



Kmetijski inštitut Slovenije

Oddelek za živinorejo

Čebelarstvo

Hacquetova ulica 17

SI-1001 Ljubljana

Slovenija

T: 01 280 51 74

F: 01 280 52 55

PROJEKтна NALOGA št. 430-60/2023

RAZVOJ IN TESTIRANJE TEHNOLOGIJ ZA POVEČANJE EKONOMIČNOSTI IN TRAJNOSTI V UPRAVLJANJU S ČEBELJIMI DRUŽINAMI PREKO INOVACIJSKIH PROJEKTOV za obdobje 2023 – 2025

Poročilo o izvedenih nalogah v letu 2024



Vodja naloge:

doc. dr. Maja Ivana SMODIŠ ŠKERL

Poročilo pripravili:

doc. dr. Maja Ivana SMODIŠ ŠKERL

doc. dr. Janez Prešern

dr. Ajda Moškrič

31. julij 2024

Oddelek za živinorejo

Čebelarstvo

Hacquetova ulica 17

SI-1001 Ljubljana

Slovenija

T: 01 280 51 74

F: 01 280 52 55

Razvoj in testiranje tehnologij za povečanje ekonomičnosti in trajnosti v upravljanju s čebeljimi družinami preko inovacijskih projektov za obdobje 2023 - 2025. Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, 2024

Poročilo je v skladu z Uredbo o izvajanju intervencij v sektorju čebelarских proizvodov iz strateškega načrta skupne kmetijske politike 2023 – 2027 (Uradni list RS, št. 17/23; v nadaljnjem besedilu: Uredba) in Programom podintervencije Razvoj in testiranje tehnologij za povečanje ekonomičnosti in trajnosti v upravljanju s čebeljimi družinami preko inovacijskih projektov za obdobje 2023 – 2025, ki je objavljen na spletni strani Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano in Kmetijskim inštitutom Slovenije s številko 2330-23-111031.

Raziskava je v skladu z javnim naročilom in zajema primerjavo treh različnih panjskih tehnologij na treh lokacijah v različnih klimatskih pogojih. V okviru raziskave smo vzdrževali 72 panjev (LR, AŽ 10 in AŽ 11+3) s čebeljimi družinami na treh lokacijah. Spremljali smo težo panjev, merili temperaturo v panju in zalegi, ocenjevali. Anketo je izvedel podizvajalec Biotehnična fakulteta Univerze v Ljubljani.

Doseženi rezultati so nastali v okviru intervencij v sektorju čebelarских proizvodov v letih 2023–2027, ki je financiran iz sredstev proračuna RS na proračunski postavki 221643 Strateški načrt SKP 2023-2027 – sektor čebelarских proizvodov – slovenska udeležba (50%) in 221642 Strateški načrt SKP 2023-2027 – sektor čebelarских proizvodov – EU (50%), ukrepu Skupni strateški načrt 2023-2027, NRP 2330-23-0036.

1	UVOD.....	1
2	METODE DELA	2
2.1	OSKRBA ČEBELJIH DRUŽIN.....	2
2.2	ELEKTRONSKE TEHTNICE IN SENZORJI	2
2.3	RAZVOJ DRUŽIN	4
2.4	ČEBELARSKA OPRAVILA.....	4
2.5	ANKETA ZA ČEBELARJE.....	5
3	REZULTATI.....	6
3.1	OSKRBA ČEBELJIH DRUŽIN.....	6
3.2	TEMPERATURA V PANJU IN ZALEGI, DONOS MEDU	6
3.2.1	<i>Temperatura in relativna vlaga v panjih in zalegi.....</i>	<i>6</i>
3.2.2	<i>Donos medu</i>	<i>16</i>
3.3	RAZVOJ DRUŽIN	19
3.4	IZVAJANJE IN TRAJANJE ČEBELARSKIH OPRAVIL, STROŠEK HLAJENJA, PORABA MATERIALA, OCENJEVANJE DRUŽIN	22
3.5	ANKETA ZA ČEBELARJE.....	23
4	INTERPRETACIJA REZULTATOV	23
4.1	TEMPERATURA IN VLAGA V PANJIH IN ZALEGI	24
4.1.1	<i>Senzorji.....</i>	<i>24</i>
4.1.2	<i>Lokacija Jable</i>	<i>24</i>
4.1.3	<i>Lokacija Senično</i>	<i>24</i>
4.1.4	<i>Lokacija Štanjel.....</i>	<i>24</i>
4.2	OCENJEVANJE ČEBELJIH DRUŽIN.....	25
4.3	DONOS MEDU	25
4.4	PORABA ČASA IN MATERIALA	25
4.5	RAZPRAVA O REZULTATIH ANKETE S ČEBELARJI IN PRIMERJAVA Z UGOTOVITVAMI RAZISKAVE	26
4.6	ZAKLJUČEK	27
5	SPLOŠNE UGOTOVITVE	27
6	LITERATURA	28
	PRILOGA - ANKETA	1

1 UVOD

Čebelarstvo v Sloveniji se sooča s številnimi izzivi, povezanimi s klimatskimi spremembami in nestabilnimi pašnimi viri. Trenutno uporabljene panjske tehnologije niso optimizirane za ekonomsko učinkovitost čebelarjenja. Dolgoročno uporaba informacijske tehnologije omogoča cenovno dostopno uvajanje novih načinov spremljanja čebeljih družin v prakso, kar bo izboljšalo napredno čebelarjenje, učinkovitost dela in ekonomičnost čebelarstva v Sloveniji.

V okviru raziskave preizkušamo tri panjske tehnologije v različnih klimatskih in pašnih pogojih. Zbiramo podatke o stanju čebeljih družin, donosu in prehranski vrednosti pašnih virov z namenom ugotavljanja najboljših metod za povečanje ekonomičnosti in trajnosti pri čebelarjenju. Glavni cilj raziskave je preučiti ekonomsko upravičenost panjskih tehnologij in donos medu glede na klimatske spremembe in pašne vire.

Ekonomika v čebelarstvu je ključnega pomena za preživetje in rast tega sektorja. S prilagoditvijo in optimizacijo ekonomskih vidikov čebelarjenja lahko čebelarji bolje obvladujejo stroške in povečajo možnost pozitivnega poslovanja. To je še posebej pomembno v času klimatskih sprememb, ko so čebelarji pogosto soočeni z nepredvidljivimi in ekstremnimi vremenskimi razmerami, ki lahko negativno vplivajo na pašne vire in zdravje čebeljih družin.

Odporno čebelarstvo, ki se je sposobno prilagajati na spremembe v okolju, je bistvenega pomena za dolgoročen obstoj čebelarstva v Sloveniji. Uvajanje sodobnih tehnologij in inovativnih praks lahko pripomore k boljši prilagodljivosti čebelarjev, izboljšanju učinkovitosti in zmanjšanju tveganj, povezanih s klimatskimi spremembami. Prav tako je ključno vlaganje v izobraževanje in usposabljanje čebelarjev, da bodo v prihodnje bolje pripravljeni na nove izzive.

V drugem mejniku naloge smo oskrbovali čebelje družine na treh lokacijah, ocenjevali razvoj in spremljali gibanje elektronskih tehnic z daljinskim prenosom podatkov. Proučevali smo možnosti uporabe senzorjev za merjenje temperature v panjih in zalegi. Beležili smo porabo časa in materiala na eni od lokacij.

2 METODE DELA

2.1 OSKRBA ČEBELJIH DRUŽIN

V letu 2023/2024 smo na treh različnih lokacijah z različnimi klimatskimi pogoji vzdrževali tri čebelnjake: Obalno-kraška regija - Štanjel, Osrednjeslovenska regija - Jable in Gorenjska regija - Senično. Na vsaki lokaciji smo oskrbovali 24 panjev, in sicer po 8 panjev v panjskem sistemu LR (Langstroth – Root), 8 AŽ 10 (Alberti – Žnideršič, 10 – satni panj) in 8 AŽ 11+3 (Alberti – Žnideršič, 11+3 satni panj), tabela 1.

Tabela 1. Čebelnjaki po posameznih regijah v letu 2023/2024

Statistična regija	Lokacija	Št. čebelnjaka	Koordinate	Panjski sistem
osrednjeslovenska	Jable	SI318082	46°08'26.1"N 14°33'21.7"E	LR
				AŽ 10
				AŽ 11+3
gorenjska	Senično	SI118581	46°19'39.3"N 14°18'59.4"E	LR
				AŽ 10
				AŽ 11+3
obalno-kraška	Štanjel	SI355894	45°48'31.16"N 13°52'1.26"E	LR
				AŽ 10
				AŽ 11+3

Čebelje družine smo oskrbovali v skladu z dobro čebelarso prakso. Na lokaciji Senično smo imeli večji pojav poapnele zalege, zato smo se odločili za popolno prenovo družin z razkuževanjem panjev, namestitvijo novih satnic in delanje ometencev. Kasneje smo v nove družinah zamenjali matice, da so bile od istega matičarja. AŽ10 in AŽ11+3 panje so preselili v prevozne kontejnerje. V nadaljevanju bomo družine na vseh lokacijah tretirali proti varoji in krmili. Izenačene družine bomo spremljali in ocenjevali po programu naloge.

2.2 ELEKETRONSKE TEHTNICE IN SENZORJI

V drugem letu izvedbe naloge smo preizkušali dva načina merjenja temperature in relativne vlage v panjih in zalegi, in sicer z data loggerji (LOG210) in elektronskim daljinskim merjenjem s senzorji (Senzemo Senstick).

V družinah smo pričeli z meritvami temperature in relativne vlage v februarju 2024. Uporabili smo lažje dostopne data loggerje. V tem času smo preizkušali elektronske senzorje Senzemo in ugotovili, da ustrezajo vsaj za dve lokaciji, kjer imamo v bližini vir električnega napajanja (Jable in Senično). Senzorje smo vstavili v panje in kasneje še v zalego. Meritve se beležijo na 10 minut. V Štanjelu uporabljamo zgolj

Razvoj in testiranje tehnologij za ekonomičnosti in trajnosti v upravljanju s čebeljimi družinami preko inovacijskih projektov za obdobje 2023 - 2025. Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, 2024

data loggerje. Meritve spremljamo v eni do dveh družinah na panjski sistem, na vsaki od lokacij. Data loggerji beležijo izmerke vsako uro. V AŽ10 in AŽ11+3 sistemih so senzorji nameščeni zadaj v panjih (slika A), v LR panjih so nameščeni pod pokrovom (slika B). Za meritve v zalegi smo satne okvirje priredili tako, da smo vanje lahko vstavili data logger oz. Senstick, ter senzorje z mrežico zaščitili pred vstopom čebel (slika C).



Slika 1. Postavitev senzorjev v panje: Senzor leži na zadnji strani AŽ10 in AŽ11+3 panja in pod pokrovom LR panja.



Razvoj in testiranje tehnologij za ekonomičnosti in trajnosti v upravljanju s čebeljimi družinami preko inovacijskih projektov za obdobje 2023 - 2025. Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, 2024



Slika 2. Senzorji so nameščeni v satne okvirje, ki so postavljeni na sredino zalege in merijo temperaturo ter relativno vlago v zalegi.



Slika 3. Označen satni okvir s senzorjem v zalegi (oranžna puščica) in senzor v panju (zelena puščica).

2.3 RAZVOJ DRUŽIN

Razvoj družin smo merili na vseh treh lokacijah v oktobru 2023 in maju 2024. V oktobru smo se zaradi hladnega vremena in neugodnega časa za poseganje po čebeljih družinah odločili za pregled zasedenosti ulic s čebelami. V maju 2024 smo poleg zasedenih ulic ocenjevali še obseg zalege in populacijo čebel po Liebefeldovi metodi.

2.4 ČEBELARSKA OPRAVILA

Na lokaciji Jable smo pričeli s prvim spremljanjem izvajanja in trajanja čebelarskih opravil, porabo materiala in ocenjevali razvoj družin. Beležili smo čas posega v posamezni panjski sistem, vrsto posega in porabo materiala. Podatke smo sproti zapisovali. Porabo časa in materiala smo beležili v obdobju od marca

Razvoj in testiranje tehnologij za ekonomičnosti in trajnosti v upravljanju s čebeljimi družinami preko inovacijskih projektov za obdobje 2023 - 2025. Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, 2024
do sredine julija 2024. Število družin je bilo neenako zaradi nekaj zimskih izgub. Stroška hlajenja v tem obdobju še ni bilo mogoče obravnavati.

2.5 ANKETA ZA ČEBELARJE

Anketo o panjskih sistemih je izvedel podizvajalec Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani, po pogodbi KIS – BF št. 001/2024. Na strani podizvajalca je dr. Janko Božič je pripravil spletno anketo, povabilo razširil po družbenih omrežjih in z objavo na relevantnih spletnih straneh. Pripravil je tudi spletni seminar za čebelarje in na ta način pridobil nekaj več anketirancev. Nekaj anketirancev je obiskal tudi osebno in z njimi opravil anketo. Vprašanja so se nanašala na panjski sistem, velikost čebelarstva, klimatske pogoje lokacije, medonosnost, kontrolo napadenosti z varojami, zdravljenje, krmljenje, pridobivanje drugih čebeljih pridelkov, oceno čebelarja po porabi dela itd.

3 REZULTATI

3.1 OSKRBA ČEBELJIH DRUŽIN

Skozi zimsko obdobje in spomladi smo imeli nekaj izgub. Nadomestili smo jih z novimi družinami takoj, ko je bilo mogoče glede na temperature in razvoj družin. Na lokaciji Senično smo imeli večji pojav bolezni poapnele zalege v več družinah ne glede na panjski sistem, zato smo na tej lokaciji izvedli prenovo vseh družin. V juniju smo vse panje temeljito obžgali, suhe čebele pa ustrezno stehali in pripravili za naselitev na nove satne osnove. V ometencih smo kasneje zamenjali tudi matice, ki so bile vzrejene od istega matičarja. Družine so se v večini dobro razvijale, vendar smo ponovno opazili pojav poapnele zalege.

3.2 TEMPERATURA V PANJU IN ZALEGI, DONOS MEDU

S poskusnim merjenjem temperature v panjih in zalegi smo pridobili večjo količino podatkov, jih obdelali in interpretirali. V nadaljevanju podajamo pomembnejše izsledke.

3.2.1 Temperatura in relativna vlaga v panjih in zalegi

Lokacija Jable

V Jablah smo zbirali podatke s senzorjev od aprila do julija 2024. Iz tabele 2 je razvidno, da je bila najvišja povprečna temperatura v LR panjih (26,8 in 28,2 °C) in najnižja v AŽ10-satnih panjih (20,5 in 22,9 °C). Največ vlage je bilo v enem od AŽ11+3 panjev (77,9 %, Tabela 3) in najmanj v enem od AŽ10 panjev (67,9 %). V obdobju merjenja le v obeh AŽ10-satnih panjih nismo zaznali maksimalne vlage.

Tabela 2. Temperatura v panjih na lokaciji Jable od 25.4. do 24.7.2024 v °C.

TEMPERATURA JABLE	LR_J19	LR_J20	AŽ10_J4	AŽ10_J6	AŽ11+3_J11	AŽ11+3_J13	Vrem. postaja
Povprečje	28,23	26,81	22,94	20,53	24,88	23,61	21,07
SE	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,03	0,12
SD	4,50	5,33	4,13	4,44	4,52	3,88	6,34
Minimum	13,70	12,30	10,01	6,70	14,29	13,39	5,03
Maksimum	42,09	40,18	37,15	42,43	37,70	32,89	37,88
Število meritev	10767,00	20581,00	20341,00	11307,00	10944,00	20176,00	2904,00

Tabela 3. Relativna vlaga v panjih na lokaciji Jable od 25.4. do 24.7.2024.

VLAGA JABLE	LR_J19	LR_J20	AŽ10_J4	AŽ10_J6	AŽ11+3_J11	AŽ11+3_J13	Vrem. postaja
Povprečje	72,90	68,03	67,95	76,15	72,29	77,94	78,96
SE	0,13	0,10	0,04	0,06	0,08	0,06	0,33
SD	13,22	14,85	5,56	6,72	8,13	7,96	17,89
Minimum	27,95	29,92	46,93	33,38	42,64	53,48	21,31
Maksimum	100,00	100,00	86,63	93,43	100,00	100,00	100,00
Število meritev	10767,00	20581,00	20341,00	11307,00	10944,00	20176,00	2904,00

Razvoj in testiranje tehnologij za ekonomičnosti in trajnosti v upravljanju s čebeljimi družinami preko inovacijskih projektov za obdobje 2023 - 2025. Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, 2024

Na spodnjih tabelah (4 in 5) in slikah (4 in 5) prikazujemo meritve temperature in relativne vlage v obdobju med 18. in 20. 7. 2024, v katerem je nastopila ohladitev po nekaj dneh s temperaturo na 35 °C (slika 4, turkizna črta).

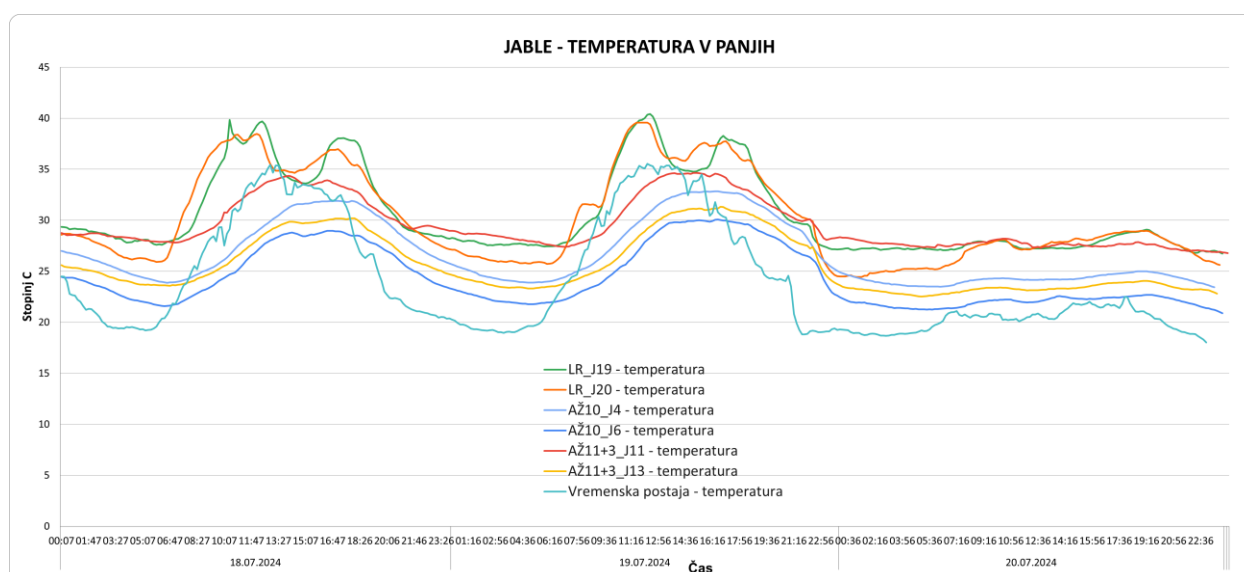
Čez dan je temperatura pod pokrovom LR panjev dosegla več kot 40 °C (tabela 4), med tem ko je v zadnjem delu AŽ panjev v obeh ekstremih bolj sledila zunanjim temperaturam približuje zunanji temperaturi (20.9 do 32.8 °C v AŽ10 in 22.5 do 34.6 °C v AŽ11+3). Prav tako je večje nihanje vlage v LR panjih kot v AŽ (tabela 5, slika 4). Tretji dan (20.7.2024) ob ohladitvi vremena je bila relativna vlaga najvišja v enem od LR panjev (do 95 %, slika 4). Pri vseh panjskih sistemih je bila preko dneva vlaga v panjih dokaj visoka in blizu vrednostim v okolici.

