

## PROUČAVANJE ENTOMOFAUNE LUCERIŠTA I DJETELIŠTA NA BAZI ZOOECENOLOGIJE

Dok se botaničari, agronomi i šumari vrlo mnogo interesiraju za fitocenologiju i o tome postoji prilična literatura, pa se štaviše, na pojedinim fakultetima posebno i predaje fitocenologija, dotle se za zoocenologiju razmjerno do sada vrlo malo čulo.

U zaštiti bilja često se čuje, u vezi pojavljivanja različitih štetnika, o poremetnji ravnoteže u biocenozi. Međutim, dok mi u priličnoj mjeri poznajemo članove fitocenoze i njihovu ulogu kao prehrambene baze, za stanovite štetnike o zoocenozi znamo uglavnom samo toliko, koliko su pojedini organizmi neposredno štetni. Mi proučavamo biotehničke faktore, kao što su paraziti i predatori i njihovu ulogu kao regulatora pojave nekog štetnika, ali pobliža veza između pojedinih članova zoocenoze i štetnika slabo nam je poznata. Na jednom biotopu ili staništu broj članova dotične fitocenoze je redovito znatno manji od broja članova zoocenoze na istom biotopu. Ali se samo po sebi razumije, da velik broj članova zoocenoze zavisi o broju vrsta i individuuma biljaka na tom staništu, jer su životinjski organizmi direktno ili indirektno vezani na biljke. Stoga je ravnoteža u biocenozi kao i broj vrsta i individuuma to stabilniji što je biotop prirodniji po svojem sastavu i broju biljnih vrsta. Prirodna ravnoteža u biocenozi postoji uglavnom samo u prašumi i prirodnoj livadi, dok se inače biocenoza u pogledu svoje povezanosti to više mijenja i postaje nestabilna, što je utjecaj čovjeka jači, pa se, štaviše, postavlja pitanje da li uopće postoji biocenoza na onome terenu na kojem čovjek stalno mijenja biljni pokrov a i strukturu tla.

U poljoprivrednoj proizvodnji poznata je činjenica, da mehanička obrada tla i primjena mineralnih gnojiva bez dodatka organskih tvari i bez živih organizama u tlu, pa i na tlu ne može osigurati trajno zadovoljavajuće prinose.

Kao i u drugim zemljama, tako se i kod nas stalno vrše istraživanja faune, a osobito one koja se odnosi na insekte. Tu se najprije polagala glavna pažnja na sabiranje i utvrđivanje vrsta u pojedinim zemljama bez obzira na njihov značaj za gospodarstvo čovjeka. To su činili i čine još i danas entomolozi ili fauniste sabirači, koji svu pažnju posvećuju utvrđivanju vrsta, podvrsta, varijeteta, rasa i aberacija, pa u sput stalno mijenjaju imena rodova i vrsta. Drugu grupu čine entomolozi i ostali fauniste, koji proučavaju pojedine vrste životinja s obzirom na njihov značaj u prirodi, bave se dakle primijenjenom zoologijom ili entomologijom. Ali kad znamo da u prirodi postoje koristonosne, korisne, štetne i indiferentne vrste životinja onda tu osjećamo jednu naučno praktičnu prazninu, koja se odnosi na proučavanje odnosa svih vrsta životinja na jednom staništu ili biotopu. Ako izuzmemo koristonosne životinje, tj. one vrste koje su neposredno korisne za čovjeka bez obzira da li se radi o pčeli medarici ili domaćim životinjama, koje uzgaja sam čovjek, ostaje na drugoj strani veliki broj najrazličitijih vrsta životinja.

Promatrajući procese zbivanja u prirodi, s obzirom na pojavljivanje pojedinih vrsta životinja, utvrđeno je da postoji uzročna veza u pogledu pojavljivanja pojedinih vrsta, ne samo s obzirom na klimu i prehranu, već ona postoji u povezanom lancu između svih članova jedne biocenoze odnosno zoocenoze. Među faktorima, koji uvjetuju gustoću populacije nekog štetnika treba istaknuti biotički potencijal svih vrsta, koje pripadaju jednoj zoocenozi, jer gustoća populacije štetnika zavisi o brojčanom odnosu drugih vrsta insekata i ostalih životinja. Pored poznatih faktora, koji omogućavaju prenamnožavanje neke vrste štetnika, broj individuuma ostalih vrsta može biti neposredan ili posredan regulator prenamnožavanja jedne vrste. Poznate su razlike između monokultura i polikultura kao i potreba plodoređa u poljoprivredi baš zbog reguliranja gustoće populacija izvjesnih štetnika. Povoljne prehrambene i vremenske

