

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Ivan Kos

Sveučilišni diplomski studij Ekološka poljoprivreda

**PROLJETNI RAZVOJ PČELA (*Apis mellifera* L.) NA PODRUČJU
KONTINENTALNE HRVATSKE**

Diplomski rad

Osijek, 2016.

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Ivan Kos

Sveučilišni diplomski studij Ekološka poljoprivreda

**PROLJETNI RAZVOJ PČELA (*Apis mellifera* L.) NA PODRUČJU
KONTINENTALNE HRVATSKE**

Diplomski rad

Osijek, 2016.

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Ivan Kos

Sveučilišni diplomski studij Ekološka poljoprivreda

**PROLJETNI RAZVOJ PČELA (*Apis mellifera* L.) NA PODRUČJU
KONTINENTALNE HRVATSKE**

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. Prof. dr. sc. Tihomir Florijančić, predsjednik
2. Prof. dr. sc. Zlatko Puškadija, mentor
3. Izv. prof. dr. sc. Siniša Ozimec, član

Osijek, 2016.

Sadržaj

1. Uvod	1
2. Pregled literature	3
2.1. Pčelinja zajednica	3
2.2. Uzgoj pčela	14
2.3. Bolesti pčela	15
2.4. Medonosno bilje.....	17
3. Materijali i metode.....	22
4. Rezultati.....	23
4.1. Zastupljenost broja pčela po košnicama.....	23
4.2. Količina legla u promatranim zajednicama	25
4.4. Masa pčelinje zajednice	28
4.5. Zaraženost varoozom	29
5. Rasprava	30
6. Zaključak.....	32
7. Popis literature	33
8. Sažetak.....	35
9. Summary	36
10. Popis tablica	37
11. Popis slika	37
12. Popis grafikona	38
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA.....	39
BASIC DOCUMENTATION CARD	40

1. Uvod

U velikom mnoštvu zoobjedinki koje nastanjuju svijet prirode, pčeli pripada počasno mjesto i uloga. U zoologijskoj sistematizaciji pripada najbrojnijem koljenu životinjskog svijeta – člankonošcima (Arthropoda). (Laktić i sur., 2008.).

Postoje mnogobrojni dokazi koji govore da je pčelarstvo jedna od najstarijih grana ljudske djelatnosti, mnogo starija od ratarstva i stočarstva, a naročito od voćarstva i povrćarstva. Medonosna pčela (*Apis mellifera L.*) ima svoje dalje i bliže srodnike sa kojima pokazuje niz sličnosti, ali i razlika. Najbliži srodnici današnje medonosne pčele su divlje solitarne pčele i ose. Postanak pčelinje zajednice i razvoj socijalnog instikta medonosne pčele mogu se pratiti proučavanjem razvoja i ponašanja današnjih solitarnih pčela roda *Halictus*, ili pčela iz porodice *Meliponidae*. Medonosna pčela već tisućama godina je u neposrednom dodiru s čovjekom, a tijekom procesa njezine domestikacije nije došlo do znatnijih modifikacija izazvanih umjetnom selekcijom, kao što je to bio slučaj s većinom ostalih domaćih životinja. Jedan od osnovnih razloga za to je što do početka 19. stoljeća nisu bile poznate osnovne činjenice o reprodukciji medonosne pčela.

Čovjekova povezanost s pčelama proteže se u pretpovijest. U prvoj fazi eksploatacije pčela, iskorištavanje se sastojalo samo od traženja i hvatanja divljih pčelinjih zajednica. Ipak, i u tom razdoblju čovjek je bio u prednosti pred ostalim sisavcima, jer se koristio dimom i posudama za smještaj pronađenog saća s medom, o čemu svjedoče brojni mezolitički crteži u Južnoj Africi, Indiji i Španjolskoj

Prijelazno razdoblje između „lova“ na pčele i prvog pčelarenja, u Europi, čije su šume nekada bile jako napučene pčelama, započelo je tek u srednjem vijeku, o čemu postoje vjerodostojni dokumenti. Tako je zabilježeno da je u okolini Moskve u 17. stoljeću postojalo 8 „pčelinjih šuma“ na površini od 95 km kvadratnih. (Laktić i sur., 2008.).

U sadašnje vrijeme s obzirom na postignuti stupanj razvoja znanosti i prakse pčelarstvo pruža mogućnosti za uspješno gospodarenje i osiguranje egzistencije pčelara i njihovih obitelji. (Avram, 1998.).

U našim uvjetima uglavnom se pčelari zbog meda i voska, mada je doprinos pčela u oprašivanju biljaka, odnosno većem prinosu plodova i sjemena, kao i njihovog kvaliteta značajniji. No, u našim krajevima potražnja pčelinjih društava za oprašivanje nije razvijena pa i rezultati iz tog osnova se ne mogu vrednovati. (Avram, 1998.).

U Hrvatskoj zastupljena samo jedna od podvrsta medonosne pčele - kranjska pčela (*Apis mellifera carnica*.)

Današnja proizvodnja pčelinjih proizvoda, te njihova ukupna vrijednost gotovo je zanemariva u odnosu na izravnu korist svjetske poljoprivrede ostvarene oprašivanjem poljoprivrednih kultura medonosnom pčelom. Nema kontinenta bez nazočnosti „najslađeg insekta“, različite vrste i rase. (Tucak i sur., 2005.).

Cilj istraživanja bio je utvrditi sposobnost prezimljavanja i brzinu proljetnog razvoja zajednica pčela u uvjetima kontinentalne Hrvatske.

2. Pregled literature

2.1. Pčelinja zajednica

Opnokrilci su se počeli razvijati tijekom rane i srednje krede, prije otprilike 120 milijuna godina, paralelno sa kritosjemenjačama (*Angiospermae*) koje su oprašivali (Danforth, i sur., 2006.).

Pčele potječu od grabežljivih osa kopačica (*Sphecidae*), koje danas spadaju pod cvjetare (*Apoidea*), a najstariji ostaci im datiraju u razdoblje krede. (Grimaldi i sur., 2005.) Najstariji fosilni nalaz pčele, *Melittosphex burmensis*, iz sjeverne Burme, datira u razdoblje srednje krede, prije oko 100 milijuna godina, i ima kombinaciju obilježja ose i pčele. *Melittosphex* je prvi nađeni prijelazni oblik koji pokazuje evolucijski razvoj porodice pčela (Danforth i sur., 2011.).

Tropske pčele (*Meliponinae*) su prva potporodica pčela koja se odvojila od ostalih predaka i koje su razvile društveno ponašanje. Nakon tropskih pčela, potporodice bumbara (*Bombinae*) i pravih pčela (*Apinae*) razvijaju društveno ponašanje. Krajem oligocena u tercijaru, prije 25 milijuna godina, imamo nekoliko razvijenih vrsta medonosnih pčela roda *Apis* na području subsaharske Afrike i južne Azije (Crane, 1999.).

Pčele (*Apidae*) spadaju u natporodicu cvjetara (*Apoidea*) iz reda opnokrilaca sa žalcima (*Hymenoptera Aculeata*), koji također uključuje ose (*Vespoidea*) i mrave (*Formicoidea*). Porodica pčela se dijeli na tri potporodice: bumbari (*Bombinae*), male tropske pčele (*Meliponinae*) i prave pčele (*Apinae*) (Crane, 1999.).

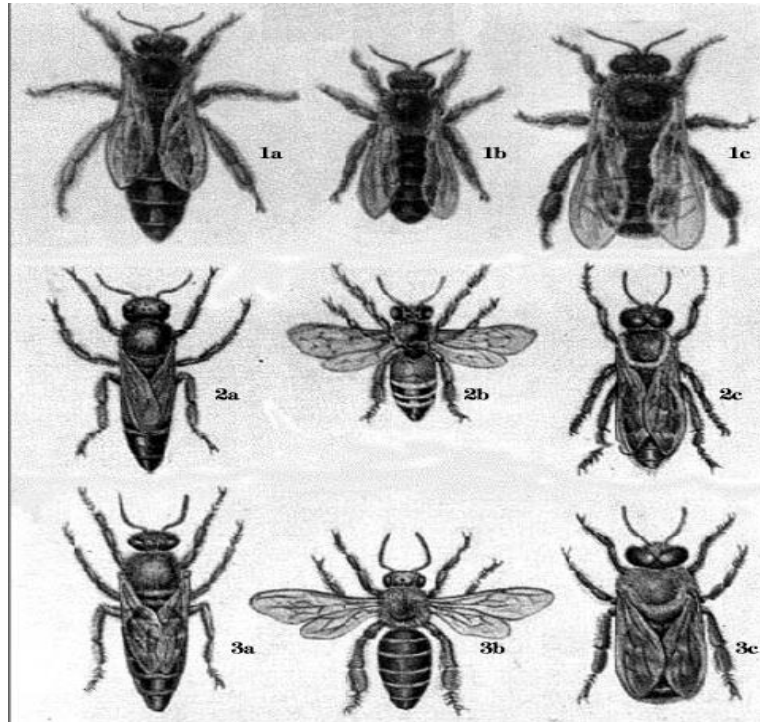
Na svijetu danas postoji oko 20.000 vrsta pčela, ali samo su četiri iz roda medonosne pčele (Grimaldi i sur., 2005.).

Tri medonosne vrste žive u Aziji, a samo jedna u Europi i Africi (slika 1.). Aziju nastanjuju velika indijska pčela (*Apis dorsata*) i mala cvjetna pčela (*Apis florea*) koje nisu pogodne za pčelarenje jer grade saće slobodno u prirodi, ispod grana drveća ili ispod stijena. Jedina azijska vrsta pogodna za pčelarenje je *Apis cerana* koja obitava šupljine drveća. Ipak, u usporedbi s europskom vrstom je manjih mjera te slabijih sposobnosti proizvodnje. Europska medonosna pčela (*Apis mellifera*), porijeklom iz Afrike, najvažnija je vrsta za čovjeka zbog svojih osobina koje ju čine najprikladnijom za pčelarenje (Sulimanović, 1999.).

U Europi postoje različite podvrste medonosnih pčela koje se međusobno razlikuju po boji, građi tijela i ponašanju. Zbog nastojanja da se dobiju pčele sa što boljim osobinama vršena su razna križanja. Za nas su važne samo europske podvrste, a one su istovremeno prihvaćene u

cijelom svijetu: Kranjska pčela, *Apis mellifica carnica*; Talijanska pčela, *Apis mellifica ligustica*; Kavkaska pčela, *Apis mellifica caucasica*; Tamna europska pčela, *Apis mellifera mellifera* (Avram, 1998.).

U svijetu je najrasprostranjenija talijanska pčela dok se jednom od najboljih pčela smatra kranjska pčela. (Sulimanović, 1999.).



Slika 1. Tri vrste medonosne pčele: *Apis mellifera* (1a - matica, 1b - radilica, 1c - trut); *Apis florea* (2a - matica, 2b - radilica, 2c - trut pčele); *Apis indica* (3a - matica, 3b - radilica, 3c - trut indijske pčele)

Izvor: Lavrehin i sur.,1975.

Kranjska pčela je naša autohtona rasa. Prisutna je na cijelom Balkanu, Alpama i podunavlju. Također je vrlo cijenjena u cijelom svijetu. Ime je dobila po Kranju u Sloveniji. Po svom izgledu pripada grupi tamnih pčela, izduženog je tijela sa sivkastim prstenovima prekrivenim bjeličastim dlačicama (Avram, 1998.).

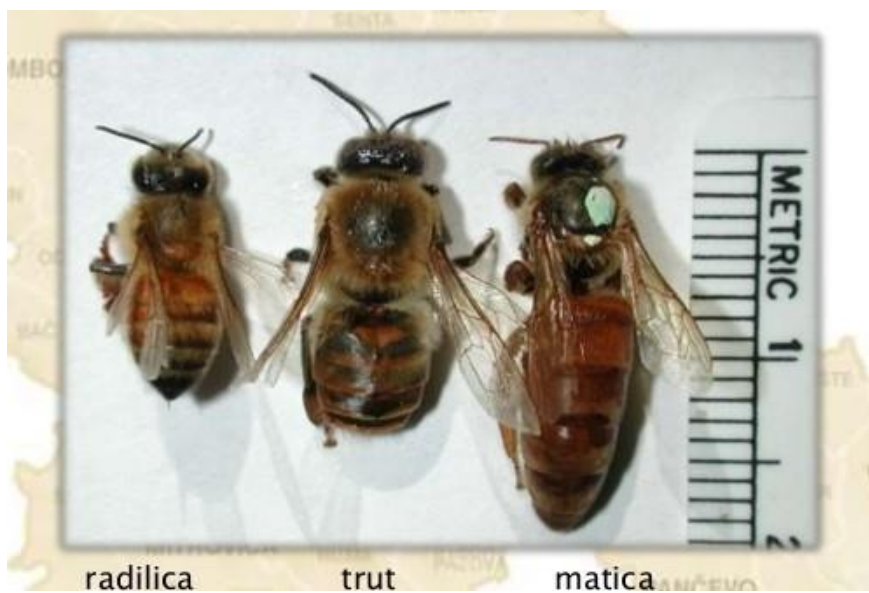
Da bi se zadržale dobre strane Kranjske pčele, a umanjile loše, vrše se razni oblici selekcije. Kroz duži period selekcije nastoji se: smanjiti rojevni nagon kod pčela (koji je kod kranjske pčele vrlo izražen), povećati otpornost na bolesti, povećati proizvodnu sposobnost pčelinje zajednice, povećati proljetni razvoj pčelinje zajednice, smanjiti agresivnost (obrambeno ponašanje) i povećati mirnoću pčelinje zajednice. Za suvremeno pčelarstvo sve ove pozitivne

osobine su važne jer od njih ovisi krajnji rezultat, to jest, količina proizvedenog meda po jednom pčelinjem društvu (Velagić, 1999.).

