

KORIŠTENJE PČELA U OPRAŠIVANJU BILJA

Goran KOVAČIĆ — TIGAR

Stručni rad
Primljeno 14-07-1992

UVOD

Pčele su kao specifični oprašivači vrlo važan agrotehnički faktor u povećanju poljoprivredne proizvodnje. Primjena pesticida, prvenstveno insekticida kao jedna od agrotehničkih mjera u zaštiti bilja, uveliko smanjuje broj prirodnih oprašivača i samim tim nameće neophodnost korištenja pčela za oprašivanje. S druge strane pčelarstvo omogućuje primjenu pesticida jer se sa pčelama može manipulirati što s prirodnim oprašivačima nije moguće. Pod pojmom »manipulirati« smatram podešavanje primjene zaštitnih mjera zahtjevima pčela i određene postupke sa pčelama kako bi ih zaštitili od štetnog djelovanja pesticida. To su selenje pčelinjih zajednica, zatvaranje košnica i dresura pčela kako bi ih toga dana odvratili od tretiranih cvjetova i poslali na cvjetove koji su u susjedstvu.

U ovom radu sam obradio korištenje pčela i organizaciju oprašivanja bilja u poljoprivrednoj proizvodnji.

Očekujemo intenziviranje poljoprivredne proizvodnje u Republici Hrvatskoj. Najosjetljiviji dio je proizvodnja kvalitetnog i selekcioniranog sjeмена.

Prema izvještaju Pčelarskog saveza Republike Hrvatske, u toku ovog rata uništeno ili razoreno je preko 50% pčelinjaka i košnica.

KORISTI OD PČELA

Koristi od pčela mogu biti direktne i indirektne (Belčić sur. 1982.).

Direktne koristi

Med je kroz čitavu povijest bio najveća poslastica, a i lijek. U mitologiji se smatra da je med hrana bogova. Pronalaskom šećera opada nešto interes za med, no ne za dugo, jer se je otkrilo da šećer ne može zamijeniti sve prednosti meda. Već stari Slaveni su bili vezani za pčele. Skupljali su med po šumama posebnim pčelarskim priborom, koristili med kao hranu i pravili legendarnu medovinu. Do ovoga rata pčelarstvo je zadovoljavalo jedva jednu polovinu potreba za medom u Hrvatskoj. Med se kupovao na svjetskom tržištu, pretežno iz Australije, Argentine, Rusije i Kine. Neki monoflorni medovi iz Republike Hrvatske (med od kadulje s otoka Paga, lavande s Hvara ili ružmarina s Visa) svrstani su među najbolji med i po cijeni i kvaliteti. Boljom organizacijom pčelarstva moguće je zadovoljiti veći dio potreba za medom u Republici Hrvatskoj.

Vosak je poslije meda prvi proizvod pčela koji se počeo koristiti u domaćinstvu i raznim obrtima. Danas sve razvijene zemlje, pa i naša, uvoze znatne količine pčelinjeg voska. I dok potrebe rastu, proizvodnja nazadovanjem prostokošničarstva naglo opada. Pčelarstva s pokretnim saćem moralo bi pak, koju godinu nakon osnutka, ne samo vratiti ulog u vosku i namirivati vlastite potrebe nego i davati viškove, međutim pčelarstvo se stalno pojavljuje kao najveći potrošač.

RH, 41000 Zagreb, Agronomski fakultet sveučilišta u Zagrebu

Pelud je za pčele glavna proteinska hrana bogata vitaminima i proteinima. Pelud su pčelari u proteklih nekoliko godina počeli skupljati. Osim primjene u prehrani, medicini i kozmetici, znatne količine koriste i pčelari za prihranjivanje pčela kada u prirodi nema dovoljno peludne paše ili kad ju pčele ne mogu koristiti zbog loših vremenskih prilika.

Propolis nastaje preradom smolastih tvari bilnog porijekla koje pčele sakupljaju s pupoljka, stabala i kore drveća a ponekad i sa grmlja i trave. Propolis je sporedni proizvod ali vrlo bitan za pčelinje društvo.

