

Oddelek za živinorejo

Čebelarstvo

Hacquetova ulica 17

SI-1001 Ljubljana

Slovenija

T: 01 280 51 74

F: 01 280 52 55

RAZISKAVA ISKANJA ALTERNATIVNIH PAŠ IN KARAKTERISTIKE MEDU V POVEZAVI S POVZROČITELJI MEDENJA

Programsko obdobje 2020 – 2022

Poročilo o izvedenih nalogah v letu 2022

Vodja naloge:
dr. Ajda Moškrič

Poročilo pripravili (Kmetijski inštitut Slovenije):
dr. Ajda Moškrič
dr. Janez Prešern
Andraž Marinč
Katarina Mole

Podizvajalec Čebelarska Zveza Slovenije:
Aleš Bozovičar
Aljaž Debelak
Tina Žerovnik



Poročilo je v skladu z Uredbo o izvajanju Programa ukrepov na področju čebelarstva v Republiki Sloveniji v letih 2020–2022 (Uradni list RS, št. 78/19, 85/20, 110/20, 54/21 in 97/21; v nadaljnjem besedilu: Uredba) in Programa raziskave iskanja alternativnih paš in karakteristike medu v povezavi s povzročitelji medenja in je oblikovano na osnovi javnega naročila z oznako JN002733/2022-W01 z dne 25. 4. 2022, Odločitve o oddaji javnega naročila s številko 430-36/2022/18, z dne 29. 06. 2022, in bipartitne pogodbe med Ministrstvom za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano in Kmetijskim inštitutom Slovenije s številko 2330-22-111009. Doseženi rezultati so nastali v okviru Programa ukrepov na področju čebelarstva v Republiki Sloveniji v letih 2020-2022, ki je financiran iz sredstev državnega proračuna in proračuna Evropske unije na proračunskih postavkah 140032- Program ukrepov v čebelarstvu – 14-20 – EU (50 %) in 140033 - Program ukrepov v čebelarstvu – 14-20 - slovenska udeležba (50 %), NRP: 2330-20-0004 – Podpore v čebelarstvu 2020-2022.

POVZETEK.....	1
1 UVOD.....	3
2 METODE DELA	4
2.1 UGOTAVLJANJE MEDENJA NA OBMOČJIH Z VIŠJO NADMORSKO VIŠINO NA NOVIH OPAZOVALNIH POSTAJAH	4
2.2 BELEŽENJE PODATKOV O MASI ČEBELJIH DRUŽIN (DONOSU MEDU), TEMPERATURI, VLAGI, VETRU, PADAVINAH 5	
2.3 VIZUALNO SPREMLJANJE POVZROČITELJEV MEDENJA V OKOLICI OPAZOVALNIH POSTAJ GLEDE NA RAZPOLOŽLJIVOST MEDENJA.....	5
2.4 VZORČENJE POVZROČITELJEV MEDENJA ZA MOLEKULARNE ANALIZE GLEDE NA RAZPOLOŽLJIVOST MEDENJA..	5
2.5 VZORČENJE MANE GLEDE NA RAZPOLOŽLJIVOST MEDENJA	6
2.6 MOLEKULARNE ANALIZE POVZROČITELJEV MEDENJA	6
2.7 KROMATOGRFSKE ANALIZE SLADKORJEV V MANI Z NAPRAVO HPLC	8
2.8 VZPOSTAVITEV PROTOKOLOV ZA DOLOČANJE BOTANIČNIH IN MANINIH ELEMENTOV V MEDU	9
2.9 OCENA GOSTOTE IN KONKURENČNOSTI MED ČEBELJIMI DRUŽINAMI, KI TEKMUJEJO ZA ISTI VIR.....	10
3 REZULTATI	12
3.1 UGOTAVLJANJE MEDENJA NA OBMOČJIH Z VIŠJO NADMORSKO VIŠINO NA NOVIH OPAZOVALNIH POSTAJAH	12
3.1.1 <i>Donos medu, temperatura, vlaga, veter in padavine.....</i>	12
3.1.2 <i>Vizualno spremljanje povzročiteljev medenja v okolici opazovalnih postaj glede na razpoložljivost medenja</i>	31
3.1.3 <i>Vzorčenje povzročiteljev medenja za molekularne analize glede na razpoložljivost medenja</i>	32
3.1.4 <i>Vzorčenje mane glede na razpoložljivost medenja</i>	32
3.2 MOLEKULARNE ANALIZE POVZROČITELJEV MEDENJA	33
3.3 KROMATOGRFSKE ANALIZE SLADKORJEV V MANI Z NAPRAVO HPLC	45
3.4 VZPOSTAVITEV PROTOKOLOV ZA DOLOČANJE BOTANIČNIH IN MANINIH ELEMENTOV V MEDU	47
3.4.1 <i>Prikaz rezultatov molekularne identifikacije virov medenja na podlagi 6 vzorcev medu</i>	50
3.5 OCENA GOSTOTE IN KONKURENČNOSTI MED ČEBELJIMI DRUŽINAMI, KI TEKMUJEJO ZA ISTI VIR.....	56
3.5.1 <i>Ajda</i>	56
4 INTERPRETACIJA REZULTATOV	58
4.1 UGOTAVLJANE MEDENJA NA OBMOČJIH Z VIŠJO NADMORSKO VIŠINO NA NOVIH OPAZOVALNIH POSTAJAH	58
4.2 MOLEKULARNE ANALIZE POVZROČITELJEV MEDENJA	58
4.3 KROMATOGRFSKE ANALIZE SLADKORJEV V MANI Z NAPRAVO HPLC.....	59
4.4 VZPOSTAVITEV PROTOKOLOV ZA DOLOČANJE BOTANIČNIH IN MANINIH ELEMENTOV V MEDU	59
4.5 OCENA GOSTOTE IN KONKURENČNOSTI MED ČEBELJIMI DRUŽINAMI, KI TEKMUJEJO ZA ISTI VIR.....	59
5 SPLOŠNE UGOTOVITVE	60
6 VIRI.....	61
7 PRILOGA - TAKSONI ZAZNANI V VZORCIH Z NGS ANALIZO	62

POVZETEK

Pašni viri čebel se zaradi spremenjenih klimatskih in vremenskih razmer spreminjajo. To lahko vpliva na pridelavo medu in na samo oskrbo čebeljih družin. Zaradi spreminjanja klimatskih razmer bi za čebele lahko bile zanimive tudi paše na višjih in preostalih legah. Z namestitvijo opazovalnih postaj na ta izbrana območja smo pilotno spremljali donose medu in beležili povzročitelje medenja. Rezultati raziskave odgovarjajo na vprašanje, ali so paše na višjih legah lahko zanimive za čebelarje, in ali je smiselno vključiti na novo postavljene opazovalne postaje v obstoječi sistem opazovalno napovedovalne službe medenja. Raziskava naslovi tudi ocenjevanje gostote in konkurenčnosti čebeljih družin, ki tekmujejo za isti vir.

