

## ISPITIVANJE UTJECAJA DRESIRANJA PČELE MEDARICE NA OPLODNJU LUCERKE

### I. UVOD

Lucerna (*Medicago sativa* L.) se ubraja u najvažnije i najraširenije krmne biljke. Međutim, za ovu biljku je karakteristično da se na čitavom području njezinog rasprostranjenja kao krmne biljke, ne može vršiti i rentabilna proizvodnja sjemena. Zbog te okolnosti sjeverne evropske države za zasijavanje novih površina s lucernom moraju nabaviti sjeme iz zemalja, koje imaju povoljne klimatske uvjete i za rentabilnu proizvodnju sjemena lucerne.

U našoj zemlji, naročito u rajonima gdje prevladava kontinentalna klima, postoje povoljni uslovi za proizvodnju sjemena lucerne, ali je ipak proizvodnja sjemena vrlo promjenljiva. Ponekih godina – kao što su bile 1959. i 1960. god. – moralo se gotovo sve površine, ostavljene za sjeme od drugog otkosa pokositi, jer je oplodnja cvjetova, odnosno zametanje sjemena, bilo tako malo, da prinos sjemena ne bi pokrивao ni troškove vršidbe lucerne. Pored toga i u povoljnim godinama je u tim područjima proizvodnja sjemena niska i iznosi od 80 do 200 kg sjemena po ha. Koliko je ta proizvodnja niska, najbolje se vidi kad naše prinose sjemena usporedimo s rezultatima koji se postižu u SAD. Tamo je prinos i do 700 kg po hektaru.

Koji su uzroci ovako niske i jako neujednačene proizvodnje sjemena kod nas? Ima ih više. Prvo, slabo poznavanje utjecaja klime, zemljišta, agrotehničkih mjera, bolesti i štetnika na razvoj biljaka i donošenje sjemena; drugo, nepoznavanje utjecaja različitih faktora na oplodnju cvjetova. Baš u tome pravcu je trebalo postaviti problem naših ispitivanja.

### II. PROBLEMI ISPITIVANJA

Cilj našega ispitivanja bio je utvrđivanje djelovanja pčele medarice pod različitim uslovima na oplodnju lucerne, koju uzgajamo prvenstveno za proizvodnju kreme. Lucerna je bila zasijana u redove s razmakom od 14 cm na velikim površinama za proizvodnju sjemena na drugom otkosu.

Lucerna ima dvospolne leptiraste cvjetove. Građa cvjetova je takva, da se prašnici i pestić nalaze pod elastičnim pritiskom zatvorene ladice. Otvaranjem ladice oslobađaju se pestići i prašnici, te u tom momentu u pravilu dolazi do oplodnje cvjetova odnosno zametanja mahuna.

Otvaranje cvjetova, a prema tome i zametanje mahuna vrše uglavnom korisni insekti. Pored njih – prema nekim ispitivanjima – na otvaranje cvjetova utječu i mehanički uzroci, kao što su vjetar, kapljice kiše i umjetna pčela. Isto tako premda nije tačno utvrđeno, dolazi li do samooplodnje tj. samostalnog otvaranja cvjetova kao i do zametanja sjemena, a da se prije toga nije otvorio cvijet pod utjecajem povišene temperature i vlage.

Korisni insekti, koji sudjeluju kod oplodnje lucerne mogu se podijeliti na prirodne oprašivače i pčelu medaricu. U tom slučaju pod prirodnim oprašivačima razumijevaju se svi insekti, koji djeluju na oplodnju lucerne izuzev pčele medarice. Za njih je karakteristično, da na njihov razvoj i razmnažanje ne može utjecati čovjek, a time ni na broj prirodnih oprašivača koji djeluju kod oplodnje. Naprotiv, kod pčele medarice čovjek može utjecati na broj pčela, koje će sudjelovati kod oplodnje cvjetova lucerne.

