

REPUBLIKA HRVATSKA



P R O G R A M
GOJIDBENOG STVARANJA PČELA
U REPUBLICI HRVATSKOJ



Zagreb, 1997.

REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKI STOČARSKO SELEKCIJSKI CENTAR

P R O G R A M
GOJIDBENOG STVARANJA PČELA
U REPUBLICI HRVATSKOJ

Zagreb, 1997.

Izdavač:

HRVATSKI STOČARSKO SELEKCIJSKI CENTAR

Za izdavača: Miljenko Ernoić, dipl. inž. agr.

AUTORI:

Mr. sc. Zlatko Dominiković, dipl.inž.

Hrvatski stočarsko selekcijski centar, Zagreb

Tajana Brenc-Lazarus, dipl. inž.

Pčelarski savez Hrvatske, Zagreb

Mr. sc. Dragan Bubalo, dipl. inž.

Agronomski fakultet, Zagreb

Maja Dražić, dipl. inž.

Agronomski fakultet, Zagreb

Prof. dr. sc. Nikola Kezić, dipl. vet.

Agronomski fakultet, Zagreb

RECENZENTI: Dr. sc. Zdravko Laktić, viši znanstveni suradnik

Prof. dr. sc. Đuro Sulimanović, mr. vet.

LEKTOR: Jelena Kotur, prof.

TISAK: Papirna konfekcija "HLAD"

ISBN: 953-6526-09-3

Uredbom Vlade Republike Hrvatske osnovan je Hrvatski stočarsko selekcijski centar (IISCC) kao specijalizirana ustanova za poslove selekcije u stočarstvu i poljoprivredi (NN broj 63 od 31. 8. 1994. god.). Temeljem toga HSSC provodi Program gojidbenog stvaranja pčela u Republici Hrvatskoj putem jedinstvene selekcijske službe i u suradnji sa svim institucijama navedenim u programu.

Vlada Republike Hrvatske 24. travnja 1997. godine donijela je Plan i program uzgoja pčela u Republici Hrvatskoj, Kl. 320-08/97-01/18

KAZALO

UVOD	5
Pčelinja zajednica	8
Partenogeneza	9
Utjecaj uzgoja u srodstvu (Inbreeding)	9
POPULACIJA PČELA U HRVATSKOJ	10
Veličina populacije pčela	10
PASMINSKA SVOJSTVA I KARAKTERISTIKE	
PASMINE	13
Morfometrijske karakteristike koje se koriste u analizi pčela	14
Biološke karakteristike i karakteristike ponašanja sive pčele	18
MATIČNA POPULACIJA PČELA	19
UZGOJNI CILJEVI	20
Glavni uzgojni ciljevi	20
METODE I TEHNOLOŠKI POSTUPCI U PROVEDBI	
UZGOJNOG PROGRAMA	21
NAČIN ODABIRANJA MATICA KOD UZGAJIVAČA	23
KONTROLA PROIZVODNOSTI	24
Prinos meda	25
Tolerantnost na varoozu	25
Mirnoća pčela na saću	26
Rojidbeni nagon	26
Brzina proljetnog razvoja	27
SELEKCIJSKI DOPRINOS	27
ORGANIZACIJA IZVEDBE PROGRAMA	
GOJIDBENOG STVARANJA PČELA U HRVATSKOJ	28
LITERATURA	31

Glavni cilj Programa gojidbenog stvaranja pčela u Hrvatskoj je poboljšanje gospodarskih odlika autohtone sive pčele u proizvodnji meda, toleranciji na bolesti, mirnoći i smanjenju rojidbenog nagona.

UVOD

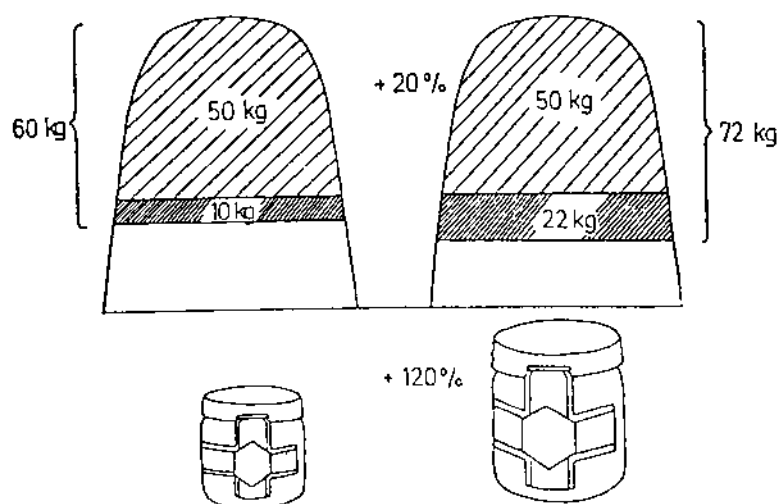
U Hrvatskoj je siva pčela (*Apis mellifera carnica*) autohtona pasmina. Njen prostor zatvaraju prema zapadu i sjeverozapadu Jugoistočne Alpe, a prostire se dalje na Sloveniju, Irvatsku, Podunavlje i cijeli Balkan.

Prema Belčiću i suradnicima (1990) Muškardin 1882. godine opistuje pčelu koja obitava na našem području i naziva je hrvatska pčela.

Ovim gojidbenim programom žele se prepoznati i istaknuti dobre gospodarske odlike sive pčele, uvažavajući njezinu biološku raznolikost. Ona je svojim pasminskim odlikama cijenjena u cijelom svijetu, posebno u Srednjoj Europi, gdje su pretežito rane paše, a njezin je proljetni razvoj vrlo dobar. Siva pčela se razvila u području gdje su zime duge i oštre, a ljeta vruća, dok proljeće traje kratko. Njezine su osobine vitalnost i brza, energična reakcija na sve promjene u okolini. U literaturi je istaknuta mirnoća, radinost, prezimljavanje u malim zajednicama i visoka plodnost matica. Jedina zamjerka sivoj pčeli je sklonost rojenju koje predstavlja veliku teškoću u modernoj tehnologiji pčelarenja. Uz žutu, siva je pčela najraširenija u cijelome svijetu (Ruttner, 1988).

U Europi, uz sivu, postoje još tri pasmine pčela koje se ekonomski iskorištavaju. Tamna europska pčela (*Apis mellifera mellifera*) rasprostranjena je sjeverno i zapadno od Alpa po čitavoj zapadnoj, srednjoj i sjevernoj Europi. Žuta (ili talijanska) pčela (*Apis mellifera ligustica*) autohtono živi na Apeninskom poluotoku, dok je kavkaska pčela (*Apis mellifera caucasica*) rasprostranjena na području Kavkaza, Gruzije, Azerbejdžana i Armenije.

