

AKTIVNOST OPRAŠEVALCEV NA INKARNATKI (*TRIFOLIUM INCARNATUM* L.) IN LUCERNI (*MEDICAGO SATIVA* L.) TER NJIHOV VPLIV NA PRIDELEK SEMEN

Eva KOZJEK¹, Lea MILEVOJ², Stanislav GOMBOC³

Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Inštitut za fitomedicino, Ljubljana

IZVLEČEK

Na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani (Slovenija) smo od maja do septembra 1997 v poskusih inkarnatke (*Trifolium incarnatum* L.) in lucerne (*Medicago sativa* L.) proučevali pestrost opraševalskih vrst ter njihov vpliv na pridelek semen. V ta namen smo na njivo inkarnatke in lucerne pred začetkom cvetenja postavili 8 lesenih okvirjev velikosti 1 m², 4 od njih smo prekrili z Agrylom 17, da žuželke niso imele dostopa do socvetij. Dvakrat dnevno smo opazovali žuželke, ki so obiskovale cvetove. Med opraševalci so največji delež (več kot 90 %) predstavljale medonosne čebele (*Apis mellifera* L.). Na inkarnatki smo opazili še 11, na lucerni pa 20 drugih vrst opraševalcev. Ko so semena dozorela, smo na pokritih in odkritih parcelah jemali vzorce ter medsebojno primerjali parametre, ki so odvisni od uspešnosti oprašitve. Fertilitet inkarnatke na odkritih parcelah je bila 70,2 %, na pokritih pa 72,0 %. Na pokritih parcelah lucerne se stroki in semena niso razvila. Na odkritih parcelah je bilo na enem stebelu lucerne povprečno 61,5 strokov, v enem stroku je bilo povprečno 5,2 semen. Aktivnost opraševalskih vrst je odvisna od vremenskih razmer, ki so tudi v našem poskusu verjetno v veliki meri vplivale na pridelek semen.

Ključne besede: inkarnatka, lucerna, opraševalci, pridelek, seme

ABSTRACT

POLLINATING ACTIVITY OF INSECTS ON CRIMSON CLOVER (*TRIFOLIUM INCARNATUM* L.) AND ALFALFA (*MEDICAGO SATIVA* L.) AND THEIR EFFECT ON SEED PRODUCTION

The study on crimson clover (*Trifolium incarnatum* L.) and alfalfa (*Medicago sativa* L.) was carried out in the research field of the Biotechnical Faculty in Ljubljana (Slovenia) from May to September 1997. We explored the variety of pollinating insects and their effect on seed production. For this purpose eight 1m² wooden frames were placed on randomly selected plots at the beginning of bloom. Four of them were covered with Agryl 17 to prevent insects from accessing the racemes. The principal pollinators were established daily by two 15 minutes long observations on each uncaged plot. Of 12 species of insects collected on crimson clover, 96.4 % belonged to honeybee (*Apis mellifera* L.) and between 21 species in alfalfa they represented 93.8 %. When the seed matured, we tried to determine the pollination effect by comparing the yield of caged and uncaged plots. There was a small difference in seed set of crimson clover. Pods and seeds were not developed on caged plots of alfalfa. There were 61.5 pods per stem and 5.2 seeds per pod on the uncaged plots. The pollinator activity and efficiency depends on the weather conditions during flowering period. These conditions also influence the seed production of crimson clover and alfalfa.

Key words: crimson clover, alfalfa, pollinators, yield, seed

¹ dipl. ing. kmet., SI-1111 Ljubljana, Jamnikarjeva 101, pp 2995

² izr. prof. dr., prav tam

³ dipl. ing. kmet., prav tam

1 UVOD

Inkarnatka in lucerna sta pomemben vir, predvsem z beljakovinami bogate, voluminozne krme za prehrano živine. Za ustrezen pridelek krme je potrebno priskrbeti kakovostno sortno seme. Pri nastanku semena metuljnic pa odigrajo odločilno vlogo žuželke kot opraševalci.