Djelovanje prirodnih oprašivača na oplodnju cvjetova lucerne zavisi o njihovom broju na jedinici površine i veličini površine lucerne ostavljene za uzgoj sjemena. Broj prirodnih oprašivača u pojedinom kraju zavisi, uglavnom, o klimatskim faktorima koji mogu omogućiti ili spriječiti njihov razvoj i razmnažanje. Površina lucerne djeluje na oplodnju putem prirodnih oprašivača na taj način, što se

u okolini lucerništa nalazi tačno određeni broj prirodnih oprašivača, te što je površina lucerništa veća to je njihov broj po jedinici površine manji, a time i utjecaj na oplodnju.

Djelovanje pčele medarice na oplodnju cvjetova (lucerne) zavisi o broju pčela po jedinici površine, odnosno o broju i jačini pčelinjih društava, njihovoj udaljenosti od lucerništa i potrebi za cvjetnim prahom i o mogućnosti sakupljanja nektara.

To znači, što je veći broj pčelinjih društava u blizini lucerništa, to će biti i veći broj pčela na lucerništu. Taj će se broj povećati i za 500 puta ukoliko cvjetovi lucerne obilno izlučuju nektar, jer se u tom slučaju povećava broj pčela, koje izlijeću iz košnica, a također i brojnih pčela koje dolaze na lucernište iz udaljenih košnica. Pored toga, unošenjem stalne i veće količine nektara u košnice povećava se leglo društva, što utječe na povećanje broja pčela, ukoliko u blizini lucerništa nema drugog izvora cvjetnog praška.

Ako ovako promatramo problem oplodnje cvjetova lucerne, a time i zametanje mahuna, možemo odmah uočiti uzroke vrlo niskih i nesigurnih priroda sjemena. Niski i nerentabilni prirodni, naročito na velikim površinama, nastaju u onim godinama, kada nepovoljni klimatski uslovi onemogućuju razvoj prirodnih oprašivača i izlučivanje nektara kod lucerke. U povoljnim klimatskim uslovima oplodnja je bolja, jer se razvije veći broj prirodnih oprašivača, a obilno izlučivanje nektara utječe na brojčano veći posjet pčela lucerništu.

### III. METODE ISPITIVANJA

Ovim pokusima se nastojalo ispitati i uvrđiti najbolji način primjene pčele medarice kod oplodnje cvjetova lucerne, bez obzira na broj prirodnih oprašivača i izlučivanje nektara, i na taj način utvrditi najbolju i najrentabilniju metodu za postizavanje stalnih i rentabilnih priroda sjemena lucerne.

Postavljenim pokusima je trebalo utvrditi:

- utjecaj prirodnih oprašivača na oplodnju lucerne;
- utjecaj nedresiranih pčela na oplodnju lucerne;
- utjecaj dresiranih pčela na oplodnju lucerne.

Karakteristično je da cvatnja lucerke počinje od donjih i kreće prema gornjim cvjetnim pupovima, odnosno da najprije cvatu donji cvjetovi, a potkraj cvatnje cvjetovi koji se nalaze na vrhu biljaka. To je svojstvo iskorišteno, da se na samo dvije parcele mogu ispitati tri različita utjecaja na oplodnju, i to na taj način da smo kod svake biljke cvjetove podijelili u dvije grupe. U prvu grupu svrstani su donji cvjetovi, a u drugu cvjetovi na vrhu biljke.

Djelovanje prirodnih oprašivača i pčele medarice utvrđivano je na temelju brojenja oplodjenih cvjetova odnosno zametnutih mahuna.

### IV. IZBOR I UREĐENJE PARCELA

U cilju ispitivanja djelovanja prirodnih oprašivača i pčele medarice na oplodnju cvjetova, odnosno zametanje sjemena lucerne, postavljeni su proizvodni pokusi u 1960. godini na području ONO Vukovar i Osijek. Kako je pokus na području ONO Osijek propao, zbog napada lucernine cvjetne mušice, (*Contarinia medicaginis* Kief.) navest ćemo samo rezultate, koji su postignuti na području ONO-a Vukovar.