Pčela ne može živjeti sama za sebe i odijeljena od svoje zajednice jer brzo ugiba. Pčelinja zajednica sastoji se od ženskih i muških članova, ženski članovi su matica i radilice, a muški su trutovi. Matica je spolno razvijena ženka, a u svakoj zajednici nalazi se samo po jedna i živi u prosjeku 3 do 4 godine (Belčić i sur., 1990.).

Svi zajedno čine jednu cijelinu kao jedan složen organizam. Upravo tako pčelinje društvo funkcionira i zato u unutrašnjosti svoga gnijezda održava potrebnu temperaturu i vlažnost zraka. Pčelinje društvo formira svoje gnijezdo na više okvira u kojima je izgrađeno saće. Saće je izgrađeno od voska koji pčele same proizvode. Pčele izgrađuju radiličko i trutovsko saće koji služe za uzgoj legla, skladištenje meda i peludi. (Velagić, 1999.).

Pčelinja zajednica se sastoji od spolno dozrele ženke (matice), nekoliko desetaka tisuća spolno nezrelih ženki (radilica), i nekoliko stotina mužjaka (trutova) koji se razlikuju po vanjskom izgledu (slika 2.). Trutovi se razvijaju iz neoplođenih jaja, te prenose genetski materijal direktno od vlastite majke matice, a radilice se razvijaju iz oplođenih jaja (Crane, 1999.).



Slika 2. Radilica, matica i trut medonosne pčele *Apis mellifica*

(Izvor: Pihler, I. 2014.)

Pčele radilice (slika 3.) su najsitniji članovi pčelinjeg društva, duge 12-15 mm, a teške su, oko 0,1 gram. One su nedovoljno razvijene ženke sa zakržljanim spolnim organima i ne mogu se sparivati. Radilice imaju bolje razvijen i duži jezik od trutova i matice, a on im je potreban za skupljanje nektara sa cvjetova i hranjenje legla. Na nogama imaju posebne košarice u kojima prenose pelud. Imaju i žalac sa otrovom, koji im služi za borbu sa svima koji je ugrožavaju. Žalac ima završetak sličan udici.

Radilice obavljaju sljedeće poslove: hrane i njeguju leglo, maticu i trutove, održavaju čistoću u košnici, luče vosak i grade saće, provjetravaju i čuvaju svoje stanište, donose vodu, pelud i propolis, sakupljaju i u košnice donose nektar, nektar prerađuju u med (Umeljić, 2014.).

U pčelinjem društvu postoji podjela rada prema starosnoj dobi pčele radilice. Svi poslovi se mogu podijeliti na one koje obavljaju mlade pčele u košnici do svoje starosti od 21 dan i na one poslove koje obavljaju pčele starije od 21 dan izvan košnice (Velagić, 1999.).

Zahvaljujući posebnim biološkim odlikama, instiktivnim i predprogramiranim u nasljednoj osnovi i građi, pčele radilice sakupljaju tri vrste najdragocijenijih proizvoda i to: med, pelud i propolis te istovremeno proizvode još tri jednako dragocijena proizvoda i to: matičnu mliječ, vosak i pčelinji otrov. Ovo je omogućeno time što posjeduju vrste žljezda kao što su mliječne, voštane, mirisne i sl., kao i organe pomoću kojih obavljaju mnoge poslove u košnici i polju, a to su: peludne košarice, jezik za sisanje nektara, žalac za obranu, itd. (Avram, 1998.).



Slika 3. Pčele radilice na zatvorenom radiličkom leglu

Matica je majka svih pčela u zajednici. Od nje pčele nasljeđuju sva vanjska obilježja i radne osobine. Ona na potomstvo prenosi mirnoću, sklonost k rojenju, otpornost prema bolestima i dr. Produktivnost pčelinje zajednice najviše ovisi od matice jer je jedino potpuno razvijena ženka u pčelinjem društvu koja je sposobna za oplodnju s trutom i polaganje oplodjenih jaja. Ako ne zaleže dovoljan broj jaja, u košnici nema radilica, a posljedica je manja proizvodnja pčelinjih proizvoda. (Laktić i sur., 2008.) Pčela radilica i matica legu se iz oplodjenih jaja, pa je matica njihova majka. Trut se leže iz neoplođenih jaja, pa mu je matica i otac i majka (Velagić, 1999.).

Matica se po vanjskom izgledu i unutarnjim organima razlikuje od pčela radilica što je vldljivo na slici 4. Ona je dva puta duža i 2,8 puta teža od radilice. Duga je oko 20-25 mm. Težina joj ovisi o oplodnji, tako da neoplođena teži 170-220 mg, a oplodjena je 180-325 mg. Ima dugačak i na zadnjem djelu zašiljen trbuh (Umeljić, 2014.).

Lako se raspoznaje u društvu jer je znatno veća od radilica, a tanja od truta. Ima žalac i uglavom ga koristi u borbi s drugom maticom, svojom suparnicom. Moguće je da se nekad dogodi prilikom hvatanja da ubode pčelara, ali njen žalac nije kao kod radilica i neće ostati u koži, pa zbog toga neće ni stradati (Avram, 1998.).

Matica ima višestruku ulogu u pčelinjem društvu, ali su dvije najvažnije:

- liježenje jaja iz kojih će se razviti novi članovi pčelinje zajednice, doprinoseći tako razmnožavanju i umnožavanju pčelinjeg društva u cjelini;
- svojim prisustvom i lučenjem feromona djeluje na skladan i normalan život i razvoj pčelinjeg društva (Stanimirović, 2000.).

Matica u pčelinjoj zajednici komunicira s okolinom pomoću kemijskih spojeva koje izlučuje iz svog organizma kojim djeluje na sve članove zajednice. Ti spojevi se nazivaju feromoni. Oni izazivaju kod trutova poželjnost za parenjem, radilicama omogućuje da prepoznaju maticu, za spriječavanje izgradnje matičnjaka i kočje razvoj jajnika u radilica (Tucak i sur., 2005.).

Zahvaljujući prisustvu feromona u prostoru pčelinjeg gnijezda svi članovi pčelinjeg društva ostaju na okupu u jednoj cjelini (Velagić, 1999.).



Slika 4. Matica na okviru

Prva saznanja vezana za feromone dobivena su istraživanjem materija zaduženih za seksualni poziv leptira (Zeuner, 1931.) .

Gari (1962.) je utvrdio kemijski sastav feromona matice, ističući da je to nezasićena oksikiselina sa 10 C atoma (trans-9-oktodenska kiselina-2).

Prema načinu reakcija pčelinje zajednice matični feromoni mogu biti feromon rasta, matični feromoni (seksualni feromoni) i integracijski feromon (Free, 1987.).

Feromoni su kemijske komponente koje se izlučuju iz organizma i djeluju na različite jedinke iste vrste. Najzanimljiviji su feromoni koji su proizvedeni u mandibularnoj žlijezdi matice. Ti feromoni predstavljaju atraktivnost za parenje, inhibiciju uzgoja matičnjaka, okupljanje radilica za vrijeme rojenja te zadržavanje radilica u blizini legla. Ima još niz feromona koji djeluju u pčelinjoj zajednici. Tako postoje feromoni koji su proizvedeni u abdominalnoj targetnoj žlijezdi pomoću kojih radilice prepoznaju maticu te koče gradnju matičnjaka i razvoj jajnika u radilici. Za spriječavanje gradnje matičnjaka matice na saću pomoću jastučića na stopalu ostavljaju uljasti sekret tarzalnih žlijezda (Laktić i sur., 2008.).

U pčelinjem društvu postoji samo jedna matica, ali ako se u kojem slučaju pojave dvije, onda među njima počinje beskompromisna borba, koja se završava smrću slabije. Međutim, tijekom tihe zamjene matice, u jednom društvu mogu živjeti i zajedno raditi majka matica i kćerka matica. Po pravilu, obje matice ostaju zajedno u košnici samo dok traje jaka paša, a čim paša

počne jenjavati stanje u košnici se raščisti, pa ostaje samo jedna i to najbolja matica, što je najčešće mlada, tj. kćerka matica (Stanimirović, 2000.).

Oko matice se nalazi grupa pčela radilica koje je hrane. To su hraniteljice ili pratilje, uglavnom mlade pčele, koje jedino u ovom stupnju razvoja mogu lučiti matičnu mliječ, mada tu sposobnost zimi imaju i starije pčele, koje prezimljuju u košnici i brinu se za ishranu i očuvanje svih vitalnih funkcija matice, sve do prvih proljetnih dana. Matica može živjeti do sedam godina, mada je iz literature poznat slučaj matice iz Rusije starije više od devet godina (Stanimirović, 2000.).

Trutovi su krupniji od radilica, velikih su krila i veoma izdržljivi, mogu letiti na udaljenost veću od 7 km od košnice (10-15 km) (Kulinčević, 1991.).

Dužina tijela trutova je oko 15 mm, što znači da su dulji od radilice, a kraći od matice. Grudi trutova su široke 5 mm. Let im je sporiji i bučniji. Imaju bolji vid od radilica, jer su im oči dvostruko veće, a i ticala su im veća. Trutovi nemaju košarice na nogama. Imaju kratki jezik, a medni mjehur im je manji nego u radilica jer im služi samo za vlastitu prehranu. Oni nemaju žalce, ali imaju razvijene muške spolne organe (Laktić i sur., 2008.).

Od svih članova pčelinje zajednice najmanje simpatija od strane pčelara u dosadašnjem periodu pokazano je prema trutu, posebno u vrijeme kada se o njegovoj ulozi nije mnogo znalo, odnosno kada se smatralo da je njegova funkcija svedena samo na oplodnju matice kako bi se produžila vrsta. U posljednje vrijeme saznanja o ulozi truta u pčelinjem društvu su proširena i izmjenjena, tako što je utvrđeno da trut pred uloge da spari maticu ima i biološku vrijednost u košnici, u vrijeme ljetnog perioda, zbog čega se pčelinja društva nagoni staraju da ih proizvedu u što većem broju (Avram, 1998.).

Svaki trut koji se nalazi u plodištu oslobodi jednu radilicu dužnosti grijanja legla. Trutovi pomažu pri regulaciji vlažnosti unutar košnice i prijelazu nektara u med. Korisna uloga trutova je i u tome što prilikom sparivanja stvore roj oko matice, smanjujući time šansu da razni predatori ulove maticu (Laktić i sur., 2008.).

Znanstveno je dokazano da trutovska legla u pčelinjoj zajednici predstavljaju efikasnu rezervu vode i proteina. Naime, tijekom sušnih godina više je trutovskih stanica. Također je dokazano da kod društava s velikim trutovskim leglom u trenutku nastupa nepovoljnih uvjeta života, kada se pčelinje društvo ne može prehraniti, radilice počnu koristiti bjelančevine iz trutovskog legla

u cilju prehrane radiličkog legla. Pri nepovoljnim uvjetima radilice u istu svrhu počinju koristiti i periferna radilička legla (Dreller i sur., 1995.).

Trutovi žive kratko (svega 2 mjeseca najviše). Čine otprilike 5% cijele zajednice. Nemaju žalac, već zupčasti spolni organ koji ostaje zakačen za maticu nakon parenja, te trutovi umiru nakon njegovog otkidanja. Dok čekaju priliku za razmnožavanje, trutovi žive na matičnoj mliječi i za njih se brinu radilice. U slučaju da ne uspiju spariti maticu, radilice ih izbacuju iz košnice te oni, nesposobni za skupljanje hrane sami, umiru (Altman, 2010.).

Nekada se smatralo ako u košnici ima dosta trutova da su oni pojeli veliku količinu meda. Međutim, dokazano je da trut dobija hranu od pčela. Pčela ga hrani onda kada je potreban u košnici, a kada je nepotreban uskraćuje mu hranu. To se obično događa od početka kolovoza pa nadalje. U tom periodu u košnici se može vidjeti da su trutovi stjerani na krajnji okvir, tada im pčele uskraćuju hranu. Kroz nekoliko dana tako iznemogle trutove pčele istjeruju izvan košnice gdje i ugibaju (Velagić, 1999.).