Tabela 4. Temperatura v panjih v Jablah v obdobju 18. do 20.7.2024 v °C.

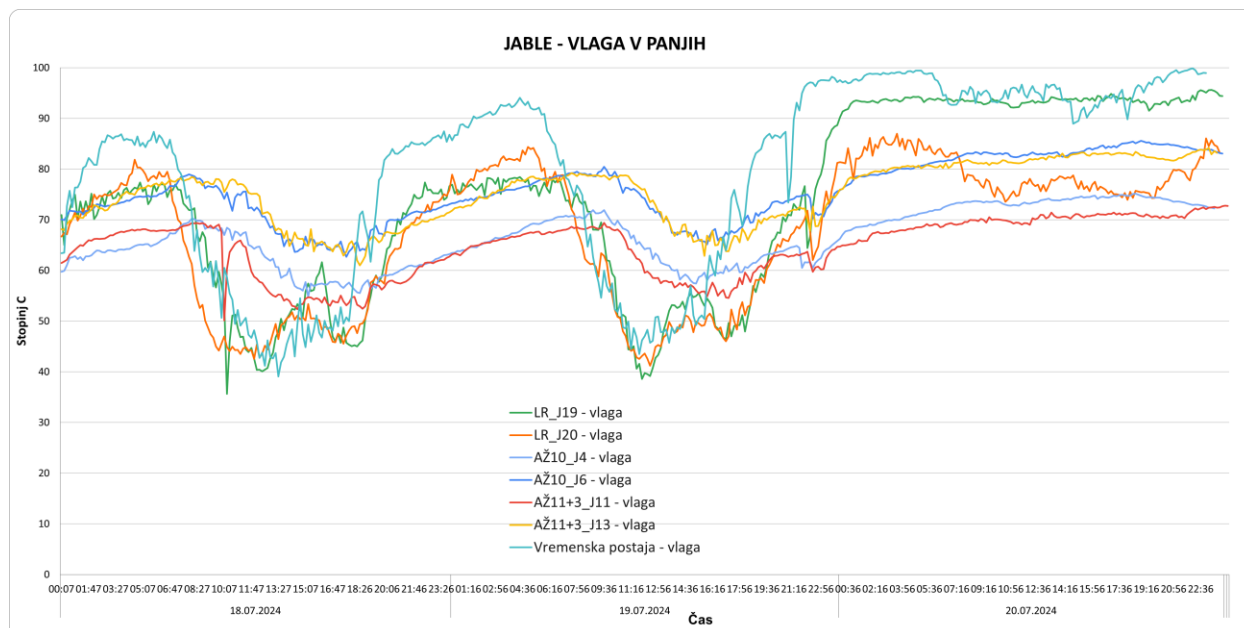
TEMPERATURA V PANJIH	LR_J19	LR_J20	AŽ10_J4	AŽ10_J6	AŽ11+3_J11	AŽ11+3_J13	Vrem. postaja
Povprečje	30,55	30,19	26,70	24,32	29,53	25,61	24,04
SD	0,19	0,22	0,15	0,14	0,12	0,13	0,27
SE	4,02	4,48	3,07	2,87	2,41	2,75	5,47
Minimum	26,73	24,44	23,44	20,87	26,77	22,52	18,02
Maksimum	40,41	39,58	32,84	30,06	34,64	31,32	35,53
Število meritev	429,00	428,00	426,00	429,00	431,00	427,00	423,00

Tabela 5. Relativna vlaga v panjih v Jablah obdobju 18. do 20.7.2024.

VLAGA V PANJIH	LR_J19	LR_J20	AŽ10_J4	AŽ10_J6	AŽ11+3_J11	AŽ11+3_J13	Vrem. postaja
Povprečje	73,66	67,91	66,57	75,70	64,67	75,21	79,48
SD	0,85	0,66	0,27	0,29	0,27	0,29	0,90
SE	17,54	13,73	5,59	6,09	5,64	5,99	18,42
Minimum	35,62	41,18	54,80	62,67	50,12	60,97	39,05
Maksimum	95,60	86,96	75,15	85,56	72,77	84,15	99,89
Število meritev	429,00	428,00	426,00	429,00	431,00	427,00	423,00



Razvoj in testiranje tehnologij za ekonomičnosti in trajnosti v upravljanju s čebeljimi družinami preko inovacijskih projektov za obdobje 2023 - 2025. Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, 2024



Slika 4. Temperatura (graf zgoraj) in relativna vlaga (graf spodaj) v panjih na lokaciji Jable in primerjava z zunanjimi meritvami (vremenska postaja). Primer za obdobje 18.-20.7.2024.

V zalegi v Jablah je bila temperatura stabilna v vseh panjskih sistemih (34 °C, tabela 6, slika 5). Vlaga je bila v povprečju najnižja v AŽ10 (49,7 °C) in najvišja v AŽ11+3 (54,1 °C, tabela 7, slika 5).

Tabela 6. Temperatura v zalegi v Jablah v obdobju 18. do 20.7.2024 v °C.

TEMPERATURA V ZALEGI	AŽ10	AŽ11+3	LR	Vrem. postaja
Povprečje	34,62	34,35	34,14	24,02
SE	0,01	0,03	0,02	0,30
SD	0,26	0,47	0,30	5,61
Minimum	34,09	33,37	33,43	18,02
Maksimum	35,23	35,51	35,22	35,53
Število meritev	350,00	346,00	349,00	348,00

Tabela 7. Relativna vlaga v zalegi v obdobju 18. do 20.7.2024.

VLAGA V ZALEGI	AŽ10	AŽ11+3	LR	Vrem. postaja
Povprečje	49,75	54,16	53,78	81,03
SE	0,18	0,12	0,17	1,01
SD	3,27	2,28	3,22	18,84
Minimum	42,82	46,79	44,85	39,05
Maksimum	63,17	63,89	61,91	99,89
Število meritev	350,00	346,00	349,00	348,00

V zalegi je temperatura stabilna v vseh panjskih sistemih (slika 5) za razliko od vlage, kjer se kažejo manjša odstopanja. V AŽ10 panjih je vlaga v zalegi nekoliko nižja, kot pri AŽ11+3 in LR panjih, vendar so vidna večja nihanja.

Razvoj in testiranje tehnologij za ekonomičnosti in trajnosti v upravljanju s čebeljimi družinami preko inovacijskih projektov za obdobje 2023 - 2025. Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, 2024



Slika 5. Temperatura in relativna vlaga v zalegi na lokaciji Jable in primerjava z zunanjimi meritvami (vremenska postaja). Primer za obdobje 18.-20. 7. 2024.

Lokacija Senično

V Seničnem je bila od junija do konca julija 2024 najvišja povprečna temperatura v enem od AŽ10 panjev (31,9 °C) in najnižja v AŽ11+3 (25,17 °C), kot prikazuje tabela 8. Maksimalna temperatura pa je bila zopet izmerjena v LR panju in sicer 48,8 °C. Najnižja temperatura je bila zabeležena v AŽ11 in sicer 12,7 °C. Najnižji odstotek vlage je bil v povprečju v AŽ10 (57,6 %) in najvišji v AŽ 11+3 (74,1 %), kot prikazuje tabela 9.

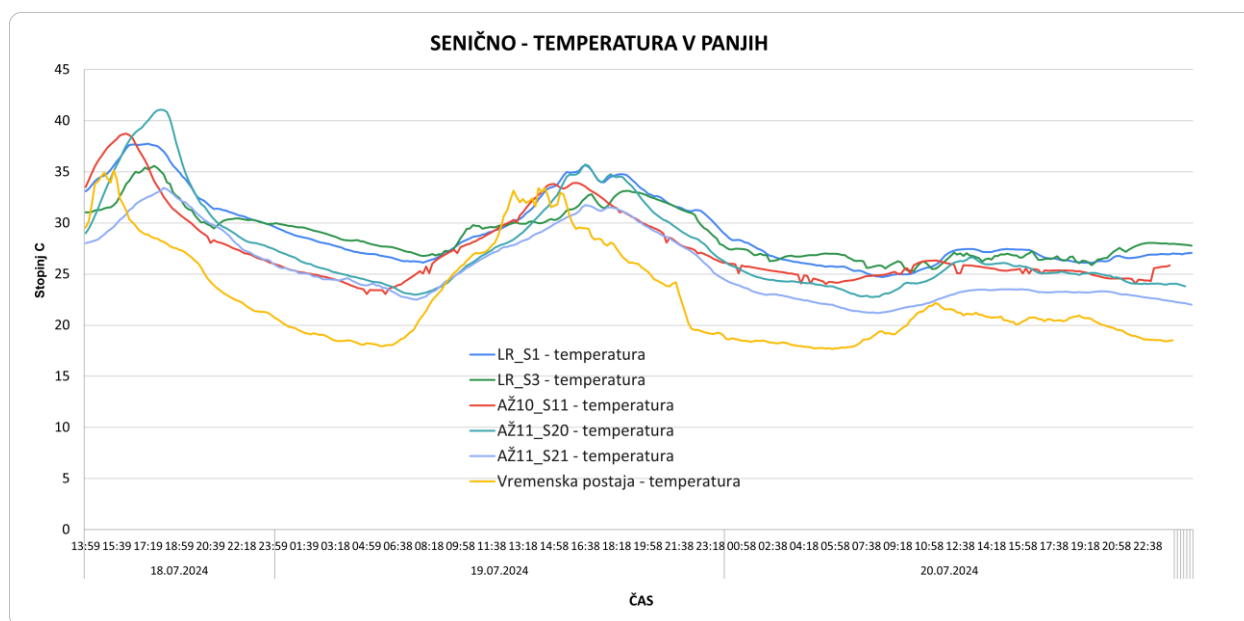
Tabela 8. Temperatura v panjih v Seničnem med 6.6. in 24.7.2024.

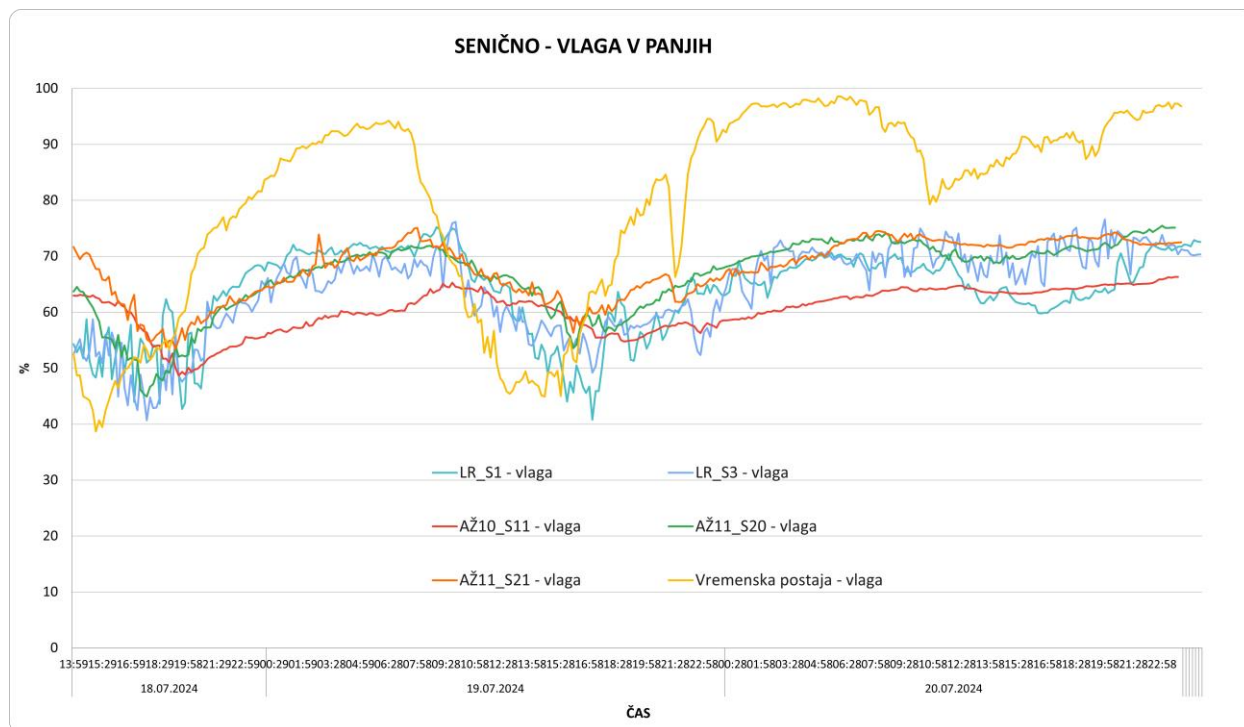
TEMPERATURA SENIČNO	LR_S1	LR_S3	AŽ10_S9	AŽ10_S11	AŽ11_S20	AŽ11_S21	Vremenska postaja
Povprečje	28,27	26,49	25,93	31,99	25,17	25,38	22,07
SE	0,05	0,06	0,12	0,06	0,07	0,05	0,15
SD	3,78	4,41	3,55	4,47	4,97	3,36	4,60
Minimum	17,71	13,29	20,39	15,33	12,71	17,47	14,89
Maksimum	40,00	48,81	37,96	41,31	41,07	35,87	35,14
Število meritev	4947,00	4960,00	890,00	4938,00	4949,00	4950,00	924,00

Tabela 9. Relativna vlaga v panjih v Seničnem med 6.6. in 24.7.2024.

VLAGA SENIČNO	LR_S1	LR_S3	AŽ10_S9	AŽ10_S11	AŽ11_S20	AŽ11_S21	Vremenska postaja
Povprečje	61,98	69,95	61,06	57,63	74,19	71,59	81,42
SE	0,11	0,16	0,17	0,14	0,11	0,09	0,56
SD	7,76	11,40	5,18	10,18	7,67	6,08	16,91
Minimum	34,43	27,54	41,79	33,80	44,91	49,14	36,60
Maksimum	89,05	98,81	71,94	86,64	95,23	86,72	100,00
Število meritev	4947,00	4960,00	890,00	4938,00	4949,00	4950,00	924,00

Slika 6 prikazuje tridnevni potek meritev temperature in relativne vlage v panjih na lokaciji Senično, slika 7 pa v zalegi. V Seničnem se je temperatura v enem od panjev v opazovanem obdobju dvignila nad 40 °C (AŽ11+3), v času ko zunanja temperatura ni presegala 35 stopinj (slika 6). V LR panjih pod pokrovom je bila temperatura nižja. Tretji dan je sledila ohladitev na okoli 20 stopinj in v panjih je temperatura ostajala čez dan med 23 in 28 stopinjami. Vlaga se je enakomerno gibala med 50 on 65 % v AŽ10 panjih in med 45 in 75 % v AŽ 11+3, medtem ko se je v LR panjih gibala z večjimi nihanji med 40 in 75 % (slika 6).

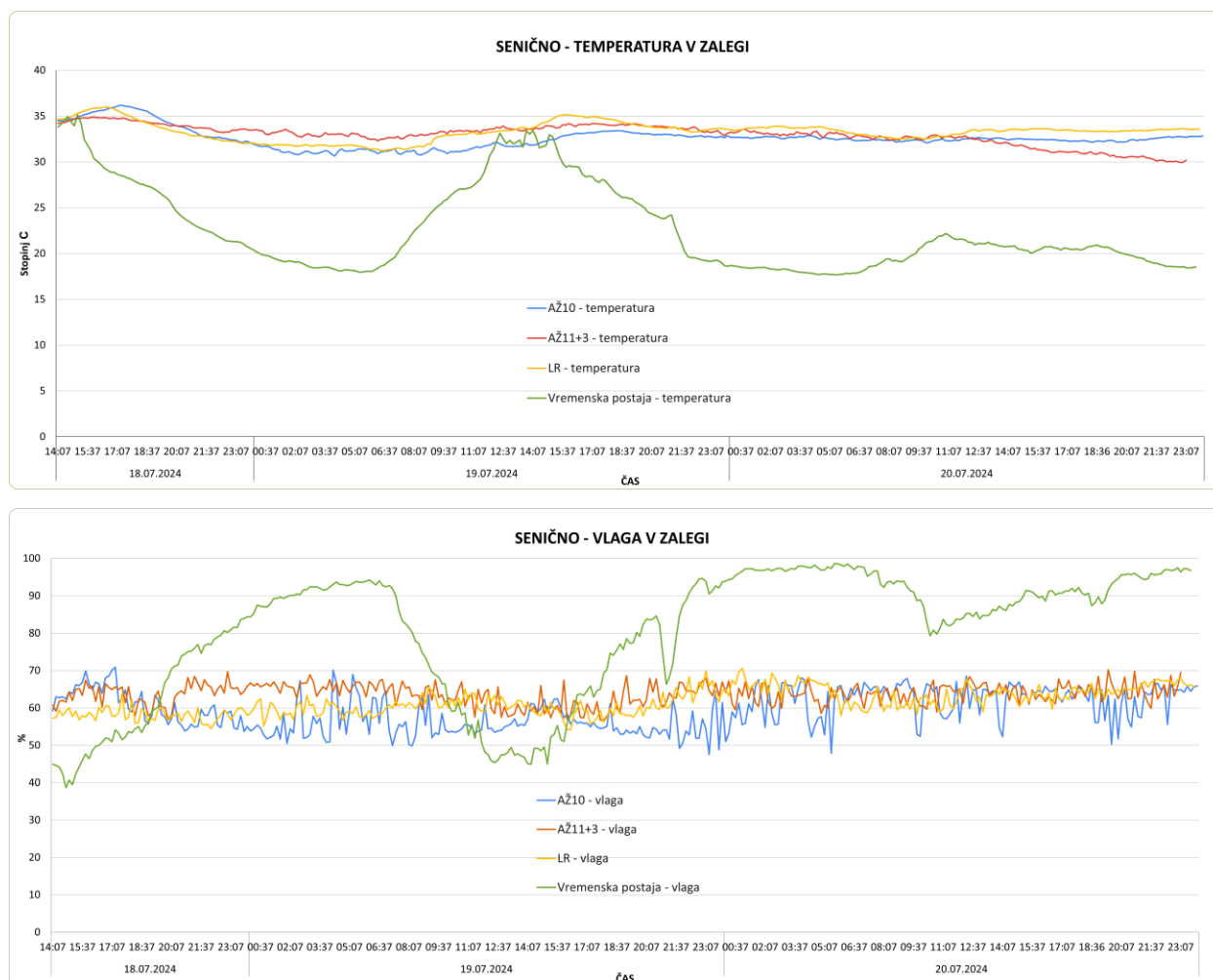




Slika 6. Temperatura in vlaga v panjih na lokaciji Senično. Primer za obdobje 18. - 20. 7. 2024.