Za proizvodni pokus izabrane su dvije parcele, a površina svake od njih iznosila je oko 8 hektara. Jedna parcela se nalazila na dobru Opće poljoprivredne zadruge Vukovar, a druga na Poljoprivrednom dobru Vukovar. Udaljenost između jedne i druge parcele bila je veća od 7 km, što je potpuno onemogućilo posjet pčela sa jednog pčelinjaka na obadvije parcele.

Lucerište na dobru Opće poljoprivredne zadruge služilo je za utvrđivanje utjecaja dresiranih pčela na oplodnju cvjetova. U tu svrhu dovezeno je prije cvatnje lucerne 26 košnica pčela. Pored toga na udaljenosti od 800 m nalazio se još i pčelinjak sa 8 kom. ulišta.

Lucernište na Poljoprivrednom dobru Vukovar je služilo za utvrđivanje djelovanja prirodnih oprašivača i nedresiranih pčela na oplodnju cvjetova lucerne. U tu svrhu je dovezeno na lucernište 22 košnice, kada je otpočela cvatnja cvjetova s vrha biljaka. Za vrijeme cijele cvatnje u krugu od 1500 m nije se nalazio ni jedan pčelinjak ili košnica sa pčelama.

Prirodni uslovi za razvoj i razmnažanje prirodnih oprašivača, te izlučivanje nektara kod lucerke, bili su u god. 1960. vrlo nepovoljni. Stalne kiše i hladno vrijeme nisu omogućavali razvoj i razmnažanje prirodnih oprašivača. Ovakvi klimatski uslovi također su nepovoljno djelovali na cvjetove lucerke, tako da su vrlo slabo izlučivali nektar. Slabo izlučivanje nektara bio je uzrok da su nedresirane pčele iz pčelinjaka udaljenih više od 1500 m slabo posjećivale lucernište za vrijeme cvatnje.

## V. ANALIZA DOBIVENIH REZULTATA

Za proizvodni pokus izabrana su lucerništa za proizvodnju krme odnosno lucerka, koja je bila zasijana u redove razmaka od 14 cm. Za proizvodnju sjemena upotrebljen je drugi otkos. Razvoj i zrioba mahuna dospijevala je u mjesecu kolovozu i rujnu, a cvatnja u mjesecu lipnju i srpnju 1960. god. Ispitivanje djelovanja prirodnih oprašivača, nedresirane i dresirane pčele medarice izvršeno je nakon cvatnje, odnosno za vrijeme razvoja i zriobe mahuna.

Za utvrđivanje rezultata oplodnje služile su pronađene mahune. Kod brojenja zametnutih mahuna posebno su ispitivane mahune koje su nastale na vrhu svake biljke, a posebno mahune od ostalih cvjetova. Biljke za utvrđivanje rezultata sa obadvije parcele uzimane su tako, da su sa 10 slobodno izabranih mjesta uzeti zorcji sa površine od 0,5 m<sup>2</sup>. Od svakog uzorka izabrano je po 10 biljaka. Biljke su birane prema debljini stabljike na mjestu prereza kod košnje, tako da su od svake parcele uzete one biljke koje su na tom mjestu prereza bile jednake debljine.

Podaci u priloženim grafikonima i tabelama dobiveni su na slijedeći način:

Sa lucerništa na dobru Opće poljoprivredne zadruge Vukovar dobiveni su podaci o utjecaju prirodnih oprašivača i dresiranih pčela medarica na oplodnju lucerne. Brojenjem oplodjenih cvjetova, odnosno zametnutih mahuna od cvjetova ispod vrha ispitivanih biljaka, dobiveni su podaci za utvrđivanje razlike između djelovanja prirodnih oprašivača bez pčela medarica, i prirodnih oprašivača uz prisustvo dresiranih pčela medarica, a od cvjetova s vrha istih biljaka dobiveni su podaci za utvrđivanje razlike između djelovanja dresiranih i nedresiranih pčela medarica. Ukupni broj mahuna od svih cvjetova na ispitivanim biljkama poslužio je za usporedbu između jednog i drugog pokusnog polja, odnosno za prikaz djelovanja prirodnih oprašivača i dresiranih pčela medarica na oplodnju lucerne.

