

MEĐUODNOSI NEKIH PREDSTAVNIKA ENTOMOFAUNE I BILJNIH VRSTA NA LIVADAMA U OKOLICI KOPRIVNICE I PETERANCA

UVOD

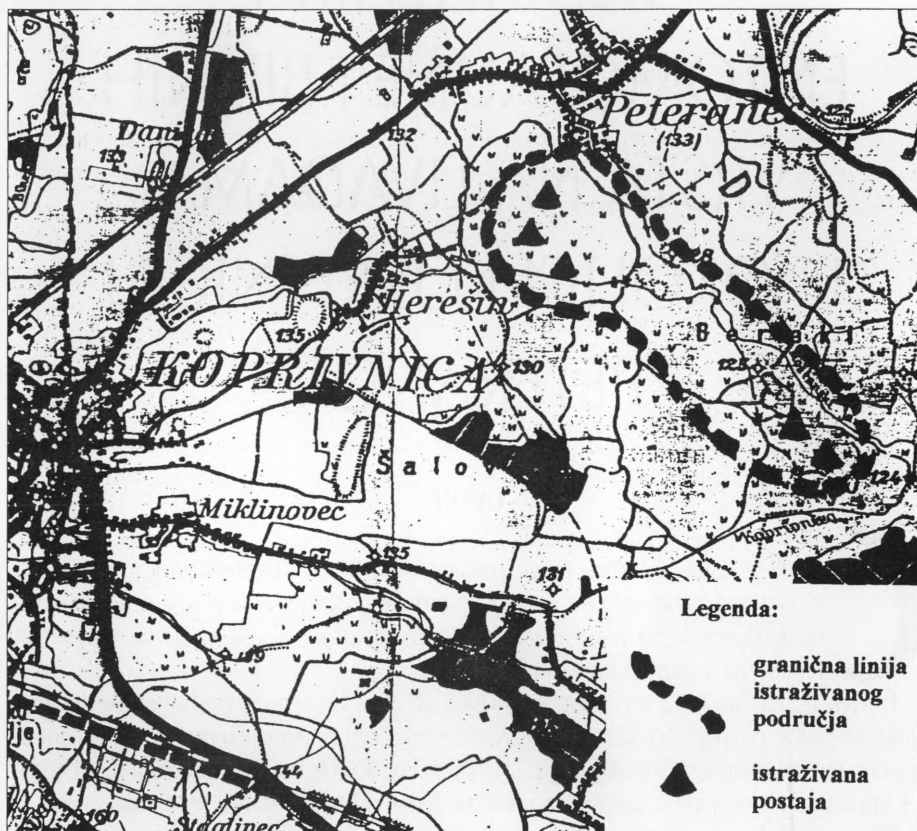
Čovjek je danas u velikoj mjeri izmijenio sliku prirode neprestano je podređujući svojim neograničenim interesima. Priroda je postala sredstvo koje se neracionalno i neosmišljeno iskorištava, često bez nastojanja da se narušena dinamična ravnoteža u biosferi ponovno uspostavi.

Čovjek je, međutim, često činilac bez kojeg se neke biocenoze ne bi uspjele održati. Njegovo djelovanje najčešće uzrokuje regresivnu sukcesiju vegetacije u pravcu trajnih, antropogeno uvjetovanih odnosno degradacijskih stadija uz koje je vezana određena fitocenoza, a s tim u vezi i promjene u sastavu zoocenoze. Jedan od takvih stadija je i livada.

Cilj ovog diplomskog rada je kvalitativna analiza međuodnosa nekoliko predstavnika iz reda leptira (*Lepidoptera*), opnokrilaca (*Hymenoptera*), te biljaka koje su u neposrednoj vezanosti uz njih. Istraživano područje nalazi se na prostoru dolinskih livada košanica Podravine uz naselje Peteranec blizu Koprivnice, gdje žive populacije nekolicine rijetkih i ekološki vrlo specijaliziranih vrsta. Ovdje je čovjekov utjecaj presudan u formiranju mikrostanišnih uvjeta, a rezultati dobiveni ovim istraživanjem znakovit su pokazatelj općeg stanja zajednice. Sažetak cijelog rada predstavljen je u nekoliko osnovnih poglavlja.

ZEMLJOPISNI POLOŽAJ I GEOLOŠKO-PEDOLOŠKA OSNOVA

Istraživano livadno područje nalazi se u sjeverozapadnom dijelu Republike Hrvatske, u Podravini, južno od naselja Peteranec, pet kilometara sjeveroistočno od Koprivnice (slika 1). Zauzima površinu od oko 7 km². Idući od sjevera prema jugu i jugoistoku nadmorska visina se smanjuje od 133 na 124 metra, a time i povećava vlažnost terena. Sredinom područja protječe Moščanski jarak, prokopan prije tridesetak godina, koji snižava razinu podzemnih voda i sprječava periodično plavljenje dijela livadnih površina.



Slika 1. Zemljopisni položaj istraživačkog područja (M 1:5000)

Podravina je potolina istočno od Ludbrega, između Kalnika, Bilogore, Papuka i niskih masiva u južnoj Mađarskoj. U njezinom reljefu možemo razlikovati tri elementa: pleistocenski ravnjak, pješčaru i aluvijalnu ravan. Veliki utjecaj ima rijeka Drava. Budući je podneblje dosta vlažno, tlo je izvrgnuto procesu podzolizacije, pri čemu se zajedno s vodom ocjeđuju hranjivi sastojci. Tlo je ilovasto-glinasto i bogato humusom. Na tim staništima su se

razvile livade, a pogodno je i za ratarske kulture. Melioracijskim odvodnjavanjem može se postići znatan stupanj plodnosti (Prpić, 1988).