Raziskava iskanja alternativnih paš in karakteristike medu v povezavi s povzročitelji medenja je obsegala:

- raziskavo na 35 opazovalnih postajah, pri čemer vsaka posamezna opazovalna postaja zajema 1 hišico s kovinsko lestvijo in kovinskim podstavkom, 1 AŽ-panj (11+3-satni s testnim vložkom) in 1 tehtnico z vremensko postajo (ki omogoča sporočanje meritev po SMS-sporočilih ali spletni aplikaciji in ki omogoča povezovanje v sistem opazovalno-napovedovalne službe medenja). Vsaka posamezna opazovalna postaja je bila označena in na njej so se beležili podatki o masi čebeljih družin (donos medu), temperaturi, vlagi, vetru, padavinah;
- vzdrževanje 1 čebelje družine na vsaki posamezni opazovalni postaji;
- vizualno spremljanje prisotnost povzročiteljev medenja v okolici vsake opazovalne postaje glede na razpoložljivost medenja;
- vzorčenje skupno do 70 povzročiteljev medenja glede na njihovo razpoložljivost v okolici opazovalnih postaj;
- izvedbo molekularnih analiz (analize DNA za identifikacijo povzročiteljev medenja) na do 70 vzorcih povzročiteljev medenja
- vzorčenje skupno do 70 vzorcev mane glede na razpoložljivost medenja v okolici vsake opazovalne postaje na način, da se vzorec mane odvzame predvidoma dvakrat na posamezni opazovalni postaji in sicer ob začetku donosov medu v panju in po nekaj dneh tako, da se pridobi kapljice mane ali da se vzorči iz čebele pred prihodom v panj;
- izvedbo kromatografske analize sladkorjev v mani z napravo HPLC, ki je del kompleta osnovne opreme na do 70 vzorcih mane;
- vzpostavitev protokolov za določanje botaničnih ter maninih elementov pri čemer se ustreznost metode preveri na izbranih vzorcih medu;
- raziskavo na eni dodatni lokaciji za ocenjevanje gostote in konkurenčnost med čebeljimi družinami, ki tekmujejo za isti vir. Na tej lokaciji se označi in vzdržuje 10 čebeljih družin, ki so posamično opremljene s tehtnico za nadzor čebeljih družin. V vsakem panju se beleži masa čebeljih družin (donos medu) ter oceni

jakost družin na začetku in koncu raziskave. Izvede se analiza donosov medu v povezavi z jakostjo družin, na podlagi razpoložljivih virov in vremenskih razmer.

Za izvedbo raziskave se je uporabil komplet osnovne opreme, ki jo je ministrstvo na osnovi Uredbe z javnim razpisom za ukrep sofinanciranje nakupa opreme za izvedbo raziskave iskanja alternativnih paš in karakteristike medu v povezavi s povzročitelji medenja v programskem obdobju 2020–2022 (Uradni list RS, št. 100/21), že sofinanciralo upravičencu Čebelarski zvezi Slovenije.

Komplet osnovne opreme sestavljajo:

1. 1 naprava HPLC s pripadajočo opremo in računalniškim programom ter z RI, DAD in ECD detektorjem, primerna za analizo sestave medu in mane oziroma nektarja;
2. 35 hišic s kovinsko lestvijo in kovinskim podstavkom v velikosti, ki ustreza dimenzijam 1 kosa opreme iz 3. in 4. točke tega odstavka;
3. 35 AŽ-panjev, 11+3-satni s testnim vložkom;
4. 35 tehtnic z vremensko postajo, ki mora omogočati sporočanje meritev po SMS-sporočilih ali spletni aplikaciji in ki omogoča povezovanje v sistem opazovalno-napovedovalne službe medenja.

Komplet osnovne opreme je bil izvajalcu raziskave v uporabo nuden brezplačno v času od 1. 5. 2022 do 31. 7. 2022.

Cilji ukrepa so:

- ugotavljanje medenja na območjih z višjo nadmorsko višino na novih opazovalnih postajah;
- določiti molekularne parametre za identifikacijo vira maninih elementov;
- vzpostaviti protokole za določanje botaničnih ter maninih elementov in preverjanje ustreznosti metode na izbranih vzorcih medu;
- ugotoviti kompeticijo med družinami s hkratnim spremljanjem družin na istih virih.

Na 35 alternativnih lokacijah smo ugotavljali medenje. Na večini lokacij ni bilo donosov od začetka naloge (7.7.2022). Glede na predhodne rezultate sezone 2022, zbrane v sistemu, pa lahko zaključimo, da so se nekatere lokacije izkazale kot obetavne. Ne glede na to, katere lokacije so se izkazale za obetavne in katere ne, zaključujemo, da je potrebno spremljati izbrane lokacije preko več let. Nadalje smo identificirali t.i. začetne oligonukleotide, ki so primerni za identifikacijo povzročiteljev medenja in z molekularno analizo identificirali 45 vzorcev povzročiteljev medenja. Vzpostavili smo tudi prvo verzijo protokola za določanje botaničnih in maninih elementov na podlagi molekularnih metod v vzorcih medu in preverili ustreznost protokola na šestih izbranih vzorcih medu. Nazadnje smo preučevali tudi kompeticijo za isti vir med družinami znotraj čebelnjaka ter interpretirali donose glede na gostoto čebeljih družin ter druge pogoje.

