

Oddelek za živinorejo

Čebelarstvo

Hacquetova ulica 17

SI-1001 Ljubljana

Slovenija

T: 01 280 51 74

F: 01 280 52 55

**RAZISKAVA SPREMLJANJA KAKOVOSTI MATIC KRANJSKE ČEBELE IN
ODBIRA ČEBELJIH DRUŽIN, KI SO ODPORNE PROTI VAROJAM**

Programsko obdobje 2017 – 2019

Poročilo o izvedenih nalogah v letu 2018

31. julij 2018

Oddelek za živinorejo

Čebelarstvo

Hacquetova ulica 17

SI-1001 Ljubljana

Slovenija

T: 01 280 51 74

F: 01 280 52 55

RAZISKAVA SPREMLJANJA KAKOVOSTI MATIC KRAJSKE ČEBELE IN ODBIRA ČEBELJIH DRUŽIN, KI SO ODPORNE PROTI VAROJAM

Programsko obdobje 2017 – 2019

Poročilo o izvedenih nalogah v letu 2018

Vodja naloge:

dr. Maja Ivana Smodiš Škerl

Poročilo pripravili:

dr. Maja Ivana Smodiš Škerl

dr. Janez Prešern

dr. Danilo Bevk

Peter Podgoršek



Poročilo je v skladu z Uredbo o izvajanju Programa ukrepov na področju čebelarstva v Republiki Sloveniji v letih 2017–2019 (Uradni list RS, št 00715-32/2016) in je oblikovano na osnovi javnega naročila z oznako JN001492/2017-B01 z dne 28.02.2017, Odločitve o oddaji javnega naročila s številko 430-19/2017 z dne 26.4.2017 in tripartitne pogodbe med Ministrstvom za kmetijstvo in okolje, Agencijo za kmetijske trge in razvoj podeželja in Kmetijskim inštitutom Slovenije s številko 2330-17-000103. Na podlagi pogodbe je bil v ocenjevanje in odbiro čebeljih družin na terenu kot podizvajalec vključen Nacionalni inštitut za biologijo (NIB).

Rezultati raziskave so nastali v okviru Programa ukrepov na področju čebelarstva v Republiki Sloveniji v letih 2017-2019, ki je bil financiran iz sredstev državnega proračuna in proračuna Evropske unije.

POVZETEK.....	5
1 KAKOVOST MATIC	6
1.1 UVOD	6
1.2 METODE DELA.....	6
1.2.1 Vzorčenje matic.....	6
1.2.2 Morfološke in fiziološke meritve matic	7
1.2.3 Metodologija določanja št. spor <i>Nosema</i> spp. in dokazovanje virusnih infekcij.....	8
1.2.4 Dolgotrajno shranjevanje genskega materiala in ocenjevanje kakovosti semena.....	8
1.2.5 Obdelava podatkov direktnega testa.....	8
1.3 REZULTATI.....	10
1.3.1 Masa matic in ovarijev	10
1.3.2 Prisotnost spor <i>Nosema</i> spp. in virusov v iztrebkih matic.....	12
1.3.3 Dolgotrajno shranjevanje genskega materiala in ocenjevanje kakovosti semena.....	13
1.3.4 Direktni test	14
1.4 INTERPRETACIJA IN SPLOŠNE UGOTOVITVE.....	19
2 ODBIRA ČEBELJIH DRUŽIN, KI SO ODPORNE PROTI VAROJAM	21
2.1 ZNAČILNOSTI ODBRANEGA PLEMENSKEGA MATERIALA	21
2.1.1 Metode odbire	21
2.1.2 Rezultati	22
2.2 IZBOLJŠANJE LASTNOSTI VZREJE IN INTENZIVIRANJE VZREJE.....	23
2.3 REPRODUKCIJA ODBRANEGA MATERIALA.....	24
2.4 INTERPRETACIJA REZULTATOV IN SPLOŠNE UGOTOVITVE	25
3 VIRI	26
PRILOGA 1. NAVODILA ZA DIREKTNO TESTIRANJE ČEBELJIH DRUŽIN	
PRILOGA 2. ČISTILNA SPOSOBNOST V OKOLICI ŽIROV	
PRILOGA 3. ČISTILNA SPOSOBNOST NA LOKACIJAH KIS	

Tabela 1: Pregled vzrejevalcev v letu 2018.....	7
Tabela 2: Primerjava povprečnih vrednosti telesne mase matic za posamezno vzrejališče.....	10
Tabela 3. Prikaz števila visoko kakovostnih matic po letih.....	11
Tabela 4. Število pregledanih matic in pozitivnih na prisotnost spor <i>Nosema</i> spp. v posameznih letih testiranja.....	12
Tabela 5: Prikaz okuženosti matic v letu 2018.....	13
Tabela 6: Seznam družin, iz katerih je bil odvzet genski material.	14
Tabela 7: Primerjava povprečnih vrednosti direktnega testa po letih.....	15

Slika 1: Odnos med maso telesa matice in maso ovarija.....	12
Slika 2: Mikrocentrifugirke s shranjenim genskim materialom.....	14
Slika 3: Distribucija donosov, doseženih v direktnem testu v letu 2018 in primerjava s prejšnjimi leti.	15
Slika 4: Distribucija ocen mirnosti v letu 2018 in primerjava s prejšnjimi leti.....	16
Slika 5: Distribucija ocen mirnosti v letu 2018 in primerjava s prejšnjimi leti.....	17
Slika 6: Distribucija ocen obarvanosti v letu 2018 in primerjava s prejšnjimi leti.....	17
Slika 7: Distribucija čistilne sposobnosti v letu 2018 in primerjava s prejšnjimi leti.....	18
Slika 8: Izvedba pin-testa na 50 celicah.....	22
Slika 9: Sladkorni test.....	22
Slika 10: Vzreja: Cepljenje ličink (levo). Družina z dodatno naklado za iztrebljanje (sredina). Markiranje trotov (desno).....	23
Slika 11: Matice v zaščitnih kletkah (levo). Plemenilčki na testni postaji Senično (desno).....	24

POVZETEK

Preiskovali smo kakovost oprášenih matic, ki so bile vzrejene na posameznem vzrejališču in so izhajale iz selekcioniranih matičarjev. Skupaj smo vzorčili in analizirali 150 matic iz 30 vzrejališč. Izvedli smo morfološko analizo (masa telesa matic). Pri vseh maticah smo določali prisotnost spor *Nosema* spp. in jih preiskali na prisotnost treh virusov: virus akutne paralize čebel (ABPV), virus črnih matičnikov (BQCV) in virus mešičkaste zalege (SBV). Povprečna masa telesa matic je bila 217.36 ($\pm$ 10.64) mg. V letu 2018 smo spore *Nosema* spp. potrdili le v enem od vzrejališč (0.6 %). Viruse črnih matičnikov smo potrdili pri vseh razen enem vzrejališču, virus mešičkaste zalege in akutne paralize čebel v 10 odstotkih. Delež matic, ki ustrezajo visokokakovostnim standardom, je bil 86.7 odstoten.

Nadaljevali smo s selekcijo čebeljih družin, ki kažejo višjo čistilno sposobnost in posledično višjo odpornost na varjo. Družine, ki so imele v lanskem letu višjo čistilno sposobnost, smo uporabili kot vir genskega materiala (trotarji/matičarji). Vzpostavili smo sistem umetne osemenitve in nadaljnje shranjevanje genskega materiala v naslednje generacije.

Odbira, vzreja in reprodukcija proti varojam bolj odpornih linij čebeljih družin je izredno pomembna na svetovnem nivoju. V letošnjem letu smo čebelje družine, ki so izrazile boljšo čistilno sposobnost, uporabili kot matičarje in trotarje, hkrati pa smo nadaljevali z odbiro v naših družinah in v izbranih čebelnjakih na terenu. Vzrejni material smo uporabili kot osnovo za vzrejo matic.

1 KAKOVOST MATIC

1.1 UVOD

Matica prenese na svoje potomce genetsko pogojene etološke, gospodarske in druge lastnosti. Osnovna funkcija matice je intenzivno zaleganje jajčec in izločanje feromonov, kar skupaj z delavkami omogoča optimalen razvoj čebelje družine.

Vzreja matic je v sodobnem čebelarstvu pomembna dejavnost. Uspešna vzreja mora temeljiti na upoštevanju naravnih zakonitosti, zato se pri vzreji poskuša ustvariti podobne razmere, kot so v naravni vzreji matic. Vzreja kvalitetnih, reproduktivnih matic je cilj slehernega čebelarja vzrejevalca. V Sloveniji čebelarimo z avtohtono podvrsto čebel, Kranjsko čebelo, katere lastnosti želimo ohraniti, zato je vzreja kakovostnih matic zelo pomembna. Na ta način tudi prispevamo k razvoju, ohranjanju zdravih čebeljih družin in pridelavi potrebnih količin varnih in kakovostnih pridelkov.

V letu 2018 smo spremljali nekatere morfološke in fiziološke lastnosti ter zdravstveno stanje matic vzrejenih v odobrenih vzrejališčih. Zbirali smo trotovske seme in proučevali načine ocenjevanja viabilnosti semena.

1.2 METODE DELA

1.2.1 Vzorčenje matic

Matice so izvirale iz vzrejališč v 9 statističnih regijah v Sloveniji: gorenjske, goriške, JV Slovenije, obalno-kraške, osrednjeslovenske, podravske, pomurske, savinjske in zasavske regije (seznam v Tabela 1). Skupno smo ocenili 150 matic iz 30 odobrenih vzrejališč.