Rijetko u pčelinjem društvu ostaju trutovi od jeseni do proljeća, a to je samo u košnici u kojoj se matica zbog nekih okolnosti nije sparila tokom jeseni. Ali je veliki rizik u pčelinjem društvu ostaviti neoplođeni maticu, jer je mala vjerovatnoća da će se ta matica spariti u toku ranog proljeća (Velagić, 1999.).

Splona zrelost trutova nastaje poslije navršenih 10 do 12 dana života kada vrše i prve izlete iz košnica. Trutovi se okupljaju na pogodnim mjestima i dolijeću iz raznih krajeva i udaljenosti čak i do 10 km. Izleti trutova traju vrlo kratko 5 do 6 minuta, a u vrijeme sparivanja 30 do 60 minuta (Avram, 1998.). Poslije parenja s maticom svaki trut odmah ugine (Velagić, 1999.).

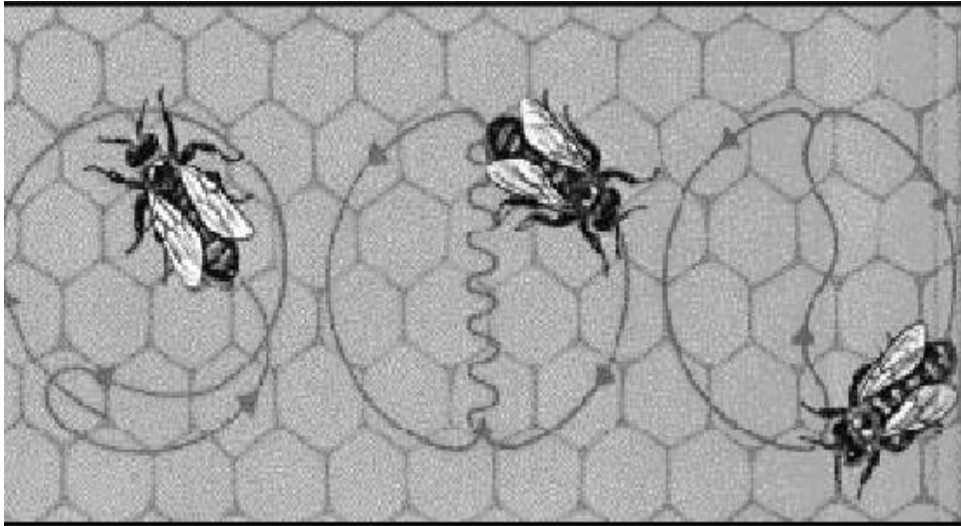
Poznato je da pčelinje društvo živi u zatvorenom prostoru bilo da je u prirodi (razne šupljine, duplje stabla, izdubljeni panjevi) ili u umjetno napravljenim košnicama (od slame, šiblja ili dasaka). U suvremenom pčelaranju zanimljive su samo suvremene košnice koje omogućuju uvid u stanje i rad pčelinjeg društva pri čemu pčelar lako može izvršiti potrebne intervencije. Pored toga, u pogledu ponašanja medonosnih pčela prisutne su konstantne razlike kako između pojedinih društava, tako isto i u pojedinačnom društvu u različitim periodima. Te razlike mogu biti manje ili veće i izražavaju se kroz variranje u osobinama ponašanja, odnosno skupljanja nektra, polena, propolisa, izgradnju saća, othranjivanje legla, čišćenje gnijezda, otpornosti prema bolestima, obrani košnice i naklonost ubadanju, rojenje kao i prenošenje informacija o izvorima paše u bližoj i daljoj okolini. Za visoko produktivno pčelarstvo prihvatljive su samo

one osobine koje doprinose ostvarivanju većih ukupnih rezultata uz što manje uloženog rada pčelara (Avram, 1998.).

Svaki član pčelinje zajednice ima točno određene uloge, od čijih izvršavanja ovisi opstanak cijele zajednice. Život pčelinjeg društva se odlikuje velikom dinamikom, s obzirom na veliku promjenjivost životnih uvijeta, stalno se teži uspostavljanju ravnoteže, koja se i postiže, ali je svakog trenutka nova, drugačija kako za pojedinog člana tako i za zajednicu u cjelini. Usporedno sa promijenom ravnoteže događaju se i promijene u razvoju, radu i ponašanju pčela, što je i razlog specifičnosti društvenog života svake pčelinje zajednice (Stanimirović, 2000.).

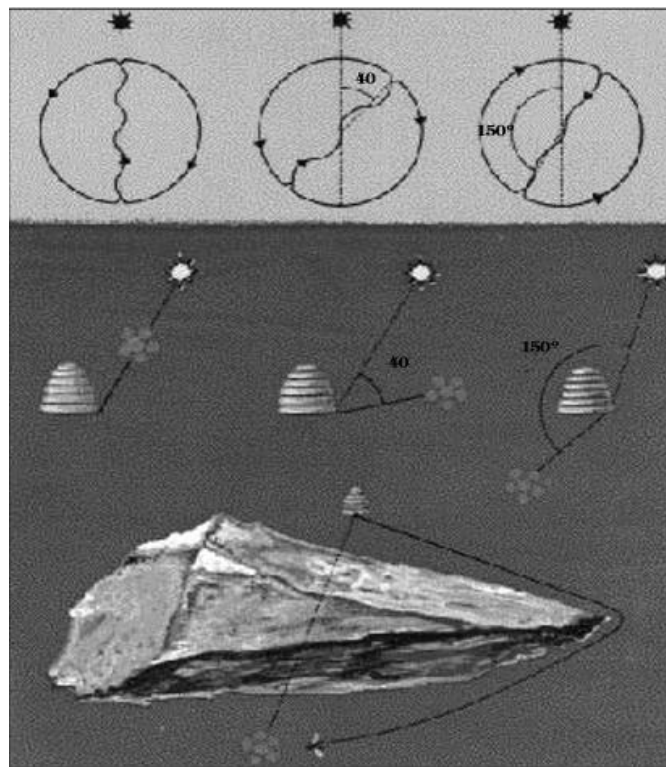
Matica izlazi na sparivanje odnosno „svedbeni let“ tijekom prva dva tjedna života. Izlaskom iz košnice počinje lučiti feromon (tzv. queen substance) kojim privlači trutove. Nakon parenja, ponekad i sa 20 trutova, matica se vraća u košnicu te pohranjuje spermu trutova u posebnom organu spermateci u svom tijelu kao pričuvu. Njezina prisutnost u košnici potiče proizvodnju i održava učinkovitost zajednice (Blackiston, 2009.).

Pčele radilice skupljaju hranu. Proces sakupljanja hrane je zanimljiv jer uključuje tzv. pčelinji ples (slika 5.). Ako se izvor hrane nalazi blizu košnice, izvode kružni ples (round dance). Radilice koje nađu pelud ili nektar dalje komuniciraju ostalim radilicama u košnici gdje se cvijeće nalazi letom koji tvori figuru 8 (waggle dance). Intenzitet njihanja, broj ponavljanja pokreta, smjer kretanja i zvuk koji proizvode komuniciraju preciznu lokaciju izvora hrane ili vode. Trajanje plesa ovisi o udaljenosti izvora, a broj ciklusa i energičnost njihanja sukladni su količini hrane. Kut pravca između izvora hrane i sunca bude jednak kutu linije od okomitog saća. Pčele se u prirodi inače snalaze prema smjeru sunčevih zraka, a to je prikazano na slici 6. (Cramp, 2008.).



Slika. 5. "Ples pčela" - veća učestalost abdominalnih pokreta znači da je paša blizu, a manja učestalost da je paša daleko od košnice

Izvor: Graebner, 1971.



Slika 6. Orijentacija pčela radilica u prirodi

Izvor: Graebner, 1971.

Radilice grade saće od voska kojeg proizvode njihove trbušne žlijezde. Saće služi kao gnijezdo i kao spremište zalihe hrane - meda (prerađeni nektar) i pčelinjeg kruha (fermentirani pelud) (Zeba, 1999.).

Tijelo pčele prekriveno je sićušnim dlačicama koje stvaraju elektromagnetski naboj kojim privlače pelud, dok čekinje oka registriraju smjer kretanja vjetra. Pelud se proizvodi u prašniku cvijeta, te se prenosi vjetrom ili pomoću insekata na tučak. Biljke koje koriste insekte za oprašivanje izlučuju gust i ljepljiv pelud, pun proteina, koji privlači insekte. Tanke dlačice sa stražnjih strana nogu omogućavaju skupljanje peluda sa cvijeta. Pelud se zavalja u kuglicu te pohranjuje i prenosi u peludnoj košarici na stražnjem (trećem) paru nogu (slika 7.). Med pomješan s peludom služi kao primarna hrana ličinkama pčela (Harissis i Harissis, 2009.).

Prva tri dana života ličinke dobivaju matičnu mliječ koju luče starije hraniteljice. Nakon toga se hrane smjesom peludi i meda od mlađih hraniteljica. Nakon 5 dana hranjenja, pčele hraniteljice zatvore stanicu ličinkom. Na dnu stanice saća ličinke formiraju čahuru i nakon 15 dana izlaze kao mlade pčele (Crane, 1999.).



Slika 7. Pelud u saću

Pčele proizvode dvije vrste meda: nektarni med i med medljikovac. Medljika ili medun je slatka ljepljiva supstanca tamne boje koju izlučuju lisne uši, štitasti moljci, i ostali kukci koji se hrane biljnim sokovima. Pčele i mravi se hrane medljikom koju nalaze na lišću i kori drveta (Altman, 2010.).

Osim nektara i meda, pčele skupljaju i biljnu smolu koju unose u košnicu. Dodavanjem voska, peluda i drugih primjesa proizvodi se propolis koji se koristi za učvršćivanje saća i zatvaranje pukotina radi očuvanja topline u košnici. Propolis također ima antibakterijsko i antiseptično djelovanje što pridonosi održavanju zdravlja košnice (Zeba, 1999.).

2.2. Uzgoj pčela

Pčelinjak se ne smije formirati u blizini odlagališta otpada, zagađivača zraka, zemljišta i vodotokova. Pčela nema do kraja izgrađenu mogućnost potpuno uspješnog suprotstavljanja jakim vjetrovima, jer je u svom prirodnom staništu u šupljinama drveće, koja su najčešće bila u šumama prirodno zaštićena. Zato je važno da mjesto za pčelinjak bude zaštićeno od jakih vjetrova (Laktić i sur., 2008.).

Uspijeh u pčelarstvu i proizvodnji pčelinjih proizvoda ovisi od izbora mjesta za pčelinjak, pčelarske opreme i pribora, kvaliteta pčela. tj. pčelinjeg društva, i rasporeda košnica na pčelinjaku. Naručito je značajan pravilan izbor košnica, jer pčelar može savršeno poznavati biologiju medonosne pčele, tehnologiju i sve najsuvremenije principe pčelarenja, ali bez adekvatne košnice ne može postići ni zadovoljavajuće rezultate (Stanimirović, 2000.).

Dva su osnovna načina pčelarenja, kada je u pitanju korištenje medonosno- peludnih biljaka i to:

- stacionarno – pčelinje zajednice stalno borave na jednom mjestu, koristeći pašu samo u okruženju pčelinjaka
- seleće – pčelinje zajednice borave na jednom mjestu obično od rujna do svibnja, a u proljetno – ljetnom periodu se sele na razne paše. (Laktić i sur., 2008.)

Čovjek je postao pčelarom kad je naučio sačuvati pčele od vjetra, kiše, prevelike hladnoće i toplote i doći do meda, a da se pčele ne uništavaju. Da bi povećao broj zajednica bušio je drveće i u njih smještio rojeve, te je time nastala prva košnica sa nepokretnim saćem, udubina. Radeći tako sve više se javlja želja da se košnica usavrši i pojednostavi njihov način izrade, te prelazi na izradu košnice od kore drveta, pruća, slame i sl. Tako je napravljena i pletara (Avram, 1998.)

Kada je čuveni ruski pčelar Petar Prokopovič 1814. godine konstruirao košnicu s pokretnim saćem, to je predstavljalo revoluciju u razvoju pčelarstva i dovelo do mnogobrojnih tipova košnica s pokretnim saćem (Avram, 1998.).

Međutim, uvjet za revoluciju u razvoju pčelarske tehnologije i pčelarstva uopće bilo je otkriće principa pčelinjeg prostora (bee space), koji je realizirao L. L. Langstroth u SAD 1853. godine, da bi nešto kasnije u Europi došlo do otkrića: postupka izrade satnih osnova (Mehring, 1857.), konstruiranja prve centrifuge za istresanje meda (Hruška, 1867.), i razrađen je način za masovnu proizvodnju matice presađivanjem larvi u početke matičnjaka (Doolittle, 1881.).