1 UVOD

Najpomembnejši vir čebelje hrane so gozdovi iglavcev in listavcev, ki pokrivajo okoli 58 % Slovenije. Na gozdnem drevju, grmovju in zeliščnem sloju nabirajo čebele medicino, mano, cvetni prah in propolis. Mana ali medena rosa na iglavcih in listavcih je živalskega izvora – izločajo jo rastlinske uši in kaparji - povzročitelji gozdnega medenja, ki spadajo v rod kljunatih žuželk (Hemiptera). Njihovi izločki predstavljajo nepogrešljiv vir hrane številnim žuželkam, ki so potrebne za ohranitev biološkega ravnotežja v gozdu. Ko žuželka zabode svoj kljunec v lubje in z njim prodre do sitastih cevok, po katerih se pretaka drevesni sok z organskimi snovmi, ji ta zaradi pritiska (turgorja) v večini primerov sam priteče v usta. Kljunec je zgrajen tako, da v svoji notranjosti oklepa dva vzporedna kanala; po enem prodira iz rastline v usta žuželke drevesni sok, po drugem pa v obratni smeri slina, ki se na površini vbodenega mesta strdi in se oblikuje v nekakšno cevko. Skozi to ranico pronica drevesni sok tudi še potem, ko je ušica že izvlekla sesalo in se premaknila na drugo mesto. Ušice predelajo velike količine drevesnega soka. Iz njega porabijo zase le majhen del sladkorjev in beljakovin, ostalo pa izločijo v obliki sladkih kapljic. Pomembno je vedeti, da v tej medeni rosi, ki pada na podrast in ki jo nabirajo čebele, ni ostankov prebave. V telesu kljunatih žuželk je poseben filtrni prekat, skozi katerega se pretaka večji del soka, pri čemer se zniža odstotek vode in tudi nekoliko spremeni njegova kemična sestava.

Prehrana proizvajalcev mane je izključno odvisna od njihove gostiteljice. Dušičnate spojine, ki so potrebne za rast, se med letom pojavljajo v drevesnem soku v različnih koncentracijah. Največ jih je spomladi, ko nastajajo novi poganjki. Poleti rast zastane, pred začetkom jeseni pa se spet zviša delež aminokislin v drevesnem soku. Če so v omenjenih dveh obdobjih ugodni za razvoj ušic tudi ostali faktorji okolja, so s tem podani osnovni pogoji za medenje. Opazovanja kažejo, da drevo ali del gozda, ki je v določenem letu dobro medil, prihodnje leto ali tudi več let zaporedoma ne gosti na svojih vejah rastlinskih ušic. Možno je, da na tako »izčrpanih« gostiteljicah ne najdejo prave hrane in se zato tudi ne morejo normalno razvijati. Rastline poleg tega v svojem obrambnem odzivu tvorijo obrambne snovi, ki ušem preprečujejo razmnoževanje. Pri življenju jih ostane le majhen del, tako imenovana »železna rezerva«, ki poskrbi za nadaljevanje vrste (po Šivic F).

V zadnjem desetletju se zaradi spremenjenih klimatskih in vremenskih razmer spreminjajo tudi pašni viri za čebele, kar vpliva na pridelavo medu in na samo oskrbo čebeljih družin. Zaradi spremembe podnebja bi za čebele lahko bile zanimive tudi paše na višjih in preostalih legah, zato se bo na ta območja pilotno namestilo opazovalne postaje, kjer se bo ugotavljalo donos medu in ugotavljalo povzročitelje medenja. Ugotavljalo se bo tudi v kakšni meri pride do medenja smreke, jelke, javorja, kostanja, lipe, ... Z raziskavo se bo ugotovilo, ali so paše na višjih legah za čebelarje zanimive, zato bi se v primeru ugodnih rezultatov novo postavljene opazovalne postaje lahko vključile v sistem opazovalno napovedovalne službe medenja. Za natančnejšo opredelitev pestrosti povzročiteljev medenja se bo vzorčene povzročitelje medenja identificiralo s pomočjo molekularnih analiz ter vzpostavilo protokol za določanje botaničnih ter maninih elementov neposredno iz vzorcev medu. Raziskava bo naslovlila tudi ocenjevanje gostote in konkurenčnosti med čebeljimi družinami, ki tekmujejo za isti vir.

2 METODE DELA

2.1 UGOTAVLJANJE MEDENJA NA OBMOČJIH Z VIŠJO NADMORSKO VIŠINO NA NOVIH OPAZOVALNIH POSTAJAH

V letu 2022 smo vzpostavili 35 novih opazovalnih postaj za namen spremljanja medenja na višjih in preostalih legah (Tabela 1). Vsaka posamezna opazovalna postaja zajema 1 hišico s kovinsko lestvijo in kovinskim podstavkom, 1 AŽ- panj (11+3-satni s testnim vložkom) in 1 tehtnico z vremensko postajo. Ta omogoča sporočanje meritev preko sporočil SMS ali po spletni aplikaciji in omogoča povezovanje v sistem opazovalno-napovedovalne službe medenja. Na posamezni opazovalni postaji smo vzdrževali po 1 čebeljo družino.

Tabela 1. Seznam 35 novih opazovalnih postaj za namen spremljanja medenja na višjih in preostalih legah.