Sa lucerništa na Poljoprivrednom dobru Vukovar dobiveni su podaci o utjecaju prirodnih oprašivača bez pčela medarica i o utjecaju prirodnih oprašivača uz prisustvo nedresiranih pčela medarica na oplodnju lucerne. Brojenjem zametnutih mahuna od cvjetova ispod vrha ispitivanih biljaka, dobiveni su podaci o djelovanju prirodnih oprašivača bez prisustva pčele medarice, a od cvjetova sa vrha istih biljaka podaci o djelovanju prirodnih oprašivača i nedresiranih pčela medarica na oplodnju lucerne. Ukupni broj zametnutih mahuna cvjetova svake ispitivane biljke poslužio je za dobivanje prikaza o djelovanju prirod-

nih oprašivača bez prisustva pčela medarica i djelovanja prirodnih oprašivača i nedresiranih pčela medarica na oplodnju lucerne.

Brojenjem zametnutih mahuna na donjem dijelu biljaka kod lucerništa, gdje su na oplodnju djelovali prirodni oprašivači bez prisustva pčela i kod lucerništa, gdje je pored prirodnih oprašivača – djelovala i dresirana pčela medarica, dobiveni su rezultati kako to prikazuje tabela I i diagram I.

Dijagram I.

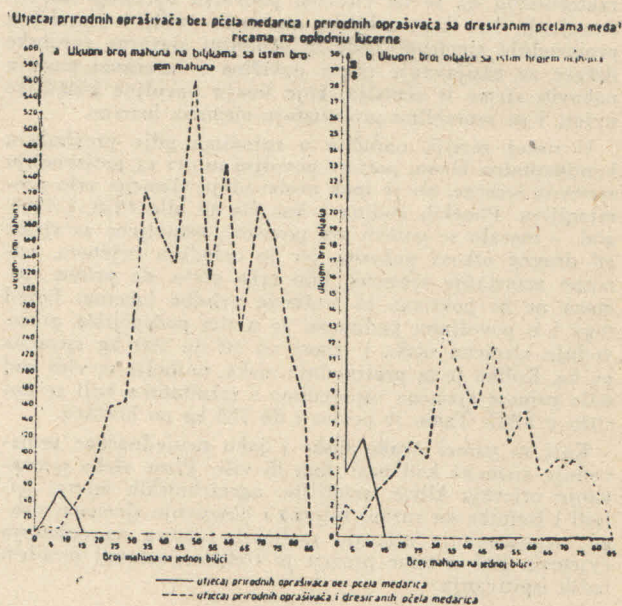


Tabela I

Broj mahuna na pojedinoj biljci zametnutih djelovanjem prirodnih oprašivača bez pčela medarica te prirodnih oprašivača i dresiranih pčela medarica na oplodnju lucerne

Oplodnja cvjetova djelovanjem prirodnih oprašivača:

n	M ± m <sub>M</sub>	± m	v ± m <sub>v</sub>	Min. Max.
100	0,91 ± 0,2728	2,7280 ± 0,1929	299,7780 ± 92,3325	0 14

Oplodnja cvjetova djelovanjem prirodnih oprašivača i dresirane pčele

n	M ± m <sub>M</sub>	± m	v ± m <sub>v</sub>	Min. Max.
100	43,35 ± 1,8725	18,7245 ± 1,3240	43,1938 ± 3,5790	4 84