Suvremeno pčelarenje zahtijeva promjene u pravcu ekonomske uspješnosti. Kod pčela i skromno poboljšanje osobina osigurava povećanje osnovne proizvodnje. Primjerice, ako zajednica proizvede 60 kg meda, od toga su 50 kg potrebe zajednice, a 10 kg ostaje pečelaru. Ako ukupan prinos može biti povećan za 20%, tj. na 72 kg, a potrebe pčela ostaju nepromjenjene, tada će ostati 22 kg meda pečelaru, što njemu znači povećanje od 120% (slika 1).



Slika 1. Prikaz poboljšanja prinosa meda selekcijom (Ruttner, 1988.)

Cilj uzgoja i selekcije matice je osiguravanje mladih, produktivnih matice s poboljšanim nasljednim odlikama.

Rezultati u uzgoju su uspješni kad se matice proizvode iz uzgojnih linija koje su tijekom više generacija testirane na prinos, kada je utvrđena nasljednost kakvoće i kada je uzgojni program vođen tako da se izbjegne uzgoj u srodstvu (inbriding).

Uzgoj matica ne povećava značajno kakvoću pojedinačne zajednice nego utječe na prosjek pčelinjaka. Cilj je ujednačen pčelinjak s osobinama boljim od prosjeka.

Namjera je selekcijom povećati i tolerantnost na bolesti, tj. proizvodnju temeljiti na zdravim zajednicama.

Cilj ovog gojidbenog programa je da obuhvati što veći broj uzgajivača matica vodeći brigu o specifičnostima ekotipova u Hrvatskoj.

U namjeri da se omogući realizacija postavljenih ciljeva, Republika Hrvatska temeljem Zakona o novčanim poticajima i naknadama u poljoprivredi i ribarstvu potiče uzgoj selekcioniranih matica pčela (N.N. 46/97).



Pčelinja zajednica

Pčelinja zajednica se sastoji od nekoliko desetaka tisuća radilica, nekoliko tisuća trutova i jedne matice.

Matica je jedini spolno zreli ženski član pčelinje zajednice, a najčešće se u svakoj zajednici nalazi samo jedna matica. Sparivanje matice događa se izvan košnice za vrijeme leta na sparivalištu. Sparivanje je moguće jedino od devetog do dvadesetišestog dana starosti matice. U tom se razdoblju matica pari prosječno sa šest do deset trutova. Ona nese jaja iz kojih se razvijaju svi ostali članovi pčelinje zajednice. Osim nesenja jaja, matica svojim feromonima održava zajednicu na okupu. Zajednica bez matice ne može opstati. Na nju su vezana sva genetska svojstva zajednice. Matica živi i do pet godina, ali njezina gospodarska vrijednost u intenzivnom pčelarenju nakon druge godine brzo opada.

Trutovi su muški spolno zreli članovi pčelinje zajednice. Razvijaju se iz neoplođenih jaja koje matica nese u trutovske stanice saća u proljeće i početkom ljeta. U košnici su trutovi prisutni samo tijekom proizvodne sezone. Koncem kolovoza pčele istjeruju iz košnice trutove i oni umiru od gladi i hladnoće. Trutovi imaju spolnu funkciju, tj. da u prirodi na sparivalištu za vrijeme leta osjemene maticu. Hrane se u košnici i pomažu grijati leglo, a pozitivno djeluju tako da radilicama pojačavaju volju za radom.

Radilice su ženski članovi pčelinje zajednice kod kojih su zakržljali spolni organi. One obavljaju većinu poslova u košnici. Skupljaju hranu, hrane leglo i maticu, grade saće, štite košnicu od predatora i održavaju temperaturu. U aktivnom dijelu godine žive do četrdeset dana, dok radilice koje ulaze u zimu prezimljuju i osiguravaju proljetni razvoj zajednice.

Partenogeneza

Partenogeneza je razvoj jedinki iz neoplođenog jajeta. Kod pčela je prisutna djelomična partenogeneza, jer se samo trutovi razvijaju iz neoplođenih jaja. Matica u trutovske stanice saća nese samo neoplođena jaja, dok u radiličke stanice i u matičnjake nese oplođena jaja. Način prepoznavanja veličine stanice je tek nedavno objašnjen. Utvrđeno je da matica prije nego položi jaje, izmjeri stanicu prednjim nogama. Trut ima haploidan broj kromosoma te je na temelju toga genetski identičan majci. Ova činjenica diktira način selekcije i metode kojima se prati selekcija.

Utjecaj uzgoja u srodstvu (Inbreeding)

Pod uzgojem u srodstvu razumijevamo sparivanje srodnih životinja. Tako je u srodstvu uzgojena ona životinja kod koje se pojavljuju isti preci i s očeve i s majčine strane (Jurić, 1991).

U pčela spol nije određen cijelim kromosomom (kako je uobičajeno) nego jednim genom. Postoji oko 12 varijanti ovog gena ($a_1, a_2, a_3, \dots, a_{12}$) i nazivaju se spolnim alelima. Ako se u oplođenom jajetu spoje dva različita alela (npr. a_3 i a_7), uvijek će nastati ženka. U svakom je neoplođenom jajetu samo jedan set kromosoma i zbog toga samo jedan spolni alel (npr. a_3), pa se iz ovakvog jajeta razvija trut.

U slučaju da se u oplođenom jajetu nađu dva ista spolna alela (npr. a_3 i a_3), nastaje trut. Ova kombinacija alela vrlo rijetko nastaje pri parenju matice u prirodnim uvjetima, a daleko je češća kod parenja u srodstvu. Kod parenja u srodstvu može se pojaviti i do 50 % ličinki sa dva ista spolna alela (Woyke, 1986). Vrlo se rijetko iz ovakvih jaja razvijaju odrasli trutovi jer ih radlice unište već u prva tri dana, što se očituje rupičastim leglom. Parenjem matice na sparivalištu s 8 do 10 trutova, smanjuje se mogućnost pojave ličinki s parom jednakih spolnih alela, što osigurava bolji razvoj legla i veću vitalnost zajednice.

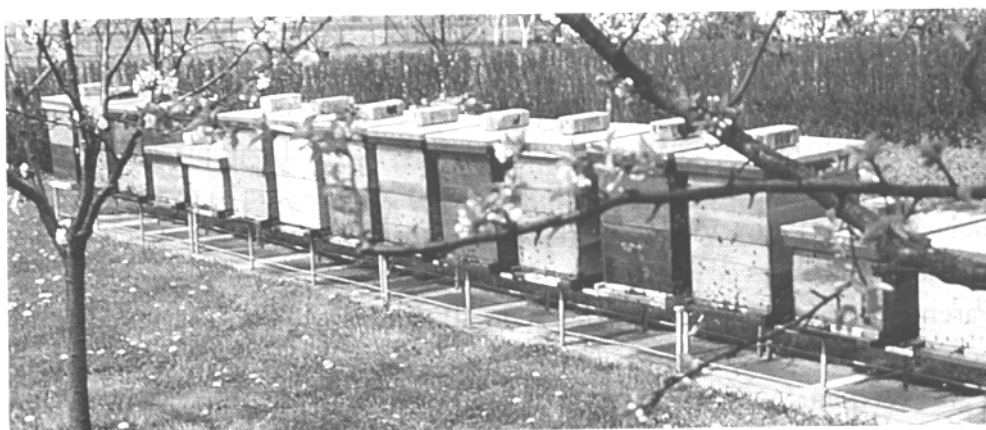
POPULACIJA PČELA U HRVATSKOJ

Velicina populacije pčela

Kada govorimo o veličini populacije pčela u Hrvatskoj, vjerojatno je najzgodnije iznijeti podatke o broju proizvodnih košnica i proizvodnji meda kod nas. Sva ova proizvodnja nalazi se u privatnom vlasništvu.