	IME POSTAJE	KOORDINATE y v min.	KOORDINATE x v min.	SI št.	n.v. v m
1	Begunje na Gorenjskem - Draga	46.389459	14.230112	370255	847
2	Bovec	46.33643	13.553501	370125	488
3	Butajnova	46.0599387	14.226696	370271	762
4	Cerklje na Gorenjskem - Šmartno	46.250615	14.524033	388166	442
5	Črnivec	46.271512	14.707959	370170	1115
6	Grčarice - Goteniška gora	45.649743	14.756427	370284	567
7	Jelovica - Bohinjka	46.268499	14.062767	370109	1351
8	Jelovica - Talež	46.333292	14.117451	370095	786
9	Kalce - Hrušica	45.886944	14.156202	388140	794
10	Kokra - Preddvor	46.322269	14.492889	370268	720
11	Kranjska gora	46.491095	13.774481	370242	893
12	Legen - Šmartno pri Slovenj Gradcu	46.508333	15.156846	388179	920
13	Limovce - Trojane	46.198102	14.909763	370372	710
14	Logarska dolina	46.42030	14.64209	370314	804
15	Lokovec - Nova gorica	46.05722	13.77431	370112	958
16	Ludranski vrh - Črna na Koroškem	46.434858	14.864530	370154	1087
17	Mežakla	46.415723	14.006306	370079	1025
18	Moravče - Studenci	46.116105	14.909763	370196	613
19	Osankarica - Pohorje	46.265473	15.2646	370343	1243
20	Planina Zajama - Pokljuka	46.320092	14.035921	370082	1100
21	Podpeca - Črna na Koroškem	46.490794	14.854533	370141	929
22	Slivnica na Pohorju	46.478688	15.589900	388153	475
23	Smrečno - Pohorje	46.456017	15.496438	370255	1054
24	Snežnik - Črni dol	45.578244	14.379762	370213	1116
25	Snežnik - Grda draga	45.584193	14.413888	370226	1224
26	Snežnik - Smrekovec	45.577649	14.343276	370200	1204
27	Strma reber - Kočevje	45.554388	14.727696	370297	1050
28	Sv. Pankracij - Remšnik	46.649982	15.292666	370167	900
29	Šmartno na Pohorju	46.444464	15.534466	370372	807
30	Tuhinjska dolina	46.222689	14.788418	370330	435
31	Velike Lašče	45.830373	14.612252	370239	635
32	Vznožje Menine planine	46.260259	14.752750	370183	945
33	Zagon - Postojna	45.790350	14.195077	370301	1027
34	Zaplana - Vrhnika	45.981771	14.218238	370138	671
35	Zgornje Danje - Železniki	46.233409	14.054839	370327	1126

2.2 BELEŽENJE PODATKOV O MASI ČEBELJIH DRUŽIN (DONOSU MEDU), TEMPERATURI, VLAGI, VETRU, PADAVINAH

Podatki se beležijo preko elektronskih čebelarских tehtnic na 35 opazovalnih postajah na dnevni ravni, ki so povezane s spletno aplikacijo e-čebelar. Tehtnice beležijo dnevni donos, temperaturo in vlago ozračja, količino padavin ter hitrost vetra. Podatki so javno dostopni preko spletne in mobilne aplikacije e-čebelar vsak dan po 21.45. uri. Podatke si lahko ogleda kdorkoli, ki se registrira v spletno aplikacijo e-čebelar, ki je dostopna na povezavi <https://ečebelar.czs.si/> in na ta način lažje spremlja stanje virov medenja v naravi.

2.3 VIZUALNO SPREMLJANJE POVZROČITELJEV MEDENJA V OKOLICI OPAZOVALNIH POSTAJ GLEDE NA RAZPOLOŽLJIVOST MEDENJA

Ob vsakem obisku opazovalnih postaj smo spremljali prisotnost povzročiteljev medenja na različnih drevesnih rastlinskih vrstah, prav tako smo beležili razvojno stopnjo povzročiteljev medenja in tako lažje načrtovali njihovo izločanje mane.

2.4 VZORČENJE POVZROČITELJEV MEDENJA ZA MOLEKULARNE ANALIZE GLEDE NA RAZPOLOŽLJIVOST MEDENJA

Glede na razpoložljivost medenja smo vzorčili povzročitelje medenja za molekularno analizo DNK za identifikacijo povzročiteljev medenja. Ob prihodu na lokacijo smo preverili, kakšno je stanje s povzročitelji medenja. Stanje smo preverjali na različnih rastlinskih vrstah. Na tistih, kjer smo zasledili povzročitelje, smo jih s pomočjo orodij vstavili v naprej pripravljene komplete za vzorčenje. Komplet za vzorčenje smo vnaprej pripravili in je vseboval: 1,5 ml mikrocentrifugirke napolnjene z absolutnim etanolom, označene s predhodno določenimi vavčerskimi številkami, preglednica za vpisovanje podatkov. Poleg vzorčenja je bilo stanje dokumentirano opisno (datum, posebnosti, vir medenja, prisotni povzročitelji medenja) in s fotografijami (Slika 1).



Slika 1. Povzročitelji medenja na različnih rastlinskih vrstah. Vir: osebni arhiv oseb, ki so vzorčile povzročitelje medenja.

2.5 VZORČENJE MANE GLEDE NA RAZPOLOŽLIVOST MEDENJA

Ob prisotnosti povzročiteljev medenja, njihovi aktivnosti in izločanju mane smo namestili lovilno folijo in lovili manine kapljice, ki so s povzročiteljev medenja kapljale na tla. Ko je manina kapljica padla na lovilno folijo, smo jo s pomočjo kapilar prenesli v posodico za vzorčenje. Možno pa je bilo tudi vzorčenje mane neposredno z listov dreves. Za spremljanje povezave med povzročitelji medenja in dovetnostjo čebel za vir medenja, je bila vzorčena tudi vsebina iz čebeljega mednega želodčka od čebele, ki je bila locirana v neposredni bližini vzorčenja mane.

2.6 MOLEKULARNE ANALIZE POVZROČITELJEV MEDENJA

Za ugotavljanje vrstne pestrosti povzročiteljev medenja, ki se nahajajo v okolici novih opazovalnih postaj, smo uporabili vzorce, nabrane pri terenskem delu naloge (podpoglavje 2.1.3). Skupno smo zbrali 46 vzorcev (1 vzorec je 1 mikrocentrifugirka s povzročitelji medenja). En vzorec za analizo je predstavljal en osebek polkrilcev. V posameznem vzorcu pa so bili v nekaterih primerih vzorčeni različni razvojni stadiji polkrilcev. V tem primeru smo kot en vzorec za analizo uporabili po en osebek vsakega razvojnega stadija, zaradi možnosti da to niso osebkovi iste vrste. Skupno smo analizirali 56 osebkov.

Pred ekstrakcijo DNK smo vsak osebek fotodokumentirali pod videolupo (Stereomicroscope SterEO Discovery.V12, Zeiss, Nemčija). Za ekstrakcijo DNK smo uporabili komercialni komplet QIAamp DNA mini kit

(Qiagen, Nemčija). Pri ekstrakciji smo sledili navodilom proizvajalca po protokolu za ekstrakcijo tkiva preko membrane s centrifugiranjem. V zadnjem koraku smo DNK sprali iz kolone v 50 µL elucijskega pufru. Z napravo Qubit 3.0 Fluorometer (ThermoFisher Scientific, ZDA) smo z uporabo kompleta Qubit™ dsDNA High Sensitivity Assay Kit (ThermoFisher Scientific, ZDA) izmerili koncentracije DNK v vsakem ekstraktu. Ekstrakte DNK smo shranili pri -20 °C do sledečih postopkov.