KLIMA

Na prostoru dolinskih livada koprivničke Podravine prevladava svježja umjerena klima kontinentalnog karaktera. Humidnost i varijabilnost režima i količine padavina su izražene značajke ovog tipa klime. Srednja godišnja temperatura iznosi 11,3°C, a srednja godišnja količina oborina 803,5 mm. Prostiranje nizine pravcem sjeverozapad-jugoistok uvjetuje mikroklimatske razlike između humidnijeg zapada i nešto aridnijeg istoka ovog dijela Podravine (Kurtek, 1966). Prema mjerenjima agrometeorološke postaje Đelekovec i kretanju klimatskih prilika u osmogodišnjem razdoblju (1988.-1995.), prosječna godišnja temperatura iznosi 11,3°C, a prosječna godišnja količina oborina 803,5 mm. Najhladniji mjesec je prosinac (1,2°C), a najtopliji srpanj (21,4°C). U vegetacijskom razdoblju (IV.-IX.mj.) padne 463 mm oborina, a to je 50% od godišnjeg prosjeka. Oborinski maksimum je u kolovozu s prosjekom srednjih mjesečnih količina oborina u iznosu od 94,5 mm.

FLORA I VEGETACIJA

Travnjaci na prostoru Hrvatske najvećim su dijelom antropogenog porijekla, nastali krčenjem i paljenjem šuma, a stalna košnja (livade košanice) ili ispaša (pašnjaci) onemogućava njihovu ponovnu pojavu. Ukoliko te aktivnosti izostanu, počinju se, pored nazočnih livadnih vrsta, pojavljivati i razne grmolike biljke pa se vegetacija postupno razvija u pravcu šibljaka i šume. Livade na vlažnijim staništima često su obrasle drvenastim vrstama (*Salix* sp., *Populus* sp.), pa mjestimično poprimaju izgled šikare. To je osobito slučaj s nekim livadnim staništima uz Dravu, gdje uslijed učestalih plavljenja izostaje redovita košnja.

Dominiraju biljne zajednice reda *Arrhenatheretalia*, *Deschampsietalia* i *Prunetalia spinosae*, a mikroreljef u znatnoj mjeri utječe na njihov razvoj. Na ovom području je najrašireniji i gospodarski najvažniji tip livadnih zajednica trave ovsenice pahovke (*Arrhenatheretum elatioris* Br. - Bl., 1925.). Tla na kojima se razvijaju su duboka, svježja, ocjedita i uzdignuta. Livade daju velike prinose dobre krme i kose se dva do tri puta godišnje, povremeno gnoje i dosijavaju različitim vrstama trava i krmnim vrstama. Livade na vlažnijim staništima često su prošarane mnogobrojnim živicama i pojedinačnim stablima vrba, hrastova ili jasenova. Kao livade košanice koriste se i livade običnog krestaca i grozdastog ovsika (*Bromo-Cynosuretum cristati* H-ić 1930), kojima pogoduju tla s visokom razinom podzemnih voda. Zajednica livadnog šaša (*Caricetum tricostato-vulpinae* H-ić 1930.) razvija se na vlažnom, poplavnom te djelomično i močvarnom području.

Područje Podravine, kao i cijeli kontinentalni dio Hrvatske, u geobotaničkom smislu pripada Eurosibirsko-sjevernoameričkoj regiji.

METODE RADA

Metode koje su korištene tijekom istraživanja: metoda skupljanja pomoću entomološke mreže, metoda kontrolnog uzgoja biljnih i životinjskih vrsta, promatranja na terenu, prepariranje leptira, herbariziranje biljnog materijala, utvrđivanje vremena leta leptira, praćenje promjena na biljkama hraniteljicama zbog košnje, odnosno nekošnje, praćenje dnevne aktivnosti *leptira Maculinea teleius* Brgstr. (prehrana, parenje, odlaganje jaja). Istraživanja su vršena tijekom dvije vegetacijske sezone.

PRIKAZ ISTRAŽIVANIH POSTAJA I REZULTATI

U okviru ovog diplomskog rada odabrano je pet postaja koje pripadaju dvootkosnim dolinskim livadama - **Podgorice 1, 2 i 3**, te **Bereki 4 i 5**, a razlikuju se sastavom vegetacije ovisno o nadmorskoj visini, vlazi, razvijenosti pokrova, učestalosti košnje i prihranjivanja. Sve postaje pripadaju dvootkosnim dolinskim livadama, a iznimno na površinama gdje prevladavaju dosijane mahunarke s nekim travama ima i više otkosa godišnje. Na nešto vlažnijim staništima koja mogu biti periodički plavljena redovite dvije košnje često izostanu, pa se te površine nekoliko godina kose samo jednom ili košnja potpuno izostane.

Na cijelom istraživanom prostoru dominiraju livade košanice dubokih tala reda *Arrhenatheretalia* te zajednice reda *Descha-mpsietalia*, značajne za slabo propusna, teška, močvarna i poplavna tla. Prateći prirodni pad terena, od sjevera (Postaja 1,2 i 3) prema jugoistoku (Postaja 4 i 5) povećava se brojnost i nazočnost elemenata vlažnijih biljnih zajednica. Mikroreljef na ovom području ima naročit utjecaj na vegetaciju pa na malom području možemo naći razvijene fragmente većeg broja biljnih zajednica.

Postaje toponima *Podgorice* (slika 2) smještene su na mikrouzvišenjima i nešto su sušnije. Na tom prostoru dominira zajednica *Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl., 1925. koja se kosi redovito dva puta godišnje i povremeno gnoji. Tlo je osrednje kiselo (pH =5,7) i jako



Slika 2.
Postaja Podgorice 2
(Snimio: Radovan Kranjčev)



Slika 3.
Postaja Bereki 5
(Snimio: Radovan Kranjčev)

humozno (5,9%). Na postaji Podgorice 3 postoje manji dijelovi površine koji se kose neredomito (nakon 1 do 3 godine) i pripadaju vegetaciji šibljaka.

Bereki su smješteni u blagoj prirodnoj depresiji gdje se prije prokapanja Moščanskog jarka skupljala voda. To je bilo zamočvareno stanište gdje su prevladavale močvarne kisele trave i šaševi, a tla su bila redovito plavljena zbog čega je košnja često izostajala (slika 3). Stanište je znatno vlažnije od onog na prethodnim postajama. Nazočni su fragmenti zajednica *Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. 1925., *Bromo-Cynosuretum cristati* H-ić 1930. Košnja je neredomita i izostaje 1 godinu.