Kako se vidi iz priložene tabele br. I i dijagrama br. I srednja vrijednost broja zametnutih mahuna na pojedinoj biljci kod uzgoja sjemena bez prisustva pčela iznosi 0,91 kom. mahuna, a kod sudjelovanja dresiranih pčela 43,35 komada mahuna. Pored toga je karakteristično da je kod uzgoja sjemena bez prisustva pčela dobiveno 88 komada biljaka bez i jedne mahune, a svega 12 biljaka s varijacionom širinom sa 3–14 komada. Obratno, kod uzgoja sjemena uz prisustvo dresirane pčele medarice od 100 ispitanih biljaka nije bilo ni jedne biljke bez mahune, nego se je broj oplodjenih cvjetova kretao od 4 do 84 mahune po biljci. Ukupni broj mahuna, dobiven kod uzgoja sjemena bez prisustva pčela, iznosio je kod ispitivanih 100 komada biljaka 91 komad mahuna, a kod uzgoja sjemena s prirodnim oprašivačima i dresiranim pčelama 4335 kom. mahuna odnosno veći za 47,6 puta.

Ovako niski rezultati kod uzgoja sjemena bez prisustva pčela dobiveni su u god. 1960, zato što su klimatski uslovi bili vrlo nepovoljni za razvoj i razmnažanje prirodnih oprašivača, kao i za izlučivanje nektara kod lucerne.

Rezultati dobiveni brojenjem mahuna, koji su nastali oplodnjom cvjetova sa vrha biljaka pod utjecajem prirodnih oprašivača uz prisustvo nedresiranih pčela medarica i pod utjecajem prirodnih oprašivača uz pomoć dresiranih pčela medarica, prikazani su u tabeli II i grafikonu II.

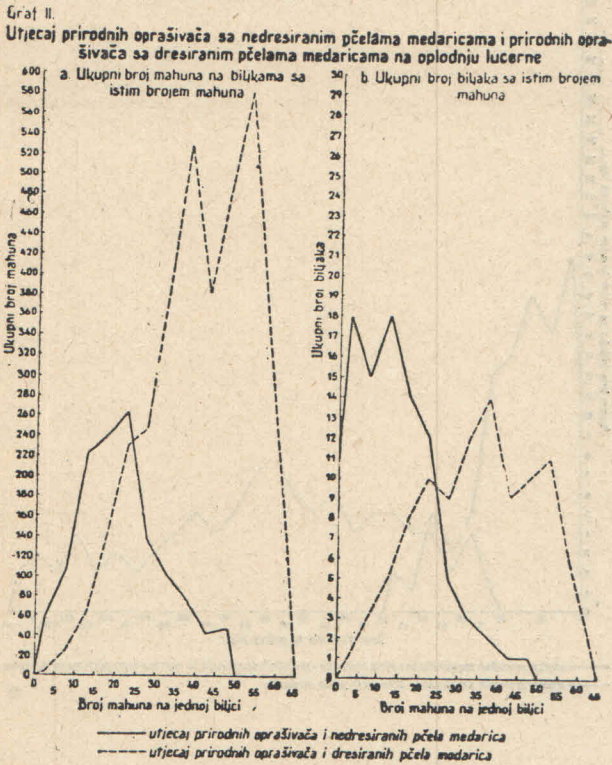


Tabela II.

Broj mahuna na pojedinoj biljci zametnutih djelovanjem prirodnih oprašivača uz prisustvo nedresiranih pčela medarica, te prirodnih oprašivača i dresiranih pčela medarica na oplodnju lucerne

Oplodnja cvjetova djelovanjem prirodnih oprašivača i nedresirane pčele

n	$M \pm m_M$	$\pm m$	$v \pm m_v$	Min. Max.
100	$12,99 \pm 1,0525$	$10,5247 \pm 0,7442$	$80,8970 \pm 8,7070$	0 48