Geografska raznolikost Slovenije omogoča življenje bogati in raznovrstni favni. Vendar v domači literaturi do sedaj nismo zasledili veliko podatkov o pomenu žuželk kot opraševalcev lucerne in inkarnatke. Zato smo se odločili, da nekoliko več pozornosti namenimo tej ekološko in gospodarsko pomembni temi. Zanimalo nas je, katere žuželke oprašujejo in kolikšen vpliv imajo dejansko na pridelek semen teh dveh kmetijsko pomembnih rastlin. Poznavanje dejanskega stanja lahko pripomore k nadaljnjim ukrepom na področju opraševanja; bodisi da gre za uvajanje ustreznih opraševalcev, predvsem pa za ohranjanje obstoječih žuželčjih vrst in preprečevanje njihovega izumiranja. Divje opraševalske vrste je treba ohraniti, kajti le-te so naravi prijazne, zdržljive in cenovno nezahtevne (Brookes s sod., 1994). S tem lahko bistveno vplivamo na povečanje pridelka semena, kar se odraža tudi v gospodarnosti pridelave.

2 MATERIALI IN METODE

Poskus je potekal na Laboratorijskem polju Oddelka za agronomijo BF v Ljubljani. Za opazovanje in ugotavljanje vpliva opraševalcev na pridelek semen smo najprej izdelali 8 lesenih okvirov velikosti 1m² in jih postavili na naključno izbrana mesta na njivi inkarnatke. Štiri izmed njih smo prekrili z Agrylom 17 tako, da žuželke niso imele dostopa do cvetov rastlin. Na odkritih parcelah pa smo žuželke opazovali, šteli in zbirali dvakrat dnevno od 22. maja do 9. junija 1997. Obenem smo merili tudi temperaturo zraka v višini socvetij.

Za ugotavljanje vpliva opraševalcev na pridelek semen smo jemali vzorce socvetij inkarnatke na odkritih in pokritih parcelah 20. junija, ko so semena že dozorela. Z vsake parcele smo naključno odbrali štirikrat po 10 rastlin, na katerih smo ugotavljali naslednje parametre:

- število vseh cvetov na socvetje,
- število cvetov s semeni na socvetje,
- število cvetov brez semen na socvetje inkarnatke.

Poskus z inkarnatko je bil podlaga za podoben poskus z lucerno.

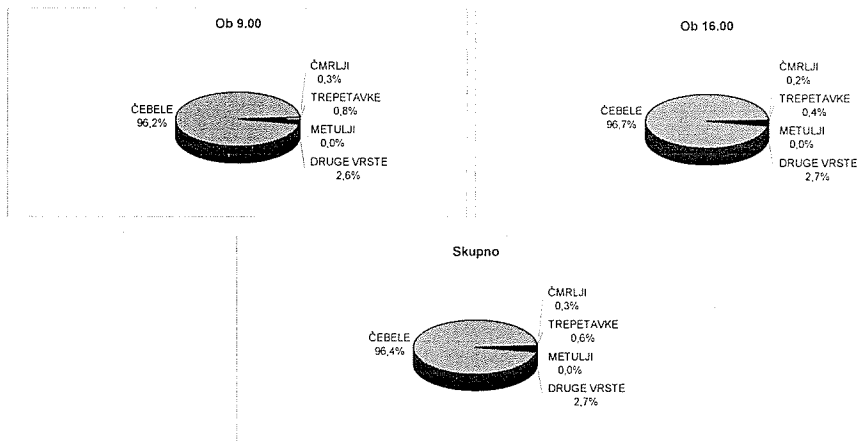
3 REZULTATI IN DISKUSIJA

3.1 INKARNATKA

3.1.1 Analiza rezultatov aktivnosti opraševalcev

Na socvetjih inkarnatke med 12 različnimi vrstami žuželk s 96,4 % močno prevladujejo medonosne čebele (*Apis mellifera* L.). Ostalih 3,6 % so predstavljale trepetavke (*Syrphus*), čmrlji (*Bombus*) ter druge vrste iz redov stenic (*Eurydema*), hroščev (*Cantharis*), mrežekrilcev (*Chrysoperla*) in kobilic (*Metrioptera*).