Prema anketi koju je proveo Pčelarski savez Hrvatske, prije rata, godine 1985. bilo je oko 7 000 pčelara. Od njih 55,5% drži prosječno do 40 košnica, a samo 10% drži više od 100 košnica. Selećih pčelara je bilo 26%. Oni posjeduju 40% svih proizvodnih košnica u nas, a prosječno običu 4 do 5 paša u jednoj pčelarskoj sezoni. Stacionirani pčelari imaju 1 do 2 paše u sezoni.

Prema podacima Statističkog ljetopisa (tablica 1.) vidljivo je da se kod nas broj proizvodnih košnica smanjuje što je jednim dijelom sigurno posljedica rata i okupacije naše zemlje. No od 1985. godine postoji trend smanjenja broja proizvodnih košnica. Sve to znači da je gospodarski položaj pčelarstva izuzetno loš. Ukoliko bude dolazilo do daljnjeg urušavanja ove poljoprivredne djelatnosti, treba očekivati i velike štete u proizvodnji uljarica, voća, povrća i dr. (Kezić, 1993).



Tablica 1. Brojnost košnica i proizvodnja meda u Hrvatskoj

Godina	Broj košnica u 000	Proizvodnja meda	
		ukupno tona	po košnici kg
1980.	113	849	7,5
1981.	118	1.073	9,1
1982.	118	1.113	9,4
1983.	127	840	6,9
1984.	103	905	8,7
1985.	102	871	8,5
1986.	99	874	8,8
1987.	99	892	9,0
1988.	75	658	8,8
1989.	68	814	11,9
1990.	85	917	10,8
1991.	84	627	7,5
1992.	59	771	13,0
1993.	59	782	13,3
1994.	63	844	13,4
1995.			

Prema tablici 1. vidljiva je niska godišnja proizvodnja meda po košnici što svakako nije krivica osnovnih pasminskih svojstava sive pčele, a ni prirodnih uvjeta za pčelarstvo, koji su kod nas vrlo dobri. Očito, rješenje ovog problema treba tražiti u sustavnom selekcijskom radu, i primjeni suvremenije tehnologije u proizvodnji.

Na području Republike Hrvatske poznata su, ali selekcijski nedovoljno izdiferencirana tri osnovna ekotipa sive pčele. Na ovome prostoru su klima, biljni pokrov i reljef uvjetovali njihovu raznolikost. Subalpski ili gorski ekotip rasprostranjen je na području Like i Gorskog kotara, panonski na području Panonske nizine, te mediteranski na obalnom i otočnom području.

Pčele su na svakom od ovih područja razvile specifičan način prikupljanja pčelinje paše. Pčele s područja mediterana štite se od učestalih vjetrova letom blizu površine zemlje gdje su strujanja zraka puno sporija, a time je znatno smanjeno područje s kojeg prikupljaju nektar. Na području Panonije pčele lete na visini iznad dva metra čime se izlažu opasnosti od iscrpljivanja u slučaju jakog vjetra, ali se njihov radius prikupljanja nektara povećava i do 3 km. Na području Gorskog kotara, gdje je dominantna paša jelove medljike, pčele u potrazi za hranom posjećuju najprije mjesto račvanja grana gdje se nakupljaju kapljice medne rose. Njihova sposobnost pronalaženja nektara u cvijetu na vrhu stabljike ili na vrhu grančice je smanjena u odnosu na druge dvije skupine pčela (Usmena priopćenja profesionalnih pčelara).

PASMINSKA SVOJSTVA I KARAKTERISTIKE PASMINE

Siva pčela je dobro obrasla kratkim dlačicama sive boje po čitavom tijelu. Prema boji dlačica i kutikule siva pčela je i dobila ime. Masa jedne pčele radilice je 0,1 g, a duljina je 12 - 14 mm. Duljina truta je 15 - 17 mm, a prosječna masa je 0,2 g. Duljina matice je 15 - 20 mm, a prosječna masa je 0,2 g.



Slika 2. Matica, radilica i trut sive pčele

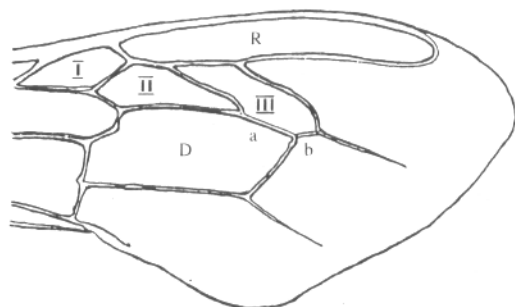
Morfometrija je znanost koja matematičko-statističkim metodama proučava varijabilnost između jedinki pčela i koristi se kao pomoćna metoda u provođenju selekcije.

Morfometrijske karakteristike koje se koriste u analizi pčela:

Kubitalni indeks	Obojenost drugog do četvrtog tergita (leđna ljuskica)
Boja kolutića na zatku	
Duljina dlačica na petom kolutiću zatka	Uzdužni promjer trećeg i četvrtog tergita
Širina kolutića na zatku	Uzdužni promjer trećeg sternita (trbušna ljuskica)
Duljina rilca	Uzdužni i poprečni promjer na šestom sternitu
Površina goljenice zadnje noge pčela radilica	Uzdužni i poprečni promjer voštanog ogledala na trećem sternitu
Duljina dijelova zadnje noge (bedra, goljenice i stopala) kod pčela radilica	Udaljenost između voštanih ogledala na trećem tergitu
Duljina i širina prednjeg krila	Mjerenje jedanaest kuteva nervature stanica na prednjem krilu pčele radilice
Obojenost skuteluma	
Obojenost labruma (gornja usna)	Broj kvačica na stražnjem krilu

Svi parametri se ne koriste jednako učestalo. Izdvojeni su oni parametri koji se češće koriste, a zajedno dovoljno opisuju pasminu.

Kubitalni indeks je odnos stranica a i b treće kubitalne stanice na prednjem krilu pčele radilice, a mjere se na najmanje 100 krila pčela radilica i dobivene vrijednosti se razvrstavaju u 30 razreda. U selekciji je kubitalni indeks od velikog značaja jer nam govori o čistoći pasmine, odnosno, pomoću njega možemo uočiti utjecaj drugih pasmina. Naročito se može uočiti utjecaj tamne europske pasmine pčela, čiji tipični kubitalni indeks iznosi 1,7. Nadalje, krivulja kubitalnog indeksa nam pokazuje homogenost izmjerenih vrijednosti indeksa. Velika širina grafa nam pokazuje neujednačenost svojstava kod dotične matice. Također, razvučeni graf ukazuje na utjecaj više linija, tj. ukazuje na nehomogeni genetski materijal. Poželjno je da graf kubitalnog indeksa bude čim kompaktniji i da pokazuje grupiranje vrijednosti indeksa oko 2,7 što je tipični kubitalni indeks za sivu pčelu. Prema istim kriterijima dopušteno je da do 15% izmjerenih vrijednosti kubitalnih indeksa bude ispod 17-og razreda prema Ruttneru (1988), koji je definiran veličinom 2,33.