Oplodnja cvjetova djelovanjem prirodnih oprašivača i dresirane pčele

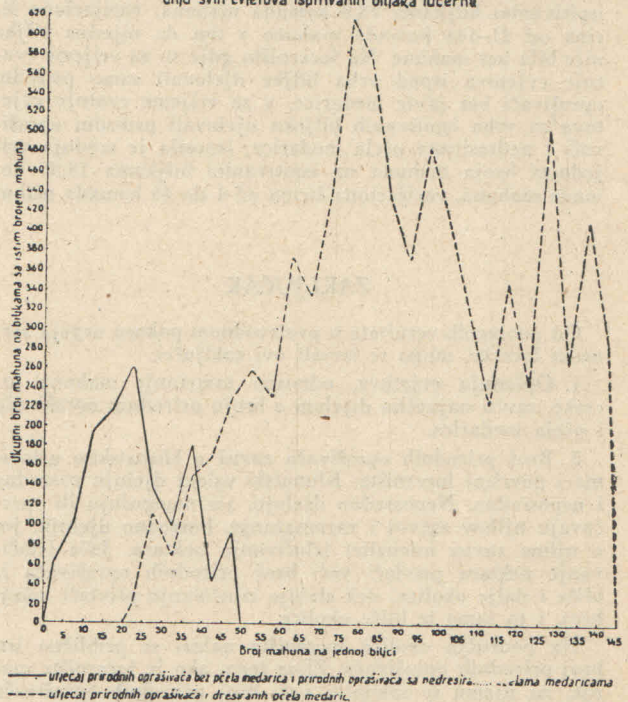
n	$M \pm m_M$	$\pm m$	$v \pm m_v$	Min. Max.
100	$35,40 \pm 1,4319$	$14,3192 \pm 1,0125$	$40,4498 \pm 3,2952$	4 64

U priloženoj tabeli br. II i grafikonu br. II vidi se da je srednja vrijednost broja zametnutih mahuna na pojedinoj biljci kod uzgoja sjemena, gdje su na oplodnju pored prirodnih oprašivača djelovale i nedresirane pčele medarice, iznosila 12,99 komada mahuna, a gdje su uz prirodne oprašivače

šivače sudjelovale dresirane pčele medarice iznosila je 35,40 komada mahuna. Broj biljaka bez mahuna, od 100 ispitivanih biljaka, iznosio je svega 11 kod pokusa, gdje je oplodnja vršena uz pomoć nedresirane pčele, dok kod oplodnje uz sudjelovanje dresirane pčele medarice nije bilo ni jedne biljke bez mahuna. Pored toga, varijaciona širina kod oplodnje s nedresiranom pčelom iznosila je od 0-48 a kod oplodnje sa dresiranom pčelom od 4-64. Ukupni broj mahuna u prvom slučaju iznosio je 12,99 komada, a u drugom 35,40 komada mahuna, odnosno bio je veći za 2,7 puta.

Usporedba rezultata iz prvog i drugog pokusa nije moguća, jer je broj cvjetova na dijelu pojedine biljke, koji je služio za ispitivanje razlike djelovanja prirodnih oprašivača bez pčele, te prirodnih oprašivača i dresiranih pčela medarica, bio veći nego broj cvjetova na dijelu istih biljaka, koji je poslužio za ispitivanje razlike u djelovanju između dresirane i nedresirane pčele medarice. Ova razlika dolazi do izražaja i kod srednje vrijednosti i varijacione širine, koje su kod prvog pokusa veće nego kod drugog. Premda je to tako, ipak se jasno vidi, da je u godini 1960. djelovanje prirodnih oprašivača na oplodnju cvjetova lucerke bilo mnogo manje od djelovanja prirodnih oprašivača i nedresirane pčele medarice, a ovaj opet manje od utjecaja prirodnih oprašivača i dresirane pčele.