Promjene u sastavu flore i vegetacije livada izostankom košnje

Na nešto vlažnijim staništima, koja mogu biti periodički plavljena, redovite dvije košnje često izostanu pa se takve površine kroz nekoliko godina kose samo jednom godišnje ili košnja potpuno izostane. Na takvim mjestima već nakon dvije godine uočavamo pojavu progresivne sukcesije vegetacije i razvoj grmolikih i drvenastih vrsta. U prvo vrijeme dok se grmolike vrste nisu suviše raširile i zauzele veću pokrovnost, dolazi do znatnog povećanja raznolikosti životinjskih vrsta. Ako košnja izostane dulje od godine dana ta se raznolikost smanjuje i opstaju samo vrste kojima povećani stupanj obraštavanja i zasjenjenosti ne smeta.

MEĐUODNOSI ENTOMOFAUNE I BILJNIH VRSTA NA ISTRAŽIVANOM PODRUČJU

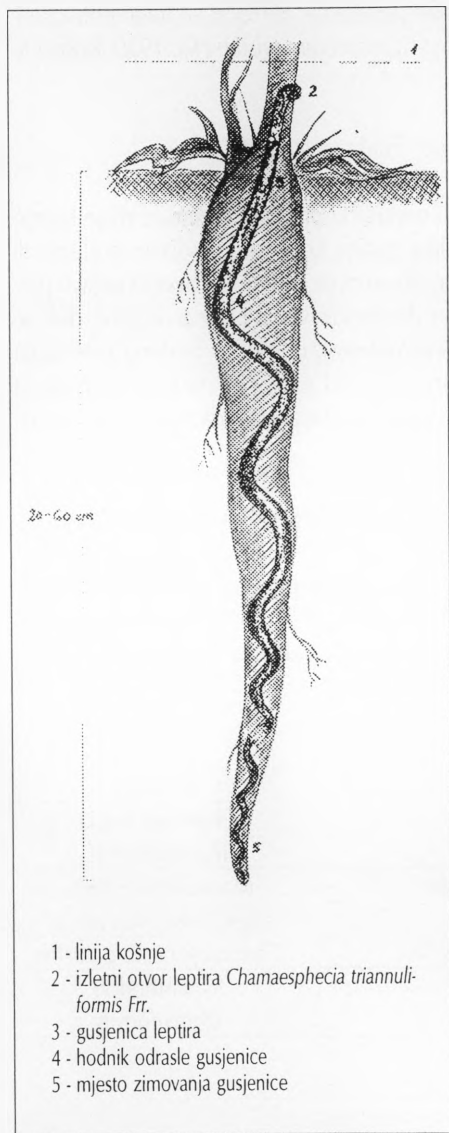
Između nekih vrsta leptira i biljnih vrsta postoji specifična povezanost. U tim međuodnosima razlikujemo biljke hraniteljice, tj. nutritivne biljke, te biljke na koje ženke leptira polažu jaja - ovipozicijske biljke. Na istraživanom području odabrano je pet biljnih vrsta uz koje su vezani leptiri, te su njihove međuovisnosti podijeljene u četiri skupine /A,B,C i D/ (tabela 1).

SKUPINA	BILJKA	KUKAC
A	Rumex crispus Rumex acetosa	Chamaesphecia triannuliformis
B	Sanguisorba officinalis	Maceulinea teleius, mravi /Myrmica rubra/
C	Euphorbia palustris	Chamaesphecia palustris
D	Frangula alnus	Synanthedon stomxiformis

Tabela 1: Prikaz međuovisnosti entomofaune i biljnih vrsta

A/ *Rumex crispus* L.; *Rumex acetosa* L. - *Chamaesphecia triannuliformis* Frr.

Mlade gusjenice troprstenastog staklokrilca *Chamaesphecia triannuliformis* se ubušuju u površinska tkiva rizoma biljaka *Rumex crispus* i *R. acetosa* i spuštaju se u dublje dijelove praveći sve šire hodnike (crtež 1). Prezimljuju u donjim dijelovima rizoma, često i više od 30 cm duboko. U proljeće nastavljaju ishranu i prave hodnik spiralno prema gornjim dijelovima rizoma. Blizu površine tla gusjenica se zakukulji. Često gornji dio hodnika završava u donjim dijelovima debljih stabljika, nekoliko centimetara iznad razine tla. U jednom rizomu se može prehraniti nekoliko gusjenica, tj. iz njega može izletjeti i nekoliko leptira (slika 4).



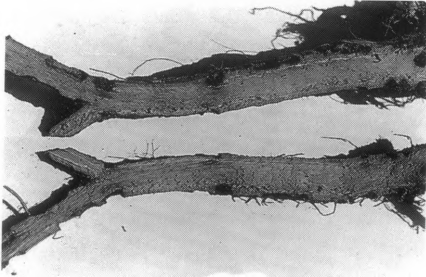
Crtež 1.
Uzdužni presjek rizoma *Rumex crispus* L. (Ana Kranjčev)

Let leptira dosta je vremenski protegnut i traje od početka svibnja do početka kolovoza. Poslije parenja ženke odlažu jaja na naličje donjih listova prehranjenih biljaka (*R. crispus*, *R. acetosa*), najčešće po jedno ili dva do tri. Pažljivim motrenjem u to vrijeme možemo pratiti ove male leptire u oblijetanju oko rozeta listova i njihovo "sunčanje" na listovima ili cvjetovima drugih biljaka.

Prva košnja, iako zakašnjela, nema bitnijeg utjecaja na ličinke i kukuljice jer se one nalaze niže od mjesta koje zahvaća kosa. Početkom mjeseca srpnja 1995. na postajama Podgorice 2 i 3 opažen je manji broj primjeraka *Chamaesphecia triannuliformis* (slika 5). Na postajama Bereki 4 i 5 zapaženo je znatno više leptira. Veći broj leptira zapažen je oko biljke *Rumex crispus*.