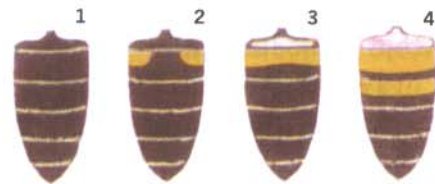


Slika 3. Kubitalni indeks (a/b) pčela

(R - radijalna stanica; I, II, III - prva, druga i treća kubitalna stanica; a,b - dugi i kratki dio bazalne vene treće kubitalne stanice; D - diskoidna stanica)

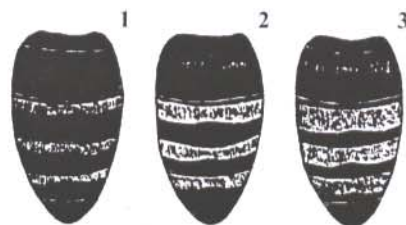
Kategorija	carnica	mellifera	ligustica
Radilice (K. I.)	2,4-3,0 (x=2,7)	1,5-1,9 (x=1,7)	2,0-2,7
Trutovi (K. I.)	1,8-2,3 (x=2,0)	1,0-1,5	1,6-2,0

Boja kolutića na zatku je najbolje vidljiv znak pasminske pripadnosti pčela. Leđni poluprstenovi kod sive pčele mogu biti sasvim tamni, mogu imati sa strane točkice, pjegice, ili je cijeli prsten smeđe-crvenkasto-žut. Talijanska pčela ima 1-3 žuta prstena. Kod sive pčele ocjenjuju se drugi i treći prsten. Razlika između ovih dviju pasmina nije samo u količini pigmenta nego i u nijansi boje. Sive pčele mogu imati pjege i prstenove crvenkasto-smeđe, a talijanke žute boje. Pčele sa svjetlijim prstenovima lako uočimo već pri otvaranju košnice. Ruttner (1988) smatra da je kod sive pčele dopustivo do 5% pčela sa žutim prstenom.



Slika 4. Klasifikacija boje kolutića na zatku
(1-siva, 2-žute mrlje, 3,4-žuti kolutići)

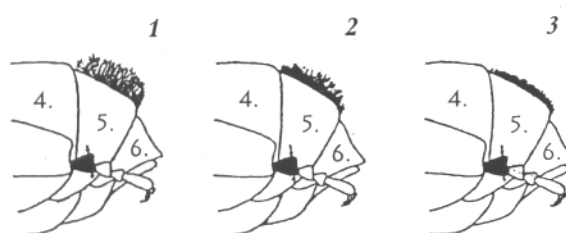
Širina tomentuma na četvrtom kolutiću (prorašćenost dlačicama na kolutićima zatka) kao genetski parametar nema značenja u selekciji pčela, ali je jedna od pomoćnih morfoloških oznaka za razlikovanje sive i tamne pčele. Ocjenjivanje vršimo pregledom pčela na saću. Pčele razlučujemo u tri kategorije prema širini tomentuma na zatku i to na pčele sa uskim, srednjim i širokim tomentumom. Širina polja obraslog dlačicama uspoređuje se sa širinom polja bez dlačica istog tergita. Ako je šire polje bez dlačica, tada pčela ima uski tomentum. Ako su oba polja podjednake širine, tada pčela ima srednje široki tomentum. U slučaju kad je širina



Slika 5. Širina tomentuma
(1-uzak, 2-srednji, 3-širok)

polja obraslog dlačicama oko 2/3 širine tergita, pčela ima široki tomentum. Siva pčela je pretežno sa srednje širokim ili širokim tomentumom, dok je tamna pretežno sa uskim tomentumom.

Duljina dlačica na petom kolutiću zatka je osobina koja se primjenjuje za razlikovanje sive od tamne pčele. Po duljini dlačica na petom kolutiću razlikujemo pčele s dugim, srednje dugim i kratkim dlačicama. Duljina dlačica kod tamne pčele je od 0,4 do 0,6 mm, a kod sive je ta duljina od 0,25 do 0,35 mm. 2/3 pčela sive pasmine je sa kratkim dlakama, dok je kod tamne pčele slučaj obrnut.



Slika 6. Duljina dlačica na petom kolutiću zatka
(1-duge, 2-srednje, 3-kratke)

Duljina rilca utječe na prinos meda, i o tome treba voditi računa. Siva pčela ima rilce duljine 6,4-6,8 mm, dok tamna pčela ima znatno kraće 5,8-6,2 mm, a talijanska nešto kraće rilce od sive. Od svih europskih pasmina najduže rilce ima kavkaska pčela (6,6-7,2 mm).

Veličina goljenice zadnje noge utječe posredno na prinos meda. Cale je (1967) utvrdio da postoji korelacija između količine skupljenog peluda i proizvodnje meda. Pčele s većom tibijom mogu ponijeti veći tovar peluda tako da zajednica može uzgojiti više legla te time povećati prinos meda. Milne i Pries (1986) izmjerili su 387 goljenica i ustanovili površinu u rasponu od 1,543 do 2,281 mm², dok je Poklukar (1992) ustanovio da prosječna površina goljenice iznosi 2,647 mm². Volumen kuglice peluda varirao je od 1,54 do 20,89 mm³ (Poklukar, 1992) što jasno pokazuje da pčele s većom tibijom mogu donijeti veću količinu peluda za vrijeme peludne pašee.



Biološke karakteristike i karakteristike ponašanja sive pčele:

- siva pčela ima brz proljetni razvoj
- zimuje dobro s malim brojem pčela
- kako se smanjuje količina paše, tako mijenja količinu legla i broj pčela u košnici
- ima jak nagon za rojenje
- mirna je na saću
- nije sklona grabežu
- slabo lijepi propolis
- ima razvijen osjećaj orijentacije (manje se zalijeće u tuđe košnice) i zna svladati velike udaljenosti radi iskorištavanja paše.

MATIČNA POPULACIJA PČELA

Pod matičnom populacijom razumijevamo pčelinje zajednice na kojima se pod nadzorom Hrvatskog stočarsko selekcijskog centra vrši odabir i uzgoj matica i kontrola proizvodnje, te provodi selekcijski rad u cilju poboljšanja genetske osnove za bitna proizvodno-ekonomska svojstva sive pčele.