V zalegi se je 18. 7. temperatura nekoliko dvignila nad 35 °C pri AŽ10 in LR, opaziti je tudi višji odstotek vlage (slika 7) v AŽ. V nadaljevanju opazovanih dni je vsebnost vlage nihala med 50 in 70 % v AŽ10, manjša nihanja so bila v AŽ11+3 in LR sistemu kljub nižjim temperaturam v okolici tretji dan (20. 7.).

Razvoj in testiranje tehnologij za ekonomičnosti in trajnosti v upravljanju s čebeljimi družinami preko inovacijskih projektov za obdobje 2023 - 2025. Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, 2024

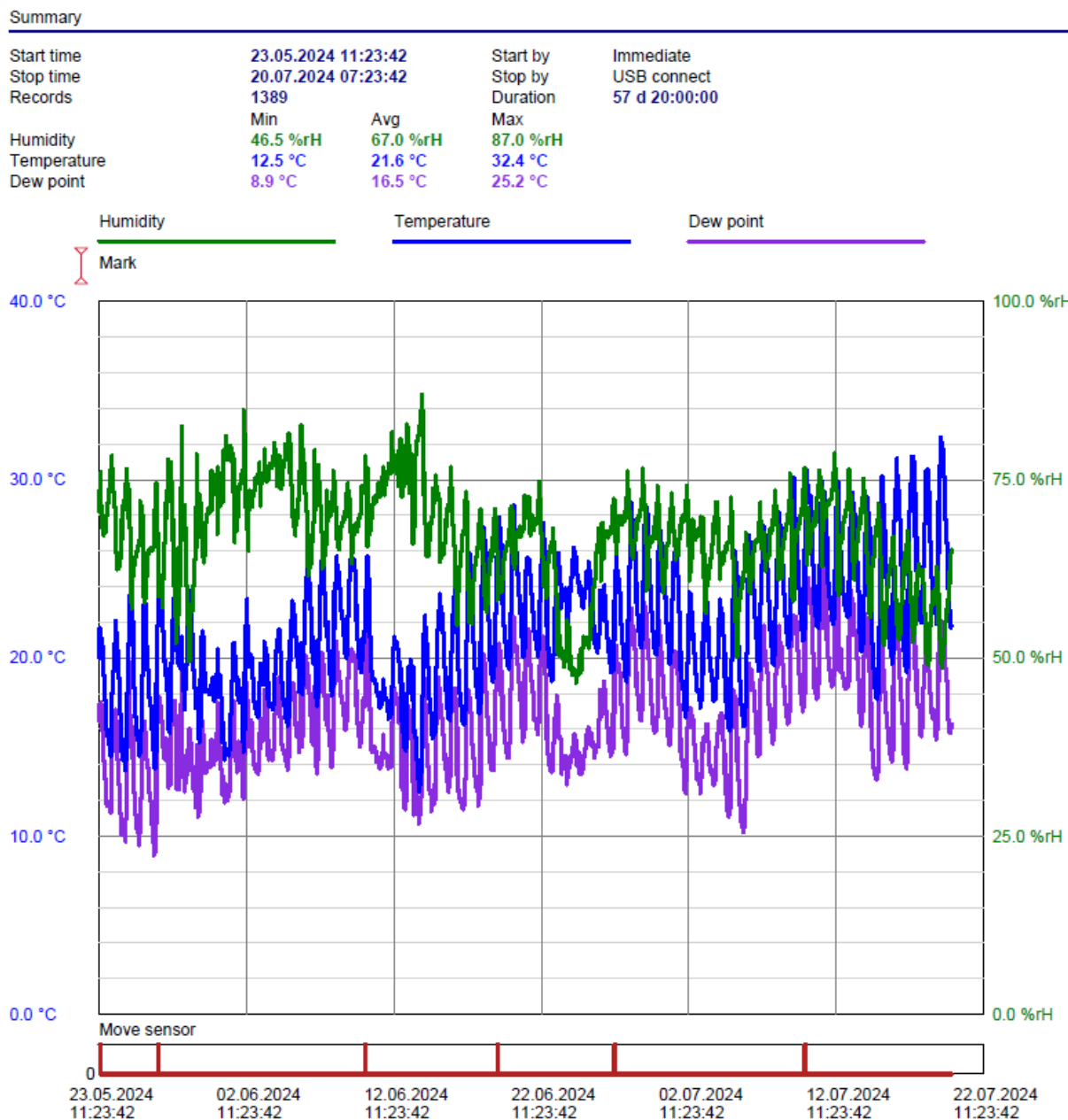


Slika 7. Temperatura in vlaga v zalegi na lokaciji Senično in primerjava z zunanjimi meritvami (vremenska postaja). Primer za obdobje 18.-20.7.2024.

Lokacija Štanjel

Na lokaciji Štanjel smo temperaturo v panju in zalegi merili z Data loggerji, prav tako smo data loggerje uporabljali v Seničnem v panjih in zalegi, pred uporabo senzorjev Senstick. Na slikah (8-10) so prikazane meritve v panju (Štanjel) in zalegi (Senično). Vse meritve so v prilogi poročila.

Razvoj in testiranje tehnologij za ekonomičnosti in trajnosti v upravljanju s čebeljimi družinami preko inovacijskih projektov za obdobje 2023 - 2025. Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, 2024

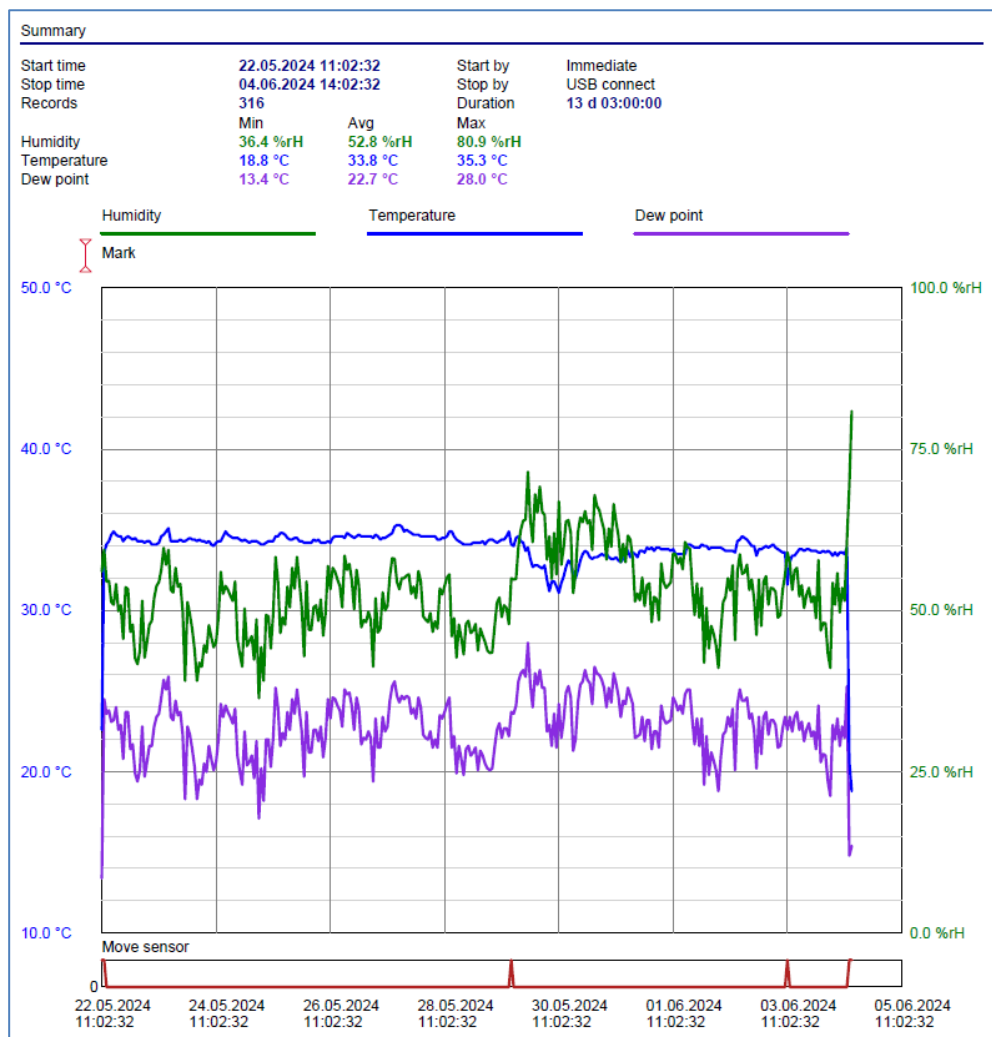


Slika 8. Prikaz meritev na lokaciji Štanjel (maj – julij 2024). Data logger je bil nameščen v panjskem sistemu AŽ10.

Temperatura je prikazana z modro in relativna vlaga z zeleno barvo.

V Štanjelu je opazna nižja temperatura in visoka vlaga v AŽ10 panju v začetku in sredi meseca junija, nato se je v juliju temperatura dvigovala, tudi nad 30 °C Celzija (slika 8).

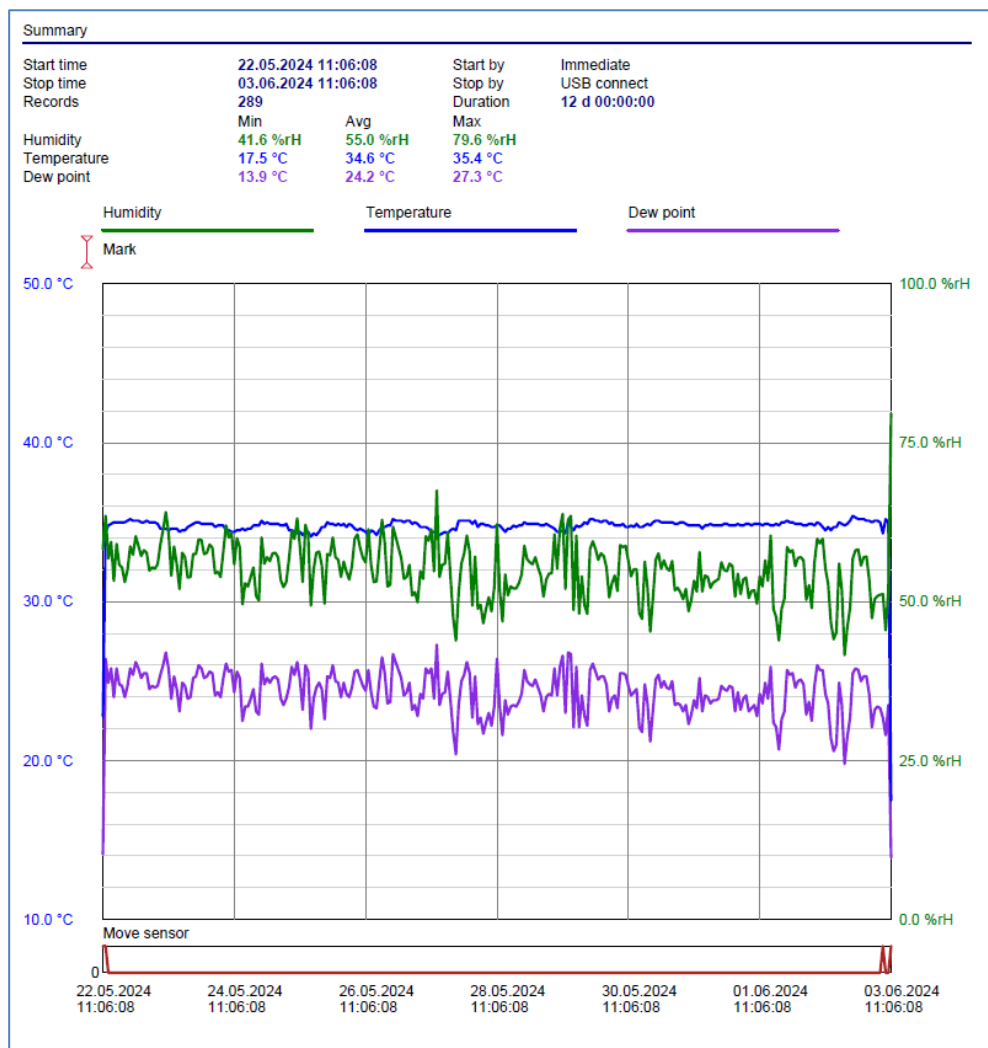
Razvoj in testiranje tehnologij za ekonomičnosti in trajnosti v upravljanju s čebeljimi družinami preko inovacijskih projektov za obdobje 2023 - 2025. Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, 2024



Slika 9. Prikaz meritev temperature v zalegi (maj - junij 2024) na lokaciji Senično v LR panjskem sistemu. Temperatura je prikazana z modro in relativna vlaga z zeleno barvo.

Na sliki 9 so prikazane meritve temperature in relativne vlage v zalegi v LR. Opazen je nižji odstotek relativne vlage in večje nihanje v tem panjskem sistemu (med 35 in 70 %). Na dan 30.5. se je temperatura nenadoma znižala za 2 stopinji, kar bi lahko nakazovalo, da v vplivnem območju senzorja več zalege, ki bi potrebovala striktno ogrevanje na 34.5 °C.

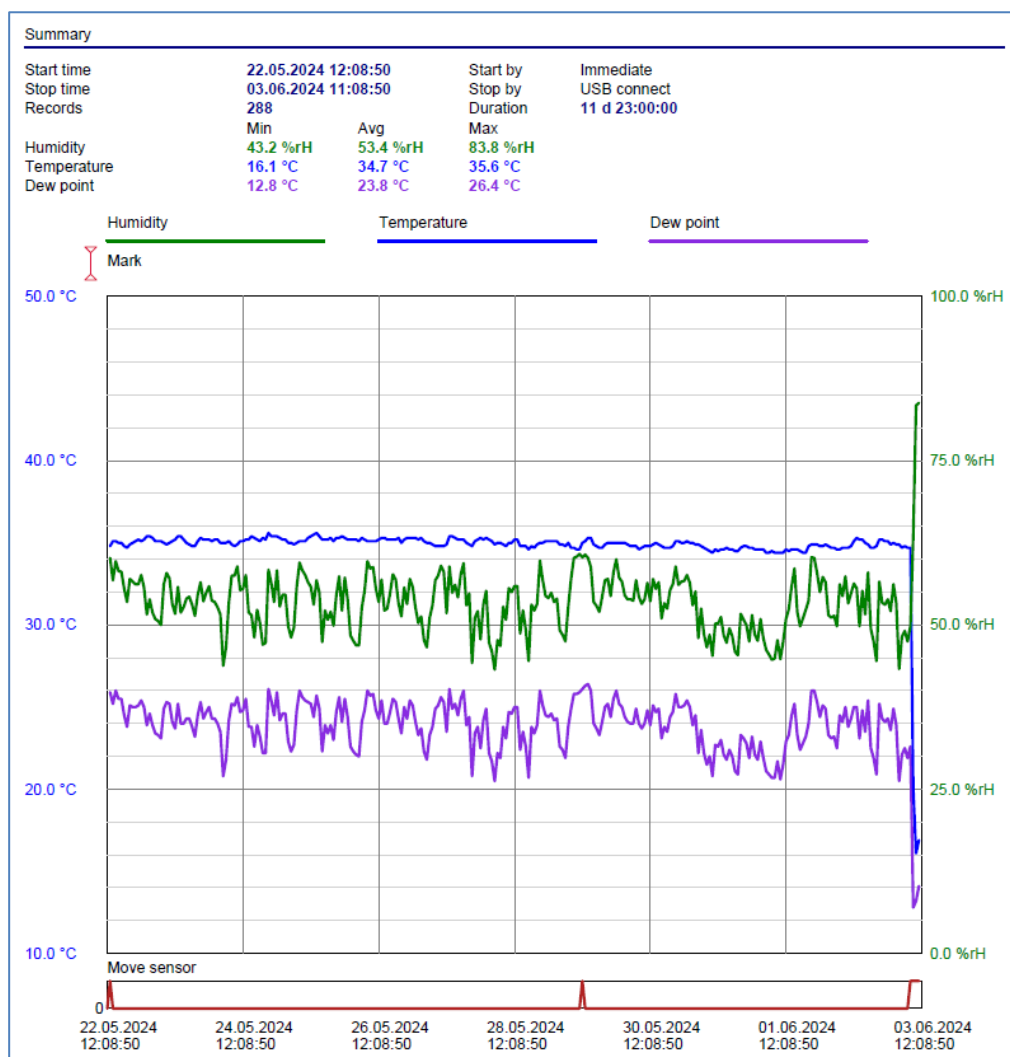
Razvoj in testiranje tehnologij za ekonomičnosti in trajnosti v upravljanju s čebeljimi družinami preko inovacijskih projektov za obdobje 2023 - 2025. Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, 2024



Slika 10. Prikaz meritev temperature v zalegi (maj – junij 2024) na lokaciji Senično v AŽ 10 panjskem sistemu. Temperatura je prikazana z modro in relativna vlaga z zeleno barvo.

V AŽ10 sistemu v zalegi (slika 10) je bila izmerjena temperatura stabilna z manjšim nihanjem relativne vlage (med 40 in 65 %) kot v LR (slika 9). Na sliki 11 je v AŽ11+3 panjskem sistemu prav tako stabilna temperatura z nihanjem relativne vlage med 45 in 60 %.

Razvoj in testiranje tehnologij za ekonomičnosti in trajnosti v upravljanju s čebeljimi družinami preko inovacijskih projektov za obdobje 2023 - 2025. Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, 2024



Slika 11. Prikaz meritev temperature v zalegi na lokaciji Senično v AŽ 11+3 panjskem sistemu. Temperatura je prikazana z modro in relativna vlaga z zeleno barvo.

3.2.2 Donos medu

Donos medu smo merili s tehtnicami z daljinskim prenosom podatkov. Občasno smo imeli težave s prenosom podatkov, baterijskim akumulatorjem (Štanjel), okvaro tehtnice ali koncentratorja ter izgubo signala.

V tabeli (10) so prikazani povprečni donosi. Rezultati so prikazani za obdobje april – julij v Štanjelu, ter junij-julij v Seničnem in Jablah. V Štanjelu smo imeli v juliju okvaro koncentratorja zaradi vlage, zato zadnjih meritev nismo uspeli pridobiti. Največji skupni donos je bil v LR panjih v Jablah, in sicer 47,8 kg, kar v povprečju znes 15,9 kg, in najmanj v Seničnem v AŽ10 (skupaj 14 kg in v povprečju 4,7 kg). Sledi AŽ10 panj v Jablah s skupnim donosom 44,4 kg in povprečjem 14,8 kg ter najmanjšim v Seničnem (skupaj

Razvoj in testiranje tehnologij za ekonomičnosti in trajnosti v upravljanju s čebeljimi družinami preko inovacijskih projektov za obdobje 2023 - 2025. Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, 2024

14,1 kg). AŽ11+3 sistem je prav tako imel največji skupni donos v Jablah (30,4 kg), najmanjši pa v Štanjelu (skupaj 22,2 kg, tabela 10).

