

DRUŠTVO EKOLOGA BOSNE I HERCEGOVINE

UDK 574 (497.15) (05)

VJ - ISSN 0352-0781

SKERLIĆEVA
26/I STERB HR

Edita - A7C

523-596

G79-377



bilten

serija a

ekološke monografije

GOD. VII

7

SARAJEVO, 1991.

BILTEN
DRUŠTVA EKOLOGA BOSNE I HERCEGOVINE
Serija A - Ekološke monografije

BULLETIN
OF THE ECOLOGICAL SOCIETY OF BOSNIA AND HERZEGOVINA
Series A - Ecological monographs

БЮЛЛЕТЕНЬ
ОБЩЕСТВА ЭКОЛОГОВ СР БОСНИИ И ГЕРЦЕГОВИНЫ
Серия А – Экологические монографии

BULLETIN
DER OEKOLOGISCHES GESELLSCHAFT BOSNIENS UND DER
HERZEGOVINA
Seria A - Oekologische Monographien

Glavni i odgovorni urednik
(Chief Editor)
Prof. dr Radomir LAKUŠIĆ

Redakcioni odbor
Prof. dr Muso DIZDAREVIĆ
Prof. dr Petar GRGIĆ
Prof. dr Radomir LAKUŠIĆ
Mr Dragana MURATSPAHIĆ
Mr Boro PAVLOVIĆ
Mr Sulejman REDŽIĆ - tehn. urednik
Prof. dr Vitomir STEFANOVIĆ

Izdavač: Društvo ekologa Bosne i Hercegovine
71000 SARAJEVO, Vojvode R. Putnika 43-a/XI
tel. 659-377/35

Štampa:
ENERGOINVEST - Birotehnika d.p.
Šaloma Albaharija 6
Za štampariju:
Vide Kovačević

UDK: 574 (497.15)(05)

YU ISSN 0352-0781

DRUŠTVO EKOLOGA BOSNE I HERCEGOVINE

BILTEN

SERIJA A - EKOLOŠKE MONOGRAFIJE

Vol. 7.

SARAJEVO, 1991.

Izdavački savjet Biltena

DIZDAREVIĆ dr Muso - predsjednik

JANJIĆ dr Nikola

LAKUŠIĆ dr Radomir

MIJATOVIĆ dr Nada

MIŠKOVIĆ dr Miloš

MIŠIĆ dr Ljubomir

SIJARIĆ dr Rizo

ŠARIĆ dr Taib

ŠILIĆ dr Čedomil

ŠOLJAN dr Dubravka

TRUBELJA dr Fabijan

DRUŠTVO EKOLOGA BOSNE I HERCEGOVINE

EKOSISTEMI TRESETIŠTA NA PLANINAMA SJEVEROISTOČNE BOSNE

LAKUŠIĆ, R.¹⁾, GRGIĆ P.¹⁾, MANUŠEVA, LOTI, ŠOLJAN, DUBRAVKA¹⁾,
MURATSPAHIĆ, DRAGANA²⁾, KUTLEŠA, LIJERKA¹⁾, REDŽIĆ, S.¹⁾,
VUKOREP, I.³⁾, ŽIVADINOVIĆ, JELENA⁴⁾, OMEROVIĆ, SENKA²⁾,
SIJARIĆ, R.⁵⁾, ŽIHER, SNJEŽANA⁴⁾

1) - Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu

2) - Biološki institut Univerziteta u Sarajevu

3) - Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu

4) - Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Sarajevu

5) - Zemaljski muzej BiH, Sarajevo

VOL. 7

SARAJEVO 1991.

BIBLIOTEKA

Prirodno-matematički fakultet u Sarajevu

ODSJEK ZA BIOLOGIJU

Inv.br.: 10000 2505 Sign.: _____

PREDGOVOR

Radomir LAKUŠIĆ
Prirodno-matematički fakultet
Univerziteta u Sarajevu

U strategiji proučavanja ekosistema Bosne i Hercegovine, koja su počela 1960. godine u Neumu i na poluotoku Kleku (Kutleša L. i Lakušić R. 1964), najveći dio vremena i najveći broj istraživača bio je usmjeren na studije planinskih ekosistema; od onih na Magliču, Volujaku, Lebršniku, Zelengori i Leliji, do onih na Jahorini, Bjelašnici, Treskavici, Vranici, Vlašiću i Cincaru, te do onih na planinama sjeverozapadne Bosne - Šatoru, Klekovači, Osječenici, Grmeču i Plješevici, čiji rezultati još nisu publikovani u definitivnoj formi. Rezultati ovih studija su obuhvaćeni brojnim publikovanim radovima, među kojima su i monografije: o Jahorini (Bjelčić Ž., 1966), o jugoistočnim Dinaridima (Lakušić R., 1968, 1970), o ekosistemima planine Vranice (Dizdarević et al., 1979, Lakušić et al., 1979), o ekosistemima planine Vlašić (Lakušić et al., 1982), o ekosistemima planine Cincar (Redžić et al., 1984), o ekosistemima planina oko Sutjeske (Lakušić et al., 1987) itd.,

Izbor ekosistema tresetišta za kompleksna ekološka istraživanja uslijedio je u periodu između 1984 i 1987, što je i razumljivo, jer tresetišta u našim uslovima zauzimaju izuzetno male površine, pa samim tim i imaju mali značaj za čovjeka, a nalaze se na jugoistočnoj granici areala, pa su floristički i vegetacijski veoma osiromašena, u odnosu na ona u srednjoj i sjevernoj Evropi. Pa ipak, kao glacijalno reliktni ekosistemi Dinarida, tresetišta su nakon diluvijuma, pa sve do današnjih dana sačuvala čitav niz glacijalno-reliktnih populacija i vrsta biljaka i životinja, poput maljave breze (**Betula pubescens** Ehrh.), rosulja (**Drosera rotundifolia** L.), razne vrste roda **Sphagnum** L. itd..

Pored komponenata ekosistema koje će biti obuhvaćene ovom monografijom rađene su još: **Symphyla** i **Pauropoda** (Dizdarević M.), **Entomobrydae** i **Sminthuridae** (Cvijović & Stanišić) ali su njihovi rezultati ranije publikovani. Rezultati koji se odnose na naselja ptica (Aves) nisu još publikovani, autora S. Obratila.

-
- * Bjelčić, Željka (1966): Vegetacija pretplaninskog pojasa planine Jahorine - Glasnik Zemaljskog muzeja u Sarajevu, Prirodne nauke, 5:31-103,
Cvijović, M., Stanišić, J. (1988): Naselja Entomobrydae i Sminthuridae (Collembola) u biocenozama na tresetištima, Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu, 41; 5-27,
Dizdarević, M. (1988): Struktura i dinamika populacija vrsta Symphyla i Pauropoda u ekosistemima tresetišta. Zbornik referata naučnog skupa »Minerali, stijene, izumrli i živi svijet BiH«, Sarajevo, str. 475-481.
Dizdarević, M., Lakušić, R., Pavlović, D., Abadžić, S. (1979): Pregled ekosistema planine Vranice u Bosni. Zbornik radova II kongresa ekologe Jugoslavije, Zagreb.
Kutleša, L., Lakušić, R. (1964): Flora i vegetacija poluotoka Kleka, Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu, vol. 17; 61-115,
Lakušić, R. (1968): Planinska vegetacija jugoistočnih Dinarida - Glasnik Republ. zavoda za zaštitu prirode, 1, Titograd.
Lakušić, R. (1970): Die Vegetation der südöstlichen Dinariden - Vegetatio, vol. 21: (4-6).

The Hague.

Lakušić, R., Pavlović, D., Abadžić, S., Maljević, D., Bratović, S. (1979): Struktura i dinamika ekosistema planine Vranice u Bosni. Zbornik radova II kongresa ekologe Jugoslavije I: 605-714,

Lakušić, R., Pavlović, D., Abadžić, S., Kutleša, L., Mišić, Lj. (1982): Ekosistemi planine Vlašić, Bilten Društva ekologe BiH, 1/a: 1-131,

Lakušić, R., Redžić, S., Muratspahić, D., Omerović, S. (1987): Struktura i dinamika fitocenoza na trajnim plohama Nacionalnog parka »Sutjeska«, Bilten Društva ekologe BiH, serija a, 4,

Obratil, S. (1987): Naselja ptica (Aves) na tresetištima Bosne. Elaborat Biol. inst. Univ. u Sarajevu.

Redžić, S., Lakušić, R., Muratspahić, D., Bjelečić, Ž., Omerović, S. (1984): Struktura i dinamika fitocenoza u ekosistemima Cincara i Vtoroga, Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu, 37, 123-177,

SADRŽAJ

Mikroklimatske karakteristike staništa tresetne vegetacije u Bosni

Redžić, S., Barudanović, Senka

(str. 1- 22)

Neke karakteristike zemljišta u ekosistemima tresetišta Bosne

Manuševa, Loti, Vukorep, I

(str. 23-33)

Struktura i dinamika fitocenoza u ekosistemima tresetišta na planinama Bosne

Lakušić, R., Grgić, P., Kutleša, Lijerka, Muratspahić, Dragana, Redžić, S., Barudanović, Senka

(str. 35-84)

Neke morfo-anatomske karakteristike iglica smrče (*Picea abies* (L.) Karsten) na sfagnumskom tresetištu

Šoljan, Dubravka

(str. 85-90)

Populacije *Rhopalocera* (Lepidoptera) u tresetištima Bosne i Hercegovine

Sijarić, R.

(str. 91- 96)

Naselja Collembola iz familije Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u tresetištima na planinama Jahorini, Romaniji i Zvijezdi

Živadinović, Jelena, Žiher-Štrbo, Snježana

(str. 97- 103)

CONTENTS

Microclimatics characteristics of the habitats peat bog vegetation in Bosnia

Redžić, S., Barudanović, Senka

(pag. 1- 22)

Some soil characteristics in peat ecosystems of Bosnia

Manuševa, Loti, Vukorep, I

(pag. 23-33)

Structure and dynamic phytocenosis at the ecosystems peat bogs on mountains of Bosnia

Lakušić, R., Grgić, P., Kutleša Lijerka, Muratspahić, Dragana, Redžić, S., Barudanović, S.

(pag. 35- 84)

Some morpho-anatomical characteristics of needles of common spruce (*Picea abies* (L.) Karsten) on sphagnum bogs

Šoljan, Dubravka

(pag. 85-90)

The populations of *Rhopalocera* (Lepidoptera) in peat-bogs of Bosnia and Hercegovina

Sijarić, R.

(pag. 91- 96)

The populations of Collembola from the families Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae in peat bogs on the Jahorina, Romanija and Zvijezda mountains

Živadinović, Jelena, Žiher, Snježana

(pag. 97-103)

Mikroklimate karakteristike staništa tresetne vegetacije u Bosni

Sulejman Redžić¹, Senka Barudanović²

¹Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu

²Biološki institut Univerziteta u Sarajevu

Izvod	2
Abstract	2
UVOD	2
METODIKA RADA	2
REZULTATI RADA I DISKUSIJA	3
Intenzitet sunčeve svjetlosti	3
Temperatura vazduha	3
Temperatura zemljišta	12
Intenzitet evaporacije	15
Relativna vlažnost vazduha	18
REZIME	20
LITERATURA	20
SUMMARY	21

Izvod

Redžić, S., Barudanović, Senka (1991): Mikroklimatske karakteristike staništa tresetne vegetacije u Bosni. Bilten društva ekologe BiH, serija A - ekološke monografije 7:

Proučavana je mikroklima na staništima različitih zajednica na prostoru Han Krama (Romanija i Javor) i Biambara (Zvijezda planina) u Bosni, i to *Sphagnetum recurvo-subsecundi* Grgić et al. 1991, *Succiso - Naredtum* Stanković-Tomić 1969, *Vaccinio-Pinetum austroalpinum* Tom. 1942, *Sphagno - Piceetum montanum* Stef. 1964 i *Abieti-Piceetum illyricum* Fuk. 1960 emend. Stef. 1963.

Najveća variranja ustanovljena su za intenzitet sunčeve svjetlosti na svim lokalitetima, te za temperaturu vazduha. Temperatura zemljišta ima tendenciju opadanja sa porastom dubine, a intenzitet evaporacije je u pozitivnoj korelaciji sa porastom visine.

Abstract

Redžić S., Barudanović, Senka (1991): Microclimatics characteristics of the habitats peat bog vegetation in Bosnia. Bilten Društva ekologe BiH, serija A - ekološke monografije, 7:

The main parameters of the microclimate (light intensity, air and soil temperature, evaporation intensity and relative air humidity) were researched in different seasons during the years 1986 and 1987 on the habitats of different communities on the area of Han Kram and Biambara (Bosna, Yugoslavia) was studied, and that would be: *Sphagnetum recurvo - subsecundi* Grgić et al. 1991, *Succiso - Naredtum* Stanković-Tomić 1969, *Vaccinio - Pinetum austroalpinum* Tom. 1942 *Sphagno - Piceetum montanum* Stef. 1964, and *Abieti - Piceetum illyricum* Fuk. 1960 emend. Stef. 1963.

The largest variations during a day and during some seasons were found concerning the sunshine intensity. The variation amplitude of this factor during one day runs up to even some tens of thousands of lux.

UVOD

U kompleksnim geobiocenološkim istraživanjima jedno od prioriternih mjesta zauzimaju istraživanja o mikroklimi staništa životnih zajednica, odnosno biocenoza. Ona, pored ostalog, doprinose rasvjetljavanju distribucije, određenih elemenata strukture, dinamike, sukcesije itd., kako fitocenoza, tako i biocenoza u cjelini (Heinemann, 1956; Ermich, 1959; Priban et Ondok, 1978; Budy, 1981; Frossi, 1983 i dr.). Mikroklimi šumskih i livadskih staništa na prostoru horizontalnog i vertikalnog profila Dinarida posvećena je velika pažnja, o čemu dovoljno svjedoči i značajan broj naučnih priloga iz ove oblasti (Janković, 1950, 1961; Stefanović, 1961; Janković et Bogojević, 1964, 1974; Lakušić, 1966; Ilijanić, 1967, 1970; Jovanović - Dunjić, 1967; Lakušić et al. 1973, 1979, 1982; Jovanović, 1980; Janković et al. 1981; Redžić et al. 1987; Redžić, 1988).

U okviru ovog priloga biće prikazani rezultati mikroklimatskih istraživanja (svjetlosnog režima, temperature vazduha, temperature zemljišta, relativne vlažnosti vazduha i intenziteta evaporacije) na tresetištima u užem i širem smislu, na prostoru Bosne.

METODIKA RADA

Proučavanje osnovnih mikroklimatskih parametara vršeno je u tri sezone, i to u proljetnjem (21. i 24. 4. 1987. god.), kasnojletnjem (23. i 24. 9. 1986. god.) i kasnojesešnjem, odnosno zimskom (28. 11. i 4. 12. 1986. god.) aspektu.

Istraživanja su vršena na staništima sljedećih zajednica: **Sphagnetum recurvo-subsecundi**, G r g i ć et al. 1991; **Succiso-Nardetum** S t a n k o v i ć - T o m i ć 1969 i **Vaccinio myrtilli-Pinetum austroalpinum** T o m 1942. na prostoru Han Krama, te na staništima zajednica **Spagnetum recurvo-subsecundi**, **Sphagno-Piceetum montanum** S t e f. 1964 i **Abieti-Piceetum illyricum** F u k. 1960 emend. S t e f. 1963 na prostoru Biambara (Zvijezda planina).

Na staništu svake zajednice proučavan je intenzitet svjetlosti na površini zemlje, temperatura vazduha na različitim visinama (0 cm, 10 cm, 50 cm, 100 cm), temperatura zemljišta na različitim dubinama (5 cm, 10 cm, 20 cm, 30 cm), relativna vlažnost vazduha (na 10, odnosno 100 cm) i intenzitet evaporacije (na 10 cm, 50 cm i 100 cm). Svi dobijeni rezultati o dnevnom i sezonskom variranju pojedinih proučavanih parametara mikroklimе, prikazani su u obliku odgovarajućih grafičkih ilustracija.

S obzirom da su opšte karakteristike (geografske, geološko-peološke, orografske, vegetacijske i td.) razmatrane u radu Lakušić et al. 1991 to ovdje o njima neće biti govora.

REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Intenzitet Sunčeve svjetlosti

Intenzitet svjetlosti proučavan je u proljetnjem aspektu. Najveće vrijednosti za ovaj parametar konstatovane su na staništu zajednice **Sphagnetum recurvo-subsecundi** (85 000 1x) na Zvijezdi i **Succiso-Nardetum** (9500 1x) na prostoru Han Krama. Niske vrijednosti intenziteta svjetlosti na Han Kramu treba dovesti u vezu sa opštom meteorološkom situacijom tog dana, praćenom velikom naoblakom i kišom. Najniže vrijednosti ovog faktora na prostoru Han Krama konstatovane su na staništu zajednice **Vaccinio myrtilli-Pinetum austroalpinum**, a na Zvijezdi na staništu zajednice **Abieti-Piceetum illyricum**, gdje je intenzitet svjetla varirao između 2 500 i 4 500 1x (graf. 1 i 2).

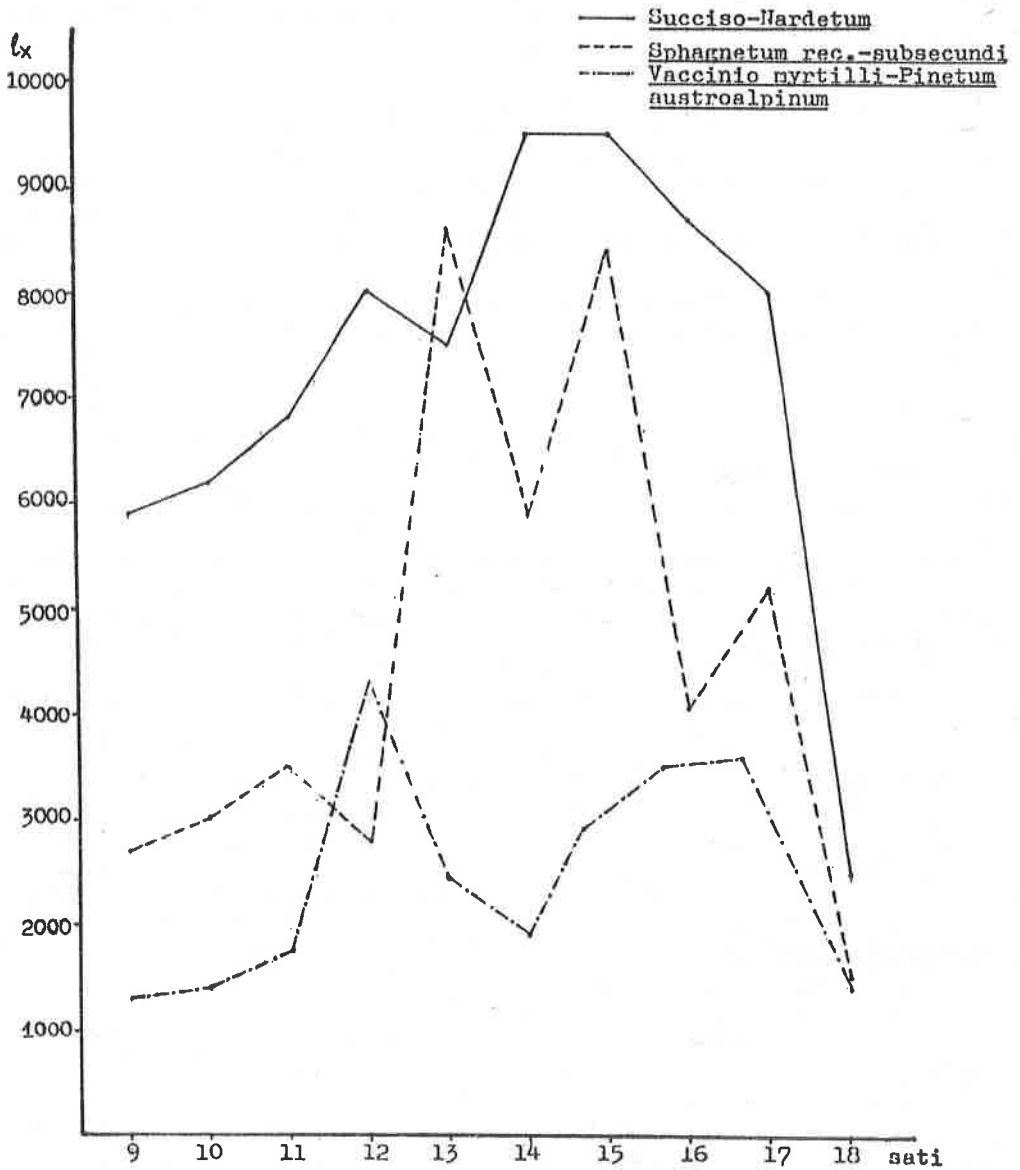
Temperatura vazduha

Temperatura vazduha u pravilu opada sa porastom visine u najvećem broju proučavanih aspekata i ekosistema, izuzev u kasnojesešnjem, odnosno zimskom periodu, kada je temperatura bila u negativnoj korelaciji sa visinom (graf. 3, 4 i 5). Temperatura vazduha na staništu zajednice **Sphagnetum recurvo-subsecundi** ima tendenciju porasta sa visinom na prostoru Han Krama, a na staništu iste zajednice na Zvijezdi vladaju obrnuti odnosi (graf. 4 i 6).

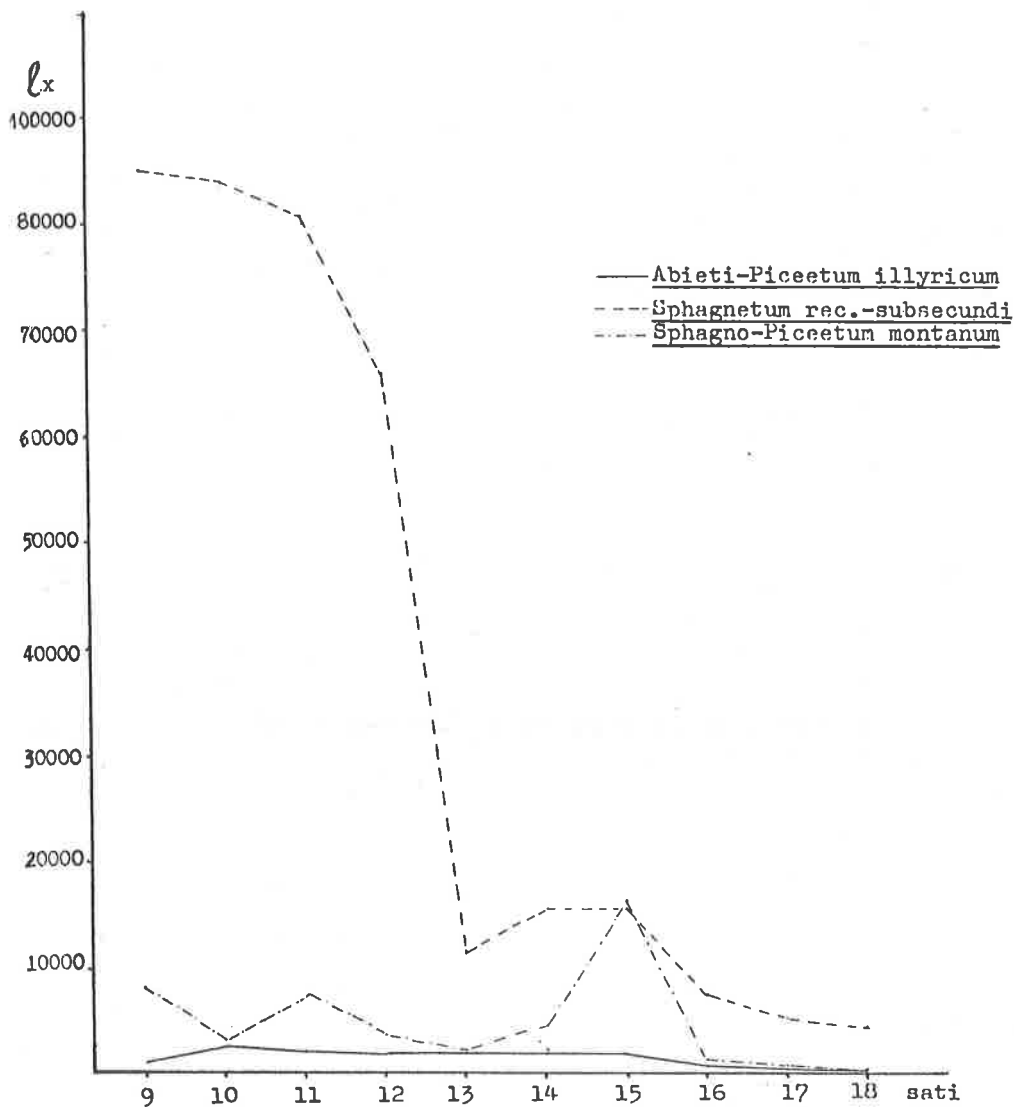
Najveća variranja ovog faktora na staništu ove zajednice su na površini zemlje u proljetnjem i kasnojletnjem aspektu, a najmanja u kasnojesešnjem, odnosno zimskom periodu, kada su bila i najmanja variranja na ostalim nivoima.

Uticaj vegetacije i njene visine na vrijednosti i amplitudu variranja temperature vazduha jasno dolaze do izražaja i na staništu zajednice **Succiso-Nardetum**, gdje je temperatura bila veća i za nekoliko stepeni u sloju vazduha iznad vegetacije. Ova pravilnost je najočiglednija u kasnojletnjem periodu (graf. 3)

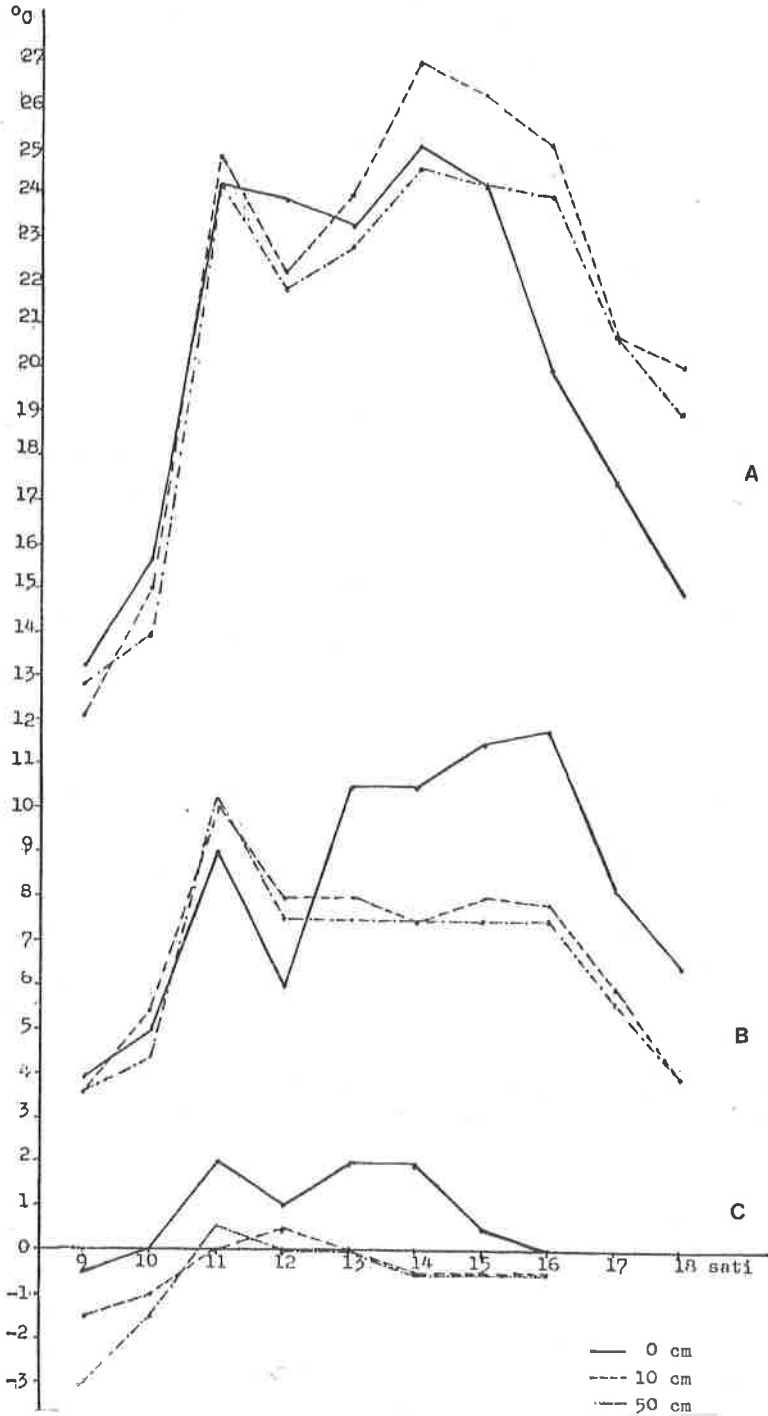
Slične zakonitosti u dnevnom variranju temperature vazduha zabilježene su i na staništima zajednica **Vaccinio myrtilli-Pinetum austroalpinum** i **Abieti-Piceetum illyricum**. Najveće vrijednosti ovog faktora zabilježene su u kasnojletnjem aspektu na staništu **Vaccinio myrtilli-Pinetum austroalpinum** na visini od 10 cm (oko 25 °C) u ranim poslijepodnevrim satima, a najmanje u kasnojesešnjem aspektu (- 3 °C) u jutarnjim satima na staništu zajednice **Abieti-Piceetum illyricum**. (graf. 5 i 7).



Graf. 1. Dnevno variranje intenziteta svjetlosti u različitim ekosistemima, Han Kram
Graph. 1. Daily light intensity variations at the different ecosystems, Han Kram, 21.4.1987.

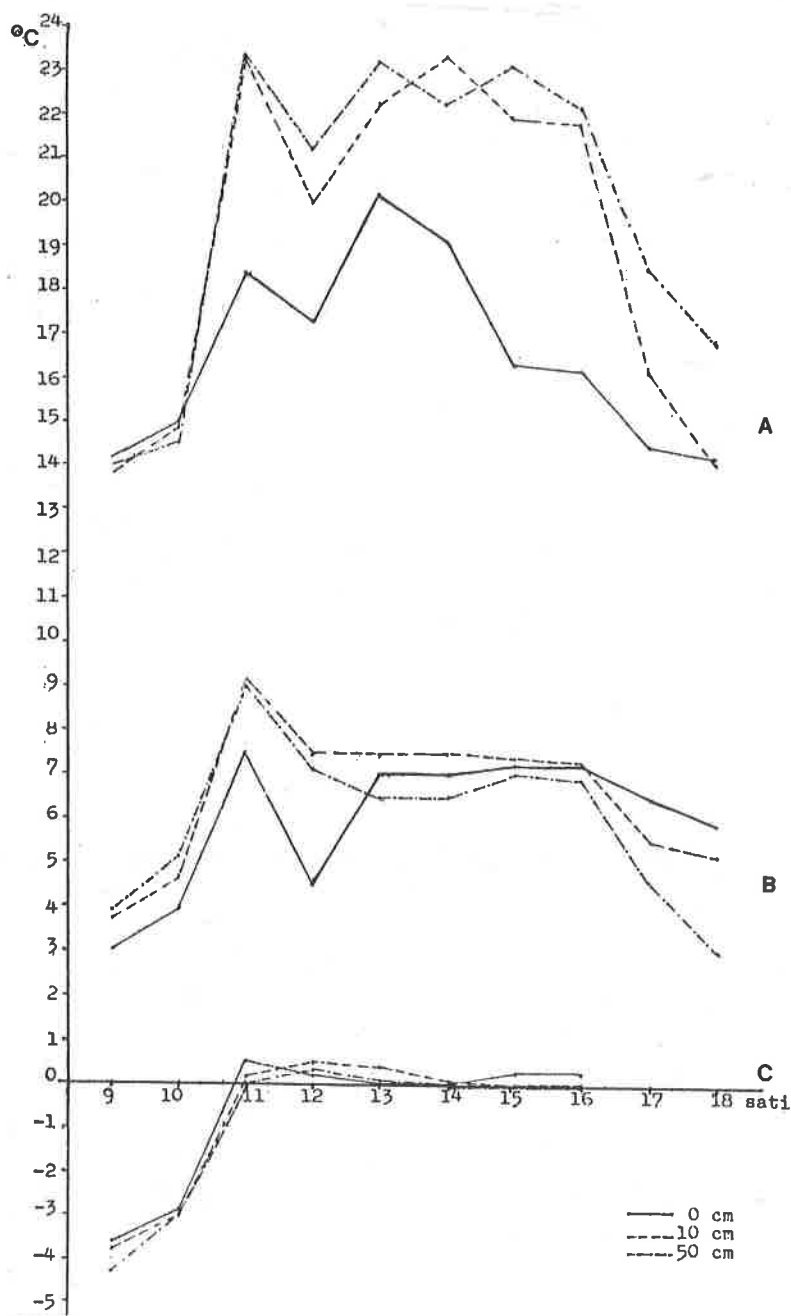


Graf. 2. Dnevno variranje intenziteta svjetlosti u različitim ekosistemima, Biambare
Graph. 2. Daily light intensity variations at the different ecosystems, Biambare, 24.4.1987.