Najmanje 100 zajednica pod kontrolom svakog uzgajivača matica osigurava minimalnu genetsku osnovu i usporava pojavu inbridinga. Odabir matica majki od kojih će proizvoditi matice vrši proizvođač matica u suradnji i pod nadzorom Hrvatskog stočarsko selekcijskog centra.

Odabir matice s natprosječnom uzgojnom vrijednošću temelj je genetskog poboljšanja pasmine.

Proizvođači matica organizirani su pri Hrvatskom stočarsko selekcijskom centru, gdje su i upisani u središnji registar proizvođača.



UZGOJNI CILJEVI

U pčelarskoj je proizvodnji potrebno usmjeriti selekcijski rad na ona svojstva koja u datim okolnostima daju najveće gospodarske učinke. Kod nas je karakteristična usitnjena, ekstenzivna i hobistička proizvodnja u pčelarstvu. Imamo tek mali postotak većih proizvođača. To će sigurno značajno otežati selekcijski rad.

Ciljevi su, prije svega, povećanje proizvodnje meda, značajnije skupljanje peluda, mirnoća, tolerantnost na varoozu i druge bolesti te prilagođenost klimatskim i pašnim uvjetima.

Glavni uzgojni ciljevi su:

1. povećanje prinosa
2. tolerantnost na varoozu i druge bolesti,
3. mirnoća pčela
4. smanjenje rojidbenog nagona
5. brzina proljetnog razvoja

(načini provedbe pod: Kontrola proizvodnosti)



METODE I TEHNOLOŠKI POSTUPCI U PROVEDBI UZGOJNOG PROGRAMA

Provodit će se masovna selekcija autohtonih ekotipova sive pčele prilagođenih panonskim, gorskim i mediteranskim klimatskim, pašnim i tehnološkim uvjetima. Upravo radi odabiranja linija s određenim proizvodnim i uzgojnim osobinama za potrebe naših pčelara, ali i radi izvoza tog živog materijala potrebno je ciljano raditi na selekciji ove naše pčele.

Svakako, težnja je selekcije da odabire i uzgoji matice s najboljim nasljednim osobinama odnosno genotipom. Kod rada na uzgoju pčela treba voditi računa o specifičnostima osjemenjivanja koje se može organizirati:

- na oplodnim stanicama
- na izoliranim oplodnim stanicama
- umjetnim osjemenjivanjem

Na oplodnoj je stanici potrebno osigurati dovoljan broj trutova poželjnih odlika. U uvjetima kad je oplodna stanica smještena u kontinentalnom području, prisutan je utjecaj lokalne populacije pčela.

Izolirane oplodne stanice bi trebale biti takvi prostori u prirodi koji bi bili izolirani od svih pčela, pa i divljih, u polumjeru od desetak kilometara. Za dovoljno sigurna i izolirana sparivališta u Hrvatskoj se smatraju udaljeni jadranski otoci. Kod postavljanja oplodnjaka na otoke, moramo voditi računa, radi zaštite sparivališta, da je taj otok barem 5 kilometara udaljen od ostalih na kojima se nalaze pčele. Zbog povoljnih klimatskih uvjeta na našim otocima, uzgoj matice se može provoditi ranije nego na kontinentu (od travnja do srpnja)(Grbić, 1980; Sulimanović, 1980; Tomac i sur. 1981).

Kako za prirodno osjemenjivanje, tako je i za umjetno osjemenjivanje potrebno proizvesti trutove.

Za razvoj spolno zrelog truta potrebno je od 34 do 39 dana. Pčelinja zajednica ima 2000-3000 trutova na vrhuncu svoga razvoja, računajući i jaja. Spolno zreli trutovi izlijeću iz košnice između 12 i 14 sati, dok nezreli trutovi ne lete.

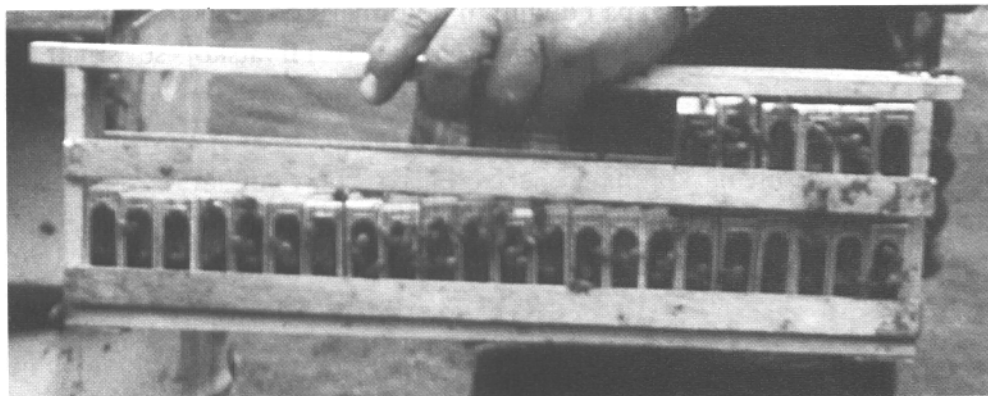
Trutovi držani u košnicama iz kojih ne mogu izletjeti uginu nakon približno 25 dana, a kod slobodnog izlijetanja iz košnice žive približno 54 dana (Ruttner, 1972).

Umjetno osjemenjivanje matica počelo je 1927. godine. Uspješnost umjetnog osjemenjivanja danas je oko 80 %.

Starost matice za umjetno osjemenjivanje ne smije biti manja od 5 dana. Nakon 5 do 7 dana po umjetnom osjemenjivanju, matica počinje s odlaganjem jaja u saće.

Poznat je način čuvanja trutovske sperme zamrzavanjem u tekućem dušiku (-196 °C). Brzo zamrznuta sperma u tekućem dušiku 1971. godine bila je upotrebljiva za umjetno osjemenjivanje još i 1974. godine (Meljničenko, 1975). Ovi podaci široko otvaraju vrata selekcijskom radu u pčelarstvu.

Irena Sudarević, dipl. inž. iz Slavenskog Broda je prvi registrirani proizvođač matica koji je kod nas godine 1995. proveo uspješno osjemenjivanje matica.



NAČIN ODABIRANJA MATICA KOD UZGAJIVAČA

Pčelarski savez Hrvatske predlaže Hrvatskom stočarsko selekcijskom centru potencijalne uzgajivače matica. Stručna komisija HSSC nakon obilaska potencijalnih uzgajivača donosi odluku o upisu u registar uzgajivača HSSCa. Uzgajivač mora imati najmanje 100 proizvodnih pčelinjih zajednica u selekciji. Za sve zajednice uzgajivač je dužan voditi uzgojni karton. Vođenje uzgojnog kartona HSSC propisuje posebnim pravilnikom. Na temelju dobivenih rezultata prilikom obrade podataka iz kartona uzgajivač matica odabire najbolje proizvodne zajednice. Uzgajivač tijekom lipnja šalje najmanje deset matica u HSSC na testiranje. Sve proizvedene matice moraju biti označene na leđima međunarodno propisanom bojom za tu godinu.

