten betrug 100 meter.

In Sumpfgewässern bezeichnet Nummer 1 die Lokalität, die sich am nächsten zum Bache befindet, durch den sonst ununterbrochen das Mineralwasser fliesst. Folgende lokalität sind mit folgenden arabischen Zahlen bezeichnet, und die Entfernung zwischen ihnen betrug etwa 1 m. Die Stachelzahl wurde im Sehefeld am Zeiss Mikroskop mit einer Vergrößerung des Okulars 10 x und Objektiv 8 x bestimmt.

Tabelle 1. — Angaben über die grösste und kleinste Stachelzahl im Sehfeld unter den vorhergenannten Vergrößerungen an *Chara foetida*, die das Bachwasser an verschiedenen Lokalitäten besiedeln.

Lage der Lokalität entlang des Baches	Grösste Stachelanzahl im Sehfeld unter genannter Vergrößerung	Kleinste Stachelanzahl im Sehfeld unter genannter Vergrößerung
Lokalität № 6	16	5
Lokalität № 7	12	6
Lokalität № 8	14	5
Lokalität № 9	15	7

Tabelle 2. — Angaben über die grösste und kleinste Stachelanzahl im Sehfeld unter den vorhergenannten Vergrößerungen an *Chara foetida*, die in Sümpfen an verschiedenen Lokalitäten besiedeln.

Lage der Lokalität entlang der Sümpfe	Grösste Stachelanzahl im Sehfeld unter genannter Vergrößerung	Kleinste Stachelanzahl im Sehfeld unter genannter Vergrößerung
Lokalität № 1	22	14
Lokalität № 2	26	12
Lokalität № 3	24	9
Lokalität № 4	26	16

Tabelle 3. — Angaben über die Menge der Trockenreste im 1 Liter Wasser im Bachwasser an verschiedenen Lokalitäten.

Lage der Lokalität entlang des Baches	Menge des Trockenrestes in 1 Liter Wasser
Lokalität № 6	2,96 g
Lokalität № 7	2,90 g
Lokalität № 8	2,90 g
Lokalität № 9	2,88 g

Tabelle 4. — Angaben über die Menge der Trockenreste im 1 Liter Wasser im Sumpfwasser an verschiedenen Lokalitäten.

Lage der Lokalität entlang des Sümpfe	Menge des Trockenrestes in 1 Liter Wasser
Lokalität № 1	3,30 g
Lokalität № 2	3,28 g
Lokalität № 3	3,25 g
Lokalität № 4	3,30 g

Eine Frage drängt sich dem Untersucher auf: aus welchem Grunde kam es zur Entwicklung der Charas mit den vorher genannten morphologischen Eigenschaften in Massen in Sümpfen die aus Bachwasser entstanden. Eine Frage die einerseits detaile Kenntnisse der Natur der Sümpfe verlangt und anderseits auch eine feinere ökologische Studie der Charas, die nicht nur als Arten vorkommen, sondern auch als Taxons niedriger als Arten.

Obwohl die Untersuchungen im Zusammenhang mit den Lösungen der vorher genannten Fragen noch im Laufe sind, zeigen jedoch die bisher bekannten Resultate über Charaansiedlungen, die sich durch relativ kleinen Wuch und zahlreiche Stachel bei relativ grosser Exemplarenzahl im Sumpfwasser kennzeichnen, darauf hin, dass die Salzkonzentration eine wichtige Rolle bei solchen Ansiedlungen spielt. Im Bache, deren Wasser sich, in Bezug auf die Sümpfe, durch eine kleinere Trockenrestmenge charakterisieren, ist in allgemeinem nur *Chara fragilis* zu finden. Diese Charaart ist sonst stachellos. Was die *Chara foetida* anbelangt, die normal Stachel besitzt, sie ist im Bachwasser durch eine kleine Exemplarenzahl vertreten, die an ihrer Rinde eine gewisse Anzahl stachelähnliche, nur mit dem Mikroskop sichtbare Auswüchse besitzen.

Unbekannt ist es, ob die Salzkonzentration im Wasser die morphologische Form der Charas in Bezug auf die Stacheligkeit ihrer Rindenzellen bedingen kann. Wirkung der Salzkonzentrationen besteht in diesem Falle vielleicht im Auswahl der Charaarten, dh. im Ausschliessen der einen und Ermöglichen der Erhaltung anderer Formen dieser Algen in Gewässern bestimmten Qualität. Jedoch, auf die systematische Angehörigkeit solcher Formen ging man bisher noch nicht ein.

Die vorher genannten Angaben sind wegen ihrer Bedeutung in der Charologie durch neue Angaben angesammelt von einer grösseren Ortenanzahl von den in Sümpfen angesiedelten Charas als die, die sich in Poklekamineralwasser befinden, zu überprüfen.

Systematische Übersicht der Charas

Chara ceratophylla Wallr. *Chara foetida* A. Br.
Chara fragilis Desvaux

ZUSAMMENFASSUNG

Von Anfang 1967 bis zum Ende des Jahres 1970 wurden die Untersuchungen der Charas besiedelten in den Poklekamineralgewässer verrichtet. Eine besondere Aufmerksamkeit wurde dabei den Charas, deren Rindenzellen sich durch Stacheligkeit auszeichnen, geschenkt. Untersucht wurden die Charas im Poklekabache und die, welche in Sümpfen, die aus vergossen Bachwasser entstehen, leben.

Ausser in einem unbedeutendem Bachteile bleibt die Wassermenge, die durch den Bach übers Jahr mehr oder weniger ständig fliesst, standhaft. Doch in den Sümpfen ist die Wassermenge veränderlich. Über den Sommer wegen Verdämpfung wie auch wegen der Verwendung zur Gartenbegiesung hält sich eine kleine Wassermenge in den Sümpfen und sie kann auch in gewissen Zeiten völlig verschwinden.