Tabela 10. Povprečni donos v kilogramih glede na panjski sistem in lokacijo v 2024.

LR	<i>Jable (kg)</i>	<i>Senično (kg)</i>	<i>Štanjel (kg)</i>
Povprečje	15,95	14,31	7,36
SE	1,37	2,62	2,28
SD	2,38	4,54	3,96
Minimum	13,30	9,46	3,28
Maksimum	17,91	18,46	11,18
Vsota	47,85	42,94	22,09

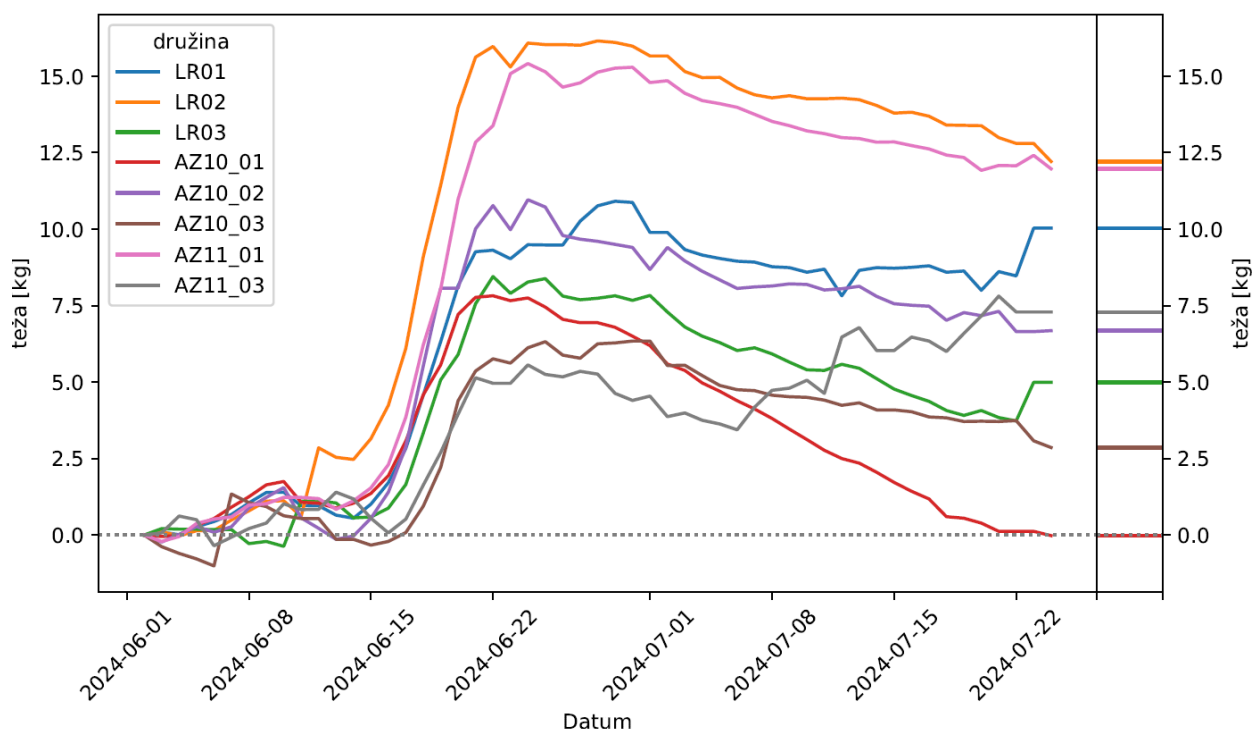
AŽ10	<i>Jable (kg)</i>	<i>Senično (kg)</i>	<i>Štanjel (kg)</i>
Povprečje	14,81	4,71	8,61
SE	5,17	1,21	5,33
SD	8,96	2,10	9,23
Minimum	5,85	3,36	3,12
Maksimum	23,76	7,13	19,27
Vsota	44,44	14,13	25,83

AŽ11+3	<i>Jable (kg)</i>	<i>Senično (kg)</i>	<i>Štanjel (kg)</i>
Povprečje	15,24	10,21	6,74
SE	1,28	4,81	0,49
SD	1,80	8,34	0,85
Minimum	13,96	1,48	5,77
Maksimum	16,51	18,09	7,30
Vsota	30,47	30,62	20,23

V Jablah je bil donos največji v AŽ10_02, to je 23,7 kg, in najmanjši v AŽ10_03, 5,8 kg (tabela 11, slika 12). V Seničnem je največ pokazala tehcnica v LR02 panju (18,4 kg) in najmanj AŽ10_03 (3,3 kg), v Štanjelu pa obratno, največ je prinesla družina v AŽ10_03, to je 19,2 kg (tabela 11, slika 13), in najmanj isti panjski sistem, AŽ10_01, in sicer le 3,1 kg (tabela 11, slika 14).

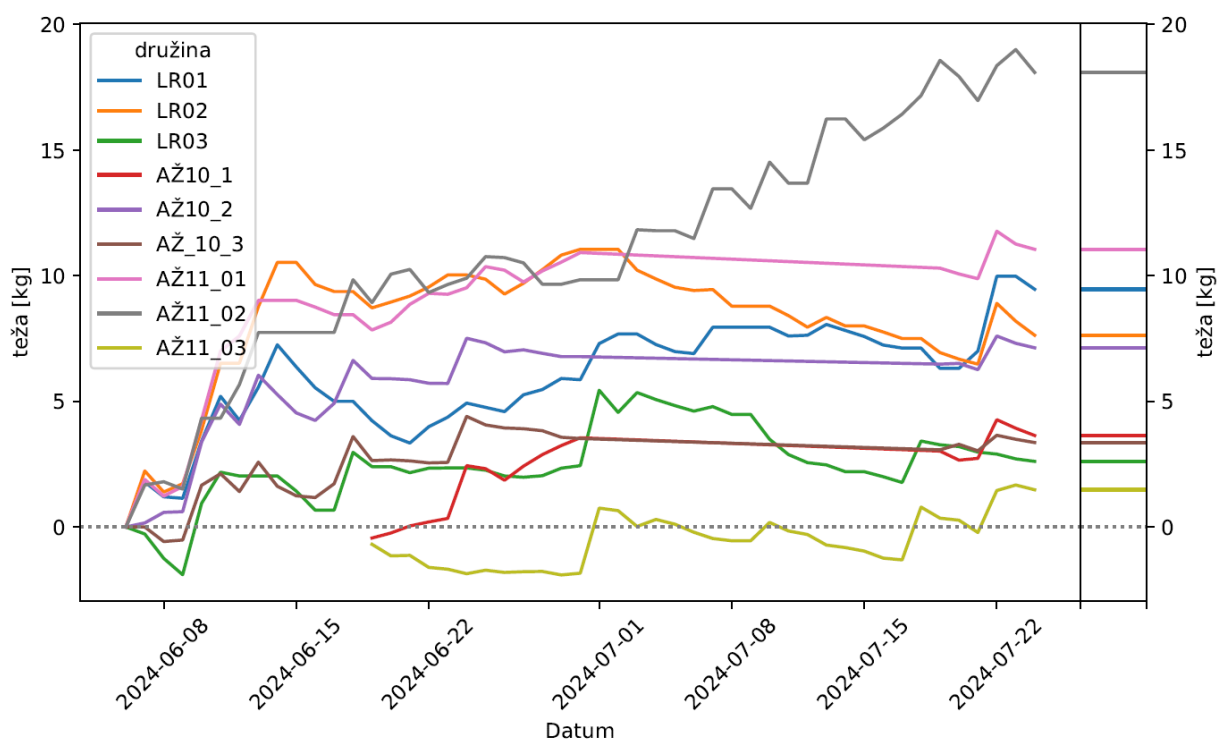
Tabela 11. Donos po panju (v kilogramih) po posameznem stojišču.

Panj/lokacija	<i>Jable (kg)</i>	<i>Senično (kg)</i>	<i>Štanjel (kg)</i>
LR01	13,3	9,46	11,18
LR02	16,64	18,46	7,63
LR03	17,91	15,02	3,28
AŽ10_01	14,83	3,64	3,12
AŽ10_02	23,76	7,13	3,44
AŽ10_03	5,85	3,36	19,27
AŽ11_01	16,51	11,05	7,16
AŽ11_02	np	18,09	7,3
AŽ11_03	13,96	1,48	5,77



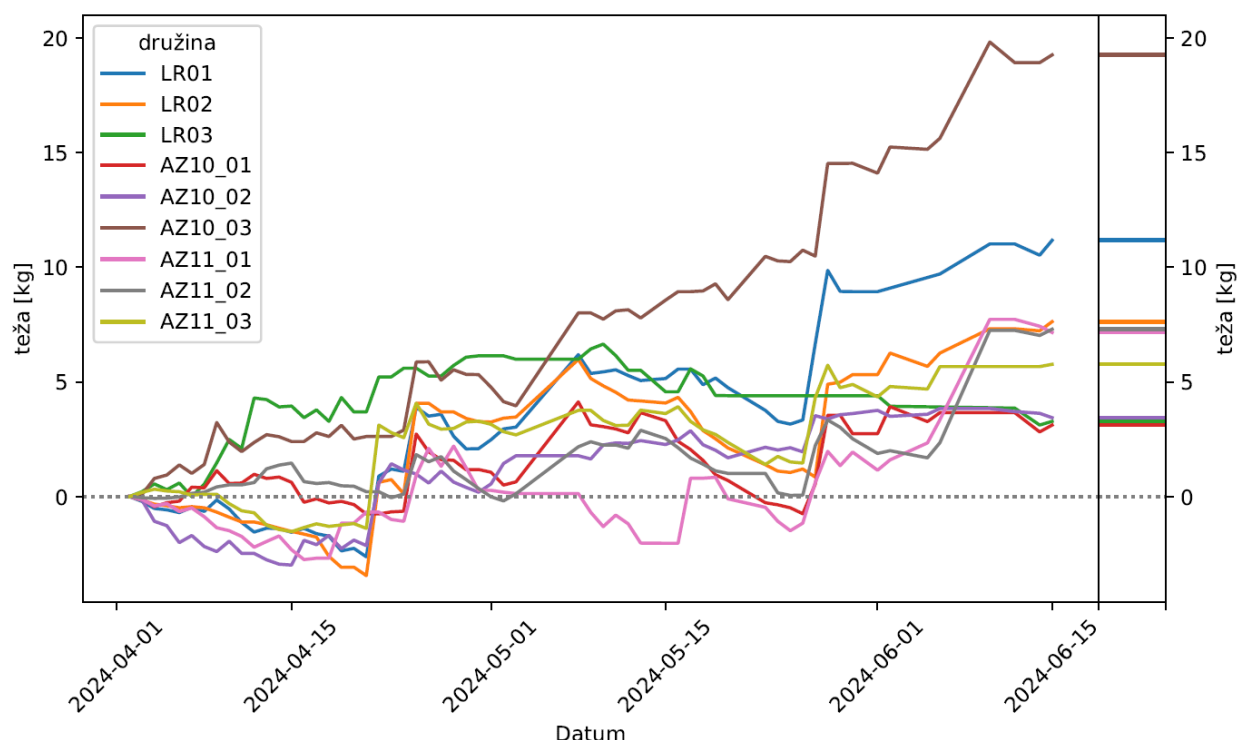
Slika 12. Gibanje tehtnic na lokaciji Jable od junija do julija 2024.

V Jabljah je bilo v predstavljenem obdobju ključno cvetenje kostanja in lipe. Ocenjujemo, da spomladanski njivski posevki zaradi vremena niso bili relevantni za razvoj družin.



Slika 13. Gibanje tehtnic na lokaciji Senično od junija do julija 2024.

Tudi v Seničnem je bilo za pozitivne bilance ključno zlasti cvetenje lipe in lipova mana.

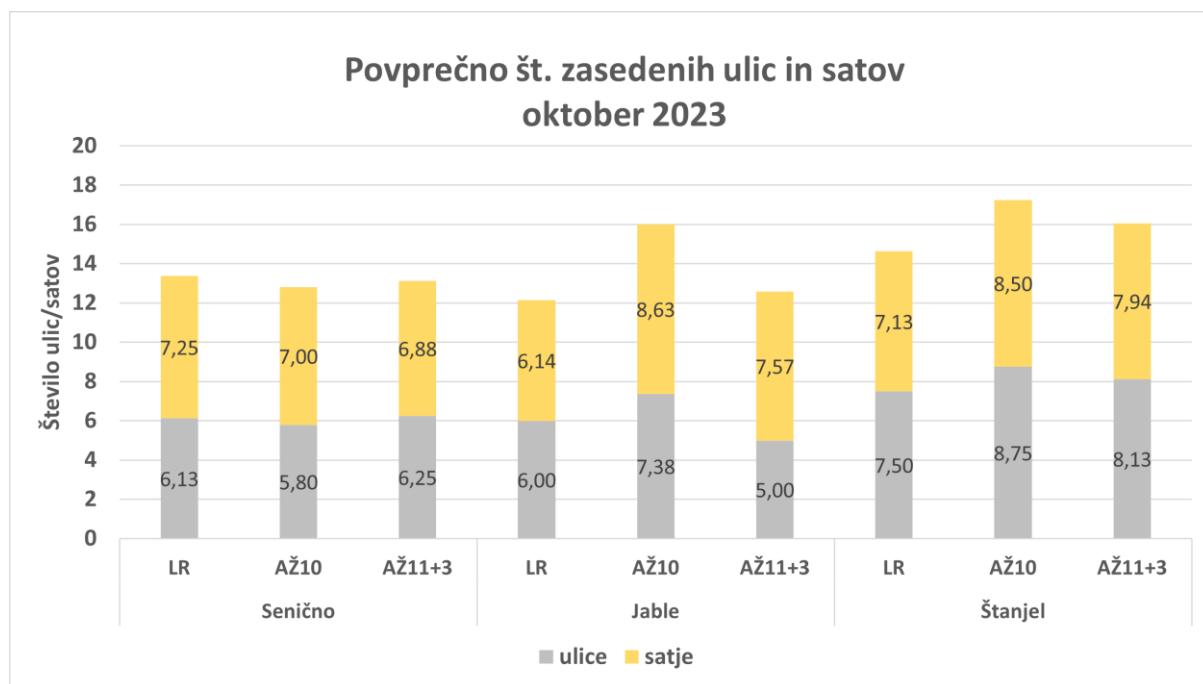


Slika 14. Gibanje tehtnic na lokaciji Štanjel od aprila do junija 2024.

Prve resne donose konec aprila gre pripisati lokalnemu cvetju, predvsem pa javorju. Akacija, ki je sicer pristona na tej lokaciji, zaradi vremenskih razmer ni bila na razpolago čebeljim družinam. V drugi polovici maja smo zaznali povečane donose, vendar povzročitelj ni bil identificiran.

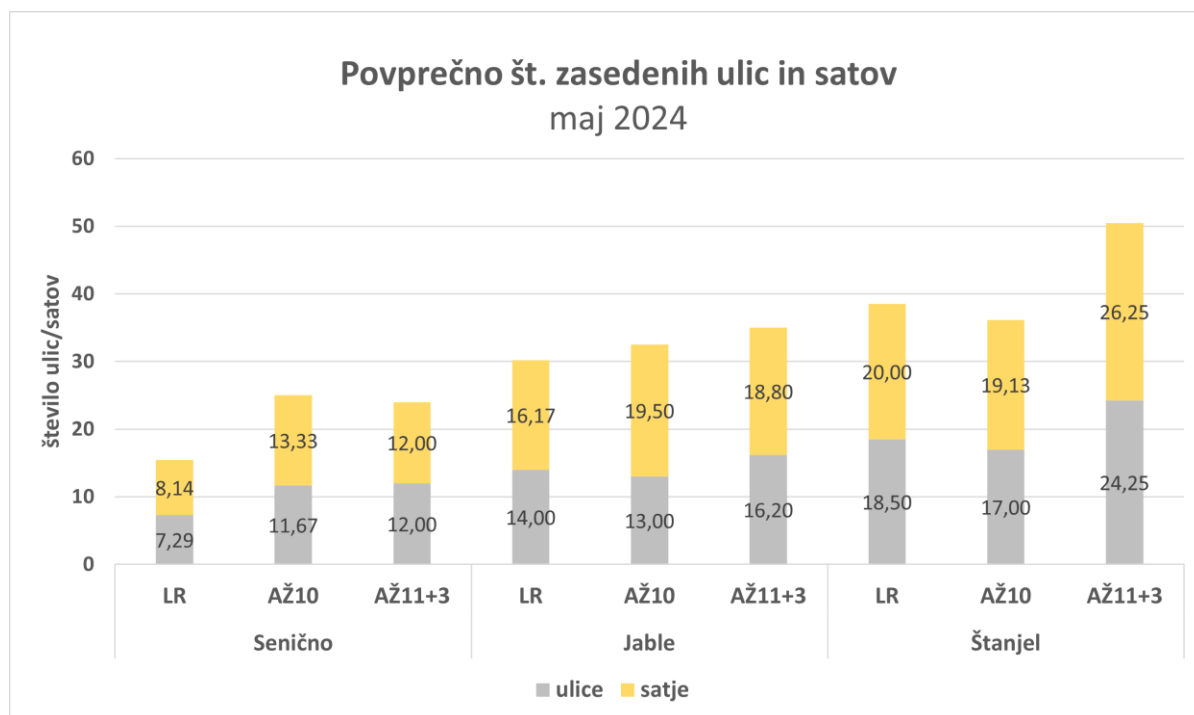
3.3 RAZVOJ DRUŽIN

V oktobru 2023 in maju 2024 smo na vseh lokacijah družine ocenjevali s štetjem zasedenih ulic s čebelami, v maju tudi populacijo čebel in zalege na satju. V oktobru je bilo v povprečju največ zasedenih ulic v Štanjelu v AŽ10 panjih (8,75 ulic na panj) in najmanj v Jablah v AŽ11+3 (5,0), slika 15. V slednjem je bilo prisotnih najmanj čebel glede na število satov v panju (v povprečju 7,57 na panj). V Seničnem so bile družine bolj ali manj izenačene (slika 15).



Slika 15. Povprečno število zasedenih ulic in število vseh satov v čebeljih družinah v oktobru 2023.