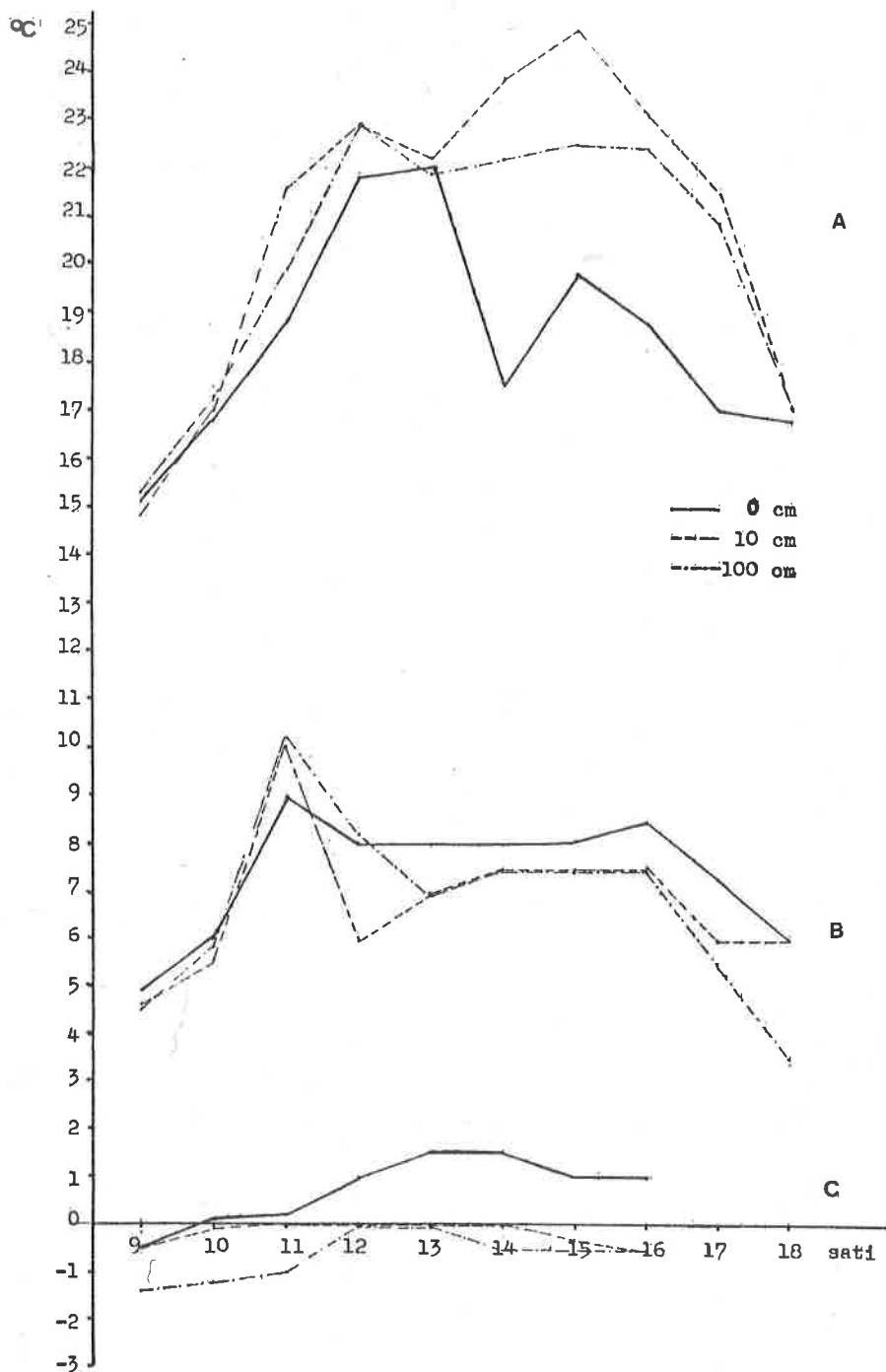
Graf. 3. Dnevno i sezonsko variranje temperature vazduha na staništu zajednice **Succiso-Nardetum**, Han Kram

Graph. 3. Daily and seasonal air temperature variations at the **Succiso - Nardetum** community habitat, Han Kram, A - 23. 9. 1986., B - 21. 4. 1987., C - 28. 11. 1986.



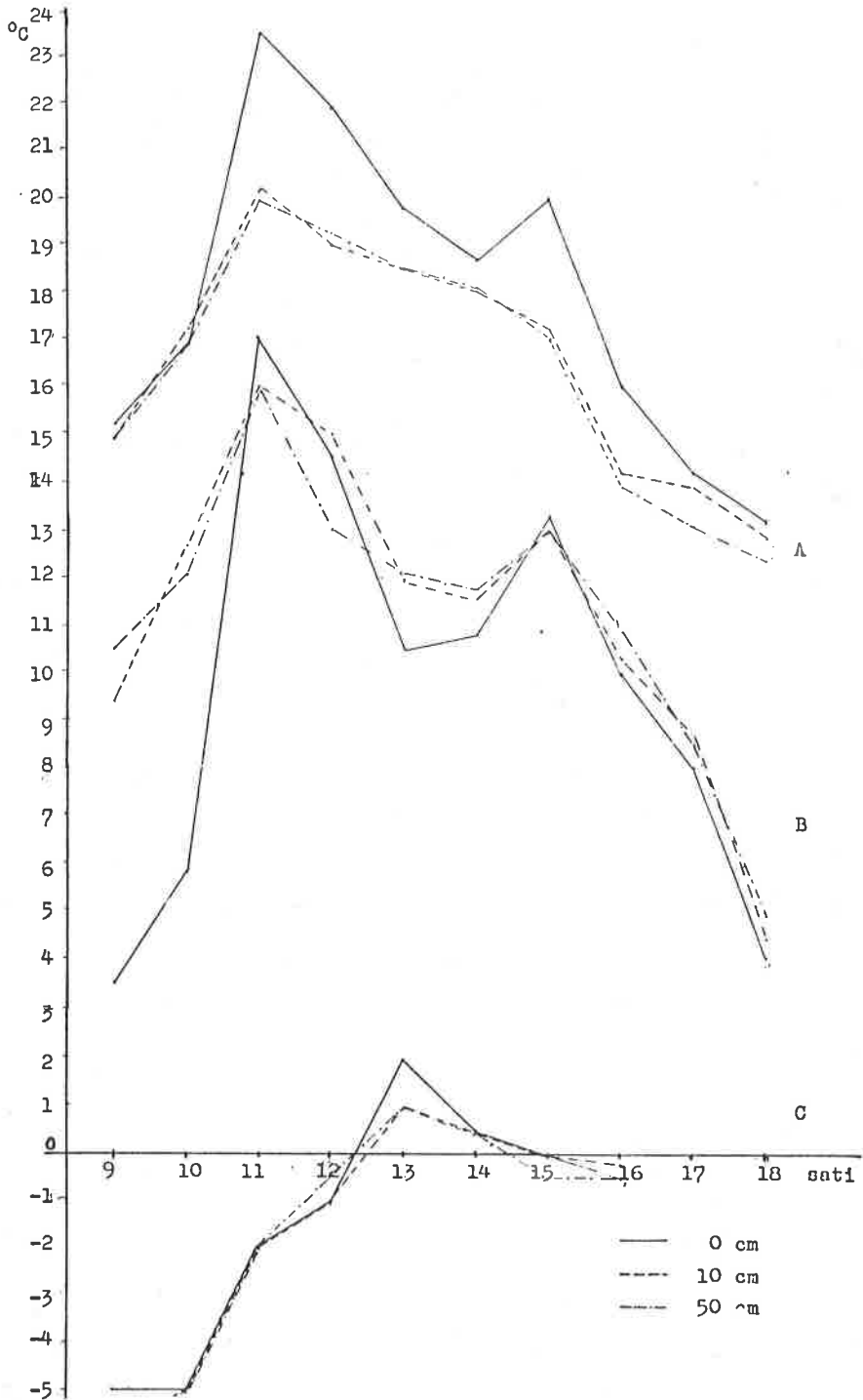
Graf 4. Dnevno i sezonsko variranje temperature vazduha na staništu zajednice *Sphagnetum recurvo-subsecundum*, Han Kram

Graph 4. Daily and seasonal air temperature variations at the *Sphagnetum recurvo - subsecundum* community habitat, Han Kram, A - 23. 9. 1986., B - 21. 4. 1987., C - 28. 11. 1986.



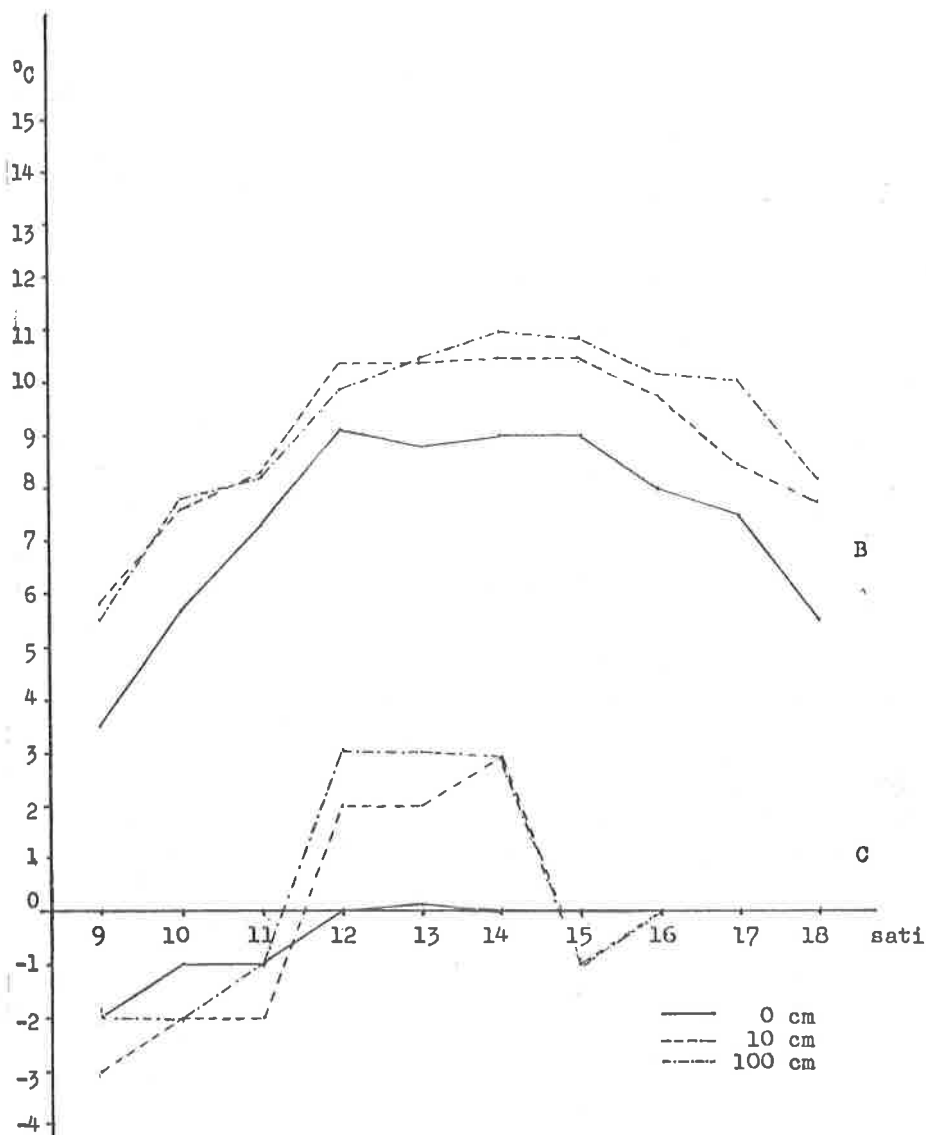
Graf. 5.. Dnevno i sezonsko variranje temperature vazduha na staništu zajednice *Vaccinio myrtilli-Pinetum austroalpinum*, Han Kram

Graph. 5.. Daily and seasonal air temperature variations at the *Vaccinio myrtilli* - *Pinetum austroalpinum* community habitat, Han Kram, A - 23. 9. 1986., B - 21. 4. 1987., C - 28. 11. 1986.

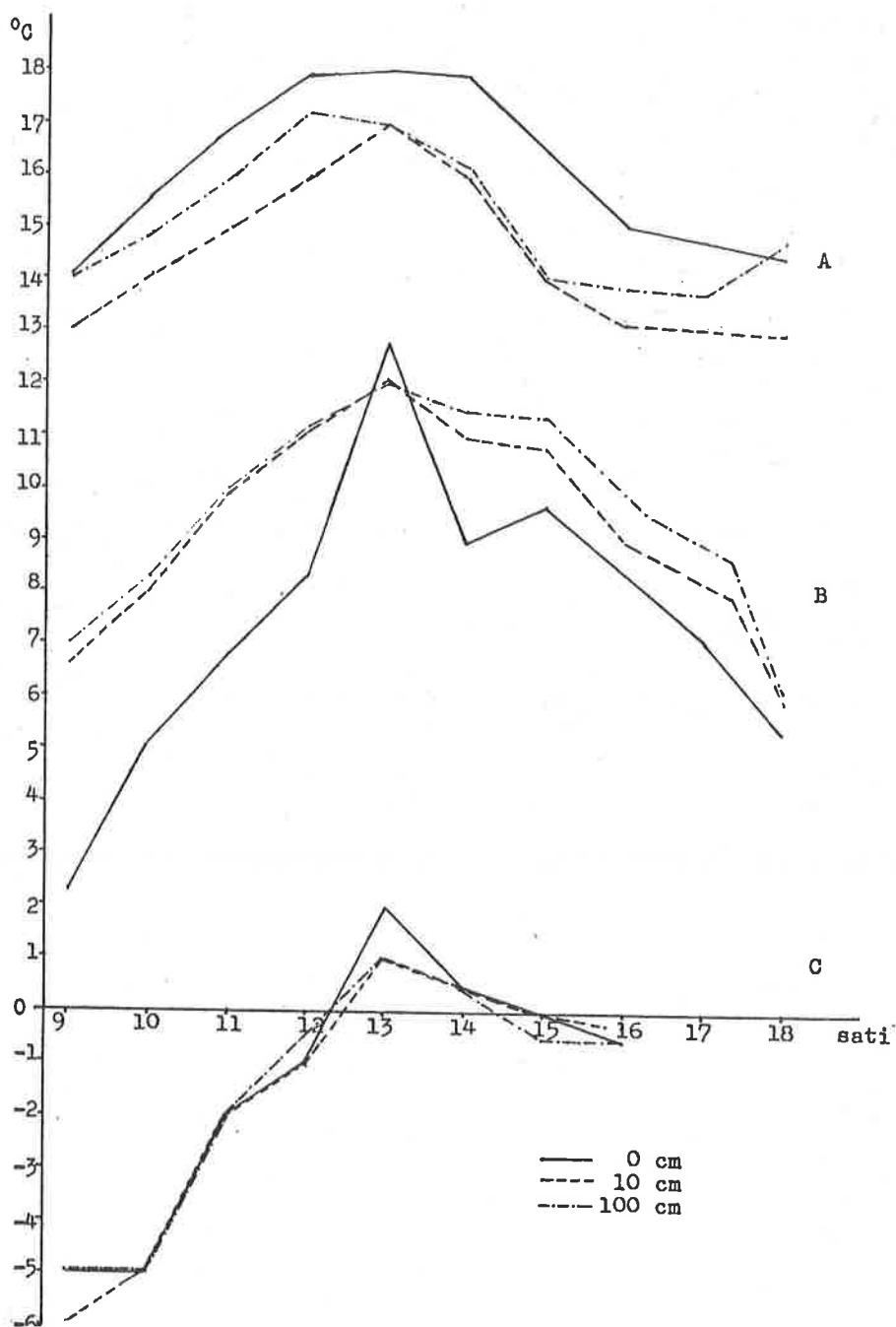


Graf. 6. Dnevno i sezonsko variranje temperature vazudha na staništu zajednice *Sphagnum recurvo-subsecundi*, Biambare

Graph. 6. Daily and seasonal air temperature variations at the *Sphagnum recurvo-subsecundi* community habitat, Biambare, A - 24. 9. 1986., B - 24. 9. 1987., C - 4. 12.



Graf. 7. Dnevno i sezonsko variranje temperature vazduha na staništu zajednice *Abieti-Piceetum illyricum* community habitat, Biambare
 Graph. 7. Daily and seasonal air temperature variations at the *Abieti - Piceetum illyricum*, Biambare, B - 24. 4. 1987., C - 4. 12. 1986.



Graf. 8. Dnevno i sezonsko variranje temperature vazduha na staništu zajednice *Sphagno-Piceetum montanum*, Biambare

Graph. 8. Daily and seasonal air temperature variations at the *Sphagno - Piceetum montanum* community habitat, Biambare, A - 24. 9. 1986., B - 24. 4. 1987., C - 4. 12. 1986.

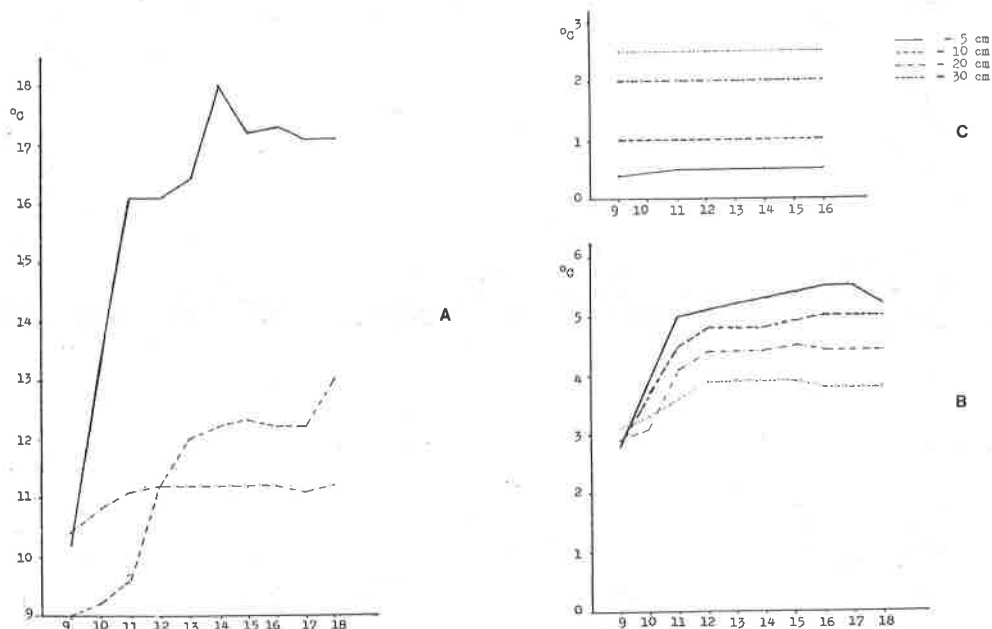
Temperatura zemljišta

Analizom dobijenih rezultata o temperaturi zemljišta konstatovano je da ona ima tendenciju pravilnog opadanja sa porastom dubine zemljišta, izuzev u kasnojesešnjem aspektu, kada su uočeni obrnuti odnosi. Ovakvi odnosi u vrijednostima i dnevnom kolebanju temperatura zemljišta u kasnojesešnjem aspektu mogu se dovesti u vezu sa znatno stabilnijim klimatskim prilikama u dubljim slojevima zemljišta. Osim toga, temperatura zemljišta u značajnoj mjeri zavisi od samog tipa zemljišta, njegove razvijenosti, stepena provodljivosti za toplotu, prisustva određenih oblika vode itd. Tako su vrijednosti temperature zemljišta veće na svim nivoima i svim sezonama za nekoliko stepeni na staništu zajednice **Succiso-Nardetum**, razvijene na distričnom luvisolu, u odnosu na vrijednosti ovog faktora u tresetnom zemljištu, na kojem je razvijena zajednica **Sphagnetum recurvo-subsecundi** (graf. 9 i 10). Interesantno je istaći da se sa porastom dubine zemljišta smanjuje i amplituda variranja, koja u površinskim slojevima iznosi i do 10°C, a na dubini od 30 cm do 1°C najčešće (graf. 9, 10, 11 i 12).

Na staništima šumskih zajednica najveće vrijednosti temperature zemljišta zabilježene su na dubini od 5 cm, u proljetnom i kasnojetošnjem aspektu. Na staništu zajednice **Vaccinio myrtilli-Pinetum austroalpinum** iznosila je 13°C, odnosno 15°C u ekosistemu montanih smrčevih šuma sa tresetnim mahovinama.

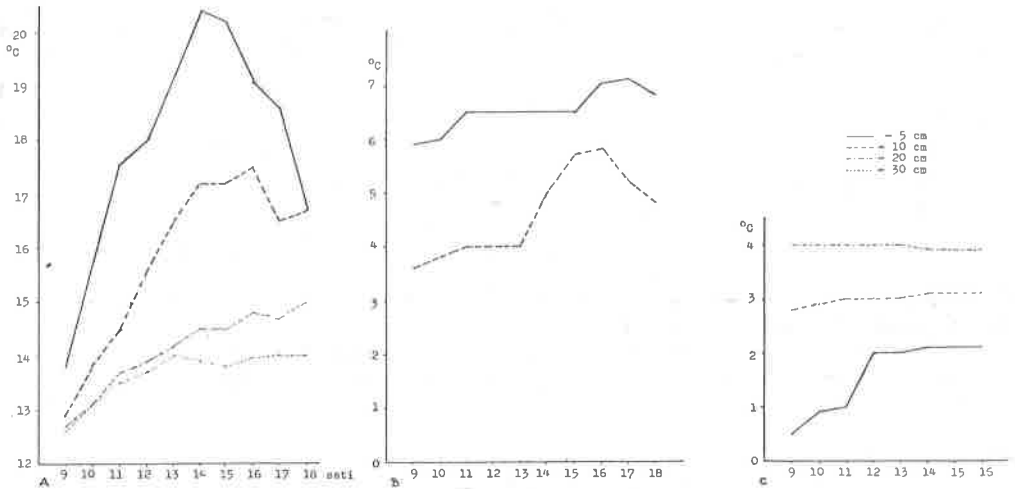
Najmanje vrijednosti konstatovane su u dubljim slojevima zemljišta u svim ekosistemima (graf. 9, 10, 11, 12, 13, 14).

U kasnojesešnjem aspektu u svim proučavanim periodima najniže temperature zabilježene su u površinskim, a najveće u dubljim slojevima zemljišta, gdje je bila i najmanja amplituda variranja (graf. 9-C, 10-C, 11-C, 12-C, 13-C, 14-C), što se može dovesti u vezu sa vrlo niskim temperaturama vazduha u ovom periodu, koje se najdirektnije odražavaju na toplotni režim zemljišta, naročito njegovih površinskih slojeva.

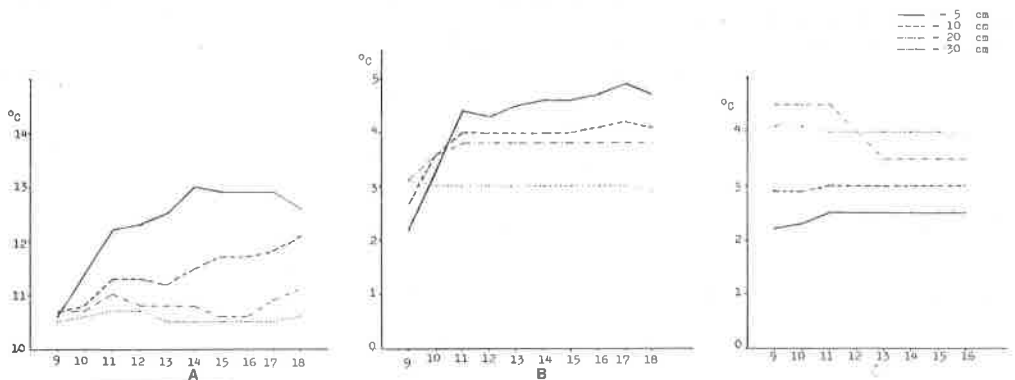


Graf. 9. Dnevno i sezonsko variranje temperature zemljišta na staništu zajednice **Sphagnetum recurvo-subsecundi**, Han Kram

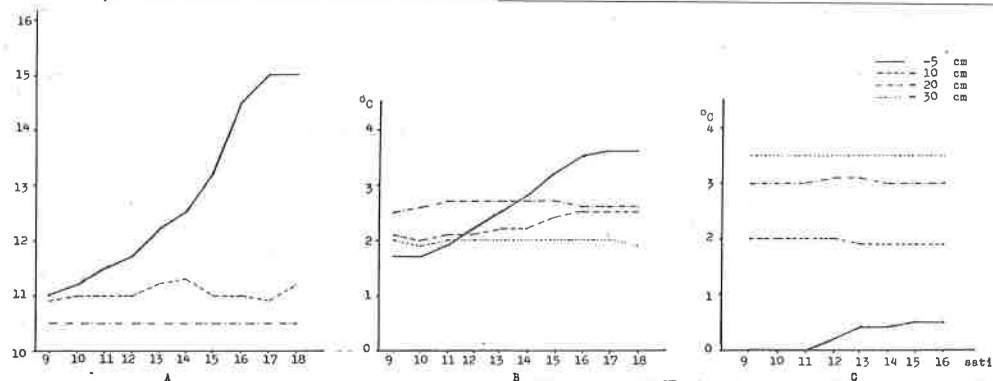
Graph. 9. Daily and seasonal soil temperature variations at the *Sphagnetum recurvo - subsecundi* community habitat, Han Kram, A - 23. 9. 1986., B - 21. 4. 1987., C - 28. 11. 1986.



Graf. 10. Dnevno i sezonsko variranje temperature zemljišta na staništu zajednice **Succiso-Nardetum**, Han Kram
 Graph. 10. Daily and seasonal soil temperature variations at the **Succiso - Nardetum** community habitat, Han Kram, A - 23. 9. 1986., B - 21. 4. 1987., C - 28. 11. 1986.

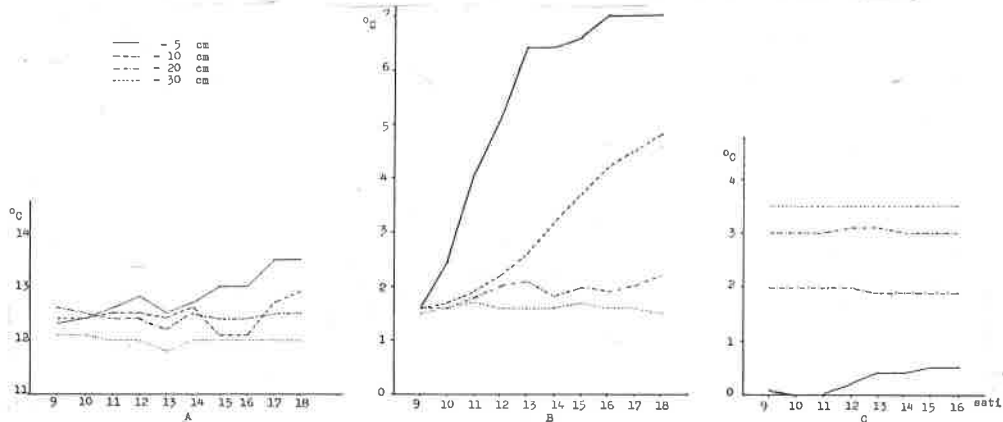


Graf. 11. Dnevno i sezonsko variranje temperature zemljišta na staništu zajednice **Vaccinio myrtilli-Pinetum austroalpinum**, Han Kram
 Graph. 11. Daily and seasonal temperature variations at the **Vaccinio myrtilli - Pinetum austroalpinum** community habitat, Han Kram, A - 23. 9. 1986., B - 21. 4. 1987., C - 28. 11. 1986



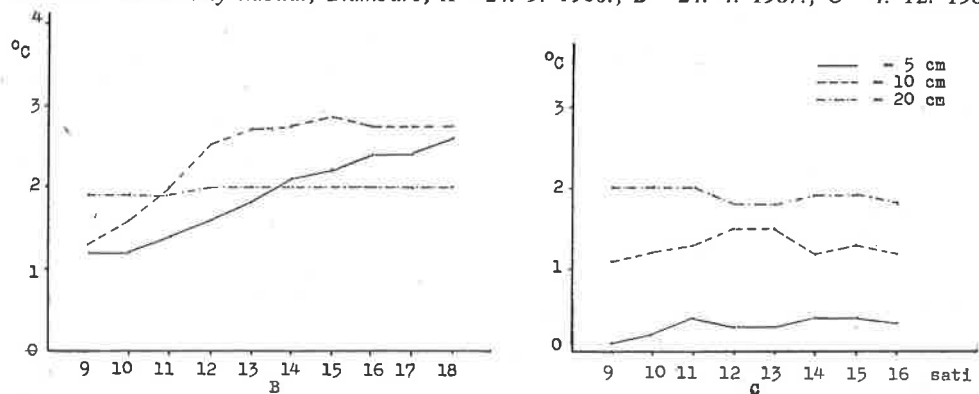
Graf. 12. Dnevno i sezonsko variranje temperature zemljišta na staništu zajednice *Sphagno-Piceetum montanum*, Biambare

Graph. 12. Daily and seasonal soil temperature variations at the *Sphagno - Piceetum montanum* community habitat, Biambare, A - 24. 9. 1986., B - 24. 4. 1987., C - 4. 12. 1986.



Graf. 13. Dnevno i sezonsko variranje temperature zemljišta na staništu zajednice *Sphagnetum recurvo-subsecundi*, Biambare

Graph. 13. Daily and seasonal soil temperature variations at the *Sphagnetum recurvo - subsecundi* community habitat, Biambare, A - 24. 9. 1986., B - 24. 4. 1987., C - 4. 12. 1986.



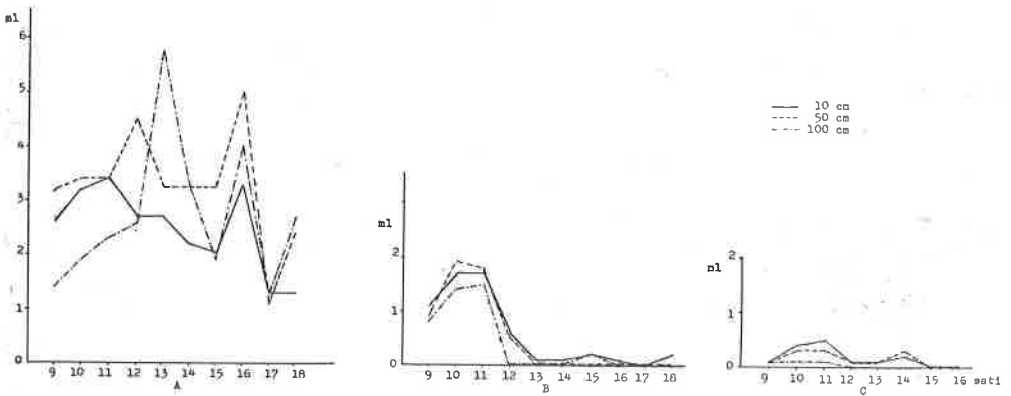
Graf. 14. Dnevno i sezonsko variranje temperature zemljišta na staništu zajednice *Abieti-Piceetum illyricum*, Biambare

Graph. 14. Daily and seasonal soil temperature variations at the *Abieti - Piceetum illyricum* community habitat, Biambare, B - 24. 4. 1987., C - 4. 12. 1986.

Intenzitet evaporacije

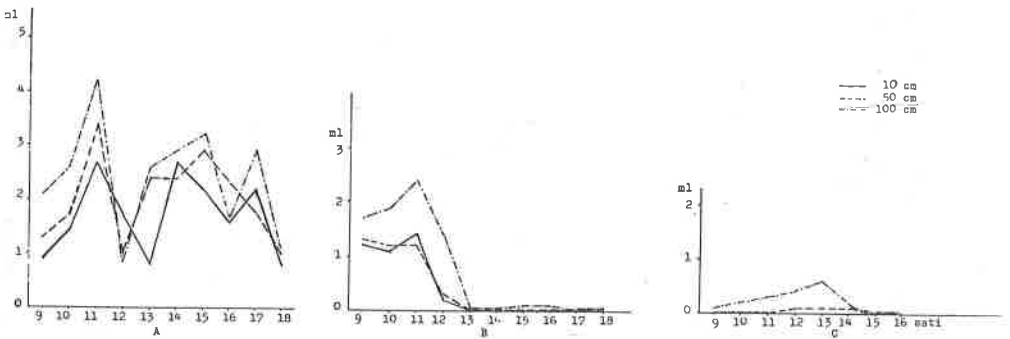
Intenzitet evaporacije, odnosno fizičkog isparavanja vode je u najdirektnijoj vezi sa vrijednostima temperature vazduha, relativne vlažnosti vazduha, intenzitetom aeracije, kao i sa opštom meteorološkom situacijom. Komparativnom analizom dobijenih podataka o intenzitetu ovog faktora na staništima različitih zajednica proučavanog prostora, konstatovano je da u najvećem broju sezona intenzitet evaporacije ima vidnu tendenciju porasta sa visinom, što se jasno vidi iz priloženih ilustracija (graf. 15, 16, 17, 18, 19 i 20). Najveće vrijednosti intenziteta evaporacije u svim ekosistemima i sezonama konstatovane su u podnevnim, odnosno ranim poslijepodnevnim satima, kada su (najčešće) zabilježene i maksimalne vrijednosti temperature vazduha.

U kasnojesejem, odnosno zimskom periodu, naročito na prostoru Biambara (Zvijezda) konstatovano je zaleđivanje vode u aparatima za mjerenje evaporacije.