Z verižno reakcijo s polimerazo (PCR) smo uspešno pomnožili 661 bp dolg mitohondrijski fragment za označevalec citokrom oksidaza 1 - COI. Nukleotidno zaporedje tega dela mitohondrijske DNK je primerno za taksonomsko določanje osebka do vrste natančno (Folmer in sod., 1994).

Osnovni volumen reakcije je bil 15 µL. Reakcijska mešanica je vsebovala 7,5 µL 2x mešanice DreamTaq MasterMix polimeraze (ThermoFischer Scientific, ZDA), po 0,2 µL 20 µM vsakega začetnega oligonukleotida, 2 µL izolirane DNK in 5,1 µL destilirane H₂O (Sigma, ZDA). Informacije o nukleotidnih zaporedjih oligonukleotidnih začetnikov in nastavitve programa PCR smo povzeli po literaturi (Folmer in sod., 1994). PCR smo izvedli v cikličnih termostatih SureCycler 8800 (Agilent, ZDA), Veriti (Applied Biosystems, ZDA) ali T1 Thermocycler (Biometra, Nemčija). Specifični začetni oligonukleotidi, ki smo jih uporabili, ter vir so navedeni v preglednici (Tabela 2).

Tabela 2. Začetni oligonukleotidi, uporabljeni pri pomnoževanju specifičnih mitohondrijskih regij.

OZNAČEVALEC	OLIGONUKLEOTIDNI ZAČETNIK	zaporedje od 5' proti 3' koncu	Vir
COI	LCO 1490	GGTCAACAAATCATAAAGATATTG	Folmer in sod., 1994
	HCO 2198	TAAACTTCAGGGTGACCAAAAAAT	

Specifične fragmente smo pomnožili v cikličnem termostatu pri naslednjih pogojih:

OZNAČEVALEC	COI
Začetna denaturacija	4 min 95°C
3-stopenjsko pomnoževanje fragmentov (35 ciklov):	
Denaturacija	1 min 95°C
Prileganje	1 min 45°C
Podaljševanje	2 min 30 s 72°C
Zaključno podaljševanje	7 min 72°C

Za negativno kontrolo smo uporabili reakcijsko mešanico brez DNK, za pozitivno kontrolo pa smo uporabili ekstrakt DNK, pri katerem smo predhodno uspešno pomnožili in prebrali specifična nukleotidna zaporedja (ekstrakt čebelje DNK).

Po 5 µl pomnoženega produkta smo nanесли v jamice v 1 % agaroznem gelu z dodatkom EtBr (etidijevega bromida) v 0,5 x puftru TBE na horizontalni elektroforezi. Za oceno dolžine fragmenta smo uporabili standardno lestvico GeneRuler™ 100 bp DNA (ThermoFisher Scientific, ZDA), ki smo jo sočasno z vzorci nanесли v eno od jamic na gelu. Produkta PCR smo po končani elektroforezi vizualizirali s pomočjo UV transiluminatorja pri valovni dolžini 280 nm. Uspešno pomnožene produkta PCR smo encimsko očistili z reagentom ExoSAP-IT (ThermoFischer Scientific, ZDA) po navodilih proizvajalca. Določanje nukleotidnega

zaporedja očiščenih produktov PCR je bilo izvedeno po Sangerjevi metodi z obema začetnima oligonukleotidoma.

Kromatograme zaporedij DNK smo uredili v programu Geneious v11.1.5. (<https://www.geneious.com>). Urejena homologna zaporedja smo poravnali z dodatkom Mafft. Odrezali smo ostanek zaporedij začetnih oligonukleotidov. Kodirajoča zaporedja označevalca COI smo prevedli v aminokislinska zaporedje in preverili, da ne vsebujejo stop-kodonov.

Vsako urejeno zaporedje smo preverili v podatkovni zbirki NCBI s programom BLAST (<https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>) ter v podatkovni zbirki BOLD (<https://boldsystems.org/>), iz katere smo pridobili tudi dodatne informacije o vsakem analiziranem vzorcu, kadar so bile na voljo.

2.7 KROMATOGRFSKE ANALIZE SLADKORJEV V MANI Z NAPRAVO HPLC

Postopek določanja sladkorjev v medicini in mani smo priredili na podlagi metode za določanje sladkorjev v medu (Bogdanov, 2009; <https://www.ihc-platform.net/ihcmethods2009.pdf>). Pri postopku smo uporabili tehtnico (Sartorius), magnetno mešalo (Ika WERKE), mikropipete (LLG proMLP), napravo HPLC (Thermo Scientific), kolono (Thermo Scientific Synchronis Amino) in RI detektor (ERC RefractoMax 250).

Vzorčno raztopino smo pripravili tako, da smo v 60 µl vode, primerne za kromatografijo, dodali 1 µl vzorca medicine ali mane in dobro premešali s pomočjo mikropipete. Vsebnost sladkorjev v vzorčni raztopini določimo z metodo HPLC z RI detektorjem. Pri tem se uporablja mobilna faza acetonitril:voda (80:20). Vrhovi se identificirajo na osnovi retenzijskih časov. Vsebnost sladkorjev izračunamo s primerjanjem površine vrhov vzorca s standardno raztopino ob upoštevanju količine razredčenja standarda. Standardno raztopino pripravimo tako, da raztopimo 174 mg glukoze, 225 mg fruktoze in 30 mg saharoze v 2,5 ml metanola in dopolnimo z vodo do oznake (25 mL bučka). S tako pripravljeno standardno raztopino dobimo umeritveno krivuljo s pomočjo katere pa izračunamo koncentracije preiskovanih sladkorjev v vzorcih.

Skupno smo določili vsebnost sladkorjev v medicini ali mani v 59 vzorcih (od tega je bilo 8 vzorcev mane, nabrane z listov oziroma neposredno, ter 51 vzorcev čebeljih medenih želodčkov). Določili smo vsebnost sladkorjev fruktoze, saharoze in glukoze.