V letu 2018 smo pregledali po 5 matic iz posameznega vzrejališča v terminu od 6. do 21. junija. Vzorčene matice iz istega vzrejališča so izvirale iz istega matičarja. Po opravljenih meritvah smo matice poslali pogodbenim čebelarjem v testiranje.

Vzorčene matice so izvirale iz istega matičarja in so se prosto prašile s troti na plemenišču posameznega vzrejališča. Iztrebke matic posameznega vzrejališča smo analizirali na

prisotnost naslednjih čebeljih virusov: virus akutne paralize čebele (APBV), virus črnih matičnikov (BQCV) in virus mešičkaste zalege (SBV).

Tabela 1234: Pregled vzrejevalcev v letu 2018

Zap. št.	Vzrejevalec	NASLOV	POŠTA
1	Andrejč Jožef	Murski Petrovci 1a	9251 Tišina
2	Bali Robert	Apače 303	2324 Lovrenc na Dravskem Polju
3	Bukovšek Janko	Ul. M. Korbarjeve 20a	4000 Kranj
4	Bukovšek Štefan	Golo Brdo 19	1215 Medvode
5	Donko Bojan	Dolgovaške gorice 16	9220 Lendava
6	Dremelj Janez	Dragovšek 13	1275 Šmartno pri Litiji
7	Gaber Viktor	Novačanova ulica 3	3202 Ljubčana
8	Grm Darko	Hude Ravne 1	1273 Dole pri Litiji
9	Herbaj Jožef	Nedelica 29	9224 Turnišče
10	Jug Vasja	Grant 1e	5242 Grahovo ob Bači
11	Juvan Nejc	Pod Gonjami 103	2391 Prevalje
12	Kapun Erik	Vaneča 70a	9201 Puconci
13	Kavaš Milena	Ribiška 8	9233 Odranci
14	Kolar Peter	Doklece 3	2323 Ptujška Gora
15	Koštomaj Matija	Paridol 15	3224 Dobje pri Planini
16	Kovačević Ivana	Paridol 15	3224 Dobje pri Planini
17	Lešek Venčeslav	Olešče 28	3270 Laško
18	Luznar Henrik	Begunje 170	4275 Begunje na Gorenjskem
19	Nakrst Mitja	Žeje 30	1233 Dob
20	Novak Miha	Zg. Slivnica 17	1293 Šmarje-Sap
21	Petelin Irma	Pliskovica 102	6221 Dutovlje
22	Pokorni Julij	Gačnik 3	2211 Pesnica
23	Potisek Jožef	Jelša 23	1275 Šmartno pri Litiji
24	Starovasnik Milan	Komendska Dobrava 9b	1218 Komenda
25	Tomažič Matevž	Visole 19	2310 Slovenska Bistrica
26	Tratnjek Jožef	Žižki 93	9232 Črenšovci
27	Vidovič Jože	Apače 300	2324 Lovrenc na Dr. Polju
28	Vozelj Ladislav	Dragovšek 18	1275 Šmartno pri Litiji
29	Zaletelj Henrik	Fužina 59	1303 Zagradec
30	Zemljič Andrej	Boračeva	9252 Radenci

1.2.2 Morfološke in fiziološke meritve matic

Iz 30 odobrenih vzrejališč smo ocenili po pet matic. Zabeležili smo podatke na matičnicah (rodovniška številka, številka matice), vrsto matičnice in število čebel spremljevalk. Matico in spremljevalke smo uspravili z ogljikovim dioksidom; matico smo stehali z analitsko tehtnico (Mettler Toledo). Po tehtanju smo matico preložili v petrijevko, počakali, da se je iztrebila, in jo previdno vrnili v matičnico.

Maso ovarijev smo določali neinvazivno. Na podlagi podatkov, zbranih z invazivnimi in destruktivnimi metodami v prejšnjih letih smo izpeljali odnos med maso matic in maso ovarijev. Ta odnos smo uporabili za predikcijo mase v letošnjem letu.

Zabeležili smo podatke na matičnicah (rodovniška številka, številka matice), vrsto matičnice in število čebel spremljevalk.

1.2.3 Metodologija določanja št. spor *Nosema* spp. in dokazovanje virusnih infekcij

Število spor *Nosema* spp. smo določali z mikroskopsko preiskavo iztrebkov matic. Preparat za opazovanje smo pripravili v petrijevki z dodatkom 200 μ L destilirane vode, nato smo suspenzijo pod svetlobnim mikroskopom pregledali s hemocitometrom. Pri pojavu spor v vzorcu smo upoštevali vse spore v 400 poljih.

Prisotnost čebeljih virusov v vzorcih smo dokazovali s pomnoževanjem specifičnih fragmentov virusne RNA z verižno reakcijo s polimerazo (PCR; Smodiš Škerl in sod., 2017).

1.2.4 Dolgotrajno shranjevanje genskega materiala in ocenjevanje kakovosti semena

V sodelovanju s Klinikom za reprodukcijo in velike živali, Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani, smo z doc. dr. Primožem Klincem opravili nekaj raziskav trotovskega semena. Preskusili smo uporabnost naprave Casa, s katero je mogoče meriti motilnost, koncentracijo, morfologijo semena, DNA fragmentacijo, vitalnost, reakcijo akrosoma in levkocite v semenu (sesalcev).

Znana in uporabna je metoda določanja števila živih spermijev pri analizah kvantifikacije spermijev v semenski mošnjici opršenih matic (Hatjina in sod., 2014; Gregorc in Smodiš Škerl, 2015), ki smo jo v preteklosti že izvajali s preverjanjem kakovosti opraitve pri maticah.

1.2.5 Obdelava podatkov direktnega testa

Direktni test so izvajali vzrejevalci v selekcijskih čebelnjakih. Pri tem so ocenjevali donos medu, mirnost oz. vedenje, rojivost, odpornost na varoje, rasne karakteristike

(obarvanost), živalnost in čistilno sposobnost čebelje družine. Navodila za izvajanje direktnega testa so v prilogi (Priloga 1. Navodila za direktno testiranje čebeljih družin). Rezultate smo statistično obdelali in jih predstavili v poročilu.

1.3 REZULTATI

1.3.1 Masa matic in ovarijev

Po posameznem vzrejališču smo tehtali po pet matic in izračunali povprečne vrednosti po vzrejališču (Tabela 5).

Tabela 5: Primerjava povprečnih vrednosti telesne mase matic za posamezno vzrejališče. Vrednosti, ki ustrezajo kriterijem, so poudarjene. Z barvami so označeni rezultati pri posameznem vzrejevalcu: rdeča kaže najnižjo težo v triletnem obdobju, zelena pa najvišjo. Z rumeno so označeni vmesni rezultati.

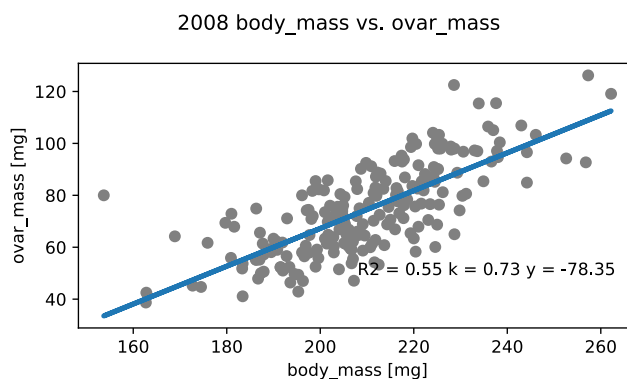
Vzrejevalec	Povprečna masa matic 2016 (mg)	Povprečna masa matic 2017 (mg)	Povprečna masa matic 2018 (mg)
Andrejč	216.21 ± 8.11	190.58 ± 15.58	204.48 ± 10.25
Bali	213.50 ± 25.36	226.84 ± 9.06	217.24 ± 7.0
Bokal	223.86 ± 8.11	/	/
Bukovšek J.	226.70 ± 11.84	236.26 ± 6.65	227.48 ± 5.7
Bukovšek Š.	196.84 ± 3.62	226.64 ± 17.17	220.14 ± 9.84
Debevec	156.36 ± 22.71	151.30 ± 18.48	/
Donko	203.60 ± 9.09	195.28 ± 13.81	199.26 ± 14.26
Dremelj	210.26 ± 12.75	192.70 ± 10.12	212.80 ± 10.2
Gaber	216.20 ± 11.55	190.72 ± 15.93	210.24 ± 11.57
Grm	247.12 ± 13.38	223.18 ± 13.40	219.40 ± 4.4
Herbaj	211.90 ± 20.47	208.70 ± 8.24	218.54 ± 7.76
Jug	199.14 ± 9.21	225.04 ± 8.07	243.14 ± 6.2
Juvan	/	/	218.62 ± 8.9
Kapun	207.06 ± 21.77	227.72 ± 6.79	209.38 ± 13.63
Kavaš	210.94 ± 12.78	209.48 ± 8.92	198.84 ± 22.0
Kelemen	208.48 ± 32.45	/	/
Kolar	221.02 ± 10.47	223.42 ± 18.83	241 ± 8.4
Koštomaj	207.08 ± 19.39	220.78 ± 9.10	220.40 ± 11.03
Kovačević	203.84 ± 14.58	212.84 ± 2.12	221.34 ± 6.0
Lešek	197.34 ± 6,25	210.16 ± 10.76	203.40 ± 15.21
Luznar	221.04 ± 15.23	196.56 ± 34.77	188.38 ± 21.5
Nakrst	224.44 ± 7.97	231.54 ± 16.46	225.46 ± 10.91
Novak	/	217.56 ± 8.89	238.64 ± 13.5
Petelin	200.60 ± 19.01	203.76 ± 15.07	192.60 ± 10.19
Pokorni	211.16 ± 10.46	191.10 ± 10.69	221.52 ± 4.5
Potisek	206.60 ± 5.16	/	203.90 ± 13.38
Starovasnik	220.52 ± 9.15	/	220,38 ± 15.6
Tomažič	203.88 ± 14.94	212.78 ± 24.86	232.00 ± 12.82
Tratnjek	197.70 ± 9.07	207.22 ± 12.93	217.36 ± 8.3
Vidovič	210.04 ± 8.44	225.96 ± 7.79	232.16 ± 7.08
Vozelj	222.10 ± 13.05	216.38 ± 8.30	217.50 ± 9.5
Zaletelj	215.96 ± 9.32	208.90 ± 16.38	228.76 ± 8.23
Zemljič	/	205.92 ± 9.13	216.14 ± 11.3
POVPREČJE	210.38	210.33	217.36