Graf. III a  
Utjecaj prirodnih oprašivača bez pčela medarica i prirodnih oprašivača sa nedresiranim pčelama medaricama te prirodnih oprašivača sa dresiranim pčelama medaricama na oplodnju svih cvjetova ispitivanih biljaka lucerne



Radi bolje preglednosti o djelovanju pčele medarice na oplodnju lucerne donose se u tabeli br. III i grafikonima III i IV ukupni rezultati o broju oplodnenih cvjetova, odnosno zametnutih mahuna od svih cvjetova ispitanih biljaka, kako na lucerništu Opće poljoprivredne zadruge Vukovar, gdje je cijelo vrijeme cvatnje na oplodnju lucerne uz prirodne oprašivače djelovala i dresirana pčela medarica i podatka dobivenog sa lucerništa Poljoprivrednog dobra Vukovar, gdje su za vrijeme cvatnje cvjetova, koji se nalaze ispod vrha biljaka djelovali samo prirodni oprašivači, a na cvjetove sa vrha biljaka nedresirana pčela medarica.

Tabela br. III.

Broj mahuna na pojedinoj biljci zametnutih djelovanjem prirodnih oprašivača i prirodnih oprašivača uz prisustvo nedresirane pčele medarice te prirodnih oprašivača uz pomoć dresirane pčele medarice na oplodnju lucerne

Oplodnja cvjetova djelovanjem prirodnih oprašivača te prirodnih oprašivača i nedresirane pčele

n	$M \pm m_M$	$\pm m$	$v \pm m_v$	Min. Max.
160	$13,90 \pm 1,1530$	$11,5296 \pm 0,8153$	$82,9468 \pm 13,9369$	4 48

Oplodnja cvjetova djelovanjem prirodnih oprašivača i dresirane pčele

n	$M \pm m_M$	$\pm m$	$v \pm m_v$	Max. Min.
100	$78,90 \pm 3,0537$	$30,5370 \pm 2,1596$	$38,7758 \pm 3,1271$	21 144

U priloženoj tabeli br. III i grafikonu br. III a i b prikazani su ukupni rezultati oplodnje lucerne posebno za svaku pokusnu parcelu. Kod takvog uzimanja rezultata na lucerništu, gdje su kroz cijelo vrijeme cvatnje na oplodnju – uz prirodne oprašivače – djelovale i dresirane pčele medarice, iznosila je srednja vrijednost broja mahuna na ispitivanim biljkama 78,9 komada mahuna, varijaciona širina od 21–144 komada mahuna s tim da nijedna biljka nije bila bez mahune. Na lucerništu gdje su za vrijeme cvatnje cvjetova ispod vrha biljke djelovali samo prirodni oprašivači bez pčele medarice, a za vrijeme cvatnje cvjetova sa vrha ispitivanih biljaka djelovali prirodni oprašivači i nedresirana pčela medarica, iznosila je srednja vrijednost broja mahuna na ispitivanim biljkama 13,90 komada mahuna, varijaciona širina od 4 do 48 komada mahuna.

### ZAKLJUČAK

Od dobivenih rezultata u proizvodnom pokusu uzgoja sjemena lucerke, mogu se izvesti ovi zaključci:

1. Oplodnja cvjetova, odnosno zametanje mahuna lucerke, zavisi najvećim dijelom o broju prirodnih oprašivača i pčela medarica.

2. Broj prirodnih oprašivača zavisi o klimatskim uslovima i površini lucerništa. Klimatski uslovi djeluju posredno i neposredno. Neposredno djeluju, jer omogućuju ili sprečavaju njihov razvoj i razmnažanje. Posredno djeluju, jer o njima zavisi intenzitet izlučivanja nektara. Jače izlučivanje nektara privlači veći broj prirodnih oprašivača iz bliže i dalje okolice, dok slabije izlučivanje privlači manji broj, i to samo iz bliže okolice.