Vzorci so poimenovani glede na način vzorčenja. Vzorci mane so označeni z začetno črko M, vzorci vsebine mednih želodčkov s črko Č, sledi pa zaporedna številka vzorca. Številka vzorca se je vezala na osebo, ki ga je vzorčila (Tabela 3).

Tabela 3. Seznam in tip vzorcev (vsebina medenega želodčka - Č ali mane - M).

ime vzorca	vzorčil	ime vzorca	vzorčil
Č1	Tomaž Pintar	Č35	Stanislav Kitak
Č10	Aleš Bozovičar	Č36	Stanislav Kitak
Č11	Dušan Milinkovič	Č37	Stanislav Kitak
Č12	Dušan Milinkovič	Č38	Stanislav Kitak
Č121	Rajko Anzeljc	Č4	Tomaž Pintar
Č122	Rajko Anzeljc	Č40	Stanislav Kitak
Č123	Rajko Anzeljc	Č61	Vinko Sajtl
Č124	Rajko Anzeljc	Č62	Vinko Sajtl
Č125	Rajko Anzeljc	Č63	Vinko Sajtl
Č126	Rajko Anzeljc	Č64	Vinko Sajtl
Č127	Rajko Anzeljc	Č65	Vinko Sajtl
Č128	Rajko Anzeljc	Č66	Vinko Sajtl
Č129	Rajko Anzeljc	Č67	Vinko Sajtl
Č12A	Dušan Milinkovič	Č68	Vinko Sajtl
Č13	Dušan Milinkovič	Č69	Vinko Sajtl
Č130	Aleš Bozovičar	Č70	Vinko Sajtl
Č13A	Dušan Milinkovič	Č79	Martin Čuš
Č14	Dušan Milinkovič	Č80	Martin Čuš
Č14A	Dušan Milinkovič	Č80a	Martin Čuš
Č15	Dušan Milinkovič	Č81	Martin Čuš
Č16	Dušan Milinkovič	Č82	Martin Čuš
Č17	Dušan Milinkovič	M10	Aleš Bozovičar
Č18	Dušan Milinkovič	M121	Aleš Bozovičar
Č19	Dušan Milinkovič	M21	Roman Marinko
Č20	Dušan Milinkovič	M22	Roman Marinko
Č3	Tomaž Pintar	M23	Roman Marinko
Č31	Stanislav Kitak	M24	Roman Marinko
Č32	Stanislav Kitak	M31	Stanislav Kitak
Č33	Stanislav Kitak	M62	Vinko Sajtl
Č34	Stanislav Kitak		

2.8 VZPOSTAVITEV PROTOKOLOV ZA DOLOČANJE BOTANIČNIH IN MANINIH ELEMENTOV V MEDU

Ob nabiranju mane, nektarja in cvetnega prahu čebele iz okolja v panj prinašajo tudi ostanke organizmov. Med organizme, katerih DNK čebele prinašajo s seboj, med drugim sodijo številne rastlinske vrste in vrste iz reda polkrilcev. Na tem temelji molekularna metoda za določanje botaničnih in maninih elementov v medu, pri kateri izoliramo celokupno DNK iz vzorca medu in na principu pomnoževanja specifičnih fragmentov in uporabe tehnologije druge generacije sekvenciranja (NGS) določimo celoten molekularni odtis medu.

Za vzpostavitev protokolov za določanje botaničnih in maninih elementov v medu smo na podlagi že objavljenih študij (Utzeri in sod., 2018; Prosser in Herbert) postavili metodo, ki smo jo optimirali in posamezne korake preizkusili na 6 vzorcih medu.

Za določanje botaničnega in entomološkega izvora medu smo se odločili za uporabo pristopa DNK metabarcoding, ki temelji na identifikaciji vrst na podlagi medvrstnih razlik v kratkih regijah na njihovi DNK (Khansaritoreh in sod., 2020). Na podlagi podatkov, ki jih pridobimo v teh regijah, lahko določimo vse vrste, ki ustrezajo določenemu taksonu (Balachandran in sod., 2015).

DNK rastlin izvira iz ostankov zelenih in cvetnih delov rastlin, na katerih čebele nabirajo nektar. Za določanje rastlinskega izvora medu smo preizkusili dva markerja: jedrni marker ITS2 (internal transcribed spacer) in kloroplastni marker trnL-UAA, ki se uporabljata za filogenetske raziskave na nivoju rodov in vrst rastlin (Chen in sod., 2020).

V medu je poleg DNK rastlin prisoten tudi DNK kljunatih žuželk iz reda polkrilcev, ki izločajo mano. Ta je v majhnih količinah prisotna v vseh vrstah medov, ne zgolj v maninih medovih. Za določanje polkrilcev, katerih DNK je prisotna v medu, smo uporabili pomnoževanje regije mitohondrijske citokrom c oksidazne podenote 1 (COX1 ali COI) (Utzeri in sod., 2018).

Pomnožene fragmente izbranih regij smo očistili z ustreznimi kompleti, pripravili knjižnice in prebrali zaporedja nukleotidov s pomočjo tehnologije nove generacije sekvenciranja (NGS). NGS je ena izmed tehnologij za določanje DNK ali RNA zaporedja za preučevanje genetskih variacij, povezanih z boleznimi ali drugimi biološkimi pojavi. Sekvenciranje poteka z velikim številom zaporednih ciklov, med katerimi prihaja do sinteze prilegajoče se nukleotidne verige (Voelkerding in sod., 2009). S sekvenciranjem nove generacije lahko tako generiramo od nekaj sto tisoč do na desetine milijonov vzporednih odčitkov (Shokralla in sod., 2012).

Za določanje prisotnih zaporedij DNA v vzorcih medu smo odčitke, pridobljene s sekvenciranjem, primerjali z že znanimi genomskimi podatki v javno dostopnih podatkovnih zbirkah. Odčitke smo najprej uredili (preverili smo kvaliteto podatkov, odstranili sekvence slabše kvalitete, adapterska zaporedja in konce slabše kvalitete) in jih nato primerjali z zaporedji iz javno dostopne podatkovne zbirke Genbank (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>).