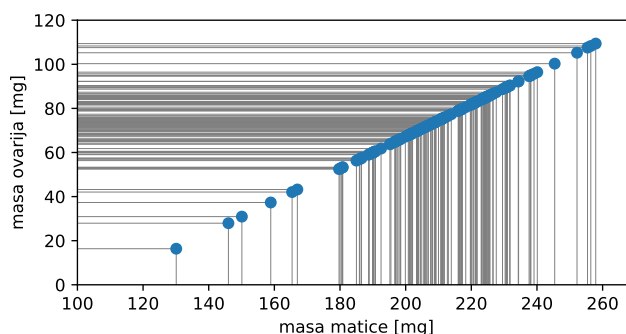
Matice so v povprečju tehtale $217.36 (\pm 10.64)$ mg. Maso smo primerjali z rezultati iz preteklih let. Največja povprečna masa v letu 2018 je bila 243.14 mg in najmanjša 188.38 mg. Večina matic, ki so izvirale iz 26 vzrejalšč (86.7 %), je imela povprečno maso enako ali višjo od 200 mg (Tabela 6).

Tabela 6. Prikaz števila visoko kakovostnih matic po letih.

Leto	Št. vzrejalšč	Št. vzrejalšč z maso matic ≥ 200 mg	Odstotek matic z maso ≥ 200 mg (%)
2016	30	25	83.3
2017	29	19	67.9
2018	30	26	86.7

Nadalje smo opravili meta-analizo mase ovarijev in mase spermateke ter število spermijev na podatkih, zajetih v vzorcih z leta 2008, in jih primerjali z maso matice. S tem smo vzpostavili odnos med količinami in ugotovili, da je med maso matice in maso ovarijev pozitiven odnos, ki omogoča predvidevanje mase ovarijev iz mase matice. To smo tudi opravili in za leto 2018 opravili predikcijo (Slika 1).





Slika 1: Odnos med maso telesa matice in maso ovarija. Linearna regresija pokaže precejšno zanesljivost predikcije (zgoraj). Uporaba predikcije za napovedovanje mase ovarijev matic v letu 2018 (spodaj).

Obenem smo opravili meta analizo odnosa med maso matic, številom ovariol in številom spermijev v spermateki matic. Korelacije nismo potrdili.

Obdobje, primerno za morfološke meritve je standardizirano: obdobje takoj po izleganju je priporočeno za merjenje neoprašenih, deviških matic (Wilde in sod., 2013); oprasene matice se meri po prvi pokriti zalegi; takrat je že moč opaziti njihovo potentnost in pravilnost zaleganja. To je tudi prvi možni čas, ko lahko vzrejevalci oprasene matice vzamejo iz plemenilnikov in jih prodajo (Gregorc, 2005).

1.3.2 Prisotnost spor *Nosema* spp. in virusov v iztrebkih matic

Rezultati pregleda iztrebkov na prisotnost spor noseme so predstavljeni v Tabela 74, iz katere je razvidna stopnja okuženosti čebeljih matic v letih 2016-2018. Ugotovili smo, da je bila letos s spori okužena le ena matica, kar je razveseljiv podatek.

Tabela 7. Število pregledanih matic in pozitivnih na prisotnost spor *Nosema* spp. v posameznih letih testiranja.

Leto	2016	2017	2018
Št. pregledanih matic	n = 149	n = 140	n = 150
Št. vzrejališč	N = 30	N = 28	N = 30
Št. pozitivnih matic na spore <i>Nosema</i> spp.	23 (15.4 %)	9 (6.4 %)	1 (0.7 %)

V letošnjem letu se je skoraj v vseh vzrejalščih pojavljala okužba z virusom črnih matičnikov, kar ne odstopa od slike slovenskega povprečja (Tabela 8, Toplak s sod., 2012). SBV in ABPV sta bila prisotna v treh vzrejalščih, v enem primeru sočasno.

Tabela 8: Prikaz okuženosti matic v letu 2018. ABPV - virus akutne paralize čebel, BQCV - virus črnih matičnikov, SBV - virus mešičkaste zalege.

PRIIMEK	BQCV	SBV	ABPV	Nosema
Andrejč	1	-	-	0
Bukovšek J	1	-	-	0
Bukovšek Š	1	-	-	0
Donko	1	-	-	0
Dremelj	1	-	-	0
Gaber	1	1	1	0
Grm	1	1	-	0
Herbaj	1	-	-	0
Jug	1	-	-	0
Juvan	-	-	-	0
Kapun	1	1	-	0
Kavaš	1	-	-	0
Kolar	1	-	-	0
Koštomaj	1	-	-	0
Kovačević	1	-	-	0
Lešek	1	-	-	0

Luznar	1	-	-	0
Nakrst	1	-	1	0
Novak	1	-	1	0
Petelin	1	-	-	0
Pislak Bali	1	-	-	1
Pokorni	1	-	-	0
Potisek	1	-	-	0
Starovasnik	1	-	-	0
Tomažič	1	-	-	0
Tratnjek	1	-	-	0
Vidovič	1	-	-	0
Vozelj	1	-	-	0
Zaletelj	1	-	-	0
Zemljič	1	-	-	0
Število	29	3	3	1
Skupaj 30	BQCV	SBV	ABPV	Nosema

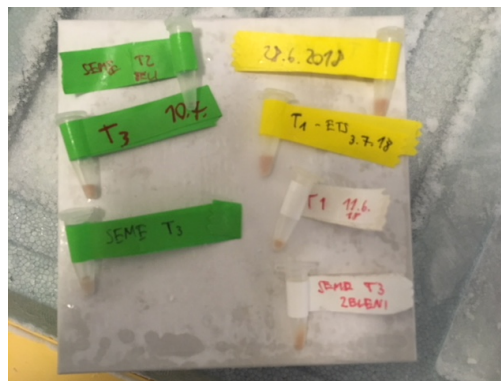
V praksi se je za transport matic uveljavila bela transportna matičnica iz umetnega materiala, katero vzrejevalci uporabljajo v 74 odstotkih. Čebele spremljevalke so dodane v različnem številu, od 4 do 11, v povprečju 6.92 čebel.

1.3.3 Dolgotrajno shranjevanje genskega materiala in ocenjevanje kakovosti semena

Genski material smo zbrali iz treh družin testne postaje Ljubljana. Te družine so bile ocenjene z različnimi ocenami za čistilno sposobnost (Tabela 9). Seme smo zbrali z napravo za umetno osemenjevanje, prestavili v mikrocentrifugirke ustrezne velikosti in shranili na -80 °C. Seme je sedaj na voljo za nadaljnje postopke (Slika 2).

Tabela 9: Seznam družin, iz katerih je bil odvzet genski material. ČS - čistilna sposobnost. Barve: zelena - dobra ČS; rdeča - slaba ČS; siva - vmesna vrednost ČS.

Zap. št.	Datum	Ime	Vir	ČS
1	11.06.18	trotar 1	TP-LJ-01	58 %
2	14.06.18	trotar 3	TP-LJ-08	92 %
3	14.06.18	trotar 2	TP-LJ-02	8 %
4	28.06.18	trotar 1	TP-LJ-01	58 %
5	29.06.18	trotar 3	TP-LJ-08	92 %
6	03.07.18	trotar 1	TP-LJ-01	8 %
7	10.07.18	trotar 3	TP-LJ-08	92 %



Slika 2: Mikrocentrifugirke s shranjenim genskim materialom.

Poskusno trotovsko seme smo na predmetnem steklu obarvali z eozinom in vzorec pregledali pod mikroskopom ter na napravi Casa. Rezultati so bili spodbudni predvsem pri opazovanju semena pod navadnim mikroskopom. Pri ustrezni redčitvi semena je dobro vidno razmerje med živimi in mrtvimi spermiji, vendar bo metodo potrebno še modificirati. Naprava Casa meri gibljivost živega semena. Trotovsko seme se je videlo razločno, vendar je naprava prilagojena le za spermatozoide sesalcev, ki se v prostoru premikajo. Trotovsko seme te lastnosti nima in je vidno le valovanje na istem mestu.