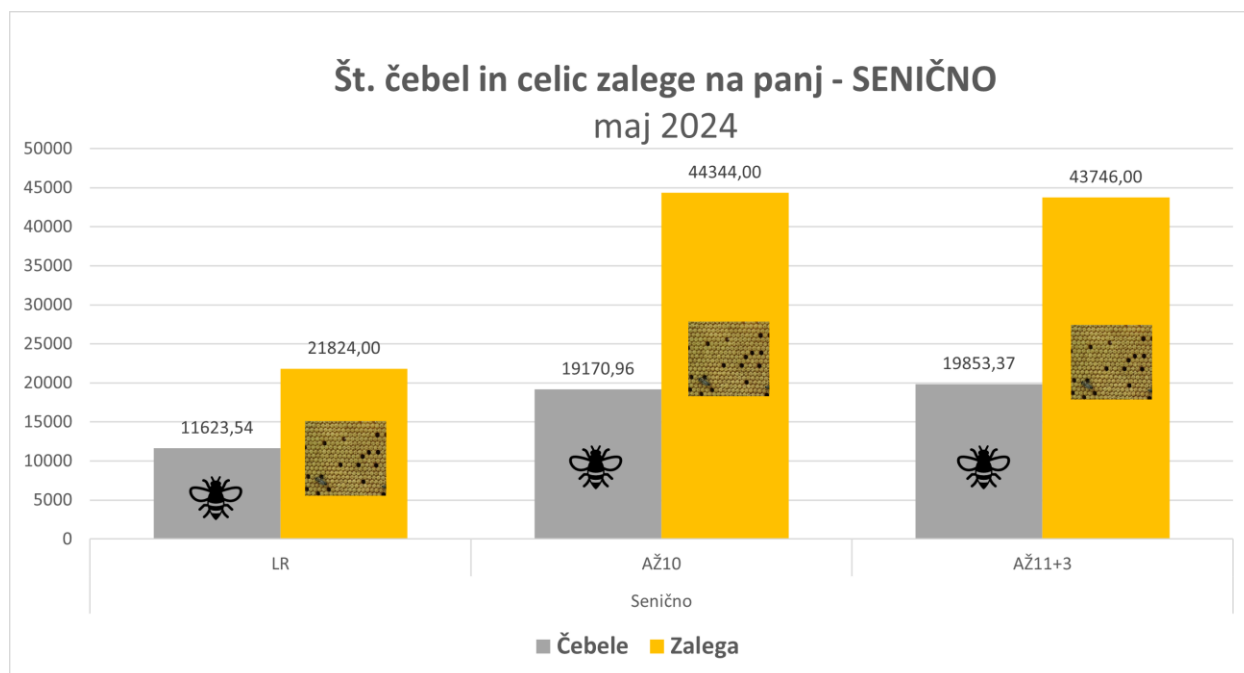
V maju 2024 je najbolj napredovala lokacija v Štanjelu (slika 16). Največ ulic s čebelami je bilo v povprečju v AŽ11+3 v Štanjelu (24,25) in najmanj v LR panjih v Seničnem (7,29). Prav tako je bilo največ satov v povprečju na panj v AŽ11+3 (Štanjel, slika 16) in najmanj v LR (Senično, slika 16). V Jablah je bilo v povprečju največ čebel v AŽ11+3, vendar na tej lokaciji ni opaziti večjih razlik med panjskimi sistemi.



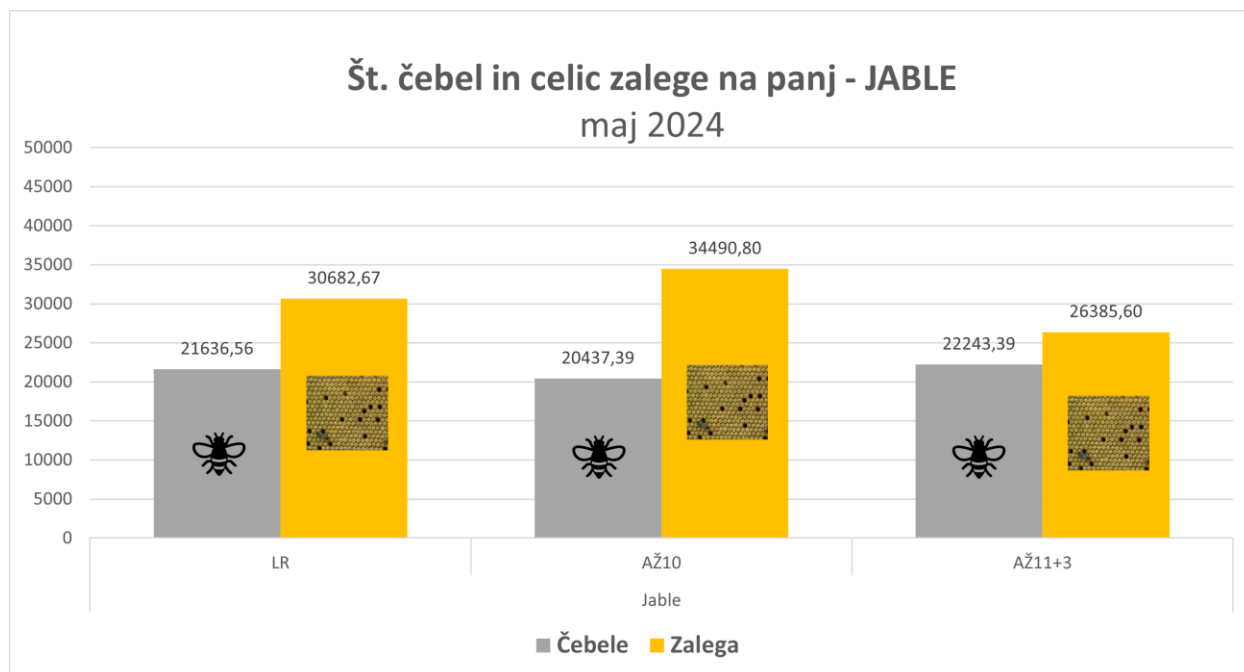
Slika 16. Povprečno število zasedenih ulic in satov v čebeljih družinah v maju 2024.

Razvoj in testiranje tehnologij za ekonomičnosti in trajnosti v upravljanju s čebeljimi družinami preko inovacijskih projektov za obdobje 2023 - 2025. Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, 2024

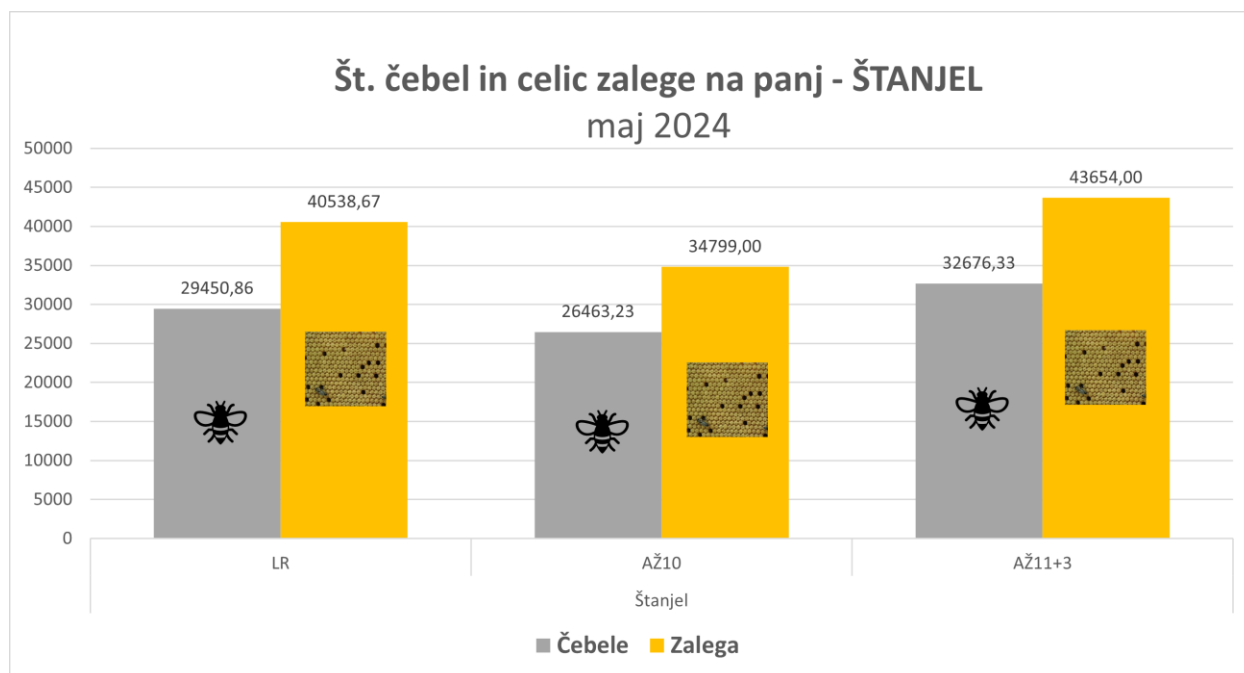
V maju 2024 smo ocenjevali populacijo čebel in zalege. Izračunali smo povprečno število čebel in celic zalege na panj v posameznih panjskih sistemih in lokacijah. Rezultati so prikazani na slikah 17-19.



Slika 17. Ocenjevanje družin v maju 2024 v SENIČNEM. Prikazano je povprečno število čebel in celic zalege v panju.



Slika 18. Ocenjevanje družin v maju 2024 v JABLAH. Prikazano je povprečno število čebel in celic zalege v panju.



Slika 19. Ocenjevanje družin v maju 2024 v JABLAH. Prikazano je povprečno število čebel in celic zalege v panju.

Največjo povprečno populacijo čebel smo zabeležili v Štanjelu v vseh panjskih sistemih (slika 19) in najmanj v Seničnem (slika 17). Največ zalege smo izmerili v Seničnem v AŽ10, nato v AŽ11+3, sledi Štanjel z AŽ11+3, LR in AŽ10 (slika 19), najmanj zalege je bilo v Seničnem v LR.

3.4 IZVAJANJE IN TRAJANJE ČEBELARSKIH OPRAVIL, STROŠEK HLAJENJA, PORABA MATERIALA, OCENJEVANJE DRUŽIN

V drugem letu izvajanja naloge smo vzpostavili metodo beleženja porabe časa in materiala na eni izmed lokacij. Beležili smo začetek in konec izvajanja čebelarских opravil (pregledi, posegi) v posameznem panjskem sistemu ter porabo materiala. Zabeleženi podatki še niso zajeti v celoti in obsegajo spomladanska opravila in delno poletna, kar ne pokaže celotne slike glede na panjski sistem, zato v tem vmesnem poročilu podajamo zgolj preliminarne rezultate. V času izvajanja naloge nekaj družin ni preživel, zato je bila aktivnost omejena na nekatere družine, dokler ni bilo možnosti naselitve nadomestnih družin (vremenski pogoji, razvoj družin itd.), in v obdobju od marca do sredine julija letos. Za pregled družin skupaj 17 smo porabili 16,5 ur in za menjavo satja 10,22 ur. Skupaj smo porabili 131 satnic.

Za pregled družin v LR panjih (7) smo potrebovali dobrih 5 ur, v AŽ10 (4) skoraj 4 ure in pol, v AŽ 11+ (6) pa skoraj 7 ur. Skupaj je bila poraba časa za dodajanje satnic v LR panje dobre 4 ure, v AŽ10 skoraj 3 ure in v AŽ 11+3 dobre 3 ure. Ob upoštevanju, da število panjev ni bilo enako (zaradi izgub), smo pri LR sistemu

Razvoj in testiranje tehnologij za ekonomičnosti in trajnosti v upravljanju s čebeljimi družinami preko inovacijskih projektov za obdobje 2023 - 2025. Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, 2024

po panju za pregled družin in dodajanje satnic potrebovali 1,21 ur, AŽ10 1,47 ur in AŽ11+3 1,41 ur. Po panju smo dodajali v povprečju 9 satnic v LR, 8,5 v AŽ10 in 5 satnic v AŽ11+3.

Preliminarni rezultati kažejo, da smo najmanj časa in največ materiala porabili v LR panjskem sistemu, medtem ko oba AŽ sistema ne kažeta večji razlik (razen pri porabi materiala).

3.5 ANKETA ZA ČEBELARJE

Anketo je za leto 2024 izvedla Biotehniška fakulteta kot podizvajalec. V anketi o načinu čebelarjenja je zajeta prezimitev, tehnologija in delo s čebelami, pogoji čebelarjenja ter kontrola in zatiranje varoj.

Navajamo ključne ugotovitve iz ankete s čebelarji:

- Večina anketirancev ima dolgotrajne izkušnje v čebelarstvu, saj polovica čebelarjev čebelari več kot 17 let.
- Polovica čebelarjev ima vsaj 35 čebeljih družin. Med večjimi čebelarji so izgube med 5 in 10%, medtem ko imajo manjšini čebelarji višje izgube, pogosto tudi nad 50%.
- Tretjina čebelarjev ima prezimovališča v dveh različnih klimatskih območjih.
- Anketiranci raje uporabljajo klasične AŽ panje, medtem ko 40 % čebelarjev ne uporablja panjske tehtnice. Približno 2/3 čebelarjev sami vzrejajo matice.
- Proti varojam večinoma uporabljajo organske kislin, vendar so še vedno pogosta sintetična sredstva.
- Polovica anketirancev še vedno uporablja klasičen čebelarski dnevnik, medtem ko so panjski listi in elektronsko beleženje redko v uporabi.
- Več kot polovica čebelarjev ima delež rezervnih družin 30% ali več.
- Akacija in lipa sta najpomembnejši paši, pri čemer veliko čebelarjev uporablja sladkorno raztopino za krmljenje.

Te ugotovitve so delno odsev stanja čebelarstva v Sloveniji, prikazujejo pa izkušnje čebelarjev ter izzive in priložnosti, s katerimi se soočajo. Celotno poročilo z rezultati in ugotovitvami izvedene ankete so v prilogi tega poročila.

4 INTERPRETACIJA REZULTATOV

Cilj naloge v drugem letu izvajanja je bil vzpostaviti izenačene pogoje na vseh treh lokacijah, da bo v nadaljevanju raziskave mogoče ugotoviti, katera od treh proučevanih tehnologij omogoča najbolj napredno upravljanje čebeljih družin, najboljšo učinkovitost dela in ekonomičnost čebelarstva.

Poročilo prikazuje gibanje temperature in pojavljanje vlažnosti v panjih, rezultate ocene čebeljih družin ter donos medu na treh različnih lokacijah: Jable, Senično in Štanjel. Ti podatki so ključni za razumevanje uspešnosti čebelarjenja in zdravja čebeljih družin v različnih panjskih sistemih, kot so LR, AŽ10 in AŽ11+3.

4.1 TEMPERATURA IN VLAGA V PANJIH IN ZALEGI

4.1.1 Senzorji

V panjih smo uporabljali data loggerje in kasneje Senstick z daljinskim prenosom podatkov. Z data loggerji je mogoče spremljati parametre ne glede na vir napajanja, saj se napaja baterijsko. Slaba plat tega sistema je, da ni sočasnega pregleda nad meritvami. Podatke je mogoče dobiti le na sami lokaciji tako, da se preko USB prenesejo na prenosni računalnik. Senstick senzorji so precej bolj priročni, sistem pa podaja meritve skoraj v realnem času na spletni vmesnik proizvajalca. Podatki so takoj dostopni in delovanje senzorjev se spremlja neposredno preko Senzemo dashboard spletne strani. Za uporabo tovrstnih elektronskih senzorjev je potreben vir električnega napajanja in LoRaWAN povezava preko SIM kartice. Senstick uporabljamo na lokacijah Senično in Jable, data loggerje pa v Štanjelu.

4.1.2 Lokacija Jable

V Jablah so rezultati pokazali najvišjo povprečno temperaturo v LR panjih, ker so senzorji postavljeni neposredno pod pokrov panja. Za boljšo ventilacijo imajo nakladni panji (torej tudi LR) na dnu mrežo, kar omogoča boljšo ventilacijo. Na drugi strani je bila v AŽ10 panjih zabeležena najnižja temperatura, kar lahko vpliva na aktivnost čebel. Povprečna vlaga v panjih je bila najvišja v AŽ11+3 sistemih, kar bi lahko bilo posledica slabe ventilacije ali prekomernega kondenziranja, kar pa lahko vpliva na zdravje čebel in kakovost medu.

4.1.3 Lokacija Senično

Senično je pokazalo skrajne temperature, z izjemno visoko maksimalno temperaturo v LR panju (48,8 °C), kar je lahko stresno za čebelje družine, saj morajo intenzivno ventilirati za vzdrževanje temperature zalege. Ostopanj v temperaturi zalege v tem obdobju nismo opazili. AŽ10 sistem je imel najnižjo povprečno vlago, kar je pozitivno za zdravje družin, saj prekomerna vlaga lahko povečuje možnost razvoja glivičnih okužb.

4.1.4 Lokacija Štanjel

Razvoj in testiranje tehnologij za ekonomičnosti in trajnosti v upravljanju s čebeljimi družinami preko inovacijskih projektov za obdobje 2023 - 2025. Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, 2024

V Štanjelu smo izmerili nižje temperature in visoko vlago, kar lahko nakazuje na izzive pri vzdrževanju idealne mikroklima. Na splošno so visoke ravni vlage v panjih in zalegi lahko razlog za skrb, saj vplivajo na aktivnost čebel in kakovost zalege.

4.2 OCENJEVANJE ČEBELJIH DRUŽIN

Ocenjevanje čebeljih družin v oktobru 2023 in maju 2024 je pokazalo, da so družine v Štanjelu dosegale najboljše rezultate na številu zasedenih ulic in populaciji čebel, kar kaže na zdrav razvoj družin. Zanimivo je, da je lokacija Senično imela najnižje vrednosti zasedenih ulic in števila čebel, kar lahko signalizira težave pri razmnoževanju ali prezimovanju. Razlike med panjskimi sistemi so bile še posebej izrazite v maju 2024, ko je AŽ11+3 sistem pokazal najboljše rezultate v številu zasedenih ulic.

4.3 DONOS MEDU

V analizi donosa medu so LR panji v Jablah dosegli najvišje donose, kar jih postavlja v prednostno pozicijo pred AŽ10 in AŽ11+3 sistemi. Nasprotno pa so AŽ10 panji v Seničnem pokazali najnižje donose, kar lahko pomeni, da ti sistemi niso tako učinkoviti v danih pogojih. V naslednjih sezonah bomo spremljali konsistentnost teh rezultatov, kar bo nakazalo ustreznost posameznega sistema na lokalne podnebne razmere.

4.4 PORABA ČASA IN MATERIALA

Preliminarni rezultati kažejo, da je LR sistem zahteval manj časa za opravljanje čebelarских opravil, kar kaže na njegovo večjo učinkovitost v primerjavi z AŽ sistemoma. Poraba materiala je bila najvišja v LR sistemu, kar nakazuje na možnost boljšega upravljanja virov. Enako ugotavlja Šauperl (1998) v svoji raziskavi gospodarnosti čebelarjenja iz leta 1974, ko je primerjal 30 gospodarskih družin na treh stojiščih (30 AŽ10 standardni panjev, 30 Kirarjevi panjev tipa 'A' in 30 nakladnih panjev). Ugotavlja, da je porabil najmanj časa in pridobil največ pridelka z nakladnimi panji. Ob tem moramo upoštevati, da gre sicer le za enoletno raziskavo, ki pa je dovolj informativna in zanimiva, da potrjuje smiselnost izvajanja tovrstnih raziskav in primerjav panjskih sistemov.