Tablica 3. Međunarodno propisana boja leđene markice

bijela	žuta	crvena	zelena	plava
1996	1997	1998	1999	2000
2001	2002	2003	2004	2005

Testiranje matica se provodi na najmanje 10 matica kod odabranih pčelara koji su potpisali ugovor s HSSCom. Odabrani pčelari su na temelju ugovora obavezni 60 dana nakon primitka matice poslati 200 mladih pčela radilica od svake matice HSSCu i popunjavati uzgojni karton. Uzgojni karton se vodi do kraja slijedeće uzgojne sezone (oko 14 mj.) nakon čega se vraća u HSSC. HSSC na temelju podataka iz uzgojnih kartona i morfometrijskih parametara ocjenjuje uspješnost selekcije kod proizvođača matica.

KONTROLA PROIZVODNOSTI

Registrirani uzgajivači matica na svom pčelinjaku prate gospodarske i biološke vrijednosti svojih zajednica i na osnovi rezultata izabiru rasplodni materijal. Način proizvodnje matica regulirat će se posebnim pravilnikom.

Za potrebe provjere uspješnosti rada na selekciji svaki uzgajivač matica šalje dogovoreni broj označenih matica u Hrvatski stočarsko selekcijski centar. Na ovim maticama se vrši procjena uzgojnih vrijednosti.

Test se vrši u proizvodnim uvjetima kod odabranih pčelara proizvođača. Pčelari u testnim stanicama moraju imati najmanje 20 formiranih pčelinjih zajednica kao ispitnu stanicu s tim da najmanje 50% zajednica služi kao kontrola.

Pčelinjak mora biti sastavljen od istog tipa košnica. Uvjeti držanja, njega i pčelinje zajednice moraju biti ujednačeni.

U testu se ispituju slijedeća svojstva matica:

1. prinos meda
2. tolerantnost na bolesti
3. mirnoća pčela
4. izraženost rojidbenog nagona
5. brzina proljetnog razvoja

Praćenjem morfometrijskih parametara nastoji se zadržati selekcija u području pasminskih odlika sive pčele.

Selekcijskim radom moguće je dobiti, pored povećanog prinosa meda tj. pčela s osobinom ubrzanog unosa nektara, i pčele s nasljednom sklonosti prema skupljanju peluda s određene biljke, što je važno za oprašivanje pojedinih kultura. Kod selekcije treba obratiti pozornost na sklonosti tj. otpornosti pčela prema pčelinjim bolestima (Pechhacker, 1995; Boigenzahn i sur., 1996).

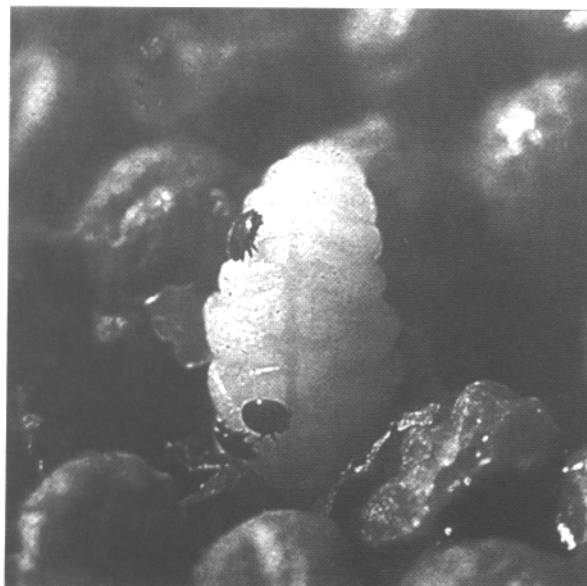
1. Prinos meda

Proizvodnju meda ocjenjujemo kod matica kćeri u testu na proizvodnom pčelinjaku. Ocjenjujemo količinu proizvedenog meda u testiranoj košnici u odnosu na prosjek pčelinjaka. Okvire iz testnih košnica, izvađene za vrcanje, važno prije i poslije vrcanja. Ustanovimo prosječnu godišnju količinu meda testnih košnica i prosječnu proizvodnju cijelog pčelinjaka. One zajednice, koje nisu dosegle prosjek proizvodnje pčelinjaka, izlučimo.

2. Tolerantnost na bolesti

Poznati su postignuti rezultati u selekciji otpornosti na američku gnjiloću pčelinjeg legla i akarozu. Selekcijom treba nastojati uzgojiti zajednice tolerantnije na varoozu, vapnenasto leglo, pčelinju paralizu i druge bolesti (Sulimanović i sur., 1995). Kako varooza nanosi značajne štete potrebno je posvetiti posebnu pozornost zajednicama koje pokazuju tolerantnost na ovog nametnika.

Tolerantnost na varoozu utvrđuje se kod pčelinjih zajednica koje tijekom sezone nisu tretirane akaricidima, a izražava se brojem nametnika (*Varroa jacobsoni*, Oud.) palih na podnicu u prvih 10 dana za vrijeme jesenskog tretiranja zajednica.



3. Mirnoća pčela na saću

Mirnoća je važna osobina jer nam nemirne pčele ometaju i onemogućavaju rad na pčelinjaku. Agresivne pčele isključujemo iz uzgoja.

Mirnoća pčela je relativan pojam i ocjenjuje se ocjenama od 1 do 4 prema kriterijima kako slijedi:

- 4 - vrlo mirna; pčele pri otvaranju košnice i rukovanju okvirima mirno hodaju po saću
- 3 - normalna; pčele se nemirno kreću po saću, polijeću
- 2 - pomalo agresivna; pčele su izrazito nemirne, polijeću i pokušavaju ubosti
- 1 - agresivne pčele; pčele napadaju pri otvaranju košnice

U uzgoju ostaju matice ocijenjene ocjenom 4.

4. Rojidbeni nagon

Rojidbeni nagon je svojstvo koje je kod sive pčele dosta izraženo. Ono negativno djeluje na proizvodnju u modernom pčelarstvu pa je pčelinje zajednice s nagonom za rojenje potrebno uklanjati iz proizvodnje. Seleksijskim radom moguće je stvoriti zajednice sa slabije izraženim rojidbenim nagonom.

Sklonost rojenju ocjenjuje se ocjenom od 1 do 4 i to:

- 4 - vrlo dobre pčele; rojidbeni nagon se nije pojavio
- 3 - dobre pčele; rojidbeni nagon se može spriječiti uobičajenim postupcima prevješavanja okvira s leglom i dodavanja satnih osnova
- 2 - nepoželjne pčele; rojidbeni nagon je moguće spriječiti tek dodavanjem više okvira sa satnim osnovama ili cijelog nastavka
- 1 - nepoželjne pčele; usprkos provedenim mjerama za sprečavanje rojenja zajednica se izrojila

U uzgoju ostaju matice ocijenjene ocjenom 4.

5. Brzina proljetnog razvoja

Brzi proljetni razvoj dobro je poznata osobina pasmine sive pčele. Spori proljetni razvoj je nepovoljna gospodarska osobina, pa stoga treba izabirati matice koje imaju dobar proljetni razvoj. Podatke o razvoju tj. o broju okvira s leglom pčelari unose u uzgojni karton.