Seme bomo zamrznili na dva različna in preprostejša načina in ocenili uspešnost s pomočjo prej omenjenih metod za oceno viabilnosti semena. V zadnjem letu triletnega programskega obdobja bomo nadaljevali z aktivnostmi glede dolgotrajnega shranjevanja semena in na ta način bo mogoče shraniti seme trotov potomcev visoko kakovostnih matic, ki se bodo izkazale v testiranju pri uporabnikih (čebelarjih) ali pri vzrejevalcih, za kasnejšo uporabo pri umetni osemenitvi matic.

1.3.4 Direktni test

Obdelali smo podatke, ki so prispeli na Kmetijski inštitut s strani vzrejevalcev. Do 30.7.2018 smo na ta način pridobili podatke dvajsetih vzrejevalcev. Od prispelih vzrejevalcev eden ni opravil testa čistilne sposobnosti. Skupaj je bilo ocenjevanih 400 družin.

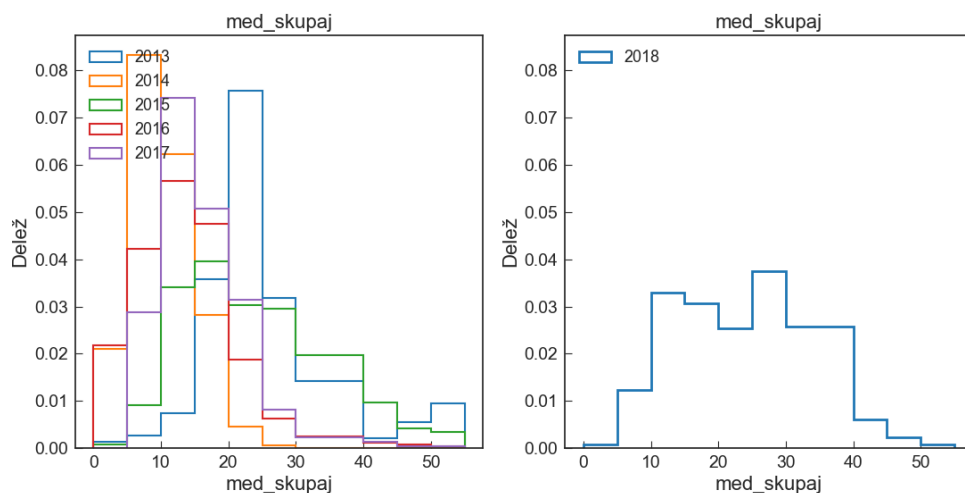
V Tabela 10 so predstavljene vrednosti direktnega testa v letu 2018 in primerjane s prejšnjimi leti.

Tabela 10: Primerjava povprečnih vrednosti direktnega testa po letih. Pri lastnostih mirnost, rojivost, obarvanost in živalnost so možne ocene od 1(najslabše) do 4 (najboljše). Čistilna sposobnost se ocenjuje v odstotkih od 0 %(najslabše) do 100 % (najboljše).

	Med (kg)	Mirnost	Rojivost	Obarvanost	Živalnost	Čistilna spos.
2013	26.1	3.8	3.6	3.9	3.6	96.5 %
2014	9.6	3.7	3.5	3.9	3.6	96.2 %
2015	23.4	3.6	3.4	3.8	3.6	95.9 %
2016	12.9	3.7	3.1	3.8	3.6	90.4 %
2017	15.4	3.4	3.4	3.7	3.6	87.2 %
2018	23.2	3.4	3.4	3.7	3.5	84.0 %

1.3.4.1 Pridelek medu

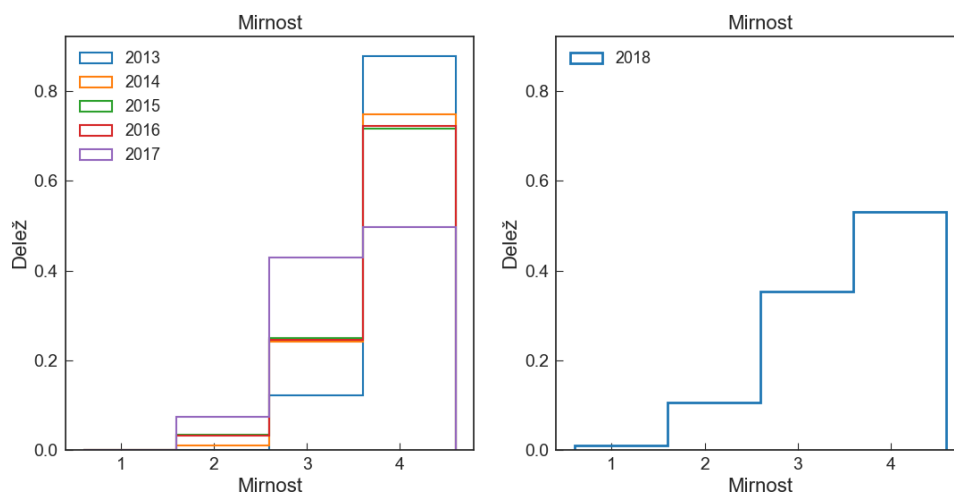
Ugotavljamo, da je po donosu medu leto 2018 bilo dobro, malenkostno zaostaja za letoma 2013 in 2015. Povprečni donos, izmerjen v direktnem testu, je bil 23.2 kg (Slika 3).



Slika 3: Distribucija donosov, doseženih v direktnem testu v letu 2018 in primerjava s prejšnjimi leti.

1.3.4.2 Mirnost

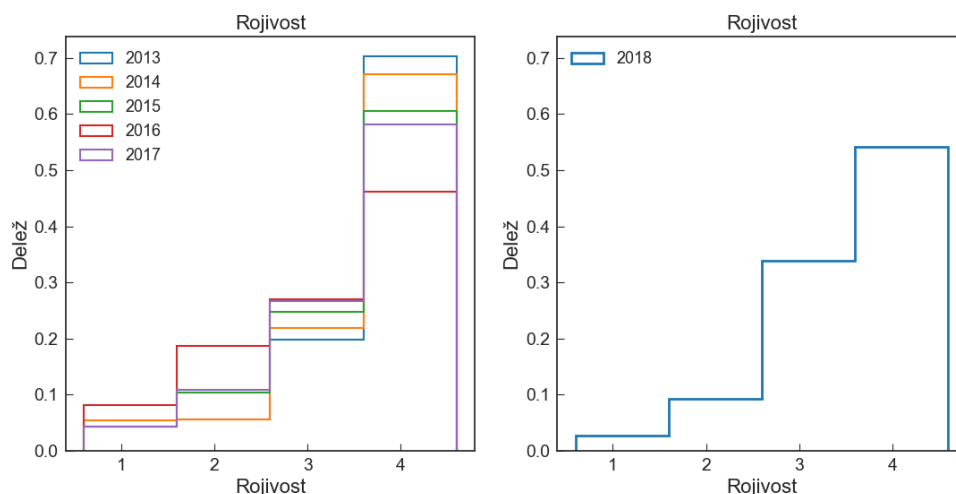
V letu 2018 je bila mirnost družin v direktnem ocenjena kot v prejšnjih letih (3.4, Slika 4), in je bila tekom sezone stabilna. Delež najboljših ocen (4) se je malenkostno povečal v primerjavi z lani. Malenkostno se je tudi povečal delež ocen 1 in 2.



Slika 4: Distribucija ocen mirnosti v letu 2018 in primerjava s prejšnjimi leti

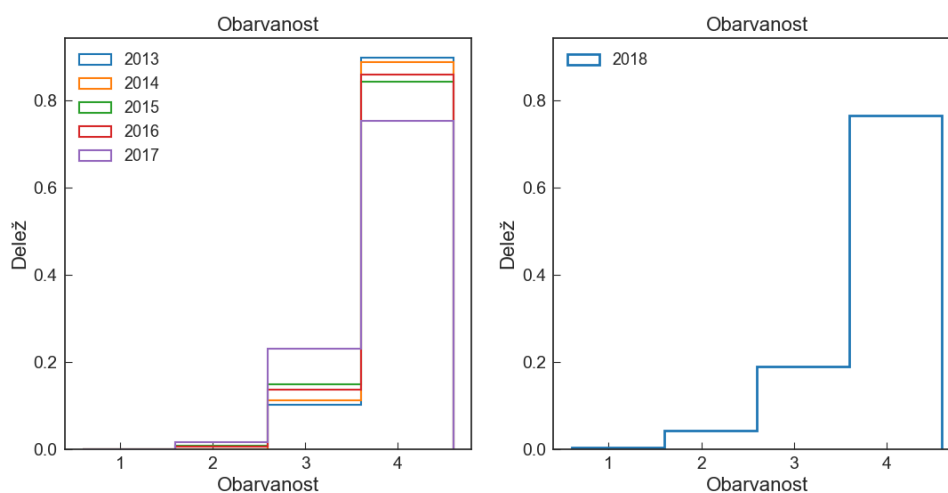
1.3.4.3 Rojivost

Rojivost je bila v letu 2018 ocenjena s povprečno oceno 3.4, podobno kot v letu prej; rojivost je močno odvisna od vremenskih razmer v maju in juniju. V letu 2018 so se v večjem delu RS družine pozno »odločale« za rojilno razpoloženje – rojenje se je izrazilo šele po koncu relativno suhega maja (Slika 5).