prilike, uz odgovarajuća genetska svojstva stanovite vrste štetnika mogu vrlo lako dovesti do masovne pojave štetnika na pojedinim kulturama. Znatno manje mogućnosti ima za pojavu štetnika npr. u mješovitim šumskim sastojinama ili prirodnim livadama zbog toga što veliki broj različitih vrsta insekata služi ujedno kao regulator gustoće populacija štetnih vrsta. Tu ravnotežu u biocenozi odnosno zoocenozi na pojedinim staništima, kao što su livade i prirodne šume, čuva čovjek to duže što manje mijenja sastav biljnog pokrova, koji ima primarnu važnost za sastav odnosne faune ili zoocenoze.

Kod proučavanja zoocenoze dolaze u obzir uglavnom tri faunistička sloja: fauna tla, fauna površinskog sloja i niskog zeljastog bilja, te fauna grmova i drveća. Spomenuli smo na početku biocenozu, čiji sastav može biti autohton samo na prirodnim staništima, gdje je utjecaj čovjeka minimalan. Na ostalim staništima, koja služe neposredno čovjeku za njegovo gospodarstvo, a to su u prvom redu poljoprivredne površine biocenoza odnosno fitocenoza i zoocenoza bit će labilne naravi i to svakako najviše na oranicama, a manje na livadama, lucerištima i djetelištima, pa prema načinu obrade u voćnjacima i vinogradima. Drugim riječima sastav faune gdje se nalaze biljke trajnice bit će stabilniji od onoga gdje se stalno mijenjaju kulture.

Stoga smo pristupili proučavanju zoocenoze odnosno entomofaune u prvom redu na lucerištima, pa onda na livadama i djetelištima, jer će nam ta staništa dati najjasniju sliku entomofaune, budući da je tu neposredan utjecaj čovjeka znatno manji nego na oranicama. Samo se po sebi razumije da ćemo kod tih istraživanja naići na prilične razlike između spomenutih staništa. Ali smatramo, da će nam ipak ta istraživanja dati prilično jasnu sliku ne samo o sastavu faune na livadama, lucerištima i djeteliništima već ćemo tim istraživanjima upoznati mnoge vrste insekata, koje dolaze i na oranicama. Proučavanje zoocenoze pokazat će nam s vremenom ne samo kvalitetu entomofaune s obzirom na njenu gospodarsku važnost već će ta proučavanja pokazati, koliko čovjek primjenom agrotehničkih mjera i primjenom najrazličitijih kemijskih sredstava, kao što su mineralna gnojiva, insekticidi, fungicidi, herbicidi i sl. utječe na promjenu faune tla i biljnog pokrova u pozitivnom i negativnom pravcu.

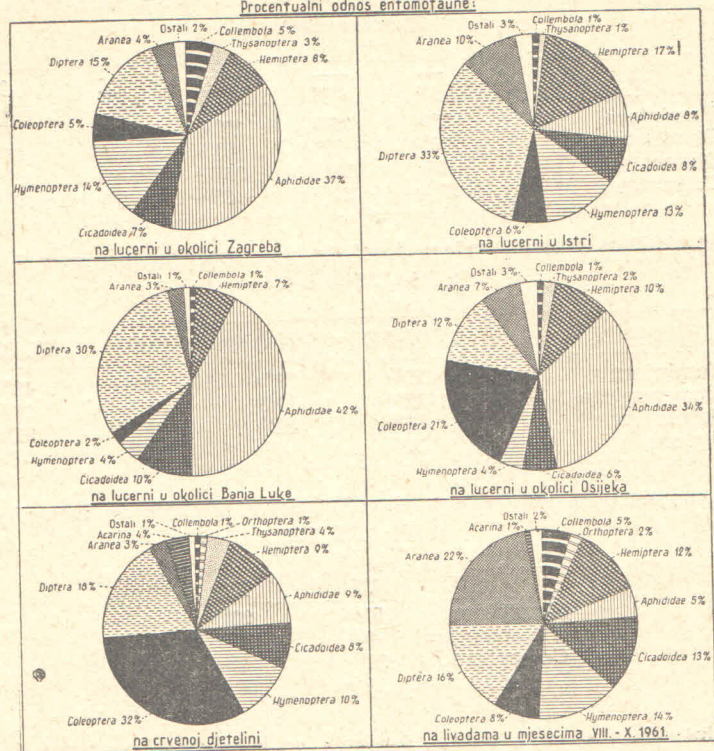
Ta istraživanja danas u svijetu dolaze sve više do izražaja i to najviše stoga, jer fauna tla ima vrlo jak utjecaj na razvoj i prinos pojedinih kultura. Pored toga proučavanje entomofaune na bazi zoocenološkoj pružit će nam uvid u značaj faune za pojedine kulture. Nama su uglavnom poznati glavni štetnici na svim kulturama, ali što sve pripada štetnoj fauni i koje sve vrste insekata žive na livadama, lucerištima i djetelištima i kakav je sastav te faune na drugim kulturama to nam je slabo poznato.