Stanište postaja Podgorice 1, 2 i 3 je siromašnije biljkama hraniteljicama ovog leptira, zbog smanjene vlažnosti terena, pa je i nalaženje ovog leptira zanemarivo.

Dana 10. srpnja 1995. izletjela su dva leptira u insektariju, koji su usmrćeni radi prepariranja.



Slika 4. Uzdužni presjeci rizoma *Rumex crispus* L. sa grizotinama gusjenice *Chamaesphecia triannuliformis* Frr. (Radovan Kranjčev)

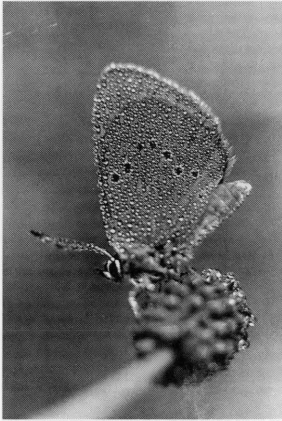


Slika 5. *Chamaesphecia triannuliformis* Frr. (Radovan Kranjčev)

B/ *Sanguisorba officinalis* L. - *Maculinea teleius* Brgstr.; mravi

Leptir veliki plavac, *Maculinea teleius* (slika 6), vezan je uz prehrambenu biljku veliku krvaru, *Sanguisorba officinalis*. Populacije ovih dviju vrsta prostorno se gotovo poklapaju. Izvan areala velike krvare leptiri se rijetko zapažaju, ali to ne znači da na prostorima gdje raste ta biljka ima i leptira. Naime, pored nazočnosti biljke moraju biti zadovoljeni i ostali uvjeti za opstanak ove vrste. To je odgovarajuća, ne suviše velika vlažnost staništa i, što je posebno značajno, prisustvo populacija livadnih mrava (*Myrmica scabrinodis* Nyl). Naime, životni ciklus velikog plavca utoliko je izniman u odnosu na najveći broj ostalih vrsta leptira, što uključuje i određene vrste livadnih mrava (mirmekofilija). Nije razjašnjeno radi li se o odnosima simbioze ili je ovo međuovisnost koju možemo označiti kao simbiotsko-parazitski odnos. Poznato je kako gusjenice velikog plavca više od pola godine žive u mravinjaci-ma vrste *Myrmica scabrinodis* Nyl, a vjerojatno i crvenog mrava, *Myrmica rubra* Nyl. Obje vrste mrava žive u kolonijama na toplim i umjereno vlažnim do vlažnim livadama i rubovima šuma, a nema ih na jače zasjenjenim staništima i staništima obraštenim gmolikim raslinjem. Ženke odlažu jaja među sitne krvavo crvene cvjetove cvata velike krvare. Zbog svoje izrazito male veličine (2 do 4 mm) i prilagođenosti bojom, jaja je vrlo teško otkriti.

Prvi dio života gusjenice su biljojedi, monofagi i hrane se cvjetnim dijelovima ovipozicijske biljke (crtež 2). Nakon drugog presvlačenja gusjenica, mravi ih pronalaze i odvlače u unutrašnjost mravinjaka. U mravinjaku gusjenice nastavljaju razvitak tijekom preostalog dijela ljeta, jeseni, cijele zime i proljeća. Najčešće ih se nalazi po dvije do tri u svakom mravinjaku. Ukoliko je mravinjak veći, usvojit će se i više gusjenica. Ovaj zanimljivi suživot sastoji se u tome da gusjenice izlučuju slatke medne kapljice kojima se hrane mravi, a gusjenice se hrane jajima, ličinkama i kukuljicama mrava. Mnoge pojedinosti ove simbioze još su nepoznate. Očito je da su gusjenice velikog plavca u prvom dijelu svog života fitofagi, a u drugom zoofagi.



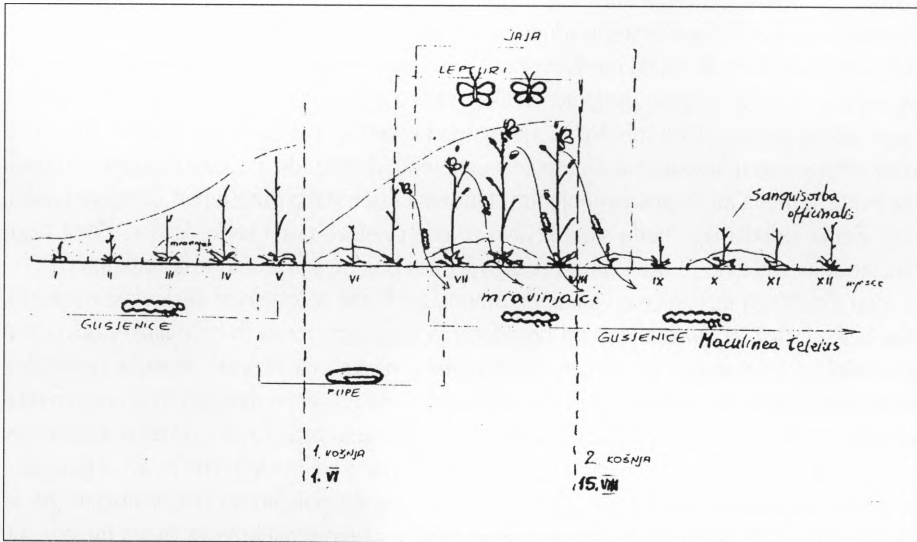
Slika 6.
Maculinea teleius na cvatu
Sanguisorba officinalis (Radovan
 Kranjčev)

U mravinjaku se odrasle gusjenice kukulje. Iz mravinjaka ispužu razvijeni leptiri smežuranih krila na površinu tla. U Podravini, ovisno o ekološkim čimbenicima, odrasli se pojavljuju od sredine mjeseca lipnja do polovice kolovoza. Izlijetanje leptira događa se u jutarnjim satima, najranije oko 9 sati.