Slika 5: Distribucija ocen mirnosti v letu 2018 in primerjava s prejšnjimi leti.

1.3.4.4 Obarvanost



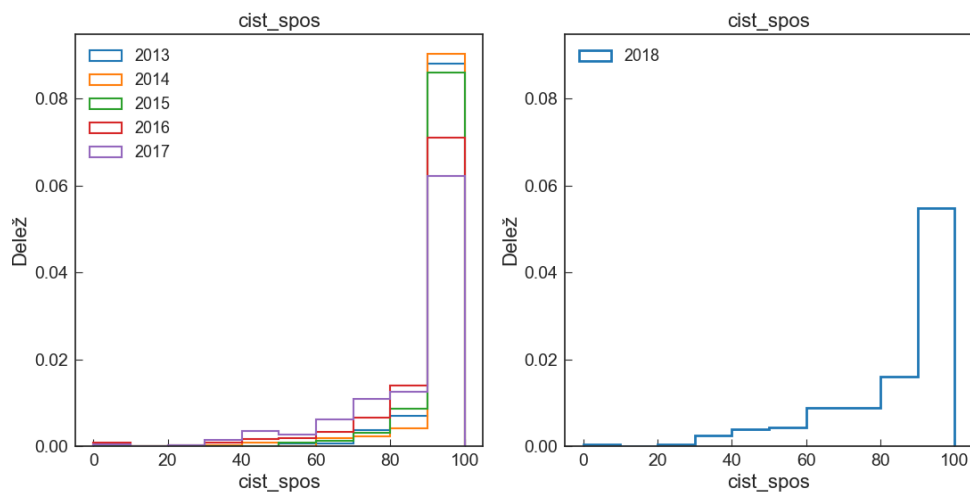
Slika 6: Distribucija ocen obarvanosti v letu 2018 in primerjava s prejšnjimi leti.

Ocene obarvanosti so podobne lanskim, v povprečju je 3.7, kar je podobno kot lani. Najpogostejša je še vedno ocena 4, prvič pa je opaziti tudi nekaj najslabših ocen. Povprečna vrednost je v letih 2014 – 2018 padla s 3.9 na 3.7 (Slika 6).

1.3.4.5 Čistilna sposobnost

V povprečju je bila ocena čistilne sposobnosti v letu 2018 približno 83% (Slika 7); število najbolj ocenjenih (90 % -- 100 %) družin se je zmanjšalo za skoraj 10 % od lani in za

skoraj tretjino od leta 2013. Opazen je padajoč trend, za katerega pa menimo, da ni problematičen; razlogo podajamo v poglavju »Interpretacije in splošne ugotovitve«.



Slika 7: Distribucija čistilne sposobnosti v letu 2018 in primerjava s prejšnjimi leti.

1.4 INTERPRETACIJA IN SPLOŠNE UGOTOVITVE

Na podlagi preteklih raziskav smo v preteklem letu postavili standard pri vzreji in opraševanju matic. Standard določa, da so matice proste spor *Nosema* spp., masa oprašenih matic mora znašati vsaj 200 mg. V letošnji raziskavi smo pregledali 150 matic iz 30 vzrejališč, ki so bile posredovane čebelarjem v nadaljnje testiranje. V povprečju so matice tehtale 217.36 mg, kar je sedem miligramov več kot v prejšnjih dveh letih. S sporami *Nosema* spp. je bila okužena le ena matica (0.6 %). Standardom (masa matic, brez spor *Nosema* spp.) je ustrezalo 86.7 odstotkov čebeljih matic.

Nakup in zamenjava matic v čebeljih družinah je vezana na nekatera tveganja z okužbami npr. spore *Nosema* spp. in vnos virusov. V ta namen je pozornost vzrejne dejavnosti usmerjena tudi v zmanjševanje potencialnih prenosov pomembnejših patogenih dejavnikov. V primerjavi s prejšnjimi leti se je izboljšala slika okuženosti z mikrosporidijem vrst *Nosema* spp., kar je verjetno posledica večje pozornosti pri pripravi plemenilnikov in njihovi naselitvi z mladimi delavkami iz zdravih in močnih družin. Povzročitelji virusnih obolenj se prenašajo tudi preko parjenja. V preiskanem vzorcu matic smo ugotovili, da so nekateri virusi prisotni povsod (BQCV), drugi pa se pojavljajo posamično oz. v kombinacijah. Virusi so pogosto prisotni v latentni obliki in kot taki še ne pomenijo okužbe in obolenja. Seveda pa pojavljanje dveh ali več virusov v vzrejališču povečuje tveganje za razmnoževanje virusa v čebelji družini. Pojavljanje novih virusov v isti družini je lahko posledica združevanja družin, premeščanja zalege (npr. v rednik), in visoke gostote družin na lokaciji čebelnjaka, kar poveča možnost uletavanja tujih čebel in ropa. Pomemben vektor virusov je tudi pršica varoja. Podatki analiz za posamezna vzrejališča so vzrejevalcem dostopni na Kmetijskem inštitutu Slovenije.

Rezultate in trende, ki so v direktnem testu očitni na prvi pogled, si moramo razlagati z zrnomo soli. Navajamo dva možna razloga: 1) v letu 2017 smo prvič priporočali vzrejevalcem, da uporabljajo nove kriterije, kot so opisani v Büchler in sod. (2013). Ti kriteriji pa se pri nekaterih lastnostih zelo razlikujejo od do sedaj uporabljenih. Razlog za spremembo kriterijev je združljivost s projektom SmartBees in panevropsko mrežo BeeBreed; 2) testnim čebelarjem in vzrejevalcem vsako leto znova priporočamo, da so strogi (a korektni) pri ocenjevanju družin. Družine znotraj ocenjevanega čebelnjaka naj bi bilo moč razvrstiti po ocenah. Na podlagi rezultatov, ki so jih poslali posamezni

vzrejevalci, smo pripravili priporočila za odbiro. Priporočila bomo v začetku septembra vzrejevalcem poslali po pošti, skupaj s potrdilom o številu matic, ki so bile v letu 2018 vpisane v rodovniško knjigo. Na podlagi pravilno izvedenega direktnega testa bodo vzrejevalci prejeli potrdilo o pravilni izvedbi direktnega testa.

2 ODBIRA ČEBELJIH DRUŽIN, KI SO ODPORNE PROTI VAROJAM

Delo smo razdelili na dva sklopa. V prvem smo izvajali preskuse čistilne sposobnosti na različnih lokacijah, v drugem nadaljevali z vzrejnim delom.

Odbira, vzreja in reprodukcija proti varojam bolj odpornih linij čebeljih družin je izredno pomembna na svetovnem nivoju. V preteklem programskem obdobju smo s selekcijo izbrali nekaj družin, ki so se izkazale za bolj odporne. V letošnjem letu smo te družine uporabili kot matičarje in trotarje, hkrati pa smo nadaljevali z odbiro v naših družinah in v izbranih čebelnjakih na terenu. Vzrejni material smo uporabili kot osnovo za vzrejo matic.

Zaradi zahtev na terenu smo testno postajo na lokaciji Povir (obalno-kraška statistična regija) prestavili na lokacijo Štanjel (obalno-kraška statistična regija, SI).

2.1 ZNAČILNOSTI ODBRANEGA PLEMENSKEGA MATERIALA

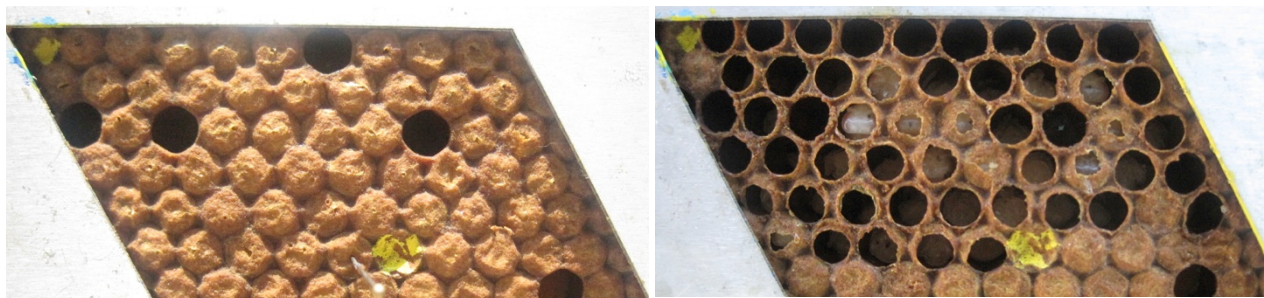
Pri odbiri plemenskega materiala smo se osredotočili na čistilno sposobnost, ki se kaže kot čiščenje prizadete čebelje zalege. Podlaga takega vedenja so določene genetske predispozicije, ki se jih v praksi najlaže ocenjuje preko testov kot je t.i. »pin test« (Newton in Ostasiewski, 1986). Pri tem testu se uniči čebelja zalega na stopnji bube z rožnatimi očmi s prebadanjem s tanko iglo, potem pa se po določenem času preveri odstotek popolnoma očiščenih celic in se ga primerja z rezultatom iz drugih družin na isti lokaciji.