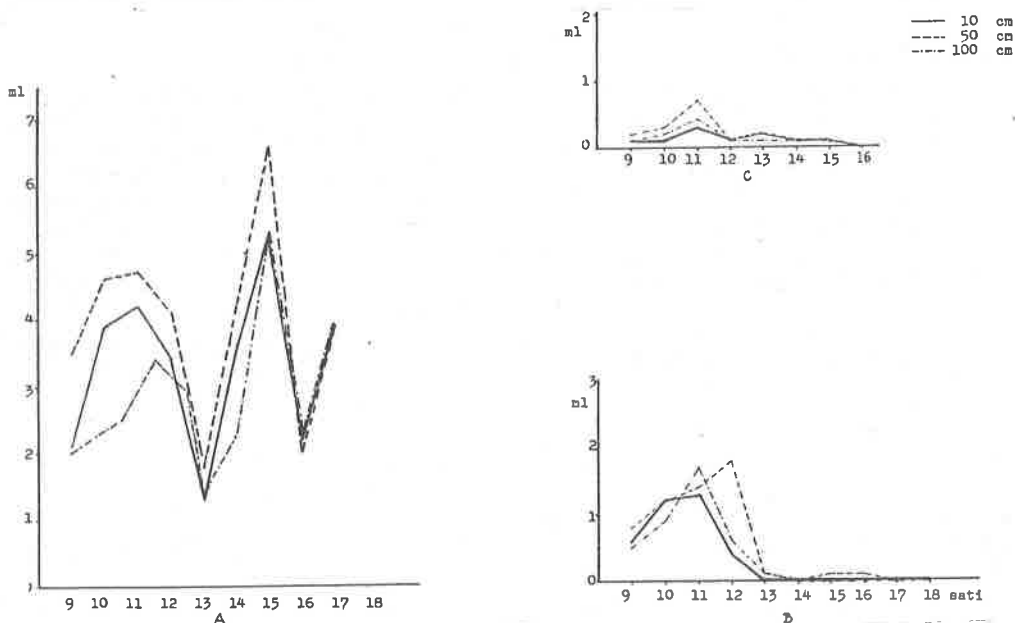
Graf. 15. Dnevno i sezonsko variranje intenziteta evaporacije na staništu zajednice **Succiso-Nardetum**, Han Kram

Graph. 15. Daily and seasonal evaporation intensity variations at the **Succiso - Nardetum** community habitat, Han Kram, A - 23. 9. 1986., B - 21. 4. 1987., C - 28. 11. 1986.



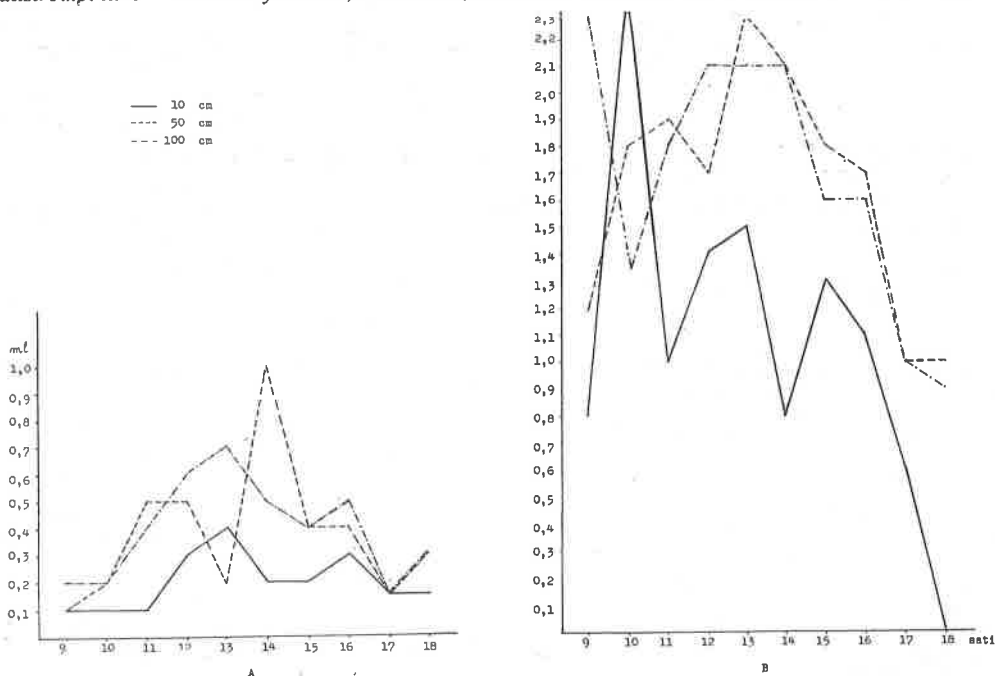
Graf. 16. Dnevno i sezonsko variranje intenziteta evaporacije na staništu zajednice **Sphagnetum recurvo-subsecundum**, Han Kram

Graph. 16. Daily and seasonal evaporation intensity variations at the **Succiso - Nardetum** community habitat, Han Kram, A - 23. 9. 1986., B - 21. 4. 1987., C - 28. 11. 1986.



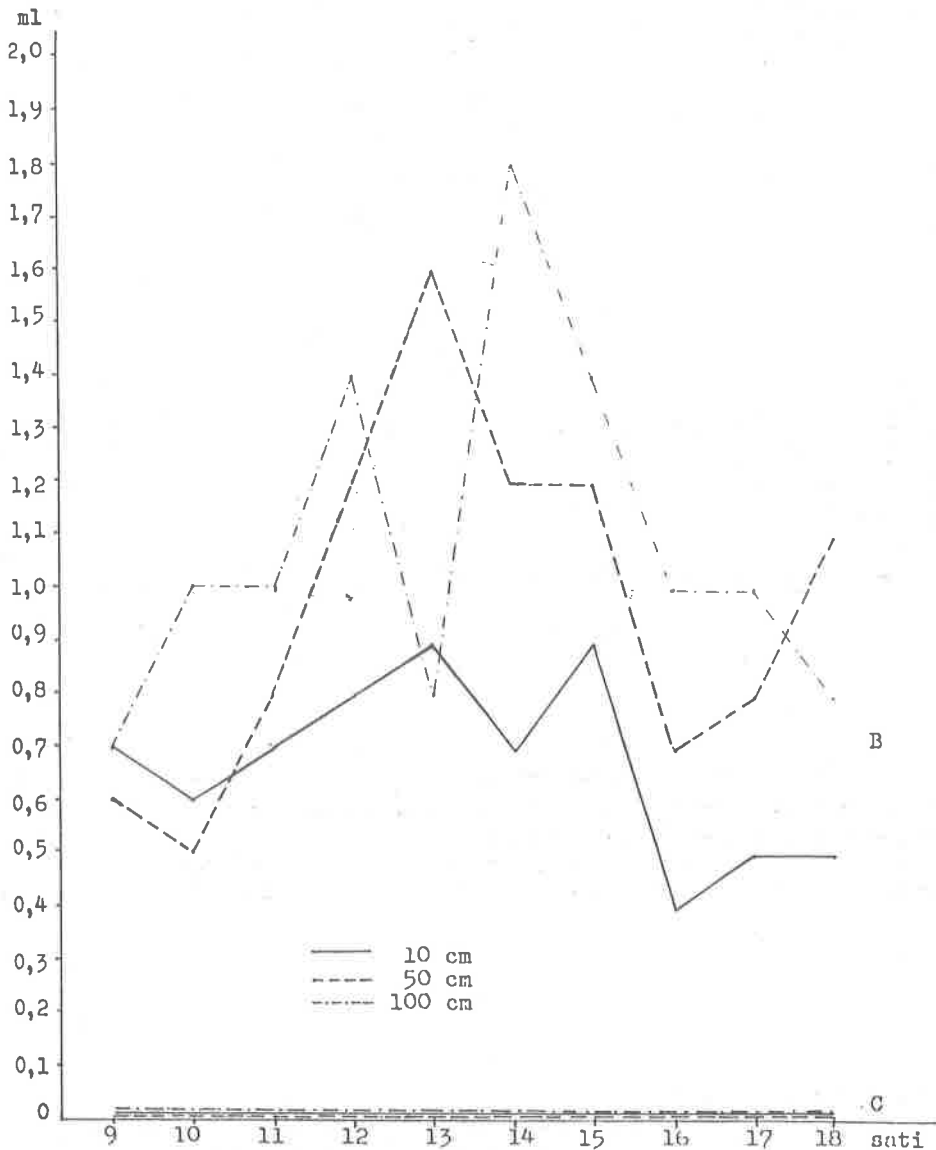
Graf. 17. Dnevno i sezonsko variranje intenziteta evaporacije na staništu zajednice *Vaccinio myrtilli-Pinetum austroalpinum*, Han Kram

Graph. 17. Daily and seasonal evaporation intensity variations at the *Vaccinio myrtilli-Pinetum austroalpinum* community habitat, Han Kram, A - 23. 9. 1986., B - 21. 4. 1987., C - 28. 11. 1986.



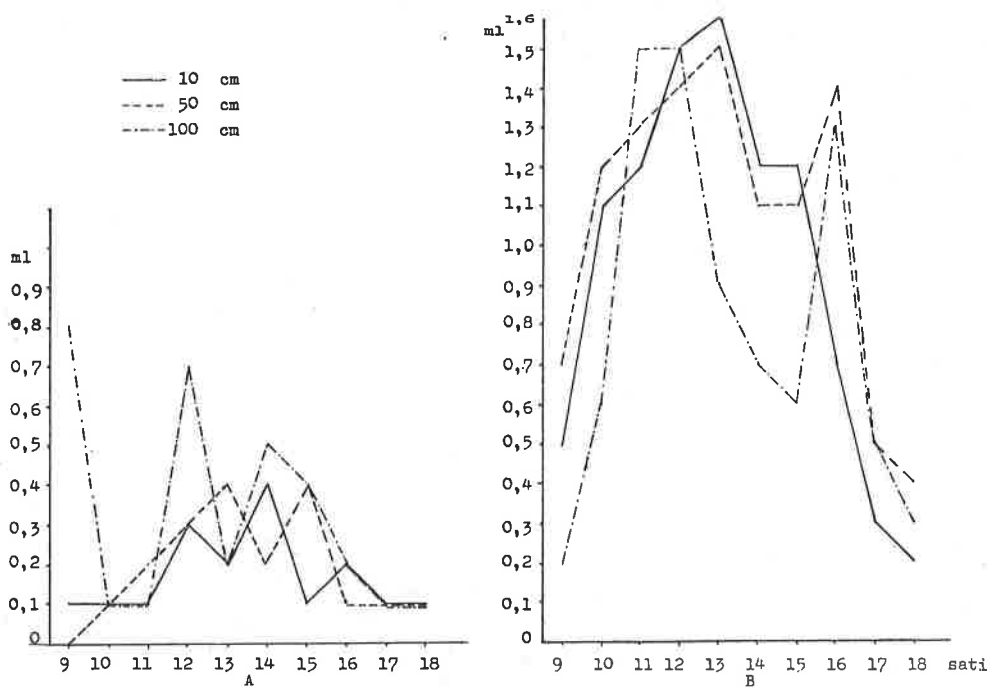
Graf. 18. Dnevno i sezonsko variranje intenziteta evaporacije na staništu zajednice *Sphagnetum recurvo-subsecundi*, Biambare

Graph. 18. Daily and seasonal evaporation intensity variations at the *Sphagnetum recurvo-subsecundi* community habitat, Biambare, A - 24. 9. 1986., B - 24. 4. 1987.



Graf. 19. Dnevno i sezonsko variranje intenziteta evaporacije na staništu zajednice *Abieti-Piceetum illyricum*, Biambare

Graf. 19. Daily and seasonal evaporation intensity variations at the *Abieti - Piceetum illyricum* community habitat, Biambare, B - 24. 5. 1987., C - 4. 12. 1986.

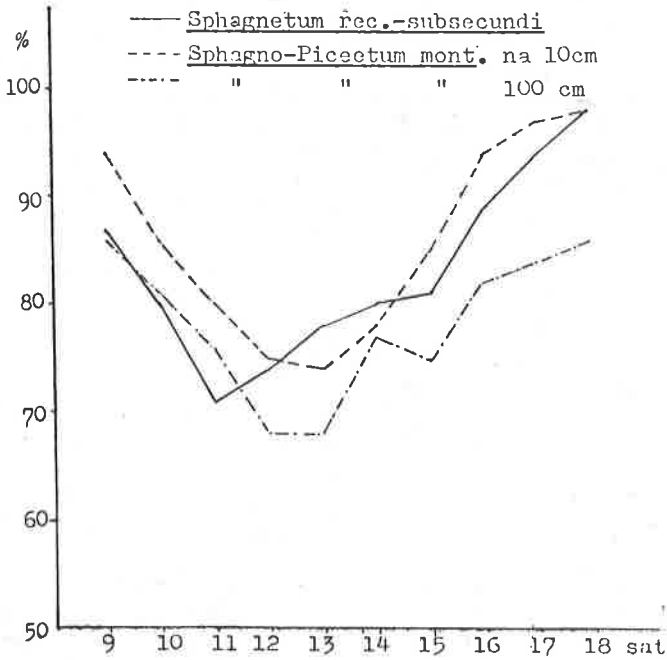


Graf. 20. Dnevno i sezonsko variranje intenziteta evaporacije na staništu zajednice *Sphagno-Piceetum montanum*, Biambare

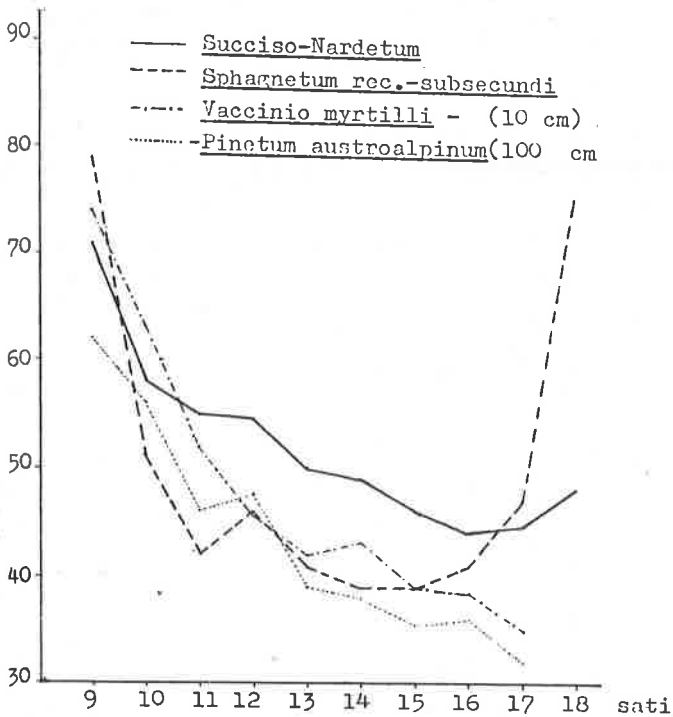
Graf. 20. Daily and seasonal evaporation intensity variations at the *Sphagno - Piceetum montanum* community habitat, Biambare, A - 24. 9. 1986., B - 24. 4. 1987.

Relativna vlažnost vazduha

Relativna vlažnost vazduha proučavana je na staništima već pomenutih zajednica u kasnojletnjem aspektu 1986. godine. Na staništu zajednice *Sphagnetum recurvo-subsecundi* relativna vlažnost vazduha varirala je između 70 i 95% na prostoru Biambara, a na staništu iste zajednice na prostoru Han Krama spuštala se i do oko 40%, u ranim poslijepodnevним satima, pri maksimalnim temperaturama vazduha (graf. 21 i 22). Na staništu zajednice *Succiso-Nardetum* relativna vlažnost je varirala između 44 i 70%. Najniže vrijednosti i u ovom ekosistemu konstatovane su u ranim poslijepodnevним časovima. Najniže vrijednosti ovog parametra zabilježene su na staništima zajednica *Vaccinio myrtilli-Pinetum austroalpinum* (32%) i *Sphagno-Piceetum montanum* (68%) na visini od 100 cm.



Graf. 21. Dnevno variranje relativne vlažnosti vazduha u različitim ekosistemima, Biambare
 Graf. 21. Daily relative air humidity variations at the different ecosystems, Biambare, 24.9.1986.



Graf. 22. Dnevno variranje relativne vlažnosti vazduha u različitim ekosistemima, Han Kram
 Graf. 22. Daily relative air humidity variations at the different ecosystems, Biambare, 23.9.1986.

REZIME

Proučavana je mikroklima na staništima različitih zajednica na prostoru Han Krama i Biambara i to: zajednica **Sphagnetum recurvo-subsecundi**, **Succiso-Nardetum**, **Vaccinio myrtilli-Pinetum austroalpinum**, **Sphagno-Piceetum montanum** i **Abieti-Piceetum illyricum**. Istraživani su osnovni parametri mikroklimе (intenzitet svjetlosti, temperatura vazduha i zemljišta, intenzitet evaporacije i relativna vlažnost vazduha) u različitim sezonama tokom 1986. i 1987. godine.

Najveća variranja u toku dana i pojedinih sezona konstatovani su za intenzitet sunčeve svjetlosti. Amplituda variranja ovog faktora u toku jednog dana iznosi i nekoliko desetina hiljada luksa.

Temperatura vazduha u većini proučavanih ekosistema ima tendenciju postepenog opadanja sa porastom visine. Najveće vrijednosti temperature vazduha konstatovane su na površini zemlje gdje je bila i najveća amplituda variranja. U zimskom, odnosno kasnojesešnjem aspektu uočeni su i drugačiji odnosi - postepeni porast temperature sa povećanjem visine. Ovakve zakonitosti stoje u velikoj korelaciji, pored ostalog, sa biljnim pokrovom, njegovom strukturom, dinamikom, fenologijom i sl. koji u značajnoj mjeri utiče na kvalitativno-kvantitativnu determinaciju, kako temperature vazduha tako i ostalih klimatskih parametara.

Temperatura zemljišta, izuzev u zimskom aspektu, ima tendenciju opadanja sa porastom dubine zemljišta. Amplituda variranja je u negativnoj korelaciji sa dubinom profila. Najmanja variranja konstatovana su na dubini od 30 cm, a najveća u površinskim slojevima.

Intenzitet evaporacije je u pozitivnoj korelaciji sa visinom, veličinom temperature i intenzitetom aeracije, a u negativnoj sa vrijednošću relativne vlažnosti vazduha. Amplituda variranja se postepeno povećava sa porastom visine. Intenzitet evaporacije u značajnoj mjeri zavisi od tipa vegetacije. U pravilu su konstatovane daleko veće vrijednosti ovog faktora u livadskim, odnosno nešumskim ekosistemima.

Relativna vlažnost vazduha je u negativnoj korelaciji sa veličinom temperature vazduha. Najveće vrijednosti ovog parametra zabilježene su na visini od 10 cm, gdje se osjeća i najveći uticaj vegetacije.

LITERATURA

B u d y, G. (1981): Phytocenological and ecological elaborations of the gravel area near Aggtelek IV. Microclimatic relations of the investigated plant communities. Acta Biol. Debrecina, **18**: 21-42.

E r m i c h, K. (1959): Obserwacje nad stosunkami termicznymi w kosodrzewinie na Hali Gasienicowej w Tatrach. Fragmenta flo. et Geobot., **5** (1): 99-115.

F r o s s i, E l i s a b e t a (1983): Studio microclimatico della vegetazione alpina delle Vette di Feltre. Studia geobot., **3**: 171-189.

H e i n e m a n n, P. (1956): Les landes a Calluna du district Picardo-Brabancon de Belgique. Vegetatio, **7**(2): 99-147.

I l i j a n i ć, Lj. (1967): Some characteristics of microclimate in **Hordeo-Poetum silvicolae** H - i ć meadow association in Istra. Ekologija, Beograd, **2** (1-2): 189-197.

I l i j a n i ć, Lj. (1970): Expositionsbedingte ökologische Untersuchungen in der Pflanzendecke der Son und Schattenhänge am Lim-kanal (Istrien), Vegetatio, **21**: 1-27.

J a n k o v i ć, M.M. (1961): O svjetlosnoj klimi šumskih zajednica **Pinetum heldreichii typicum** M. J a n k. i **Fagetum abietetosum** Horv. na Prokletijama prema posmatranjima u 1958. godini. Glasnik Prirodnjačkog muzeja, Beograd, **17**: 143-213.

J o v a n o v i ć, B. (1980): Šumske fitocenoze i staništa Suve planine. Glasnik Šumarskog fakulteta u Beogradu, Serija A-Šumarstvo, posebno izdanje, **55**: 1-216.

Jovanović - Dunjić, R. (1967): Prilog poznavanju mikroklimatskih prilika u fitocenozama močvarnih i dolinskih livada u dolini Velike Morave. Ekologija, Beograd, 2 (1-2) 107-150.

Lakušić, R. (1966): Vegetacija livada i pašnjaka na planini Bjelasici. Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu, 19 (1-2): 25-186.

Lakušić, R. et al. (1973): Geobiocenoze u kompleksu planina Maglić, Volujak i Zelengora. Elaborat Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu.

Lakušić, R., Pavlović, D., Abadžić, S., Kutleša, L., Mišić, Lj., Redžić, S., Maljević, D., Bratović, S. (1979): Struktura i dinamika ekosistema planine Vranice u Bosni. Zbornik radova II kongresa ekologa Jugoslavije, Zadar, I: 605-714.

Lakušić, R., Pavlović, D., Abadžić, S., Kutleša, L., Mišić, Lj. (1982): Ekosistemi planine Vlašić. Bilten Društva ekologa BiH, A, I(1): 7-131.

Priban, K., Ondok, J. P. (1978): Microclimate and Evapotranspiration in Two Wet Grassland Communities. Folia G.Ph. 13(2): 113-128.

Redžić, S., Lakušić, R., Omerović, S., Cvijović, M., Sijarić, R., Stanišić, J. (1987): Ekoklimatske karakteristike Nacionalnog parka »Sutjeska«. Bilten Društva ekologa BiH, serija A - Ekol. monogr., 4: 7-28.

Redžić, S. (1988): Šumske fitocenoze i njihova staništa u uslovima totalnih sječa. God. Biol. inst. Univ. u Sarajevu, 41: 1-260 (pos. izdanje).

Stefanović, V. (1961): Prilog poznavanju mikroklime nekih šumskih staništa u području istočne Bosne. Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo, Sarajevo, 6(6): 115-135.

Microclimatic characteristics of the habitats peat bog vegetation in Bosnia

Sulejman Redžić¹, Senka Barudanović²

¹Faculty of Science University of Sarajevo (YU)

²Institut of Biology University of Sarajevo (YU)

SUMMARY

The microclimate on the habitats of different communities on the area of Han Krama and of Biambara was studied, and that would be: *Sphagnetum recurvo - subsecundi*, *Succiso - Nardetum*, *Vaccinio myrtilli - Pinetum austroalpinum*, *Sphango - Piccetum montanum* and *Abieti - Piccetum illyricum*. The main parameters of the microclimate (light intensity, air and soil temperature, evaporation intensity and relative air humidity) were researched in different seasons during the years 1986 and 1987.

The largest variations during a day and during some seasons were found concerning the sunshine intensity. The variation amplitude of this factor during one day runs up to even some tens of thousands of lux.

The air temperature in the most researched ecosystems tends to fall down, when the altitude ascents. The highest values of air temperature are found on the earth space, where is the highest amplitude of variation. In winter, that is, in the late autumn aspect are also noticed other relations - gradual increase of temperature with an altitude ascent. Such legislations correlate in high degree,

among other things, with plant coverage, with its structure, dynamics, phenology and similar, effecting highly the qualitative - quantitative determination of the air temperature as well as of other climate parameters.

The soil temperature, excluding in winter aspects, tends to reducing, when the soil depth increases. The amplitude of variation lies in negative correlation with a profile depth. The lowest variations are found in the depth of 30 cm and the highest variations are in the surface soils.

The evaporation intensity lies in positive correlation with the altitude, temperature grade and with aeration intensity and in negative correlation it lies with the value of relative air humidity. The variation amplitude increases gradually with the altitude increase. The evaporation intensity depends also upon the vegetation type in high degree. As a rule, far higher values of this factor in meadow, that is in nonforest ecosystems are found.

The relative air humidity lies in negative correlation with the level of air temperature. The highest values of this parameter are marked on the height of 10 cm, where is also noticed the highest influence of the vegetation.

Sulejman Redžić
Prirodno-matematički fakultet
Univerziteta u Sarajevu
71000 SARAJEVO (YU)

Senka Barudanović
Biološki institut
Univerziteta u Sarajevu
71000 SARAJEVO (YU)

Neke karakteristike zemljišta u ekosistemima tresetišta Bosne

Loti Manuševa, Sarajevo
Ivan Vukorep, Šumarski fakultet
Univerziteta u Sarajevu

Izvod	23
Abstract	23
UVOD	24
OBJEKTI ISTRAŽIVANJA I METODIKA	24
REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA	25
1. Lokalitet Jahorina - Dugo polje	25
2. Lokalitet Romanija - Han Kram	26
3. Lokalitet Zvijezda - Biambare I	27
3.1. Lokalitet Zvijezda - Biambare II	27
4. Lokalitet Zvijezda - Ponikve	28
ZAKLJUČCI	32
LITERATURA	32
SUMMARY	33

Izvod

Proučavana su zemljišta u ekosistemima tresetišta i neposredne okoline na Jahorini, Zvijezdi i Romaniji planini. Primijenjena je klasifikacija zemljišta prema Škoriću et al. 1985.

Proučavana zemljišta pripadaju močvarnim glejnim (euglej), fluvijalnim (fluvisoli), te izdignutim, plitkim i srednje dubokim tresetima (acrohistosol).

Okolna zemljišta čine distrični kambisoli, rankeri, kalkomelanosoli i kalkokambisoli.

Abstract

Manuševa, L. 1991: Some soil characteristics in peat ecosystems of Bosnia. Bilten Društva ekologija BiH, serija A - ekološke monografije, 7:

Our investigations of peat soils in Bosnia were carried out in five mountain localities: Jahorina, Romanija, Zvijezda (I and II) and Zvijezda - Ponikve. Second the actual genetic classification of yougoslav soils, (Škorić, A. et al. 1985), the investigated peats belong to class of hypoglycic soils, type of eugley. Some of investigated hydrogenic soils, with T-horizon thicker than 30 cm, belong to class of peat, type high peat. Otherwise, the high peats occur in Bosnia on very small areas and sporadically, only on the high mountains.

UVOD

Glavna genetska karakteristika u tresetištima je hidromorfizam, što znači da je njihovo obrazovanje vezano za trajno ili povremeno suvišno vlaženje u jednom dijelu profila ili u čitavom profilu. Jedna od posljedica tog procesa je usporeno razlaganje organske materije. U zavisnosti od porijekla vode, te načina suvišnog vlaženja i trajanja vlaženja, izdvojene su klase zemljišta (Ćirić, M. 1984).

Našim istraživanjima obuhvaćena je klasa hipoglejnih zemljišta, u kojoj hidromorfizam nastaje suvišnim vlaženjem podzemnim vodama. Radi se o močvarno glejnom zemljištu (eugley), sa svojim podtipom tresetno glejno. Istraživanjima je obuhvaćena i klasa treseta, sa tipom »izdignuto tresetno«, gdje je T-horizont dublji od 30 cm.

Genetska klasifikacija zemljišta Jugoslavije (Ćirić, M. et al. 1985), kao i prethodne klasifikacije u nas i u nekim zemljama zapada, tretira debljinu tresetnog horizonta, kao, dijagnostički, vrlo značajnu (T plići od 30 cm i T dublji od 30 cm), jer, na osnovu nje, dijeli zemljišta na klase.

U klasi tresetišta, u našoj Republici, pa i u Jugoslaviji, preovlađuju, po svojoj površini i rasprostranjenosti, niska ili nizinska tresetišta (planohistosol). To su topogene tvorevine, jer su stagniranje vode i anaerobni uslovi, u kojima se obrazuje treset, uslovljeni depresijama. Osim reljefa, bitan je faktor obrazovanja treseta vegetacija tresetišta. Organski ostaci ove vegetacije razlažu se, u anaerobnim uslovima, vrlo sporo i nagomilavajući se, obrazuju plići ili dublji T-tresetni horizont, iznad relativno nepropusnog, G-glejnog horizonta.

Visoki treset, izdignuti treset ili mahovinski treset (acrohistosol), zove se i ombrogeni treset, jer nije uslovljen reljefski nego hladnom i vlažnom klimom, u kojoj uspijevaju mahovine roda Sphagnum, glavne vegetacijske vrste, koja obrastaju visoki treset.

Razlike između ravnog i visokog treseta bitne su, ne samo u načinu i uslovima obrazovanja, nego i u biohemijskim osobinama. Nizinski treset, obično je eutrofan, dok je visoki, pa i prelazni treset, karakterističan za distričnu sredinu.

U našoj Republici visokog treseta ima sporadično, na vrlo malim površinama, uglavnom, na visokim planinama.

OBJEKT ISTRAŽIVANJA I METODIKA

Istraživanjima su obuhvaćeni visoki treseti i tresetno glejni podtipovi močvarno glejnog tipa zemljišta u lokalitetima: Jahorina - Dugo polje, Romanija - Han Kram, Zvijezda - Biambare I i II, te Zvijezda - Ponikve. Na svakom od pomenutih lokaliteta, otvorena su od 1-4 profila, radi terenskih istraživanja i uzimanja uzoraka za laboratorijsku analizu. Iz tehničkih i finansijskih razloga, nisu izvršena ispitivanja, za tresete, vrlo specifičnih fizičkih i vodnofizičkih osobina, kako na terenu tako ni u laboratoriji.

Procentualna količina organske materije utvrđena je žarenjem apsolutno suvog uzorka do konstantne težine na 500°C. Razlika do 100 otpada na mineralnu materiju. Higroskopska vlaga određena je sušenjem uzorka na 105°C do konstantne težine. Reakcija u uzroku treseta određena je u molarnom rastvoru KCl-a. Ukupni organski ugljik, odnosno humus, određen je kolorimetrijski, metodom mokrog spaljivanja kalium bih-

romatom, a procentualni sadržaj ukupnog azota metodom Kjehldahla, uz makrospla-
 ljanje i mikrodestilaciju. Odnos C/N određen je računskim putem.

Laboratorijske analize urađene su u pedološkoj laboratoriji UPI-Zavoda za
 agropedologiju.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Rezultate istraživanja treseta i tresetno glejnih zemljišta saopšticeo po lokalitetima.

1. Lokalitet Jahorina - Dugo Polje

Na nadmorskoj visini od 1380-1400 m, na terenu pod nagibom od 5°, sa jugoistočnom i južnom ekspozicijom, otvorena su tri profila. Geološku podlogu čine verfenski glinci. Morfološki se u profilima izdvaja T tresetni horizont, čija debljina varira od 5-12 cm, te glejni horizont sa jasno diferenciranim Gr podhorizontom. Na osnovu toga zaključuje se da se radi o tipu močvarno glejnih zemljišta (euglej), o varijetetu »plitko tresetno glejno zemljište«.

Morfološkim opisom profila, na terenu, uočena je slaba razloženost organske materije u T-horizontu, njena svijetla boja, sa vidljivom strukturom mahovina. Zbog plitkoće horizonta, nisu razvijeni podhorizonti, ali bi se reklo da se radi o hemičnom tresetnom podhorizontu (The), u kojem je 1/3-2/3 organske materije humificirano. Mineralni Gr horizont, ispod tresetnog, glinovite je teksture, bezstrukturan, sa znacima redukciono-oksidacionih procesa u njemu.

Tab. 1. Lokalitet: Jahorina - Dugo polje

Tab. 1. Locality: Jahorina - Dugo polje

Br. pr. Horiz. Dubina Prof. No Horiz. Depth cm	Organ. mater. % s. m. Organ. matter % of dry matt.	Pepeo. % s. m. Ash in % of dry matt.	Ukupni org. C % s. m. Total C % of dry matt.	Ukupni azot % s. m. Total N % of dry matt.	C/N odnos C/N ratio	pH	Higr. vlaga % Hygr water %
1. T(0-5) Gr(5-30)	- 7,84	- 92,16	- 3,73	- 0,27	- 14	- 3,01	- 1,49
2. T(0-12) Gr(12-25)	58,40 19,58	41,60 80,42	30,07 9,95	1,25 0,61	24 16	3,98 3,86	7,67 3,80
3. T(0-7) Gr(7-30)	37,58 13,91	62,42 86,19	14,91 9,11	0,75 0,44	20 21	3,92 3,83	5,92 -

Procent organske materije u T horizontu (vidi tab 1) ukazuje jasno na tendenciju zatresječivanja. Procentualna količina azota u T horizontu je velika, ali relativno, u odnosu na organsku materiju nije velika, što pokazuje i C/N odnos (20-24), koji je visok i srednje nepovoljan (Bramao et al 1968). Ovi podaci ukazuju na srednju razloženost organske materije, što je uočeno i pri morfološkom opisu profila na terenu (The). Iako su procentualne količine azota u mineralnom horizontu upola manje, nego u tresetnom, one su za cca 1% veće u odnosu na organsku materiju, pa je i C/N odnos, u prosjeku, srednji, ukazujući na dobro razloženu organsku materiju. Reakcija sredine, u oba horizonta, vrlo je jako kisela i ukazuje na oligotrofnošću tj. siromaštvo bazama. Higoskopska vlaga je vrlo visoka u tresetnom horizontu, što i jeste karakteristično za tresete.

2. Lokalizet Romanija - Han Kram

Na nadmorskoj visini od cca 1100 m, na ravnom terenu, nalazi se tresetište sa *Carex*-ma, maljavom brezom i vrbom ivom, te *Sphagnum*-om i zajednicom *Succiso-Nardetum*. Na ovom tresetištu je otvoreno četiri profila: 4, 5, 6, 8.

Geološku podlogu, u sva četiri profila, čine pješčari i glinci. U profilima 4 i 6, tresetni horizont je dubok 30-35 cm, tako da predstavljaju tip izdignutih ili visokih treseta - acrohistosoli, podtip plitki. Prema morfološkom opisu ovih profila, na terenu, organska materija u gornjih 8-10 cm slabo je razložena, dok je u dubljim dijelovima T-horizonta relativno dobro razložena. Primjetno su razvijeni podhorizonti, dakle podhorizonti T_{fi} (fibrični) i T_{he} (hemični).