U terenskom dnevniku bilježeno je slijedeće: "...odmah nakon izlijetanja dolazi do parenja i odlaganja jaja, najčešće na cvjetovima biljke *Sanguisorba officinalis*. Jaja su sitna i u glavičastom cvatu ih je teško otkriti bez povećala... Na istraživanoj postaji Podgorice 1 mravinjaka livadnih mrava nema jer je stanište za njih suviše suho. No, na tim istim biotopima u manjoj populaciji raste prehrambena biljka (*S. officinalis*) koja je razlog da se leptiri u vrijeme leta mogu zateći i ovdje, iako rijetko. Prema tome, leptiri ovdje dolaze prvenstveno radi ishrane..."

U drugom slučaju, na postajama Berek 4 i 5, mravinjaka ima vrlo malo ili ih uopće nema. Ovdje su populacije nutritivne biljke neznatne kao što je neznatna i nazočnost leptira. Očito je kako povećana vlažnost ovih staništa sprječava pojavu mrava i leptira, što potvrđuje vezanost biljnih i životinjskih vrsta s uvjetima staništa.

Na staništima gdje su ispunjeni svi ekološki uvjeti za održavanje populacija leptira (dominantnost prehrambene biljke i zastupljenost livadnih mrava), on se pojavljuje s velikom brojnošću. To je naročito uočljivo na postaji Podgorice 3. Na istoj postaji gdje postoje osim



Crtež 2. Godišnji razvojni ciklus *Maculinea teleius* i utjecaj košnje (Ana Kranjčev)

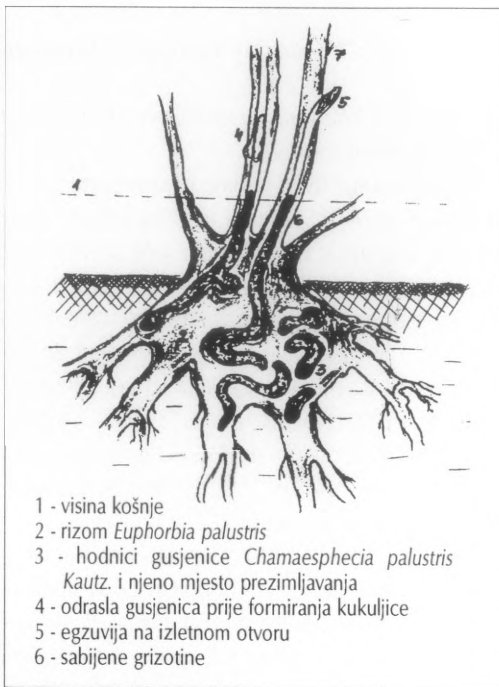
redovito košenih, i manja područja gdje je košnja izostajala jednu do tri godine, ne nalazimo niti populacije mrava niti prehrambenu biljku, a niti populacije leptira. Uzrok tome je još jedan ekološki čimbenik, a to je manjak svjetlosti tih nekošenih područja. Redovita košnja je, prema tome, nužna za opstanak ove vrste.

Prva košnja na ovim livadama dopijeva u vrijeme kada gusjenice leptira, odnosno kukuljice, žive podzemno, a košnjom se unište samo manji površinski dijelovi mravinjaka. To nema bitnijeg utjecaja na opstanak mravlje zajednice.

Druga košnja, oko sredine kolovoza, dopijeva u vrijeme kad je let leptira pri kraju, a njegov razvoj tako uznapredovao da su mlade gusjenice već dospjele u mravinjake. Tako niti druga košnja bitno ne otežava niti ne sprječava razvoj velikog plavca (crtež 2).

C/ *Euphorbia palustris* L. - *Chamaesphecia palustris* Kautz.

Biljka *Euphorbia palustris* ima najveću zastupljenost na postaji Bereki 4 i 5. Velika vlažnost i izostanak košnje do jedne godine, pogoduju njezinom razvitku. Neredovita košnja uzrokuje pojavu nižih grmolikih biljaka s većim brojem ogranaka prileglim uz tlo. Rizomi su im krupni i razgranjeni. Opažanja pokazuju da košnja, odnosno skidanje velikog nadzemnog dijela biljke močvarne mlječike, ne utječe nepovoljno na gusjenice leptira *Chamaesphecia palustris* Kautz., jer su skrivene u rizomima. Do izlijetanja leptira dolazi sredinom mjeseca svibnja. Ubrzo nakon toga dolazi do kopulacije i polaganja jaja na prizemne dijelove mladih izbojaka močvarne mlječike. Mlade gusjenice se pojavljuju sredinom mjeseca srpnja, spuštaju do dijelova mladih izbojaka koji su uz površinu zemlje, hrane se njihovim sadržajem i prave sve šire hodnike do odebljalog rizoma. Tu nastavljaju prehranu, rast i prezimljavanje tijekom dvije godine (crtež 4). Tek u proljeće treće godine odrasle gusjenice ulaze u odrvenjeli prošlogodišnji izdanak. Izjedajući njegov



- 1 - visina košnje
- 2 - rizom *Euphorbia palustris*
- 3 - hodnici gusjenice *Chamaesphecia palustris* Kautz. i njeno mjesto prezimljavanja
- 4 - odrasla gusjenica prije formiranja kukuljice
- 5 - egzuvija na izletnom otvoru
- 6 - sabijene grizotine

Crtež 3.

Uzdžni presjek rizoma *Euphorbia palustris*. s hodnicima gusjenica *Chamaesphecia palustris* Kautz.

(Ana Kranjčev)

središnji dio kreće se i do 50 cm iznad zemlje. Na vršnom dijelu hodnika gusjenica se kukulji. Izletni otvor nije progrižen sve do samog momenta izlijetanja leptira.