2.1.1 Metode odbire

Družine smo odbirali v treh čebelnjakih v okolici Žirov (podizvajalec NIB) ter na testnih postajah KIS. Čistilno sposobnost smo merili v mesecu juniju v treh izbranih čebelnjakih v gorenjski statistični regiji. Uporabili smo standardno metodo, ki je predlagana za selekcijo čebel (Büchler in sodelavci, 2013). Iz vsake testirane družine smo vzeli sat s pokrito zalego. Na izbranem satu pokrite zalege smo s pomočjo šablone določili polje s stotimi celicami (v obliki romba) čim bolj izenačene zalege (Slika 8). Prvo vogalno celico (zgoraj levo) smo označili z barvo, 50 naslednjih pokritih celic smo preluknjali z entomološko iglo in prvo naslednjo (nepreluknjano) spet barvno označili. Sat smo označili in vrnili v panj na isto mesto ter v enakem položaju. Po 24 urah smo ga pregledali in prešteli število pokritih

satnih celic med obema označenima celicama. V vsaki družini smo test izvedli dvakrat. Čistilno sposobnost smo izračunali po formuli:

$$\text{ČS} = (50 - \text{št. neočiščenih celic}) \times 2.$$



Slika 8: Izvedba pin-testa na 50 celicah. S flomastrom za matice označimo vogale (levo zgoraj, desno spodaj). Prebodemo 50 celic, začenši pri prvi nepobarvani levo zgoraj. Preskočimo prazno celico, pobarvamo 51 celico. Levo: sat z označenim in izvedenim pin-testom. Desno: sat z očiščenimi in odprtimi celicami.

Na treh lokacijah smo izvedli tudi sladkorni test po standardni metodi, ki omogoča določitev okuženosti z varjo (Dietemann in sod. 2013). Iz družine smo odvzeli 300 čebel in jih zaprli v poseben tulec z mrežo. Dodali smo žlico mletega sladkorja, pretresli in počakali eno minuto (Slika 9, levo). Tulec s čebelami smo nato stresali nad belo kadjo in prešteli število odpadlih varoj (Slika 9, desno). Čebele smo nato vrnili v družino. V vsaki družini smo test izvedli dvakrat.



Slika 9: Sladkorni test. Levo: 300 čebel v tulcu, posutih s sladkornim prahom. Desno: odpadle varoje.

2.1.2 Rezultati

V treh čebelnjakih v okolici Žirov so čebele v 24 urah očistile od 10 % do 100 %, v povprečju 76.81 % celic. Povprečno število očiščenih celic na družino v posameznem čebelnjaku je bilo od 74.10 % do 82.00 %. Število odpadlih varoj je znašalo od 0 do 13, v

povprečju 0.12. Povprečno število odpadlih varoj na družino v čebelnjaku je bilo od 0.19 do 2.13 (Priloga 2. Čistilna sposobnost v okolici Žirov).

Nadalje smo vršili odbiro na lokacijah KIS v treh statističnih regijah: goriški, gorenjski in osrednjeslovenski. Povprečna čistilna sposobnost po posameznih lokacijah je bila 94 % na lokaciji Štanjel, 71 % na lokaciji Mengeško polje, 54 % na lokaciji Senično in 51 % na lokaciji Ljubljana. Materiala iz goriške regije nismo uporabili zaradi rumene obarvanosti obročkov na zadku čebel. Družine s preostalih lokacij smo uporabili bodisi kot vir matičarjev ali kot vir trotoev.

2.2 IZBOLJŠANJE LASTNOSTI VZREJE IN INTENZIVIRANJE VZREJE



Slika 10: Vzreja: Cepljenje ličink (levo). Družina z dodatno naklado za iztrebljanje (sredina). Markiranje trotoev (desno).

Za vzrejo smo pripravili starter/rednik v dveh nakladah, kateremu je bila odstranjena matica. Poskrbeli smo za dovolj peloda in hrane ob vzrejnem satu in po potrebi dodajali sladkorno raztopino (1:1) za tekoče potrebe. V letu 2018 smo matice prašili po naravni poti in z umetno osemenitvijo. Za zagotavljanje kvalitetnega trotovskega materiala smo v izbrane družine, ki smo jih odbrali v Ljubljani, vstavili gradilne sate. Ker troti pogosto prehajajo med družinami, smo trotovsko zalego po pokrivanju prenesli v mediščno naklado, ločeno od plodišča in izhoda z matično rešetko, s čimer smo jim preprečili izhod. Ko so se troti začeli polegati, smo polegale trote označevali z barvami, ter tako zagotovili njihovo identifikacijo: vsaki družini smo določili svojo barvo (Slika 10). Za osemenjevanje smo uporabljali zgolj spolno zrele trote. Ko so prvi troti dosegli spolno zrelost, smo dodali t.i. letalno naklado, na vrhu omejeno z mrežo. Pokrov panja smo odkrili zgodaj popoldne, da smo spodbudili trote k letenju. Tako smo dosegli, da so se iztrebili.

2.3 REPRODUKCIJA ODBRANEGA MATERIALA

Za vzrejno dejavnost in lokalno odbiro smo vzdrževali 24 družin na štirih različnih lokacijah in v treh regijah: gorenjski, obalno-kraški in osrednjeslovenski. Za vzrejo matic smo pripravili posebno družino, ki je služila kot kombinacija štarterja in rednika.

Za selekcijo trotov pri umetnem osemenjevanju sta služili dve družini na lokaciji TP Ljubljana: TP-LJ-1 in TP-LJ-8. V nekaterih primerih smo iz TP-LJ-8 nacepili tudi matice, pri čemer smo pazili, da smo semenili s semenom iz druge družine. Matice, nacepljene iz odbranih družin iz okolice Žirov, smo prašili na testni postaji Senično.

Pred poleganjem smo matičnike zaščitili s plastičnimi mrežami (Slika 11, levo), vzrejne letve pa prestavili v medišča gospodarskih družin, v katerih smo plodiščno nakladno večinsko pokrili s folijo in tako zmanjšali pretok feromonov »domače« matice v medišče.

Preverjanje uspešnosti osemenitve izvajamo na plemenilnikih (Slika 11, desno). V kolikor se matice izkažejo za osemenjene, jih prestavimo v zato pripravljene družine na eni od lokacij ter jih zabeležimo v izvorno rodovniško knjigo (IRK). Do dne 30.7.2018 smo osemenili 10 matic, od katerih ena zalega. Iz izbranih družin iz okolice Žirov smo nacepili 27 matic, od katerih ena že zalega.



Slika 11: Matice v zaščitnih kletkah (levo). Plemenilniki na testni postaji Senično (desno).

2.4 INTERPRETACIJA REZULTATOV IN SPLOŠNE UGOTOVITVE

V letu 2018 smo osvežili našo vzrejo z materialom, pridobljenem iz okolice Žirov. Območje je znano po relativni geografski izoliranosti, kar je pomembno pri odbiri zaradi možnosti kontroliranega parjenja s troti iz trotarjev s primernimi rejskimi lastnostmi. Matice, ki bodo uspešno zalegale, bomo predstavili v gospodarne družine.

Čistilni nagon je zelo odvisen od paše, zato rezultati merjenja čistilne sposobnosti med lokacijami niso primerljivi; primerjavo je potrebno vršiti znotraj iste lokacije.

Literatura kaže, da so tako čistilni nagon kot tudi ostale rejsko zanimive lastnosti nestabilne in se hitro izgubijo z nadaljnjim neselektivnim parjenjem. Znano je tudi, da je vpeljava določene lastnosti s selektivno rejo in brez osiromašanja genskega sklada hitrejša in bolj uspešna, kadar imamo na voljo veliko primernega začetnega genetskega materiala (matice in troti). Za potrebe kontrolirane vzreje in ohranjanje zaželenih lastnosti kot tudi primernega genskega sklada bo v prihodnosti nujno vzpostaviti izolirano plemenilno postajo, ki bo omogočala delo »*en masse*«.

3 VIRI

Büchler R, Andonov S, Bienefeld K, Costa C, Hatjina F, Kezić N, Kryger P, Spivak M, Uzunov A, Wilde J. Standard methods for rearing and selection of *Apis mellifera* queens. J Api Res, 52: 1 – 30.

Büchler R, Berg S, Le Conte Y. 2010. Breeding for resistance to *Varroa destructor* in Europe. Apidologie 41: 393 – 408.

Dietemann V, Nazzi F, Martin SJ, Anderson D, Locke B, Delaplane KS, Wauquiez Q, Tannahill C, Ellis JD. 2013. Standard methods for varroa research. V: Dietemann V., Ellis J.D., Neumann P. The COLOSS BEEBOOK, Volume II: standard methods for *Apis mellifera* pest and pathogen research. J Apic Res 52(1): <http://dx.doi.org/10.3896/IBRA.1.52.1.09>

Gregorc A. 2005. Vzreja čebeljih matic. Čebelarska zveza Gorenjske,.

Hatjina F, Bieńkowska M, Charistos L, Chlebo R, Costa C, Dražić M, Filipi J, Gregorc A, Ivanova E, Kezić N, Kopernicky J, Kryger P, Lodesani M, Lokar V, Mladenović M, Panasiuk B, Petrov, Plamen P, Rašić S, Smodiš Škerl MI, Vejsnæs F, Wilde J. 2014. A review of methods used in some European countries for assessing the quality of honey bee queens through their physical characters and the performance of their colonies. J Apicult Res 53: 337-363.

Newton DC in Ostasiewski NJ. 1986. A simplified bioassay for behavioral resistance to American foulbrood. Am Bee J, 126: 278 – 281.