2.9 OCENA GOSTOTE IN KONKURENČNOSTI MED ČEBELJIMI DRUŽINAMI, KI TEKMUJEJO ZA ISTI VIR

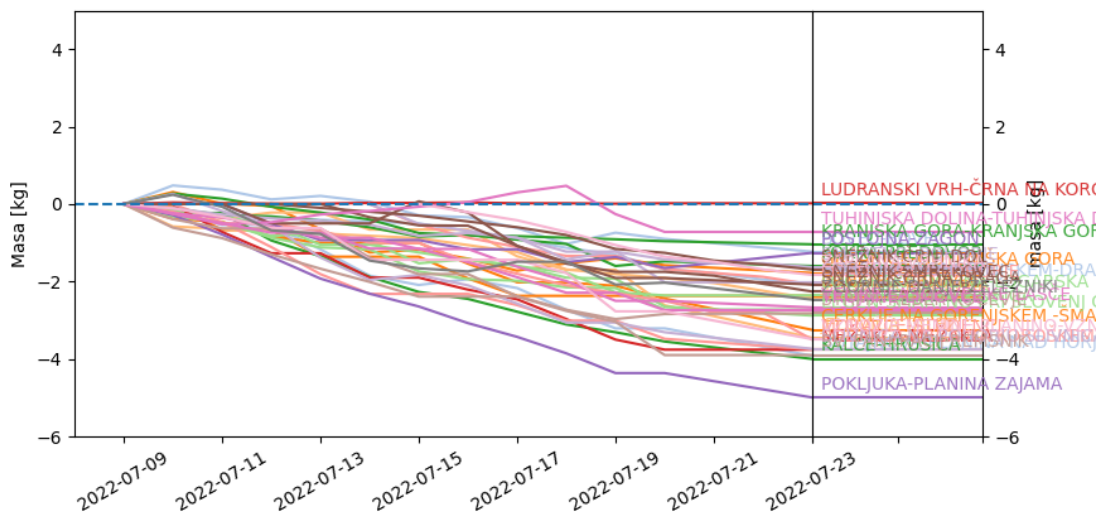
Na lokaciji Grobeljsko polje v čebelnjaku SI340788 (Slika 2) smo deset družin opremili s tehtnicami ter vremensko postajo. Spremljali smo jakost družin po standardnih metodah (količina zalege, živalnost). Teže panjev smo tarirali prvi dan poskusa. Pri vsakem posegu v panj (dodajanje medišča ipd...) smo upoštevali razliko v teži in ustrezno korigirali meritve. Gledali smo spremembo teže družine tekom poskusa.

Število čebeljih družin v 3 km krogu smo pridobili iz registra čebeljih družin, število družin v 1 km krogu pa smo pridobili z navzkrižno referenco z uporabo MKGP GRK in registra čebeljih družin.

3 REZULTATI

3.1 UGOTAVLJANJE MEDENJA NA OBMOČJIH Z VIŠJO NADMORSKO VIŠINO NA NOVIH OPAZOVALNIH POSTAJAH

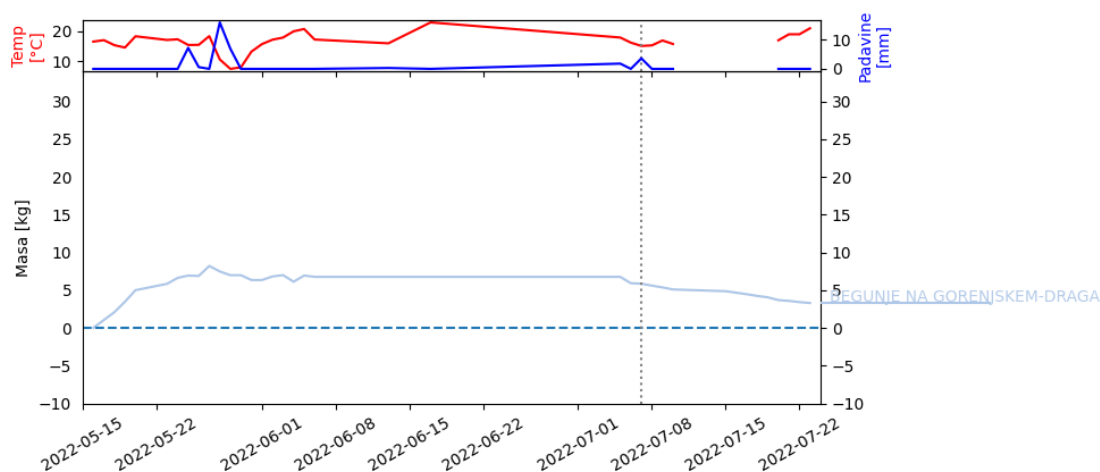
3.1.1 Donos medu, temperatura, vlaga, veter in padavine



Slika 3. Pregled donosov od začetka naloge (7. 7. 2022). Vsi donosi so skoraj ves čas negativni.

V obdobju od začetka izvajanja raziskave (7. 7. 2022) nismo na nobeni lokaciji zabeležili pozitivnih donosov, kar je seveda pričakovano (Slika 33), saj je leto izredno sušno, čebelarstva sezona pa se je po večini končala. Najmanj je na teži izgubila postaja Ludranski vrh (+0,02 kg), največ pa je izgubila postaja Pokljuka - Planina Zajama (- 5 kg). Obdelali smo tudi podatke za daljše obdobje, in sicer od 15. 5. 2022, ki je precej bolj relevantno za visokogorske alternativne paše. Zmagovalka na negativnem delu je bila zopet Pokljuka - Planina Zajama s - 6,3 kg izgube, do konca merjenja pa je na teži pridobila lokacija Zaplana - Vrhnika in sicer 25,9 kg (Slika 4). V grobem lahko na prikazanih donosih ločimo dve paši - v drugi polovici maja in v drugi polovici junija. Vse lokacije so imele pozitivno oz. nevtralno bilanco takoj po 22. 06. 2022, šele kasneje so nekatere precej izgubile na teži.