Matična mliječ u životu pčela ima neobično velik značaj. Matična mliječ je proizvod mliječnih žljezda pčela radilica u dobi od 6—12 dana. Moglo bi se reći da nema matične mliječi ne bi bilo ni pčela. O matičnoj mliječi ovisi da li će se iz ličinki, koje su u početku svojeg razvoja potpuno jednake, razviti obična pčela radilica ili matica. Radilica je ženka s manjim tijelom i zakržljanim spolnim organima i spolnim funkcijama, dok je matica, mnogo veća, spolno potpuno razvijena ženka, koja nese jaja. Katkada snese i 2000 — 3000 jajašaca na dan, dakle više od svoje tjelesne težine.

Pčelinji otrov se koristi prvenstveno u farmaceutskoj industriji. Proizvodnja otrova u Hrvatskoj je mala.

Indirektne koristi

Indirektne koristi su od oprašivanja poljoprivrednih kultura. Smatra se da su koristi od oprašivanja daleko veće nego direktne koristi. Ovisno o vrsti bilja i načinu pčelarenja one mogu biti deset pa i stotinu puta veće od vrijednosti pčelinjih proizvoda. Najveći doprinos od oprašivanja ostvaruje se u proizvodnji sjemena. Iako koristi od oprašivanja premašuju direktne koristi, kod nas pčelarstvo glavnu dobit ostvaruje od direktnih proizvoda.

Divlje bilje

Važnost insekata oprašivača za divlje bilje nije dovoljno analizirano (Sarah i sur. 1991.). Za procjenu uspješnosti oprašivanja divljeg bilja potrebno je utvrditi da li se povećava broj jedinki ili količine sjemena. Pokusi se provode tako da se na pojedinim područjima provede ručno oprašivanje i usporede prinosi s ostalim površinama. Oprašivanje divljih biljaka smatra se važnim doprinosom pčela. Na prisutnost pčela u Evropi vezano je preko 2000 različitih entomofilnih biljnih vrsta (Borneck, 1989.).

DOPRINOS OPRAŠIVANJA POLJOPRIVREDNIH KULTURA

Metcalf i sur. (1962.) izračunali su ukupnu vrijednost od 4,5 biliona dolara doprinosa pčela u oprašivanju na bazi berbe iz 1957. godine u Americi. Ukazali su i na veću vrijednost poljoprivrednih proizvoda oprašenih pčelama, a zahvaljujući tome povećao se broj zajednica koje su korištene za oprašivanje. Ware (1973.) povećao je ovu vrijednost na 7,6 biliona dolara dodavši nove površine gdje su se koristile pčele za oprašivanje. Levin (1983 i 1984.) ovoj vrijednosti oprašivanja dodao je 10% ostvarene kao indirektne koristi u govedarstvu i proizvodnji mlijeka te je tako izračunao da je 18,9 biliona dolara godišnji doprinos pčela kao oprašivača u Americi. Rezultat ovih istraživanja su povećanje površina koje se organizirano oprašuju pčelama, kao i povećanje broja zajednica pčela koje se koriste za oprašivanje.

IZBOR OPRAŠIVAČA

Samooprašivanjem nastaju plodovi kod oko 5% biljaka, dok kukci oprašuju od preostalih oko 85% biljaka, od svih kukaca medonosne pčele oprašuju 72%. Od drugih opnokrilaca oprašivanje pomažu: ose, muhe, bumbari i druge vrste solitarnih pčela, kojih ima na svijetu oko 20000. Svi ti kukci žive u vrlo malim kolonijama i mogli bi reći da skoro ne dolaze u obzir kod oprašivanja kultura na većim površinama, a osim toga se javljaju kasnije. Povećanjem obrađenih površina smanjuje se i stanište za divlje oprašivače.

Robinson i sur. (1989.) obradili su doprinos prirodnih oprašivača i njihovu moguću važnost u oprašivanju poljoprivrednih kultura. Populacija prirodnih oprašivača varira od godine do godine tako da se ne može predvidjeti kao sigurna agrotehnička mjera oprašivanja poljoprivredne proizvodnje.

Torchio (1990.) smatra da uloga prirodnih oprašivača varira osim od godine do godine nego i do lokacije i okolnih površina koje se ne obrađuju i zaključuje da ovom problemu treba pristupiti s više znanstveno dokazanih podataka. Ukazuje na uticaj čovjeka na razvoj pčelinje zajednice u proljeće i zahvaljujući brojnosti, pogodnijoj za oprašivanje, ostaje kao glavni oprašivač poljoprivrednih kultura.