U profilu 5 i 8 tresetni horizonti su plići od 30 cm, te predstavljaju tip močvarno glejno-euglej. Zbog visokog intenziteta hidrogenog akumuliranja organske materije, obrazovan je varijetet tresetno glejno zemljište. Razloženosť organske materije u profilu 5 je slaba te tresetni horizont nosi oznaku T_{fi} (fibrični). U profilu 8, međutim, organska materija je, u većem dijelu tresetnog horizonta, relativno, dobro razložena, te tresetni horizont iznosi oznaku T_{he} (hemični) ili, čak, T_s (saprični).

Na ovakve zaključke navode i podaci o hemijskim osobinama treseta u tom profilu u tabeli 2.

Tab. 2. Lokalizet: Romanija - Han Kram

Tab. 2. Locality: Romanija - Han Kram

Prof. br. Horizont Dubina cm. Prof. No Horizon Depth cm.	Organska materija % s. m. Organic matter % dry matt.	Pepeo u % s. m. Ash in % of dry matt.	Ukupni org. C % s. m. Total C % of dry matt.	Ukupni azot % s. m. Total nitrogen dry matt.	C/N odnos C/N ratio	pH	Higr. vlaga % Higrosc. water %
4. T_{fi} 0-10 T_{he} 10-35	48,91 53,75	51,09 46,25	25,37 22,41	0,85 1,83	30 12	3,17 5,12	7,01 10,96
5. T_{fi} 0-20	61,77	38,23	30,90	0,95	32	4,74	9,89
6. T_{fi} 0-8 T_{he} 8-30	72,88 35,43	27,12 64,57	33,82 16,59	1,13 1,35	30 12	4,18 4,10	8,86 8,75
8. T_{he} 0-15	23,61	76,39	8,84	0,90	10	4,18	6,28

S obzirom da su u lokalitetu Han Kram izdvojena dva tipa: visoki treset-acrohistosol i močvarno glejno zemljište, varijetet tresetno glejno, komentarišaćemo podatke iz tabele 2, posebno, upoređujući ih između sebe, gdje je to moguće.

Procentualna količina organske materije u fibričnom horizontu profila 4 i 6 je visoka i slabo razložena. Procent ukupnog azota je, relativno, nizak, pa C/N odnos iznosi 30, što znači da je visok i ekološki nepovoljan. U hemičnom podhorizontu ova dva profila ima manje organske materije, bolje je razložena i bogatija azotom, pa je C/N odnos uži i ekološki povoljniji. Reakcija sredine u ova dva profila je jako kisela i vrlo jako kisela, što je karakteristično za distričnu, bazama siromašnu sredinu.

Procent organske materije u tresetnom horizontu močvarno glejnog zemljišta, tresetno glejnog varijeteta, varira od 24% (prof. 8) do 62% (prof. 5). Ovako velike razlike

u procentu organske materije, kao i velike razlike u njenom karakteru (C/N odnos od 12-32) ukazuju da procjena na terenu da se radi o istom varijetetu, vjerovatno, nije tačna. Na osnovu laboratorijskih nalaza, pretpostavlja se da profil 5 predstavlja podtip tresetno glejnjog zemljišta, jer je procent organske materije veći od 30%. Profil 8 predstavlja humozni varijetet močvarno glejnjog zemljišta. Tome u prilog govore i procenti higroskopske vlage u oba profila. Reakcija sredine je kisela i jako kisela, te bez obzira na razlike u tipskoj pripadnosti, u oba slučaja je zemljište oligotrofno (siromašno bazama).

3. Lokalitet Zvijezda - Biambare I

Na nadmorskoj visini od 930 m, na ravnom terenu, obrazovano je tresetište sa Sphagnumom, kojega karakteriše samo jedan profil: 11. Geološka podloga su verfenski glinci. Morfološki opis na terenu, a i analitički podaci u tabeli 3, pokazuju da se radi o tipu izdignutog treseta, srednje duboki podtip.

Morfološki je uočeno prisustvo podhorizontata: fibričnog (do 15 cm), sa slabo razloženom organskom materijom, hemičnog (15-30 cm) sa srednje razloženom organskom materijom i, sapričnog (30-55 cm) sa dobro humificiranom organskom materijom, koja je, djelimično, izmiješana sa mineralnom materijom.

Tab. 3. Lokalitet: Biambare I

Tab. 3. Locality Biambare I

Prof. br. horizon. Dubina cm Prof. No Horizon Depth cm.	Organska mat % s. m. Organic matter % dry matt	Pepeo % s. m. Ash % dry matt	Ukupan organski C % s. m. Total organic C % dry mat.	Ukupan azot % s. m. Total nitrogen % dry matt	C/N odnos C/N ratio	pH	Higr. vlaga % Hygr. water %
11.							
T _f 0-15	78,78	31,22	32,19	0,83	39	3,57	9,87
T _{he} 15-30	45,28	54,72	18,79	1,81	10	3,90	7,77
T _s 30-55	25,22	74,78	9,46	0,74	13	3,85	6,35

U fibričnom podhorizontu procent organske materije je vrlo visok, kao i procent ukupnog azota. Međutim, količina azota u odnosu na organsku materiju je, relativno, mala, te je C/N odnos, indikator razloživosti organske materije, širok i nepovoljan. Jaka kiselost sredine u ovom horizontu (3,57), korelira sa sadržajem azota i manjkom minerala, zbog čega je i biološka aktivnost u ovom podhorizontu treseta mala. Procent higroskopske vlage, u skladu s time je visok (10%).

U hemičnom podhorizontu procent organske materije je niži, nego u prethodnom podhorizontu, dok je procent azota u odnosu na organsku materiju viši, te je C/N odnos uzak i vrlo povoljan (10).

U sapričnom podhorizontu najmanje je organske materije koja je i najbolje humificirana i dobro povezana sa mineralnim dijelom zemljišta. Tako je i C/N odnos uzak i veoma povoljan, procent higroskopske vlage najniži u profilu.

3.1. Lokalitet: Zvijezda - Biambare II

Na nadmorskoj visini od 920 m i ravnom terenu, nalazi se tresetište sa Sphagnumom, u kojem je otvoren profil 15. Geološku podlogu predstavljaju verfenski glinci.

Morfološki opis profila, na terenu i neki analitički podaci opredjeljuju močvarno glejni tip zemljišta (euglej), varijetet plitko tresetno glejno. Pri tome su izdvojeni podhorizont T_{he}

(0-5 cm) sa srednje razloženom organskom materijom svjetle boje i T_s (5-20), sa razloženom organskom materijom smeđe boje. Analitičke podatke donosi tabela 4.

Tab. 4. Lokalitet: Biambare II

Tab. 4. Locality: Biambare II

Prof. br. Horizont Dub. cm, Prof. No Horizon Depth cm	Organska materija % s. m. Organic matter % dry matt.	Pepeo % s. m. Ash % dry matt.	Ukupan organ. C % s. m. Total carbon % dry matt.	Ukupan azot % s. m. Total nitrogen % s. m.	C/N odnos C/N ratio	pH	Higr. vlaga % Hygr. water %
15. T _{he} 0-5	55,22	44,78	20,71	1,28	16	4,34	7,96
T _s 5-20	21,70	78,30	11,35	0,81	14	3,98	3,00

Konstatovana je velika razlika u procentualnoj količini organske odnosno mineralne materije između fibričnog i sapričnog podhorizonta. Stepennost humificiranosti, međutim, nije mnogo različit u ta dva podhorizonta. To dokazuje i nevelika razlika u C/N odnosu (16 ili 14). Relativno nizak procent organske materije, uzak C/N odnos, nizak procent higr. vlage u sapričnom podhorizontu ukazuje na mogućnost da taj podhorizont nije čisto tresetni, nego da čini prelaz ka mineralnom horizontu. Reakcija sredine je vrlo kisela.

4. Lokalitet: Zvijezda - Ponikve

Na nadmorskoj visini od 1050 m, na nagibu od 5° i zapadnoj ekspoziciji, obrazovano je tresetište sa Sphagnumom (prof 17) i tresetište sa kaljužnicom i Eryophorum-om (prof. 19).

Geološka podloga u profilu 17 jeste verfenski glinac, a tip zemljišta močvarno glejno (euglej), varijetet trsetno glejno zemljište. Na terenu su izdvojena dva podhorizonta, sa slabo i srednje humificiranom organskom materijom, ali laboratorijska istraživanja nisu to i potvrdila (vidi tabelu 5).

Tab. 5. Lokalitet: Ponikve

Tab. 5. Locality: Ponikve

Prof. br. Horizont Dubina cm Prof N° Horizon Depth cm	Organska materija % s. m. Organic matter % dry matt.	Pepeo % s. m. Ash % of dry matt.	Ukupan organ. C % s. m. Total carbon % dry matt.	Ukupan azot % s. m. Total nitrogen % dry m.	C/N odnos C/N ratio	pH	Higr. vlaga % Hygr. water %
17. T _{fi} 0-7	67,86	32,14	30,63	1,80	17	4,05	8,95
T _{he} 0-20	60,34	39,66	32,26	1,98	16	4,16	7,03
19. A0-7	30,96	69,04	13,70	1,16	12	4,18	5,17

Podaci iz tabele 5 ukazuju na visok procent organske materije u oba horizonta, te odgovarajući procent mineralne materije. Procent azota u odnosu na organsku materiju ne varira mnogo, tako da je i C/N odnos približan: 17 u T_{fi} i 16 u T_{he}, što ukazuje na sličan

stepen humificiranosti organske materije u oba podhorizonta. I procenat higroskopske vlage je približno jednak. Reakcija sredine je vrlo jako kisela, radi se o vrlo oligotrofnom, distričnom tresetno-glejnom zemljištu.

Profil 19 predstavlja tip fluvijatilnog (aluvijalnog) zemljišta (fluvisol), podtip nekarbonatno oglejeno, na geološkoj podlozi recentnog aluvijuma.

Analitički podaci iz tabele 5 ukazuju na prevagu mineralne nad organskom materijom. Relativno bogatstvo ukupnim azotom rezultira uskim i vrlo povoljnim C/N odnosom, koji ukazuje na dobru humificiranost organske materije. Podaci iz tabele ne ukazuju na postojanje tresetnog horizonta, što potvrđuje i niži procent higroskopske vlage.

AUTOMORFNA ZEMLJIŠTA

U ovom razdjelu se javljaju dvije grupe zemljišta i to uglavnom uslovljeno sa matičnom podlogom. Razlikujemo zemljišta na krečnjacima i zemljišta obrazovana na silikatnim, verfenskim sedimentima.

Zemljišta na krečnjacima

Kao uporedni ekosistemi istraživani su kopnena zemljišta, a među stijenama se javljaju krečnjaci. Kod istraživanih ekosistema ne javlja se cijela evolucionarna serija, već samo najzastupljeniji članovi: kalkomelanosol i kalkokambisol.

Kalkomelanosol:

Ovaj tip zemljišta iz humusno-akumulativne klase zastupljen je samo na jednom lokalitetu i to br. 10. Humusno-akumulativni horizont je moćnosti 17 cm a ispod njega se pojavljuje kambički (B)_{r2} horizont 8 cm, zbog čega smo ova zemljišta sistematizirali na nivou podtipa kao posmeđeni kalkomelanosol. Ovo je bezkarbonatno zemljište, kisele reakcije, jako humusno, slabo zasićeno sa bazama.

Rezultati istraživanja dati su u tabeli 1 i 2.

Tab. 1.

Tab. 1.

Lokalitet	Horizont	Dubina	pH		Humus	Adsorptivni kompleks			
			H ₂ O	nKCl		%	S	H	T	V
			mmol (l)/100 gr zem.				%		
10	A0h	0-17	5,35	4,64	15,6	29,3	46,5	75,8	38,6

Tab. 2.

Tab. 2.

Lokalitet	Horizont	Dubina	Mehanički sastav ⁽¹⁾				Teksturna klasa	Strukturni faktor po Vogel	Stabilnost mikrostrukturnih agregata po Gračaninu
			krupni pijesak	sitni pijesak	prah	glina			
10	A0h	0-17	1,38	42,12	21,24	35,26	pješkovito glinovita ilovača	99,69	vrlo stabilni

⁽¹⁾ Frakcije po veličini prema Stebergu

Po mehaničkom sastavu je pjeskovito glinovita ilovača. Sadržaj krupnog pijeska je jako malen (ispod 2%), a prevladava frakcija sitnog pijeska. Mikro strukturni agregati su vrlo stabilni.

Kalkokambisol:

Kalkokambisol (smeđe krečnjačko zemljište lokalitet br. 9). Ovo je plitko zemljište do 35 cm. Organični horizonti su zastupljeni od O₁ čija je moćnost 1 cm, a ispod njega je O_f 3 cm. Humusno-akumulativni horizont je ohrični A_{oh} debljine do 6 cm. Dubine od 6-35 je kambični (B)_{r2} horizont. Prema ovim morfološkim osobinama ovo zemljište bi ubrajali u plitke kalkokambisole.

Po mehaničkom sastavu su ilovače, ali u humusno-akumulativnom pjeskovito-glinovita ilovača, a u kambičnom je nešto glinovitije i spada u teksturnu klasu glinovitih ilovača. Zastupljenost sitnog pijeska je vrlo malena. Struktura je poliedrična i vrlo stabilna kao i mikrostrukturni agregati. (Rezultati istraživanja dati su u tabeli br. 3).

Po hemijskim svojstvima (koja su data u tabeli br. 4) ovo su jako kisela zemljišta (aktivna kiselost ispod pH 5), i kambični horizont je kiseliji od površinskog humusno-akumulativnog za 0,4 pH jedinice. Saglasno sa ovim je stepen zasićenosti zemljišta sa bazama nizak (ispod 25%), dok je totalni kapacitet adsorpcije visok. Sadržaj humusa je jako visok u humusno-akumulativnom horizontu (preko 23%), dok naglo se smanjuje u kambičnom horizontu.

Tab. 3.

Tab. 3.

Lokalitet	Horizont	Dubina	Mehanički sastav				Teksturna klasa	Strukturni faktor po Vogel	Stabilnost mikrostruktur. agregata po Gračaninu
			krupni pijesak	sitni pijesak	prah	glina			
9	A _{oh}	6-35	2,14	51,55	21,44	24,87	p.g. ilov.	99,56	vrlo stabilni
	(B) _{rr}		3,13	30,89	31,32	34,66	gl. ilo.	99,11	vrlo stabilni

Tab. 4.

Tab. 4.

Lokalitet	Horizont	Dubina	pH		Humus	Adsorptivni kompleks			
			H ₂ O	nKCl	%	S	H	T	V
						mmol(l)/100 gr zemlje			%
9	A _{oh}	0-6	4,79	4,05	23,20	24,4	98,6	103,0	23,7
	(B) _{r2}		4,44	3,68	4,68	8,4	69,4	77,8	10,80

Zemljišta na silikatnim supstratima:

Od silikatnih stijena na istraživanim lokalitetima zastupljeni su jedino verfenski sedimenti (pješčari, glinci). Na ovim klastičnim sedimentima, koji se relativno lagano mehanički troše, ne nailazimo predstavnike iz humusno-akumulativne klase, već se najčešće javlja, i duže zadržava predstavnik iz kambične klase, i distrični kambisol.

Distrični kambisol:

Ovaj tip zemljišta se javlja na pet lokaliteta (lokalitet 7, 13, 14, 16 i 20).

Morfološki ima vrlo dobro izgrađen humusni profil:

Vrlo plitki O₁ oko 1 cm, sastavljen od svježe šumske prostirke, a na njega se nadovezuje O_r čija moćnost varira od 2 do 10 cm. Najplići je na lokalitetu 7, a najmoćniji na lokalitetu 14. Humusno-akumulativni horizont također znatno varira ali u prosjeku je moćnosti od oko 10 cm. Kambični (B)_v također pokazuje veliki heterogenitet od 30 do 60 cm moćnosti.

Tab. 5.

Tab. 5.

Lokalitet	Horizont	Dubina	Mehanički sastav				Teksturna klasa	Strukturni faktor po Vogel.	Stabilnost mikrostrukt. agregata po Gračaninu
			krupni pijesak	sitni pijesak	prah	glina			
7	Aoh	0-11	17,42	27,41	31,11	24,06	ilovača	98,30	vrlo stabilni
	(B) _r	11-33	17,10	28,42	40,96	13,52	pjes. glinusa	98,52	
13	Aoh	0-4	14,13	61,77	10,39	13,71	pjes. ilovača	99,27	
	(B) _r	4-30	18,46	37,48	30,60	13,46	pjes. ilovača	99,26	
14	Aoh	0-9	3,69	8,62	42,16	45,53	praš. glinusa	99,76	
16	Aoh	4-12	39,87	36,35	30,50	3,28	il. pijesak	96,95	
20	Aoh	2-10	9,63	44,66	31,74	13,97	pjes. ilovača	98,50	
	(B) _r	11-30	17,39	17,58	30,87	34,16	glin. ilovača	95,17	

Tab. 6.

Tab. 6.

Lokalitet	Horizont	Dubina	pH		Humus	Adsorptivni kompleks			
			H ₂ O	nKCl	%	S	H	T	V
						mmol(l)/100gr zemlje			
7	Aoh	0-11	4,62	3,82	11,40	-	-	-	-
	(B) _r	11-33	4,72	4,06	3,20	2,63	65,00	67,63	3,89
13	Aoh	0-4	4,02	3,18	13,40	-	-	-	-
	(B) _r	4-30	4,45	3,81	2,40	3,53	118,81	121,34	
14	Aoh	0-9	3,79	3,43	13,20	-	-	-	-
16	Aoh	4-12	3,65	3,04	9,40	0,27	98,15	98,42	0,24
20	Aoh	2-10	3,82	3,12	19,20	-	-	-	-
	(B) _r	10-30	4,23	3,63	2,04	0,07	42,19	42,26	0,17

Po mehaničkom sastavu ovo su pretežno ilovače, sa značajnim variranjem ovisno od učešća glinovite ili pjeskovite facije tako da varira od pjeskovite do glinovite ilovače, pa čak i do ilovastog pijeska (u lokalitetu 16). Rezultati ispitivanja fizičkih svojstava dati su u tabeli br. 5. Slabo je izražena struktura, ali su mikrostrukturni agregati vrlo stabilni.

Po hemijskim svojstvima (rezultati ispitivanja su dati u tabeli 6) ova zemljišta su jako kisela, odnosno ekstremno kisela. Najmanja kiselost aktivna je na lokalitetu 7, gdje je pH 4,6 - 4,7 a najveća aktivna kiselost je na lokalitetu 16 i 20 (pH 3,6 i 3,8). Ova dva potonja lokaliteta pokazuju i djelomično narušenu pufernu sposobnost, što se može povezivati i antropogenim uticajima. Stepenn zasićenosti sa bazama je nizak, dok totalni kapacitet adsorpcije korelira sa mehaničkim sastavom i sadržajem humusa i u prosjeku je srednje do visok.

Sadržaj humusa je visok u humusno-akumulativnom horizontu i naglo se smanjuje u kambičnom horizontu.

ZAKLJUČAK

Pedološka istraživanja u pet ekosistema tresetišta u Bosni utvrdila su da je glavna genetska karakteristika hidromorfizam kao posljedica trajnog ili povremenog suvišnog vlaženja u jednom dijelu profila ili u cijelom profilu. Obrazovanju hidromorfni zemljišta, pored reljefa, najviše doprinosi vegetacija tresetišta. U zavisnosti od intenziteta vlaženja, izdvojene su klase hidromorfni zemljišta, na bazi najnovije klasifikacije zemljišta Jugoslavije (Škorić, A. et al. 1985).

U lokalitetu Dugo polje, na planini Jahorini i na nekim punktovima lokaliteta Han Kram, na planini Romaniji, konstatovan je tip močvarno glejnog zemljišta-euglej. Isti tip je utvrđen u lokalitetu Biambare II, na planini Zvijezdi, te lokalitetu Ponikve kod Vareša.

Tip izdignutog, plitkog i srednjeg dubokog treseta-acrohistosol konstatovan je na drugim punktovima u lokalitetu Han Krama na planini Romaniji i u lokalitetu Biambare I na Zvijezdi planini.

Tip fluvijatilnog zemljišta (fluvisol) utvrđen je na drugom punktu lokaliteta Ponikve kod Vareša.

Općenito, u klasi tresetišta, u našoj Republici, prevladavaju niska ili nizinska tresetišta (planohistosol), dok visokog treseta (acrohistosol) ima na malim površinama i sporadično, uglavnom, na visokim planinama.

Razlike između ravnog i izdignutog treseta bitne su ne samo po načinu i uslovima obrazovanja, nego i po biohemijskim osobinama, jer su ravna tresetišta eutrofne, a izdignuta distrične sredine.

Od automorfni zemljišta u okolnim ekosistemima na istraživanim lokalitetima prisutni su kalkomelanosoli i kalkokambisoli na krečnjacima, te distrični kambisoli na verfenskim sedimentima.

LITERATURA

Bramao, L. D., Riguier, J (1963): Characteristics of the organic matter in the major soils of the world and its importance to soil fertility. Pontificiae academiae scientiarum scripta varia. Roma.

Ćirić, M. (1984): Pedologija. Sarajevo

Grupa autora (1966): Geneza i osobine treseta Livanjskog polja (Ždralovac), tehnologija i ekonomika tresetnih đubriva. Beograd

Jakšić, V. (1960): Puferizacioni kapacitet tresetnih tala u B i H (rukopis), Sarajevo

Jakšić, V. (1969): O nekim bitnim osobinama različitih lokaliteta tresetnih tala u Bosni i Hercegovini. Zemljište i biljka, vol 18, Nol-3. Beograd.

Manuševa, L. (1976): Uticaj humusnih supstanci iz treseta Livanjskog polja na rast i razvoj sadnica šumskog drveća. (rukopis). Institut za šumarstvo u Sarajevu.

Manuševa, L. (1981): Humusne supstance iz treseta Livanjskog polja, biološki aktivatori u rasadničkoj proizvodnji. Agrohemija, No 7-8, 1981. Beograd.

Škorić, A., Filipovski, G., Ćirić, M. (1985): Klasifikacija zemljišta Jugoslavije. ANUBiH, Posebna izdanja, Knj 13, Sarajevo

Tešić, Ž., Todorović, M., Bogdanović, M. (1966): Prilog poznavanju stepena raloženosti i nekih korelativnih pokazatelja treseta u Livanjskom polju. Zemljište i biljka. Vol 15, N°3, Beograd.

Some soil characteristics in peat ecosystems of Bosnia

Loti Manuševa, Sarajevo, (YU)
Ivan Vukorep, Faculty of Forestry University of Sarajevo

SUMMARY

The soil investigations in five peat ecosystems in Bosnia found the hydromorfism as the main genetic characteristics of these soils.

In dependence of nature and prolongation of humidity and on the basis of actual yougoslav soil classification (Škorić, A. et al 1985), we found out the following classes of hydromorphic soils:

1. The soil type eugley in locality »Dugo polje« - Jahorina mountain, in parts of locality »Han Kram« - Romania mountain, in locality »Biambare II« - Zvezda mountain and locality »Ponikve«.
2. The acrohistosol, shallow and middle deep in other parts of locality »Han Kram« - Zvezda mountain, and in locality »Biambare I« - Zvezda mountain.
3. The fluvisol in some parts of locality »Ponikve« - Vareš.

Generally, in the yougoslav peat class prevail the planohistosol, the acrohistosol are located on small areas and sporadically, mainly on the high mountains. The differences between them are essential, not only because of different genesis, but also because of different biochemical qualities. The planosols are eutrophic, and the acrohistosols are dystrophic environments.

We found out the following classes of automorphic soil:

1. The soil type calocambisol in locality »Han Kram«.
2. The soil type dystric cambisol in locality »Han Kram« and »Jahorina«.
3. The soil type dystic cambisoli in locality Biambare and »Ponikve« - »Zvijezda« mountain and »Dugo polje« - »Ravna planina«.

Dr Loti Manuševa
Džemala Bijedića
71000 Sarajevo

Prof. dr Ivan Vukorep
Šumarski fakultet Univerziteta
71000 Sarajevo

Struktura i dinamika fitocenoza u ekosistemima tresetišta na planinama Bosne

Radomir Lakušić¹, Petar Grgić¹, Lijerka Kutleša¹, Dragana Muratspahić²,
Sulejman Redžić¹, Senka Omerović²

- 1) Prirodno-matematički fakultet u Sarajevu
2) Biološki institut Univerziteta u Sarajevu

Izvod	35
Abstract	35
UVOD	37
OBJEKAT ISTRAŽIVANJA I METODIKA RADA	37
REZULTATI RADA I DISKUSIJA	37
1. Opšte karakteristike proučavanih tresetišta	37
2. Karakteristike šumskih ekosistema tresetišta u širem i užem smislu	38
2.1. <i>Piceetum illyricum (= croaticum) montanum</i> Ht 1950	38
2.2. <i>Sphagno-Piceetum montanum</i> Stef. 1964.	38
2.3. <i>Abieti-Piceetum illyricum</i> Fuk. 1960 em. Stef. 1962.	39
	35

2.4.	Vaccinio myrtilli-Pinetum austroalpinum Tom. 1942.	39
2.5.	Pino-Betuletum pubescentis Stef. 1961	40
3.	Vegetacija tresetišta u užem smislu	40
3.1.	Vegetacija visokih treseta klase Oxycocco-Sphagnetea Br.-B1. et R.Tx. 1943, reda Sphagnetalia fusci R.Tx. 1955 i sveze Sphagnion fusci Br.-B1. 1920	41
3.1.1.	As. Drosero-Caricetum stellulatae Ht 1950 sphagnatosum subas. nova	41
3.1.2.	As. Sphagnetum recurvo-subsecundi as. nova	41
3.1.3.	As. Menyanthi-Sphagnetum as. nova	42
3.2.	Vegetacija niskih tresetišta klase Scheuzherio-Caricetea fuscae (Nordh. 1936) R. Tx. 1937, reda Caricetalia fuscae W. Koch 1923 em. Nordh. 1937, sveze Caricion canescentis-nigrae Nordh. 1937 i as. Caricetum goodenovi (nigrae) Penev. 1953	42
3.3.	Vegetacija močvara sveze Calthion R. Tx. 1937	43
3.3.1.	As. Scirpetum silvatici Ht et H-ić prov. (in Ht et al. 1974).	43
3.3.2.	As. Calthetum rostratae as. nova	43
3.4.	Vegetacija vlažnih livada	43
3.4.1.	As. Molinietum coeruleae W. Koch 1926 illyricum K. Maly 1933	43
3.4.2.	As. Deschampsietum caespitosae H-ić 1930	44
4.	Vegetacija mezofilnih i acidofilnih livada	44
4.1.	As. Knautio-Cynosuretum cristati Bleč. et Tatić 1966 scabiosetosum leucophyllae subas. nova	44
4.2.	As. Succiso-Nardetum strictae Stanković-Tomić 1969	44
	REZIME	45
	LITERATURA	45
	SUMMARY	46

Izvod

Na prostoru tresetišta u širem smislu riječi na bosanskim planinama u sastavu vegetacije učestvuju zajednice 7 vegetacijskih klasa: **Oxycocco-Sphagnetea** Br.-Bl. et R. Tx. 1943, **Scheuzherio-Caricetea fuscae** (Nordh. 1936) R. Tx. 1937, **Phragmitetea** R. Tx. et Prsg. 1942, **Molinio-Arrhenatheretea** R. Tx. 1937, **Nardo-Callunetea** Prsg. 1949, **Alnetea glutinosae** Br.-B1. et R. Tx. 1943 i **Vaccinio-Piceetea** Br.-B1. 1939 em. Zup. 1976.

Abstract

Lakušić R., Grgić P., Kutleša L., Muratspahić D., Redžić S., Omerović S. (1991): Structure and dynamic phytocenosis at the ecosystems peat bogs on mountains of Bosnia. Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, serija A - ekološke monografije, 7:

On the peat bog area in the broader sense of the word, on Bosnian mountains exists within composition of vegetation association 7 vegetation classes: *Oxycocco-Sphagnetea* Br. - B l. et R. T x. 1943, *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* (N o r d h. 1936) R. T x. 1937, *Phragmitetea* R. T x. et P r s g 1942, *Molinio-Arrhenatheretea* R. T x. 1937, *Nardo-Callunetea* P r s g. 1949, *Alnetea glutinosae* Br. - B l. et R. T x. 1943 and *Vaccinio-Piceetea* Br. - B l. em. Z u p. 1976.

UVOD

Vegetacija tresetišta na dinarskom prostoru zahvata veoma male površine i pripada kategoriji glacijalno reliktnih fitocenoza. Dosadašnja proučavanja ove vegetacije su dosta oškadna i obuhvataju nekoliko manjih priloga o tresetištima na planinama zapadne Srbije (Č o l i ć, G i g o v, N i k o l i ć i drugi), te istočne Bosne (S t e f a n o v i ć i S o k a ć, 1964). Kratak pregled ovih istraživanja dat je u djelu Vegetacija jugoistočne Evrope, H o r v a t, G l a v a ć, E l l e n b e r g, 1974. Tresetišta u Bosni su bila i predmet florističkih istraživanja (B j e l i ć 1970).

OBJEKAT ISTRAŽIVANJA I METODIKA RADA

Cilj proučavanja je bio da se doprinese poznavanju strukture i dinamike fitocenoza u ekosistemima tresetišta na bosanskim planinama oko Sarajeva, kao što su Ravna planina (Dugo polje), Devetak (Han Kram), Zvijezda (Bijambare i Ponikve). U toku trogodišnjeg perioda u više aspekata proučavana je struktura i dinamika fitocenoza tresetišta na pomenutim planinama, a na Podrašničkom i Livanjskom Polju je samo u jednom aspektu učinjen uvid u strukturu biljnih zajednica.

Na svim pomenutim lokalitetima istraživanja su obuhvatila pored tresetišta u užem smislu, tj. visokih (*Oxycocco-Sphagnetea* Br. - B l. et T x 43), niskih (*Scheuchzerio-Caricetea fuscae* N o r d h. 37) i tresetišta sa maljavom brezom i bijelim borom (*Pino-Betuletum pubescentis* S t e f. 62), još i ostale okolne šumske i nešumske fitocenoze, kako bismo mogli na osnovu komparativnih fitocenoloških studija odrediti fenomen tresetišta u širem smislu riječi.

U svim fitocenozama odabranih profila vršeno je fitocenološko snimanje u različitim aspektima vegetacijske sezone, kako bi se mogle utvrditi prostorne i vremenske, odnosno fitocenološke i ekološke razlike i sagledati ekološki kontinuitet na tresetištima u širem smislu riječi. Paralelno sa fitocenološkim istraživanjima obavljena su i mikroklimatska mjerenja u različitim aspektima, a pratila su ih i istraživanja zemljišta, te determinacija matičnog supstrata. Kako vegetacija istraživanih tresetišta uglavnom dostiže svoj optimum u julu i avgustu, to je najveći broj fitocenoloških snimaka (po ciriško-monpelješkoj školi, Br. - B1. 1964) i sačinjen u ovom periodu. Fitocenološka građa je obrađena u laboratoriji i sintetisana u osnovne i komparativne fitocenološke tabele koje omogućavaju uvid u globalne zakonitosti strukture i dinamike, kako pojedinih vegetacijskih jedinica tako i vegetacije odabranih profila u cjelini. Tokom istraživanja je sakupljen bogat floristički materijal koji je herbariziran i determinisan najčešće do nivoa vrste.

REZULTATI RADA I DISKUSIJA

1. Opšte karakteristike proučavanih tresetišta

Komparacija orografskih, klimatskih, geoloških, pedoloških i vegetacijskih prilika na proučavanim profilima pomenutih bosanskih tresetišta u širem smislu riječi omogućava nam nekoliko opštih zaključaka.

1.1 Po položaju na horizontalnom i vertikalnom profilu Dinarida tresetišta su grupisana na kontinentalnoj seriji planina čija se globalna klima, a naročito klima u vegetacionom periodu odlikuje najvišom vlažnosti i najnižim variranjem temperatura.

1.2 Sva intenzivnije proučavana tresetišta locirana su u gorskom pojasu, tj. između 900 i 1400 m nadmorske visine;

1.3 Sva intenzivnije proučavana tresetišta su smještena u depresijama koje, u manjoj ili većoj mjeri, podrazumijevaju inverzije temperature i vlažnosti vazduha;

1.4 Najniži dijelovi tresetišta su najčešće građeni od slabo propustljivih silikatnih stijena, što je jedan od veoma bitnih preduslova za nastanak tresetne vegetacije i tresetnih zemljišta.

2. Karakteristike šumskih ekosistema tresetišta u širem smislu

Sva proučavana tresetišta u užem smislu riječi okružena su primarnim klimatogenim šumskim fitocenzama u kojima, shodno prostornoj odnosno ekološkoj udaljenosti od tresetišta u užem smislu, nailazimo na manji ili veći broj vrsta koje optimum imaju u zajednicama visokih ili niskih tresetišta. Prikaz ovih šumskih fitocenoza počemo sa zajednicama koje su ekološki najudaljenije od pravih tresetišta, te prema tome predstavljaju njihovu širu ekološku sredinu (tabela 1).

2.1 As. *Piceetum illyricum (=croaticum) montanum* H t 1950

Na Dugom polju pri nadmorskoj visini oko 1380 m na južnoj ekspoziciji i pri nagibu između 10 i 15°, na silikatnoj podlozi i distričnom kambisolu koji mjestimično prelazi u luvisol studirana je fitocenoza montane smrčeve šume (*Piceetum abietis illyricum (=croaticum) montanum* H t 1950). Opšta pokrovnost ove zajednice u periodu oktobar 1985 - juli 1986. g. je iznosila 100%. U spratu drveća dominira smrča (*Picea abies*) sa brojnošću i pokrovnošću 5.5 u spratu visokog drveća, sa 1.2 u spratu srednjeg drveća, sa 1.1 u spratu niskog drveća i sa +.1 u spratu šibova.