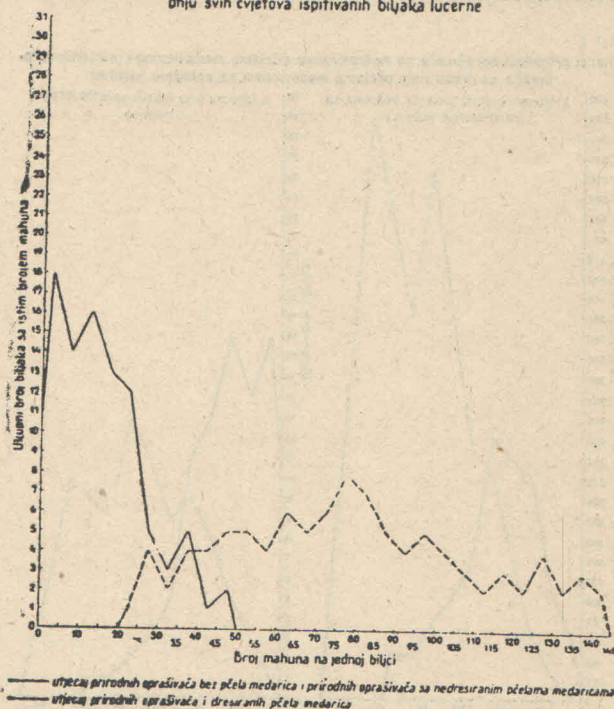
Na području okolice lucerništa nalazi se približno isti broj prirodnih oprašivača. Zbog toga, ako je lucernište manje, na njemu se sakuplja veći broj prirodnih oprašivača po jedinici površine, ako je ono veće, dolazi manji broj po jedinici površine.

3. Broj pčela medarica zavisi o intenzitetu izlučivanja nektara udaljenosti pčelinjaka od lucerništa i o načinu pripreme pčela medarica za posjet cvjetova lucerke.

na s tim, da je pronađeno 11 komada biljaka bez i jedne mahune. Ukupni broj mahuna kod uzgoja sjemena uz prisustvo prirodnih oprašivača i dresiranih pčela medarica iznosio je 7.890 komada mahuna, a kod uzgoja sjemena pod drugim navedenim uslovima 1.390 komada mahuna, odnosno oplodnja je bila veća za 5,68 puta.

Graf. III.b

Utjecaj prirodnih oprašivača bez pčela medarica i prirodnih oprašivača sa nedresiranimi pčelama medaricama te prirodnih oprašivača sa dresiranim pčelama medaricama na oplodnju svih cvjetova ispitivanih biljaka lucerne



— utjecaj prirodnih oprašivača bez pčela medarica i prirodnih oprašivača sa nedresiranim pčelama medaricama  
- - - utjecaj prirodnih oprašivača i dresiranih pčela medarica

4. Za nepovoljnih klimatskih uvjeta, a prema tome i slabog izlučivanja nektara, broj pčela medarica, koje posjećuju cvjetove lucerke, vrlo je malen, a gotovo nikakav iz pčelinjaka, koji je udaljen više od 1500 m od lucerništa. Ako je pčelinjak postavljen u lucerništu, djelovanje pčele medarice na oplodnju cvjetova je nešto veće, ali je još uvijek nedovoljno.

5. Za vrijeme nepovoljnih klimatskih uvjeta za izlučivanje nektara, kad je pčelinjak smješten u samom lucerništu, uz pravilnu pripremu i dresiranje za posjet cvjetovima, broj pčela medarica, koje obilaze cvjetove je vrlo velik i plodonosan, tako da nam osigurava bogate prinose sjemena lucerne.

### LITERATURA

1. Linsley E. G.: The ecology of solitary bees *Hulgardia*, 1958 No 19.
2. Menke H. F.: Insect pollination in relation to alfalfa seed production in Washington. Wash. Agr. Exp. Sta. Bul. 1955, 1954.
3. Vansell G. H.: Use of honey bees in alfalfa seed production. U. S. Dept. of Agr. Cir. 876. 1951.