Problem oprašivanja se u posljednje vrijeme pokušava riješiti domestikacijom novih insekata (Corbet, 1991; Westerkamp, 1991.). Uzgajivači mogu izabrati sa svjetske liste kulture za uzgoj koja najbolje odgovara lokalnoj klimi, kvaliteti tla i tržištu.

Pčela nije jednako dobra za sve kulture. Radi važnosti potpunog oprašivanja domestikacije su solitarne pčele listosjekačice (*Megachile rotundata*), prvenstveno za oprašivanje djeteline. U posljednje vrijeme pokušavaju se domestikirati i različiti bumbari (*Bombus terrestris*) posebno za oprašivanje u staklenicima. Torchio (1966 i 1967.) izračunao je vrijednost od 12 biliona dolara ostvarenu oprašivanjem solitarnim pčelama. Vezanje isključivo za pčele u oprašivanju može u datom momentu stvoriti probleme. Nedavna pojava jedne opake parazitarne bolesti varooze (uzročnik *Varroa jacobsoni*) koja je desetkovala ukupan broj zajednica u Americi, nametnula je potrebu domestikacije novih oprašivača koji bi mogli zamijeniti pčele.

PČELA KAO OPRAŠIVAČ

Pčela medarica je prvi, brz, marljiv, pouzdan i danas najjeftiniji oprašivač. Posebno je važno da pčela živi u velikim zajednicama. U proljeće kada je brojnost drugih insekata oprašivača neznatna, usljed pojedinačnog prezimljavanja jedinki (počinju se tek razmnožavati), pčeljinja zajednica može s velikim brojem jedinki sakupljati nektar i pelud, a time i vršiti kvalitetno oprašivanje. Veoma je važno svojstvo da pčela tokom jednog dana posjećuje cvjetove samo jedne biljne vrste. Da bi napunila medni mjehur nektarom pčela mora posjetiti 80—150 cvjetova i za prosječno 12 izleta tokom dana oprašiti oko 1.000 cvjetova. Ako u srednje jakoj zajednici ima oko 15.000 sakupljačica u staju je jedna košnica oprašiti u jednom danu oko 15.000.000 cvjetova.

POLJOPRIVREDNE KULTURE

Visok i stabilan prirod kvalitetnog sjemena ratarskih krmnih povrćarskih, ljekovitih, cvjećarskih kultura a time i ekonomski profit u sjemenarstvu nezamisliv je bez aktivnosti kukaca oprašivača u cvatnji a napose pčela, te povoljnih ekoloških uvjeta (svijetla, temperature, sunca, tla, vjetrova i sl.). I dok

kod stranooplodnih biljaka pčele sudjeluju direktno u oplodnji i formiranju sjemena prenoseći pelud s jednog cvijeta na drugi, kod samooplodnih biljaka sama nazočnost pčela u sjemenskom usjevu povećava postotak oplodjenih cvjetova i prirodu sjemena.

Dopremanjem košnice pčela u neposrednu blizinu sjemenskog usjeva fabaceae, cruciferae i sl. osigurava se značajno povećanje priroda i kvalitete sjemena. Osim fabaceae i povrćarskih kultura, preko 90% cvječarskih i 95% ljekovitih biljaka povećavaju oplodnju i zamatiranje sjemena uz nazočnost pčela. Broj pčela u cvatnji po m^2 je najprecizniji način mjerenja aktivnosti pčela. Broj pčela po m^2 se određuje brojem cvjetova i količinom izlučenog nektara. Tako na pr. oko podne sjemensko polje lucerne (*Medicago sativa*), crvene djeteline (*Trifolium pratense*), smiljkite (*Lotus ssp.*), grahorice (*Vicia ssp.*) u punoj cvatnji treba prosječno 5 pčela na m^2 a druge sitnosjemene fabaceae (djeteline) 3—4 pčele na m^2 . Ponekad se kod dobrih kultivara i u dobrim uvjetima nađe 4—10 pčela na m^2 . Kada prebrojavanje pokaže da tijekom dana ima manje od 3—4 pčela na m^2 , konstatira se nedostatak oprašivača u sjemenarstvu.