U spratu niskog drveća se sa vrijednostima +.1 pojavljuju i *Abies alba* i *Fagus moesiaca*, a u spratu šibova *Abies alba* sa +.1. Iz ovakvih kvalitativno-kvantitativnih odnosa u spratovima drveća i šiblja jasno proizilazi sistematski položaj ove fitocenoze, odnosno njena pripadnost pomenutoj asocijaciji *Piceetum abietis illyricum (=croaticum) montanum* H t 50, svezi *Piceion abietis* Pawl. 1928, redu *Abieti-Piceetalia* Lakušić et al 1979 i klasi *Abieti-Piceeteal* Lakušić et al 1979.

Sprat zeljastih biljaka ove fitocenoze odlikuje se velikim siromaštvom vrsta i relativno niskim brojnostima njihovih populacija. Izuzetak u tom pogledu čine populacije mahovina vrsta *Scleropodium purum*, (2.3) *Rhitiadelphus loreus* (+.3 - 2.3), *Thuidium tamariscinum* (1.3), *Dicranum scoparium* 1.2 i neke druge. Od ukupno 16 vrsta koje su kroz dva aspekta konstatovane u spratu zeljastih biljaka, 6 vrsta pripada mahovinama, od lišajeva je prisutna vrsta *Cladonia pyxidata*, a ostale su više biljke, od kojih nešto veću brojnost i pokrovnost imaju: *Deschampsia flexuosa*, *Gentiana asclepidadea*, *Festuca heterophylla*, *Luzula maxima*, *Melampyrum silvaticum* i *Luzula nemorosa*.

2.2 As. *Sphagno-Piceetum montanum* S t e f 1964

Na prostoru Bijambara na nadmorskoj visini oko 930 m, na zaravnjenim terenima iznad silikata, na distričnom kambisolu koji alternira sa luvisolom, razvija se fitocenoza smrčevih šuma sa mahovinama tresetarama. Opšta pokrovnost ove zajednice je 100% a dominantnu ulogu u izgradnji spratova drveća i šiblja ima smrča (*Picea abies*) i to u spratu visokog drveća sa brojnošću i pokrovnošću od 4.4, u spratu srednjeg drveća od 2.2 i u spratu šibova od 1.3. U spratu šibova se od drvenastih vrsta javlja još i jela (*Abies alba*) i to sporadično sa +.2. Od niskih grmiča u ovoj zajednici, kao i u prethodnoj, nalazimo populacije borovnice (*Vaccinium myrtillus*) sa 1.2. Sprat zeljastih biljaka se značajno diferencira od prethodne zajednice, kako u kvalitativnom, tako i u kvantitativnom pogledu. Najznačajnije diferencijalne vrste ovog sprata su: *Luzula pilosa*, *Potentilla tormentilla*, *Carex canescens*, *Carex echinata*, *Juncus effusus*, *Lysimachia nummularia*, *Ranunculus ofioglossifolius* i *Agrostis stolonifera*. Sprat mahovina je daleko bogatiji, a naročito je značajno prisustvo vrste *Sphagnum recurvum* (5.5) koji opredjeljuje sistematski položaj ove fitocenoze i značajno je približava tresetištima u užem smislu riječi.

Od diferencijalnih vrsta iz sprata mahovina susrećemo **Rhitiadelphus squarosus** i **Mnium affine**, a od zajedničkih vrsta sa prethodnom asocijacijom najznačajnija je vrsta **Dicranum scoparium** (1.3 - 3.3), te **Spagnum palustre** (1.2) i **Sphagnum girgensohnii** (+.2).

2.3 As. **Abieti-Piceetum illyricum** F u k. 1960 S t e f. 62 s.l.

Na prostoru Bijambara, Ponikve i Han Krama studirana je fitocenoza **Abieti-Piceetum illyricum** Fuk. 1960 em. Stef. 1962 s.l., pri nadmorskim visinama od 940, 1060 i 1120 m, na sjeverno-sjeveroistočnoj, sjevernoj i istočnoj ekspoziciji, pri nagibima od 10, 15 i 20°, silikatima i silifikovanim krečnjacima, te na distričnom kambisolu i zakiseljenom kalkokambisolu. Opšta pokrovnost ove zajednice na sva tri lokaliteta bila je 100%, prsni promjer stabala se kretao oko 40 cm a proučavanja su vršena u majskom, junskom i oktobarskom aspektu 1985. i 1986. godine.

U prvom spratu ove zajednice izrazito dominantnu ulogu imaju **Picea abies** (2.3 - 3.3) i **Abies alba** (1.2 - 3.3), dok se **Fagus moesiaca** (bukva) javlja samo na lokalitetu Ponikve sa +.1. Sprat srednjeg drveća izgrađuju smrčca i jela, a takođe i sprat niskog drveća u koji na Ponikvi ulazi takođe i mezijska bukva. U spratu šibova pored smrčce i jele, dominiraju borovnica (**Vaccinium myrtillus**), brekinja (**Sorbus aucuparia**), **Lonicera nigra**, **Rubus hirtus**, **Lonicera xylosteum**, **Sambucus racemosus**, **Ribes alpinum** i **Daphne mezereum**.

Krečnjačka varijanta ove zajednice (**Abieto-Piceetum illyricum calcicolum**) na Han Kramu se diferencira od silikatne varijante većim brojem šibova, kao i značajno većim brojem zeljastih biljaka od kojih većina pripada bukovim šumama u širem smislu riječi, kao što su: **Carex silvatica**, **Euphorbia amygdaloides**, **Pulmonaria officinalis**, **Asarum europaeum**, **Symphytum tuberosum**, **Epilobium montanum**, **Asperula odorata**, **Mercurialis ovata**, **Adoxa moschatelina**, **Sanicula europaea**, **Paris quadrifolia**, **Dentaria bulbifera**, **Elymus europaeus**, **Galium vernum**, **Milium effusum** i druge. U sastav ove fitocenoze ulazi i nekoliko endemičnih dinarskih vrsta koje, međutim, optimum nalaze u nešumskoj vegetaciji, kao što su **Knautia sarajevensis** i **K. dinarica**.

Sprat mahovina je u karbonatnoj varijanti veoma slabo razvijen, dok je u silikatnoj varijanti nešto veći broj vrsta prisutan ali sa znatno nižom brojnošću i pokrovnošću u odnosu na prethodnu fitocenozu. Silikatna varijanta jelovo-smrčevih šuma na pomenutom prostoru diferencira se s jedne strane nedostatkom pomenutih vrsta reda **Fagetalia** a s druge strane prisustvom većeg broja acidofilnih vrsta reda **Abieti-Piceetalia**, kao i većom brojnošću mahovina među kojima se javljaju i mahovine tresetare poput vrste **Sphagnum girgensohnii** i **Sphagnum sp.** Posebno se po prisustvu vrste **Sphagnum robustum** ističe zajednica na Bijambarama, koju možemo provizorno označiti kao **Abieti-Piceetum illyricum sphagnetosum robusti**.

Sastojine sa Ponikve se diferenciraju, kako u odnosu na silikatnu varijantu sa Bijambara, tako i u odnosu na karbonatnu varijantu sa Han Krama sljedećim vrstama: **Dryopteris filix-mas**, **Veronica chamaedrys**, **Aremonia agrimonioides**, **Brachypodium silvaticum**, **Festuca drymeia**, **Lycopodium annotinum**, **Polystichum lobatum**, **Blechnum spicant**, **Veratrum album**, **Homogyne alpina**. Silikatna varijanta sa Zvijezde se može provizorno označiti kao subasocijacija **A.-P. illyricum lycopodietosum annotini**.

2.4 As. **Vaccinio myrtilli-Pinetum austroalpinum** T o m 1942

Od šumskih fitocenoza iz okruženja tresetišta u užem smislu studirali smo na Han Kramu fitocenozu bijelog bora sa borovnicom, koja se nalazi na nadmorskoj visini oko 1100 m, na zaravnjenom terenu, na silifikovanim krečnjacima i zakiseljenom kalkokambisolu. Opšta pokrovnost zajednice je 100%, visina sprata visokog drveća 15-20 m a prsni promjer iznosi oko 30 cm.

Struktura i dinamika fitocenoze je studirana u majskom junskom i oktobarskom aspektu. Fitocenozu karakteriše dominacija vrste **Pinus silvestris** u prvom spratu (4.4), pojava smrčce u drugom spratu sa 1.1 i jele sa 1.1. U trećem spratu **Picea abies** je bila

zastupljena sa 1.2, **Pinus silvestris** sa 1.1, **Salix caprea** sa +.1 i **Sorbus aucuparia** sa +.1. Sprat šibova se odlikuje, kako bogatstvom vrsta, tako i značajnom zastupljenošću nekih od njih, a naročito vrste **Vaccinium myrtillus** koja je ušla u naziv zajednice. Pored borovnice među šibovima se ističu: **Sorbus aucuparia**, **Lonicera nigra**, **Rubus idaeus**, **Daphne mesereum**, **Rosa sp.**, **Juniperus communis**, **Betula verrucosa**, **Populus tremula**, **Rubus sp.**, **Rhamnus frangula**, **Corylus avellana**, U spratu zeljastih biljaka značajnu ulogu imaju: **Euphorbia carniolica**, (1.2 - 2.2), **Hypericum maculatum** subsp. **quadrangulum**, **Scabiosa leucophylla**, **Calamagrostis villosa** (2.3 - 4.4), **Succisa pratensis**, **Ranunculus montanus**, **Betonica officinalis**, **Thalictrum aquilegifolium** i druge. U spratu mahovina posebno visokom brojnošću se ističe vrsta **Scleropodium purum**.

Komparacijom ove zajednice sa asocijacijom **Pino-Betuletum pubescentis** Stef 1962 može se primijetiti da postoji veoma velika razlika među njima, a naročito u odnosu na subasocijaciju **P. - B. pubescentis sphagnetosum** i **P. - B. pubescentis caricetosum**, dok je nešto veća sličnost sa subasocijacijom **P. - B. pubescentis vaccinetosum**. Čak i u ovoj posljednjoj subasocijaciji nalazi se 9 vrsta mahovina među kojima je i **Scleropodium purum** ali sa vrlo niskom brojnošću od +.1, iz čega se može zaključiti da je fitocenoza **Vaccinio myrtilli-Pinetum austroalpinum** znatno kserotermnija od asocijacije **Pino-Betuletum pubescentis**.

2.5 As. **Pino-Betuletum pubescentis** S t e f 1961 s.l.

Ova asocijacija je studirana na Han Kramu pri nadmorskoj visini 1100 m, na ravnom terenu. Geološku podlogu čine silikatne stijene, a zemljište je močvarno glejno zatresećeno. Opšta pokrovnost zajednice je 100%. Fitocenološka analiza je vršena u majskom julskom i oktobarskom aspektu. Sprat visokog i srednjeg drveća nedostaju a u spratu niskog drveća dominantnu ulogu ima **Betula pubescens** (2.2 - 3.3). Od ostalih vrsta u ovom spratu značajno su prisutne: **Picea abies**, **Pinus silvestris**, **Salix cinerea** i **Salix pentandra**. Sprat šibova ima desetak vrsta od kojih su najznačajnije: **Betula pubescens**, **Rhamnus frangula**, **Corylus avellana**, **Sorbus aucuparia**, **Salix cinerea** i **Viburnum opulus**. Od zeljastih biljaka značajnije su zastupljene: **Filipendula ulmaria**, **Deschampsia caespitosa**, **Carex canescens**, **Ranunculus repens**, **Juncus effusus**, **Succisa pratensis**, **Angelica silvestris**, **Polygonum bistorta**, **Carex fusca**, **Caltha laeta**, **Lysimachia vulgaris**, **L. nummularia**, **Cardamine palustris**, **Myosotis palustris**, **Crepis paludosa** i **Cirsium oleraceum**. Sprat mahovina uključuje veći broj vrsta sa nižim pokrovnim vrijednostima, kao što su: **Dicranum scoparium**, **Polytrichum commune**, **Mnium undulatum**, **Caliergon stramineum** i **Climacium dendroides**.

Komparacija fitocenoza čiju smo strukturu i dinamiku proučavali na Han Kramu sa fitocenzom **Pino-Betuletum pubescentis** Stef. 1962 ukazuje na velike razlike florističkog sastava, kako u kvalitativnom tako i u kvantitativnom pogledu, te se samo uslovno može podvesti pod već postojeću zajednicu. Ovako velike razlike su po našem mišljenju prouzrokovane činjenicom da su pri opisivanju ove zajednice (Stefanović, 1962) uzimane relativno velike površine za fitocenološko snimanje, 400 do 600 m najčešće, dok smo mi snimali znatno manje površine koje su fitocenološki homogenije, s jedne strane, a s druge strane u toku posljednjih dvadesetak godina antropogeni faktori su na ovu, kao i ostale fitocenoze ovog prostora, imali veoma izražen uticaj, što je moglo doprinijeti naročito smanjenju brojnosti i pokrovnosti vrste **Pinus silvestris** i povećanju brojnosti i pokrovnosti vrste **Betula pubescens**. Naša zajednica je u florističkom i ekološkom pogledu najbliža subasocijaciji **P. - B. pubescentis caricetosum**, ali se u nju ne uklapa u pravom smislu riječi te ćemo je po dominaciji vrsta iz sprata visokih zeleni označiti kao posebnu subasocijaciju **Pino-Betuletum pubescentis filipenduletosum ulmariae** Lakušić et al 1987.

3. Vegetacija tresetišta u užem smislu

Pod tresetištima u užem smislu podrazumijevaćemo vegetacijske klase: **Oxycocco-Sphagnetum** Br. - B1. et Tx. 1943, odnosno visokih tresetišta i **Scheuchzerlo-**

Caricetea fuscae (Nordh. 36) R. Tx. 1937 niska tresetišta, te vegetaciju tresetnih močvarno glejnih zemlji šta koja pripada klasi **Phragmitetea** R. Tx. et Prsg. 1942, odnosno redu **Magnocaricetalia** Pignatti 1953.

3.1 Vegetacija visokih treseta klase Oxycocco-Sphagnetea Br. - B1. et Tx 1943, reda **Sphagnetalia fusci** Tx. 1955 i sveze **Sphagnion fusci** Br. - B1. 1920

Dosadašnja floristička istraživanja tresetišta na bosanskim planinama (Schumacher A., 1952); Riter-Studnička H., 1956, 1959; Bjelčić 1970), te vegetacijska istraživanja (Stefanović V., 1962, 1964) jasno ukazuju na činjenicu da u vegetaciji bosansko-hercegovačkih tresetišta nedostaju najtipičnije vrste viših biljaka ove vegetacije kao što su: **Oxycoccus palustris**, **Andromeda polyfolia**, **Rubus chamaemorus**, **Ledum palustre**, **Vaccinium uliginosum** i druge, te da se u njima javlja značajan broj vrsta iz roda **Sphagnum**, kao što su: **S. subsecundum**, **S. inundatum**, **S. auriculatum**, **S. crassicaudum**, **S. rufescens**, **S. hottii**, **S. recurvum**, **S. girgensohnii**, **S. russowii**, **S. quinquefarium**, **S. acutifolium** i **S. cimbifolium** (Schumacher A., 1952). Kako tipična visoka tresetišta zahvataju male površine na bosanskim planinama, a okružena su i prožeta vegetacijom niskih tresetišta, to se u njima u svojstvu pratilica javlja značajan broj vrsta klase **Scheuchzerio-Caricetea fuscae**, te se stiče utisak da na našim tresetištima dominira neka kombinacija vegetacije visokih i niskih tresetišta.

3.1.1 As. Drosero-Caricetum stellulatae Ht 1950 **sphagnetosum** subas.nova razvija se na Dugom polju (Ravna planina) pri nadmorskoj visini oko 1380 m, na nagibima između 0 i 10°, na jugozapadnim, jugoistočnim i zapadnim ekspozicijama konstatovali smo ovu fitocenozu u kojoj fizionomiju određuju vrste **Sphagnum palustre**, **S. subsecundum**, **S. recurvum**, **Polytrichum commune** i **Carex stellulata**, a od ostalih vrsta značajnu brojnost imaju: **Succisa pratensis**, **Potentilla tormentilla**, **Drosera rotundifolia**, **Carex flava**, **Thuidium delicatulum**, **Calliergonella cuspidata**, **Eriophorum latifolium** i **Caltha laeta**.

Zajednica je studirana u julskom aspektu 1985. i 1986. g, te u oktobarskom aspektu 1985. g. Iz fitocenološke tabele (tabela 2) može se zaključiti da je stepen složenosti zajednice nešto veći u oktobarskom aspektu, naročito u odnosu na majski aspekt što se može objasniti velikom nadmorskom visinom i hladnom i vlažnom mikroklimom staništa. Zajednica se diferencira na veći broj facijesa od kojih možemo pomenuti facijes sa **Nardus stricta**, koji ovu fitocenozu povezuje sa asocijacijom **Succiso-Nardetum strictae**, facijes sa **Calliergonella cuspidata**, facijes sa **Polytrichum commune**, facijes sa **Sphagnum squarosum**, facijes sa **Scirpus silvaticus**, facijes sa **Scleropodium purum**, facijes sa **Sphagnum girgensohnii** itd.

Neki od pomenutih facijesa bi se mogli smatrati više aspektima ove asocijacije, a neki imaju i veći broj diferencijalnih vrsta, te bi se mogli dići na nivo subasocijacije, o čemu će odlučiti dodatna istraživanja.

3.1.2 As. Sphagnetum recurvo-subsecundi G r g i ć et al. as. nova

Ova asocijacija je proučavana na Han Kramu pri nadmorskoj visini od 1100 m na ravnom terenu. Geološku podlogu čine pješčari i škriljci, a zemljište je visoki treset. Dinamika ove asocijacije je praćena u majskom, julskom i oktobarskom aspektu tokom 1985. i 1986. g. Opšta pokrovnost vegetacije je bila 100%, visina vegetacije između 15 i 20 cm a vlati do 50 cm. Izrazitu dominaciju u ovoj zajednici ostvaruje vrsta **Sphagnum subsecundum** (4.4 - 5.5), a od viših biljaka najveću stalnost, brojnost i pokrovnost imaju: **Potentilla tormentilla**, **Carex stellulata**, **Succisa pratensis**, **Lysimachia nummularia** i **Molinia coerulea**. Zajednica je izuzetno siromašna vrstama (tabela 3), tako da se u 6 snimaka na različitim površinama i aspektima javlja svega 28 vrsta, što je i inače karakteristika zajednica ove klase.

Na lokalitetu Bijambare I (kod planinarskog doma) pri nadmorskoj visini od 910 m (tabela 4), na ravnom terenu, u majskom, junskom, julskom i oktobarskom aspektu proučavali smo zajednicu **Sphagnum recurvo-subsecundum** i konstatovali uglavnom, visoku sličnost sa sastojinama na Han Kramu. Razlika se ogleda u visokoj brojnosti i pokrovnosti vrste **Sphagnum recurvum** u odnosu na tipičnu subasocijaciju u kojoj dominira vrsta **Sphagnum subsecundum**.

Na lokalitetu Bijambare II (bliže putu Sarajevo-Olovo) studirana je zajednica **Sphagnum recurvi-subsecundum**, u istim aspektima kao na prethodnom lokalitetu (tabela 5) i konstatovali određene razlike u odnosu na prethodno opisane sastojine sa Han Krama i Bijambara. Naime, na ovom prostoru se izdvaja facijes sa **Sphagnum robustum**, koji je izrazito siromašan vrstama (ukupno 10 vrsta) u kome izostaje **Sphagnum subsecundum** a dolazi **Sphagnum palustre**. Po prisustvu viših biljaka on se diferencira nedostatkom vrsta **Carex canescens** i **Carex fusca**, koje su obilno zastupljene u tipičnoj subasocijaciji i njenim facijesima, kao i nedostatkom vrste **Crepis paludosa** koja je u neku ruku diferencijalna vrsta tipične subasocijacije na ovom lokalitetu. Na rubu tresetišta prema montanoj smrčevnoj šumi ističe se facijes sa **Equisetum silvaticum** koga diferenciraju šumske vrste, kao što su: **Oxalis acetosella**, **Betula pubescens**, **Rosa pendulina**, **Abies alba** i **Dryopteris filix-mas**, sa veoma niskim vrijednostima brojnosti i pokrovnosti.

3.1.3. As. **Menyanthi** - **Sphagnetum** ass. nova

Ova asocijacija je studirana na planini Zvijezdi, na lokalitetu Ponikve (tabela 6), na nadmorskoj visini od 1050 m, na ravnom ili veoma blago nagnutom terenu. Fitocenološke analize su vršene u majskom, junskom, julskom i oktobarskom aspektu 1985. i 1986. g. Od vrsta iz roda **Sphagnum** najveću brojnost i pokrovnost (1.2-5.5) ima **Sphagnum recurvum**, zatim **Sphagnum palustra** (+.2-1.2), dok se **Sphagnum subsecundum**, **S. squarrosum**, **S. quinquefarium** i **S. girgensohnii** javljaju sa manjom stalnošću, brojnošću i pokrovnošću. Vrsta **Sphagnum robustum** gradi posebni facijes u kome su u velikoj mjeri prisutne ostale vrste ove zajednice.

3.2. Vegetacija niskih tresetišta klase **Scheuchzerio-Caricetea fuscae** (Nordh. 1936) R. Tx. 1937, reda **Caricetalia fuscae** W. Koch 1923 em. Nordh. 1937, sveze **Caricion canescentis-nigrae** Nordh. 1937 i as. **Caricetum goodenowii** (nigrae) Penev 1953.

Iz vegetacije niskih tresetišta (cretova) na proučavanom prostoru bosanskih planina konstatovan je veći broj zajednica, a detaljnija proučavanja su obavljena u šire rasprostranjenoj asocijaciji **Caricetum goodenowii** (nigrae) Penev 1953 na lokalitetima Bijambare I i na Han Kramu.

Na Han Kramu (tabela 3) zajednica je studirana pri nadmorskoj visini od 1100 m, sjevernoj ekspoziciji i blagom nagibu 0 - 3°, na pješčarima i škrljicima i močvarnom glejnom zemljištu na dva lokaliteta u ranojesenjem aspektu. Fizionomiju zajednice određuje **Carex nigra** sa brojnošću i pokrovnošću 4.4-5.5, a pridružuju mu se sa nešto većom brojnošću i pokrovnošću: **Carex canescens**, **Lysimachia nummularia**, **Succisa pratensis**, **Ranunculus repens**, **Agrostis alba-stolonifera**, **Ranunculus acer**, **Juncus conglomeratus** i neke druge. U zajednici su sa niskom brojnošću prisutne vrste **Sphagnum subsecundum** i **S. palustre** koje ovu zajednicu povezuju sa as. **Carici nigrae-Sphagnetum balcanicum** Soo 57, kao i sa ostalim zajednicama visokih cretova na bosanskim planinama.

Slične sastojine su proučavane na lokalitetu Bijambare I (tabela 4) na planini Zvijezdi, na ravnom terenu, pri nadmorskoj visini oko 930 m tokom majskog, junskog, julskeg i oktobarskog aspekta. I u bijambarskim močvarama dominira u tipičnoj subasocijaciji vrsta **Carex nigra** sa 5.5, dok se u subas. **C. g. caricetosum canescentis** njoj pridružuje sivi šaš (**Carex canescens**) sa visokom brojnošću i pokrovnošću (3.3-4.4). Pored vrste **Carex canescens** u grupu diferencijalnih vrsta ove subasocijacije ulaze: **Sphagnum recurvum**, **Gratiola officinalis**, **Ranunculus repens**, **Mentha aquatica**, **Deschampsia caespitosa**. Po siromaštvu vrstama, te po prisustvu određenih vrsta iz roda **Sphagnum**,

i **Polytrichum commune**, **Mnium affine**, **Marschantia polymorpha**, **Hygrohypnum palustre**, **Pleurosium schreberi** i nekih drugih mahovina ova zajednica se približava fitocenoza visokih tresetišta klase **Oxycocco-Sphagnum**.

Tokom trogodišnjih istraživanja tresetišta na bosanskim planinama konstatovali smo na njima prisustvo brojnih fitocenoza niskih tresetišta klase **Scheuchzerio-Caricetea Fuscae** i **Phragmitetea** (močvarne vegetacije), kao što su: **Carex gracilis-Poa palustris** sd., Iljanić 1967. **Caricetum elatae** W. Koch 1926, **Caricetum gracilis-vulpiniae** E. Balatova-Tulačkova 1963. **Caricetum gracilis** Tx. 1937 **Caricetum rostrato-vesicaria** V. Koch 1926, **Caricetum valpinae-ripariae** R. Jovanović 1958 **Carici-Blysmetum compressi** Egger 1933, **Eriophoro-Caricetum paniceae** Ht. 1962 i druge. Neke od ovih zajednica kao što je to slučaj sa asocijacijom **Caricetum rostrato-vesicariae** na Han Kramu zauzimaju značajne površine i imaju privredni značaj kao livade kosanice za proizvodnju krme koja služi za ishranu krupne stoke a naročito konja.

Iako se radi o vegetaciji sa visokim stepenom stalnosti florističkog sastava vjerovatno bi detaljnija fitocenološka proučavanja na pomenutim tresetištima bosanskih planina i njihova komparacija sa publikovanim rezultatima o tresetištima balkanskih i evropskih planina omogućila izdvajanje novih facijesa i subasocijacija, te bi bilo preporučljivo nastaviti detaljnija istraživanja fitocenoza ovog tipa vegetacije.

3.3. Vegetacija močvara sveze **Calthion** Tx. 1937

Iz ove sveze smo proučavali dvije asocijacije **Scirpetum silvatici** Ht et H-ić prov. (in Ht et al. 1974) i **Calthaetum rostratae** ass. nova (tabela 6).

3.3.1 As. **Scirpetum silvatici** Ht et H-ić prov. (in Ht et al. 74)

Zajednica je studirana na lokalitetu Ponikve na nadmorskoj visini 1050 m na ravnom terenu. Analize strukture i dinamike su vršene u majskom, junskom, julsom i oktobarskom aspektu. Fizionomiju ove zajednice određuje vrsta **Scirpus silvaticus**, čija brojnost, pokrovnost i socijabilnost varira između 3.3 i 5.5 u različitim aspektima, a pridružuju joj se u smislu lokalno diferencijalnih vrsta **Eleocharis palustris**, **Alyssa plantago-aquatica**, **Carex canescens**, i **Juncus lamprocarpus**. Od ostalih značajnih vrsta su: **Myosotis palustris**, **Calliargon stramineum**, **Mnium punctatum**, **Galium palustre** i **Ranunculus repens**.

3.3.2 As. **Calthaetum rostratae** ass. nova

Asocijacija **Calthaetum rostratae** ass. nova je proučavana, takođe na lokalitetu Ponikve nedaleko od prethodne zajednice u istim aspektima kao i as. **Scirpetum silvatici**. Fizionomiju zajednice određuje **Caltha laeta**, koja je zastupljena sa brojnošću i pokrovnošću 3.3 do 5.5 u različitim aspektima vegetacione sezone. Ima veliki broj zajedničkih vrsta sa prethodnom zajednicom, a diferencijalne vrste su **Veronica beccabunga**, **Valeriana dioica**, **Lysimachia nemorum**, **Carex brizoides**, **Leersia sp.**, **Poa palustris**, te **Montia palustris**. Jedna od ekoloških karakteristika ove asocijacije je da se uvijek javlja uz potočiće, za razliku od prethodne, koja je vezana za mirne vode.

3.4 Vegetacija vlažnih livada

3.4.1 As. **Molinietum coeruleae** W. Koch 1926 **illyricum** Maly K. 1933

Močvarne livade sa beskoljenkom as. **Molinietum coeruleae** **illyricum**, sveze **Molinion coeruleae** W. Koch 1926 i reda **Molinietalia** W. Koch 1926 proučavane su na Han Kramu, na nadmorskoj visini 1100 m, na ravnom terenu, pjeskovito šljunkovitom matičnom supstratu i močvarno glejnom zemljištu (tabela 3). Opšta pokrovnost vegetacije je 100%. Struktura i dinamika fitocenoze su praćene u majskom i julsom aspektu 1985. i 1986. g. Fizionomiju zajednice određuje beskoljenka (**Molinia coerulea**), zajedno sa sirištarom (**Filipendula ulmaria**) koja predstavlja kodominantnu vrstu ove asocijacije. Od ostalih vrsta najveću brojnost i pokrovnost imaju: **Galium palustre**, **Myosotis palustris**, **Ranunculus repens**, **R. acer**, **Agrostis alba-stolonifera**, **Potentilla tormentilla**,

Lysimachia nummularia i **Carex canescens**. Julski aspekt je za 9 vrsta bio bogatiji od majskog aspekta, a ukupan broj vrsta kroz oba aspekta iznosio je 39, što ukazuje na umjereno bogatstvo vrstama shodno hidrotermičkom režimu staništa.

3.4.2. As. **Deschampsietum caespitosae** H-ić 1930

Livade sa busikom as. **Deschampsietum caespitosae** H-ić 30, sv. **Deschampsion caespitosae** H-ić 1930 i reda **Deschampsietalia** H-ić (1956). 1958 studirane su na Han Kramu pri nadmorskoj visini 1100 m, pri istočnoj ekspoziciji i nagibu 0-5°, na distričnom luvisolu, sa dvije površine u julskom aspektu. Fizionomiju zajednice određuje busika (**Deschampsia caespitosa**), a pridružuju joj se sa najvećom brojnošću i pokrovnošću: **Succisa pratensis**, **Molinia coerulea**, **Agrostis alba stolonifera**, **Potentilla tormentilla**, **Ranunculus acer** i **Hypericum maculatum**. Ukupan broj vrsta u oba snimka bio je 44, dok je broj vrsta u snimcima iznosio 27, odnosno 28 što ukazuje na značajnu razliku među njima.

4. Vegetacija mezofilnih i acidofilnih livada

Vegetacija gorskih livada acidofilnog ili mezofilnog karaktera predstavlja sekundarni stadij vegetacije u neposrednoj okolini tresetišta, a nastala je degradacijom smrčevih ili smrčevo-jelovih šuma.

4.1. As. **Knautio-Cynosuretum cristati** Bleč. et Tatić 1966 **scabiosetosum leucophyllae** subass. nova

Nešto termofilnije mezofilne gorske livade as. **Knautio-Cynosuretum cristati** Bleč. et Tatić 1966, sveze **Pančićion** Lkšić 1966 i reda **Arrhenatheretalia** Pawl. 1928 proučavali smo na Han Kramu, na nadmorskoj visini 1120 m, jugoistočnoj ekspoziciji i nagibu 15-20°, na karbonatima i smeđem krečnjačkom tlu, u majskom i julsom aspektu 1985. i 1986. g. (tabela 3). Studirana fitocenoza se karakteriše značajnim prisustvom endemičnih jugoistočno dinarskih vrsta, kao što su: **Viola elegantula**, **Knautia sarajevensis**, **Geum molle**, **Silene sendtneri** i **Scabiosa leucophylla**, što ukazuje na njenu jaku florističku vezu sa zajednicama sveze **Pančićion**. Kao diferencijalne vrste ove subasocijacije mogu se uzeti elementi sveze **Bromion erecti** Br.-Bl. (1925) 1936 kao što su: **Festuca pseudovina**, **Plantago media**, **Thymus serpyllum**, **Helianthemum grandiflorum**, **Sanguisorba minor**, **Trifolium alpestre**, **Filipendula hexapetala**, **Arabis hirsuta**, **Minuartia juniperina**, **Anthyllis vulneraria** i druge. Da bismo istakli specifičnost ove fitocenoze i njen kseromezofilni karakter označili smo je kao subasocijaciju **K.-C. cristati scabiosetosum leucophyllae**.

4.2. As. **Succiso-Nardetum strictae** Stanković-Tomić 1969.

Acidofilne livade as. **Succiso-Nardetum strictae**, sveze **Nardion strictae** Br.-Bl. 1926 i reda **Nardetalia** Prsg. 1949 proučavali smo na Han Kramu, na nadmorskoj visini od 1100 m, jugoistočnoj ekspoziciji i nagibu 2-3°, na pješčarima i distričnom luvisolu, tokom majskog, julskog i oktobarskog aspekta (tabela 3). Fizionomiju ove zajednice određuje dominantna vrsta **Nardus stricta**, čija vrijednost za brojnost i pokrovnost varira između 4.4 i 5.5. Od ostalih vrsta najčešće su: **Ranunculus montanus**, **Leontodon autumnalis**, **Centaurea jacea**, **Trifolium pratense**, **Ranunculus repens**, **Succisa pratensis**, **Festuca rubra**, **Polygonum bistorta**, **Taraxacum officinalis** i **Galium vernum**.

Slična zajednica je proučavana i na Ravnoj planini (Dugo polje), na nadmorskoj visini 1380 m (tabela 2). Na ovom lokalitetu zajednica u svakom slučaju predstavlja, s jedne strane, vlažniju varijantu koju diferenciraju razne vrste mahovina i šaševi, a s druge strane dalji razvojni stadij gdje se sa značajnom brojnošću javlja vrijes (**Calluna vulgaris**). Ovi stadiji se mogu označiti kao **Calluno-Nardetum strictae** Domin K. 1929 Anet. i predstavljaju u singenetskom smislu jednu od faza u razvoju okolnih klimatogenih šuma smrče ili smrče i jele.