SELEKCIJSKI DOPRINOS

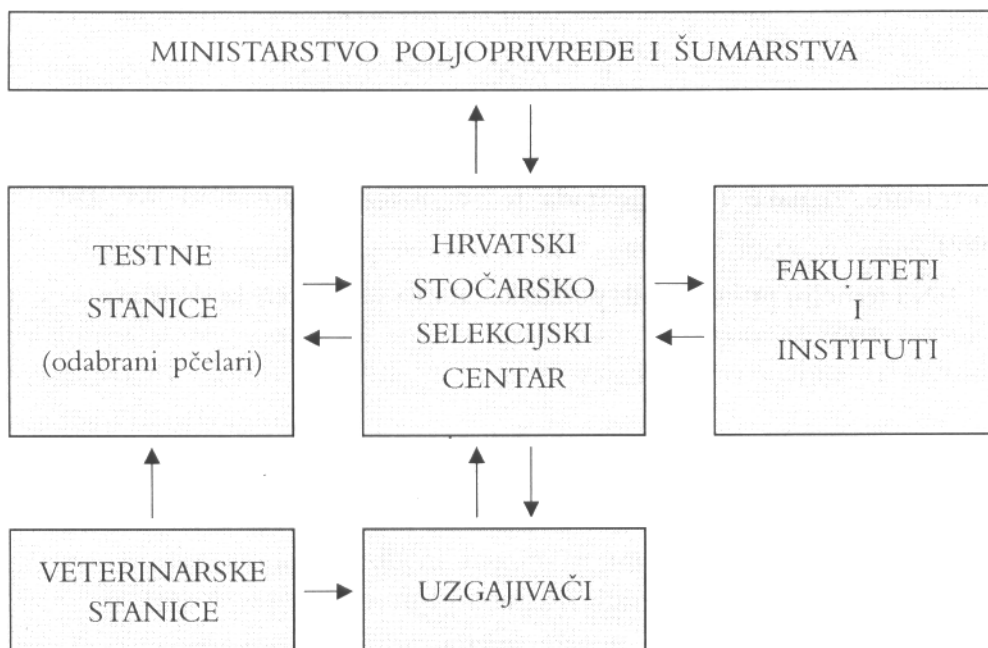
Kroz cijelu sezonu prikupljaju se podaci na formularima propisanim od HSSC. Svaki uzgajivač matice i svaki pčelar u testu koristi jedinstvene formulare, oznake i načine rada te se obvezuju poštovati sve zadane rokove.

Na temelju prikupljenih podataka računa se selekcijski doprinos.

ORGANIZACIJA IZVEDBE PROGRAMA GOJIDBENOG STVARANJA PČELA U HRVATSKOJ

Ovaj uzgojni program mora se realizirati na temelju Zakona o mjerama za unapređenje stočarstva Hrvatske. U realizaciji ovog uzgojnog programa prisutno je niz institucija i ustanova koje na razne načine pridonose njegovoj realizaciji.

Odnos pojedinih sudionika u provedbi programa prikazan je shematski.



1. Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva prihvaća program gojidbenog stvaranja pčela pri Vladi Republike Hrvatske i brine se o njegovoj uspješnoj provedbi. Na taj način ono stvara uvjete za realizaciju programa i prati njegovo ostvarenje.

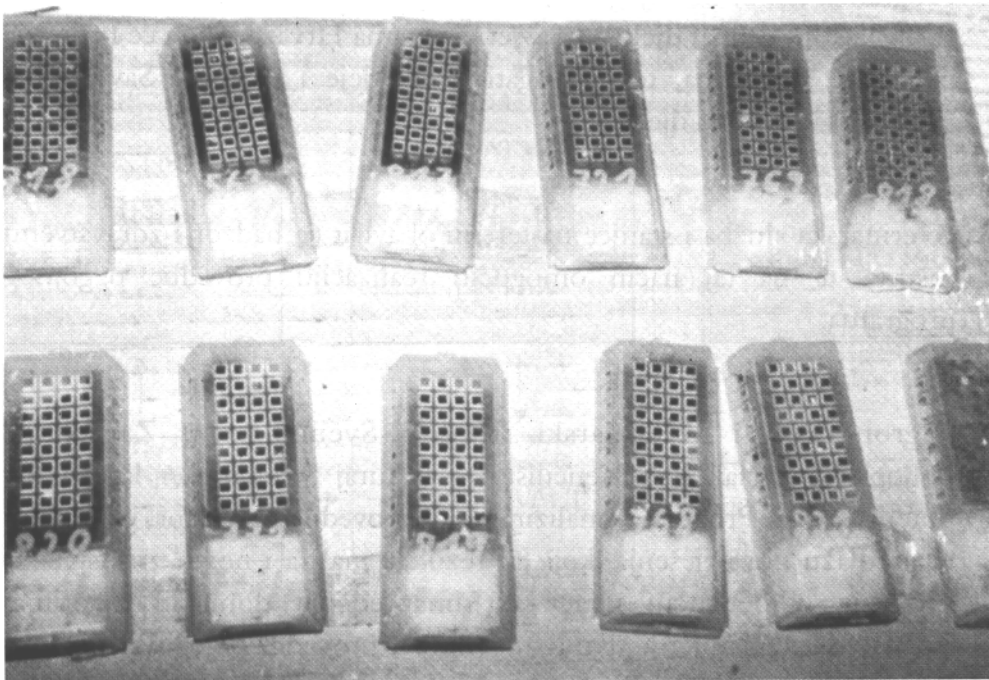
2. Hrvatski stočarsko selekcijski centar, kao Vladina institucija ovlašten je i zadužen za provedbu uzgojno selekcijskog rada. Njegov je zadatak da organizira i provodi uzgojno selekcijski program i genetsko unapređivanje pčela na području Republike Hrvatske. Program ostvaruje u suradnji sa svim navedenim službama te koordinira rad svih sudionika u provedbi Programa. Hrvatski stočarsko selekcijski centar izradit će pravilnike za organizaciju i provedbu pojedinih dijelova Programa. Isti će biti njegovi sastavni dijelovi. Pri Hrvatskom stočarsko selekcijskom centru djeluje i Savjet programa Hrvatske koji će nadzirati provedbu programa, te predlagati nove ideje i rješenja. Savjet čine znanstveni i stručni djelatnici.

3. Veterinarska služba i stanice na terenu obavljat će nadzor i zdravstvenu zaštitu, te na taj način omogućiti realizaciju provedbe uzgojnog programa.

4. Agronomski i Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Poljoprivredni fakultet Sveučilišta Josip Juraj Strossmeyer u Osijeku putem Savjeta Programa, analiziraju rad provedbe programa, ocjenjuju, te predlažu nova rješenja, koja su rezultat analiza i novih znanstvenih spoznaja u području genetskog unapređenja domaćih životinja. Znanstveni djelatnici aktivno sudjeluju u provedbi pojedinih dijelova Programa.