4.5 RAZPRAVA O REZULTATIH ANKETE S ČEBELARJI IN PRIMERJAVA Z UGOTOVITVAMI RAZISKAVE

Anketa, ki je bila letos izvedena med slovenskimi čebelarji, ponuja pomembne vpoglede v trenutno stanje čebelarstva v Sloveniji. Z rezultati ankete lahko delno primerjamo ugotovitve raziskave o gibanju temperature vlage v panjih in zalegi, o razvju čebeljih družin in donosu medu na treh klimatsko različnih lokacijah. Ta primerjava omogoča razumevanje, kako aplikativne raziskave sovpadajo s prakso čebelarjenja med izkušenimi čebelarji. Številni anketiranci so dolgoletni čebelarji in izkušeni, kar pomeni, da imajo veliko znanja. To je lahko razlog za razlike v rezultatih, saj bolj izkušeni čebelarji na splošno bolje razumejo, kako obvladovati mikroklimo v panjih in ustrezno intervenirati, da izboljšajo zdravje in produktivnost družin. Ugotovitve iz raziskave, ki kažejo variacije v temperaturi in vlagi med različnimi panjskimi sistemi, podpirajo ta trend, kjer je potrebno izkušnje uskladiti z obvladovanjem teh dejavnikov. Dejstvo, da ima polovica čebelarjev vsaj 35 čebeljih družin, nakazuje na resno zavezanost čebelarjenju, kar je v skladu z rezultati raziskave o donosu medu. LR panjska tehnologija, ki je v raziskavi dosegla najvišje donose, je sicer v uporabi le pri enem od anketiranih čebelarjev, saj pri večini še prevladuje AŽ panjski sistem. Manjši čebelarji z manjšim številom panjev pa poročajo o višjih odstotkih izgub, kar v povezavi z raziskavo lahko pomeni, da so ti čebelarji morda manj uspešni v obvladovanju mikroklimatskih pogojev v svojih panjih, kar je bilo evidentirano kot pomemben dejavnik za optimalno zdravje čebeljih družin in dobre donose.

Zmanjšanje števila čebeljih družin, zlasti pri manjših čebelarjih, kaže na večjo ranljivost teh družin zaradi slabšega upravljanja čebelarstva. Ugotovitve iz raziskave o visoki populaciji čebel v družinah v Štanjelu nakazujejo, da dobro obvladovanje čebelarjenja in ustreznih panjskih sistemov vodi k boljšemu razvoju in preživetju družin. Ključni točki, ki izhajata iz obeh virov, sta znanje in izkušnje čebelarjev ter njihova strategija upravljanja čebeljih družin, kar lahko pomembno vpliva na zmanjšanje izgub. Uporaba sodobnih tehnologij, kot so elektronske tehcnice, je prisotno le pri 1/3 anketiranih čebelarjev. Številni izmed anketiranih čebelarjev ohranjajo klasične metode, kar je lahko v nasprotju s smernicami, ki so se pokazale v raziskavi, kjer so tehnološke inovacije prisotne in priporočene za izboljšanje upravljanja mikroklimatskih pogojev v panjih. Uvedba tehnologije in natančnega beleženja ukrepov predstavlja pomembno priložnost za izboljšanje zdravstvenega stanja čebeljih družin.

Dve tretjini čebelarjev iz ankete prakticira samo-vzrejo matic, kar je potencialno pozitivno za ohranjanje lokalnih lastnosti kranjske čebele in kakovosti vzrejnega materiala. V raziskavi je bila ta praksa opazovana z variabilnostjo v sposobnosti obvladovanja reprodukcije matic, kar je ključno za produktivnost družin.

Razvoj in testiranje tehnologij za ekonomičnosti in trajnosti v upravljanju s čebeljimi družinami preko inovacijskih projektov za obdobje 2023 - 2025. Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, 2024

Zaslediti je tudi, da se čebelarji srečujejo z izzivi pri menjavi matic, kar med drugim vodi do večkratne menjave in na daljši rok omejuje vpliv na zdravje čebelje družine.

Rezultati ankete in raziskave skupaj nudijo celovit vpogled v izzive in priložnosti slovenskega čebelarstva. Ključne tematike, kot so obvladovanje mikroklimatskih razmer, optimizacija tehnologije in ohranjanje genetske raznolikosti čebeljih družin, so odločilni za uspeh v čebelarstvu. Čebelarji z več izkušnjami in večjim številom panjev panji dosegajo boljše rezultate, kar nakazuje potrebo po osveščanju in izobraževanju manjših čebelarjev o najboljših praksah. S tem se lahko izboljša njihova uspešnost in dvigne kakovost čebeljih pridelkov, kar bo koristilo celotni panogi.

4.6 ZAKLJUČEK

Ugotovitve poročila jasno razkrivajo, da različni panjski sistemi (LR, AŽ10 in AŽ11+3) delujejo različno pod vplivom vremenskih in lokalnih razmer. Temperatura in vlaga v panjih imata ključno vlogo pri zdravju čebeljih družin, njihovi produktivnosti in donosu medu. Pomembno je, da čebelarji spremljajo te parametre in se prilagajajo potrebam svojih družin ter razmeram na terenu. Boljše razumevanje teh dejavnikov lahko pripomore k trajnostnemu čebelarjenju in ohranjanju populacij medonosne čebele.

Tovrstna študija je ena prvih, v sklopu katere spremljamo in primerjamo ekonomiko čebelarjenja z različnimi panjskimi tehnologijami, in kot taka je prva s primerjavo treh panjskih sistemov v Sloveniji. V nadaljevanju bomo spremljali podatke o donosih, temperaturi in razvoju čebeljih družin, porabi časa in materiala, ter nadaljevali z izvedbo ankete po programu projektne naloge št. 430-60/2023.

5 SPLOŠNE UGOTOVITVE

Spremljali smo čebelje družine v treh čebelnjakih z različnimi panjskimi tehnologijami. Preizkušali in vzpostavili smo senzorje za merjenje temperature v panjih in zalegi. Z elektronskimi tehnicami z daljinskim prenosom podatkov spremljamo gibanje teže. Vzpostavili smo metodo beleženja porabe časa in materiala na eni od lokacij. Izvedli smo prvo anketo o načinu čebelarjenja pri nas in rezultate upoštevali pri interpretaciji skupaj z našimi ugotovitvami.

Ugotavljamo, da so elektronske tehnice pomemben tehnološki pripomoček za sprotno spremljanje stanja na stojišču, tako pri porabi hrane spomladi in jeseni kot pri donosih v pašnem obdobju. V prvotnih meritvah se kažejo nekatere razlike med panjskimi sistemi, vendar večjih zaključkov še ne moremo podajati, saj je potrebno spremljati podatke več let zapored. Spremljanje temperature in vlage v panjih se je prav tako izkazalo kot zelo koristno in dober prikaz, kako se panjske tehnologije med seboj razlikujejo v

Razvoj in testiranje tehnologij za ekonomičnosti in trajnosti v upravljanju s čebeljimi družinami preko inovacijskih projektov za obdobje 2023 - 2025. Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana, 2024

tem, kako čebele vzdržujejo optimalno temperaturo v zalegi, ne glede na zunanje spremembe vremena. V primeru višjih ali nižjih temperatur se v panjskem sistemu pojavljajo manjša nihanja pri vzdrževanju temperature, pri čemer družina bolj ali manj uspešno obvladuje te spremembe glede na bivalno okolje (panj, vreme). Spremljanje omenjenih parametrov v panjih in zalegi skozi vse leto bo v bodoče prineslo pomembne podatke o značilnostih panjskih sistemov, zdravstvenem stanju družin in kolikšna je poraba energije v čebelji družini za vzdrževanje optimalnih pogojev (glede na letni čas, porabo hrane, preživetje, donos, pojav bolezni).

Rezultati meritev in opazovanj bodo dragocena podlaga za izračun ekonomičnosti čebelarjenja v Sloveniji, kar bo koristilo ne le večjim čebelarjem, temveč bo s spremljanjem in obdelavo podatkov mogoče natančno predvideti prihodnje priložnosti v čebelarjenju in pripraviti smernice za vzdržno in odporno čebelarjenje kljub velikim izzivom, ki jih prinašajo klimatske spremembe in ekstremni vremenski pojavi. Študija je po svoji naravi edinstvena za naš prostor predvsem zaradi spremljanja čebelarjenja v dveh tipih AŽ panjev in primerjavo z LR panji. Rezultate, ki bodo plod dela naslednjih nekaj let, bomo primerjali s podobnimi študijami drugod po svetu.

6 LITERATURA

Šauperl S. (1998) Primerjava gospodarnosti čebelarjenja v let 1974 v Alberti-Žnidaršičevem, Kirarjevem panju tipa 'A' in nakladnem panju, Slovenski Čebelar, 269-272; 303-304.

POROČILO

o opravljenem delu v okviru podintervencije

Razvoj in testiranje tehnologij za povečanje ekonomičnosti in trajnosti v upravljanju s čebeljimi družinami preko inovacijskih projektov za obdobje 2023 – 2025

Julij, 2024

Poročilo se nanaša na opravljeno delo v programskem letu 2024 v okviru podintervencije »Razvoj in testiranje tehnologij za povečanje ekonomičnosti in trajnosti v upravljanju s čebeljimi družinami preko inovacijskih projektov za obdobje 2023 – 2025«, izvedeno v skladu z Uredbo o izvajanju intervencij v sektorju čebelarstvih proizvodov iz strateškega načrta skupne kmetijske politike 2023-2027 (Uradni list RS, št. [17/23](#)) po pogodbi št. 2330-23-111031 z dne 8.6.2023, ki sta jo sklenila Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS in Kmetijski inštitut Slovenije in podizvajalski pogodbi sklenjeni med Kmetijskim inštitutom Slovenije in Biotehniško fakulteto št. 001/2024, Izvajanje nalog v okviru ukrepa »Razvoj in testiranje tehnologij za povečanje ekonomičnosti in trajnosti v upravljanju s čebeljimi družinami preko inovacijskih projektov za obdobje 2023 – 2025«.

Doseženi rezultati so nastali v okviru Strateškega načrta skupne kmetijske politike 2023 – 2027 za Slovenijo, ki je bil financiran iz sredstev državnega proračuna in proračuna Evropske unije.

Član projektne skupine:

Dr. Janko Božič

V skladu z dogovorom smo se v letošnjem letu osredotočili na prvo izvedbo ankete in rezultate podkrepili z drugimi lastnimi viri in izkušnjami.

Poglavja poročila:

Anketiranje čebelarjev 4

Rezultati ankete 7

Dodatni viri podatkov o tehnologiji čebelarjenja 13

Opisane dobre čebelarske prakse v mesečnih navodilih v reviji Slovenski čebelar 14

Razprava o tehnologiji čebelarjenja v Sloveniji 15

Usmeritve za razvoj tehnologij za ekonomično in trajnostno čebelarjenje 17

Anketiranje čebelarjev

V skladu z zapisom v pogodbi med KIS in BF sem sestavil on-line anketo za čebelarje. S promocijo sem začel na sejmu na sejmu ApiSlovenija in odprl anketo za izpolnjevanje (16.3.2024). Ker ni bilo večjega odziva, kljub osebnemu agitiranju na srečanju čebelarjev, sem v junijo prosil za objavo na straneh Čebelarke zveza Slovenije, dodatno pa sem svojo aktivnost usmeril še v Facebook skupino "Čebelar". Vsebina ankete in njen izgled je v prilogi v pdf obliki (»Učinkovito trajnostno čebelarjenje - Google Obrazci.pdf«).

Povabilo za anketo in Webinar na ČZS:

https://www.czs.si/objave_podrobno_czs/13769?sif_file=objave_podrobno_czs&sif_parent=13769

Posnetek zaslona:

Povabilo na anketo in webinar Biotehniška fakulteta

Izobraževanje

17.06.2024 8:00:59

Spoštovani čebelarji.

Od vas želim pridobiti podatke o izbiri panjske tehnologiji in vaši oceni učinkovitosti čebelarjenja. V ta namen želim primerjati obseg in pogoje čebelarjenja in nekatere ključne ukrepe, ki so potrebni v vsakem čebelarstvu za ohranitev zdravih in močnih čebeljih družin. Anonimno **anketo** sem pripravil v okviru projekt *"Razvoj in testiranje tehnologij za povečanje ekonomičnosti in trajnosti v upravljanju s čebeljimi družinami preko inovacijskih projektov 2023-2025"* financiranega s strani Ministrstva za kmetijstvo gozdarstvo in prehrano v sklopu aplikativnih raziskav v čebelarstvu. Anketa je le del širših raziskav pod tem naslovom, ki jih izvaja Kmetijski inštitut Slovenije, pri anketi pa kot podizvajalec sodeluje Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani. S projektom želimo priti do preverjenih tehnoloških rešitev v čebelarstvu za uspešno in trajnostno naravnano čebelarjenje.

Želim si čim več rešenih anket od čebelarjev, ki čebelarite v zadnjih 3 letih z vsaj 20 čebeljimi družinami. Dobrodošli tudi tisti, ki imate že nekaj let izkušenj in nameravate povečati svoje čebelarstvo.

Povezava do ankete: <https://forms.gle/eWt59VUw28xV4XQP7> ali

QR koda:



Celotni tekst objave:

Spoštovani čebelarji.

Od vas želim pridobiti podatke o izbiri panjske tehnologiji in vaši oceni učinkovitosti čebelarjenja. V ta namen želim primerjati obseg in pogoje čebelarjenja in nekatere ključne ukrepe, ki so potrebni v vsakem čebelarstvu za ohranitev zdravih in močnih čebeljih družin. Anonimno **anketo** sem pripravil v okviru

projekt "*Razvoj in testiranje tehnologij za povečanje ekonomičnosti in trajnosti v upravljanju s čebeljimi družinami preko inovacijskih projektov 2023-2025*" financiranega s strani Ministrstva za kmetijstvo gozdarstvo in prehrano v sklopu aplikativnih raziskav v čebelarstvu. Anketa je le del širših raziskav pod tem naslovom, ki jih izvaja Kmetijski inštitut Slovenije, pri anketi pa kot podizvajalec sodeluje Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani. S projektom želimo priti do preverjenih tehnoloških rešitev v čebelarstvu za uspešno in trajnostno naravnano čebelarjenje.

Želim si čim več rešenih anket od čebelarjev, ki čebelarite v zadnjih 3 letih z vsaj 20 čebeljimi družinami. Dobrodošli tudi tisti, ki imate že nekaj let izkušenj in nameravate povečati svoje čebelarstvo.

Povezava do ankete: <https://forms.gle/eWt59VUw28xV4XQP7> ali QR koda:



Hkrati vas vabim tudi na udeležbo na webinar. Na voljo sta dva večerna termina. Podrobnosti so v spodnjima povezavama in ključema. Na začetku webinarja bo predstavitev dogodka s povabilom na izpolnjevanje ankete s strani udeležencev. Ob tej priliki bodo tudi dobrodošla vprašanja in predlogi. V nadaljevanju bom predstavil krajšo predstavitev v predvideni dolžini 30 minut, kjer bom opozoril na zgodovino razvoja panjev od začetnih panjev z nepremičnim satjem in nadaljevanjem razvoja z okvirjanjem satov, ki je privedlo do današnjega stanja. Čebelarstva še ni dobro zajela robotizacija in informacijska podpora v vsakdanji praksi. Navadili smo se že na elektronske tehnice, drugih oblik avtomatskega zajemanja podatkov pa še ne. V svetu se že pojavljajo robotizirane enote za čebelarjenje. Postavlja se vprašanje, kako bo lahko to dejansko poseglo v čebelarstvo.

Za sodelovanje sem vam že vnaprej zahvaljujem!

dr. Janko Božič, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo.

webinar 1 (18. 6. ob 21h):

<https://bf-uni-lj-si.webex.com/bf-uni-lj-si/j.php?MTID=m6b9a071969a83570a56de07351854adb>

Ključ: mS5JmpQtp82

webinar 2 (20. 6. ob 21h):

<https://bf-uni-lj-si.webex.com/bf-uni-lj-si/j.php?MTID=m78655b06be6cb3b41fbf789bc09d1915>

Ključ: zvBH8pQ8aY3

V primeru težav lahko pošljete tudi email na janko.bozic@bf.uni-lj.si

Posnetek zaslona s Face Book skupine »Čebelar«:



Dodatno obveščanje je le spodbudilo 29 čebelarjev, da so izpolnili on-line anketo. Pričakoval sem vseeno še kaj več, saj sem ponudil tudi webinar v večernih urah, da bi se ga lahko udeležili čebelarji, ki so podnevi zasedeni z delom s čebelami. Število dobljenih odgovorov ne more predstavljati slike dejanskega stanja na terenu, so pa primeren vzorec tistih, ki so bolj aktivni in so se pripravljene tudi vključevati v razprave o razvoju čebelarjenja pri nas. Rezultate bom primerjal z objavljenimi praksami čebelarjev v obliki mesečnih navodil, dodatno analizo podatkov o čebelarjih kandidatih za čebelarske mojstre (sem predsednik izpitne komisije za čebelarske mojstre) in z osebnimi izkušnjami dobljenimi med pogovori z različnimi čebelarji, zlasti poklicnimi in tistimi, ki jim čebelarska dejavnost pomeni pomemben vir dohodka. Pomagala mi je tudi razprava s petimi razpravljavci na izvedenih webinarjih (»PanjiRazvojPerspektivaK.pdf«) in osebni pogovori z mojimi kontakti med večjimi in aktivnejšimi čebelarji. Na podlagi rezultatov obdelave podatkov, ki so mi na voljo, bom podal zaključke in predloge za preverjanje tez v naslednjem letu. Prepričan sem, da bo lažje dobiti odzive čebelarjev s pomočjo neposrednih srečanj s predavanji in razpravami v živo in tako tudi dopolniti, po potrebi tudi spremeniti zaključke in predloge za posodobitev čebelarske prakse glede na rabo ustreznih tehnik čebelarjenja.

Rezultati ankete

Analiza ankete, ki jo ponuja Google, so v datotekah:

»Učinkovito trajnostno čebelarjenje – Analiza.pdf«, podatki pa v datoteki »Učinkovito trajnostno čebelarjenje (Odzivi).xlsx«

V prvem sklopu so zbrani osnovni podatki o čebelarju in čebelah

1. Obdobje čebelarjenja

Polovico čebelarjev čebelari več kot 17 let, 4 celo vsaj 40 let. Najmanjši odgovor je bil 6 let. Lahko rečemo, da so anketo izpolnjevali izkušeni čebelarji.

2. Velikost čebelarstev

Polovico čebelarjev je imelo vsaj 35 čebeljih družin konec februarja letos, največ eden 550, naslednji pa 150. 7 čebelarjev je imelo 11 ali manj panjev, ostali vsaj 23.