Parazitirani izbojak je teško uočiti jer gusjenica svoje grizotine i izmet ne izbacuje van, nego ih sabija u najdonjem dijelu hodnika u obliku tampona. To predstavlja izvrsnu izolaciju od ulaska vode u nastambu budući da biljke često rastu na tlama koja dugo zadržavaju stajaću vodu.

Dana 18. travnja 1994. u iskopanim busenima *E. palustris* pronađeni su hodnici od gusjenica *C. palustris*. Načinjeni su uzdužni presjeci i uočeni hodnici s grizotinama gusjenica.

U drugoj polovici mjeseca svibnja na postajama Bereki 4 i 5 uočeni su leptiri na cvjetovima močvarne mlječike. Dokaz da je došlo do izlijetanja su i pronađene brojne kukuljične košuljice (egzuvije) koje strše iz izletnih otvora na prizemnim dijelovima biljaka. Ovdje je zastupljenost leptira najveća.

Na postaji Podgorice 3 neznatno prisustvo istog leptira objašnjivo je malom zastupjenošću biljke *E. palustris*, i to na rubnim dijelovima livada i po jarcima gdje su staništa nešto vlažnija. Na postajama Podgorice 1 i 2 ovog leptira nema jer nije utvrđena niti biljka uz koju je vezan.

D/ *Frangula alnus* Mill. - *Synanthedon stomoxiformis* Hbn.

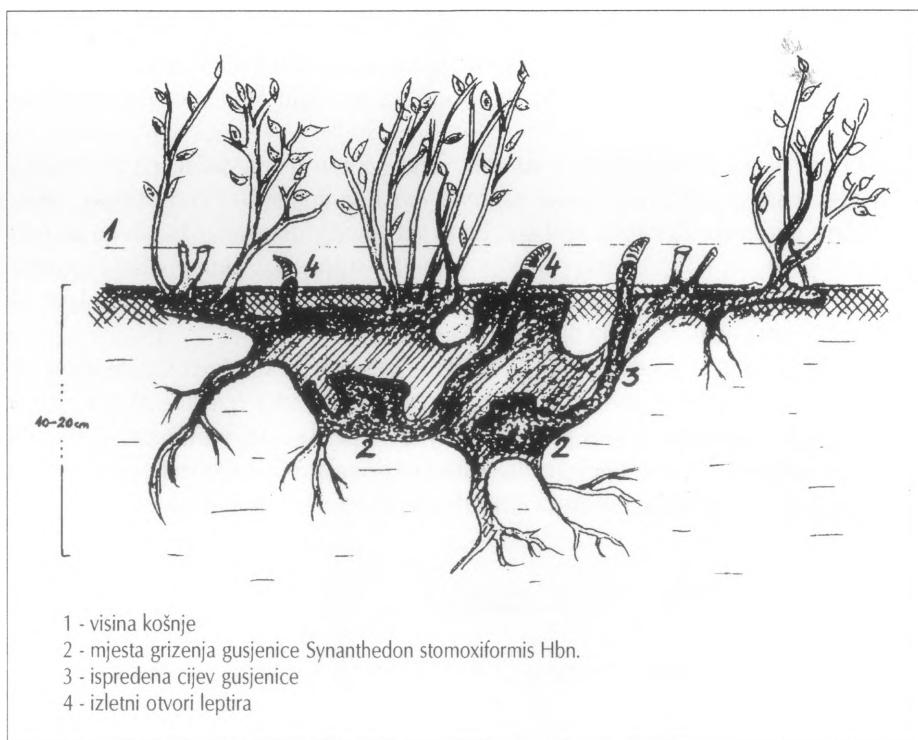
Leptir *Synanthedon stomoxiformis*, staklokirilac trušljike, vezan je uz područje na kojem raste biljka *Frangula alnus*.

Najvjerojatnije dvije godine (dva prezimljavanja) gusjenice žive u podzemnim organima trušljike (*F. alnus*). U jednom rizomu, ovisno o njegovoj razvijenosti, može se prehranjivati i nekoliko gusjenica. Pri završetku svog razvitka gusjenice u rano proljeće ispredaju hodnike prema površinskim dijelovima rizoma. Prvobitni hodnici nastavljaju se u posebno ispredene cjevaste tijekomove promjera 5-6 mm, koji vode do iznad razine tla prolazeći kroz naslagu suhe trave, lišća ili mahovine i dosežu visinu i do 15 cm. Te ispredene cjevčice na vrhu su zatvorene, a u vrijeme izlijetanja leptira njihov vršni dio probija kukuljica, te je to i izletni otvor (crtež 5).

Poslije izlijetanja ubrzo dolazi do parenja. Ženke odlažu jaja na naličje najdonjih (preostalih) listova trušljike. Male gusjenice spuštaju se do vrata rizoma i pronalaze put do površinskih tkiva rizoma u koja se ubušuju.

Dana 17. travnja 1994. na postajama Bereki 4 i 5 iskopana su dva grma vrste *F. alnus*. Primijećene su gusjenice u hodnicima površinskih tkiva rizoma. U jednom rizomu zapaženo je više gusjenica različite starosti. Dana 20. svibnja 1995. na postajama Bereki 4 i 5 uočena je veća nazočnost leptira. Mnogi su zamijećeni na listovima njihovih prehranbenih biljaka. Otkriveni su brojni izletni otvori na vršcima ispredenih cjevčica. Samo dva dana kasnije izletjeli su leptiri i iz ranije prikupljenog materijala u insektariju.

Postaje Bereki 4 i 5 su vlažniji biotopi koji naročito odgovaraju razvitku biljke *F. alnus*, a čovjekov utjecaj uzrokovao je pojavu njezinih **puzajućih oblika** (reptantia forme). Takve



- 1 - visina košnje
- 2 - mjesta grizenja gusjenice *Synanthedon stomoxiformis* Hbn.
- 3 - ispredena cijev gusjenice
- 4 - izletni otvori leptira

Crtež 4:
 Uzdužni presjek rizoma *Frangula alnus* Mill. s hodnicima gusjenice *Synanthedon stomoxiformis* Hbn.
 (Ana Kranjčev)

biljke izrazito pogoduju udomljavanju gusjenica ovog, inače rijetkog i lokalno nazočnog leptira. Skoro svaki veći primjerak biljke napadnut je gusjenicama.