Iskusni sjemenari prepoznaju da fabaceae, cvijeće i ljekovito bilje dobro zameće sjeme po smečkastoj boji usjeva jer se razlikuje od usjeva sa slabo zametnutim sjemenom. Cvjetovi oko osnovne glavice (*capitulum*) ili grozda (*racemus*) se prvi otvaraju. Tijekom 5—7 dana otvaranje cvjetova napreduje prema vrhu sve dok se vršni cvijet ne otvori. Oplodeni cvjetovi ubrzo postaju smeđi i venu a neoplodeni cvjetovi ostaju svježi nekoliko dana, dok ovi na dnu glavice ne uvenu ni ako se zadnji ne otvore. Zato je sjemenarstvo izgled »cvjetnika« tipičan za slabu oplodnju i lošu proizvodnju sjemena. Robinson i sur. (1989.) obradili su oprašivanje pčelama glavnih entomofilnih biljaka. Povećane su potrebe za pčelama po jedinici površine za oprašivanje. Sve veći dio pčela se iznajmljuje za potrebe oprašivanja. U tablici 1. prikazane su najvažnije kulture za koje se iznajmljuju pčele za oprašivanje.

Utjecaj oprašivanja na kvalitetu

Oprašivanje pčelama ne doprinosi samo povećanju prinosa nego i poboljšavaju kvalitetu plodova. Povećava se klijavost. Oprašivanje pčelama povećava broj zametnutih sjemenki. Oprašeni cvjetovi formiraju simetričan i pravilan plod, karakterističan za vrstu i sortu. Povećava se ukusnost, dobiva ljepši oblik, a jabuke se bolje čuvaju u skladištu.

Tehnologija oprašivanja

Udaljenost pčelinjaka od površina sa biljem koje pčele oprašuju, jedan je od najvažnijih faktora u ovom procesu. Što je pčelinjak više udaljen, pčele sve manje posjećuju bilje. Prema Gubinu, broj pčela prilikom oprašivanja crvene djeteline na svaki 40 m udaljenosti od pčelinjaka smanjuje se u prosjeku za 3,7%. Na udaljenosti od 2700 m pčele više ne posjećuju cvjetove. Prema tome košnice se razmještaju na udaljenosti do 1000 m u povrćarskim kulturama a u voćnjacima 400 do 500 m. Ovakav oblik razmještaja košnica omogućuje ravnomjerno oprašivanje po čitavoj površini i zove se susretno oprašivanje.

Da bi se ostvarile sve ove koristi prethodno je potrebno primijeniti suvremenu agrotehniku kod biljaka i pripremiti pčelinje zajednice za oprašivanje. U uvjetima slabe agrotehlike utjecaj pčela kod oprašivanja je neznatan ili nikakav. Svaka vrsta entomofilnog bilja ima svoje zahtjeve o broju pčelinjih posjeta cvjetu:

**Tablica 1. Broj zajednica po acru (0,47 ha) neophodnih za oprašivanje.
(Robinson i sur. 1989.)**

	Preporučen	u praksi korišten
Badem <i>Prunus (Amygdalis) communis</i>	2—5	1,5—5
Jabuke <i>Pirus malus</i>	1—2	0,25—2
Lubenice <i>Citrulus vulgaris</i>	1—2	1—2
Djeteline <i>Tripholium sp.</i>	1—10	3—10
Šljive <i>Prunus domestica</i>	1	1—2
Borovnice	0,5—10	1—3
Trešnje <i>Prunus avium</i>	1—2	0,33—2
Povrće*		
Kruške <i>Pirus communis</i>	1—2	1
Krastavci <i>Cucumis sativus</i>	1—3	0,1—3
Suncokret <i>Helianthus annuus</i>	0,5—1	0,67—1
Brusnice <i>Vaccinum vitis-idaea</i>	1	1—1,5
Kivi <i>Actinidia chinensis</i>	3—5	1—5

* Uključuje sjeme zelja, celer, mrkve, radić, luk i cucurbits. Jedna do dvije kod većine jedino kod luka i do 10 zajednica.

Crvena djetelina najmanje	2 puta
Suncokret	8—10 puta
Grahorice	10—12 puta
Voće	15—20 puta

Na temelju približne procjene broja cvjetova po hektaru, broja potrebnih posjeta svakom cvijetu, uzimajući u obzir srednje jaka društva i da su smještene u blizini bilja koje cvate, izračunava se potreban broj društava za oprašivanje jednog hektara.