Prvi put smo skrenuli pažnju na važnost istraživanja faune na bazi zoocenoze još 1929. g., pa zatim u našim radovima o zemljišnoj fauni u istočnoj Slavoniji 1960, u prilogu o fauni Coleoptera i Hemiptera na lucerni i crvenoj djetelini (1960) i napokon skrenuli smo pažnju na proučavanje zemljišne faune također jednim člankom (1961). Potrebno je spomenuti da smo u svom radu o fauni Coleoptera i Hemiptera utvrdili do sada 87 štetnih vrsta i 109 korisnih odnosno indiferentnih vrsta insekata na lucerni i djetelini. Ovak naš prvi prilog poznavanju faune lucerišta i djetelišta obuhvatio je tek djelomično dva reda insekata, a moramo priznati, da još 12 redova ima svoje zastupnike u većem ili manjem broju vrsta na tim biotopima. Stoga ćemo ovaj puta dati jednu orijentacionu sliku o fauni insekata i drugih člankonožaca na temelju naših istraživanja u raznim krajevima Hrvatske.

Materijal smo hvatali odnosno sabirali mrežom iz koje je svakiput izvađeno sve što je sa 20—25 zamaha uhvaćeno na jednom lucerištu ili djetelištu. Ako je lucerište ili djetelište bilo veliko, onda smo na raznim mjestima na takvoj plohi s 20—25 zamaha mrežom hvatali entomofaunu. Sav sabrani materijal se odnosi na sabiranje na površinskom sloju.

Istraživanja smo izvršili u okolici Zagreba, Osijeka i u Istri, a odnose se na materijal sabran u 1960. i 1961. godini. I ako naša istraživanja imaju za sada orijentacioni karakter ipak će se iz priloženih brojčanih podataka i tabela vidjeti koji su redovi i grupe insekata zastupljeni na lucerištima i djetelištima u spomenutim krajevima. Ovdje nećemo za sada iznositi podatke o zastupljenosti pojedinih vrsta, jer će to biti postepeno izneseno u posebnim radovima, a pored toga determinacija materijala traži dulje vrijeme i veći broj stručnjaka specijalista, koji će taj posao završiti.

Procentualni odnos entomofaune:



Materijal insekata, pauka i grinja sabran je na raznim mjestima na lucerni u godini 1960. i 1961. sadrži u 56 uzoraka 58.194 primjerka ili u prosjeku 1093 primjerka u jednom uzorku. Broj primjeraka uhvaćenih na jednoj plohi kretao se od 96—5865.

Na djetelini, koja se u prosjeku mnogo manje sijala na terenima gdje smo materijal sabirali, sabrali smo 15783 primjerka insekata, paukova i grinja ili u prosjeku 631 u jednom uzorku. Broj primjeraka u jednom uzorku kretao se od 54—6526. U uzorcima gdje je bilo više od 2000 primjeraka veliki broj primjeraka odnosio se redovno na jedan red odnosno na jednu familiju insekata. Tako smo u više navrata imali preko hiljadu lisnih uši, muha i Collembola. Katkad se, osobito na djetelini, a i na lucerni odnosio najveći procenat na kornjaše. Tako je u materijalu sabranom 1960. u Novigradu u Istri, uhvaćeno na jednom lucerištu kod 20 zamaha 360 pipa, u Klisi kod Osijek 326 primjerka pipa, a kod Lovasa blizu Vukovara 478 pipa. Prema ostalim insektima postotak tih pipa kretao se 58—77%. Među pipama nalazili su se gotovo isključivo samo Sitona i Apion-rod. Procentualno bilo je u prosjeku samo 7% Apiona, a 93% Sitona-vrsta. Na crvenoj djetelini našli smo na pojedinim mjestima 70—83% pipa i to uglavnom Apion vrste.