Na preostalim postajama košnja je redovita, a staništa sušnija, pa su grmovi biljke rijetki ili ih nema. Zbog toga nema niti leptira *S. stomoxiformis*.

Diskusija

Usporedna istraživanja entomofaune i flore u Hrvatskoj provedena su na više šumskih i livadnih zajednica (Durbešić, Trinajstić, 1975).

Tijekom dvije vegetacijske sezone praćenjem međuodnosa pojedinih vrsta biljaka i kukača iz reda *Lepidoptera* na livadnim zajednicama u koprivničkoj Podravini utvrđena je njihova znakovita povezanost.

Staklokrili leptir *Chamaesphecia triannuliformis* najbrojniji je na postajama Bereki 4 i 5 gdje je košnja izostajala do jedne godine, a tlo je najvlažnije. Tu je zastupljena njegova nutri-

tivna i ovipozicijska biljka *Rumex crispus*, a ponekad i *Rumex acetosa*. Na mikrostanjima postaja Podgorice 1, 2 i 3 zastupljena je vrsta *Rumex acetosa*, no leptir *Chamaesphacia triannuliformis* ovdje nije tako brojna jer je više vezan uz biljku *Rumex crispus* i vlažnije biotope.

Leptir *Maculinea teleius* vezan je uz specifične odnose mirmekofilije pa je njegova nazočnost ovisna o nazočnosti mrava *Myrmica rubra*, te nutritivne i ovipozicijske biljke *Sanguisorba officinalis*. Za njegov opstanak bitno je očuvanje umjereno vlažnih do vlažnih biotopa gdje uspijeva *S. officinalis*. Također je bitna i košnja dva puta godišnje (postaja Podgorice 3). Istraživanja su pokazala da svi ovi ekološki uvjeti moraju biti zadovoljeni. U suprotnom, leptira nema ili je vrlo rijedak.

Staklokrilim leptirima *Chamaesphacia palustris* i *Synanthedon stomoxiformis* te njihovim nutritivnim, odnosno ovipozicijskim biljkama, *Euphorbia palustris* i *Frangula alnus* najbolje odgovaraju mikrostanjski uvjeti na postajama Bereki 4 i 5. Na ostalim postajama preniska vlažnost te košnja dva puta godišnje ne dozvoljavaju biljkama veću zastupljenost, pa time ni razvoj leptira *Chamaesphacia palustris* i *Synanthedon stomoxiformis*.

Zaključak

Istraživanjima na livadnim biocenozama u blizini naselja Peteranec utvrđeni su slijedeći međuodnosi:

- staklokrilac *Chamaesphacia triannuliformis* Fr. vezan je odnosima prehrane i rasploda uz biljne vrste *Rumex crispus* L. i *Rumex acetosa* L.
- leptir *Maculinea teleius* Brgstr. vezan je odnosima prehrane i reprodukcije uz biljnu vrstu *Sanguisorba officinalis* L.; isti leptir je uključen u odnose mirmekofilije s mravima vrste *Myrmica scabrinodis* Nyl. bez kojeg ne ostvaruje svoj životni ciklus,
- staklokrilac *Chamaesphacia palustris* L. vezan je odnosima prehrane i rasploda uz biljku *Euphorbia palustris* L.
- staklokrilac *Synanthedon stomoxiformis* Hbn. vezan je odnosima prehrane i rasploda uz biljku *Frangula alnus* Mill.

Zastupljenost spomenutih biljnih i životinjskih vrsta u ovisnosti je o ekološkim uvjetima (vlažnost biotopa, nagib terena, ekspozicija, insolacija, a naročito utjecaj čovjeka - košnja, gnojidba). Bez košnje ovih livadnih područja došlo bi do progresivne sukcesije vegetacije u pravcu trajnih antropogeno uvjetovanih stadija koji ne odgovaraju razvoju spomenutih vrsta. Unutar Studije zaštite prirodne baštine Koprivničko-križevačke županije kao jedne od smjernica za prijedlog uređivanja i zaštite prostora tijekom izrade Županijskog prostornog plana, u ovom radu istraživane Peteranske livade uvrštene su među prijedloge za zaštitu kao botaničko-zoološki spomenik prirode.

Ovo je zasigurno primjer tumačenja zaštite prirode na način koji ne predstavlja ograđivanje prostora bodljikavom žicom i udaljšavanje čovjeka na udaljšenost s koje neće moći vrši-

ti nikakav izravan utjecaj. Ukoliko nam je "napredak" civilizacije sa svim svojim tehnološkim dostignućima već donio uništenje one vegetacije koju biološkom terminologijom zovemo klimazonalnom i od prekrasnih stoljetnih šuma ostavio samo šibljake, sječine i livade, na čovjeku je da u nasljedstvo ostavi barem sav onaj živi svijet koji se prilagodio novonastalom stanju i, štoviše, upravo u njemu pronašao optimum prilika za svoje prebivanje. Zaštita u ovom slučaju ima smisao osiguranja kontinuiteta dosadašnjeg načina gospodarenja, a nikako odsustvo svih aktivnosti. Bez trajnog antropogenog djelovanja ovakvi se specifični tipovi biocenoza, koji svakako pridonose povećanju biodiverziteta, ne bi uspjeli održati.

Ne treba zaboraviti da je upravo ovaj biotop Bereka još jedno od rijetkih područja rasprostranjenja nekih rijetkih i ugroženih vrsta leptira u Europi. Primjera radi, leptiri veliki plavci žive u manjim populacijama na vlažnim livadnim staništima. U Europi je zabilježeno tek tridesetak populacija. Uništavanje i izmjena njihovih staništa čini ih jednim od najbrže nestajućih leptira u Europi, a vjerojatno i u Aziji. Činjenica da je vrsta *Maculinea teleius* Brgstr. već istrebljena u Belgiji i sjevernoj Španjolskoj (Thomas, 1983.) vjerojatno dovoljno govori sama za sebe.