3. Izgube glede na lansko stanje

Vprašanje je bilo postavljeno za stanje v lanskem letu pred zimo. Med čebelarji z vsaj 35 panji so bile izgube med 5 in 10%, le dva sta poročal o izgubi okrog $\frac{1}{4}$. Pri manjših pa so izgube višje. Pri dobri polovici (9) več kot 10%, 3 z 10 in manj panji pa so poročali o 50% izgubi.

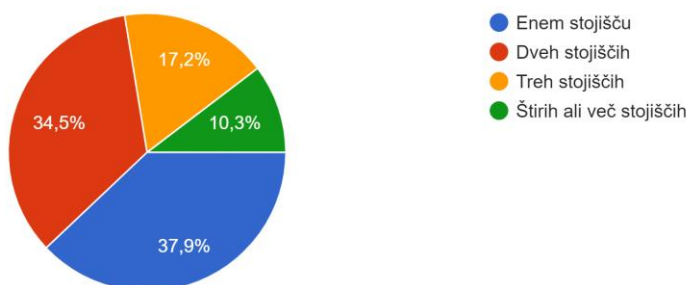
4. Število prevozov

Najmanjši čebelar, ki je prevažal, je imel 33 panjev, dvakrat ali več pa so prevažali čebelarji s 94 in več panji. Čebele je prevažala le $\frac{1}{4}$ anketirancev.

5. Število stojišč

5. Na koliko stojiščih ste prezimljali čebele?

29 odgovorov



Največji čebelar, ki je imel le eno stojišče je bil s 65 panji, naslednji pa s 35 panji. Skoraj 2/3 čebelarjev je imelo vsaj 2 stojišči za čebele, najmanjši celo samo z 8 panji (7+1).

Čebelarji z več stojišči

1. Največje število panjev na enem stojišču

Pri polovici čebelarjev 9/18 je bilo največje število panjev na enem stojišču 28 ali manj. Pri ostalih pa je bilo največ celo 80 panjev in 5 večjih čebelarji s 94 in več panji so imali največje prezimovalno stojišče z vsaj 50 panji.

2. Klimatska območja prezimovališč

Ena tretjina čebelarjev z več prezimovališč ima le te v vsaj dveh različnih klimatskih območjih. Med omenjenimi večjimi v prejšnjem vprašanju le največji.

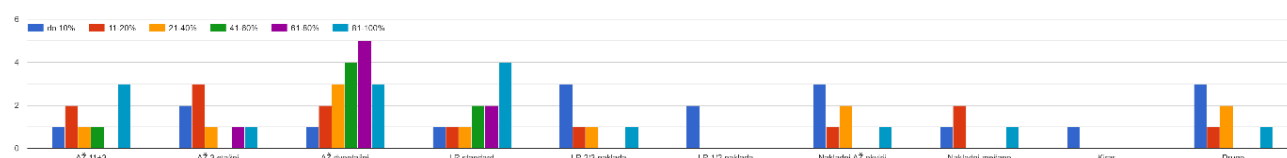
3. Razdalje med prezimovališči

Le 1/3 ima prezimovališča na razdalji manj kot 3km, ostali na večjih razdaljah.

Panjska tehnologija in delo s čebelami

1. Gospodarski panji v čebelarstvu

1. Označite tipe gospodarskih panjev, ki jih uporabljate v vašem čebelarstvu!



Pri anketirancih prevladujejo klasični AŽ panji. Največji čebelar med anketiranci s 550 panji ima LR panje, okoli 60-80% standardne mere, 20-40% AŽ naklade in okoli 10% 2/3 panje. Ostali večji bolj kot ne na AŽ variantah. Pri pregledu tabele se vidi, da večinoma čebelari z več različnimi sistemi. Zanimivi so komentarji, da so nakladni panji tudi kot rezerva za širitev, ko je zaseden čebelnjak.

2. Število pregledanih čebeljih družin v eni uri

¼ čebelarjev pregleda vsaj 6 čebeljih družin na uro. Trije med prvimi 4 največjimi tudi po 10.

3. Dodaten čas, odprti matičniki

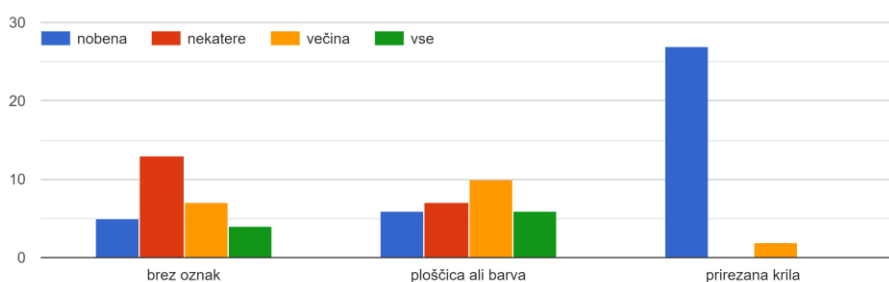
Skoraj polovico (13) čebelarjev je obkljukalo 10 minut dodatnega časa, 8 čebelarjev tudi več, do 30 minut.

4. Dodaten čas, zaprti matičniki

Odgovori so dokaj podobni kot pod 3, le nekaj več daljših pregledov od 10 minut.

5. Označevanje matic

5. Kako je stanje z označevanje matic v vašem čebelarstvu?

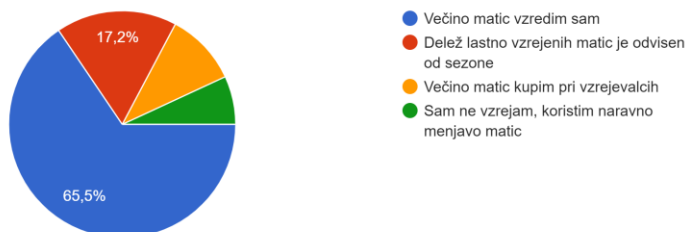


Le 6 čebelarjev ima vse matice označene z barvo ali ploščicami. 4 čebelarji nimajo nobenih oznak na maticah, ostali pa nekje vmes. Samo dva čebelarja prirezujeta krila maticam.

6. Vzreja matic

6. Kako poskrbite za matice za zamenjavo v gospodarskih družinah?

29 odgovorov

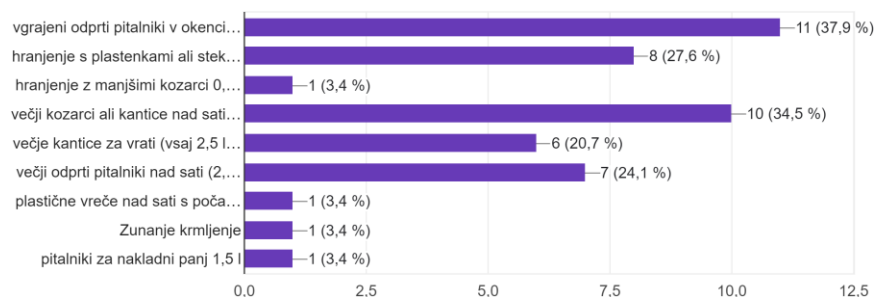


Kar 2/3 čebelarjev sami vzrejajo matice. Le trije čebelarji so izbrali, da večino matic kupijo.

7. Način hranjenja

7. Kakšen način hranjenja uporabljate za zimsko zalogo?

29 odgovorov



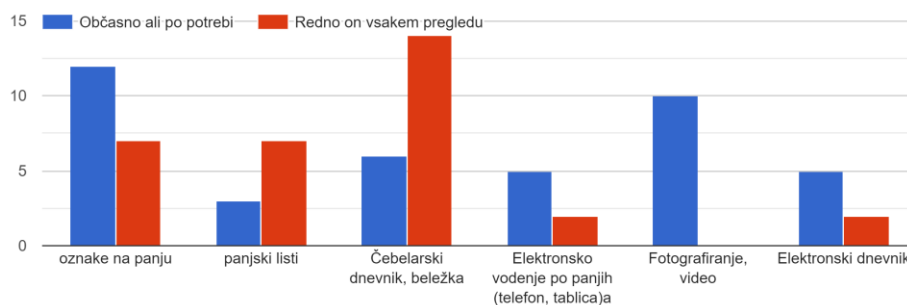
Vgrajene pitalnike uporablja le 1/3 čebelarjev in se raje večinoma poslužujejo možnosti hranjenja z večjimi količinami z različnimi tehnikami.

8. Panjska tehtnica

40% čebelarjev je brez svoje tehtnice in 1/3 jih ima elektronsko.

9. Beleženje ob pregledu

9. Označite, katere od naštetih možnosti uporabljate za beleženje opažanj pri pregledu čebeljih družin

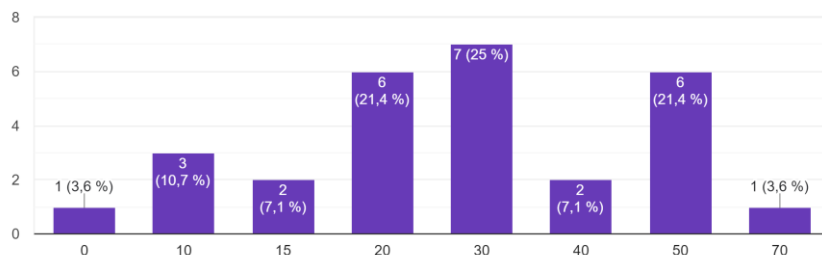


Najbolj pogosto (okrog polovice) še vedno uporablja klasičen čebelarški dnevnik. Preseneča me redko uporabljeni panjski listi. Vsaj občasno so pa prisotne, vsaj pri večini, panjske oznake. Se pa poslužujejo tudi modernejši tehnoloških možnosti, vsaj občasno.

10. Delež rezervnih družin

10. Kolikšen delež rezervnih družin si pripravite v % glede na število gospodarskih družin?

28 odgovorov



Več kot pol čebelarjev ima delež rezervnih družin vsaj 30%.

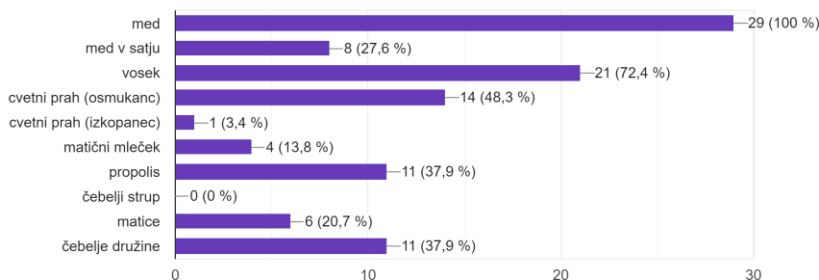
11. Rezervne družine

Večinoma jih pripravijo na 6 ali 7 satih, približno 2/3 odgovorov.

12. Redno pridobivani čebelji pridelki

12. Katere čebelje pridelke redno pridobivate v vašem čebelarstvu za prodajo?

29 odgovorov



Vsi seveda pridelujejo med, 3/4 tudi vosek, polovico smuka cvetni prah. Ostali pridelki si sledijo po pogostosti takole: izenačena propolis in čebelje družine, med v satju, matice, matični mleček in izkopanec (en odgovor). Med anketiranimi ni bilo nobenega, ki bi prideloval čebelji strup.

13. Pridelek v lanskem letu

Polovico je navedla količino 6 ali več kg, eden celo 22kg (starejši čebelar s submediteranskega območja, dva stojišča, skupaj 57 panjev, glavna paša lipa in lipovec). Čebelarji v lanskem letu z 10 in več kg so vsi imeli glavno pašo lipo in lipovec.

14. Največji povprečni pridelek zadnjih 5 let

Več kot polovico odgovorov je z vrednostjo 25kg in več. Čebelar s 50 letnimi izkušnjami, s 25 gospodarskimi panji iz preddinarskega območja z AŽ panji (večinoma 11+3) je navedel 60kg. Najmanjša navedba je bila 10kg.

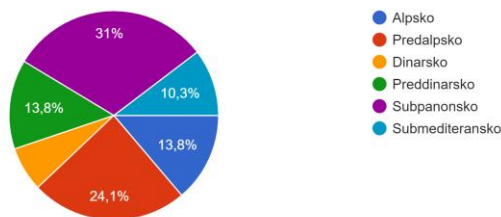
15. Cena lastnega dela

Le ¼ čebelarjev upošteva lastno delo v izračunu cene, polovica jih pa sploh ne dela izračunov. Pet največjih čebelarjev ne dela izračunov.

Pogoji čebelarjenja

1. Fitogeografsko območje

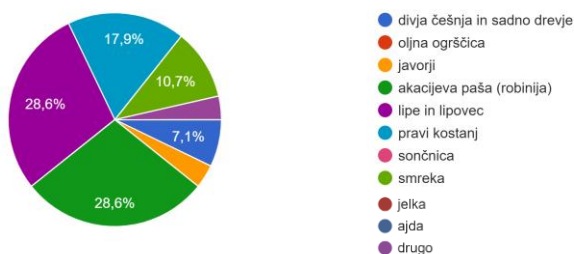
1. V katerem fitogeografskem območju čebelarite?
29 odgovorov



Dobra polovica čebelarjev je bilo iz suppanonskega in predalpskega območja.

2. Glavna paša

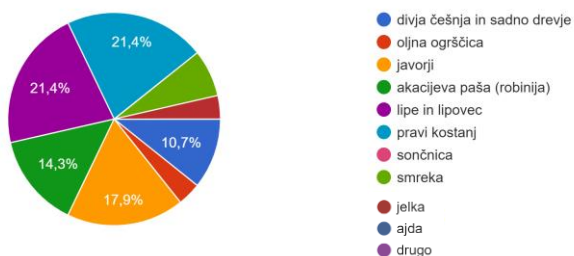
2. Katera je glavna paša?
28 odgovorov



Enakovredna sta izbrana akacijeva in lipa z lipovcem, enakovredno in skupaj dobra polovica odgovorov. Na tretjem mestu je bil pravi kostanj in nato smreka.

3. Druga najpomembnejša paša

3. Katera je druga najpomembnejša paša?
28 odgovorov



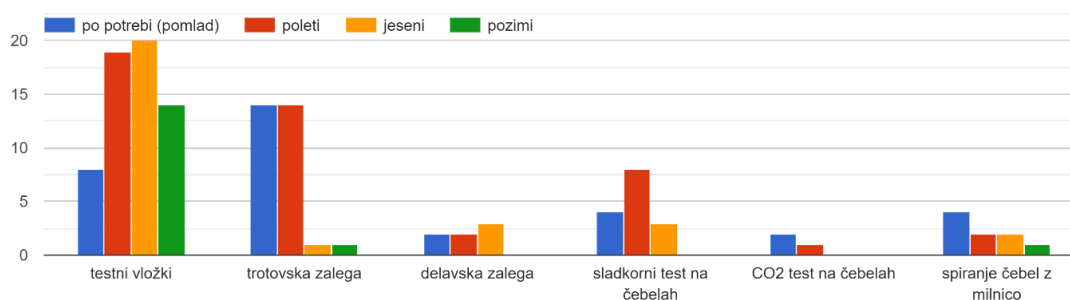
Označena sta pravi kostanj in lipa z lipovcem, skupaj slaba polovica

4. Uporaba sladkorja

Vsi razen enega uporabljajo sladkorno raztopino. Potem pa navadne pogače, pogače z dodatki, kupljen sirup.

5. Napadenost z varojo (slika)

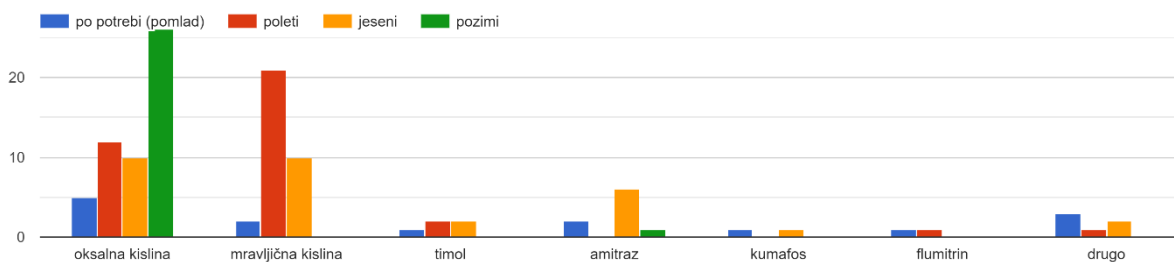
5. Spremljanje napadenosti čebeljih družin z varojami



Večinoma čebelarji uporabljajo testne vložke, vsaj jeseni, polovica tudi trotovsko zalego, ostale tehnike preverjanja pa bolj redko.

6. Zatiranje varoje

6. Zatiranje varoj, raba aktivnih snovi



Očitno je zimsko zatiranje z oksalno kislino najbolj splošno v uporabi, pogosta je tudi mravljična kislina, med ostalimi pa je vredno omeniti še amitraz v jesenskem času.

7. Starost anketirancev

Polovico jih je starejših od 60 let, najstarejši 70 let in najmlajši 22 let.

8. Spol

Med anketiranci je bila le ena čebelarka.

9. Komentarji

Polovico je oddalo komentarji, četrt tudi daljše odstavke.

10. Stiki

2/3 jih je obkljukalo, da bodo poklicali ali pisali. Morda sem s kom govoril po izpolnitvi ankete, a mi to ni omenil.

Dodatni viri podatkov o tehnologiji čebelarjenja

Spodaj podajam tabelo, ki mi je služila za primerjavo z rezultati ankete. Z vsemi čebelarji, ki jih tu ne poimenujem, sem se srečal osebno in podrobneje spoznal njihov način čebelarjenja. Večinoma so to bili kandidati za čebelarske mojstre, nekateri pa že obstoječi mojstri. Do podatkov sem prišel kot predsednik izpitne komisije za čebelarske mojstre. V tabeli so predstavljeni tako, da ne razkrivam njihove identitete in tudi tako, da je težko jasno opredeliti za katerega čebelarja so posamezne navedbe. Podatki so zanimivi zato, ker so to čebelarji ki so si vsaj želeli biti med naprednejšimi čebelarji. To bom v nadaljevanju koristil za razpravo in predloge za dodatno raziskavo čebelarske prakse in pripravo usmeritev za izboljšanje le te.