U nekim slučajevima na lucerni zbog masovne pojave lisnih uši najveći procenat odnosio se na te insekte. Tako kod jednog sabiranja na lucerni 31. augusta 1961. g. u Velikoj Mlaci kod Velike Gorice na 2350 insekata otpalo je 1763 ili 75.02% na lisne uši, a u oktobru na istoj plohi u Velikoj Mlaci uhvatili smo 4516 uši ili 83.45% od ukupno 5411 insekata.

U jednom slučaju, u junu, na crvenoj djetelini, u Maksimiru, uhvatili smo 4518 Collembola Sminthurus-roda ili 69.12% od ukupnog broja 6530 insekata.

Procentualni odnos glavnih redova insekata po mjesecima na lucerni u okolici Zagreba 1961.

	VI	VII	VIII	IX	X
Hemiptera	7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	35 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	17 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	24 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	12 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Hymenoptera	16 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	22 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	40 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	34 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	15 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Diptera	9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	19 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	35 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	39 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	12 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Coleoptera	68 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	24 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	63 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Procentualni odnos glavnih redova insekata po mjesecima na lucerni u okolici Osijeka 1960. i 1961.

	VII-1960	VII-1961	IX-1960	IX-1961
Hemiptera	29 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	31 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	48 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Hymenoptera	12 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	19 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Coleoptera	21 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	61 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	80 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	21 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Diptera	38 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	17 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	12 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Razlike u procentualnom odnosu glavnih redova insekata na lucerni u Istri u VI i IX 1961.

	VI	IX
Hemiptera	51 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	23 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Hymenoptera	8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	17 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Coleoptera	24 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Diptera	17 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	53 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Procentualni odnos glavnih redova insekata po mjesecima na crvenoj djetelini

	VI	VII	VIII	IX	X
Hemiptera	13 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	33 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	30 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Hymenoptera	25 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	13 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	17 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Coleoptera	21 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	87 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	29 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	35 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Diptera	41 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	25 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	45 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

U Bujama 11. septembra 1961. g. uhvatili smo na lucerni 4427 Diptera uglavnom Ephydridae od 4802 insekta ili 92.19<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Navedeni slučajevi predstavljaju odstupanja, a u vezi masovne pojave stanovite vrste insekata, koji međutim ne mora biti štetan. Dok su lisne uši i pipe poznati štetnici, Sminthurus sp. i Ephydridae nisu nanijeli nikakve vidljive štete. Štaviše dok bi se moglo kazati da bi Sminthurus mogao nanijeti i izvjesne štete, muhe familije Ephydridae nisu poznate kao štetne na lucerni. U tom ogromnom broju muha nit 1<sup>0</sup>/<sub>0</sub> nije se odnosio npr. na Contarinia medicaginis i na manji broj nekih drugih korisnih ili beznačajnih vrsta muha. Masovnu pojavu neke bilo štetne, korisne ili indiferentne vrste na jednom lokalitetu, ne možemo tako lako rastumačiti. Treba, naime, naglasiti da smo gotovo u svim slučajevima, pa tako i u slučaju muha kod Buja naišli, na masovnu pojavu samo na nekim mjestima, dok je na drugim mjestima bilo tih muha manje, iako su 1961. godine Diptera bili u jesen vrlo brojčano zastupljeni na svim mjestima. 1960. godine u isto vrijeme, tj. juli—septembar, nalazili smo mnogo više kornjaša nego muha i na lucerni i na djetelini, a 1961. godine obratno.