Velik vpliv na aktivnost opraševalcev imajo vremenske razmere; veter, rosa, oblačnost, nihanje temperature, padavine. Te razmere se spreminjajo tudi tekom enega dneva. Razlike v številu in raznolikosti žuželk pri opazovanju dopoldne in popoldne pripisujemo v glavnem spremembi teh dejavnikov.

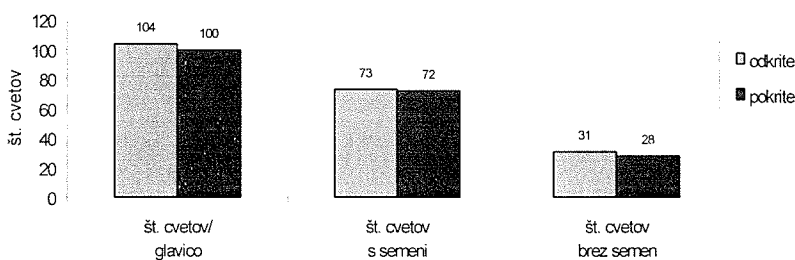


Slika 1: Pestrost opraševalcev na inkarnatki ob 9.00 in 16.00 ter skupno število žuželčjih vrst v odstotkih.

Figure 1: The variety of pollinating insects on crimson clover at 9.00 and 16.00 and common number of insects in percentage.

3.1.2 Rezultati vzorčenja semen inkarnatke

Na pridelek semen inkarnatke vplivajo številni dejavniki. Med glavnimi so biotične lastnosti sorte, ekološki dejavniki in dejavniki agrotehniške. Tudi prenos cvetnega prahu s prašnikov na brazde pestičev je ena od ključnih dejavnosti pridelave semen.



Slika 2: Primerjava števila cvetov na socvetje inkarnatke, števila cvetov s semeni na socvetje in števila cvetov brez semen na socvetje med odkritimi in pokritimi parcelami.

Figure 2: Comparison of the number of flower per crimson clover racems, number of flowers by seed and number of flowers without seed per racems between uncaged and caged plots.

Na odkritih parcelah so bili v socvetju inkarnatke povprečno 104 cvetovi od tega 73 s

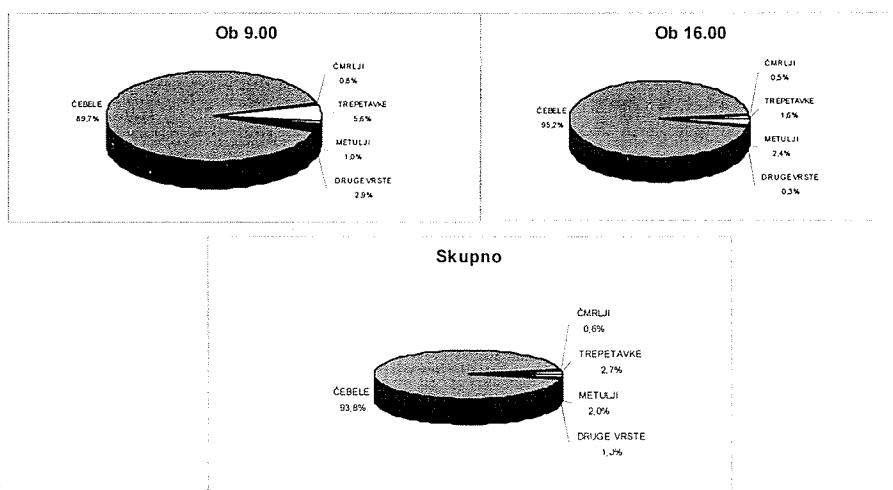
semeni in 31 brez semen. Na pokritih parcelah, kamor žuželke niso imele dostopa, je bilo v socvetju povprečno 100 cvetov, od tega jih je 72 vsebovalo seme. Fertilitnost je bila za 1,8 % večja na pokritih parcelah. Podatki iz literature se precej razlikujejo od naših, kar smo tudi pričakovali, saj smo parcele pokrili z Agrylom šele v polnem cvetenju, zaradi zamud pri izdelavi pripomočkov za delo. Če bi parcele pokrili pravočasno, bi na njih verjetno dobili manjši pridelek semen kot na prosto dostopnih parcelah, saj kljub delni sposobnosti samooprašitve in samooploditve inkarnatke vemo, da so opraševalci nujni za dober pridelek semen.