Smodiš Škerl MI, Presern J, Bevk D, Podgorsek P. 2017. Raziskava spremljanja kakovosti matic kranjske čebele in izbira čebeljih družin, ki so odporne proti varojam: programsko obdobje 2017 - 2019: poročilo o izvedenih nalogah v letu 2017. Ljubljana: Kmetijski inštitut Slovenije.

Wilde J. 2013. Standard methods for rearing and selection of *Apis mellifera* queens. V: Dietemann V, Ellis JD, Neumann P. (Eds) The COLOSS BEEBOOK, Volume I: standard methods for *Apis mellifera* research. J Apic Res 52(1): <http://dx.doi.org/10.3896/IBRA.1.52.1.07>

PRILOGA 1. NAVODILA ZA DIREKTNO TESTIRANJE ČEBELJIH DRUŽIN

Navodila za ocenjevanje testnih družin

- V direktno testiranje so lahko vključene čebelje družine iz selekcijskega čebelnjaka v vzrejališčih čebeljih matic.
- V vzrejališču gospodarskih matic se testira najmanj 20 čebeljih družin; v vzrejališču rodovniških matic se testira najmanj 40 družin.
- Testni čebeljak mora biti usmerjen v pridelavo medu.
- Testne družine za izvajanje testa v naslednjem letu morajo biti formirane najkasneje v poletno - jesenskem obdobju, v panjih z enotno dimenzijo satja.
- V tem času morajo biti družine čim bolj izenačene.
- V kasnejšem obdobju se družinam ne sme dodajati čebel ali zalege.
- Jakost družine mora zagotavljati preživetje družine preko zime.
- V zimskem obdobju (november – januar) je obvezno zatiranje varoj v vseh čebeljih družinah na stojišču.
- V letu izvajanja testiranja morajo biti testne družine v polni jakosti.
- Matice v testnih družinah so označene, družine imajo evidenčni list, na katerega se vpisujejo za testiranje potrebni podatki.
- Po koncu pašne sezone se evidenčne liste pošlje v obdelavo na Kmetijski inštitut Slovenije.
- Testne družine so ves čas testiranja skupaj in se ne smejo deliti lokacijsko na več skupin.
- Vse družine na stojišču je potrebno oskrbovati enako, prav tako mora biti enotno in evidentirano vsako zatiranje varoj, ali uporaba drugih sredstev in posebnih rejskih ukrepov.
- Zabeleženo mora biti vsako dodajanje ali odvzemanje čebel, zalege, hrane ali medu.
- Preventivna raba zdravilnih sredstev za druge namene (nosemavost) ni dovoljena.
- Zagotovljeno mora biti redno interno spremljanje higienskega stanja čebeljih družin, vključno s pregledom vzorca delavk na prisotnost noseve.

Kriteriji ocenjevanja testnih družin

Lastnosti kot so mirnost (neagresivnost) čebelje družine, sedenje na satju ter rojenje se ocenjuje z ocenami 1 do 4, na pol točke natančno. To možnost smo uvedli, ker je cilj ocenjevanja, da družine razvrstite od najboljše do najslabše pri določeni lastnosti.

1. **PRIDELEK MEDU:** Ocenjevanje iztočene količine medu je mogoče na dva načina:

- medeno satje, izločeno iz družine, označimo in stehtamo. Po končanem točenju prazno satje ponovno stehtamo in neto količino medu zabeležimo na evidenčni list.
- Sprejemljiva je tudi druga metoda, pri kateri izločeno medeno satje iz družine preštejemo in stehtamo. Po končanem točenju stehtamo 50 do 100 iztočenih satov

in povprečno težo sata upoštevamo pri izračunu neto količine iztočenega medu iz posamezne testne družine.

Rezultat vsakega točenja vnesemo v evidenčni list.

2. **MIRNOST ALI OBNAŠANJE:** Po mednarodno sprejetih kriterijih se lastnost ocenjuje v stopnjah od 1 do 4, pri čemer je zaželeno uporabljati tudi vmesne številke :

- 1 – Čebele napadajo kljub uporabi dima,
- 2 – Posamezne čebele napadejo in pičijo, kljub uporabi dima
- 3 – Za delo z družino niso potrebna zaščitna oblačila, če se uporablja dim,
- 4 – Za delo z družino nista potrebna niti dim niti zaščitna oblačila.

3. **ROJENJE** testnih družin se prav tako ocenjuje v štirih stopnjah, dovoljene pa so vmesne ocene. V evidenčni list vnesemo izračunano povprečno vrednost:

- 1 – Družina je rojila, oz. je bilo rojenje preprečeno z največjim naporom
- 2 – Družina aktivno gradi matičnike, opazno je zmanjšanje obsega nepokrite zalege, gradnje satja in zadka matice.
- 3 – Občasno se v družini opazi zaležen matičnik oz. matični nastavek, vendar ni opaznih drugih znakov rojenja. Rojenje se z lahkoto prepreči z dodajanjem praznih satov v panj.
- 4 – V družini ni opaziti rojilne aktivnosti, matični nastavki niso zaleženi, niti ni opaznih matičnikov.

4. **ODPORNOST NA VAROJE:** Spremljanje napadenosti testnih družin z varojami je zelo pomemben kriterij pri izbiri matičarjev in tudi splošno v čebelarstvu. V poznem spomladanskem obdobju je potrebno spremljati naravni odpad varoj v vseh testiranih družinah v obdobju okrog 30 dni.

5. **RASNE KARAKTERISTIKE:** Obarvanost obročkov zadka. Ocenjuje se obarvanost prvega in drugega obročka na zadku ter število posameznih čebel z obarvanimi obročki (zapisuje se zastopanost obarvanih čebel v odstotkih). Obseg obarvanosti se oceni z ocenami od 1 do 4, pri čemer ocene pomenijo:

- 1 - pri večini obarvanih čebel (do 2% čebel) sta dva obročka na zadku obarvana rumeno (rumen, usnjeno rjavi, oranžni)
- 2 - pri večini obarvanih čebel je prvi obroček obarvan oranžno (prvi obroček je povsem obarvan)
- 3 - pri večini obarvanih čebel je prvi obroček delno obarvan
- 4 - vsi obročki so temni ali so prisotne usnjeno rjave pege



kranjska sivka



križanec



italijanska ali buckfast čebela

6. ŽIVALNOST ČEBELJE DRUŽINE: Ocenjuje se dvakrat na leto, v aprilu in juliju. Vpisuje se **odstopanje od povprečnega** števila zasedenih ulic v čebeljih družinah na stojišču. Ocenjuje se z ocenami od 1 do 4 (ocene 1, 1.5, 2 in 2.5 pod povprečjem, ocene 3, 3.5 in 4 nad povprečjem).

7. ČISTILNA SPOSOBNOST (ČISTILNI NAGON) je dedna lastnost, ki jo je mogoče izboljšati s selekcijo. Ta lastnost pa je recesivna, zato mora biti selekcija na to lastnost stalno, rutinsko opravilo v vzrejališču.

Pin-test se izvaja v popoldanskem času in zabeleži uro pričetka testiranja (npr. ob 10.00). Iz vsake testirane družine, se vzame sat s pokrito strnjeno zalego. Primerna starost zalege je okrog 17 dni, to je stadij bube z rožnatimi do rdečimi očmi (slika 1).



Slika 1. Bube primerne starosti za izvedbo pin-testa imajo rožnate do rdeče oči.

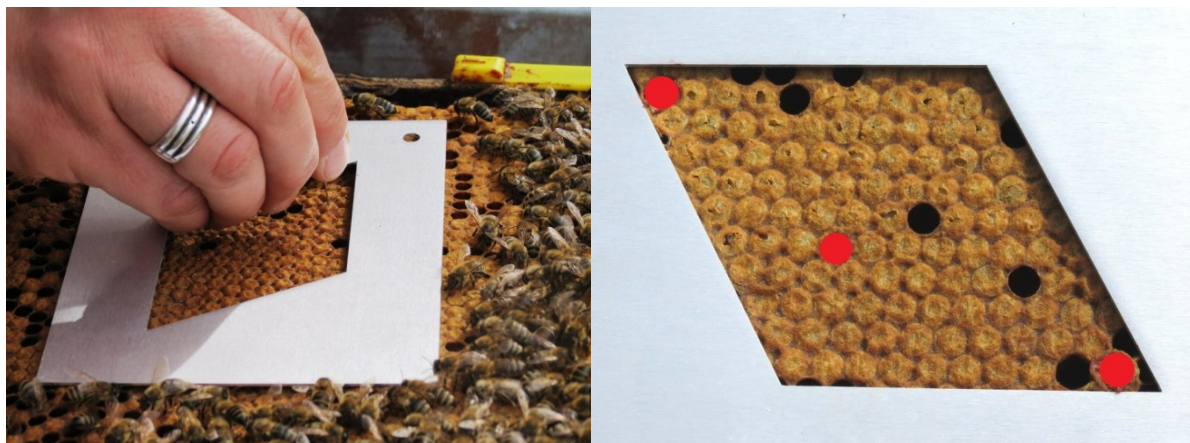
Primerno starost bub se določi na dva načina:

- 8 dni pred načrtovanim testiranjem se označi nepokrito zalego z debelimi ličinkami,
- neposredno pred testom se odkrije posamezno pokrito celico in najde primerno starost bube.

Na izbranem satu pokrite zalege se položi šablono in označi celico zgoraj levo in spodaj desno s pisalom za označevanje matic.