ZŠ	ŠP	Tip panjev	Regija	Gradilnik	Prestavljan	Narejenci	Matice	Varoza	Pridelki	Opombe
1	10	AŽ	Ljubljana	DA	DA	en sat odkrite zalege, oemtanje m	Rojevi matičniki?	mravljična, medija hlapilnik	mleček	Razkuževanje, ogenj in NaOH
2	30	LR2/3 (20), AŽ(10)	Celje	DA	menjava naklad	julija, naklada		timol v alkoholu ali vodi	matice	le opis za nakladne panje
3	150	AŽ	Ribnica	?	?	odvzemanje zalege	Rojevi matičniki?	?		2 tovrnjaka, dva čebelnjaka
4	35	AŽ	Postojna	DA	DA					
5	250	AŽ 11+3	Domžale			začne s 3 satnimi	kupi matičnike			2 tovrnjaka, dva čebelnjaka
6	25	AŽ on LR	Tolminsko			??				
7	19	AŽ 11+3	Cerknica			??				
8	40	LR 2/3, 7satov	Domžale	DA						Omejevanje amtice
9	40	AŽ (LR, nekaj)	Ljubljana			rezervne družine	zasilni matičniki			tabelarične kalkulacije
10	320	AŽ 11+3, (LR narjenci, matice)	Kranj	DA	Da	štarta s 3 sati	lastni matičniki	kombinacija MK, OK, amitraz	cvetni prah, družine	prevozni kontejnerji, prikolica
11	350	AŽ 11+3	Rogaška	DA	DA	s pokrito zalego	lastni matičniki			Prevozni kontejnerji/ tovrnjak
12	35	AŽ20, LR15	Ptuj	?	?	?	?	mravljična kislina, MAQS		dve stojšči, 150m, ekološko, LR različne izvedbe, opis LR, obračanje satja glede na Y stik celic
13	10	AŽ	Vrhnika	DA	DA	?				usmerjanje v ekološko, demeter čebelarjenje
14	55	AŽ, LR, Zander	Radovljica	DA			avgusta		cvetni prah	manjši montažni čebelnjaki za AŽ
15	40	AŽ, standars+3 etažni	Ptuj						mleček v 3etažnih	
16	450	AŽ, standard 3 etažni	Kobarid	DA	DA	nakladni AŽ 7s	lastne	organske kisline	cvetni prah, vosek, propolis	
17	120	LR	Krško	Da	DA	6/7 saterji	lastne	organske kisline	matice	

Glavno opažanje je, da relativno velik delež čebelarjev, ki vsaj poskuša uveljaviti panje, ki omogočajo prilagajanje volumna v primeru dobrega medenja in tudi razviti družine do maksimuma, ki ga omogočajo

kvalitetne matice. To vsekakor ni mogoče z omejitvijo matice zgolj na 10 satov AŽ ali LR mere. Več o tem pa v razpravi v nadaljevanju.

Opisane dobre čebelarske prakse v mesečnih navodilih v reviji Slovenski čebelar

Mesečna navodila v Slovenskem čebelarju, izbor:

<https://www.dlib.si/results/?euapi=1&query=%27keywords%3dslovenski+%c4%8debelar%27&sortDir=ASC&sort=date&pageSize=25&fyear=2006&fformattypeserial=journal>

V povezavi se samo zamenja letnico in poišče poglavje v posamezni številki.

2006: ČEBELARJEVA MESEČNA OPRAVILA (Boris Seražin)

2009: DELO ČEBELARJA PO MESECIH (Marija Sivec)

2013: DELO ČEBELARJA PO MESECIH (Franc Podrižnik)

2017: DELO ČEBELARJA (Jože Sever)

Izbrana mesečna navodila sem že v preteklosti podrobno pregledal. To so tudi čebelarji, ki so se izkazali s uspešnim čebelarjem in vsak po svoje prispevali tudi inovacije pri opravljanju s čebelami. Vse sem imel priliko tudi osebno obiskati ali srečati na kakem čebelarskem srečanju, tudi večkrat, in se z njimi podrobno pogovoriti, hkrati pa opazovati njihovo delo. V Slovenskem čebelarju lahko najdemo tudi novejša mesečna navodila. V digitalni knjižnici so odloženi vsi izvodi Slovenskega čebelarja, razen zadnjega letnika.

Poleg zgornjih informaterjev bom v razpravo vključil tudi opažene izkušnje pri drugih čebelarjih, ki sem jih v zadnjih letih obiskoval in imel z njimi razgovore.

Razprava o tehnologija čebelarjenja v Sloveniji

V Sloveniji se radi pohvalimo, da smo napredna čebelarska dežela. Pri uporabi panjskih tehnologij pa na prvi pogled delujemo zelo konzervativno. Še vedno večinoma čebelarimo v panjih bolj kot ne omejene prostornine, ki so zložene v skladovnice ali v steni čebelnjaka. Kulturna navezanost na čebelnjak je vsekakor pomagal ohraniti in razviti posebne panjske tehnologije z upravljanjem z zadnje strani. Očitno je obseg tovrstnega čebelarjenja pri nas dovolj velik, da je omogočena primerljiva podpora z potrošnim materialom in sredstvi za čebelarjenje prilagojena na naš AŽ panj, ali bolje okvir. Morda pomaga tudi dejstvo, da evropski prostor sam ni tako enovit kot večina preostalega sveta glede uporabe velikosti satnega okvirja. V to se lahko prepričamo že s pregledom katalogov prodajalcev panjske opreme v Evropi in ZDA.

Poleg čebelnjaka je za Slovenijo ključen dejavnik tudi čebelarjenje s kranjsko čebelo. Ena od ključnih lastnosti kranjske čebele je oblikovanje dokaj kompaktnih gnezd s strjeno zalego, kar omogoča boljše preživetje ob nenadnih vdorih hladnega zraka na začetku sezone. Ta lastnost otežuje tudi zelo reproduktivnim maticam, da bi preprosto prehajale med nakladami ali deli panja in tako povečevale obseg zaleganja. Zato v praksi težko najdemo čebelarja z nakladnimi panji, da bi uspel s širjenjem gnezda brez manipulacije s satnimi okvirji med nakladami. Z normalno velikostjo in 10 sati je to dejansko zelo težko. Nekateri so se odločili tudi za oženje naklad na 8 satov, da bi hitreje širili gnezdo z zalego v dve nakladi. Taka praksa je pri nas redka. Imamo pa čebelarje, ki posnemajo nekatere tuje izkušnje, zlasti iz Avstrije in Nemčije, z uporbo nižjih okvirjev, velikokrat poimenovani 2/3 (16 ali 17 cm). Nekateri se odločijo kar za polovične naklade (14cm višina okvirja). To sicer omogoča rabo klasičnih tehnik menjave naklad in vrivanja praznih naklad, vseeno pa pri slednjem je še vedno potrebna velika pozornost, da to ne storimo tik pred ohladitvijo. V virih lahko zasledimo raziskave vpliva velikosti okvirjev na razvoj čebelje družine. Na višjih satih (vsaj standardna višina LR) gre razvoj bistveno hitreje kot na omenjenih nižjih okvirjih. Če želimo koristiti zgodnje paše, je to ključnega pomena. Poklicni čebelarji se večinoma odločajo za večji volumen AŽ panja. Za prevozne enote in pridelavo medu so to 11+3, redkeje 3 etažni panji, ki pa se pogosteje uporabljajo za pridelavo matičnega mlečka. Pri nakladnih panjih ni prepoznati nekega očitnega trenda, čeprav nekako prevladujejo panji s standardno velikostjo LR okvirja in večinoma naklade z 10 okvirji.

Hiter razvoj pa lahko privede tudi do natrpanosti panja – ne glede na sistem, slabšega prenosa feromonov matice, postopamo tudi prispevek zmanjšanja obsega mlajše odkrite zalege in upočasnitev razvoja panjskih čebel v pašne, oboje pa do začetka pojava rojilnega razpoloženja, ki ga s težavo zavremo. Temu se čebelarji zoperstavijo v osnovi na dva načina, (1) uporaba mladih matic, ki izločajo več feromonov in (2) povečanje prostornine panja za zmanjšanje gneče in dodaten obseg mlade odkrite zalege.

Mlade matice se zagotavlja z menjavo matic. Nekateri gredo v ekstrem in to store vsako leto za vse gospodarne družine. Pogosteje to store v poletnem času, morda pred zadnjo intenzivno pašo (pravi kostanj ali gozd), pogosto s prekinitvijo zalege kot tehnološki ukrep zatiranja varoe. Nekateri to poskušajo reševati tudi z menjavo še pred prvo glavno pašo, na način, da ne oslabe družin, ampak jih še kvečjemu ojačajo. Pri tovrstnih ukrepih je pogosta raba zrelih matičnikov pridobljenih z odbranimi maticami ali kupljenimi pri vzrejevalcih matic. Del tega procesa je tudi priprava rezervnih družin za naslednjo sezono.

Izkušnje navajajo, da je zgodnja menjava matic uspešnejša, kar se tiče pojava rojilnega vedenja v isti sezoni, vseeno pa lahko specifične razmere z utesnjenostjo in pašnimi pogoji privedejo tudi do pojava rojenja pri le nekaj tednov zalegajoči matici. Tako ostaja pomembno ustrezno odzivanje čebelarja s širjenjem gnezda in dopuščanja dodatnega prostora v panjih za umik čebel iz območja zalege. Pri menjavi matic je pomemben tudi vir matic. Spodbudno je, da čebelarji večinoma poskušajo sami vzrediti matice, kar nam omogoča ohranjanje avtohtonega genskega sklada kranjske čebele. Morda se čebelarji pri tem še prereditko poslužujejo sodobnih tehnik vzreje matic. Vprašljiva je tudi skrb za dober vir trotov za oprашitev matic. Tem problemom se v anketi nismo posebej posvetili. Je pa zaslediti tudi pri kandidatih za čebelarske mojstre, da se pogosto poslužujejo kar vzreje s tehniko zasilnih matičnikov ali celo uporabijo rojeve matičnike.

Pri zatiranju varoje se povečuje raba organskih kislin kljub njihovi zahtevnosti. So pa pri tem čebelarji previdni in jeseni in/ali v zimskem času radi posežejo še po sintetičnih akaracidih, najpogosteje pripravkom z amitrazom. Apitehnični ukrepi se uveljavljajo tudi med večjimi čebelarji. Pogosta je uporaba gradilnika, ki služi tudi kot pokazatelj stanja v čebelji družini. Razdelitev na 1/3 in tedenski pregledi to vsekakor uspešno omogočajo, vprašljiv pa je nadzor ob morebitnih pregledih na daljše obdobje. Nekateri se sicer zadovoljijo z zgodnjim enkratnim odvzemom pokrite trotovine. V tem primeru gradilnik sam ni najboljši pokazatelj dogajanja v čebelji družini. Pogosto se čebelarji poslužujejo tudi združevanja prekinitve zaleganju z zamenjavo matic. Tak ukrep je običajen ob zadnji pomembnejši paši v zgodnjem poletju.

Upam, da bomo proti koncu tega leta vseeno uspeli pridobiti še bistveno več čebelarjev za izpolnjevanje ankete in lažje ter zanesljivejše primerjave. V nadaljevanju bom predstavil nekaj izhodišč za razvoj učinkovitejših tehnik čebelarjenja, ki jih bom preverjal med čebelarji na predstavitvah v jesenskem času in v prvem delu zime. Tako bo mogoče predloge še dodatno opredeliti glede na prepoznane dobre prakse in jih dopolnjene posredovati strokovni javnosti.



Primer tehnološko izpopolnjenega kontejnerja napolnjenega s povečanimi 11+3 panji (inovacija lastnika, čebelarskega mojstra Mitja Smrdela) z možnostjo transporta z avtomobilsko prikolico.

Usmeritve za razvoj tehnologij za ekonomično in trajnostno čebelarjenje

V našem čebelarstvu smo že imeli obdobje tako-imenovane panjske vojne. Kljub precej močnim argumentom za večjo ekonomičnost nakladnih panjev, le ti niso bili prepričljivi. Deloma to lahko izhaja tudi iz subjektivnega pogleda zagovornikov, deloma pa tudi ob pomanjkanju upoštevanja dejanskih praks poklicnih čebelarjev. Upoštevati je potrebno, da kakršne koli primerjave veljajo le za specifične razmere v času meritev in izračunov. Tako lahko pričakujemo tudi v prihodnosti neke vrste dvotirnosti uporabe osnovne panjske tehnologije pri nas, na eni strani svetovno uveljavljene tehnologije z nakladnimi panji in na drugi izpopolnjeni listovni panji na osnovi domačega AŽ panja. Tudi v svetu ni zaznati nekih večjih premikov v izbiri osnovne panjske tehnologije. Največji premiki so bili na izbiri materialov tako za panjske dele kot tudi umetne satne osnove. Obstaja tudi veliko rešitev za vstavljanje senzorjev v panje in uporabo elektronskih tehnic, so pa tudi poskusi vzpostavitve avtomatiziranih sistemov, ki pa zaradi narave robotskih operacij posegajo v konstrukcijo panjev. V slednjem se deloma približujejo tudi konceptu listovnega panja.

Dve osnovni usmeritvi

Tako se nekako nakazujeta dve osnovni usmeritvi:

1. Standardni nakladni panj
2. 11+3 AŽ panj

Pri nakladnem sistemu se bo verjetno tudi širše v svetu uveljavljala bolj kot standardna velikost in konstrukcija LR okvirja. Lahko, da se bo tudi pri nas odločalo več čebelarjev z uporabo le 8 satnih naklad zaradi lažje manipulacije in pomladnega širjenja gnezda. Pričakovati je tudi na vztrajanje uporabe polovičnih ali 2/3 naklad. V vsakem primeru je koristno imeti v čebelarstvu le eno velikost satnih okvirov.

Standardni AŽ panj s težavo opravičuje ekonomičnost saj v njem ni mogoče razviti moč družin, ki jo omogočajo kvalitetne matice. Čebelarji to najpogosteje rešujejo z odvzemanjem zalege močnim družinam. To, ko lahko pričakujemo še kako obilno medenje čez dober mesec vsekakor ni priporočljivo. Tako se je v praksi s standardno AŽ mero najbolj uveljavil 11+3 panj, ki omogoča razvoj maksimalno močnih družin s širjenjem plodišča z dodatnimi 3 sati, v primeru obilnejšega medenja pa tudi dodatne sate v medišču. Poleg tega zelo ekonomično izkorišča prostor v prevoznih enotah sploh, če to primerjamo z drugo možnostjo, to je 3 etažnim panjem. Slednji se je izkazal kot praktična možnost pri adaptaciji AŽ panja na velikost LR okvira in čebelarjenje z italijansko čebelo v ZDA. Sam že tretje leto preizkušam možnost uporabe velikosti LR okvira v listovnem panju. Pri tem se izkaže zanimiva možnost panj s 13+3 sati. Potrebna so še dodatna testiranja, predvsem glede načina nameščanja satnih okvirjev v panj. 11+3 variante mnogi izdelujejo tudi v obliki boksov, enot v velikosti 4x3 panji, skupaj 12, morda tudi 3x2 za nižje postavitve, zlasti v primeru izvedb povišanih globokih podnic.

Povišane globoke podnice

Take podnice so v praksi tako v nakladnih kot AŽ panjih. Od začetnih poskusov za namestitve mrež za kontrolo odpada varoe, se je nadaljevalo z vgradnjo smukalnikov. V praksi se je izkazalo, da je potrebno razmeroma veliko prostora (12 cm), da lahko vgradimo dovolj globoke predale za svetni prah in omogočimo dobro zračenje. Pomembni so tudi posamezni detajli, ki omogočajo hitro ločeno prehajanje čebel v in iz panja. Tako so lahko ob ustrezno pripravljenih družinah in dobrih pašnih razmerah mogoči prinosi cvetnega prahu preko 1kg na dan. Glede na muhavost donosov medu, je skorajda nujna usmeritev poklicnih čebelarjev v smukanje cvetnega prahu. V primeru, ko ni primerno smukati cvetni prah pa je prostor pod sati za umik čebel, tudi v primeru pomanjkanja možnosti gradnje v gnezdu. To je za gradnjo prostega satja, trotovine, ki se je mora spodrezati. V močnem medenju je tu lahko tudi prazno zgrajeno satje za odlaganje medicine. Tehnološke rešitve so lahko različne, ravno tako tudi prakse z uporabo globoke podnice. To bo mogoče doreči le skozi pregled različnih praks.

Uporaba gradilnika

V kolikor je v navadi hitri tedenski pregled čebeljih družin v času rojilnega obdobja, je gradilnik odličen pripomoček. Razdelitev standardnega okvirja, LR ali AŽ na 3 dele, omogoča redno tedensko izrezovanje bolj kot ne pokrite trotovine in vsaj delno zmanjševanje razmnoževanja varoje. Intenzivnost gradnje in pojav matičnih nastavkov so pomembni zanki za nadaljevanje pregleda čebelje družine. Ob obilnejšem medenju pride tudi do zanašanja medu v zgrajen satiče. Seveda pa je kljub gradilniku potrebno tudi redno vstavljanje satnih osnov in po presoji pregled še kakega sata iz plodišča.

Matična rešetka

V naših pašnih razmerah, ki so včasih skromne, si je težko predstavljati pridobivanje sortnega medu brez uporabe matične rešetke. To velja za oba osnovna panjska sistema. Matična rešetka daje lepo možnost integracije morebitnih senzorjev, predvsem za nadzor temperature, morda tudi kake druge, v pomoč pri spremljanju in napovedovanju dogajanj v čebelji družini.

Elektronske tehtnice

Med čebelarji so se že dokaj dobro uveljavile. Nekateri čebelarji že imajo tehtnice na vseh stojiščih, kjer imajo gospodarske družine. Glede na razvoj sistemov nadzora čebeljih družin, lahko pričakujemo večjo kompleksnost nadzora, ki ne bo vključevala zgolj tehtanja in senzorjev v panju, ampak verjetno tudi video nadzor aktivnosti čebel. Dobivamo tako imenovane pametne panje, ki nam bodo pomagali pri odločitvah za ukrepanje na določeni lokaciji.

Beleženje ukrepov v panjih

Za dober pregled nad dogajanjih v panjih je nujno vestno beleženje. Podrobno beleženje zahteva dodaten čas, kar zmanjšuje ekonomičnost dela s čebelami. Tako so pogoste neke hitre oznake ali zabeležke. Čebelarjem bi zelo prav prišli sistemi, ki bi avtomatsko beležili dostopanje v panj in določene ukrepe. Tu nas čaka še veliko dela, tako od pametnih panjskih orodij kot do označevanja panjskih delov in avtomatsko sledenje spremembam.

V prihodnosti lahko pričakujemo še več poskusov popolne avtomatizacije v čebelarstvo, vzporedno pa različne rešitve informacijskih sistemov za beleženje dogajanja in napovedovanje razvoja in ukrepov. Uspešno poklicno čebelarjenje bo težavno vsaj brez slednih rešitev. Manjši čebelarji pa bodo veseli vsakršnega dodatnega spremljanja dogajanja v čebelji družini z elektroniko in informacijskimi sistemi, vse skupaj pa bo lahko koristilo tudi razvoju sistemov za pomoč pri čebelarjenju poklicnih čebelarjev.

Poročilo pripravil:

dr. Janko Božič

Priloge:

Zložene so v zip mapi *Učinkovito trajnostno čebelarjenje-priloge.zip*

- Predstavitev predavanja »Razvoj in perspektive panjske tehnologije« (PanjiRazvojPerspektivaK.pdf)
- Anketa v Google obrazcu (Učinkovito trajnostno čebelarjenje - Google Obrazci.pdf)
- Analiza iz Google obrazcev (Učinkovito trajnostno čebelarjenje – Analiza.pdf)
- Podatki ankete v xlsx obliki (Učinkovito trajnostno čebelarjenje (Odzivi).xlsx)