3.2 LUCERNA

Opraševalce na lucerni smo opazovali in šteli od začetka do konca cvetenja, to je od 10. julija do 26. avgusta, prav tako vsako parcelo 2 krat dnevno po 15 minut. Izkazalo se je, da je tako kot na inkarnatki tudi na socvetjih lucerne najpogostejši obiskovalec medonosna čebela (*Apis mellifera* L.). Zavzela je 93,8 % delež. Sledile so trepetavke (*Eristalis*, *Epysirphus*, *Scaeva*) z 2,7 %. 2 % delež je pripadal metuljem (*Pieris*, *Inachis*, *Maniola*, *Autographa*, *Polyommatus*, *Hemaris*) šestih različnih vrst. Med druge pojavljajoče se vrste, ki so zavzele 1% smo uvrstili pet vrst iz reda kožekrilcev (*Melitta*, *Megachile*, *Anthidium*, *Halictus*, *Polystes*), ter po eno vrsto iz redov kljunavcev (*Panorpa*), dvokrilcev (*Phaonia*) ter mrežekrilcev (*Chrysoperla*). Na peto mesto pa so se uvrstili čmrlji (*Bombus*) z 0,6 %. Na socvetjih lucerne je bilo skupno 21 različnih vrst žuželk.

3.2.1 Analiza rezultatov vzorčenja semen lucerne

Analiza je pokazala, da rastline niso sposobne samodejne oprašitve in so pri nastanku semen nujno potrebni opraševalci. Kajti na rastlinah, do katerih žuželke niso imele dostopa se semena niso razvila.



Slika 3: Pestrost opraševalcev na lucerni ob 9.00, 16.00 in skupno število žuželčjih vrst v odstotkih.

Figure 3: The variety of pollinating insects on alfalfa at 9.00 and 16.00 and common number of insects in percentage.

Rastlinam, ki smo jih odbrali na odkritih parcelah 3. septembra pa smo določili naslednje parametre:

- število nedozorelih oz. dozorelih socvetij na steblo, (zaradi neenakomernega dozorevanja strokov lucerne smo jih obravnavali ločeno, da bi se s tem izognili večjim napakam pri nadaljni obravnavi podatkov)
- število strokov na socvetje,
- število strokov na steblo,
- število semen na strok.

Iz preglednice 1 je razvidno, da je bilo povprečno na stebelu 7,1 dozorelih socvetij in 4,4 nedozorelih. V dozorelem socvetju je bilo povprečno 5,7 strokov, v nedozorelem pa 4. Na stebelu lucerne je bilo povprečno 61,5 strokov in v stroku 5,2 semen.

Preglednica 1 : Povprečno število socvetij na steblo, število strokov na socvetje, število strokov na steblo in število semen na strok lucerne po posameznih parcelah ter skupno.

Table 1: Average number of racems per stem, number pods per racem, number pods per stem and number seeds per pod of alfalfa on separate plot and common.