Iz šematskog prikaza o procentualnom odnosu pojedinih redova i podredova insekata vidi se da su na lucerni u okolici Zagreba, Osijeka i Banja Luke bile brojčano najjače lisne uši. Dakako kod toga treba uzeti u obzir potencijal razmnažanja

lisnih uši prema ostalim insektima, koji se daleko slabije razmnožavaju od ušiju. Treba međutim naglasiti, da je napad lisnih ušiju 1961. godine na lucerni i djetelini bio u unutrašnjosti Hrvatske sve do mjeseca oktobra vrlo jak, što treba pripisati odgovarajućim vremenskim prilikama. Od ostalih redova insekata najjače su 1961. godine bili zastupljeni Diptera u okolici Zagreba, Istri i Banja Luci, dok su u okolici Osijeka bili procentualno jači 21% Coleoptera. Inače su općenito, gotovo na svim mjestima gdje smo vršili istraživanja, bili u jačoj mjeri zastupljeni: Hemiptera, Hymenoptera, Cicadoidea i Aranea, a ostale grupe nalažene su u većoj ili manjoj mjeri.

Da bi međutim stvar bila jasnija, prikazat ćemo nekoliko podataka po mjesecima. Iz tabele I razabiremo, da su u okolici Zagreba bili u junu procentualno najjači Coleoptera, a u oktobru Diptera. U okolici Osijeka 1960. bili su u junu najjače zastupljeni Diptera, a 1961. g. Coleoptera. U septembru 1960. g. bili su najjače zastupljeni Coleoptera, a 1961. g. Hemiptera.

U Istri smo pronašli na lucerni 1961. godine u junu najviše Hemiptera, a manje Coleoptera, dok je u septembru bilo najviše Diptera i Hemiptera, a najmanje Coleoptera.

Na crvenoj djetelini procentualno su najjače zastupljeni Coleoptera, pa onda Diptera i Hymenoptera. Po mjesecima pokazuju se u tom pravcu prilične razlike, tako smo najveći broj Coleoptera nalazili u junu, a najveći broj Diptera u septembru, ali je primijećeno, da uopće nalazimo najviše Coleoptera i Diptera, pa onda Hemiptera, dok su Hymenoptera slabije zastupljeni.

Razlike u brojčanom odnosu insekata uvjetovane su u prvom redu vremenskim prilikama, u pojedinim godinama, ali kod toga će odlučnu ulogu igrati kod istraživanja entomofaune lucerišta i djetelišta i tip tala, fitocenološki sastav staništa kao i potencijal razmnažanja pojedinih vrsta insekata.

Uzged napominjemo da smo radi usporedbe proveli pokusna istraživanja na manjem broju livada i to pod konac ljeta, odnosno u jesen. Rezultati tih istraživanja vide se iz šematskog prikaza. Na livadama u vremenu od VIII— X mjeseca ove godine, utvrdili smo da su procentualno najjače zastupljeni: Aranea, Diptera, Hymenoptera, Cicadoidea i Hemiptera, a ostali redovi slabije.

Ovaj naš referat daje samo jednu orijentacionu sliku o zoocenozi lucerišta, djetelišta i livada. Tačniji uvid u taj problem dobit će se tek nakon daljnjih istraživanja i podataka o zastupljenosti pojedinih vrsta, što ćemo prikazati našim kasnijim radovima, gdje ćemo nastojati obraditi i faunu tla na istim biotopima.

## ZOOZÖNOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN DER ENTOMOFAUNA AN DEN LUZERNE UND ROTKLEEFELDERN

Prof. dr. Ž. Kovačević

### ZUSAMMENFASSUNG

In diesem Referat Autor berichtet über seine Untersuchungen der Entomofauna an den Luzerne — und Rotkeefeldern. Am Ende gibt ganz kurze Angaben über Entomofauna der Wiesen. Er bringt die Angaben nur über die Populationsdichte der Insektenordnungen. Untersuchungen Aphididae und Cicadoidea, wie auch über Araneina und Acarina. In den beiliegenden Tabellen wurde auch die Populationsdichte der Insektenordnungen nach Vegetationsmonaten dargestellt.

Die Angaben über seine Untersuchungen der Entomofauna beziehen sich auf das Material, welches in der Umgebung von Zagreb, Osijek, Banja Luka und Istrien durch letzten zwei Jahren gesammelt wurde. Das sind nur die Orientationsangaben über die Zoozönose der Wiesen, Luzerne und Kleefeldern an erwähnten Ortschaften. Er hat die Absicht später die Fauna dieser Biotope systematisch mit der Bodenfauna zu bearbeiten.