Dresura pčela

Pčele neke biljke radije posjećuju, a neke nerado ili nikako. Uzmimo lucernu kao primjer — to je jedna od strateški važnih biljaka u stočarstvu. Često se čuju prigovori kako nema dovoljno njenog sjemena. Kad su spominjane pčele kod oprašivanja napominju se i poteškoće:

- cvjetovi lucerne slabo izlučuju nektar,
- mali postotak šećera u nektaru ne privlači pčele
- otežan je prilaz pčelinjeg rilca nektaru
- u to vrijeme ima privlačnijih izvora nektara
- mehanizam otvaranja cvijeta odbija pčele
- Davidenko iz Ukrajinske ogledne stanice za pčelarstvo navodi kako su u lucerni prisutni odbijajući sastojci.

Pored lucerne ima još dosta biljaka čiji je prinos itekako interesantan za čovjeka, a za pčelu njihovi cvjetovi nisu privlačni — bez njih nema većih prinosa. Čovjek prilazi raznim načinima kako bi pčelu prisilio da i te biljke oprašuje i pri tome se služi: pčelinjim osjetom njuha, okusa, orijentacije i pamćenja:

- smjestiti pčele u sredini kulture
- u ohlađeni šećerni sirup omjera 1:1 stavimo 50 g cvijeta bez zelenih dijelova i čaške, kako bi sirup preko noći ili kroz dva dana preuzeo miris. Četvrtina litre tog sirupa se dodaje svakoj zajednici pred zoru, prije izleta pčela, a kad je bar jedna trećina cvjetova otvorena. Pčele po polju traže cvjetove tog mirisa. Na ovaj način je u Rusiji povećan urod crvene djeteline i lucerne za 40% i više.
- umjesto cvjeta dodaje se mirisno ulje u sirup.
- sijano je naizmjenice medonosno bilje i djetelina pa su pčele kad iskoriste medonosno bilje prešle i na djetelinu.
- iz košnice se izvade okviri sa peludom i zatvorenim leglom, a doda se med i otvoreno leglo. Pčele zbog povećanih potreba za peludom uzimaju pelud i sa neželjenih biljaka.
- špricanjem kulture sa slabo zaslađenim šećernim sirupom (8%) u nekoliko navrata.
- košenje konkurentnog medonosnog bilja u okolini.
- usklađivanjem vremena cvatnje crvene djeteline kad ne cvate drugo medonosno bilje (facelija, lipa i drugo)
- oprашivačka sposobnost pčela za cvjetove lucerne znatno se povećava ako ih još u stadiju ličinke privikavamo na lucernu. U jesensko zimskom razdoblju ostavimo pčelama lucernin med pa su pčele uzgojene na njemu privikle na taj miris i okus. Ovako se dobije par generacija pčela koje dobro posjećuju cvjetove lucerne. Držanje pčela na lucerninom medu pomaže nam kod izbora pčelinjih zajednica koje bolje oprашuju lucernu. Na taj način dobijene su linije koje bolje posjećuju cvjetove lucerne.
- preparati koji stimuliraju izlučivanje nektara kod biljaka tj. oligobio-geni preparati pomažu da biljke imaju više i sladećeg nektara pa ih pčele rađe posjećuju.

MATERIJAL I METODE

Na sastanku pčelarskog društva Željezničar anketirao sam pčelare o njihovoj spremnosti da učestvuju u organiziranom oprашivanju poljoprivrednih kultura. Anketa je provedena u slobodnom razgovoru, a pitanja su obuhvatila:

- Spremnost učestvovanja u oprашivanju,
- Poteškoće koje očekuju u obavljanju ovog posla i
- Šta bi ih stimuliralo da učestvuju u ovom poslu.

REZULTATI

Odgovore bi mogli svrstati u tri osnovne grupe.

Prva, najmanja grupa od 8% ispitanika je bila spremna učestvovati u oprашivanju bez posebnih uvjeta.

Druga grupa od 69% ispitanika bila je spremna učestvovati u oprашivanju uz uvjet.

Treća grupa od 23% ispitanika nije bila spremna učestvovati u oprашivanju bez obzira na uvjete.

Dobiveni odgovori mogu se grupirati uz slijedeće prigovore:

Najčešći prigovor je neadekvatna naknada za izvršeni posao uz vrlo mali unos meda, a veliki uloženi trud selenja i priprema košnica za oprашivanje. Strah od trovanja pčela, a vrlo je teško dobiti naknadu za pretrpljenu štetu.