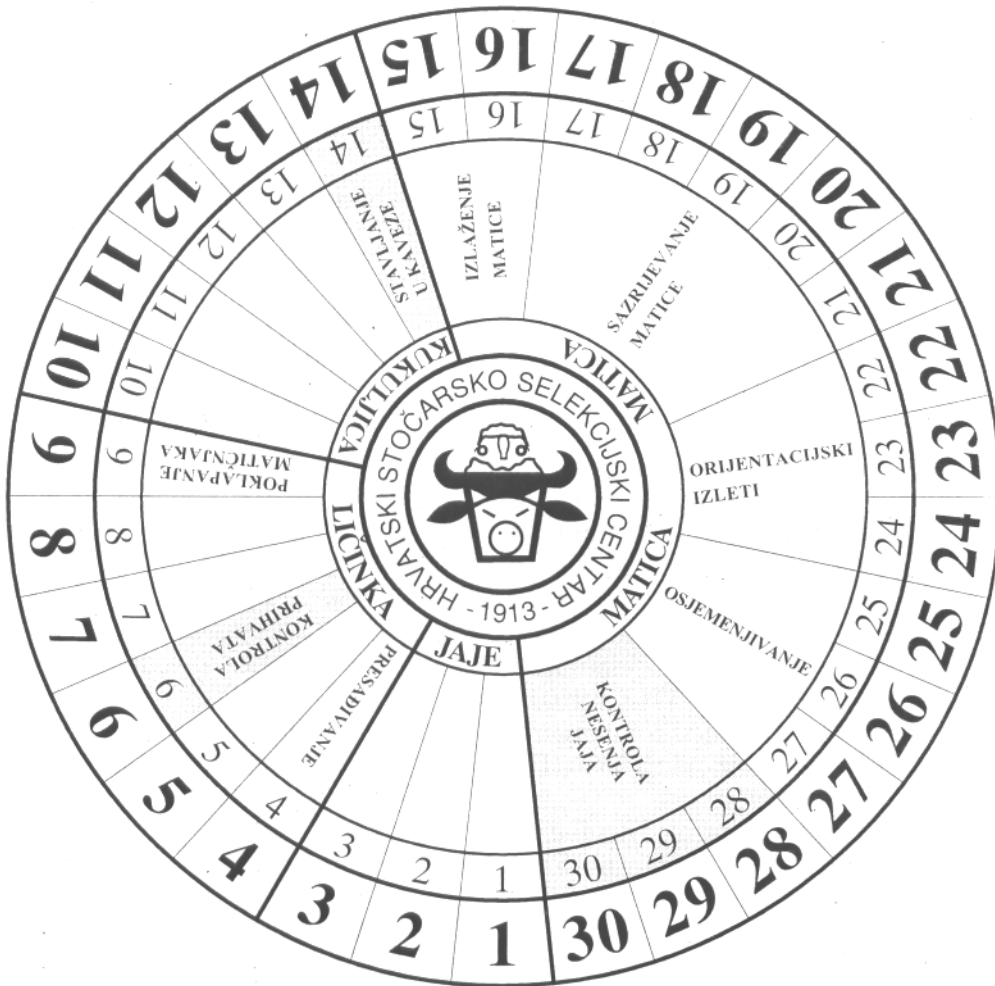
Navedene znanstvene ustanove tijesno surađuju sa Hrvatskim stočarsko selekcijskim centrom i centrima za reprodukciju u stočarstvu.

5. Uzgajivači matice visoke genetske vrijednosti uzgajaju i iskorištavaju kvalitetni dio populacije. U provedbi uzgojno selekcijskog rada vezani su sa selekcijskom službom i službama reprodukcije. Aktivno sudjeluju u proizvodnji novih generacija životinja u čemu nalaze odgovarajući gospodarski interes. Dijelom financiraju odvijanje selekcijskog programa.
6. Testne stanice prihvaćaju i uključuju u aktivnu proizvodnju matice u testu. Prate zajedince kroz dvije sezone i rezultate stavljaju na raspolaganje HSSC.



LITERATURA:

- Belčić, J., Katalinić, J., Loc, D., Lončarević, S., Peradin, L., Sulimanović, Đ., Šimić, I., Tomašec, I. (1990) Pčelarstvo. Ur. J. Katalinić. Sedmo dopunjeno i dotjerano izdanje. Nakladni zavod Znanje, Zagreb
- Boigenzahn, C., Fruwirth, P., Hüttinger, E., Marek, M., Pechhacker, H. (1996) ACA Reglement. ACA Zentrale. 50
- Calc, G.H., (1967) Pollen gathering relationship to honey collection and egg laying in honey bees. *Apiacta*, 4: 1-3
- Grbić, D. (1980) Šešula. *Pčela* 99 (4) 101-103
- Jurić, I. (1991) Uzgoj i selekcija. U: Stočarstvo. Ur. E. Sambolek-Bolić. Školska knjiga, Zagreb, 65-90
- Kezić, N. (1993) Prijedlog programa unapređenja pčelarstva na Jadranskim otocima i mogućnost uključivanja u pčelarstvo Europe. Zagreb
- Meljničenko, A.H., (1975) 25. Međunarodni kongres pčelarstva, Mnogoletne hranenije trutnevoj spermiji pri zamoraživanju u žitkom azote, Grenobl
- Milne, C., Pries, K., (1986) Honeybees with larger corbiculae carry larger pollen pellets. *Journal of Apicultural Research*, 25 (3): 146-153
- Narodne novine 46 (1997) Zakon o novčanim poticajima u poljoprivredi i šumarstvu. Narodne novine. Zagreb 1742-1747
- Pechhacker, H. (1995) Austrian Carnica Association - a Good Way to a Better Bee. Proceedings of the International Symposium on Bee Breeding on the Islands, Island of Vis, Croatia, April, 19-26 1995, pp 18-20.
- Poklukar, J., (1992) Genetski parametri površine tibije domaće pčele (*Apis mellifera carnica*) i proizvodnja meda. Disertacija, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Ruttner, F., (1972) Controlled mating and selection of the honey bee. International Symposium, Lunz am See, Austria. Apimondia publishing house, Bucharest
- Ruttner, F., (1988) Breeding Techniques and Selection for Breeding of the honeybee. The British Isles Bee Breeders Association with arrangement with Ehrenwirth Verlag, Munich
- Sulimanović, Đ. (1980) Sjećanje na inž. Hansa Ruttnera. *Pčela* 99 (4) 97-100
- Sulimanović, Đ., Zeba, Lj., Marković, J. (1995) Prepoznavanje i suzbijanje pčelinjih bolesti, PIP, Zagreb
- Tomac, I., Grbić, D., Sulimanović, Đ. (1981) Mogućnosti uzgoja matice u našem priobalnom području, *Pčela* 100 (3) 72-73
- Woyke, J., (1986) Sex Determination. Bee Genetics and Breeding, T. E. Rinderer, Academic Press Inc. pp 91-119





ISBN: 953-6526-09-3