REZIME

Na prostoru tresetišta u širem smislu riječi na bosanskim planinama u sastavu vegetacije učestvuju zajednice 7 vegetacijskih klasa: **Oxycocco-Sphagnetea** Br.-Bl. et R. Tx. 1943, **Scheuchzerio-Caricetea fuscae** (Nordh. 1936) R. Tx. 1937, **Phragmitetea** R. Tx. et Prsg. 1942, **Molinio-Arrhenatheretea** R. Tx. 1937, **Nardo-Callunetea** Prsg. 1949, **Alnetea glutinosae** Br.-Bl. et R. Tx. 1943 i **Vaccinio-Piceetea** Br.-Bl. 1939 em. Zup. 1976.

U okviru klase **Oxycocco-Sphagnetea** Br.-Bl. et R. Tx. 1943 izdvojene su dvije nove asocijacije - **Sphagnetum recurvo-subsecundi**, sa dvije subasocijacije, i **Menyanthi-Sphagnetum**, dok je u okviru as. **Drosero-Caricetum stellulatae** Ht 1950 izdvojena nova subasocijacija **D.-C. stellulatae sphagnetosum**.

U okviru klase **Scheuchzerio-Caricetea fuscae** (Nordh. 1936) R. Tx. 1937 konstatovan je veliki broj fitocenoze širokog rasprostranjenja, koje su fragmentarno zastupljene na ovom prostoru, a u okviru asocijacije **Caricetum goodenowii (nigrae)** Penev 1953 izdvojena je nova subasocijacija **C. g. caricetosum canescentis**.

U okviru klase **Molinio-Arrhenatheretea** R. Tx. 1937 analizirane su asocijacije iz različitih sveza: **Calthaetum rostratae** ass. nova i **Scirpetum silvatici** Ht. et H-ić. (in Ht et al 1974) (*Calthion*); **Molinietum coeruleae** W. Koch 1926 *illyricum* Maly 1933 (**Molinion coeruleae**); **Deschampsietum caespitosae** H-ić 1930 (**Deschampsion caespitosae**) i **Knautio-Cynosuretum cristati** Bleč. et Tatić 1966 sa novom subasocijacijom **scabiosetosum leucophyllae** (Pančićion Lkšić 1966).

U okviru klase **Nardo-Callunetea** Prsg. 1949, odnosno sveze **Nardion strictae** Br.-Bl. 1926 studirana je zajednica **Succiso-Nardetum strictae** Stanković-Tomić 1969. a konstatovani su i fragmenti zajednice **Calluno-Nardetum strictae** Domin 1929 na Dugom polju.

U okviru klase **Alnetea glutinosae** R. Tx. 1937 i sveze **Salicion cinerea** Müll. et Görs 1958 konstatovali smo zajednicu **Pino-Betuletum pubescentis** Stef. 1962, odnosno njenu novu subasocijaciju **P.-B. p. filipenduletosum ulmariae**.

Iz klase **Vaccinio-Piceetea** Br.-Bl. 1939 em. Zup. 1976. proučavali smo zajednice: **Pceetum illyricum (=croaticum) montanum** Ht 1950, **Sphagno-Piceetum montanum** Stef. 1964, **Abieti-Piceetum illyricum** Fuk. 1960 Stef. 1962 i **Vaccinio myrtilli-Pinetum austroalpinum** Tom. 1942. U okviru zajednice **Abieti-Piceetum illyricum** izdvojena je nova subasocijacija **A.-P. i. sphagnetosum robusti** na Bijambarama.

LITERATURA

Bjelčić, Ž. (1970): O rasprostranjenju nekih tresetnih biljaka u Bosni i Hercegovini. Glasnik Zemaljskog muzeja, IX, Prirodne nauke, 23-27.

Blečić, V., Tatić, B. (1966): Association du Cynosure a crêtes dans les prairies de huates vallées de Montenegro. Glasnik Botaničkog zavoda, II, 1-4.

Horvat, I. (1962): Vegetacija planina zapadne Hrvatske. Prirodoslovna istraživanja, 30, Acta biologica II, 5-179.

Horvat, I., Glavač V., Ellenberg, H. (1974): Die Vegetation Südosteuropas, Gustav Fischer Verlag. Stuttgart.

Horvatić, S. (1967): Analitička flora Jugoslavije. Institut za botaniku Sveučilišta u Zagrebu. I, 1: 1-61.

Lakušić, R. (1966): Vegetacija livada i pašnjaka na planini Bjelasici. Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu, 19: 25-186

Lakušić, R., et al. (1979): Struktura i dinamika ekosistema planine Vranice u Bosni. Zbornik radova II kongresa ekologa Jugoslavije, Zagreb 1: 605-714.

- Lakušić, R., et al. (1982): Ekosistemi planine Vlašić. Bilten Društva ekologa SR BiH, 1 (a): 7-131.
- Maly, K. (1938): Die Ravna Planina bei Pale. I. Glasnik Zemaljskog muzeja, Sarajevo, 13-35.
- Martinčić, A. i Piskernik, M. (1985): Die Hochmoore Sloweniens. Biološki vestnik, Vol. extraord. I, 1-239.
- Milosavljević, R. (1976): Neke karakteristike relativne vlažnosti u Bosni i Hercegovini. Geografski pregled, XX, 47-64
- Oberdorfer, E. (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Bundesanstalt für Naturschutz und Landschaftspflege, 10. VEB Gustav Fischer Verlag. Jena.
- (1962): Pflanzensociologische Excursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart.
- Pavletić, Z. (1968): Flora mahovina Jugoslavije. Institut za botaniku Sveučilišta, Zagreb.
- Pilous, Z. (1971): Bryophyta. Mechorosty. Sphagnidae - Mechy rašelinikove. Československá Akademie Ved. Praha.
- Ritter-Studnička, H. (1956): Prvo nalazište mesojedne biljke *Drosera rotundifolia* L. u N.R. Bosni i Hercegovini. Naše starine, III, 307-309.
- (1959): Dalja nalazišta cretne breze (*Betula pubescens* Ehrh.) na području Bosne i Hercegovine. Narodni šumar, XIII, 5-6, 257-262.
- Schumacher, A. (1952): Die Moosflora der Ravna Planina (Jahorina) bei Pale-Sarajevo. Godišnjak Biološkog instituta u Sarajevu. V, 1-2, 405-416.
- Stanković - Tomić, Kovička (1969): Prilog poznavanju livadske vegetacije Mokre Planine (Kosovo). Zbornik Filozofskog fakulteta u Prištini, Knj. 6: 71-74.
- Stefanović, V. i Sokač, A. (1962): Fitocenoza bijelog bora i maljave breze na rubu tresetišta kod Han Krama. Naučno društvo NR Bosne i Hercegovine, Radovi, XIX, Odjeljenje privredno-tehničkih nauka, 5, 97-126.
- Stefanović, V. (1964): Šumska vegetacija na verfenskim pješčarima i glincima istočne i jugoistočne Bosne. Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo i drvnu industriju u Sarajevu, IX, 9, 3, 5-86.
- Wodzicko, A. (1934): Torfowisko Bara na Zvijezda Planina W Bosni. Acta Societatis Botanicorum Poloniae, XI, 247-253.
- Zerov, D. K. (1964): Flora pečinočnih i sfagnovih mohiv Ukraini. Akademija nauk Ukrainsoj RSR. Kijev.

Structure and dynamic phytocenosis at the ecosystems peat bogs on mountains of Bosnia

Lakušić, R.¹⁾, Grgić, P.¹⁾, Kutleša, Lijerka¹⁾, Muratspahić, Dragana²⁾,
Redžić, S.¹⁾, Omerović, Senka²⁾

1) Faculty of Science University of Sarajevo

2) Institut of Biology University of Sarajevo

SUMMARY

On the peat bog area in the broader sense of the word, on Bosnian mountains exist within composition of vegetation association 7 vegetation classes: *Oxycocco-Sphagnetea* Br. - B1. et R. Tx. 1943, *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* (Nordh. 1936) R. Tx. 1937, *Phragmitetea* R. Tx. et Prsg 1942, *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937, *Nardo-Callunetea* Prsg. 1949, *Alnetea glutinosae* Br. - B1. et R. Tx. 1943 and *Vaccinio-Piceatea* Br. - B1. 1939 em. Zup. 1976.

Within **Oxycocco-Sphagnetea** Br. - B1. et R. Tx. 1943 class two new associations have been singled out - **Sphagnetum recurvo-subsecundi**, with two subassociations, and **Menyanthi-Sphagnetum**, while within association **Drosero-Caricetum stellulatae** Ht. 1950 a new subassociation **D. - C. stellulatae sphagnetosum** has been singled out.

Within the **Scheuchzerio-Caricetea fuscae** (Nordh. 1936) R. Tx. 1937 class a large number of phytocenoses of wider spread was stated which have been fragmentarily represented on this area, whil within the **Caricetum goodenowii (nigrae)** Penev 1953 association a new subassociation **C.g. caricetosum canescentis** has been singled out.

Within the **Molinio-Arrhenatheretea** R. Tx. 1937 class the associations from various links have been analysed: **Calthaetum rostratae** ass. nova and **Scirpetum silvatici** Ht. et H-ić, prov. (in Ht et al. 1974) (**Calthion**): **Molinietum coeruleae** W. Koch 1926 **illyricum** Maly 1933 (**Molinion coeruleae**); **Deschampsietum casspitosae** H-ić 1930 (**Deschampsion caespitosae**) and **Knautio-Cynosuretum cristati** Bleč. et Tati 1966 with a new subassociation **scabiosetosum leucophyllae** (**Pancicion** Lakušić 1966).

Within the **Nardo-Callunetea** Prsg. 1949 class, the link **Nardion strictae** Br. - B1. 1926 respectively, the association **Succiso-Nardetum strictae**, Stanković-Tomić 1969 was studied and some fragments of **Calluno-Nardetum strictae** Domin K. 1929 have been found on the Dugo polje.

Within the **Alnetea glutinosae** R. Tx. 1937 class and the link **Salicion cinereae** Müll. et Görs 1958 we have found out the association **Pino-Betuletum pubescentis** Stef. 1962, that is, its new subassociation **P. - B. p. filipenduletosum ulmariae**

From the class **Vaccinio-Piceetea** Br. - B1. 1939 em. Zup. 1976 we have studied associations: **Pceetum illyricum (=croaticum) montanum** Ht. 1950, **Sphagno-Piceetum montanum** Stef. 1964, **Abieti-Piceetum illyricum** Fuk. 1960 Stef. 1962 and **Vaccinio myrtilli-Pinetum austroalpinum** Tom. 1942. Within the **Abieti-Piceetum illycum** association a new subassociation **A. - P. i. sphagnetosum robusti** has been singled out on Bijambare.

Prof. dr Radomir Lakušić
Prof. dr Petar Grgić
Doc. dr Lijerka Kutleša
Ass. mr Sulejman Redžić
Prirodno-matematički fakultet Univer-
zитета
71000 SARAJEVO (YU)
V.R. Putnika 43-a

Dr Dragana Muratspahić
Ass. Senka Omerović
Biološki institut Univerziteta
71000 SARAJEVO (YU)
V.R. Putnika 43-a

1	2		3			4			5			6				
Il sprat																
Picea abies	1.2	1.2	2.2	2.2	1.2	2.2	1.2	2.2	1.1	1.2	1.2	1.1	1.1			
Abies alba	.	.	.	.	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.1	1.1		
Pinus silvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1	1.2		
.III sprat																
Picea abies	1.1	1.1	.	.	2.2	2.2	2.2	1.1	1.2	1.2	1.2	1.1	2.2	1.1		
Abies alba	+1	+1	.	.	2.2	2.2	2.2	+1	2.2	2.2	.	.	.	.
Fagus moesiaca	+1	+1	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.
Pinus silvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	
Betula pubescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	1.1	+1	3.3	2.2	3.3
Salix caprea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	+1
Sorbus domestica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.Salix cinerea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix pentandra ?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
IV sprat - šibljje																
Picea abies	+1	+1	1.3	1.3	3.3	2.3	2.3	2.3	2.2	1.1	1.2	1.2	1.1	+1	1.2	
Abies alba	.	+1	+2	+2	1.3	1.3	1.3	1.3	2.2	1.1	2.2	1.2	+1	.	.	
Vaccinium myrtillus	1.3	+2	1.3	1.2	2.2	2.3	.	2.3	2.3	+2	+3	1.3	2.3	3.3	+2	+2
Vaccinium vitis-idaea	+2	+2	1.1	1.3	+2	1.2	.
Pinus silvestris	1.2	.	.	.
Calluna vulgaris

1	2			3			4			5			6			
Salix cinerea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	III
Viburnum opulus sprat zeljastih bijjaka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
Deschampsia flexuosa	1.2	1.3	.	.	+2	+2	+2	+2	+2	.	.	.	+3	+3	.	
Gentiana asclepiadea	1.1	+2	.	.	.	.	.	.	+2	+2	+2	1.2	1.2	1.2	III
Festuca heterophylla	1.2	+2	.	.	.	.	.	.	.	+1	1.3	.	.	.	.
Prenanthes purpurea	+1	+1	.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.
Luzula maxima	+2	+2	.	.	+2	+2	+2	.	.	.	.	.	.	.	.
Melampyrum silvaticum	1.1	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.
Luzula nemorosa	1.2	1.2	.	+1	1.2	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Cladonia pyxidata	+2	+2	.	.	1.2	1.3	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Geranium silvaticum	+2	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Laserpitium marginatum	+1	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica officinalis	.	.	+2	+2	1.1	1.2	1.2	1.2	+2	+2	+1	+2	1.2	1.2	1.2	III
Luzula pilosa	.	.	1.2	+2	1.2	2.2	2.2	1.2	1.2	+2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	.
Polytrichum commune	.	.	1.3	1.3	2.2	1.3	1.3	2.2	2.3	1.3	1.3	1.3
Hieracium murorum	.	.	+1	+1	+1	1.2	1.2	+1	1.1	1.3	+1	2.3	2.3	.	.	II
Potentilla terrentilla	.	.	+2	1.2	+2	1.2	2.2	1.2	II
Carex canescens	.	.	+2	1.2	+2	1.3	1.3
Juncus effusus	.	.	+2	1.2	+2	+2	+2
Oxalis acetosella	+1	2.3	2.3	2.3	1.2	2.2	2.2	2.3	2.2	.	.	.

1	2			3			4			5						6								
				
Ranunculus repens	.	.	.	+2	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	+2	+2	1.2	2.2	1.2	2.2	1.2	II
Agrostis tenuis	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	+2	+2	.	.	.	.	.
Dryopteris filix-mas	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	+2	+2	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Blysmus compressus	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex echinata	.	.	.	+2	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lysimachia nummularia	.	.	.	+2	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2
Prunella vulgaris	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus ophyoglossifolius	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	+2	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV
Parnassia palustris	III
Mentha aquatica	
Sieglingia decumbens	IV
Fragaria vesca	+2	+1	+1	+2	+2	+2	1.3	1.2	1.3	1.3	1.2	1.3	+2	+2	+3	.	.	
Viola silvestris	1.1	+1	+1	+1	+1	+1	.	+1	.	.	+1	.	.	+1	.	.	.	
Galium rotundifolium	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mnium undulatum	+2	+2	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	1.3	
Glechoma hirsuta	+2	+2	+2	.	.	.	2.2	1.2	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.
Lactuca muralis	+2	+2	+2	.	.	.	.	+2	.	.	+2	.	.	.	.	.	.
Anemone nemorosa	+1	.	.	.	+3	.	.	.	.	.	+2	.	.	1.2	.	.	.	
Euphorbia carniolica	2.2	1.2	1.2	.	.	
Pteridium aquilinum	1.3	1.3	+3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

1	2		3			4		5			6			
				
Carex sp.	+2	+2	.	.	.	.	.	+2		
Sphagnum sp.	2.2	2.3	2.3	.	.	.	.	.
Pyrola uniflora	+1	.	.	.	.	.	.	.
Picea abies Kl.	+1	.	.	.	.	.	.
Veronica chamaedrys	+1	+1	.	.	.		
Aremonia agrimonioides	+1	1.1	+1	.	.	.		
Brachypodium silvaticum	+2	1.2	.	.	.		
Festuca drymeia	+2	+3	+2	.	.	.		
Asplenium adianthum-nigrum	1.1	+1	1.1	.	.	.		
Polystichum lobatum	1.1	+1	+1	.	.	.		
Blechnum spicant	+2	1.2	1.2	.	.	.		
Dryopteris sp.	1.2	+2	.	.	.		
Abies alba Kl.	+1	.	.	.	.	.
Viola alba	+1	.	.	.	.	.
Veratrum lobelianum	r	.	.	.	.
Homogyne alpina	+3	.	.	.		
Solidago virga-aurea	+1	.	.	.		
Carex silvatica	1.3	1.3	+1	+1	+1
Euphorbia amygdaloides	+2	+1	+1	+1	+1
Gallium mollugo	+2	1.2	+1	+1	+1
Pulmonaria officinalis	1.2	+2	.	.	.

1	2		3		4		5		6
Asarum europaeum	2.2	1.3	.
Symphytum tuberosum	2.2	1.2	.
Epilobium montanum	+1	+1	.
Digitalis grandiflora	1.2	+2	.
Phyteuma spicatum	+1	+1	.
Galium boreale	+2	+2	+1
Asperula odorata	1.3	+2	.
Geranium robertianum	+1	1.2	.
Knautia sarajevensis	+2	+2	IV
Mercurialis ovata	+1	+1	.
Adoxa moschatelina	+1	+1	.
Aegopodium podagraria	+1	+2	II
Sanicula europaea	+2	+1	.
Lamium luteum	+3	2.3	.
Knautia dinarica	+2	+2	.
Neotia nidus-avis	+1	.	.
.Paris quadrifolia	+1	.	.
Dentaria bulbifera	+2	.	.
Elymus europaeus	1.2	.
Campanula patula	+2	.
Urtica dioica	+3	.

1	2			3			4			5			6				
					
<i>Angelica silvestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	1.2	+1	III
<i>Polygonum bistorta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	II
<i>Carex fusca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	1.2	
<i>Myosotis palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	+1
<i>Cardamine palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	+2	
<i>Caltha laeta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	+2	
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	III
<i>Caltha palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	III
<i>Serratula tinctoria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	+2	
<i>Cirsium oleraceum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	+2	
<i>Gallium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1
<i>Cirsium palustre</i>	+1	IV
<i>Crepis paludosa</i>	+1	
<i>Equisetum maximum</i>	+2	III
<i>Valeriana dioica</i>	+1	
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	1.2	1.2	+2	+2	5.5	5.5	5.5	5.5									
<i>Sphagnum palustre</i>	1.2	-2.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2								
<i>Dicranum scoparium</i>	+2	+2	1.3	3.3	2.3	2.2	2.3	1.3									
<i>Sphagnum subsecundum</i>	4.4	4.4							5.5	5.5	5.5
<i>Polytrichum commune</i>	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3		1	.	.	.	

1	2		3			4			5			6	
Sphagnum squarrosum	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aulacomnium palustre	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum recurvum	.	.	5.5	5.5	2.2	2.2	2.2	.	.	.	.	.	.
Mnium affine	.	.	+2	+2	+2	.	.	1.2	1.2	1.2	.	.	.
Rhytidiadelphus squarrosus	.	.	2.2	2.2	2.2	.	.	1.2	1.2	1.2	.	.	.
Climacium dendroides	1.2	1.2	1.2	.	.	.	.	+2
Sphagnum robustum	5.5	5.5	5.5	.	.	.	.	.
Erhynchium zetterstedtii	+2	+2	+2	.	.
Mnium punctatum	1.2	1.2	1.2	.	.
Polytrichum juniperinum	1.2	1.2	1.2	.	.
Lycopodium annotinum	+3	1.3	1.2	.	.
Calliergon stramineum	1.2
Calliergonella cuspidata	1.2
Chiloscyphus polyanthus	+2
Lophocolea heterophylla	+2
Calliergon sarmentosum	1.2

Tab. 2. - Ass. Drosero-Caricetum stellulatae Ht 50 sphagnetosum

LOKALITET	RAVNA PLANINA - DUGO POLJE																			
1	2																			
NADMORSKA VISINA m	1360						1360													
EKSPOZICIJA	N-N-O			S-SW-SO-SW			OSO SO			SO										
NAGIB	5-10°			0-5°			15° 5°			15° 5°										
GEOLOŠKA PODLOGA	verfenski pješčari i glinci																			
TIP ZEMLJIŠTA	močvarno glejno																			
OPŠTA POKROVNOST %	100						100													
POVRŠINA SNIMKA m ²	100						100													
DATUM	10.5 85	4.7 85	4.7 85	4.7 85	4.7 85	4.7 85	8.7 86	8.7 86	8.7 86	2.10 85	2.10 85	2.10 85	2.10 85	2.10 85	2.10 85	2.10 85				
REDNI BROJ SNIMKA	1	2	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	
FLORISTIČKI SASTAV:																				
Succisa pratensis	+	2.2	3.2	1.2	2.2	1.1	+1	.	1.1	2.2	1.2	2.2	2.2	2.2	.	.	1.2	2.2	+2	
Potentilla tormentilla	.	.	+2	1.2	.	.	+2	.	1.2	+1	.	+2	1.2	2.2	.	.	2.2	2.2	2.2	
Nardus stricta	.	5.5	1.2	+2	+2	.	2.2	.	2.2	+2	.	1.2	2.3	1.2	.	.	1.2	4.4	3.3	2.2
Carex stellulata	+	.	3.2	3.3	2.2	+	3.3	2.2	2.2	.	1.2	.	2.3	2.2	1.3	.	.	.	2.2	2.2
Calluna vulgaris	+	2.3	.	+2	+2	.	.	.	+2	.	.	.	2.2	1.3	2.2	1.3	1.2	2.3	.	.
Molinia coerulea	.	.	+2	1.2	.	.	+2	.	1.2	+1	.	.	+2	1.2	2.2	.	.	1.3	+2	1.1
Picea abies v.r.	+	1.3	.	.	+1	3.2	2.1	r	1.2	+2	+2	+2	.	.
Vaccinium vitis-idaea	+	1.3	.	+1	.	+2	.	.	+2	.	.	.	+2	1.3	+2	+2	2.2	.	.	.

Tab. 3. NEŠUMSKA VEGETACIJA NA PROSTORU HAN KRAMA

ASOCIJACIJA	Sphagnetum recurvo- subsecundi as. nova	Molinietum coeruleae illyricum	Deschampsietum caespit.	Succisio- Nardetum	Knautio-Cy- nosuretum crustati
1	2	3	4	5	6
LOKALITET	HAN KRAM (Č A P O R I)				
NADMORSKA VISINA	1100	1100	1100	1100	1120
EKSPOZICIJA	ravno	ravno	N	E	SE SE
NAGIB (°)	ravno	ravno	0-3	0-5	15 15
GEOLOŠKA PODLOGA	pješčari i škriljci				
TIP ZEMLJIŠTA	akrohistosol	močvarno glejno	distrični luvisol		
VELIČINA SNIMKA (m ²)	100	100	100	100	100
OPŠTA POKROVNOST (%)	90	100	100	100	100
VISINA	50	50	50	50	50
Vlazi Vegetacije	15-20	10	10	15	20
DATUM	10.5. 85	4.7. 86	8.7. 86	2.10. 85	8.7. 86
	1	2	3	3'	4
REDNI BROJ SNIMKA	1	2	3	3'	4
	1	2	1	1	1
	1	2	1	1	1
FLORISTIČKI SASTAV:					
Alnus incana	+2	.	.	.	.
Betula pubescens	1.2	+2	.	1.2	.
Salix cinerea	+2	.	.	.	.
Picea abies v.r.	.	.	.	.	.

1	2							3	4	5	6			7		
<i>Pinus silvestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia nummularia</i>	1.2	1.2	+2	1.2	1.2	+2	3.3	2.2	1.2	.	.	+2	+2	.	.	.
<i>Succisa pratensis</i>	.	2.2	1.2	2.2	+1	1.2	+2	1.2	+2	2.3	2.3	1.2	1.2	2.2	.	.
<i>Polygonum bistorta</i>	1.1	+1	.	1.2	.	.	2.2	1.2	+1	1.2	1.3	1.1	1.3	1.2	+2	.
<i>Festuca rubra</i>	.	+2	.	.	+1	.	+2	1.2	.	1.2	.	+2	2.3	2.2	2.2	1.2
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	.	1.2	.	2.2	2.2	2.2	1.2	.	+2	2.2	1.2	+2	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	+2	.	.	.	+2	.	2.2	1.2	1.2	1.3	1.2	1.3	.	.	.	+2
<i>Potentilla tormentilla</i>	.	1.2	1.2	2.2	1.2	1.2	1.2	2.3	.	+2	2.2	.	.	.	.	.
<i>Galium palustre</i>	.	.	.	.	+2	.	2.3	2.2	+1	.	+2	.	+2	+2	+1	.
<i>Molinia coerulea</i>	.	+2	+2	1.2	1.2	1.2	2.2	4.4	.	.	2.2	.	.	.	.	.
<i>Caex stellulata</i>	.	3.3	3.2	3.2	2.2	3.3	+2	1.2	.	.	1.2	.	.	.	.	.
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	.	.	.	+2	.	+2	2.2	+2	3.4	2.2	.	.	.	.	.
<i>Alichemilla vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	+2	+2	+1	1.2	.	+2	+2	+2	+2	.
<i>Trifolium pratense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	+2	1.2	+2	+2	1.2
<i>Nardus stricta</i>	1.3	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	1.3	5.5	5.5	4.4	.
<i>Agrostis alba</i>	.	1.2	.	.	.	+2	1.2	2.3	1.2	3.3	2.3	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus acer</i>	.	.	.	.	1.2	.	1.2	2.2	2.2	2.2	2.3	+2	.	.	.	.
<i>Rumex acetosa</i>	.	.	.	.	+1	.	.	+1	.	.	+1	.	.	+1	+1	+2
<i>Centaurea jacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	+2	2.2	1.2	+1
<i>Carex canescens</i>	1.3	.	.	.	.	1.2	2.3	1.2	1.2	2.2	.	.	.	.	.	.
<i>Carex pendula</i>	.	+2	+2	+2	+2	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

1	2						3	4		5		6		7
<i>Caltha palustris</i>	2.2	1.2	.	+2	.	+2	.	.	.
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	1.2	+1	1.2	+1	.	.	.	.
<i>Galium boreale</i>	+2	+2	1.1
<i>Hypericum maculatum</i>	+1	3.3	1.2	+2	+2
<i>Ranunculus montanus</i>	2.3	2.2	1.2
<i>Hieracium pilosella</i>	1.2	+2	+2
<i>Trifolium repens</i>	+2	.	.	.	1.2	+2	+2
<i>Juncus effusus</i>	+2	+2	.	+2	.	.	.	.	.
<i>Stellaria graminea</i>	1.2	.	.	+2	.	.	.	1.1
<i>Oenanthe fistulosa</i>	1.2	.	.	1.1	+1	.	.	.
<i>Geum urbanum</i>
<i>Juncus conglomeratus</i>
<i>Trifolium hybridum</i>
<i>Leontodon autumnalis</i>	1.2	1.2	1.1
<i>Betonica officinalis</i>	+1	+2
<i>Carex sp.</i>
<i>Myosotis palustris</i>	2.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium palustre</i>
<i>Prunella vulgaris</i>	1.3	1.1	+1	.	.	.
<i>Agrostis capillaris</i>	+2	.	.	.	.	1.2
<i>Viola elegantula</i>	1.2
	+2	.	+2	1.2

1	2		3		4		5		6		7	
<i>Luzula campestris</i>
<i>Genista triangularis</i>
<i>Galium verum</i>
<i>Veratrum album</i>
<i>Polygala vulgaris</i>
<i>Colchicum autumnale</i>
<i>Eriophorum latifolium</i>	1.2	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scirpus silvaticus</i>	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Holcus lanatus</i>	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Orchis sp.</i>
<i>Ranunculus ophioglossifolius</i>
<i>Carduus transsilvaticus</i>
<i>Ranunculus sp.</i>
<i>Cardamine palustris</i>
<i>Mentha aquatica</i>
<i>Carex leporina</i>
<i>Phleum pratense</i>
<i>Ranunculus flammula</i>
<i>Geum rivale</i>
<i>Lathyrus pratensis</i>
<i>Leucanthemum montanum</i>

1	2							3							4							5							6							7												
<i>Dianthus deltoides</i>
<i>Crocus vernus</i>
<i>Gaium mollugo</i>
<i>Taraxacum officinale</i>
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>
<i>Knautia sarajevensis</i>
<i>Dactylis glomerata</i>
<i>Festuca pseudovina</i>
<i>Plantago media</i>
<i>Primula intricata</i>
<i>Scabiosa leucophylla</i>
<i>Thymus serpyllum</i>
<i>Trifolium montanum</i>
<i>Geum molle</i>
<i>Cynosurus cristatus</i>
<i>Euphrasia sp.</i>
<i>Vicia villosa</i>
<i>Helianthemum grandiflorum</i>
<i>Carum carvi</i>
<i>Ranunculus bulbosus</i>
<i>Angelica pancići</i>

1	2		3	4	5	6		7
Galium palustre	+	+1						
Siegingia decumbens	+							
Parnassia palustris	+		1.2					
Poa palustris	+							
Odontites purpurea	+			+1				
Carex nigra	+			5.5	4.4			
Mentha pulegium	+				+1			
Cirsium acaule	+				+2			
Carex palescens	+					1.2		
Carex leporina	+					1.2		
Carex rostrata	+					1.2		
Briza media	+						1.2	
Cerastium arvense	+					+2		
Crepis conyzifolia	+						+2	
Juncus lamprocarpus	+						+2	
Campanula scheuchzeri	+						+1	
Rumex acetosella	+						+1	
Campanula patula	+						+1	
Trifolium alpestre	+							2.2
Hypericum quadrangulum	+							1.2
Alectorolophus minor	+							1.2

1	2							3	4	5	6	7	
Lotus corniculatus	1.2
Galium curudaefolium	1.2
Pimpinella saxifraga	1.2
Arabis hirsuta	1.2
Poa pratensis	1.2
Minuartia juniperina	1.2
Genista sagittalis	1.1
Veronica chamaedrys	1.1
Euphrasia stricta	1.1
Sedum acre	+3
Filipendula hexapetala	+2
Carex vulpina	+2
Sedum album	+2
Anthyllis vulneraria	+2
Achillea millefolium	+2
Sanguisorba minor	+2
Echium vulgare	+1
Silene sendtneri	+1
Mahovine													
Sphagnum subsecundum	5.5	4.4	5.5	5.5	4.4								
Polytrichum commune	+2	1.2	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3

1	2				3	4	5	6	7
	1.2	.	.	.					
Sphagnum palustre	1.2	.	.	.	.	1.3	.	.	.
Aulacomnium palustre	1.2	.	.	.	.	+2	.	.	.
Calliergonella cuspidata	.	.	4.4	.	.	.	.	.	.
Mnium sp.	.	.	.	.	+3	.	.	.	.
Climacium dendroides	.	.	.	.	.	+2	.	.	.
Sphagnum squarrosum	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.

Tab. 4.

BIAMBARE I														
Lokalitet	930													
Nadmorska visina m	930													
Ekspozicija	ravno			ravno			ravno			ravno				
Nagib *	ravno			ravno			ravno			ravno				
Geoiška podloga	pješčari i glinci													
Tip zemljišta	izdignuti treseti/močvarno glejno													
Opšta pokrovnost %	100			100			100			100				
Površina snimka m ²	100			100			100			100				
Visina vegetacije cm	40			40			40			20				
Datum	10.5 85	17.6 86	5.7 85	9.7 86	3.10 85	3.10 86	9.7 86	3.10 85	3.10 85	10.5 85	17.6 86	5.7 85	9.7 86	3.10 85
Redni broj snimka	1	2	3	4	5	1	2	3	3	1	2	3	4	5
Tačka	I						II							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
FLORISTIČKI SASTAV:														
Sphagnum subsecundum	5.5	4.4	.	.	.	5.5	.	.	1.3	2.3	.	.	.	1.3
Sphagnum recurvum	1.3	.	5.5	5.5	5.5	1.2	.	2.2	3.3	.	+2	.	.	.
Sphagnum girgensohnii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2
Sphagnum robustum	1.3	2.2	.	.	.	.	.	.	3.3	.	.	.	.	.
Polytrichum commune	2.3	2.3	+2	1.3	2.3	+2	.	1.2	.	.	.	.	.	+2
Carex stellulata	2.2	2.2	2.2	2.2	2.3	2.2	1.2	+2	2.2	1.2	1.2	1.2	.	2.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Carex canescens	2.2	1.2	2.2	1.2	.	.	.	1.2	3.3	4.4	3.3	.	.
Carex nigra	.	.	.	.	2.3	.	+2	.	2.3	4.4	4.4	5.5	5.5
Carex palescens	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	+2	+2	.	.
Carex flava	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus effusus	1.3	1.2	1.2	2.2	1.2	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.
Juncus conglomeratus	.	1.2	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis stolonifera	.	+2	1.2	.	.	1.2	.	2.34	1.3	1.2	1.2	.	1.2
Galium palustre	.	.	+2	.	+1	.	.	.	2.3	1.2	1.2	.	+1
Lysimachia nummularia	.	.	.	.	+1	+1	.	1.2	1.2	1.2	+1	.	+2
Picea abies v.r.	+1	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	+1
Epilobium alsinifolium	.	1.1	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.
Mnium affine	+2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	+2
Potentilla tormentilla	.	1.1	1.2	1.2	2.2	.	2.2	.	.	.	.	.	.
Lysimachia vulgaris	.	.	+1	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.
Betula pubescens	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Coprinus sp.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium repens	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica officinalis	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Molinia coerulea	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium hybridum	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nardus stricta	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Holcus lanatus</i>	+2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gentiana asclepiadea</i>	+1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica scutellata</i>	+2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus flammula</i>	1.1	1.3	+1	.	.	.
<i>Alyssa plantago-aquatica</i>	+1	.	1.1	.	+2	+1
<i>Glyceria fluitans</i>	+1	.	+2	+2	.	.
<i>Gratiola officinalis</i>	+2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus repens</i>	1.2	1.3	.	.	.	.
<i>Prunella vulgaris</i>	+1	+1	.	.	.	.
<i>Trifolium pratense</i>	+2	.	.	.	.	.	.
<i>Mentha aquatica</i>	1.2	.	.	.	.	.
<i>Deschampsia caespitosa</i>	1.2	.	.	.	.	.
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	1.1	.	.	.	.	.
<i>Blysmus compressus</i>	+2	.	.	.	.	.
<i>Polygonum hydropiper</i>	+2	.	.	.	.	.
<i>Parnassia palustris</i>	+1	.	.	.	.	.
<i>Mentha pulegium</i>	+1	.	.	.	.	.
<i>Epilobium palustre</i>	+1	.	.	.	.	.
<i>Cardamine impatiens</i>	+1	.	.	.	.	.
<i>Rumex obtusifolius</i>	+1	.	.	.	.	.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Eriophorum latifolium</i>	2.2	.	.	.	.
<i>Myosotis palustris</i>	1.2	.	.	.	.
<i>Caltha laeta</i>	+2	.	.	.	.
<i>Eleocharis palustris</i>	+2	.	.	.
<i>Scutellaria</i> sp.	+1	.	.
<i>Pleurozium schreberi</i>	+2	.	+2
<i>Aulacomnium palustre</i>	+2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hygrohypnum palustre</i>	3.2
<i>Marachantia polymorpha</i>	4.3
<i>Mnium seligeri</i>	+2	.	.	.	.	.	.	.