Tipovi košnica sa pokretnim saćem su: Dadan – Blatova, pološka, AŽ košnica, Farrarova i L-R košnica koja je kod nas najviše u upotrebi (Velagić, 1999.).

Langstroth-Roothova košnica ili američka nastavljajača (LR) se sastoji od: podnice s letom, tri nastavka, matične rešetke, poklopca, hranilice s mrežom i zbjeglištem i krova. Osnovna karakteristika (ujedno i najznačajnija prednost) ove košnice je ta što su joj svi dijelovi standardne izvedbe i jednakih mjera, što omogućava obavljanje svih suvremenih tehnoloških zahvata (Tucak i sur. 1999.).

Dadan-Blattova košnica (DB) predstavlja košnicu nastavljajuću kod koje se u medištu koriste okviri upola manji od onih u plodištu. To je dakle polunastavljajača. Kod nas je ovaj tip košnice vrlo malo zastupljen, najčešće je korištena u Italiji i Francuskoj (Tucak i sur. 1999.).

Farrarova košnica predstavlja izmjenjenu varijantu Dadan-Blattove košnice u smislu korištenja samo medišnih nastavaka za plodište i medište (Avram, 1998.).

Alberti-Žnideriščeva košnica (AŽ) je u biti ormarić od dasaka na kojem se sa stražnje strane nalaze vrata. Prilikom otvaranja vrata moguće je uočiti plodište i iznad njega medište koji su podijeljeni vodoravnom pregradom sa Hanemanovom rešetkom (Tucak i sur. 1999.).

2.3. Bolesti pčela

U pčelaskoj literaturi uobičajna je podjela pčelinjih bolesti na bolesti legla i bolesti odraslih pčela. Međutim u veterinarskoj medicini podjela se vrši prema uzroku na zarazne, nametničke i nezarazne bolesti pčela. Zarazne bolesti se dijele na bakterijske, gljivične, mikrosporadijske i virusne (Avram, 1998.).

U tablici 1. prikazane su najčešće bolesti pčelinjeg legla, a u tablici 2. bolesti odraslih pčela prema Stanimirović (2000.).

Tablica 1. Bolesti pčelinjeg legla (Stanimirović, 2000.)

Bolest/uzrok	Simptomi	Liječenje
Vapnenasto leglo <i>Ascospaera apis</i> , gljivična bolest, više čimbenika	Ličinke zaražene s micelijima ugibaju u poklopljenom leglu. Ličinke su na površini poput krede, bijelosive boje.	Monostanična kultura i toplina. Ako je bolest genetski uvjetovana, zamijeniti maticu.
Kamenito leglo <i>Aspergillus flavus</i> , plijesan)	Plijesan zarazi cijelo leglo i saće. Rijetko se javlja. Opasna za male, slabe kolonije.	Uništiti zajednicu, zapaliti saće. Opasnost od zoonoze
Varooza <i>Varroa destructor</i> , grinja)	Grinje se razmnožavaju unutar legla. Leglo je osakaćeno i odumire. Grinje prenose viruse.	Liječenje je neophodno. Biotehničke metode.
Američka gnjiloća legla (opasna gnjiloća legla/ <i>Paenibacillus larvae larvae</i>)	Bez zadovoljavajuće higijene i otpornosti, ličinke oboljevaju nakon poklapanja stanica, a potom propadaju: stvara se zarazna crna krasta s jako zaraznim, otpornim, trajnim sporama	Uništiti oboljelu zajednicu ili umjetno izazvati rojenje u periodu gladovanja, s obzirom na odluku nadležnog veterinarara Nema liječenja, čišćenja ili dezinfekcije. Osigurati područje i ponašati se u skladu s epizootiološkim mjerama kod pčela.
Europska gnjiloća legal (neopsana gnjiloća legla/ <i>Melissococcus pluton</i> , <i>Paenibacillus alvei</i> a.o.)	Žućkaste, bezbojne ličinke naopako leže u svojim stanicama. Bolest se pojavljuje prije zatvaranja stanica.	Uništiti oboljelu zajednicu ili umjetno izazvati rojenje u periodu gladovanja, očistiti i dezinficirati opremu

Tablica 2. Bolesti odraslih pčela (Stanimirović, 2000.)

Bolest/uzrok	Simptomi	Liječenje
Varooza	Kod blažih slučajeva simptoma nema. Gubitak hemolimfe ometa razvitak legla, pčele su deformirane (npr. krnja krila); stanje zajednice ovisi o intenzitetu zaraze; prijenos virusa dovodi do slabljenja zajednice i može uzrokovati njeno rasipanje.	Liječenje je neophodno: Dijagnostički test i liječenje zaštitit će zajednicu od rasipanja u kasno ljeto i osigurati zdrave zimske pčele
Akaroza	Bolest dišnih putova: Grinje žive u dušniku što otežava disanje. Kratki životni vijek, nemogućnost letenja, slab napredak kolonije.	Liječenje je neophodno: npr. mravljom kiselinom.
Nozemoza	Proljevi. Posebice u slučaju pomanjkanja peludi. Crijevni epitel je uništen, pčele su oslabljene i ugibaju prerano. Nemogućnost letenja i smeđe ili žute točkice izmeta u košnici (na saću).	Samozdravljenje, u suprotnom potrebno je uništiti koloniju.

2.4. Medonosno bilje

Aktivnost pčelinje zajednice i stadij u kojem se one nalaze kroz godinu određeno je klimatskim prilikama, te fenofazama medonosnog bilja koje cvijeta na područji na kojem obitavaju pčele. Prema tome, život pčelinje zajednice uveliko se razlikuje u gorskom, kontinentalnom i priobalnom području Hrvatske (Tucak i sur., 1999.).

U suvremenom pčelarenju prihvaćena je činjenica da pčelarska godina započinje u vrijeme prestanka paše, kada pčele izbacuju trutove iz košnice te su ostale samo radilice i oplođena matica, kraj kolovoza i rujna (Tucak i sur., 1999.).

S obzirom na klimatske prilike i fenofaze medonosnog bilja koje cvate život pčelinjeg društva možemo podijeliti na pet stadija: stadij jeseni i zimovanja; stadij pojave legla i smjena generacije u zajednici; stadij glavne pčelinje paše; stadij rojenja i stadij pripreme zajednice za zimu (Tucak i sur., 1999.).

Za visokoproduktivno pčelarstvo od posebnog je značaja sastav medonosnog bilja, dužina cvjetanja kao i količina nektara koji luče biljke u poluprečniku od 3 km u svim pravcima od mjesta gdje je pčelinjak smješten. Neophodno je imati procjenu o peludnoj paši i količini meda

koja se može očekivati na toj paši. Kod stacionarnog pčelinjaka potrebno je utvrditi sve vrste biljaka koje cvijetaju na tom području, kalendar njihova cvjetanja i dužinu cvjetanja, posebno mogućnost postojanja sukcesivne pčelinje paše (Avram, 1998.).

Hrvatska zahvaljujući klimatskim raznolikostima ima veliki potencijal za proizvodnju specifičnih sorti meda. U našoj zemlji ima oko 200 do 250 biljnih vrsta s kojih pčele skupljaju nektar. Sa navedenih biljnih vrsta, osim nektara, pčele skupljaju pelud i propolis koji su također bitni za normalno funkcioniranje pčelinje zajednice. U klimatskom pogledu postoje vrlo jasne razlike između kontinentalnog i primorskog područja Hrvatske, koje uvjetuju prirodnu raspostranjenost biljnih vrsta. U kontinentalnom se klimatu mogu razlikovati biljne vrste nizinskog i gorskog, a u primorskom, mediteranskog i submediteranskog područja (Šimić, 1980.).

Kontinentalna Hrvatska pored autohtonih biljnih vrsta u svoju floru ima unesene i određene alohtone biljne vrste, a neke od njih su (bagrem, amorfa, zlatnica) po količinama izlučenog nektra vrlo značajne. Pčelinja paša kontinentalne hrvatske počinje u veljači i ožujku nakon zimskog mirovanja, nastavlja se do svibnja sa glavnom pašom, te nakon toga u srpnju, kolovozu i rujnu, ljetnu i jesensku pašu, s kojih pčele skupljaju dovoljne količine peluda i nektra kojeg spremaju za zimu (Šimić, 1980.).

U tablici 3. prikazano je medonosno bilje s područja kontinentalne hrvatske prema Šimić (1980.) od veljače do rujna, a najznajčajnije biljne vrste bit će opisane dalje u tekstu.

Tablica 3. Medonosno bilje kontinentalne Hrvatske (Šimić, 1980.)

Mjeseci pčelinje paše	Medonosno bilje
Veljača i ožujak	Lijeska (<i>Corylus avellana</i>), Joha (<i>Alnus glutinosa</i> Mill.), Visibaba (<i>Galanthus nivalis</i>), Drijen (<i>Cornus mas</i>), Šafran (<i>Crocus vernus</i> Hill. var. <i>neapolitanus</i>), Jaglac (<i>Primula vulgaris</i>), Bijela vrba (<i>Salix alba</i>), Vrba iva (<i>S. caprea</i>), Krhka vrba (<i>S. fragilis</i>), Pepeljasta vrba (<i>S. cinerea</i>), Bijela šumarica (<i>Anemone nemorosa</i>), Plućnjak (<i>Pulmonaria officinalis</i>)
Travanj i svibanj	Bijela topola (<i>Populus alba</i>), Crna topola (<i>P. nigra</i>), Jasika, trepetljika (<i>P. tremula</i>), Bijeli jasen (<i>Fraxinus excelsior</i>), Hrast (<i>Quercus</i> spp.), Grab (<i>Carpinus betulus</i>), Trešnja (<i>Prunus avium</i>), Višnja (<i>P. cerasus</i>), Divlja Jabuka (<i>Malus silvestris</i>), Maslačak (<i>Taraxacum officinale</i> Weber), Bijela mrtva kopriva (<i>Lamium. album</i>), Pjegava mrtva kopriva (<i>L. maculatum</i>), Grimizna mrtva kopriva (<i>L. purpureum</i>), Ljubičasti gavez (<i>Symphytum officinale</i>), Žuti gavez (<i>S. tuberosum</i>), Uljana repica (<i>Brassica napus</i>), Crveni glog (<i>Crataegus oxyacantha</i>), Gorski javor (<i>Acer pseudoplatanus</i>), Klen (<i>A. campestre</i>), Planinski javor (<i>A. obtusatum</i>), Mliječni javor (<i>A. platanoides.</i>), Žestik (<i>A. tataricum</i>), Prava krkavina (<i>Rhamnus catharticus</i>), Svibovina (<i>Cornus sanguinea</i>), Bagrem (<i>Robinia pseudacacia</i>), Esparzeta (<i>Onobrychis viciifolia</i>), Srednji trputac (<i>P. media</i>), Malina (<i>Rubus idaeas</i>), Facelija (<i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth), Obična grahorica (<i>V. sativa</i>), Ptičija grahorica (<i>V. craca</i>)
Lipanj	Nabrana kupina (<i>Rubus plicatus</i>), lipica (<i>Dorycnium germanicum</i>), Amorfa (<i>Amorpha fruticosa</i>), Velelisna lipa (<i>T. platyphyllos</i>), Sitnolisna lipa (<i>T. cordata</i>), Srebrnolisna lipa (<i>T. tomenlosa</i>), Pitomi kesten (<i>Castanea saliva</i>), Livadna zečina (<i>Centaurea. jacea</i>), Velika zečina (<i>C. scabiosa</i>), Livadna kadulja (<i>Salvia pralensis</i>), Puzajuća ivica (<i>Ajuga reptans</i>), Divlja mrkva (<i>Daucus carota</i>), Šapika (<i>Heracleum sphondylium</i>), Poljski osjak (<i>Cirsium arvense</i>), Zeljasti osjak (<i>C. oleraceum</i>), Vodopija (<i>Cichorium inthybus</i>), Crvena djetelina (<i>Trifolium pratense</i>), Puzava djetelina, bijela djetelina (<i>T. repens</i>), Odrezana djetelina, inkarnatka (<i>T. incarnatum</i>), Borač (<i>Borago officinalis</i>), Bodljasti stričak (<i>Carduus acanthoides</i>)
Srpanj, kolovoz i rujan	Bundeva (<i>Cucurbita maxima</i>), Smiljkita, svinjduša (<i>Lotus comiculatus</i>), Širokolisna graholika (<i>Lathyrus latifolius</i>), Žuti kokotac (<i>Melilotus officinalis</i>), Suncokret (<i>Helianthus annuus</i>), Vodena metvica (<i>Mentha aquatica</i>), zlatošipka (<i>Solidago virgaurea</i>), Bršljan (<i>Hedera helix</i>)

Lijeska (*Corylus avellana*) je grm koji naraste 3 do 5 m, rjeđe kao nisko stablo do 7 m visine. Na jednom grmu cvatnja traje tjedan dana. Raste oko šuma i livada, po šikarama, čistinama, uz potoke i putove, u ravnici i po planinama. Rasprostranjena je po čitavoj Europi. Cvjetovi su jednodomni, razvijaju se prije listanja, već od veljače. Muški cvjetovi, obično 2-4 zajedno, tvore obješene žute rese s kojih pčele skupljaju prvi dragocjeni pelud, a ženski se nalaze po 2 u cvatovima u obliku zbijenih pupova iz kojih vire tamnocrveni čuperci (Šimić, 1980.).

Uljana repica (*Brassica napus var. oleifera DC.*) je jednogodišnja ili dvogodišnja zeljasta biljka. Stabljika je uspravna od 50-150 cm visoka, razgranjena s voštanom prevlakom. U donjem je dijelu ponekad odrvenjela. Cvjetovi su dvospolni, svijetlo žute boje. Vrlo je značajna medonosna biljka i mnogo doprinosi razvoju pčelinje zajednice. Prva je paša s koje pčele mogu skupiti znatne količine, kako nektara, tako i peluda. Cvate oko 20 dana (Šimić, 1980.).

Bagrem (*Robinia pseudacacia*) je listopadno drvo podrijetlom iz Sjeverne Amerike odakle je 1601. godine doneseno u Europu. U povoljnim klimatskim uvjetima dosegne visinu od 20-35 m te promjer debla do 50 cm i doživi starost od 80 godina (Tucak i sur., 1980.).

Bagrem počinje cvati prije listanja. Bijeli mirišljavi cvjetovi razvijaju se u velikim obješenim 10-20 cm dugim grozdovima sredinom svibnja. Cvate oko 10-15 dana. Prema količinama nektara koje se mogu skupiti s bagrema bez premca mu pripada prvo mjesto. Jake zajednice mogu skupiti po 50 kg nektara, a nisu rijetki unosi 10-20 kg nektar dnevno. Prosječno se prinos kreće od 20, iznimno u dobrim godinama do 40 kg meda po košnici (Šimić, 1980.).

Amorfa (*Amorpha fruticosa L.*) je grm je do 2 m visine. Izbojci su joj šiboliki s glatkom i sivom korom, debeli 2-3 cm. Cvjeta početkom lipnja oko 15 do 20 dana i to odmah iza bagrema. Pčele sa nje skupljaju nektar, ali što je najvažnije ova biljka daje puno kvalitetnog peluda. Raste na vlažnim staništima i šumama pored rijeka. (Šimić, 1980.).

Lipe se odlikuju srcastim listovima, cvjetovima u paštiovima koji su pričvršćeni za pricvjetni list – brakteju, i plodovima orasima koji u suhom stanju ostaju vezani u skupni plod. Cvijetaju u lipnju. Daju mnogo nektara i peluda. U nas su česte tri vrste: Velelisna lipa (*T. platyphyllos Scop.*), Sitnolisna lipa (*T. cordata Ehrh.*) i Srebrnolisna lipa (*T. tomentosa Moench*) (Tucak i sur., 1999.).

Pitomi kesten (*Castanea sativa Mill.*) jednodomna je biljna vrsta s 20-30 m visokim stablom i bujnom krošnjom. Kora je u mladih primjeraka glatka i maslinasto smeđa, a kasnije postaje smeđo siva i uzdužno ispuca. Muški su cvjetovi smješteni u skupinama od po 3 i više u

uspravnim 10-30 cm dugim resama, a pri njihovoj se osnovi nalaze ženski cvjetovi. S muških cvjetova pčele skupljaju obilje peluda, a sa ženskih nektar. Najprije daje pelud, a za 5 dana počinje izlučivati nektar. Cvatnja pojedinog stabla traje 10 dana, a kako sva ne počinju cvasti istovremeno cvatnja se produži na 20 dana. Medenju odgovara toplo vrijeme s dovoljno vlage u zraku. Dnevni se unosi kreću oko 5 kg. Među svim biljkama zanimljivim za pčele s kestena pčele mogu skupiti najveće količine peludi čak i do 15 kg. U lipnju je također moguća pojava medljike (Šimić, 1980.).

Suncokret (*Helianthus annuus L.*) je poznata i na oranicama sve više zastupljena uljarica. Pčelama je vrlo interesantna zbog obilja nektara i peluda. Cvatnja je u srpnju i traje oko 20 dana, ovisno o sortimentu i vremenskim uvjetima. Najznačajnija produkcija nektara je tijekom toplih dana uz prosječne temperature od 24-30°C (Belčić i sur, 1985.).

3. Materijali i metode

Na Obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu Pčelarstvo Kovačić provedeno je istraživanje proljetnog razvoja pčela (*Apis mellifera L.*). Istraživanje je počelo u kolovozu 2015. godine i završilo u svibnju 2016. godine. Pčelinjak se sastojao od L-R tipa košnica te je bio stacionarnog tipa.

U istraživanje je bilo uključeno 34 pčelinjih zajednica. Svaka zajednica se sastojala od jednog nastavka s 10 okvira, matice su bile iste starosti. Mjerio se i bilježio broj pčela, stanica legla, stanica peludi, utvrđena je zaraženost pčela varoozom i prirodni pad varoe, te je mjerena promjena u težini košnice. Mjerenja su provedena pred uzimljanje pčelinjih zajednica 2015. godine, a završila su u proljeće 2016. godine.

Indeks prezimljavanja (smanjenje broja pčela u zajednici, %) računali smo prema formuli: $IP = A/B \times 100$, gdje je A prosječan broj pčela u zajednici pri prvom proljetnom pregledu (16.3.2016.), B je prosječan broj pčela pri zadnjem jesenskom pregledu (5.10.2015.).

Potrošnja hrane kroz zimu određivala se pojedinačnim vaganjem svake pčelinje zajednice digitalnom vagom.

Praćenje dinamike razvoja legla, količina pčela i peluda mjerena je kroz četiri pregleda pčelinjih zajednica tijekom jesenskog, zimskog i proljetnog dijela godine. Broj pčela, legla i peludi procjenjivao se po modificiranoj metodi Delaplana i sur. za standardnu Langstroth-Rootovu košnicu mjerenjem zaposjednosti okvira pčelama, leglom i peludom.

Količina varoe u košnici je utvrđena metodom pranja uzorka sa pčelama. Uzorak od 1dcl pčela s plodišnih okvira je "opran" u 2%-tnoj otopini deterdženta. Odvajanjem pčela na krupnijem situ i varoa na gušćem situ utvrđen je broj varoe u svakoj pojedinoj košnici.

Deskriptivna statistička obrada podataka izvršena je u programu Statistica 12.

4. Rezultati

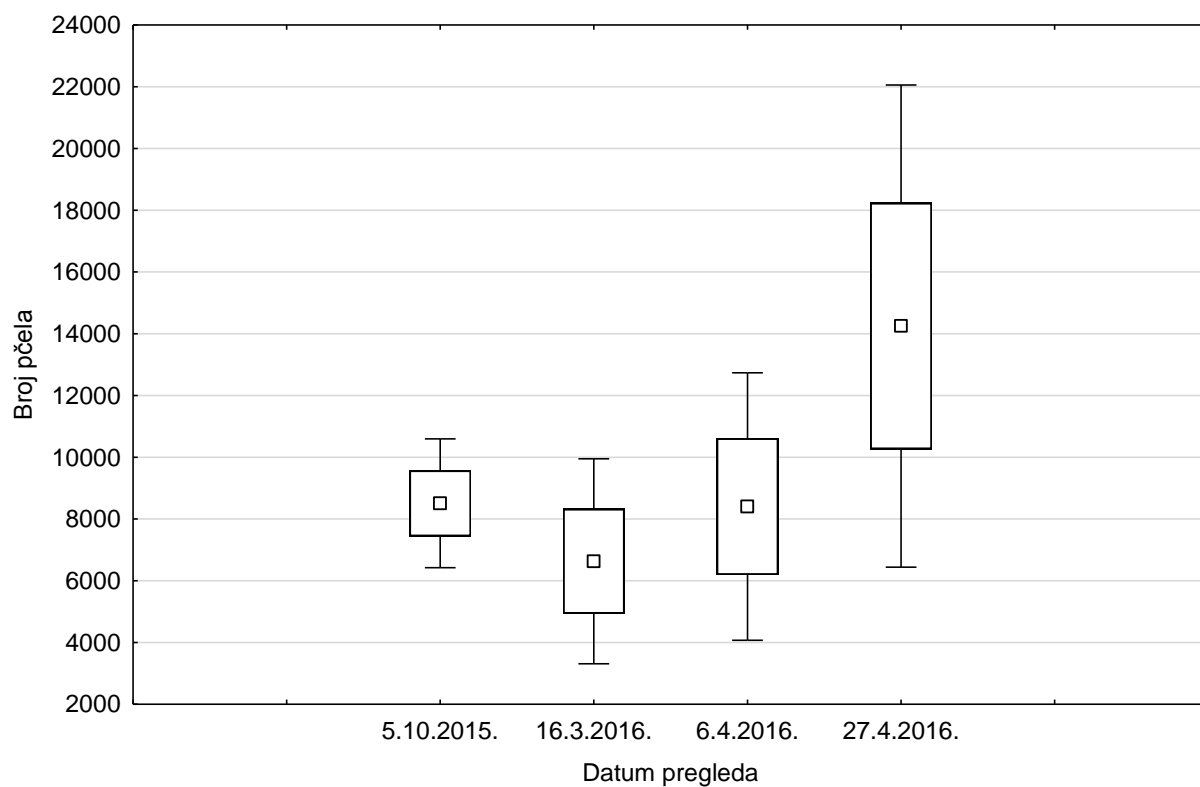
4.1. Zastupljenost broja pčela po košnicama

U tablici 4. prikazana je statistička analiza broja pčela u košnici za promatrane dane mjerenja

Tablica 4. Statistička analiza broja pčela

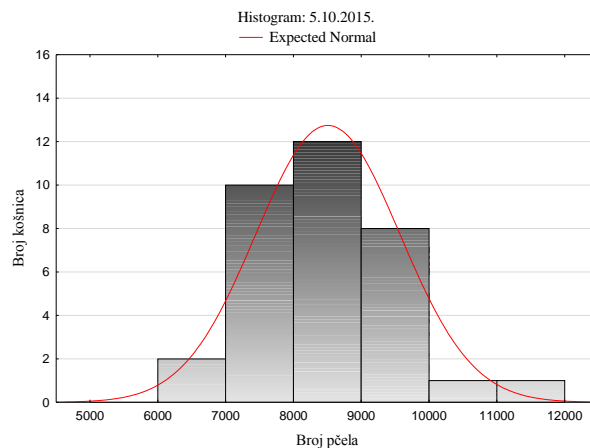
Datum	Broj košnica	Prosijek	Minimum	Maximum	Std.Dev.
5.10.2015.	34	8508,18	6125	11035	1064,098
16.3.2016.	34	6630,85	2063	9813	1694,132
6.4.2016.	34	8402,79	1813	12000	2209,450
27.4.2016.	34	14250,21	3250	21313	3984,062

Grafikon 1. Broj pčela kod pojedinih mjerenja



Na grafikonu 1. prikazan je box plot dijagram s kretanjem broja pčela od jesenjeg pregleda 2015. godine do zadnjeg proljetnog pregleda 2016. godine.

Grafikon 2. Frekvencija pčela u pojedinim košnicama 5.10.2015.



Na grafikonu 2. prikazane su frekvencije odnosno broj košnica koje se nalaze u pojedinoj kategoriji s obzirom na broj pčela mjerena pred uzimljanje. Na ovom grafu vidi se da su zajednice na početku pokusa ujednačene (10 košnica između 7 i 8.000 pčela, 12 između 8 i 9 odnosno 8 između 9 i 10 tisuća pčela – ukupno 30 od 34 košnice imaju između 7.000 i 10.000 pčela).

Kod sljedećeg pregleda vidljivo je iz kako najveći broj košnica nakon prezimljavanja kod mjerenja 16.3.2016. ima između 6-8.000 pčela (18 košnica), 13 košnica imaju između 5-6.000 pčela, dok manji dio ima od 2-4.000 pčela (3 košnice). Prezimljavanje pčela u zajednici preko zime se izračunavalo pomoću indeksa preživljavanja, a on iznosi 77%.

Kod drugog proljetnog mjerenja se vidi da najveći broj košnica i to njih 14 ima od 8-10.000 pčela, 10 košnica imaju od 6-8.000 pčela, dok 7 najrazvijenijih košnica imaju od 10-12.000 pčela. Kod 3 košnice je usporen razvoj i to 2 imaju oko 1.000 pčela, te jedna oko 5.000 pčela.

Prilikom zadnjeg mjerenja u proljeće, zamojećene su 3 košnice kod kojih je usporen razvoj, te imaju oko 2-4.000 pčela u zajednici. Kod najvećeg broja košnica (17) ima između 10-15.000 pčela, njih 12 ima između 15-20.000 pčela, dok dvije najrazvijenije košnice imaju između 20-25.000 pčela.

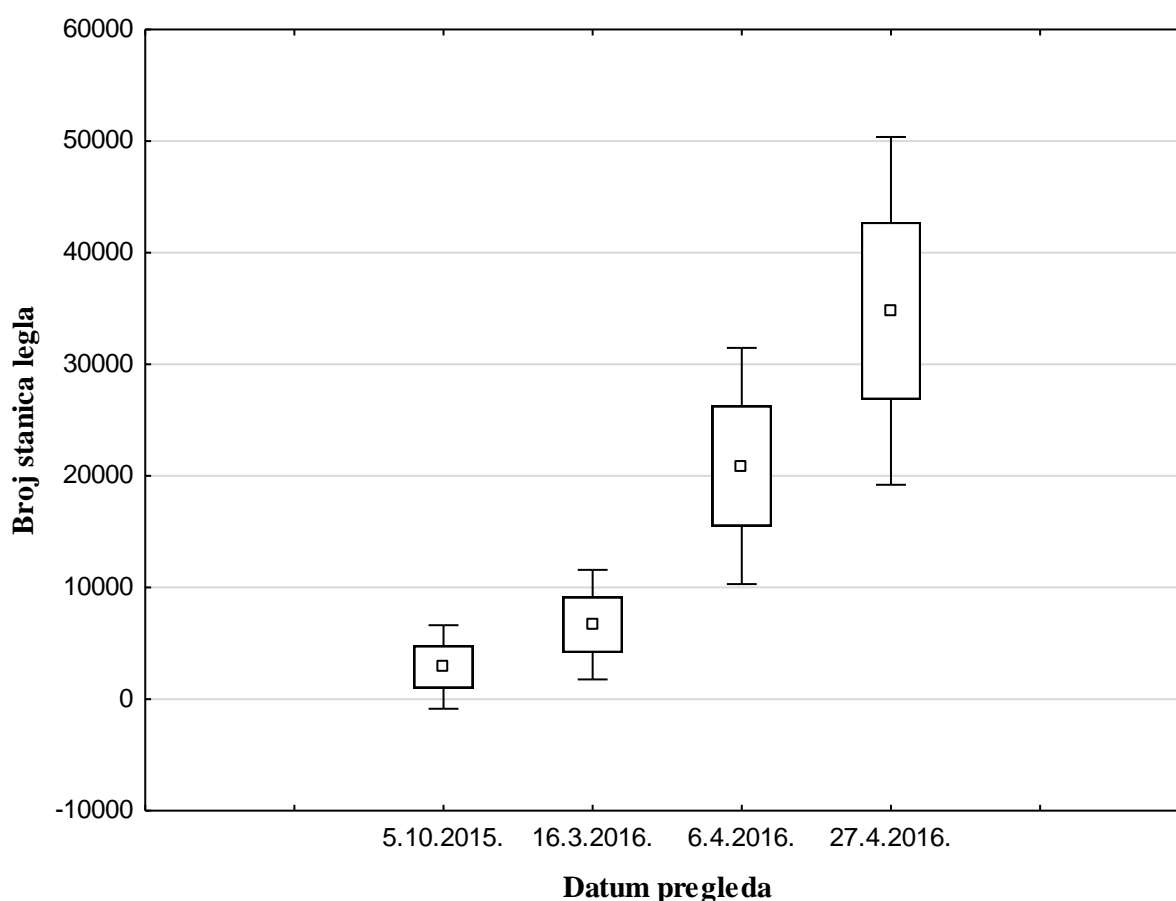
4.2.Količina legla u promatranim zajednicama

U tablici 5. prikazana je statistička analiza broja stanica legla u košnicama za promatrane dane mjerenja.

Tablica 5. Statistička analiza broja stanica legla

Datum	Broj košnica	Prosijek	Minimum	Maksimum	Std.Dev.
5.10.2015.	34	2882,4	0	8600	1912,1
16.3.2016.	34	6670,6	800	13200	2504,7
6.4.2016.	34	20888,2	4600	30800	5399,3
27.4.2016.	34	34794,1	8800	46200	7952,4

Grafikon 3. Stanice s leglom kroz pojedina mjerenja



Na grafikonu 3. je prikazan broj stanica legla kroz mjerenja. Kod prvog mjerenja najveći broj košnica je imao između 0 i 4.000 stanica legla i to 25 košnica, pet košnica je imalo između 4-6.000 stanica legla, dvije košnice između 8-10.000 te dvije nisu imale stanica sa leglom.

Drugo mjerenje koje je provedeno 16.3.2016. pokazuje da najviše košnica ima između 6-8.000 (15 košnica), 8 košnica je bilo između 4-6.000, 5 košnica između 8-10.000, dvije košnice između 10-14.000 te četiri košnice između 2-4.000 stanica legla.

Kod trećeg mjerenja najveći broj košnica ima od 20.000 do 25.000 (16 košnica) stanica legla. Četiri košnice su imale 25.000-30.000, 15-20.000 imale su dvete košnica, te dvije košnice 10-15.000 stanica legla.

Pri zadnjom mjerenju zabilježen je najveći broj stanica legla gdje je 16 košnica imalo 35-40 000, 5 košnica 40-45.000, a 9 košnica 30-35.000 stanica legla.

Iz rezultata mjerenja zabilježeno je kako društva u razdoblju između dva proljetna mjerenja jako brzo se razvijala što navodi Poklukar i Kezic, (1994.) kao rasnu karakteristiku za *A. m. carnica*. Rezultati istraživanja i broja legla se poklapaju s rezultatima od Hajtina i sur. (2014.) kod kojih je zabilježeno smanjenje broja stanica s leglom u jesen te njihov nagli porast u proljeće. Na količinu legla u pčelinjim zajednicama veliki uticaj ima količina zimske zalihe hrane, ali i prisustvo medonosne paše i povoljni klimatski uvjeti (Mladenović i sur., 2002).

4.3. Broj vidljivih stanica peludi

Statistička analiza broja stanica peludi u košnicama za promatrane dane mjerenja prikazana je u tablici broj 6.

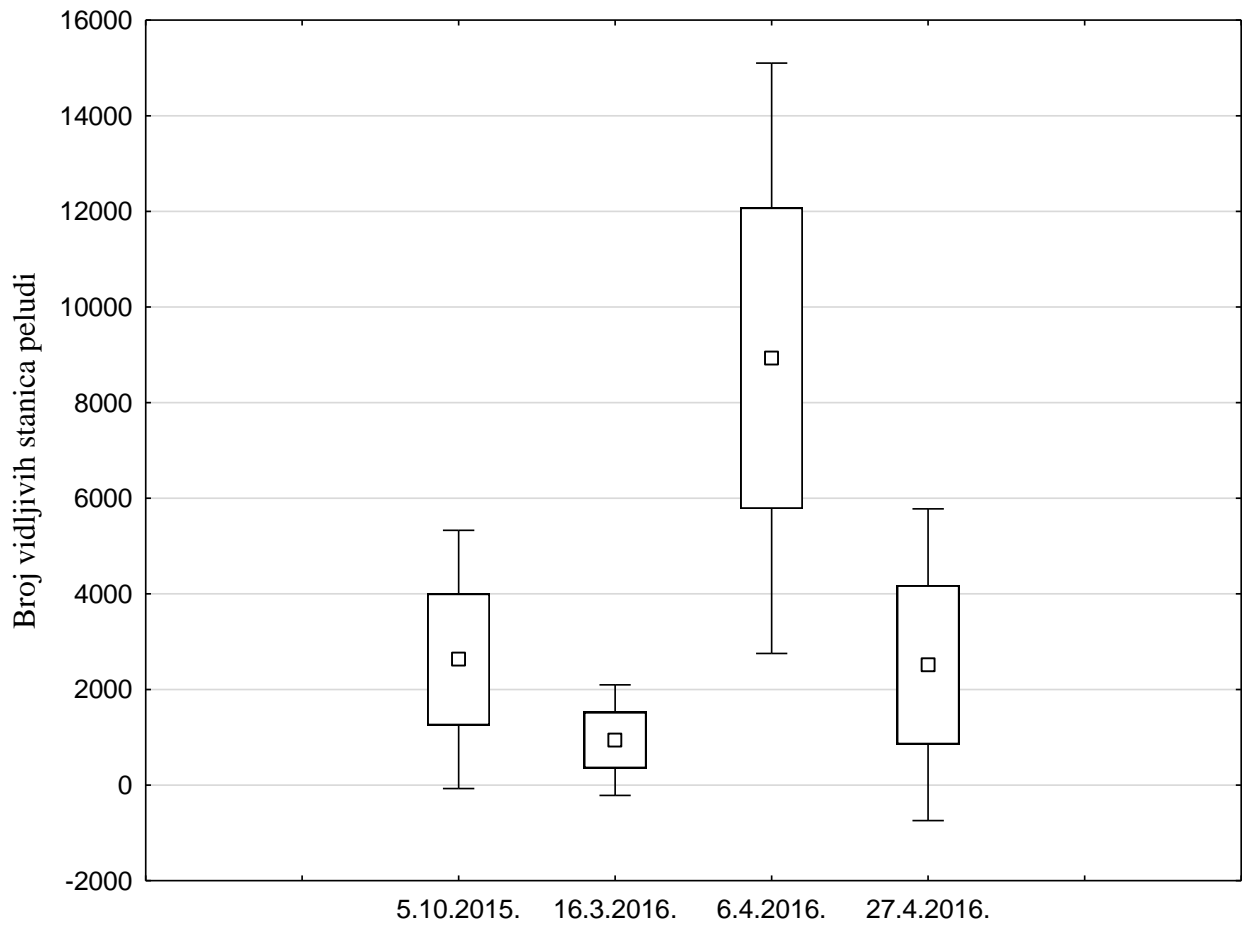
Tablica 6. Statistička analiza broja stanica peludi

Datum	Broj košnica	Prosijek	Minimum	Maksimum	Std.Dev.
5.10.2015.	34	2629,4	0	7200	1377,9
16.3.2016.	34	941,2	200	2400	589,9
6.4.2016.	34	8929,4	2600	16800	3150,3
27.4.2016.	34	2517,6	0	6000	1663,2

Na osnovu ovog istraživanja prosječan broj stanica peludi prilikom prvog proljetnog mjerenja (16.03.2016.) svih ispitivanih košnica iznosio je 941,2 pri čemu je minimum iznosio 200, a maksimum 2 400 stanica peludi. Kod drugog proljetnog (06.04.2016.) mjerenja prosječan broj stanica peludi je 8 929,40. Maksimum je 16 800, a minimum 2 600 stanica peludi u košnici. Zadnjim mjerenjem koje je izvršeno 27.04.2016. prosječan broj stanica peludi iznosi 2 517,6 minimum nije zabilježen, a maksimum iznosi 6000 stanica peludi. U jesenjem pregledu broj stanica peludi u košnicama bio je u jednačena i u prosjeku iznosi 2 629,4, a maksimalan broj

stanica po košnici je 7 200, minimum nije zabilježen. Praćenje broja stanica peludi prikazano je u grafikonu 4.

Grafikon 4. Broj stanica peludi u košnicima na pojedine datume

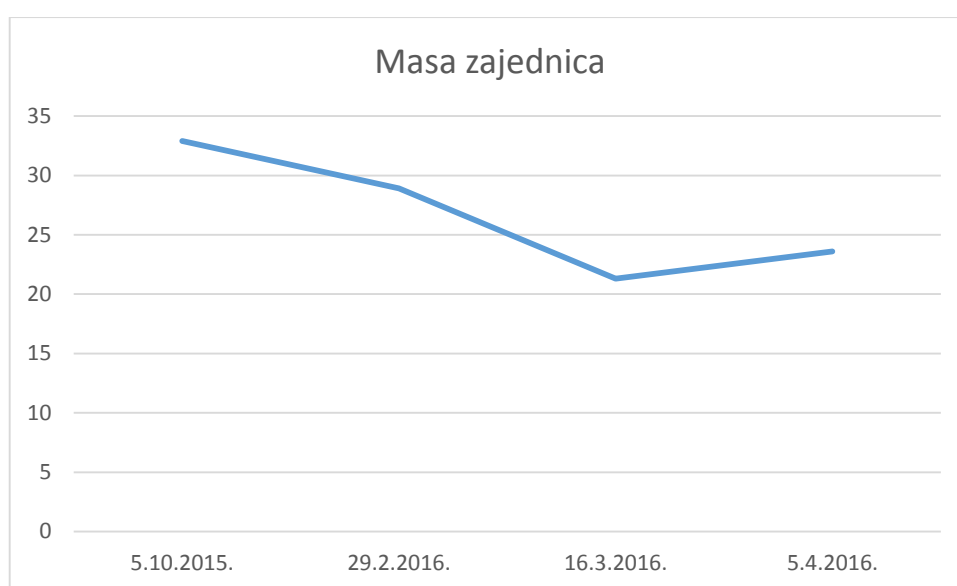


4.4. Masa pčelinje zajednice

Tablica 7. Statistička analiza mase košnica

Datum	Broj košnica	Prosijek	Minimum	Maksimum	Std.Dev.
5.10.2015.	34	32,9	28,5	39	2,589270677
29.2.2016.	34	28,9	24,5	35,5	2,70084822
16.3.2016.	34	21,3	18,5	25,7	1,99267822
5.4.2016.	34	23,6	18,2	26,7	1,907485956

Grafikon 5. Prosječna masa zajednica



Na početku istraživanja težina košnice je najveća, u prosjeku 32,9 kg dok kod prvog mjerenja sljedeće godine prosječna masa iznosi 28,9 kg što ukazuje da je pčelinja zajednica do prvog mjerenja nakon uzimljanja potrošila u prosjeku 4kg hrane. Do drugog mjerenja zbog intenzivnog razvoja legla, zalihe hrane su se još smanjile te iznose 21.3kg, iz čega proizlazi da se zaliha hrane u odnosu na jesen smanjila u prosjeku 11.6 kg. Prosječna potrošnja hrane po jednoj pčeli preko zimskog perioda iznosi 1.75 g. Zadnje mjerenje koje je provedeno u proljeće pokazuje da su pčele u intenzivnom razvoju, te se masa zajednice uvećala prosječno za 2.3kg po zajednici.

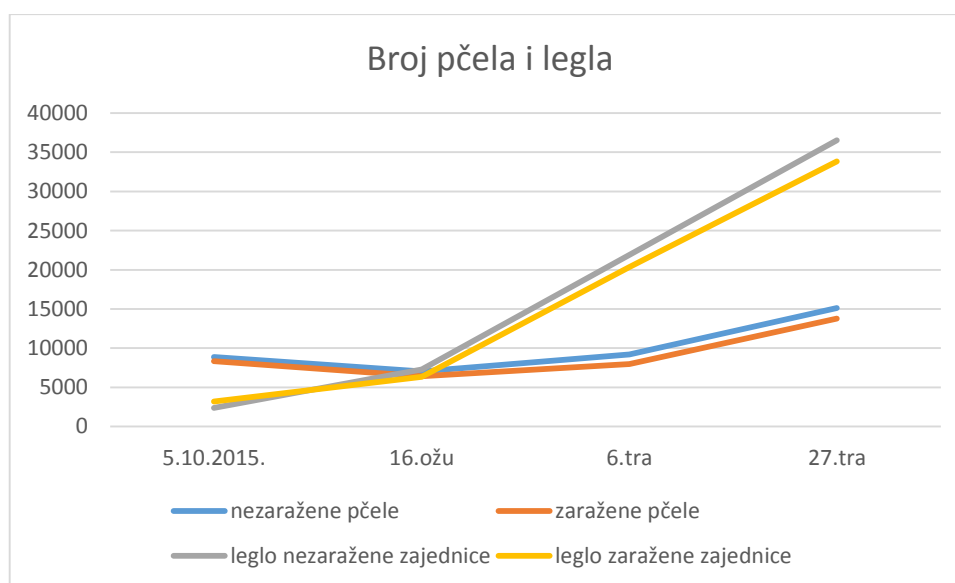
4.5. Zaraženost varoozom

Tablica 8. Statistička analiza zaraženosti zajednica varoozom

Datum	Broj košnica	Prosijek	Minimum	Maksimum	Std.Dev.
15.3.2016.	34	0.29	0	5	0.90552
12.4.2016.	34	0.29	0	5	0.90552
26.4.2016.	34	2.85	0	52	9.76739
3.5.2016.	34	4.41	0	80	14.3846

Na osnovu rezultata istraživanja pojave parazita varoe u pčelinjim zajednicama (Tablica 8.) utvrđena je prosječna zaraženost varoozom od 0.29 kod prve dvije kontrole. Kod trećeg proljetnog mjerenja zaraženost je iznosila 2.85. Pri zadnjem pregledu varoa se mogla najbolje uočiti, jer se broj pčela izašlih iz legla povećavao čime se je povećao i broj varooe u pčelinjoj zajednici te je u prosijeku iznosio 4.41.

Grafikon 6. Utjecaj varooze na razvoj pčela i stanica legla



U grafikonu 6. prikazan je utjecaj varooze na razvoj pčela i stanica pčelinjeg legla. Napravljena je usporedba košnica na kojima nije zabilježeno prisustvo varooze sa zajednicama u kojima je bilo varooze. Primjećen je manji broj pčela i stanica legla u zajednicama gdje je zabilježena varooza, te je iz toga vidljivo da varooza ima utjecaj na razvoj pčelinje zajednice.

5. Rasprava

Na broj pčela u proljeće osim rane proljetne razvojne paše s obiljem peludi i povoljnih klimatskih faktora, utječe genetska predispozicija pčela (Page i Laidlaw, 2005).

Brz proljetni razvoj pčelinjih društava je tipična osobina *Apis mellifera carnica* u odnosu na sve europske crne i žute pčele. (Mladenović i Mirjanić, 2003.).

Rezultati provedenih istraživanja broja pčela slažu se sa do sada utvrđenom dinamikom jačine pčelinjeg društva za podvrstu *A. m. carnica* (Ruttner, 1975.) u Europi, ali i u prethodnim istraživanjima površine pčela pri prvom proljetnom mjerenju (Aneta Georgijev i Nada Plavša, 2005.).

Nedić (2009.) analizirajući broj pčela kod pčelinjih društava iz Vranja navodi kako je prvi proljetni broj pčela bio u dvije godine istraživanja prosječno 1,38, u drugom proljetnom pregledu 3,32, a u jesenjem pregledu 2,56. Dobiveni rezultati slažu se s rezultatima ovog istraživanja gdje je također broj pčela najveći pri zadnjem proljetnom mjerenju.

Da bi pčelinja zajednica imala normalan proljetni razvoj važno je da se u vrijeme cvjetanja voćaka u njemu nalazi dovoljno legla svih uzrasta (jaja, ličinke, poklopljeno leglo). Ukoliko u ovo vrijeme zajednica ima oko dva okvira sa leglom postoji velika vjerojatnost da će ono imati normalan razvoj i biti spremno iskoristiti glavnu pašu (Jevtić, 2007).

Dobiveni rezultati broja stanica legla u skaldu su sa rezultatima Anete Georgijev (2006.) koja je ispitala biološko produktivne osobine medonosne pčele u timočkoj krajini. Utvrdila je da porijeklo pčela značajno uticalo na ispitivanu osobinu (Jevtić, 2007). Rezultati istraživanja pokazuju da kod proljetnog razvoja je najveći broj stanica legla.

Broj stanica peludi može imati direktan utjecaj na pčelinju zajednicu i utjecati na brzinu razvoja, odnosno količinu stanica s leglom. (Brodshneider and Crailsheim, 2010; Odoux et al., 2014.).

Za zadovoljavanje hranidbenih potreba medonosne pčele s bjelančevinama neophodna je odgovarajuća kvaliteta i količina peluda u pčelinjem društvu koji se sprema u stanice saća, sabija i zaljeva tankim slojem nektara. (Mladenović i sur., 1999.).

Eischen i suradnici (1983) utvrdili su pozitivnu korelaciju između potrošnje peluda i površine legla.

Nedić (2009.) navodi ocijene za prosiječnu količinu peludi za ekotip iz Vranja pri prvom proljetnom pregledu 0,34 okvira, za drugi proljetni pregled 0,18, i za jesenji pregled 0,23 okvira sa peludom. Za razliku od rezultata iz obavljenog istraživanja, Nedić (2009.) je utvrdio smanjenje količine peludi u drugom proljetnom mjerenju.

Prosiječna težina košnice u istraživanju najveća je u jesenskom mjerenju dok pri prvom proljetnom mjerenju utvrđena manja masa košnice i potrošnja hrane 4 kg u prosjeku od uzimljivnja do prvog mjerenja. Masa košnice se smanjuje i sa sljedećim mjerenjem zalihe hrane manje su za 21.3kg, iz čega proizlazi da se zaliha hrane u odnosu na jesen smanjila u prosijeku 11.6 kg. Kod zadnjeg mjerenja pčele su u intenzivnom razvoju i masa košnice se uvećala za razliku od prethodna dva proljetna mjerenja (2,3 kg po zajednici). Slično istraživanje proveli su Mirjanić i sur. (2015.) koji su istraživali brzinu potrošnje hrane kod zimskih pčela, a prosječna potrošnja hrane po pčeli u zimskom razdoblju se kretala u rasponu 0,034 do 0,042 g/pčeli na dan.

Slično istraživanje od Hatjina et al. 2014. utvrđuje direktnu vezu između količine varoe u pčelinjoj zajednici i količine legla, odnosno veća količina pčela i legla u proljeće vodi do većeg razmnožavanja varoe u ljeto i jesen, te uzrokuje manji broj pčela koje ulaze u zimu i dovodi do lošijeg preživljavanja pčelinjih zajednica. Također u istraživanju je potvrđeno kako na količinu starih pčela direktni utjecaj ima više čimbenika: genotip, okolišni čimbenici, podrjetlo, godina i sezona što se u ovom radu potvrdilo uspoređujući broj pčela u jesen i proljeće.

Sposobnost razmnožavanja varoe raste povećanjem količine legla u pčelinjoj zajednici, kao i trajanjem stadija poklopljenog legla. Gustoća pčelinjih zajednica na nekom području također je jedan od čimbenika koji pogoduje brzom rastu populacije ove grinje. Ukoliko se broj grinja u pčelinjoj zajednici ne drži pod kontrolom, njihov će broj rasti sve dok u konačnici ne uzrokuje njen kolaps (Puškadija i sur., 2004). Kod ovog istraživanja primjećen je utjecaj varoe na razvoj pčelinje zajednice. U zajednicama u kojima je bilo varooze uočen je manji broj pčela i stanica legla u odnosu na zajednice kod kojih nije zabilježeno prisustvo varooze.

6. Zaključak

Na osnovu rezultata istraživanja proljetnog razvoja pčela na području kontinentalne Hrvatske proizlaze sljedeći zaključci:

- Kod prvog jesenskog pregleda prosječni broj pčela u pčelinjoj zajednici s kojom ulazi u zimski period je iznosila 8.508 pčela. Najmanji broj pčela zabilježen je kod prvog proljetnog mjerenja 6.630 u prosjeku, a najveći pri zadnjem mjerenju 14.250 u prosjeku. Indeks prezimljavanja je iznosio 77%.
- Broj stanica legla u mjernju prije zime je najmanji dok pri svakom proljetnom razvoju uočen je značajan rast broja stanica. Zabilježeno je kako društva u razdoblju između dva zadnja proljetna mjerenja jako brzo se razvijala.
- Prosječan broj stanica peludi u jesen je iznosila 2.629 dok kod prvog proljetnog mjerenja je 941 što ukazuje na intenzivan razvoj legla. Iz drugog mjerenja provedenog u proljeće broj stanica legla je porastao na 8.929 što ukazuje na dobru peludnu pašu s čime je povećan unos peluda u košnicu.
- Najveća potrošnja hrane zaliha hrane zabilježena je u prva dva proljetna mjerenja te ukazuje na intenzivan razvoj legla i zajednice
- U zaraženim zajednicama broj varoe pri svakom mjerenju raste te se vidi zaostatak u razvoju zajednica u kojima je prisutna varoa u odnosu na one kod kojih nije zabilježena varoa. Sposobnost razmnožavanja varoe raste s povećanjem broja lega.