Strah od neodgovornog ponašanja radnika te šteta na košnicama i zajednicama (lomljenje i prevrtanje košnica).

Cvjetanje medonosnog bilja koje daje puno meda u vrijeme cvjetanja bilja koje se treba oprašiti.

Poteškoće s kojima se susreću pčelari pri oprašivanju:

Tehnologija pčelarenja nije podešena za provođenje oprašivanja, tj. zajednice su fiksirane na vozilima.

Nedostatak transportnih sredstava za prevoz i istovar košnica.

Mali prinosi nektara na bilju koje se oprašuje.

Loše pripremljena i nepristupačna mjesta određena za smještaj pčela.

DISKUSIJA

Na temelju niza razgovora sa voćarima, sjemenarima, proizvođačima povrća i industrijskog bilja na čije prinose može uticati oprašivanje pomoću pčela shvatili smo da postoji ozbiljan problem u pravovremenom osiguravanju kvalitetnih oprašivača. Nedostatak prirodnih oprašivača već se i sada osjeti na iole većoj površini pod monokulturom. Bolesti su desetkovale broj zajednica pčela tako da se nameće potreba da se preostale zajednice što bolje iskoriste u poslu u kojem ostvaruju za društvo najveće koristi. Nedostatak oprašivača se ne osjeti jedino u nedovoljnoj proizvodnji nego prvenstveno u lošijoj kvaliteti proizvoda. Proizvodnja u staklenicima kao što su jagode i krastavci ne može se ni zamisliti bez organiziranog oprašivanja.

Problem organiziranja oprašivanja pomoću pčela je naglašen i sa strane pčelara tj. da ne dosele, a što je još važnije odsele pčelinje zajednice na vrijeme. Da ne ometaju nesmetan proces proizvodnje tj. pravovremenu primjenu drugih agrozaštitnih mjera. S druge strane pčelari se boje neodgovornog ponašanja proizvođača u primjeni agrozaštitnih sredstava kao i neodgovornog ponašanja prema postavljenim košnicama.

Horvat i Kezić (1990.) predložili su ugovor (prilog 1) koji bi se trebao sklapati između pčelara i proizvođača za oprašivanje. Ugovor ne služi jedino da zaštiti jednu ili drugu stranu već prvenstveno da podsjeti i jasno odredi tko radi koji dio posla u ovom nadasve složenom i odgovornom agrotehničkom zahvatu.

ZAKLJUČAK

Suvremeno sjemenarstvo biljne proizvodnje (industrija sjemena) praktično se ne može ni zamisliti bez nazočnosti kukaca, među kojima su najvažnije pčele u fazi oplodnje i zametanja sjemena.

Značaj i uloga pčela u oplodnji stranooplodnih biljaka daleko je veća u odnosu na djelomično stranooplodne i djelomično samooplodne biljke, a najmanje je kod samooplodnih biljaka.

Radi uspješnije i kvalitetnije proizvodnje sjemena u Hrvatskoj neophodna je bolja veza i organizacija posla između pčelara i proizvođača sjemena u fazi cvatnje pojedinih sjemenskih usjeva.

U oplemenjivanju bilja i sjemenarstvu potrebno je posvetiti veću pažnju kod kreiranja novih (medonosnih) kultivara povoljnije građe cvijeta za lakši pristup pčela.

Oprašivanje bi trebali tretirati kao svaku drugu agrotehničku mjeru koja doprinosi proizvodnji.