Ovaj diplomski rad izrađen je u Zoologijskom zavodu Biološkog odsjeka PMF-a u Zagrebu. Voditeljica stručnog dijela rada bila je doc. dr. Paula Durbešić (entomološki dio) i prof. dr. Nedeljka Šegulja (botanički dio). Za osnovne ideje i sugestije zaslužan je moj otac, dr. Radovan Kranjčev. Ovom se prilikom još jednom svima zahvaljujem na pomoći i podršci u realizaciji cjelokupnog rada.

Literatura:

1. Domac, R., 1994: Flora Hrvatske. Priručnik za određivanje bilja. Školska knjiga. Zagreb.
2. Durbešić, P., I., Trinajstić, 1975: Simultana florističko - entomofaunistička metoda istraživanja biocenoza. Acta entomologica Jugoslavica. JED. 11. 1-2. Zagreb.
3. Durbešić, P., 1988: Upoznavanja i istraživanja kopnenih člankonožaca. Hrvatsko ekološko društvo. Zagreb.
4. Forster, W., T., Wohlfahrt, 1960: Die Schmetterlinge Mitteleuropas. III. Bombyces und Sphinges. Verlagshandlung. Stuttgart.
5. Gračanin, M., Lj. Ilijanić, 1977: Uvod u ekologiju bilja. Školska knjiga. Zagreb.
6. Higgins, L., N., Riley, 1970: Die Tagfalter Europas und Nordwestafrikas. Verlag Paul Parey. Hamburg und Berlin.
7. Horvat, I., 1949: Nauka o biljnim zajednicama. Nakladni zavod Hrvatske. Zagreb.
8. Ilijanić, Lj., N., Šegulja: Prilog fitocenološkom raščlanjenju livada pahovke sjeveroistočne Hrvatske. Acta Botanica Croatica. 37. 95-105. Zagreb.
9. Ilijanić, Lj., N., Šegulja: Fitocenološka i ekološka istraživanja livada pahovke u Podravini (Sjeverna Hrvatska). Acta Botanica Croatica. 42. 63-82. Zagreb.
10. Kovačević, J., 1976: Korovi u poljoprivredi. Nakladni zavod Znanje. Zagreb.
11. Kranjčev, R., 1977: Ekološko faunističke značajke egerida / Aegeriidae, Lepid./ - napose koprivničko - đurdevačke Podravine. Magist. rad. Zagreb.
12. Kranjčev, R., 1981: Odnos faune makrolepidoptera prema prirodnim i antropogenim staništima Podravine i podravskih pjesaka. Disertacija. Zagreb.
13. Kurtek, P., 1966: Gornja hrvatska Podravina. Školska knjiga. Zagreb.
14. Lorković, Z., 1978: Komentar popisu Rhopalocera (Lepid., Diurna) Jugoslavije. Acta entomologica Jugoslavica. JED. 14. 1-2. Zagreb.
15. Matonićkin, I., 1981: Beskralješnjaci - biologija viših Avertebrata. Zagreb.
16. Prpić, B., 1988: Utjecaj HE Đurđevac na šumske ekosisteme. Hrvatsko ekološko društvo. Zagreb.

17. Schroder, H., 1966: Insekten in Farben. Otto Maier Verlag. Ravensburg.
18. Šoštarić, K., et al. 1968: Travnjačka flora i njena poljoprivredna vrijednost. Nakladni zavod Znanje. Zagreb.
19. Šugar, I., 1992: Vegetacijska karta dijela Podravine. Tumač uz vegetacijsku kartu. Zagreb.
20. Thomas, I. A., 1976: The ecology and conservation of the large blue butterfly. Institute of Terrestrial Ecology. London.
21. Thomas, I. A., 1983: The behaviour and habitat requirements of *Maculinea teleius* (the scarce large blue) in France. Biol. Conserv. London.
22. Walter, H., 1955: Die Klimadiagramme als Mittel zur Beurteilung der Klimaverhältnisse für ökologische, vegetationskundliche und landwirtschaftliche Zwecke. Ber. dtsh. bot. Ges. LVIII 8.

Ana Kranjčev.

Wechselbeziehungen zwischen einigen Vertretern der Entomofauna und der Pflanzenarten auf den Wiesen in der Umgebung von Koprivnica und Peteranec

In den Wiesengemeinschaften in der Umgebung von Koprivnica wurde 1995 und 1996 die Fauna der Tagesschmetterlinge (Rhopalocera) untersucht, und zwar mit besonderer Berücksichtigung der Wechselbeziehungen mit einigen Pflanzenarten. Solche gegenseitige Abhängigkeit wurde auch im Labor erforscht. Es konnte festgestellt werden, daß die Schmetterlingart *Chamaesphecia triannuliformis* Fr. an ihre nutritive und ovipositionelle Pflanzen *Rumex crispus* L. und *Rumex acetosa* L., der Schmetterling *Chamaesphecia palustris* L. an die Pflanze *Euphorbia palustris* L., und der Schmetterling *Synanthedon stomoxiformis* Hbn. an die Pflanze *Frangula alnus* Mill. gebunden sind. Der Schmetterling *Maculinea teleius* Brgstr. ist durch Nahrungs- und Fortpflanzungsbedingungen mit der Pflanzenart *Sanguisorba officinalis* L. verbunden, und ein Teil des Entwicklungszyklus spielt sich in unmittelbarer Verbundenheit an die Ameisen *Myrmica rubra* Nyl. (Myrmecophilie) ab.

Diese Beziehungen sind nur durch eine kontinuierliche anthropogene Wirkung möglich, und zwar vor allem durch Mähen. Um ein Weiterbestehen der zahlreichen und spezifischen Fauna *Rhopalocera* zu ermöglichen, ist die Erhaltung von solchen mäßig feuchten bis feuchten Biozönosen mit den entsprechenden Pflanzenarten von großer Bedeutung.