Tab. 5.

Lokalitet		BIAMBARE II												
Nadmorska visina, m.		cca 930 m												
Ekspozicija/nagib°		ravno						ravno						
Geološka podloga		pješčari i glinci												
Tip zemljišta		izdignuti treset/močvarno glejno												
Opšta pokrovnost %		100						100						
Površina snimka m ²		100						100						
Visina vegetacije cm		15-20						60-70						
Datum		10.5 85	17.6 86	5.7 85	9.7 86	9.7 86	3.10 85	3.10 86	17.6 86	5.7 85	9.7 86	3.10 85	3.10 85	
Redni broj snimka		1	2	3	4	4a	5	6	7	8	9	10	11	
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Tačka		I						II						III
FLORISTIČKI SASTAV:														
Sphagnum subsecundum	5.5	.	.	.	5.5	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum recurvum	.	5.5	5.5	.	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	
Sphagnum robustum	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5.5	1.3
Polytrichum commune	1.3	2.4	.	.	1.3	.	1.3	1.2	.	1.3	+2	1.3	3.3	
Sphagnum palustre	1.3	1.3	+2	.	.	.	2.2	1.3	.	1.2	1.3	.	3.3	
Carex stellulata	2.3	+2	1.2	1.2	+2	1.2	3.3	3.3	3.3	2.2	5.5	3.3	2.2	
Carex canescens	3.3	3.3	2.3	4.4	.	.	.	.	.	+2	.	.	+2
Carex fusca	.	.	.	.	3.3	5.5	.	.	.	.	.	+2	1.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Potentilla tormentilla	.	1.2	1.2	1.2	1.2	.	1.2	+2	.	+1	+2	1.1
Scutellaria sp.	.	1.1	.	1.1	.	+1	+1	+1	.	+1	1.1	.
Lysimachia vulgaris	.	.	.	+1	+1	+1	.	+1	.	.	.	+1
Veronica scutellata	.	+1	+1	.	.	.	1.1	.	.	.	+3	.
Juncus effusus	+1	+2	+2	+3	+2	1.2	1.2
Agrostis stolonifera	+2	.	+2	.	.	+2	1.2
Picea abies v.r.	+1	.	.	+1	.	+2	.	.	.	.	+1	+1
Caltha laeta	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	+1	.
Crepis paludosa	1.3	2.2	1.1	+1	+1	+1	.	+1	.	.	.	.
Mentha aquatica	.	+1	+1	+1	+1	+1	1.2	1.1	+2	1.1	.	.
Gratiola officinalis	+1	+1	.	+1	1.2	.	.	.
Epilobium palustre	.	1.1	.	.	.	.	1.1	.	1.2	1.1	.	.
Lysimachia nummularia	.	1.1	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.
Gallium palustre	.	.	.	+2	.	+1	.	1.2	+1	+1	.	.
Equisetum palustre	.	.	+1	.	.	.	.	+2	.	.	.	.
Equisetum limosum	+1	+2	.
Equisetum silvaticum	.	.	.	+1	.	.	.	.	+2	.	2.3	2.3
Vaccinium myrtillus	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	+2
Cirsium palustre	.	+1	.	+1	.	+1	.	.	.	.	.	.
Myosotis palustris	1.3	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eriophorum latifolium	.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	.	.	.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Alnus incana</i>	1.3	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Succisa pratensis</i>	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	1.1	+2	.	1.1	.	.	.	.	.	.
<i>Orchis transilvanica</i>	.	.	+1	+1	+1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Menyanthes trifoliata</i>	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Parnassia palustris</i>	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+2	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus flamula</i>	+2	.	.	+2	.
<i>Ranunculus repens</i>	+1	+1	.	.	.	.
<i>Lychnis flos cuculi</i>	+1	+1	.	.	.	.
<i>Prunella vulgaris</i>	+1	.	.	.	.
<i>Veronica officinalis</i>	+1	.	.	.	.
<i>Oxalis acetosella</i>	+1	+2
<i>Betula pubescens</i>	+2
<i>Rosa pendulina</i>	+2
<i>Salix cinerea</i>	+1
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+1
<i>Abies alba v.r.</i>	+1

80 Tab. 6. Nešumska vegetacija na prostoru Ponikvi

Lokalitet		ZVIJEZDA - PONIKVI																							
Nadmorska visina m.		1020																							
Ekspozicija/nagib		W 1-2°			NO 2-5°			ravno			ravno			ravno			W 0-5°								
Geološka podloga		ginci i pješčari																							
Tip zemljišta		močvarno glejno																							
Opšta pokrovnost %		100			100			100			100			95			100								
Površina snimka m ²		250			600			100			100			100			100								
Visina vegetacije cm																									
Datum		10.5	17.6	5.7	9.7	9.7	3.10	5.7	9.7	10.5	17.6	5.7	9.7	3.10	10.5	17.6	5.7	9.7	3.10						
Redni broj snimka		85	86	85	86	86	85	86	86	86	85	86	86	85	86	85	86	85	86						
Tačka		1	2	3	4	5	6	1a	2a	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4						
		I						Ia						II						III					
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
Ass.		Menianthi-Sphagnetum																							
		Scirpetum silvatici																							
		Calthaetum laetae																							
Crepis paludosa	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1					
Filipendula ulmaria	1.1	+1	+1	1.2	-	+1	-	+1	-	+1	2.2	1.1	+1	+1	+1	1.2	2.2	1.1	+2	1.1					
Juncus effusus	+2	+2	-	+2	1.2	-	+2	+2	+2	+2	-	+2	1.2	1.2	1.2	+2	+2	+1	+2	+1					
Galium palustre	-	1.2	1.2	+2	1.1	+1	+1	+1	1.1	1.3	1.2	1.2	-	+2	+1	1.2	-	+1	+1	+2					
Angelica pancići/silvest	+1	1.2	+1	1.2	+2	+1	+1	+1	1.1	-	1.1	-	1.2	-	+1	1.2	1.2	1.3	1.1	1.1					
Scirpus silvaticus	-	+1	-	1.2	1.2	+1	+1	+2	4.4	3.3	4.4	5.5	5.5	4.4	-	1.2	1.2	1.2	1.2	3.3					
Veratrum album-lobel.	-	1.1	+1	+1	+1	-	-	+1	-	-	+1	+2	+1	-	1.3	1.2	2.2	+1	-	-					
Cirsium palustre	-	-	+1	+1	-	+2	-	+1	+1	+1	+1	+1	-	+1	+1	-	+1	+1	-	+2					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	.	+1	+1	+1	1.1	.	+1	+2	.	.	+1	+1	.	+1	.	.	+1	1.1	+1
<i>Myosotis palustris</i>	.	+1	.	.	.	.	.	+1	2.2	1.2	1.2	1.1	+2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	+1
<i>Agrostis stolonifera</i>	1.3	.	+2	.	.	1.2	1.2	+2	.	+2	+2	+2	+2	1.2	.	.	.	.	1.1
<i>Caltha laeta</i>	+1	.	+1	+2	+2	.	+2	.	1.2	+1	+2	+2	+2	+1	3.3	4.4	5.5	4.4	4.4
<i>Carex stellulata</i>	2.2	2.2	1.2	+2	1.2	+1	+2	3.3	.	.	.	1.2	+2	+2	.	.	.	.	.
<i>Potentilla tormentilla</i>	.	2.2	1.2	+2	1.2	1.1	+2	1.2	.	.	+2	+2	.	+1	.	.	+1	.	.
<i>Eriophorum latifolium</i>	.	+1	+1	+1	1.2	+1	2.2	1.1	1.2	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.
<i>Ephlobium palustre</i>	1.3	.	.	.	+1	.	+1	.	+1	.	+1	.	.	+1	.	.	.	.	+1
<i>Succisa pratensis</i>	+1	1.1	+1	.	.	+1	+1	.	+1	.	.	.	.	+1
<i>Prunella vulgaris</i>	.	+2	.	.	+2	.	.	1.2	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	+2	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+2	.	.	.	+1	.	+1	.	.	.	.	.	+1
<i>Menyanthes trifoliata</i>	.	3.3	3.3	3.2	3.3	.	3.3	2.3	.	+2	1.2	.	1.2	.	.	.	.	.	.
<i>Orchis transilvanica</i>	.	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.1	.	1.2	.	+1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca rubra</i>	.	2.2	+1	+1	1.2	+1	+2	+2	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica scutellata</i>	.	+1	+1	.	.	.	+1	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alchemilla vulgaris</i>	.	1.2	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.
<i>Molinia coerulea</i>	.	1.1	1.1	+2	2.2	+1	+1	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1
<i>Mentha longifolia</i>	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	+2	+1	.	.	.	.	+2
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+2	.	+1	.	.	.	.	+2	.	+2	.	.	.	.	+1
<i>Mentha aquatica</i>	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Parnassia palustris</i>	+1	+1	.	.	.	+1	.	.	+1	.	.	.	.	+1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
<i>Picea abies</i> v.r.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.
<i>Scutellaria</i> sp.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1
<i>Juncus lamprocarpus</i>	+2	.	.	.	.	.	.	1.2	+2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex flava</i>	.	1.1	.	+2	1.2	2.2	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex palescens</i>	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Betula pubescens</i> v.r.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.
<i>Gentiana pneumonanthe</i>	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Nardus stricta</i>	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sieglingia decumbens</i>	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum palustre</i>	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Luzula campestris</i>	+1	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium pratense</i>	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica officinalis</i>	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus repens</i>	1.2	1.2	+1	+2	1.2	1.2	1.2	+2	.	.	.	2.2
<i>Ranunculus flammula</i>	1.1	+1	1.1	+2	+1	+1	.	+1	+1	+1	+1
<i>Lysimachia nummularia</i>	+2	.	+2	1.2	.	.	.	.	1.2	+2	+2
<i>Ranunculus platanifolius</i>	+1	.	.	.	+2	1.2	.	.	.
<i>Anthriscus silvester</i>	+2	.	.	.	+1	.	1.1	.	.
<i>Glyceria fluitans</i> (max.)	+2	.	.	.	.	.	.	+2	.
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	+2	1.2	.	.	.	+1
<i>Carex canescens</i>	+2	.	.	.	.	.	.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Eleocharis palustris</i>	+1	.	.	.	.	.
<i>Alysa plantago-aquatica</i>	+2	.	.	.	.	.
<i>Veronica beccabunga</i>	+2	.	.	.	+2
<i>Doronicum austriacum</i>	+1	.	1.2
<i>Valeriana dioica</i>	1.2	.	.	.	.
<i>Montia palustris</i>	1.2	.	.	.	.
<i>Lysimachia nemorum</i>	1.2	.	.	.	.
<i>Carex brizoides</i>	1.1	.	.
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+3
<i>Athyrium filix-femina</i>	+2
<i>Poa palustris</i>	+2
<i>Abies alba</i>	+1
<i>Aegopodium podagraria</i>	+1
<i>Stellaria nemorum</i>	+1
<i>Rumex obtusifolius</i>	+1
<i>Leersia sp.</i>	+1
<i>Sphagnum recurvum</i>	+2	.	1.2	4.4	5.5	1.2	5.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum palustre</i>	3.2	.	.	+2	+2	1.2	2.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calliergonella cuspidata</i>	.	.	1.2	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum subsecundum</i>	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mnium punctatum</i>	.	.	+2	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Bryum capillare</i>	.	.	1.2	.	.	+2	+3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.
<i>Sphagnum squarrosum</i>	.	.	.	+2	+2	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum quinquefarium</i>	.	.	.	+2	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.
<i>Fegatella conica</i>	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum robustum</i>	5.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scapania irrigua</i>	+2	+3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calliergon stramineum</i>	3.2	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chiloscyphus polyanthus</i>	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polytrichum commune</i>	.	.	.	+2	1.3	+3	.	1.3	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mnium affine-seligeri</i>	+2	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachythecium rivulare</i>	+2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plagiocheia asplenioides</i>	+2	.	.	.	.	.	1.2	.	.
<i>Drepanocladus sp.</i>	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Neke morfo-anatomske karakteristike iglica smrče (*Picea abies* (L.) Karsten) na sfagnumskom tresetištu

Dubravka Šoljan
Prirodno-matematički fakultet

Izvod	85
Abstract	85
UVOD	85
MATERIJAL I METODIKA	86
REZULTATI I DISKUSIJA	87
ZAKLJUČAK	89
LITERATURA	89
SUMMARY	90

Izvod

Sakupljene su dvogodišnje iglice smrče sa sfagnumskog tresetišta u Bosni kao i drugih staništa izvan njih. Bile su utvrđene razlike između uzoraka u dužini iglica i nekim anatomskim karakteristikama.

Abstract

Some morpho-anatomical characteristics of needles of common spruce (*Picea abies* /L/ Karsten) on sphagnum bog.

Two years old needles of common spruce were collected on the Sphagnum bogs from three localities in Bosnia and also from some other habitats near them. Differences in the length of needles and in some anatomical characteristics were noticed between samples investigated.

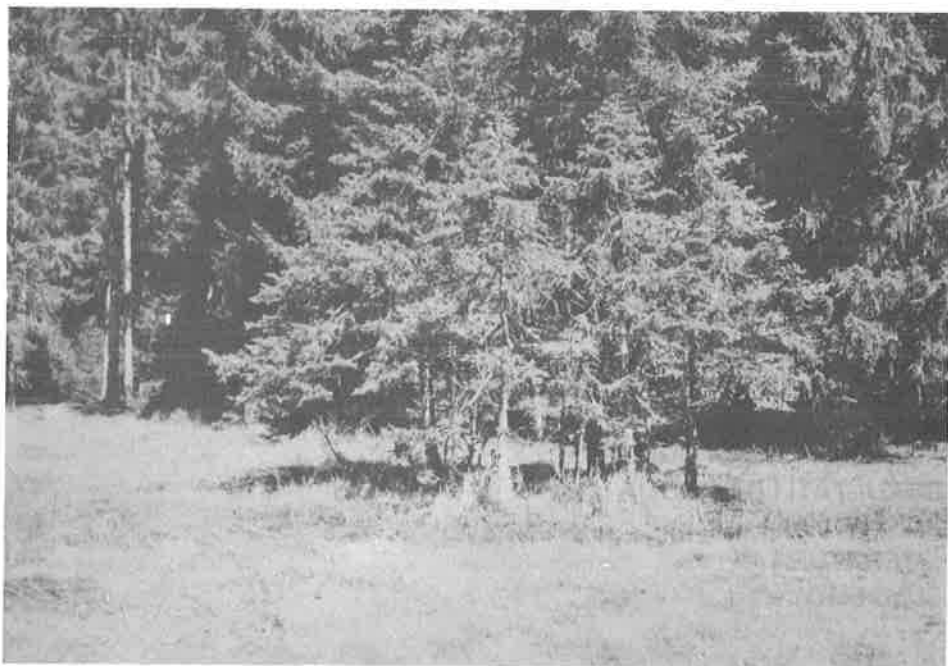
UVOD

Podaci o dužini iglica smrče u literaturi uglavnom nisu jedinstveni. H a y e k (1927), B l e ĉ i ć i H o r v a t i ć (1967) i Š i l i ć (1973) navode podatak da dužina iglica ove vrste dostiže 25 mm. F u k a r e k (1963) i V i d a k o v i ć (1982) daju podatak o rasponu dužine iglica koji se nalazi između 10 i 20 odnosno 25 mm. G a j i ć i K o r a ć (1972) su utvrdili znatno manju dužinu od 3,0 do 10,9 mm. S t e f a n o v i ć i S o k a ć (1962) su takođe utvrdili da smrča u sastavu fitocenoze s bijelim borom i maljavom brezom ima kratke iglice (oko 10 mm).

U toku terenskih istraživanja na nekoliko sfagnumskih tresetišta u Bosni utvrđeno je da i smrča naseljava ta staništa (Sl. 1). Pored toga što je uočeno da su to uglavnom individue niskog rasta i atipičnog habitusa uočeno je takođe da imaju iglice malih dimenzija.

U ovom radu su postavljene slijedeći ciljevi proučavanja:

- Komparativno proučiti varijabilnost dužine iglica smrče na sfagnumskom tresetištu i smrče sa staništa izvan tresetišta.
- Na isti način proučiti anatomsku građu iglica.



Sl. 1. Smrča (*Picea abies* (L.) Karsten) na sfagnumskom tresetištu na lokalitetu Biambare
Fig. 1. Common spruce (*Picea abies* (L.) Karsten) on the sphagnum bog on the locality Biambare

MATERIJALI I METODIKA

Sakupljanje materijala vršeno je na tri lokaliteta (Ravna planina, Han Kram i Biambare) i to iglice smrče koja naseljava tresetišta i smrče izvan tresetišta. Dakle, raspolagalo se sa ukupno šest uzoraka, a u svakom od njih bilo je po stotinu iglica. Vodio se računa da sve iglice budu jednake starosti (dvogodišnje), da potiču s jednakog dijela krune (vanjski) i jednake visine u kruni (donji dio).

Mjerenje dužine iglica vršeno je pomoću milimetarskog papira. Podaci dobiveni mjerenjem podvrgnuti su statističko-varijacionoj analizi. Izračunate su osnovne statističke veličine: aritmetička sredina (\bar{x}), standardna devijacija (s), standardna pogreška ($S_{\bar{x}}$) i koeficijent varijabilnosti. U svrhu ispitivanja eventualno utvrđenih razlika aritmetičke sredine između uzoraka korišten je Studentov (t) test. Radi toga je bilo potrebno još izračunati standardnu pogrešku razlika aritmetičkih sredina ($S_{\bar{x} - \bar{x}_2}$) i vrijednost (t).

Anatomska građa iglica proučavana je na osušenom materijalu koji je bio podvrgnut kuhanju u vodi oko deset minuta. Od tako omekšalih iglica ručno su pravljeni poprečni presjeci koji su zatim bili podvrgnuti bojenju pomoću floroglucina uz dodatak klorovodonične kiseline.

Mikroskopski preparati epiderme dobiveni su Schultzovim postupkom za maceraciju tkiva. Uzdužno presječene iglice tretirane su dušičnom kiselinom i Ber-toletovom soli. Nakon zagrijavanja izvršeno je višestruko ispiranje vodom, a zatim bojenje safraninom.

Mikrofotografsko snimanje preparata urađeno je na mikroskopu E r g e v a l - Carl Zeiss pomoću filma ORWO NP 15.

REZULTATI I DISKUSIJA

Dobiveni rezultati primijenjene statističko-varijacione analize prezentirani su u Tabeli 1.

Iz podataka u Tabeli 1. može se uočiti slijedeće:

Tab. 1. Osnovni statistički podaci za dužinu iglica smrče koja naseljava tresetišta i druge tipove staništa

Tab. 1. The basic statistical data on the length of needles of common spruce on sphagnum bogs and other types of habitats

Stanište Habitat	Populacija (lokalitet) Population (Locality)	X_{min}	X_{max}	\bar{X}	s	$S\bar{X}$	V%
Tresešte Sphagnum bogs	Ravna pl.	4,5	14,0	7,32	2,2825	0,2282	31
	Han Kram	8,0	13,5	10,99	1,4538	0,1454	13
	Biambare	5,0	15,0	9,69	2,5054	0,2554	26
Izvan tresetišta Outside the bogs	Ravna pl.	10,0	19,0	14,85	1,9284	0,1928	13
	Han Kram	13,5	23,0	16,62	2,2297	0,2297	13
	Biambare	11,0	19,0	15,73	1,5898	0,1590	10

- Minimalna dužina iglica utvrđena je u uzorcima iglica koji potiču sa tresetišta, a maksimalna u uzorcima izvan tresetišta.
- Iglice smrče sa tresetišta su prosječno kraće od iglica smrče izvan tresetišta.
- Iglice smrče sa tresetišta ispoljavaju prosječno veću varijabilnost dužine ($V = 23\%$) od onih koje potiču izvan tresetišta ($V = 12\%$).

Provedeno testiranje značajnosti utvrđenih razlika aritmetičkih sredina između uzoraka iglica sa tresetišta i izvan tresetišta pomoću Studentovog testa pokazalo je da se kod sva tri upoređena uzorka (tresetište - izvan tresetišta) javljaju visoko statistički značajne razlike. Kod upoređenih uzoraka na lokalitetu Ravna planina dobivena je vrijednost $t = 25,1983$, na lokalitetu Han Kram $t = 21,1590$, a na lokalitetu Biambare $t = 20,7138$.

Prosječno mala dužina iglica smrče sa tresetišta koja se pokazala statistički značajno manjom u odnosu na dužinu iglica smrče koja naseljava neke druge tipove staništa vjerovatno stoji u najtješnjoj vezi s uvjetima koji vladaju na tresetištu, prvenstveno u zoni rizosfere smrče. Velika vlažnost, povećana kiselost, smanjena aeracija i oligotrof-nost sredine u kojoj se nalazi smrča na tresetištu krajnje nepovoljno djeluje na ovu vrstu. Utjecaj fiziološke suše i nedovoljno snabdjevanje potrebnih supstanci putem korijenovog

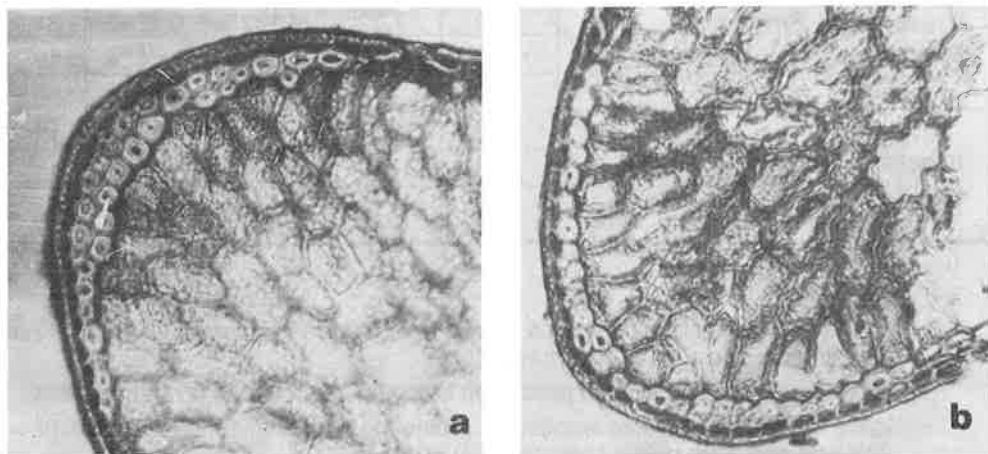
sistema odražava se u negativnom smislu na cjelokupan organizam smrče, pa, prema tome, i na dužinu iglica.

Do sličnih rezultata proučavanja su došli G a j i ć i K o r a ć (1972) koji su proučavali dužinu iglica smrče koja ulazi u sastav higrofilne montane zajednice **Piceeto - Alnetum** na planini Goliji. Smrča iz ove zajednice imala je čak prosječno kraće iglice od subalpinske smrče na istoj planini.

Da je tresetište jedno od krajnje nepovoljnih staništa za život dendrofitu potvrđuju podaci kineskih istraživača na arišu koji naseljava sfagnumska tresetišta u Kini (H u i q i n g, S h u r e n i S h u y u n). Ariš na tresetištu star stotinupedeset godina dostigne visinu samo osam metara. Za isto vrijeme na staništu gdje se ariš normalno snabdjeva mineralima jednaku visinu postiže za deset godina.

Studijom anatomskih karakteristika iglica smrče, takođe, se došlo do spoznaje da su prisutne izvjesne razlike između smrče na tresetištu i izvan njega. Uočene su slijedeće razlike.

- Hipodermis iglica s tresetišta je građen od sklerenhimskih vlakana čije su stijenke jako zadebljale. U uglovima iglica hipodermis je najčešće dvoslojan do troslojan (Sl. 2 a). Kod iglica smrče koja se nalazi izvan tresetišta hipodermis je najčešće jednoslojan (Sl. 2 b).
- Izuvijanost stijenki stanica mezofila je u manjoj mjeri izražena kod smrče sa tresetišta nego izvan njega.
- Veličina stanica epiderme je manja kod smrče sa tresetišta nego kod ove biljke koja naseljava druga staništa.



Sl. 2. Poprečan presjek iglica smrče (**Picea abies** (L.) Karsten)

a) na tresetištu, b) izvan tresetišta

Fig. 2. Transection of the needles of common spruce (**Picea abies** (L.) Karsten)

a) on the sphagnum bog, b) outside the sphagnum bog

Navedene razlike u anatomskoj građi iglica smrče sa tresetišta i nekih drugih staništa su vjerovatno posljedica utjecaja različitih stanišnih uvjeta. Višeslojnom hipodermisu građenom od sklerenhimskih vlakana s jače zadebljalim stijenkama te stanicama manjih dimenzija u iglicama smrče sa tresetišta može se pripisati kseromorfnost značenje što izravno stoji u vezi s kserofilnim uvjetima života. Jasno je da smrča na sfagnumskom

tresetištu pati od fiziološke suše što se odražava kako na spoljnu tako i na unutarnju građu iglica.

ZAKLJUČAK

Dobiveni rezultati proučavanja iglica smrče na sfagnumskim tresetištima ukazuju na prisustvo niza kseromorfni karakteristika i na činjenicu da je ovaj tip staništa jedan od najnepovoljnijih za život ove biljke. To se ogleda u:

1. prosječno maloj dužini iglica ($X = 7,32 - 10,99$ mm) koja se statistički značajno razlikuje od dužine iglica smrče s drugih tipova staništa i
2. višeslojnom hipodermisu, stijenkama stanica mezofila koje su blago izuvijane i relativno maloj dimenziji stanica koje izgrađuju pojedina tkiva iglica.

Navedene karakteristike iglica smrče sa sfagnumskih tresetišta vjerovatno stoje u vezi s velikom vlažnošću i kiselosti, slabom aeracijom i oligotrofnošću sredine u zoni rizosfere ove drvenaste vrste.

LITERATURA

- Bjelčić, Ž. (1970): O rasprostranjenju nekih tresetnih biljaka u Bosni i Hercegovini. GLZM, N.S., sv. 9: 23 - 27, Sarajevo
- Blečić, V. i Horvatić, S. (1967): **Gymnospermae**. Analitička flora Jugoslavije, sv. I, br. 1, Zagreb
- Fukarek, P. (1963): Rod **Picea** Dietr. Šum. enciklop. 2, Zagreb
- Gajić, M. i Korac, M. (1972): Varijabilnost četina smrče (**Picea excelsa** L.) u odnosu na različita staništa na planini Goliji. Aktuelni problemi šumarstva, drvne industrije i hortikulture. Simpozijum povodom 50-godišnjice osnivanja Šumarskog fakulteta, Beograd
- Hayek, A. (1927): Prodrumus F1. Peninsulae Balcanicae I, Berlin
- Horvat, I. (1939): Prilog poznavanju cretova u Hrvatskom Zagorju. Hrvatski Geografski glasnik, 8-9-10: 70 - 79, Zagreb
- Huiqing, L., Shuren, J., Shuyun, C. (): The Ecological Characteristics of Sphagnum Bog in China. Peat Bog Research Office, Changchun
- Popnikola, N. (1974): Varijabilnost četina jele (**Abies alba** Mill.) u prirodnim populacijama. Šumarstvo 5-6: 3 - 13, Beograd
- Schmidt-Vogt, H. (1977): Die Fichte. Hamburg, Berlin
- Stefanović, V. (1958): O novom nalazištu maljave breze (**Betula pubescens** EHRH) u NR Bosni i Hercegovini. Narodni šumar, 1 - 3: 72 - 81, Sarajevo
- Stefanović, V. (1964): Šumska vegetacija na verfenskim pješčarima i glincima istočne i jugoistočne Bosne. Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo i drvnu industriju, IX, sv. 3, Sarajevo
- Stefanović, V. i Sokac, A. (1962): Fitocenoza bijelog bora i maljave breze kod Han Krama.
- Radovi, knjiga XIX, Odjeljenje prirodno-tehničkih nauka, knjiga 5: 97 - 126, Sarajevo
- Šilić, Č. (1973): Atlas drveća i grmlja. Zavod za izdavanje udžbenika, Sarajevo
- Vidaković, M. (1982): Četinjače. JAZU, Zagreb
- Vinš, B. (1982): Morphometrics of Needles of Norway Spruce (**Picea abies** (L.) Karsten) in Hilly Region. Prace Vyzkumneho ustavu lesniho hospodarstvi a myslivosti, 61: 155-174, Jiovište-Strandy

Some morpho-anatomical characteristics of needles of common supruce (*Picea abies* /L./ Karsten) on sphagnum bog

Dubravka Šoljan
Faculty of Science University of
Sarajevo

SUMMARY

Data on the length of needles of common spruce in literature are rather different. Some authors (F u k a r e k, 1963; Š i l i ć, 1973) quote the length of 25 mm or (F u k a r e k, 1963; G a j i ć and K o r a č, 1972) 10 to 20 (25) mm. Some of them recognised very short needles as 3 to 10,9 mm (G a j i ć and K o r a č, 1972).

Within the scope of this paper from three localities in Bosnia two years old needles were collected on sphagnum bogs and also some other habitats near them. So we had six samples with one hundred needles each. Data on the length of needles in every sample were subject to statistical analysis. Obtained results of statistical analysis are presented in Table 1.

Data from Table 1. show that the length of needles of common spruce on sphagnum bogs have minimal values (4,5 - 8 mm). They are in average shorter and their length is more variable than that from other types of habitat. Differences in the length of needles between the samples investigated on sphagnum bogs and outside the bogs are high statistically significant according to applied Student test (t - test).

Some anatomical characteristics were investigated too. The results of investigations show the following. Hypodermis in the needle corners usually contains 2 - 3 layers of sclerenchyma cells in samples from sphagnum bogs (Figure 2a) and one layer in samples outside the bogs (Figure 2b) The walls of mesophyll cells in needles of common spruce on sphagnum bogs are more wavy and their size is smaller than in those from outside the bogs.

Based on results obtained in this paper the conclusion can be drawn that common spruce on sphagnum bogs shows higher degree of xerophily or xeromorphy than that from outside the bogs. Xerophical characteristics in anatomy and extremely small size of needles are most probably connected with high humidity during all year, reduced quantity of air and deficiency of some important substances in area of root of common spruce on sphagnum bogs.

The above facts lead to the conclusion that sphagnum bog is type of habitat which is one of the most unfavourable ones for the life of this plant.

Doc. dr Dubravka Šoljan
Prirodno-matematički fakultet
Univerziteta u Sarajevu
71000 SARAJEVO (YU)

Naselja Rhopalocera (Lepidoptera) na tresetištima u Bosni i Hercegovini

Rizo Sijarić
Zemaljski muzej BiH, Sarajevo

Izvod	91
Abstract	91
UVOD	91
REZULTATI	92
ANALIZA REZULTATA	92
ZAKLJUČCI	95
LITERATURA	96
SUMMARY	96

Izvod

Proučavane su populacije Rhopalocera (Lepidoptera) na staništima tresetišta u Bosni i Hercegovini i ustanovljene su brojne specifičnosti. Ukupno su konstatovane 73 vrste, od čega 22 koje se javljaju samo na tresetištima u užem smislu. Dobijeni rezultati su komparirani sa ranijim istraživanjima iz ove oblasti.

Abstract

Sijarić, R. (1991): The populations of Rhopalocera (Lepidoptera) in peat bogs of Bosnia and Hercegovina. Bilten društva ekologe BiH, serija A - ekološke monografije, 7:

Peat-bogs are specific ecosystems. The populations of Rhopalocera (Lepidoptera) from those ecosystems in BiH were the subject of research work. The structure of those populations from peat-bogs is compared with the structure of neighbouring populations.

UVOD

Rhopalocera su insekti koji se nalaze kao sastavna komponenta u svim kopnenim ekosistemima. Sastav populacija ovih insekata u pojedinim kopnenim ekosistemima zavisi od niza ekoloških faktora karakterističnih za te ekosisteme, pa se zbog toga međusobno i razlikuje i karakterističan je za svaki ekosistem posebno.