LITERATURA

1. Belčić, J., J. Katalinić, D. Loc, S. Lončarević, L. Per din, Đ. Sulimanović, F. Šimić i I. Tomašec, (1982): Pčelarstvo, Nakladni zavod Znanje, Zagreb.
2. Borneck, R., B. Merle (1989): Trial to evaluate the economical incidence of the pollinating honeybee in the European agriculture. *Apiacta*, 24, 33—38.
3. Corbet, S. A., (1991): *Applied Pollination Ecology* Tree, 6(1):3—4.
4. Horvat, I. i N. Kezić (1990): Korištenje pčela za oprašivanje bilja. *Gospodarski list*, 4:25—26.
5. Metcalf, C. L., W. P. Flint i R. L. Metcalf (1962): *Destructive and useful insects*. 4th edition. McGraw-Hill, New York, 1087.
6. Robinson, W. S., Nowogrodzki, R., Morse, A. R., (1989): Pollination parameters Gleanings in bee culture.
7. Robinson, W. S., R. Nowogrodzki i R. A. Morse (1989): The value of honey bees as pollinators of U.S. crops. *Agricultural Economic Report*, Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture.
8. Sarah, A. C., I. H. Williams i J. L. Osborne (1991): Bees and the pollination of crops and wild Flowers in the European Community. *Bee World*, 72, 47—180.
9. Torchio, P. F. (1966): A survey of alfalfa pollinators and pollination in the San Joaquin Valley of California with emphasis on establishment of the alkali bee. M. S. thesis, Oregon State University, Corvallis.
10. Torchio, P. F. (1967): Use of *Osmia ligaria* Say (Hymenoptera Apoidea: Megachilidae) as a pollinator in an apple and prune orchard. *J. Kants Entomol. Soc.* 49, 475—482.
11. Torchio, P. E. (1990): Divesification of Pollination Strategies for U. S. Crops. *Environmental Entomology*, 19, 6, 1649—1656.
12. Ware, G. W. (1973): Bees in agriculture: their problems and importance, The indispensable honey bee. *Conf. Report*. Bestsville, Md. 28—38.
13. Westerkamp, C. (1991): Honeybees are poor pollinators — why?, *Plant Systematics and Evolution*, 177, 71—75.

UGOVOR

o oprašivanju bilja pomoću pčela

Zaključen između

Radna organizacija (u nastavku teksta korisnik

Pčelar (u nastavku teksta pčelar)

— I —

Pčelar se obavezuje da će na unaprijed pripremljene površine dovesti _____
košnica

— II —

Pčelar se obavezuje doseliti pčele dana _____, a odseliti dana _____. U slučaju vremenskih nepogoda (kiša, blato) može se dogovoriti novi termin.

— III —

Pčelar se obavezuje da će za dovezene pčelinje zajednice imati veterinarsko uvjerenje o zdravstvenom stanju pčela.

— IV —

Dovežene pčelinje zajednice moraju zaposjedati najmanje jedan nastavak LR košnice odnosno plodište AŽ košnice.

— V —

Za vrijeme oprašivanja pčelar će-neće, provesti dresuru pčela. Vrstu dresure i način provedbe odredit će korisnik.

— VI —

U slučaju sprovođenja izvanrednih agrozaštitnih mjera od strane korisnika oprašivanja štetnih za pčele, pčelar se obavezuje zatvoriti (odvesti) pčele za cijelo vrijeme trajanja tih mjera.

— VII —

Korisnik se obavezuje da će pripremiti lokaciju za siguran smještaj košnica.

— VIII —

Korisnik se obavezuje da unutar ugovorenog vremena neće koristiti ili primjenjivati agrozaštitna sredstva koja bi mogla nanijeti štete pčelama. U slučaju uvođenja izvanrednih agrotehničkih mjera koje mogu biti štetne za pčele, korisnik se obavezuje o tome pravovremeno, a najmanje 48 sati ranije obavijestiti pčelara.

Korisnik se također obavezuje obavijestiti pčelara o namjeravanim odnosno izvršenim agrotehničkim mjerama koje bi mogle nanijeti štete pčelama na susjednim površinama ukoliko za iste sazna na bilo koji način.

— IX —

Korisnik se obavezuje nadoknaditi štetu pčelaru do koje bi došlo provođenjem izvanrednih agrotehničkih mjera protivno odredbama tč. VIII. Korisnik se obavezuje pčelaru nadoknaditi troškove koje bi ovaj imao u vezi s izvanrednim agrotehničkim mjerama.

— X —

Korisnik se obavezuje da će za uslugu oprašivanja isplatiti pčelaru iznos od

HRD _____ po jednoj pčelinjoj zajednici u roku od _____ dana dostave računa od strane pčelara.

— XI —

Ugovorne strane zaključuju ovaj ugovor na određeno vrijeme od _____ do _____ tako da ugovor prestaje istekom vremena na koji je zaključen.

— XII —

Ovaj ugovor sastavljen je u _____ primjeraka za svaku stranku po _____.

— XIII —

U slučaju spora po ovom ugovoru ugovorene stranke ugovaraju nadležnost stvarno nadležnog suda u _____.

— XIV —

U znak pristanka na prava i obaveze iz ovog ugovora stranka ga potpisuje u _____, dana _____.

Pčelar:

Korisnik oprašivanja:
