

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Doris Dorić, apsolvent

Preddiplomski studij, smjer Hortikultura

TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE I UZGOJA MATICA PČELA (*Apis mellifera carnica*)

Završni rad

Osijek, 2016.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Doris Dorić, apsolvent

Preddiplomski studij, smjer Hortikultura

TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE I UZGOJA MATICA PČELA (*Apis mellifera carnica*)

Završni rad

Osijek, 2016.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Doris Dorić, apsolvent

Preddiplomski studij, smjer Hortikultura

TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE I UZGOJA MATICA PČELA (*Apis mellifera carnica*)

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog 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. MATERIJALI I METODE	2
3. PROIZVODNJA MATICA.....	3
3.1. Tehnologija uzgoja matica.....	3
3.1.1. Oprema za uzgoj	4
3.1.2. Zaštita matičnjaka	6
3.1.3. Uzgoj matičnjaka	7
3.1.4. Oplodna stanica i sparivanje matica	11
3.1.5. Transport i čuvanje matice.....	12
3.1.6. Kontrola kvalitete matica	13
3.2. Ocjena kvalitete matice tijekom sezone	14
4. ALATI U OCJENI USPJEHA SELEKCIJE.....	18
5. ZAKLJUČAK	20
6. POPIS LITERATURE	21
7. SAŽETAK.....	22
8. SUMMARY	23
9. PRILOZI.....	24
10. POPIS TABLICA.....	25
11. POPIS SLIKA	26
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA	1

1. UVOD

Uzgoj matica je temelj uspješnog pčelarenja, a genetski napredak populacije moguće je postići pridržavanjem pravila selekcije. U Republici Hrvatskoj obitava kao autohtona jedna od najpoznatijih pčelinjih pasmina - siva pčela (*Apis mellifera carnica*). Iskustvo drugih zemalja pokazalo je da selekciju matica treba usmjeriti na selekciju autohtonih pasmina. Višegodišnjim istraživanjima utvrđeno je postojanje nekoliko ekotipova sive pčele, nastalih uslijed prilagodbe utjecajima različitih klimatskih uvjeta. U Hrvatskoj postoje tri ekotipa sive pčele: panonski, gorski i mediteranski.

Prilagodba putem prirodne selekcije je prirodni odgovor populacije pčela na promjene u okolišu i izazov štetnika i bolesti. Bogatstvo je u raznolikosti pasmina i ekotipova *Apis mellifera* odražava dugotrajan, kontinuiran proces prilagodbe. Ova raznolikost predstavlja vrlo vrijedan biološki kapital koji je vrijedno konzervirati kao temelj za buduću selekciju i razvoj u odgovoru na nove izazove ekološke proizvodnje. Zbog vrlo složene reprodukcije pčela, uključujući višestruko parenje matice, velike daljine letova, muški haploidi, razvio se učinkovit alat za odabir genetski raznolikih populacija medonosne pčele. Međutim, suvremeno pčelarstvo i uzgojne tehnike mogu ograničiti ili gasiti prirodne selekcijske učinke, te se riskira vitalnosti pčelinje populacije. Uzgojne aktivnosti moraju biti odgovorne u pogledu fizičke reprodukcije pčela.

2. MATERIJALI I METODE

Ovaj pregledni rad napravljen je kao dokument u programu Microsoft Office Word 2010. Korištena je strana i domaća literatura u kojoj su opisani tehnologija proizvodnje i uzgoja matica pčela.

3. PROIZVODNJA MATICA

Prvi uzgoj matica započeo je u staroj Grčkoj, gdje pčelari saće s mladim ličinkama stavljaju u matičnu zajednicu u cilju dobivanja matičnjaka. Međutim, u ovom trenutku se vrlo malo zna o biologiji pčelinje zajednice.

Razvoj modernih tehnika uzgoja matica započeo je u 19. stoljeću. Gilbert Doolittle (1889) u SAD-u razvio je sveobuhvatan sustav za uzgoj matica koji služi kao temelj proizvodnje matica. U biti, on se koristi voštanim početakom matičnjaka u koji prenosi ličinke radilica gdje će početi proizvodnja matičnjaka. Njegova metoda je uzgoj matica u prvoj zajednici sa starom maticom koja je izolirana matičnom rešetkom. Od 1886, matice su bila dostavljena poštom s povlasticama za pčelare, kao i uzgajivače. Gubici tijekom transporta su izvjesni s vremena na vrijeme, ali općenito, pošiljka putem pošte je zadovoljavajuća. Danas, oko milijun matica pčela godišnje šalje se poštom, uglavnom u SAD, Kanadu, Europu i Australiju.

3.1. Tehnologija uzgoja matica

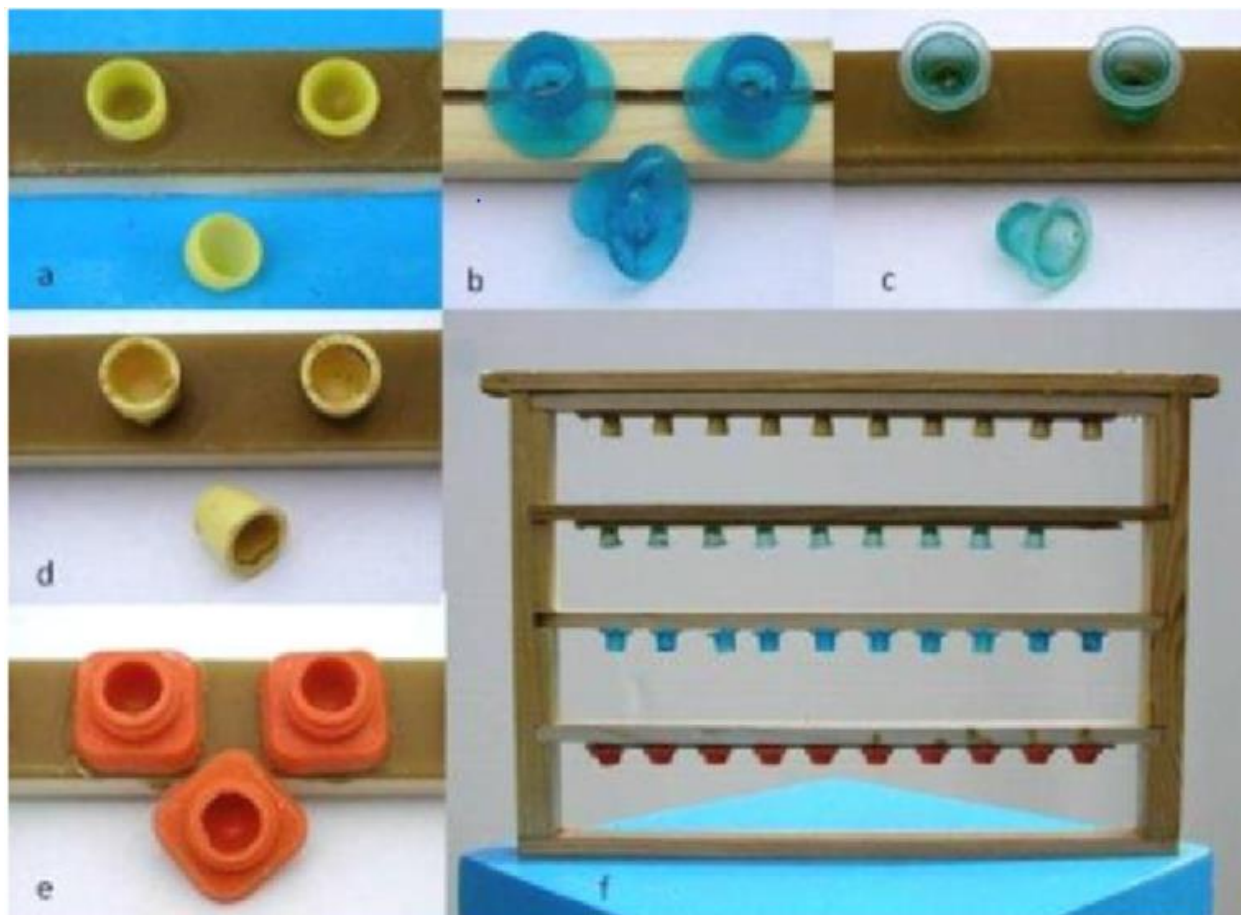
Pčelinja zajednica može uzgojiti novu maticu bez čovjekove intervencije dok su prisutna oplodena jaja. Pčelari imaju razvijene metode za uzgoj velikog broja matica za redovitu izmjenu matica u zajednicama (svake godine ili dvije), kako bi se smanjila rojivost, kako bi povećali proizvodnju legla i meda, za formiranje nove zajednice i promijenu određene genetske karakteristike.

Ključ uzgoja matica je da mlade (12-24 sata) ličinke radilica budu smještene u matičnjak koji stoji vertikalno u košnici. Taj postupak se naziva presađivanje. Ličinka se hrani sa posebnom hranom - matičnom mliječi od pčela sestara. Nakon 11 do 12 dana od presađivanja, matičnjaci su spremni za izlijeganje matice, te se mogu prenijeti u oplodnjake ili nukleuse. Uspjeh i kvaliteta proizvedenih matica ovisi o jakim, dobro hranjenim i zdravim zajednicama, odgovarajućoj opremi te dobrom planu proizvodnje.

3.1.1. Oprema za uzgoj

Većina sustava uzgoja matice koristi standardnu pčelarsku opremu, ali i neku specijaliziranu opremu tijekom procesa. Većina specijalizirane opreme je jeftina i pčelar ju može sam izraditi.

Ličinke su smještene u umjetne matičnjake presađivanjem. Umjetni matičnjaci su postavljeni na letvicama koji se, pak, nalaze u okvirima (slika 1). Promjer matičnjaka na otvoru trebao bi biti 8-9mm.



Slika 1. Postavljeni matičnjaci i različiti tipovi

(Izvor: Buchler i sur.,2013.)

Na slici su prikazani različiti tipovi matičnjaka izrađeni od različitih materijala: a) voštani b-e) plastični matičnjaci i način kako ih pričvrstiti na letvice, f) okvir s letvicama spreman za presađivanje.

Matičnjaci bi unaprijed trebali biti spremljeni u zatvorenoj kutiji. Većina uzgajivača matica izrađuje svoje matičnjake od voska izravno na letvicu s vrućim voskom. Uzgajivači matica umoče bazu od matičnjaka u šalicu rastopljenog voska (pčelinji vosak topi se na 62,3 do 65,2 °C) i čvrsto gurnu bazu matičnjaka na letvicu kad se vosak hladi .

Alternativno, plastični matičnjaci mogu se kupiti od pčelarskih dobavljača. Prethodno korišteni plastični matičnjaci mogu se ponovno koristiti nakon struganja matične mliječi iz baze matičnjaka i pranja u toploj vodi s malo deterdženta (tekući sapun , cca. 2 ml za 1000 ml vode). Matičnjake treba ostaviti da se osuše temeljito prije nego što ih pričvrstimo na letvicu. Takvo čišćenje ne može spriječiti izbijanje virusne bolesti crnih matičnjaka (BQCV), tako da je uvijek bolje koristiti nove.

Plastični matičnjaci stavljaju se u jake zajednice otprilike jedan dan prije presađivanja kako bi omogućili da pčele očiste, poliraju i zagriju matičnjake. Plastični matičnjaci se pričvršćuju s rastaljenim čistim voskom. Mogu se koristiti okviri (drveni, plastični ili metalni) standardnih dimenzija koji će držati 2-4 letvice. Obično, 10-20 matičnjaka su stavljeni na svaku letvicu s 20-60 matičnjaka po okviru.

Alati koji se koriste za presađivanje:

- različite verzije metalnih igli za presađivanje.
- Umjetnički kist je prikladno sredstvo za presađivanje. Natopljene dlačice moraju se držati zajedno kako bi se jednostavno gurnuli pod ličinke.
- "Kineski" alat za presađivanje je zgodan i jeftin alat koji izgleda kao kemijska olovka. Sastoji se od opruge bambusovog klipa koji klizi po tankom jeziku od fleksibilne plastike.

Općenito, presađivanje je jednostavnije s tamnijeg saća, a ne sa svijetlijeg saća zbog boljeg kontrasta s malim bijelim ličinkama. Korištenje hladnog svjetla ili osvijetljenja s povećalom kod presađivanja će pomoći lakše uočavanje jednodnevnih ličinki. Presađivanje bi trebalo biti učinjeno po mogućnosti u sobi ili na neizravnom svjetlu kako bi osigurali ličinke od isušavanja ili oštećenja zbog UV zračenja.

Postoji nekoliko dostupnih setova za uzgoj matica:

- Jenter sustav- S jednim setom oko 50 matica mogu biti uzgojene tijekom 50 dana. Ovo je za manje pčelare koji uzgajaju matice za osobne potrebe.

- Nicot Queen sustav,
- Mann Lake Queen Rearing Kit,
- Ezi-queen queen rearing system - sustav je učinkovitiji za veću proizvodnju jer koristi kavez od 420 stanica što sve može biti prenesena u manje od 5 minuta.

Ovi sustavi mogu se koristiti za prijenos ličinki bez presađivanja. Plastični dijelovi koji se koriste su izrađeni od polikarbonata za prehrambenu industriju, što omogućuje sterilizaciju u autoklavu.

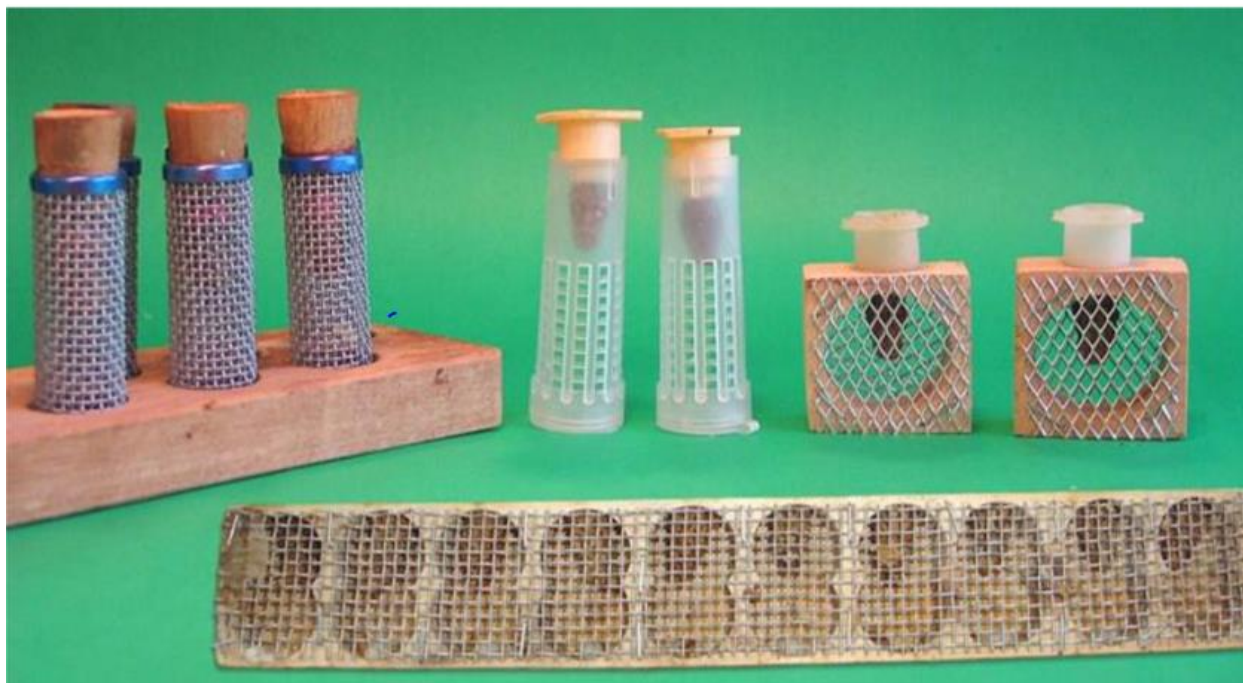
3.1.2. *Zaštita matičnjaka*

Općenito, najbolje prihvaćanje i njegu matice postiže se kada se mlada matica izravno izlegne u njihovoj zajednici. Ako je moguće, zrele matičnjake trebalo bi prenijeti iz uzgojne zajednice u zajednicu za parenje 1 do 2 dan prije izlijeganja matice (slika 2).



Slika 2. Zatvoreni matičnjaci

(Izvor: Buchler i sur.,2013.)



Slika 3. Matičnjaci zaštićeni sa 3 vrste kaveza (s lijeva: metalni, plastični i drveni i kontejner za 10 matice)

(Izvor: Buchler i sur.,2013.)

Međutim, ako se matice izliježu u zajednicama ili inkubatoru, oni moraju biti zaštićeni od drugih matice ili radilica, a da bi se spriječio bijeg matice. To se može postići zaštitom matičnjaka kavezima (slika 3.)

3.1.3. Uzgoj matičnjaka

Nekoliko matice mogu biti uzgojene vrlo jednostavno pomoću prirodnog reproduktivnog impulsa zajednice (rojenje). Na primjer, Alley metoda podrazumjeva uzimanje traka stanica koja sadrži jedan dan stare ličinke iz saća i smještanje u okvir sa stanicama usmjerenim prema dolje. Svaka druga ili treća ličinka se uništi, ostavljajući dovoljno razmaka za matičnjake kako bi se na početku i završetku mogli razdvojiti nakon što su zatvoreni.

Tipovi zajednica za uzgoj matičnjaka:

- Rojevni sanduk - Umjetni roj s puno mladih pčela i hrane sa 5-6 okvira ili 9-10 okvira košnice bez matice ili otvorenog legla.

Prednosti - Dobri rezultati neovisno o vremenskim uvjetima, rojni sanduk lako se može prenositi i koristiti za prijevoz matičnjaka.

Nedostaci - Mnogo manipulacije, zatvorene pčele u kutiji su pod stresom i manje su aktivne.

- Starter - Manje društvo bez otvorenog legla.

Treba dodati zatvoreno leglo u intervalima od 7-10 dana. Pčele trebaju biti prikupljene ujutro na otvorenom leglu iz zajednica sa drugih pčelinjaka. Treba ih hraniti sirupom od šećera i ostavi zatvorene na hladnom tamnom mjestu do kasno poslijepodne prije nego što se zajednica stavi na pčelinjak.

Prednosti - Nema dodatne opreme za košnice (kao rojevni sanduk), postiže potreban broj matičnih stanica u bilo kojem trenutku sezone

Nedostaci - Potrebni kavezi za matice, radi samo s vrlo jakim društvima, zahtijeva dodatna društva za finiše.

- Redovna zajednica - Nekoliko vrlo popularnih postupaka (Mackensen, Ruttner, Sklenar, Mueller).

Prednosti - Izvrsna kvaliteta matica (Cengiz i sur. 2009), koristi se kao starter i finiše, moguće presađivanje svaki dan.

Nedostaci - Potrebna je prevencija rojenja.

- Pravi starterfiniše - Prave dvije ili tri zajednice.

Prednosti - Postignuti su optimalni matičnjaci i kvaliteta matica u bilo koje doba sezone.

Nedostaci - Traži jaku zajednicu.

- Mali starterfiniše - Manji broj matica, dva ili tri načina zajednice.

Održava se dodatkom od oko 300-400 g pčela u večernjim satima prije svakog novog dodavanja matičnjaka. Poželjno je da se dodaje više pčela u manje čestim intervalima. Ako je gotovo sve leglo nestalo, dobro je dodati okvir s leglom.

Prednosti - Pouzdani rezultati neovisno o vremenskim uvjetima stanju i razdoblju sezone.

Nedostaci - Potrebno dodavanje legla i pčela zajednici.

Postoji nekoliko načina za poticanje zajednica na prihvatanje novo presađenih matičnjaka, a koji ne štete kvaliteti matice. Ako nema unosa nektara, sve zajednice za uzgoj matičnjaka treba hraniti s 50% šećernim sirupom ili pogačom (šećer u prahu s medom, omjer 4:1 po masi), najmanje tri dana prije presađivanja tijekom cijele uzgojne sezone. Uzgojna zajednica uvijek treba imati dobru opskrbu nektarom. Ako je potrebno, dodati pelud iz drugih zajednica. U svakom slučaju, uzgojna zajednica treba puno mladih i dobro hranjenih pčela što će osigurati bogatu opskrbu matičnom mliječi vrlo mladih ličinki.

Postupak presađivanja

Za presađivanje se koriste ličinke stare 12-24 sata, kako bi se uzgojila matica što bolje kvalitete. Presađivanje je lakše ako se ličinke mogu uzeti s tamnog saća (saće u kojima je uzgojeno 8-10 generacija radilica). Prije uporabe, tamno saće bi trebalo postaviti u blizinu okvira s leglom, kako bi pčele što bolje očistile i ispolirale stanice za polaganje jaja. Ako se od jedne matice presađuje mnogo ličinki na određeni datum, vrlo je korisno ograničiti maticu na jednom okviru na 12 - 24 sata četiri dana prije presađivanja.

Nakon tog vremena, okvir s jajima može se prenijeti u uzgojnu zajednicu s maticom ili može biti zadržan u izvornoj zajednici. Jedan od najboljih načina dobivanja ličinki je koristiti poseban umetak u punoj dubini nastavka. Matica je ograničena na tri mala okvira, svaki oko pola veličine standardnih okvira, u pretincu sa strane napravljena je matična rešetka koja čini polovicu umetka.

Postupanje sljedećih uvjeta osigurava uzgoj kvalitetnih matice kada presađujemo ličinke iz svoje izvorne stanice u umjetni matičnjak (Slika 4):



Slika 4. A. Ličinke koje su nekoliko sati stare, plutaju u matičnoj mliječi, spremne za presađivanje, B. Ličinka preuzeta iz tamnog saća se prenosi u voštane matičnjake, C. Alat za presađivanje.

(Izvor: Buchler i sur.,2013.)

Presađivanje ličinki iz radiličkih stanica treba obaviti brzo i uz odgovarajuće uvjete (24-26 ° C i vlaga zraka >50%). Najbolje mjesto za obavljanje presađivanja je u kući ili laboratoriju, zbog toga što su ličinke osjetljive na visoke temperature, izravnu sunčevu svjetlost (UV) i nisku vlažnost.

Po završetku presađivanja na jednu letvicu, treba je pokriti s vlažnom krpom kako bi se spriječilo isušivanje, a samim time štitimo ličinke od svjetla i prašine. Presađene ličinke treba staviti u starter što je prije moguće.

Broj prihvaćenih ličinki ovisi o raznim čimbenicima. Pod dobrim uvjetima uzgoja najmanje 80% ličinki treba biti prihvaćeno pa čak i u lošim vremenskim uvjetima.

Najvažniji faktori su: kvaliteta, snaga i razvojni stadij zajednica, starost radilica itd. Radni uvjeti su od velikog značaja za konačni uspjeh uzgoja matica. Osnovni čimbenici su: reguliranje vlažnosti i temperature u uzgojnoj zajednici ili u inkubatoru, vitalnost matičnjaka i opskrba hrane (nektar, prihranjivanje) mladih pčela u zajednici.

3.1.4. Oplodna stanica i sparivanje matica

Zbog potpunog izbjegavanja prolaza trutova preko velikih voda, otoci nude izvrsnu priliku za uspostavu potpune kontrole genetskog sastava trutova. Na kopnu, kontrola parenja ovisi o izolaciji trutovskih zajednica po zemljopisnoj udaljenosti (ograničeni raspon leta trutova i matica) ili zaprekama (visokim planinama i sl.).

Također da bi se provela pravilna kontrola sparivanja potrebno je pripaziti i imati pod kontrolom sljedeće uvijete i postaviti sljedeće kriterije:

- **Kriteriji za uspostavu oplodne stanice** - Nepostojanje ili minimalno prisustvo zajednica pčela i trutova u radijusu od najmanje 6 km, vremenski uvjeti s dugim razdobljima s temperaturom okoline višom od 20 ° C, a brzinom vjetra ne većoj od 24 km / h, minimalna prisutnost predatora pčelinje vrste i dr.
- **Održavanje oplodnjaka i oplodne stanice** - za sprječavanje prisutnost nepoželjnih trutova na oplodnoj stanici, samo treba koristiti trutovske zajednice, redoviti pregledi hranilice i dodatno hranjenje oplodnjaka potrebno je ako se koriste tijekom dugog razdoblja i dr.
- **Trutovske zajednice** - Glavna zadaća trutovskih zajednica je osigurati adekvatan broj zrelih odabranog podrijetla trutova za parenje, u pravom razdoblju. Jedna skupina zajednica sestara matica može se koristiti za kontrolu očinskog svojstava ili nekoliko skupina zajednica sestara matica. Proizvodnju trutova u trutovskoj zajednici treba započeti prije razdoblja parenja. Uspješno se razvijaju u standardnim košnicama i imaju dovoljno prostora za optimalni razvoj društva.
- **Okolišni uvijeti** – Meteorološke pojave (kontrola temperature, brzina vjetra, relativna vlaga, smjer vjetra, padaline, oblačnost, visina itd) bitno sudjeluju u biologiji oplodnje pčela. Parenje između matice i brojnih zrelih trutova događa se u zraku, na određenoj udaljenosti od košnica. Kada se uspostavi oplodnja stanica, to može biti korisno za

zajednicu pčela. Za privlačenje trutova se koriste feromonske zamke, pripremljene od sintetiziranog feromona matice. Parenje pčela pod okolišnim uvjetima su složeni zadaci i treba ih organizirati u posebno kontroliranim uvjetima. Prozirni prednji otvori i matična rešetka mogu se primijeniti na oplodnjaku za točno promatranje aktivnosti matice. Dakle, vrijeme i trajanje leta svakog pokušaja, prisutnost znaka parenja na matici, početak odlaganja jaja, spol ličinki i stopa smrtnosti legla može se koristiti kao pokazatelj uspješnog parenja.

3.1.5. Transport i čuvanje matice

Nakon što se matice uspješno spare i počnu lijegati jaja, moguće ih je odmah prodati ili ostaviti na čuvanje. Kavezi za matice obično su izrađene od plastike i šalju se putem pošte, a nude se u različitim veličinama i oblicima. Najpopularniji kavez ima dva odjeljka, veći se koristi za prostor matice i pčela pratilja 6-12 pčela radilica, a manji je ispunjen s pogačom koja osigurava hranu tijekom transporta. Pogača za maticu u kavezu treba sadržavati malo vode, ali svejedno da ostane mekana. Pogaču za kavez najbolje je napraviti miješanjem šećera u prahu s oko 20 % meda. Maticu treba dodati zajednici što je prije moguće nakon isporuke. Koliko je to moguće, u kavezu matice treba držati na mračnom mjestu na sobnoj temperaturi.

Veliki uzgajivači matica često imaju više matica nego što mogu koristiti ili prodati odmah. Oni u svibanju moraju ukloniti sparene matice iz oplodnjaka kako bi napravili prostor za nove nesporene matice. Sparene matice mogu biti u kavezu u redovitim kavezima bez pčela radilica ili hrane i smještene zajedno s ostalim u sličnim kavezima u "banku matica". Često uzgajivači izbjegavaju spremanje sparenih matica na taj način, jer matice mogu oštetiti radilice koje mogu ozlijediti matici, noge, krila i ticala.

3.1.6. Kontrola kvalitete matica

"Kvaliteta" je subjektivan pojam koji se koristi u vezi s maticam i trutovima opisujući određene kvantitativne fizičke karakteristike i performanse. Općenito se smatra da matica "visoke kvalitete" treba imati sljedeće fizičke karakteristike:

- **Visoka tjelesna težina** - Treba koristiti elektronsku vagu s točnošću od 0,1 mg. Ako se koristi neoplođena matica, ona bi trebala biti što mlađa. Matica može izgubiti gotovo 1-2 mg težine dnevno poslije izlijevanja.
- **Visoka proizvodnja legla** - Plodnost matice u dvadeset četiri sata procjenjuje se jednom, kada je polaganje jaja na svom maksimumu i nekoliko puta tijekom proizvodnog razdoblja. Matica mora položiti više od 2000 jaja u 24 satnom razdoblju, ali to može ovisiti o pčelinjoj pasmini.
- **Kompaktnost legla** - Cjelovitost legla izražena po postotku radiličkih praznih stanica u leglu na određenom području. Prihvatljiva razina praznih stanica je obično manje od 10%.
- **Matica "Visoke kvalitete" također znači da matica nije bolesna**- Stoga posebnu pažnju treba pokloniti kako da produktivne zajednice kao i oplodnjaci ne pokazuju znakove bolesti, kao što su američka gnjiloće i nozemoza.

3.2. *Ocjena kvalitete matice tijekom sezone*

Izvedba ispitivanja odnosi se na ispitivanje parametara matice tijekom sezone, uključujući proizvodnju legla, prinos meda i peluda, rezultat higijenskog ponašanja, sklonost rojenju, mirnoću, prezimljavanje, konzumaciju hrane i sl.

Prilikom testiranja treba se držati sljedećih preporuka:

- Testni pčelinjak bi trebao biti sastavljen od istih tipova košnica uz jedinstveno upravljanje.
- Testnim pčelinjakom treba upravljati iskusni pčelar posebno obučen za procjenu proučavanih osobina.
- Ocjena zajednice treba biti izvedena na svim zajednicama na isti dan, po mogućnosti isti pčelar.
- Kod selećih pčela, pčelinjak ne bi trebao biti podijeljen, a zajednice trebaju ostati zajedno tijekom cijelog testnog razdoblja.

Veličina paketnog roja pčela kod postavljanja testa ovisi o klimatskim uvjetima u ispitnoj stanici. Metode izjednačenja (hrana, prostor, bolesti) testnih zajednica dopušteno je do posljednjeg promatranja u jesen, kada se uzimaju prvi podaci za procjenu. To predstavlja polaznu točku ispitivanja (prezimljavanje).

Prilikom testiranja važno je obratiti pozornost na sljedeće parametre koje utječu na rezultate:

- **Veličina testnog pčelinjaka** - broj zajednica na testnom pčelinjaku treba biti najmanje 10 (koji predstavljaju različite sestrinske grupe). Obično, na jednom ispitnom pčelinjaku ne bi trebalo biti smješteno više od 30 zajednica.
- **Mjesto i organizacija testnog pčelinjaka** - Položaj testnog pčelinjaka treba osigurati kontinuirani izvor nektara i peluda tijekom testnog razdoblja za broj ispitivanih zajednica. Stavljanje košnice u ravnim, dugim redovima ili u redove jednog ispred drugog nije dopušteno. U tim uvjetima, zajednice su najjače na krajevima reda i prvi i posljednji red zbog seobe pčele kad lete natrag u košnicu. Na slici 5 je vidljiv poželjan raspored košnica smještene u manjim grupama, a sa svojim ulazima okrenuti u različitim smjerovima.



Slika 5. Poželjan raspored košnica

(Izvor: Buchler i sur.,2013.)

- **Vrijeme trajanja testa** - testiranje zajednica počinje s posljednjim jesenskim pregledom zajednice. U jesen druge godine života matice, test kartice se prikupljaju i obrađuju za procjenu uzgojnih vrijednosti.
- **Podrijetlo, označavanje, distribucija** - Najmanje skupinu 12 matice sestara treba ispitati, distribuirati na najmanje 2 testna pčelinjaka. U svakom testnom pčelinjaku, preporuča se nasumično distribuirati matice istog podrijetla. Kako bi se povećala točnost izračuna uzgojne vrijednosti, važno je da porijeklo matice bude poznato. Svaka matica u testu bi trebala imati individualni kod i biti jednoznačno označena.

Tijekom testiranja ocjenjuju se sljedeća svojstva:

- **Proizvodnja meda i potrošnja hrane** - Sav proizvedeni med u roku od jedne sezone iz pojedinačne košnice priznat je kao proizvodnja meda testne zajednice. Potencijal

dobivanja rojeva ili stalnih rojeva iz testnih zajednica, ne uzima se u obzir. U nastavku ispunjeno medno saće se važe prije i nakon vrcanja i razlika je navedena kao prinos meda.

- **Mirnoća i ponašanje na saću** - Sve zajednice unutar jednog testnog pčelinjaka treba vrednovati na isti datum. Agresivnost zajednice može utjecati na reakciju susjednih košnica, te red kontrole treba biti raznolik kod uzastopnih ocjena.
- **Rojevno ponašanje** - Svi simptomi rojevnog ponašanja (rezultat 1-4) bilježe se prilikom svakog pregleda.
- **Higijensko ponašanje** - Higijensko ponašanje je prirodni obrambeni mehanizam pčela od bolesti legla, američke gnjiloće, europske gnjiloće i protiv varoe. Standartiziranih metoda za ispitivanje higijenskog ponašanja se temelji na uništavanju legla zamrzavanjem ili PIN testom. Zamrzavanje legla s tekućim dušikom je učinkovitije i manje destruktivno na saću nego rezanje, zamrzavanje i zamjena umetka saća.

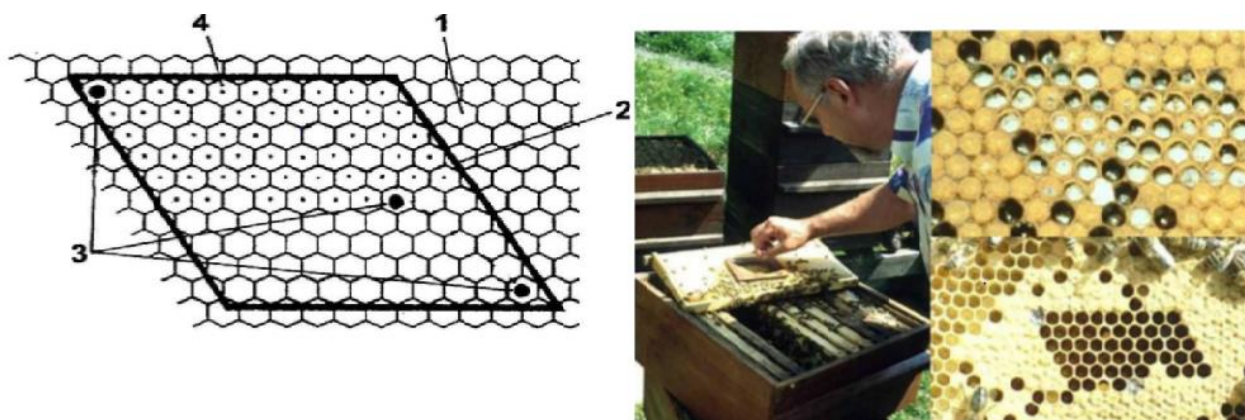
Tablica 1. Metode za određivanje razine higijenskog ponašanja zajednice

Metoda	Ponovljivost	Troškovi i naponi	Opaske
Uništavanje legla smrzavanjem	Visoka u zajednicama koje otklanjaju >95% smrzavanjem	umjeren	Uništavanje legal zamrzavanjem ili korištenjem tekućeg dušika
PIN test	Srednje	Nisko	Izbodeno 50 mladih ličinki
VSH	Nejasan	Visok	Test higijenskog ponašanja na varou



Slika 6. Zamrzavanje legla korištenjem tekućeg dušika

(Izvor: Buchler i sur.,2013.)



Slika 7. PIN test

(Izvor: Buchler i sur.,2013.)

4. ALATI U OCJENI USPJEHA SELEKCIJE

Genetski napredak u pčelarstvu postignut je sa selekcijom. Postoji nekoliko instrumenata na raspolaganju za odvajanje ekoloških učinaka formiranih zajednica iz genetske dispozicije. Najsofisticiranija i točna metoda za izračunavanje indexa je izbor statističkog modela pod nazivom "BLUP (Best Linear unbiased prediction)" koji je modificiran za korištenje kod uzgojnih programa medonosnih pčela.

„Životinjski model“, odnosi se na vjerojatnost da će potomci odabranih pojedinaca biti iznad ili ispod prosjeka populacije za određenu osobinu. Cilj je rangiranje i selekcija životinja s najboljim genetskim vrijednostima. U odnosu na druge životinje, pčele imaju neobične genetske i reproduktivne osobine.

Glavni problem su metodološke performanse zajednice i ponašanje matice i radilice. Dakle, BLUP „Životinjski model“ pristup je izmijenjen da razmatra učinke radilice i matice i negativnu korelaciju između njih. Stoga, ovaj pristup treba pojedinačne rezultate testiranja performansi svih životinja i genetskog odnosa (informacijske rodovnicom) između njih. Sve ove informacije moraju se kombinirati u odgovarajućoj bazi podataka.

Da bi se napravila genetska procjena potrebno je ostvariti središnji uvjet a to je međunarodni jedinstveni identifikacijski broj matice (QID) on se sastoji od:

- Kod zemlje: 2 mjesta
- Uzgajivač ID (unutar zemlje) 3 znamenke
- Matica broj u rodovničkoj knjizi od uzgajivača 5 znamenki
- Godina rođenja matice 4 znamenke

Međunarodni QID automatski povezuje sa slovnim koda pasmine (C za A.m.carnica, L za A. m.ligustica i M za A. m. mellifera) ako ovlaštenu uzgajivač ulazi u odgovarajući baze podataka sa svojom lozinkom.

Uzgojna vrijednost održava određena obilježja (proizvodnja meda, otpornost na varoovu, itd.), u kojoj mjeri se genetika životinje razlikuje od prosjeka populacije. Uzgojna vrijednost može se izraziti kao postotak pomaknutog genetskog prosjeka populacije. Prema tome, uzgojna vrijednost obično se umanjuje, ako je genetski odgovor postignut. Budući da su osobine koje se koriste za

uzgoj pčela jako razlikuju u odnosu na fenotipske varijacije (meda 0-150 kg , blagost 1-4), njihova uzgojna vrijednost se razlikuje.

Međutim, koliko zajednica treba biti u selekciji i kako te uzgajivačke zajednice treba kombinirati ovisi o ciljevima, veličini i sredstvima uzgojnog programu.

Postoje različite vrste uzgojnih dizajna:

- **Uzgoj zatvorenih populacija** - Cilj ove vrste dizajna je brzi selekcijski napredak, a ograničava gubitak genetske varijabilnosti.
- **Uzgoj otvorene populacije** - U ovoj vrsti dizajna, uvođenje stranog genetskog materijala u populaciji je dopušteno, čime se smanjuje rizik od uzgoja u srodstvu.
- **Posebni dizajn za znanstvene svrhe** – Postoje dva osnovna tipa:
 - a) Dvosmjerna selekcija - Uzgojni dizajn u kojem su izabrani najbolji i najgori pojedinci i reproduciraju se.
 - b) Parenja sa jednim trutom – Ovo parenje se provodi samo s jednim trutom, radi smanjivanja genetske razlike među zajednicama, kako bi se utvrdio stupanj vanjskog faktora.

5. ZAKLJUČAK

Želja svakog pčelara je proizvodnja kvalitetnih proizvoda. Uz taj posao, pčele obavljaju još jedan nemjerljiv posao- uslugu oprašivanja uz maksimalnu učinkovitost. Važan faktor u postizanju tog cilja je genetski napredak u pogledu gospodarskih osobina, osobina ponašanja i adaptivnih osobina pčela.

Danas se pčelarstvo suočava s novim izazovima, prije svega zbog bolesti varooze koja je uzrokovana grinjom *Varroa destructor*, zatim degradacija okoliša, monokulture, uporabe pesticida i klimatskih promjena u kojima čovjek ima veliki utjecaj.

Moderne tehnike uzgoja matica, kontrola selekcije i parenja nude vrlo moćne alate za poboljšanje ekonomskih osobina, osobina ponašanja i adaptivne osobine pčela.

6. POPIS LITERATURE

Büchler, R., Andonov, S., Bienefeld, K., Costa, C., Hatjina, F., Kezic, N., Kryger, P., Spivak, M., Uzunov, A., Wilde, J (2013): Standard methods for rearing and selection of *Apis mellifera* queens. In V. Dietemann, J.D. Ellis, P. Neumann (Eds) The COLOSS BEEBOOK Volume I: standard methods for *Apis mellifera* research. Journal of Apicultural Research 51 (5).

Doolittle, G. M. (1889): Scientific queen rearing. Thomas G Newman & Son; Chicago, USA.

Internet stranice:

http://www.slatinskipcelar.hr/PhpAjax/index.php?stranica=_PhpAjax_pmatical-php

(22.08.2015)

<http://www.metvica.hr/tehnologija> (24.08.2015)

7. SAŽETAK

Proizvodnja matica je proces tehničkih i selekcijskih metoda. Postoje različite metode i tehnologije te procedure za pravilan uzgoj koji daju najbolje rezultate. Za dobru proizvodnju potrebno je imati i dobru oprema za uzgoj. Potrebno je obaviti osjetljiv postupak presađivanja matica u umjetne matičnjake. Da bi sparivanje bilo što uspješnije treba paziti da uvjeti budu što bolji te obaviti niz kontrola matica i legla. Proces proizvodnje matičnjaka vrlo je osjetljiv te se vrši konstantna kontrola kvalitete tijekom cijelog procesa, kako na proizvodnju tako i na razne bolesti. Testiranja na bolesti i općenito testiranja koja se provode su PIN test, VSH test i test smrzavanjem legla. Nakon uzgoja potrebno je organizirati transport. Odnosno ako matice ne budu prodane njihovo skladištenje i čuvanje. Najveći uspjeh u pčelarstvu postignut je selekcijom kojom možemo utvrditi najbolje genetske vrijednosti pčela.

Ključne riječi: matice, pčele, uzgoj, selekcija

8. SUMMARY

Queen rearing is a process of technical and selection method. There are different methods, technologies and procedures for the proper rearing of which give best results. For good rearing it is necessary to have good equipment. Also it is necessary to make very delicate process of transplanting to artificial queen cells. For rearing to be successful it is necessary to watch for general requirements also to do testing both queens and hive. Process of rearing is very delicate so it is necessary to constantly make quality control as during rearing as for various illnesses. Tests that are usually made are PIN test, VHS test and test for freezing. After rearing it is needed to organize transport to customer (in most cases by post). Or if the queens are not sold it would be good to storage them or put them for safe keeping. The greatest success in beekeeping is achieved with selection that we can identify the best genetic value of bees.

Keyword: queen bee, bee, breeding, selection

9. PRILOZI

Prilog 1 – Seminar u elektroničkom obliku na nosaču podataka - CD

10. POPIS TABLICA

Tablica 1. Metode za određivanje razine higijenskog ponašanja zajednice.....	15
--	----

11. POPIS SLIKA

Slika 1. Postavljeni matičnjaci i različiti tipovi.....	4
Slika 2. Zatvoreni matičnjaci.	6
Slika 3. Matičnjaci zaštićeni sa 3 vrste kaveza (s lijeva: metalni, plastični i drveni i kontejner za 10 matica).....	7
Slika 4. A. Ličinke koje su nekoliko sati stare, plutaju u matičnoj mliječi, spremne za presađivanje, B. Ličinka preuzeta iz tamnog saća se prenosi u voštane matičnjake, C. Alat za presađivanje.....	10
Slika 5 Poželjan raspored košnica	15
Slika 6 Zamrzavanje legla korištenjem tekućeg dušika	17
Slika 7 PIN test	17

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku
Poljoprivredni fakultet u Osijeku Završni rad

Tehnologija proizvodnje i uzgoja matica *Apis mellifera carinica*

Standard methods for rearing and selection of *Apis mellifera carinica* queens

Doris Dorić

Sažetak: Proizvodnja matica je proces tehničkih i selekcijskih metoda. Postoje različite metode i tehnologije te procedure za pravilan uzgoj koji daju najbolje rezultate. Za dobru proizvodnju potrebno je imati i dobru opremu za uzgoj. Potrebno je obaviti osjetljiv postupak presađivanja matica u umjetne matičnjake. Da bi sparivanje bilo što uspješnije treba paziti da uvjeti budu što bolji te obaviti niz kontrola matica i legla. Proces proizvodnje matičnjaka vrlo je osjetljiv te se vrši konstantna kontrola kvalitete tijekom cijelog procesa, kako na proizvodnju tako i na razne bolesti. Testiranja na bolesti i općenito testiranja koja se provode su PIN test, VSH test i test smrzavanjem legla. Nakon uzgoja potrebno je organizirati transport. Odnosno ako matice ne budu prodane njihovo skladištenje i čuvanje. Najveći uspjeh u pčelarstvu postignut je selekcijom kojom možemo utvrditi najbolje genetske vrijednosti pčela.

Ključne riječi: matice, pčele, uzgoj, selekcija

Summary: Queen rearing is a process of technical and selection method. There are different methods, technologies and procedures for the proper rearing of which give best results. For good rearing it is necessary to have good equipment. Also it is necessary to make very delicate process of transplanting to artificial queen cells. For rearing to be successful it is necessary to watch for general requirements also to do testing both queens and hive. Process of rearing is very delicate so it is necessary to constantly make quality control as during rearing as for various illnesses. Tests that are usually made are PIN test, VHS test and test for freezing. After rearing it is needed to organize transport to customer (in most cases by post). Or if the queens are not sold it would be good to storage them or put them for safe keeping. The greatest success in beekeeping is achieved with selection that we can identify the best genetic value of bees.

Keyword: queen bee, bee, breeding, selection