Št. parcele	Št. socv. / steblo		Št. strokov / socvetje		Št. strokov / steblo	Št. semen / strok
	dozoreli	nedozoreli	dozoreli	nedozoreli		
1	7,5	5,0	5,1	4,8	63,5	4,8
2	7,4	4,7	6,3	3,5	69,2	5,5
3	5,9	4,0	6,0	4,4	53,7	5,6
4	7,7	4,0	5,3	3,2	59,5	5,0
Skupno	7,1	4,4	5,7	4,0	61,5	5,2

4 SKLEPI

Na podlagi opravljenih poskusov na inkarnatki in lucerni ter s pomočjo izračunavanja statističnih vrednosti lahko sklepamo naslednje:

- Na inkarnatki smo opazili 12 različnih vrst žuželk. Med njimi so najpomembnejše medonosne čebele (*Apis mellifera* L.).
- Fertilitnost inkarnatke v našem poskusu je bila dokaj visoka, saj se je v socvetju razvilo v semena 71,1% cvetov.
- Na socvetjih lucerne smo opazili 21 različnih vrst žuželk. Najpogostejša med njimi je bila medonosna čebela (*Apis mellifera* L.). Druge vrste so kljub visoki učinkovitosti pri opravevanju premalo številčne.
- Primerjava pridelka semen med odkritimi in pokritimi parcelami je pokazala, da so za nastanek semen lucerne, z oznako RL VII / 95, nujno potrebni opravevalci. Na pokritih parcelah se namreč stroki in semena niso razvili.
- Na preučnem območju živi dovolj opravevalskih vrst, vendar je njihova aktivnost v velikem obsegu odvisna od vremenskih razmer med cvetenjem rastlin, na te pa žal

neposredno ne moremo vplivati.

- V Sloveniji razmere omogočajo uspevanje številnim žuželkam, ki sodelujejo pri opravevanju cvetov. Kljub temu namenjamo premajhno pozornost pomenu privlačevanja žuželk na določeno rastlino, od katere pričakujemo dober pridelek semena, še posebej tedaj, ko so v bližini še druge rastline, ki so po naravi za opravevalce privlačnejše.
- Potrebno bi bilo narediti podobne raziskave na posameznih fitogeografskih območjih, da bi lahko ugotovili najprimernejša območja za pridelavo semen inkarnatke in lucerne pri nas.

5 LITERATURA

- App, B. A. (1960): Insect affecting production of forage seed.- Norman, A. G. Advances in agronomy. New York and London, Academic Press, 12, 89-95.
- Brantjes N. B. M. (1991): Milestones in applied pollination research, an overview of the sixth international symposium on pollination.- The sixth international symposium on pollination. Tilburg, Netherlands, 27-31 August, 1990, Acta Horticulture 288, 22-28.
- Brookes, B. *et al.* (1994): Attractiveness of alfalfa (*Medicago sativa* L.) to wild pollinators in relation to wildflowers.- Canadian journal of plant science, 74, 779-783.
- Corbet, S. A. (1990): Pollination and the weather.- Israel Journal of Botany, 39, 13-30.
- Corbet, S. A. *et al.* (1997): Techniques in the study of insect pollination.- Methods in Ecological and Agricultural Entomology, 221-241.
- Free, B J. (1993): Insect Pollination of Crops.- 2nd edition University of Wales, Cardiff, UK, Academic Press, 679 s.
- Gogala, A. (1997): Divje čebele Slovenije, favnistična, biogeografska in ekološka analiza.- Doktorska disertacija, Ljubljana, BF, Oddelek za biologijo, 157s.
- McGregor, S. E. (1976): Insect pollination of cultivated crop plants.- Agricultural research service, Washington, United States Department of Agriculture, 400 s.
- Pesenko, Yu. A. *et al.* (1993): The use of bees (Hymenoptera, Apoidea) for alfalfa pollination: The main directions and modes, with methodes of evaluation of populations of wild bees and pollinator efficiency.- Entomological review, 72, 2, 101-115.
- Tasei, J. N. (1992): Forage legumes in Europe. Status of research on their pollination.- Bees for pollination. Proceedings of an EC workshop Brussels, 2-3 March 1992, 55-61.