Populacije *Rhopalocera* su do sada proučavane u većem broju kopnenih ekosistema Bosne i Hercegovine. Međutim, do sada se fauni ovih insekata u ekosistemima tresetišta relativno malo poklanjala pažnja. Istina, u okviru pojedinih naučnoistraživačkih zadataka do sada su obrađena pojedina tresetišta u Bosni i Hercegovini sa drugim naučnoistraživačkim ciljem, pa su ti podaci i neobrađeni materijal sa tih tresetišta obuhvaćeni ovom prilikom.

Zbog toga je u okviru ove teme, izdvojen sav prikupljeni materijal sa tresetišta Ždralovac u Livanjskom polju, Podrašnica kod Mrkonjića i sa Gatačkog polja. Izvršena je revizija determiniranog materijala koji potiče sa samog tresetišta i materijala iz neposredne okoline, tj. materijala koji potiče sa neposrednih rubova tresetišta, odnosno materijala iz susjednih ekosistema.

Osim toga, pregledan je ranije prikupljen materijal *Rhopalocera* sa Han Krama iz ekosistema koji se nalaze uz tresetište, dakle sa suhih staništa u neposrednoj ili bližoj okolini tresetišta. Ovi podaci su jedinstveno prikazani sa podacima dobijenim u okviru ove teme - istraživanja tresetišta na Han Kramu, Zvijezda planini, Bijambarama i Ravnoj planini.

1. S obzirom da već postoji obrađeno šire područje okoline Han Krama, ovom prilikom materijal *Rhopalocera* je sakupljan na samom tresetištu (niska staništa od 1000 do 1120 m n.v.) i suhim livadama (*Bromo Plantagnetum*) u neposrednoj blizini, odnosno uz samo tresetište.
2. Na Zvijezda planini sakupljan je materijal na tresetištima koja se nalaze na nadmorskoj visini cca 1050 m. S obzirom da se radi o pokretnim organizmima, a pošto su istraživana staništa u međusobnoj neposrednoj blizini, rezultati su iskazani zajednički za ova staništa.

Na prosvijetljenim staništima šumske zajednice *Abieto - Piceetum* koja okružuje ovo stanište, sakupljan je takođe materijal *Rhopalocera*.

3. U Bijambarama sakupljan je materijal *Rhopalocera* na tresetištima manjih površina koja se nalaze u kompaktnoj šumskoj sastojini i u neposrednoj blizini na livadskim staništima.
4. Na Ravnoj planini takođe je materijal sakupljan na staništima tresetišta i suhim staništima uz rub šumskih zajednica koje okružuju ovo tresetište.

REZULTATI

Rezultati cjelokupnih dosadašnjih istraživanja faune *Rhopalocera* u ekosistemima tresetišta na području Bosne i Hercegovine su sumirani i prikazani tabelarno.

Gustina populacija u pojedinim ekosistemima tresetišta i najbližih staništa izražena je prema već ranije utvrđenoj metodologiji (prosječna ili opšta gustina) i označena sljedećim oznakama (Sijarić, 1983):

- + = pojedinačne vrste,
- 1 = rijetke vrste,
- 2 = česte vrste i
- 3 = masovne vrste.

U tabeli su označena posebno tresetišta i susjedna bliža ili nešto dalja staništa sa kojih je obrađen materijal.

ANALIZA REZULTATA

Na osnovu dobijenih rezultata vidi se značajna razlika između sastava populacija tresetišta i populacija ekosistema iz neposredne blizine. Opaža se da su populacije tresetišta znatno siromašnije vrstama od susjednih populacija iz neposredne blizine. To je vrlo očito opaženo u sastavu populacija sa tresetišta u Ždralovcu i populacija iz

Tab. 1. Pregled konstatovanih vrsta *Rhopalocera* na istraženim tresetištima i susjednim ekosistemima

Vrste	Ždralovac		Podrašnica		Gatačko polje			Han Kram		Zvijezda		Bijambare		Ravna pl.	
	tres.	rub.	tres.	rub.	treset.		rub.	tres.	rub.	tres.	rub.	tres.	rub.	tres.	rub.
					vlaž.	suv.									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Coenonympha tullia lofkovici</i>	3														
<i>Maniola jurtina</i>	+	+	1		1	1	3		2		2				
<i>Colias crocea</i>	+	+				+			+						
<i>Coenonympha pamphilus</i>	+	+			2	1	1		+				1		
<i>Erynnis tages</i>	+					+	+								
<i>Polyommatus icarus</i>	+	+			2	2	1		+						
<i>Pieris brassicae</i>		+			+	+	+								
<i>Eurodryas aurinia</i>		+						3	2						+
<i>Cupido minimus</i>		+						2	+				2		
<i>Cyaniris semiargus</i>		+				3	+		1						
<i>Lysandra bellargus</i>		+					+								
<i>L. coridon</i>		+					1		1						
<i>Pyrgus malvae</i>		+				+									
<i>Vanessa atalanta</i>		+		+		+	+								
<i>V. cardui</i>		+			+	+	+								
<i>Lasiommata megera</i>		+					+								
<i>Lycaena phlaeas</i>	+														
<i>Carterocephalus palaemon</i>	+														
<i>Aporia crataegi</i>	+														
<i>Nymphalis antiopa</i>	+														
<i>Hipparchia semele</i>	+														
<i>Artogeia rapae</i>		+		+	1	1	+	+							1
<i>Colias hyale</i>		+													
<i>Leptidea sinapis</i>		1	1	+	+	+		+							
<i>Thymelicus lineola</i>		+						+							
<i>Iphiclides podalirius</i>			+		+	+									
<i>Artogeia napi</i>			+							2					
<i>Libythea celtis</i>			+												
<i>Mellicta athalia</i>			+				+	1							1
<i>Aricia artaxerxes</i>			+					+							
<i>Aglais urticae</i>				+	+	+		+							
<i>Pyrgus alveus</i>					+			+							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Melanargia galathea						+	3		2						
Anthocharis cardamines						+	+								
Heodes tityrus						+									
Pyrgus armoricanus						+	+								
Parhassius mnemosyne						+	1								
Gonepteryx rhamnii							+		+		+				
Plebejus argus							2		2				1		
Meleageria daphnis							+		+						
Issoria lathonia							+		+						
Papilio machaon							1								
Glaucopsyche alexis							2								
Pseudophilotes baton schiffermülleri							+								
Aricia agestis							+								
Agrodiaetus amanda							1		+				+		
Melitaea cinxia							+						+		
Chazara briseis							+								
Nordmannia acaciae							+								
N. ilicis									+						
Heodes virgaureae								+	2						
Mesoacidalia aglaja								1	2	+	1				
Erebia oeme								1	3					3	
Coenonympha glycerion								3	3						
Palaeochrysophanus leonhardi									2	+			3		
Maculienaalcon									1						
M. arion									+						
Eumedonia eumedon									+						
Hesperia comma									1						
Inachis io									+						
Polygonia c-album									+						
Fabriciana niobe									1						
Clossiana titania									+				+	+	+
C. euphrosyne									1				2		
Melitaea didyma									1						
Thymelicus actaeon									1						
Erebia auryale									+						
E. aethiops									1						
E. pronoe									+						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Lasiommata maera									+						
Pararge aegeria											2				
Plebicula dorylas													+		
Erebia ligea															2

prosvjetljene hrastove šume koja se nalazi takođe u Ždralovcu kao jedno manje ostrvo nešto malo uzvišenije na prostoru tresetišta. Razlika u sastavu populacija je vrlo velika i to ukazuje na zaključak da je visok stepen vlažnosti ovog tresetišta ograničavajući faktor za mnoge vrste Rhopalocera u tom ekosistemu. Jedino se tu nalazi u vrlo brojnoj populaciji *C. tullia lorkovici*, vrsta, odnosno podvrsta karakteristična za izrazito močvarna staništa.

Slična pojava je opažena i na tresetištu u Podrašnici, te na ostalim istraženim tresetištima planinskog područja. Na ovaj zaključak posebno upućuju i rezultati dobijeni istraživanjem Gatačkog polja, gdje je u najvlažnijem dijelu tresetišta nađen i najmanji broj vrsta ovih insekata, dok je na suvljim dijelovima broj vrsta znatno veći, a na suhim staništima uz rub ovog polja konstatovana je populacija Rhopalocera brojna kako po vrstama tako i jedinkama pojedinih vrsta.

Tresetišta na Ravnoj planini i Bijambarama okružena su gustim šumskim sastojinama, dok su ostala tresetišta uz otvorena staništa. Poznato je da Rhopalocera naseljavaju u najvećem broju isključivo otvorena staništa i da se mali broj vrsta nalazi u šumskim ekosistemima. Iz tog razloga su staništa u neposrednoj okolini tresetišta na Ravnoj planini, Zvijezdi i Bijambarama siromašna vrstama.

Čim se tresetište nalazi uz ekosistem otvorenih staništa (ekosistemi livada), uz njegov rub je nađen i znatno veći broj vrsta Rhopalocera (pr. Han Kram, Gatačko polje).

Svi ti faktori utiču i na različit faunistički sastav populacija Rhopalocera na području ovih, a takođe i ranije istraženih tresetišta.

Poznato je da pojava pojedinih vrsta Rhopalocera zavisi od niza ekoloških faktora: u prvom redu floristički sastav staništa, zatim geografski položaj, stepen vlažnosti, nadmorska visina sa čim su vezani i temperaturni uslovi, te ekspozicija su najvažniji ekološki faktori značajni za ove insekte.

ZAKLJUČCI

Na osnovu dobijenih rezultata istraživanja ekosistema, a imajući u vidu karakter odgovarajućih ekoloških uslova karakterističnih za ove insekte, može se zaključiti sljedeće:

1. U ekosistemima pregledanih tresetišta i u njihovoj neposrednoj okolini konstatovano je ukupno 73 vrste Rhopalocera, što se može označiti u faunističkom pogledu kao područje relativno bogato ovim insektima. Međutim, od toga svega 22 vrste su nađene na samim tresetištima, što ukazuje na značajnu razliku i veliko siromaštvo ekosistema tresetišta vrstama Rhopalocera.

Treba napomenuti da se među vrstama nađenim na samim tresetištima nalazi veći broj ubikvista i stanovnika susjednih ekosistema.

2. Konstatovano stanje ukazuje na postojanje određenih ograničavajućih ekoloških faktora za ove insekte. Najvažniji ograničavajući faktor je vlažnost staništa na kojima su razvijeni ekosistemi tresetišta. Jasno se uočava da je broj vrsta pojedinih tresetišta u obrnutoj srazmjeri sa stepenom vlažnosti tih staništa.

3. Jednoličan sastav vegetacije tresetišta i blizina kompaktnih šumskih sastojina takođe se negativno odražavaju na ukupan faunistički sastav *Rhopalocera*. Kod ovakvih tresetišta nalazi se uglavnom manji broj šumskih vrsta *Rhopalocera*.
4. Otvorena tresetišta u čijoj se neposrednoj blizini nalaze ekosistemi suvljih otvorenih staništa znatno su bogatiji vrstama.

Ovim je potvrđeno da su tresetišta vrlo siromašna faunom *Rhopalocera*, što se vidi, osim razlike u sastavu populacija između tresetišta i susjednih ekosistema, i u tome što se vrste koje se nalaze istovremeno i na tresetištima i na susjednim staništima, na tresetištima javljaju u znatno manjem broju individua.

LITERATURA

Higgins, G. L. & Riley, D. N., 1980: A Field to the Butterflies of Britain and Europe. London.

Sijarić, R., 1971: Karakteristike faune *Rhopalocera* (Lepidoptera) na nekim kraškim poljima Jugoslavije. GZM - Prir. nauke. X: 185-196 Sarajevo.

Sijarić, R., 1982: Sastav i ekološke karakteristike populacija *Rhopalocera* (Lepidoptera) u nekim biocenoza kraških polja Hercegovine. Godišnjak Biol inst., 35: 103-114, Sarajevo

Sijarić, R., i Mihljević, B., (1981/82): Faunistička istraživanja *Rhopalocera* (Lep.) u sjeveroistočnoj Bosni. GZM - Prir. nauke, XIX-XX: 125-138, Sarajevo..

Sijarić, R., 1983: Sastav i struktura populacija *Rhopalocera* (Lep.) u ekosistemima krša jugoistočne Hercegovine i Orjena. GZM (PN) NS, 22: 81-93. Sarajevo.

The populations of *Rhopalocera* (Lepidoptera) in peat-bogs of Bosnia and Hercegovina

Rizo Sijarić
Zemaljski muzej BiH
Sarajevo (YU)

SUMMARY

During the research work seven peat-bog populations from BiH were elaborated. 73 species of *Rhopalocera* are established in those peat-bogs and neighbouring ecosystems. From this number only 22 species are the inhabitants of peat-bogs. Those species also occurs in the adjacent ecosystems. The composition of *Rhopalocera* populations depends on vegetation, and numerous abiotic factors, among which temperature and humidity are the most important. Humidity is the limitative factor for *Rhopalocera* population composition in the peat-bogs. The higher level of humidity is, the less is the number of *Rhopalocera* species.

All the results are arranged in tables.

Dr Rizo Sijarić
Zemaljski muzej BiH
71000 SARAJEVO (YU)

Naselja Collembola iz familija Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u tresetištima na planinama Jahorini, Romaniji i Zvijezdi

Jelena Živadinović i Snježana Žiher-Štrbo
Poljoprivredni fakultet Sarajevo

Izvod	97
Abstract	97
UVOD	97
MATERIJAL I METOD RADA	98
Opis lokaliteta	98
REZULTATI RADA	99
Naselja Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u biocenozama oko tresetišta	99
REZIME	102
LITERATURA	102
SUMMARY	103

Izvod

Tokom 1985. i 1986. godine proučavana su naselja Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae (Collembola) u biocenozama na prelaznim i visokim tresetištima na Jahorini, Romaniji (Han Kram) i Zvijezdi planini u Bosni. Najveći broj vrsta nađen je u visokim tresetima na Jahorini. Najbrojnije vrste su *Isotomurus palustris* i *Isotomiella minor*.

Abstract

Živadinović, J., Žiher-Štrbo, S. (1991): The populations of Collembola from the families Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae in peat bogs on the Jahorina, Romanija and Zvijezda mountains. Bilten društva ekologa BiH, serija A - ekološke monografije 7:

The communities Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae was studied in biocenoses with transitional and high (mossy) peat bogs in Bosnia and Herzegovina. The largest number of species live in the mossy peat bogs on the mountain Jahorina. The *Isotomurus palustris* species appear on peat bogs with highest frequency and populations density.

UVOD

Tresetišta spadaju u hidromorfna zemljišta koja, što se tiče hidrološkog režima karakteriše neprekidna stagnacija vode u čitavom profilu, a u nekim slučajevima i iznad

površine zemljišta. Njihovo obrazovanje u Evropi počelo je poslije posljednjeg glacijalnog perioda i idući od juga prema sjeveru, vezano za humidnost klime rasprostranjenost treseta se zakonito povećava.

Područje Dinarida predstavlja njihovu južnu granicu rasprostranjenja u Evropi. Zbog specifičnosti ekoloških uvjeta proučavanja živog svijeta u njima su vrlo značajna. Do sada su vršena istraživanja na niskim tresetištima u kraškim poljima Bosne i Hercegovine (Cvijović 1974, Živadinović 1972, 1973, 1982). Konstatovana je vrlo interesantna i specifična fauna *Collembola*, što je iniciralo daljnja istraživanja na tresetištima u BiH.

Cilj ovog rada je da se prouče naselja Poduridae, Isotomidae i Onychiuridae na visokim i prelaznim tresetištima planinskih masiva Jahorine, Romanije i Zvijezde.

Podatke o zemljištu dao je I. Vukorep, a podatke o vegetaciji botanička ekipa Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu.

MATERIJAL I METOD RADA

Materijal je sakupljan tokom 1985. i 1986. godine na tresetištima na Jahorini (Ravna planina), Romaniji (Han Kram) i Zvijezdi (Biambare i Ponikve) u bioceozama s vrstama iz roda *Sphagnum* i *Carex*. Osim toga materijal je prikupljan i u biocenozama oko tresetišta i to u zajednici suhih livada (**Bromo-Plantagnetum mediae**), u smrčevim šumama (**Abieto-Piceetum** i **Musco-Piceetum**) i u šumama bijelog bora (**Pinetum silvestris dinaricum**) koje se javljaju na automorfnim zemljištima tipa kalkomelanosola, kalkokambisola i distričnog kambisola.

Prikupljanje materijala i izdvajanje organizama izvršeno je prema ustaljenoj metodici opisanoj u radu Cvijović, Živadinović 1970.

Gustina i frekvencija populacija iznijeta u tabelama rađena je prema metodici objavljenoj u radu Živadinović 1988.

Sistematika i nomenklatura data je prema Gisinu 1960 i drugim savremenim autorima, a zoogeografski podaci izloženi su prema Dungeru 1970, 1975.

Opis lokaliteta

Lokalitet 1 - Jahorina (Ravna planina) tresetište sa sfagnumom, močvarno glejno zemljište, podtip plitko tresetno glejno, 1380 m n.v., SO, nagib do 10°.

Lokalitet 2 - Jahorina (Ravna planina) tresetište sa sfagnumom, močvarno glejno zemljište, podtip plitko tresetno glejno, 1390 m n.v., SO, nagib do 10°.

Lokalitet 3 - Jahorina (Ravna planina), tresetište sa sfagnumom, močvarno glejno zemljište, podtip plitko tresetno glejno, 1400 m n.v., S, ravno.

Lokalitet 4 - Romanija (Han Kram) sastojine s *Carex fusca*, prelazni treset, podtip plitki, 1100 m n.v., ravno.

Lokalitet 7 - Romanija (Han Kram), **Pinetum silvestris dinaricum**, distrični kambisol, 1100 m n.v., ravno.

Lokalitet 9 - Romanija (Han Kram), **Abieto-Piceetum**, kalkokambisol, 1120 m n.v., NO, nagib 15°.

Lokalitet 10 - Romanija (Han Kram), **Bromo-Plantagnetum mediae**, kalkomelanosol, 1120 m n.v., NO, nagib 15°.

Lokalitet 11 - Zvijezda (Biambare), tresetište sa sfagnumom, visoki treset, podtip srednje dubok, 930 m n.v., ravno

Lokalitet 12 - Zvijezda (Biambare), tresetište s kareksom, 930 m n.v., ravno.

Lokalitet 13 - Zvijezda (Biambare), **Abieto-Piceetum**, distrični kambisol, 940 m n.v., NO, nagib 15-20°.

Lokalitet 14 - Zvijezda (Biambare), **Musco-Piceetum**, distrični kambisol, 930 m n.v., ravno.

Lokalitet 15 - Zvijezda (Biambare), tresetište sa sfagnumom, močvarno glejno, podtip plitko tresetno glejno, 920 m n.v., ravno.

Lokalitet 16 - Zvijezda (Biambare), **Abieto-Piceetum**, distrični kambisol, 930 m n.v., N, nagib 25°.

Lokalitet 17 - Zvijezda (Ponikve), tresetište sa sfagnumom, močvarno glejno, podtip tresetno glejno, 1050 m n.v., ravno.

Lokalitet 20 - Zvijezda (Ponikve), **Abieto-Piceetum fagetosum**, distrični kambisol, 1060 m n.v., O, nagib 15°.

REZULTATI RADA

Naselja Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae (Collembola) u biocenzama na tresetištima

Rezultati istraživanja Poduridae, Isotomidae i Onychiuridae na tresetištima ukazuju na znatnu razliku u sastavu i broju vrsta u tresetištima sa sfagnumom u odnosu na tresetišta u sastojinama s vrstama roda **Carex**.

Visoka mahovinska tresetišta s vrstama iz roda **Sphagnum** dolaze lokalno u visokim planinskim područjima. Uslovljena su niskim temperaturama, velikom količinom padavina i velikom relativnom vlažnošću vazduha. Na Jahorini i Zvijezdi pripadaju podtipu plitkog i srednje dubokog tresetnog glejnog zemljišta, izrazito su kisela i siromašna bazama, s nepovoljnim odnosom ugljika i azota.

Naselje Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u ovakvoj sredini dosta je siromašno vrstama. Ovdje dolaze uglavnom izrazito mezofilne vrste (**Isotomurus palustris**, **Friesea mirabilis** i **Hypogastrura denticulata**) tabela 1. S najvećom gustom populacijom i najvećom frekvencijom, posebno na Jahorini, javlja se vrsta **Isotomurus palustris** karakteristična za poplavne i močvarne livade. S vrlo velikom frekvencijom ali manjom gustom populacijom javljaju se i **Isotomiella minor** i **Folsomia quadrioculata** vrste sa širokom ekološkom valencom na čitav niz ekoloških faktora, koje su inače najrasprostranjenije na Dinaridima. Značajno je i prisustvo **Hypogastrure socialis** poznate kao zimska vrsta; naime ova vrsta s najvećim gustom populacijom dolazi upravo u zimskom periodu i također je široko rasprostranjena na Dinaridima.

Na prelaznim tresetnim zemljištima, podtipa plitkog tresetnog zemljišta u sastojinama sa **Carex fusca** koje (tabela 1) su raširene na Romaniji (Han Kram) i Zvijezdi (Biambare), naselje Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae je isto jako siromašno. Radi se također o kiselim zemljištima, siromašnim bazama, s ekološki vrlo nepovoljnim odnosom ugljika i azota. I ovdje s najvećom frekvencijom i gustom populacijom dolaze **Isotomurus palustris** i **Isotomiella minor**, a zanimljiv je i nalaz hidrofilne vrste **Podura aquatica** koja je vrlo rijetka na Dinaridima i do sada je zabilježena samo na Kupreškom polju u zajednici **Valeriano-Caricetum buxbaumii**.

Gledano u cjelini u biocenzama na tresetištu nađeno je ukupno 17 vrsta: 15 vrsta nađeno je u sastojinama sa sfagnumom, a 5 vrsta u biocenzama s kareksom. Najveći broj (10) čine evropske vrste u širem smislu, a mali je broj južnoevropskih vrsta i vrsta centralnoevropskih planina. Nađeno je i jedan endem vrsta **Onychiurus bosnarius**.

Naselja Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u biocenzama oko tresetišta

Istraživanja naselja Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u biocenzama razvijenim neposredno uz tresetišta pokazuju da je najsiromašnije naselje razvijeno u zajednicama suhih livada (**Bromo-Plantagnetum mediae**). Ova je zajednica razvijena na Romaniji (Han Kram) na krečnjačkoj podlozi na zemljištu tipa kalkomelanosola, koje je što se tiče hemijskih karakteristika kisele reakcije, slabo zasićeno bazama, ali jako humozno.

Tab. 1. Distribucija, gustina populacija i frekvencija Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u biocenozama na tresetištima

Tab.1. Distribution, population density and frequency of the Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae in communities on peat bogs

Zajednice Vrste/Lokaliteti	sa sfagnumom				sa kareksom			
	1	2	3	15	17	11	4	12
<i>Isotomiella minor</i>	3.4	1.2	+3	+3		2.4	1.3	1.2
<i>Folsomia quadrioculata</i>	+1		+.+	+2				
<i>Hypogastrura socialis</i>	+1	+.+	1.1	+2				+.+
<i>Isotomurus palustris</i>	3.5	3.4	3.5		1.4	2.2	3.5	2.3
<i>Friesea mirabilis</i>	1.1				+2			
<i>Neanura aurantiaca</i>		+.+						
<i>Onychiurus sp.</i>	+1	+.+						
<i>Onychiurus bosnarius</i>		+.+						
<i>Onychiurus glebatus</i>		1.2						
<i>Onychiurus terricola</i>		+1						
<i>Onychiurus armatus</i>			+1					
<i>Willemia anophtalma</i>			+.+					
<i>Hypogastrura denticulata</i>				+1	+1			
<i>Isotoma notabilis</i>				+1				
<i>Isotoma violacea</i>						1.4		
<i>Isotoma viridis</i>							1.3	
<i>Podura aquatica</i>							1.1	+1

Tab. 2. Distribucija, gustina populacija i frekvencija Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u biocenozama oko tresetišta

Tab.2. Distribution, population density and frequency of the Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae in communities around peat bogs

Zajednice	1	2	3	2		4	5
Vrste/Lokaliteti	10	9	7	13	16	20	14
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Isotomiella minor</i>	2.4	3.5	2.5	2.4	3.4	2.5	2.5
<i>Folsomia quadrioculata</i>	2.4	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	2.5
<i>Isotoma violacea</i>	2.5	3.5	1.2	2.3	1.3	.	.
<i>Neanura aurantiaca</i>	+.+	+1	+1	.	+2	+2	+1
<i>Tullbergia affinis</i>	1.2	.	.	.	.	.	.
<i>Onychiurus bosnarius</i>	.	1.3	1.2	+2	.	+1	.
<i>Hypogastrura socialis</i>	.	3.1	.	+3	.	+1	.
<i>Onychiurus glebatus</i>	.	3.5	.	.	2.4	.	1.4
<i>Hypogastrura denticulata</i>	.	2.+	.	.	.	+1	.

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Odontella pseudolamellifera</i>	.	+1	.	.	.	+2	.
<i>Neanura conjuncta</i>	.	++	.	.	++	.	.
<i>Pseudachorutes schoetti</i>	.	.	++
<i>Xenylla maritima</i>	.	.	1.2	.	.	.	.
<i>Onychiurus tetragrammatus</i>	.	.	1.2	.	.	1.3	.
<i>Isotomurus palustris</i>	+2	2.4
<i>Onychiurus terricola</i>	3.4	.
<i>Onychiurus armatus</i>	++	.
<i>Onychiurus heterodoxus</i>	.	.	.	2.3	.	.	1.2
<i>Onychiurus serratotuberculatus</i>	.	.	.	+3	.	.	.
<i>Anurophorus atlanticus</i>	.	.	.	++	+2	+1	1.3
<i>Onychiurus procampatus</i>	3.4	.
<i>Folsomia penicula</i>	3.5	.	.
<i>Tetradontophora bielanensis</i>	+1	.	.
<i>Frissea mirabilis</i>	+1
<i>Tetracanthella brevempodialis</i>	++
<i>Neanura carolii</i>	++

Zajednice:

1 = Bromo-Plantaginetum mediae, 2=Abieto-Piceetum

3 = Pinetum silvestris dinaricum, 4=Abieto-Piceetum fagetosu, 5=Musco-Piceetum

S najvećom frekvencijom i gustom populacija ovdje dolaze **Isotomiella minor** i **Folsomia quadrioculata** široko rasprostranjene na Dinaridima, a od tipično livadskih elemenata tu se javlja jedino **Tullbergia affinis**.

Nešto bogatije naselje razvijeno je u biocenozama šuma. Neposredno pored tresetišta na Romaniji su razvijene zajednice **Abieto-Piceetum** i **Pinetum silvestris dinaricum**, koje ovdje dolaze na krečnjačkoj podlozi na zemljištu tipa kalkokambisola, jako kisele reakcije, s visokim sadržajem humusa i slabo zasićenom bazama.

Na Zvijezdi uz tresetišta su također razvijene šume smrče i to zajednice **Abieto-Piceetum** i **Musco-Piceetum**. Zemljište je distrični kambisol na silikatu, ekstremno kisele reakcije, također slabo zasićeno bazama i jako humozno.

S najvećom frekvencijom i gustom populacija na svim šumskim lokalitetima dolaze vrste **Folsomia quadrioculata** i **Isotomiella minor** široko rasprostranjene na Dinaridima, te **Isotoma violacea** i **Neanura aurantiaca** vrste česte u šumama subalpskog i gorskog pojasa (tabela 2). U šumskim zajednicama oko tresetišta s manjom gustom populacija i frekvencijom dolaze i vrste koje preferiraju vlažnijim staništima (**Neanura conjuncta**, **Neanura carolii**, **Onychiurus terricola**, **Onychiurus tetragrammatus**, **Onychiurus procampatus**, **Tetracantella brevempodialis** i **Folsomia penicula**), a i izrazito mezofilne vrste (**Isotomurus palustris**, **Frissea mirabilis**, **Hypogastrura denticulata** i **Pseudachorutes schoetti**). Najveći broj vrsta nađen je u zajednici **Abieto-Piceetum** na Zvijezdi u području Ponikva na ekstremno kiselom zemljištu. Upravo na ovom lokalitetu nađen je i najveći broj vrsta koje dolaze i u biocenozama na tresetištima.

Gledano u cjelini u biocenozama neposredno uz tresetišta nađeno je ukupno 26 vrsta. Najveći broj vrsta je sa širokim rasprostranjenjem u Evropi i šire, ali ima i srednjoevropskih planinskih vrsta (**Neanura carolii**, **Neanura conjuncta**, **Onychiurus**

terricola, Onychiurus serratotuberculatus, Onychiurus procampatus) i južnoevropskih vrsta (**Neanura aurantiaca, Tetradontophora bielensis, Anurophorus atlanticus i Folsomia penicula**). Nađena su i tri dinarska endema: **Onychiurus bosnarius, Onychiurus tetragrammatus i Tetracanthella brevempodialis**.

REZIME

Tokom 1985. i 1986. godine proučavana su naselja Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae (Collembola) u biocenozama na prelaznim i visokim (mahovinskim) tresetištima na Jahorini, Romaniji i Zvijezdi.

Naselje Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u biocenozama na tresetištima je jako siromašno vrstama. Najveći broj vrsta nađen je u visokim (mahovinskim) tresetima na Jahorini. S najvećom frekvencijom i gustom populacijom u tresetištima dolazi **Isotomurus palustris**, vrsta karakteristična za poplavne i močvarne livade, a vrlo je česta i **Isotomiella minor** vrsta s širokom ekološkom valencom na čitav niz ekoloških faktora, široko rasprostranjena na Dinaridima.

LITERATURA

C v i j o v i ć, J. M. (1974): Distribucija vrsta Acerentomoidea (Protura), Entomobryidae i Sminthuridae (Collembola) u zajednicama kraških polja. Godišnjak Biol. inst., 27, 93-132.

C v i j o v i ć, J. M. Ž i v a d i n o v i ć, J. (1970): Fauna Collembola na planinama Maglić, Volujak i Zelengora, GZM, 9, 37-66.

D u n g e r, W. (1970): Zum Erforschungsstand und tiergeographischen Charakter der Apterygotenfauna der Sudeten. Polskie Pismo Entom. 40, 3.

D u n g e r, W. (1975): Collembolen aus dem Börzsöny-Gebirge. Fol. Hist. - nat. Mus. Matr. Gyöngyös, 3, 11-33.

G i s o n, H. (1960): Collembolen fauna Europas, Geneve.

Ž i v a d i n o v i ć, J. (1972): Vrste kolembola iz familija Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae kao članovi biocenoza kraških polja dinarskog masiva i dinamika njihovih populacija, Godišnjak Biol. Inst., 25, 175-226.

Ž i v a d i n o v i ć, J. (1973): Distribucija Collembola u raznim tipovima zemljišta na kraškim poljima, Zemljište i biljka, 22, 3, 391-399.

Ž i v a d i n o v i ć, J. (1982): Naselja Collembola iz familija Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u kopnenim biocenozama kraških polja Hercegovine, Godišnjak Biol. inst., 35, 154-169.

Ž i v a d i n o v i ć, J. (1988): Naselje Collembola iz familija Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u trajnim plohama na vertikalnom profilu Maglića, Godišnjak Biol. inst., 41, 109-123.

The populations of Collembola from the families Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae in peat bogs on the Jahorina, Romanija and Zvijezda mountains

Živadinović, J. and Žiher-Štrbo, S.
Poljoprivredni fakultet, Sarajevo

SUMMARY

During the 1985. and 1986. investigations were carried out concerning populations of the Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae in communities with transitional and high (mossy) peat bogs in Bosnia and Herzegovina.

The material was collected from peat bogs of the mountains Jahorina (Ravna planina), the mountains Romanija (Han Kram) and the mountains Zvijezda (Biambare).

Species composition and number of Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae in communities of peat bogs are diferent and depend on type of vegetation, water regime, edafic, climatic and other factors.

The largest number of species live in the mossy peat bogs on the mountains Jahorina.

The *Isotomurus palustris* species, characteristic for flooded and marshy meadows, appear on peat bogs with highest frequency and populations density, and the *Isotomiella minor* species wich are wadely spread on Dinarides, often exist there.

GENERALNI ZAKLJUČCI

RADOMIR LAKUŠIĆ

1. Ekosistemi tresetišta na sjevernoj hemisferi su komponenta landšafta i arktičke zone.
2. Ekosistemi tresetišta u Bosni su komponente landšafta dinarskih borealnih četinarskih šuma, koje su okružene sa lišćarsko-listopadnim šumama umjerene zone sjeverne hemisfere.
3. Ekosistemi tresetišta i ekosistemi **Abieti-Piceetalia** L a k u š i ć et al. 1979 šuma su glacijalno-reliktni ekosistemi u Bosni, Jugoslaviji i na Balkanskom poluostrvu.
4. Ekosistemi tresetišta su vrlo rijetki u Bosni, Jugoslaviji i na Balkanskom poluostrvu i neophodno ih je zaštititi, u cilju očuvanja njihovog ekofonda i genofonda.

GENERAL CONCLUSIONS

RADOMIR LAKUŠIĆ

1. The ecosystems of peat bogs in the northern hemisphere are the components of landscape of boreal coniferous forests and the Arctic zone.
2. The ecosystems of peat bogs in Bosnia are the components of landscape from dinaric boreal coniferous forests, which are surrounded with deciduous forests of the temperate zone of the northern hemisphere.
3. The ecosystems of the Bosnian peat bogs and the ecosystems of the **Abieti - Piceetalia** L a k u š i ć et al. 1979., forests are the glacial relict ecosystems in Bosnia, Yugoslavia and the Balkan peninsula.
4. The ecosystems of peat bogs are very rare in Bosnia, Yugoslavia and the Balkan peninsula and therefore they should be protected.