Entomološko iglo se dezinficira z žepnim vžigalnikom in počaka nekaj trenutkov, da se igla ohladi. Celice se prebada od leve proti desni (slika 2 levo). Pri prebadanju celičnega

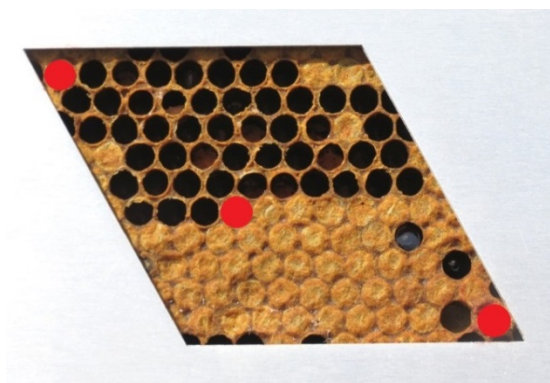
pokrovca je pomembno, da se iglo natančno zabode v sredino celice in s tem uniči bubo. Prazne celice se preskoči in ko je prebodena zadnja, 50. pokrita celica, se s pisalom označi naslednjo, 51. celico (slika 2 desno).



Slika 2. Prikaz prebadanja celic s pomočjo šablone (levo) in označevanje celic znotraj šablone (desno).

Po prebadanju se zalego fotografira in sat vrne v panj, na isto mesto in v enak položaj. Sat se označi z barvnim žebličkom.

Po 10-ih do 18-ih urah pregledamo družine v istem vrstnem redu. Na označenem satu poiščemo preiskovano površino, odmakne čebele, postavimo šablono in posnamemo fotografijo (slika 3). V označenem delu preštejemo število pokritih ter neočiščenih celic, v katerih so še ostanki bube. Rezultat zabeležimo.



Slika 3. Očiščene in neočiščene celice zalege z označbo.

Izračun čistilne sposobnosti (ČS)

$[50 \text{ celic} - (\text{število pokritih celic} + \text{število celic z ostanki bube})] \times 2 = \text{Čistilna sposobnost v \%}$.

V povprečju naj bi v čebelnjaku rezultat pin-testa znašal okrog 50 odstotkov.

Pin-test je priporočljivo izvajati od junija do septembra dvakrat, najbolje trikrat, saj na koncu lahko izračunamo povprečno vrednost čistilne sposobnosti s pomočjo formularja. Poskus se opravi v dneh, ko je donos nektarja manjši, ker v takih razmerah družine kažejo slabši čistilni nagon in se na ta način izognemo vplivu okolja na izraženost te lastnosti.

V evidenčni list se vpiše rezultate vsaj enega opravljenega PIN-testa in datum izvedbe testa. Priložiti je potrebno označene fotografije s šablono pred prebadanjem in s šablono po 10-ih do 18-ih urah. Pripišite podatek, po koliko urah ste opravili drugi pregled.

Vir: Büchler in sod. (2013) Standard methods for rearing and selection of *Apis mellifera* queens, *Journal of Apicultural Research*, 52(1).

Potrebna dokumentacija: vpis čistilne sposobnosti (%) v evidenčni list ter predložitev slik testnega polja pred in po končanem testiranju, za vsako družino. Slike naj bodo označene.

PRILOGA 2. ČISTILNA SPOSOBNOST V OKOLICI ŽIROV

Čebelnjak	2017									2018									ČS povp dveh let
	Družina	Datum		ČS (%)			št. var. / 300 čebel			Družina	Datum		ČS (%)			št. var. / 300 čebel			
		I	II	I	II	Povp .	I	I I	Povp p		I	II	I	II	Povp .	I	II	Povp p	
29877 9	1	13.6	20.6	100	46	73	1	0	0.5	1	21.6	28.6	100	78	89	3	4	3.5	81.0
29877 9	2	13.6	20.6	84	18	51	0	0	0	3	21.6	28.6	46	78	62	1	5	3	56.5
29877 9	3	13.6	20.6	98	78	88	0	4	2										
29877 9	4	13.6	20.6	82	92	87	0	0	0	4*	21.6	28.6	86	80	83	0	0	0	85.0
29877 9	5	13.6	20.6	70	58	64	0	0	0										
29877 9	6	13.6	20.6	82	66	74	0	0	0	6	21.6	28.6	36	96	66	0	1	0.5	70.0
29877 9	7	13.6	20.6	82	4	43	0	0	0										
29877 9	8	13.6	20.6	98	18	58	0	0	0										
29877 9	9	13.6	20.6	94	50	72	0	1	0.5	9	21.6	28.6	78	78	78	0	1	0.5	75.0
29877 9	10	13.6	20.6	28	34	31	0	0	0										31.0
29877 9	11	13.6	20.6	10	58	34	0	0	0	11	21.6	28.6	100	100	100	0	0	0	67.0
11184 9	1	16.6	23.6	70	72	71	2	6	4										
11184 9	2	16.6	23.6	92	90	91	0	0	0										
11184 9	3	16.6	23.6																
11184 9	4	16.6	23.6	96	64	80	0	0	0	14	21.6	28.6	92	64	78	2	0	1	79.0
11184 9	5	16.6	23.6	98	70	84	0	2	1	15	21.6	28.6	52	100	76	0	2	1	80.0
11184 9	6	16.6	23.6	100	22	61	0	0	0	16	21.6	28.6	10	22	16	0	9	4.5	38.5
11184 9	7	16.6	23.6	90	20	55	0	0	0	17	21.6	28.6	78	100	89	0	0	0	72.0
11184 9	8	16.6	23.6	94	78	86	2	0	1	18*	21.6	28.6	86	90	88	0	13	6.5	87.0
11193 7	1	28.6	30.6	90	98	94	0	0	0	19*	19.6	26.6	94	96	95	0	0	0	94.5
11193 7	2	28.6	30.6	78	44	61	0	0	0	20	19.6	26.6	52	92	72	0	0	0	66.5
11193 7	3	28.6	30.6	84	80	82	7	2	4.5	21	19.6	26.6	74	96	85	0	0	0	83.5
11193 7	4	28.6	30.6	90	100	95	0	0	0										
11193 7	5	28.6	30.6	46	90	68	0	0	0	22	19.6	26.6	96	54	75	1	1	1	71.5
11193 7	6	28.6	30.6	70	90	80	1	1	1	23	19.6	26.6	78	90	84	0	0	0	82.0
11193 7	7	28.6	30.6	54	34	44	3	0	1.5	24	19.6	26.6	86	92	89	0	0	0	66.5
11193 7	8	28.6	30.6	86	10	48	0	6	3										
11193 7	9	28.6	30.6	84	76	80	0	0	0	27	19.6	26.6	76	90	83	0	0	0	81.5
11193 7	10	28.6	30.6	40	10	25	0	0	0	28	19.6	26.6	58	88	73	1	0	0.5	49.0

PRILOGA 3. ČISTILNA SPOSOBNOST NA LOKACIJAH KIS

Ime	Čebelnjak	Regija	I	II	povp ČS (%)
TP-MP-01	340788	osrednjeslovenska	82%	28%	55%
TP-MP-02	340788	osrednjeslovenska	96%	84%	90%
TP-MP-03	340788	osrednjeslovenska	58%	88%	73%
TP-MP-04	340788	osrednjeslovenska	100%	28%	64%
TP-MP-05	340788	osrednjeslovenska	94%	66%	80%
TP-MP-06	340788	osrednjeslovenska	98%	76%	87%
TP-MP-07	340788	osrednjeslovenska	78%	76%	77%
TP-MP-08	340788	osrednjeslovenska	100%	94%	97%
TP-MP-09	340788	osrednjeslovenska	96%	76%	86%
TP-MP-10	340788	osrednjeslovenska	78%	82%	80%
TP-MP-11	340788	osrednjeslovenska	84%	84%	84%
TP-MP-12	340788	osrednjeslovenska	94%	18%	56%
TP-MP-13	340788	osrednjeslovenska	98%	52%	75%
TP-MP-14	340788	osrednjeslovenska	24%	30%	27%
TP-MP-15	340788	osrednjeslovenska	40%	90%	65%
TP-MP-16	340788	osrednjeslovenska	26%	30%	28%
TP-MP-17	340788	osrednjeslovenska	64%	16%	40%
TP-MP-18	340788	osrednjeslovenska	96%	78%	87%
TP-MP-19	340788	osrednjeslovenska	96%	100%	98%
TP-MP-20	340788	osrednjeslovenska	38%	100%	69%
TP-MP-21	340788	osrednjeslovenska	86%	70%	78%
TP-LJ-01	283487	osrednjeslovenska	58%		58%
TP-LJ-02	283487	osrednjeslovenska	8%		8%
TP-LJ-08	283487	osrednjeslovenska	92%		92%
TP-LJ-15	283487	osrednjeslovenska	74%		74%
TP-LJ-06	283487	osrednjeslovenska	24%		24%
TP-SEN-1	118581	gorenjska	98%		98%
TP-SEN-2	118581	gorenjska	44%		44%
TP-SEN-3	118581	gorenjska	90%		90%
TP-SEN-4	118581	gorenjska	38%		38%
TP-SEN-5	118581	gorenjska	2%		2%
TP-SEN-6	118581	gorenjska	-		-
TP-ST-01	355894	goriška	100%		100%
TP-ST-02	355894	goriška	98%		98%
M23	355894	goriška	-		-
M24	355894	goriška	86%		86%