7. Popis literature

1. Altman, N., *The Honey Prescription: The Amazing Power of Honey as Medicine*, Rochester, 1999.
2. Avram, Z., *Pčelarenje za 21. vijek*, Nacionalna i Univerzitetska biblioteka Bosne i Hercegovine, Sarajevo, 1998.
3. Belčić J., Katalinić J., Loc D., Lončarević S., Peradin L., Sulimanović Đ., Šimić F., Tomašec I., *Pčelarstvo. VII. dopunjeno izdanje*, Znanje, 1990.
4. Belčić, J., Katalinić, J., Loc, D., Lončarević, S., Peradin, L., Sulimanović, Šimić, F., Tomašec, I. (1985): *Pčelarstvo*. Nakladni Zavod Znanje, Zagreb, 1-646
5. Blackiston, H., *Beekeeping for Dummies*, Wiley Publishing, Indiana, 2009.
6. Cramp, D., *A Practical Manual of Beekeeping*, Spring Hill, 2008
7. Crane, E., (1999.) *The World History of Beekeeping and Honey Hunting*, Routledge, New York,
8. Danforth, N., G. O. Poinar, Jr., *Morphology, Classification, and Antiquity of*
9. Danforth, N., S. Sipes, J. Fang, S. G. Brady, *The History of Early Bee Diversification*
10. Dreller, C., Fondrk, M., K., Page, R. E. (1995): *Genetic Variability Affects of the Behavior of Foragers in a Feral Honeybees Colony*. *Naturwissenschaften* 82: 243-245. *Evolution, Journal of Paleontology* 85 (5), 2011, str. 882-891.
11. Free, J. (1987): *Feromons of Social Bees*. London
12. Gary, N. F. (1962): *Chemical mating attractants in the queen honey bee*. *Science*, 136: 773-774
13. Graebner, E. K. (1971): *Natur Reich der tausend Wunder*. Verlagsgruppe Bertelsmann GmbH/ /Bertelsmann Lexikon-Verlag. Gütersloh, Berlin, München, Wien. 1-479.
14. Grimaldi, D., M. S. Engel, (1995.) *Evolution of the Insects*, Cambridge University Press
15. Harissis, H.V., Harissis, A.V., *Apiculture in the Prehistoric Aegean: Minoan and*
16. Hatjina, F; Costa, C; Buchler, R; Uzunov, A; Dražić, M; Filipi, J; Charistos, L; Ruottinen, L; Andonov, S; Meixner, M D; Bienkowska, M; Dariusz G; Panasiuk, B; Le Conte, Y; Wilde, J; Berg, S; Bouga, M; Dyrba, W; Kiprijanovska, H; Korpela, S; Kryger, P; Lodesani, M; Pechhacker, M; Petrov, P; Kezić, N (2014) *Population dynamics of European honey bee genotypes under different environmental conditions*. *Journal of Apicultural Research* 53(2): 233-247.

<http://dx.doi.org/10.3896/IBRA.1.53.2.05>

17. Kulinčević J., Gačić, R. (1991): Pčelarstvo. "LM-Lotus Managment", III izdanje. Beograd, pp. 1-289
18. Laktić, Z., Šekulja, D. (2008): Suvremeno pčelarstvo. Nakladni zavod Globus, Zagreb
19. Lavrehin, F., A., Pankova, C. V. (1975): Biologija pčelinoj semi. Kolos, Moskva
20. Mladenović, M., Mirjanić, M. (2003). Značaj selekcije u odgajivanju visokovrijednih i produktivnih matica. Kvaliteta pčelinjih proizvoda i selekcija medonosne pčele, Beograd
21. Nedić, N. (2009). Biološko proizvodne osobine medonosne pčele *Apis mellifera carnica* na teritoriju Srbije. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet.
22. Pihler, I., Pčela i pčelinji proizvodi, predavanja, Novi Sad, 2014.
23. Poklukar, J. , Kezic, N. (1994): Estimation of Heratability of Some Characteristics of Hind Legs and Wings of Honeybee Workers (*Apis mellifera carnica* Polm) Using the Half Sibs method. *Apidologie* 25: 3-11
24. Stanimirović, Z., Medonosna pčela, Veterinarski fakultet Beograd, 2000.
25. Sulimanović, Đ., (1999) Život pčela, u: M. Ričković (ur.), Med: pčelarenje i običaji, Zagreb,
26. Šimić, F., Naše medonosno bilje (1980.), Zagreb
27. Tucak Z., Bačić T., Horvat S., Puškadija Z. (2005.) : Pčelarstvo – III. Dopunjeno i prošireno izdanje. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Osijek
28. Tucak Z., Bačić T., Horvat S., Puškadija Z. (2005.) : Pčelarstvo – III. Dopunjeno i prošireno izdanje. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Osijek
29. Umeljčić, V. (2014): Pčelarstvo od početnika do profesionalca. Kolor Pres Lapovo,
30. Velagić, Ferid, (1999.) Visoko produktivno dvomatično pčelarenje, Tuzla
31. Zeba, Lj., Medonosno bilje: pčela na cvijetu, u: M. Ričković (ur.), Med: pčelarenje i
32. Zeuner, F. (1931). Die Insektenfauna des Bottinger Mamors. *Geol. u. Palaontol.* 9: 292

8. Sažetak

Prvo pčelinje leglo na području kontinentalne hrvatske počinje već u drugoj polovini siječnja. Od tada pa do kraja svibnja ukupan broj pčela u zajednici naraste 3 – 5 puta. Jakost zajednice u siječnju i veljači, kao i i čistoća košnice pokazuju koliko je uspješno bilo prezimljavanje pčela. Proljetni razvoj je svakako jedna od najtežih faza u životu pčelinje zajednice u kojoj je potrebno osigurati optimalan razvoj pčelinjeg društva do bagremove paše. Od kolovoza 2015. godine do svibnja 2016. godine na Obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu Pčelarstvo Kovačić provedeno je istraživanje proljetnog razvoja pčela u koje su bile uključene 34 pčelinje zajednice, a svaka zajednica se sastojala od jednog nastavka s 10 okvira, matice su bile iste starosti. Mjerio se i bilježio broj pčela, stanica legla, stanica peludi, utvrđena je zaraženost pčela varoozom i prirodni pad varoe, te je mjerena promjena u težini košnice. Zabilježeno je kako su se društva u razdoblju između dva zadnja proljetna mjerenja jako brzo razvijala. Indeks prezimljavanja je iznosio 77%. Prosiječan broj stanica peludi u jesen je znosila 2.629 dok kod prvog proljetnog mjerenja je 941 što ukazuje na intenzivan razvoj legla. U zaraženim zajednicama broj varoe pri svakom mjerenju raste te se vidi zaostatak u razvoju zajednica.

Ključne riječi: proljetni razvoj, pčelinja zajednica, prezimljavanje

9. Summary

First bee nests in the continental Croatian begins in the second half of January. From then until the end of May the total number of bees in the community grows 3-5 times. Strength communities in January and February, as well as the cleanliness of the hive show how successful were wintering bees. Spring development is certainly one of the most difficult phase in the life of a bee community in which it is necessary to ensure optimal development of a bee colony to acacia grazing. From August 2015 to May 2016 on the family farm beekeeping Kovacic survey was conducted in the spring development of bees that were included 34 honeybee colonies and each community consisted of one bit with 10 frames, queen bees were of the same age. Was measured and recorded the number of bees, brood cells, cell pollen, was found infected bees varroosis and natural fall of varroa and measuring the changes in weight of the hive. It was noted that the society in the period between the last two spring measurements very quickly evolved. Index of hibernation was 77%. The average number of pollen cells in the fall of 2629 while she wore the first spring measurement is 941 which points to the intensive development of the litter. The number of varroa infected communities in each measurement is growing and is seen lagging development community.

Key words: spring development, bee colony, overwinterin

10. Popis tablica

Red.br.	Naziv tablice	Str.
Tablica 1.	Bolesti pčelinjeg legla.....	20
Tablica 2.	Bolesti odraslih pčela.....	21
Tablica 3.	Medonosno bilje kontinentalne Hrvatske.....	23
Tablica 4.	Statistička analiza broja pčela.....	27
Tablica 5.	Statistička analiza broja stanica legla.....	29
Tablica 6.	Statistička analiza broja stanica peludi.....	30
Tablica 7.	Statistička analiza mase košnica.....	32
Tablica 8.	Statistička analiza zaraženosti zajednica varoozom.....	33

11. Popis slika

Red. br	Naziv slike	Str.
Slika 1.	Tri vrste medonosne pčele: <i>Apis mellifera</i> (1a - matica, 1b - radilica, 1c – trut); <i>Apis florea</i> (2a - matica, 2b - radilica, 2c - trut pčele); <i>Apis indica</i> 3a - matica, 3b - radilica, 3c - trut indijske pčele).....	8
Slika 2.	Radilica, matica i trut medonosne pčele <i>Apis mellifica</i>	9
Slika 3.	Pčele radilice na zatvorenom radiličkom leglu.....	10
Slika 4.	Matica na okviru.....	12
Slika. 5.	”Ples pčela”.....	16
Slika 6.	Orijentacija pčela radilica u prirodi.....	16
Slika 7.	Pelud u saću.....	17

12. Popis grafikona

Red. br	Naziv grafikona	Str.
Grafikon 1.	Broj pčela kod pojedinih mjerenja.....	27
Grafikon 2.	Frekvencija pčela u pojedinim košnicama 5.10.2015.....	28
Grafikon 3.	Stanice s leglom kroz pojedina mjerenja.....	29
Grafikon 4.	Broj stanica peludi u košnicama na pojedine datume.....	31
Grafikon 5.	Prosječna masa zajednica.....	32
Grafikon 6.	Utjecaj varooze na razvoj pčela i stanica legla.....	33

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Sveučilišni diplomski studij, smjer Ekološka poljoprivreda

Diplomski rad

Proljetni razvoj pčela (*Apis mellifera L.*)

na području kontinentalne Hrvatske

Ivan Kos

Sažetak

Prvo pčelinje leglo na području kontinentalne hrvatske počinje već u drugoj polovini siječnja. Od tada pa do kraja svibnja ukupan broj pčela u zajednici naraste 3 – 5 puta. Jakost zajednice u siječnju i veljači, kao i i čistoća košnice pokazuju koliko je uspješno bilo prezimljavanje pčela. Proljetni razvoj je svakako jedna od najtežih faza u životu pčelinje zajednice u kojoj je potrebno osigurati optimalan razvoj pčelinjeg društva do bagremove paše. Od kolovoza 2015. godine do svibnja 2016. godine na Obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu Pčelarstvo Kovačić provedeno je istraživanje proljetnog razvoja pčela u koje su bile uključene 34 pčelinje zajednice, a svaka zajednica se sastojala od jednog nastavka s 10 okvira, matice su bile iste starosti. Mjerio se i bilježio broj pčela, stanica legla, stanica peludi, utvrđena je zaraženost pčela varozom i prirodni pad varoe, te je mjerena promjena u težini košnice. Zabilježeno je kako su se društva u razdoblju između dva zadnja proljetna mjerenja jako brzo razvijala. Indeks prezimljavanja je iznosio 77%. Prosiječan broj stanica peludi u jesen je znosila 2.629 dok kod prvog proljetnog mjerenja je 941 što ukazuje na intenzivan razvoj legla. U zaraženim zajednicama broj varoe pri svakom mjerenju raste te se vidi zaostatak u razvoju zajednica.

Rad je izrađen pri: Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Mentor: Prof. dr. sc. Zlatko Puškadija

Broj stranica: 44

Broj grafikona i slika: 13

Broj tablica: 8

Broj literaturnih navoda: 32

Broj priloga: -

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: proljetni razvoj, pčelinja zajednica, prezimljavanje

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. Prof. dr. sc. Zlatko Puškadija, mentor
2. Prof. dr. sc. Tihomir Florijančić, član
3. Izv. prof. dr. sc. Siniša Ozimec, član

Rad je pohranjen u: Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Sveučilište u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agriculture
University Graduate Studies, Organic agriculture

Graduate thesis

The spring development of bee (*Apis mellifera* L.)
in the continental Croatian

Ivan Kos

Abstract:

First bee nests in the continental Croatian begins in the second half of January. From then until the end of May the total number of bees in the community grows 3-5 times. Strength communities in January and February, as well as the cleanliness of the hive show how successful were wintering bees. Spring development is certainly one of the most difficult phase in the life of a bee community in which it is necessary to ensure optimal development of a bee colony to acacia grazing. From August 2015 to May 2016 on the family farm beekeeping Kovacic survey was conducted in the spring development of bees that were included 34 honeybee colonies and each community consisted of one bit with 10 frames, queen bees were of the same age. Was measured and recorded the number of bees, brood cells, cell pollen, was found infected bees varroosis and natural fall of varroa and measuring the changes in weight of the hive. It was noted that the society in the period between the last two spring measurements very quickly evolved. Index of hibernation was 77%. The average number of pollen cells in the fall of 2629 while she wore the first spring measurement is 941 which points to the intensive development of the litter. The number of varroa infected communities in each measurement is growing and is seen lagging development community.

Thesis performed at: Faculty of Agriculture in Osijek

Mentor: DSc Zlatko Puškadija, Associate Professor

Number of pages: 44

Number of figures: 13

Number of tables: 8

Number of references: 32

Number of appendices: -

Original in: Croatian

Key words:

Thesis defended on date: spring development, bee colony, overwinterin

Reviewers:

1. DSc Zlatko Puškadija, Associate professor, mentor
2. DSc Tihomir Florijančić, Full Professor, member
3. DSc Siniša Ozimec Associate Professor, member

Thesis deposited at: Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Kralja Petra Svačića 1d