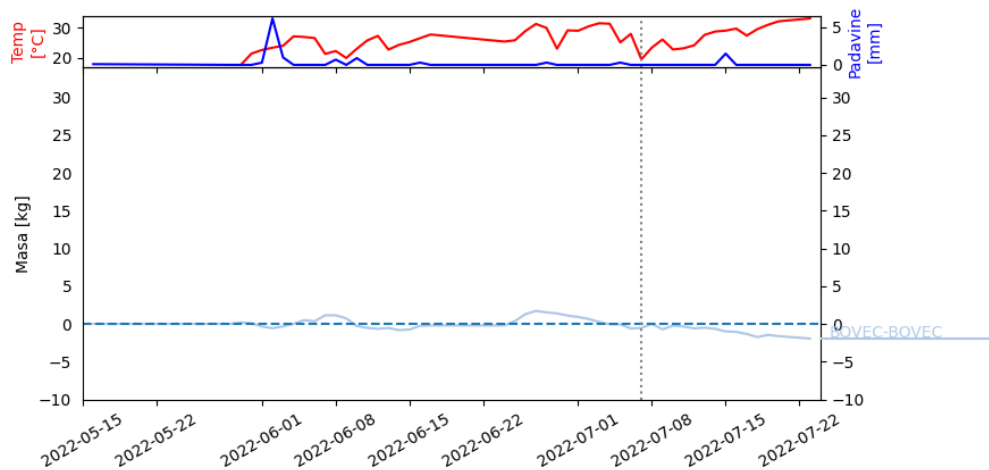
3.1.1.1 Begunje na Gorenjskem - Draga



Slika 5. Donosi na lokaciji Begunje na Gorenjskem - Draga (847 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Lokacija je sicer merjenje zaključila s pozitivno bilanco, vendar razen začetnega medenja travnikov in javorja drugih virov ni bilo. Lokacija bo zanimiva predvsem v letih, ko se bodo uspeli dobro razviti povzročitelji medenja na smreki, do česar v letošnjem letu ni prišlo.

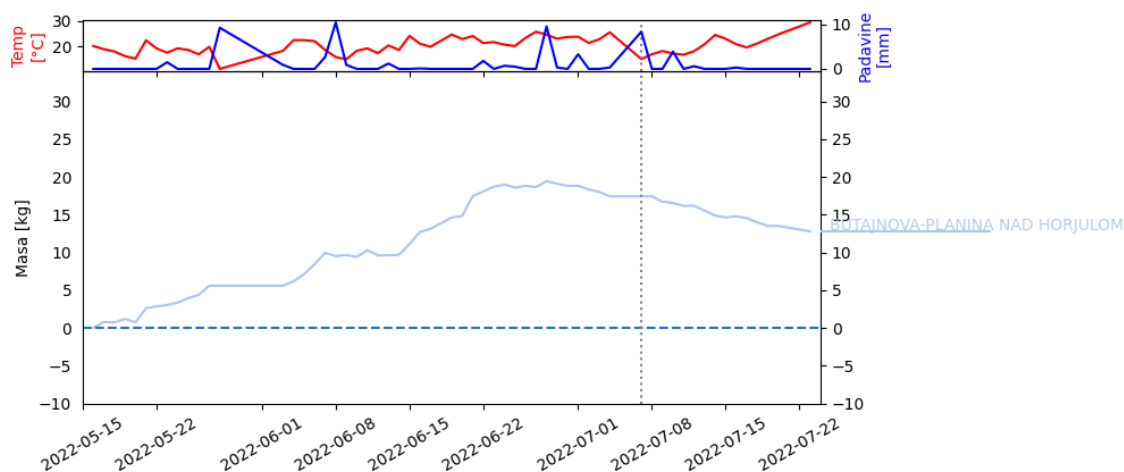
3.1.1.2 Bovec



Slika 6. Donosi na lokaciji Bovec (488 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Lokacija Bovec je v prvem letu poskrbela za razočaranje, saj so bila pričakovanja mnogo višja. Vidi se, da na tej lokaciji nobena od medovitih vrst ne izstopa po količini. Zato bo zanimivo spremljati stanje v prihodnjih letih in videti vpliv vremena posameznega leta.

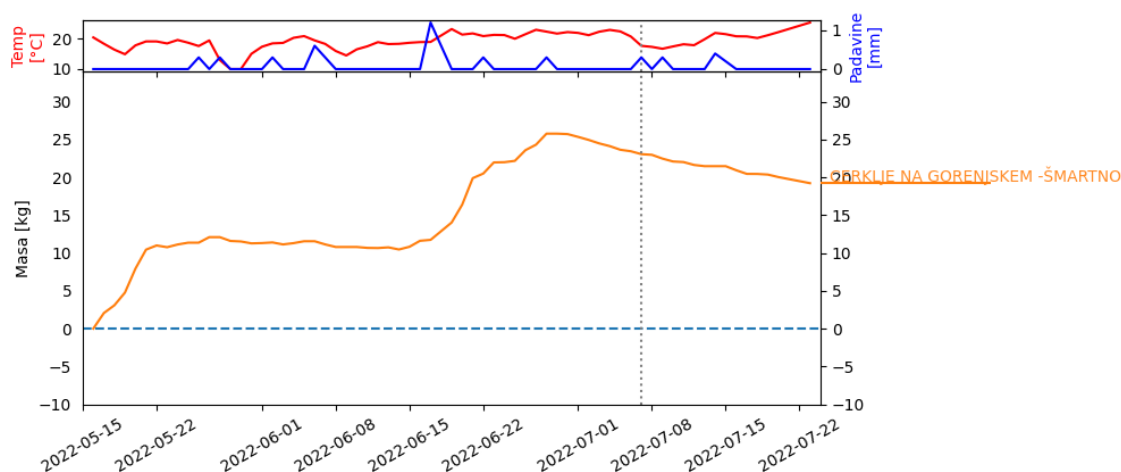
3.1.1.3 Butajnova - Planina nad Horjulom



Slika 7. Donosi na lokaciji Butajnova - Planina nad Horjulom (762 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Lokacija Butajnova je postregla s prijetnim presenečenjem: družina je pridobila skoraj 20 kg. Medenje je bilo precej konstantno, saj praktično ni obdobja, v katerem bi teža imela negativen trend. V začetku je bil za medenje zaslužen predvsem javor, ki je imel obilo cvetov. Poleg tega je bilo na njem prisotnih veliko listnih uši, ki so povzročile medenje po odvetu. Po končanem medenju, okoli 25. 6., je teža naglo padala in padla za skoraj tretjino.

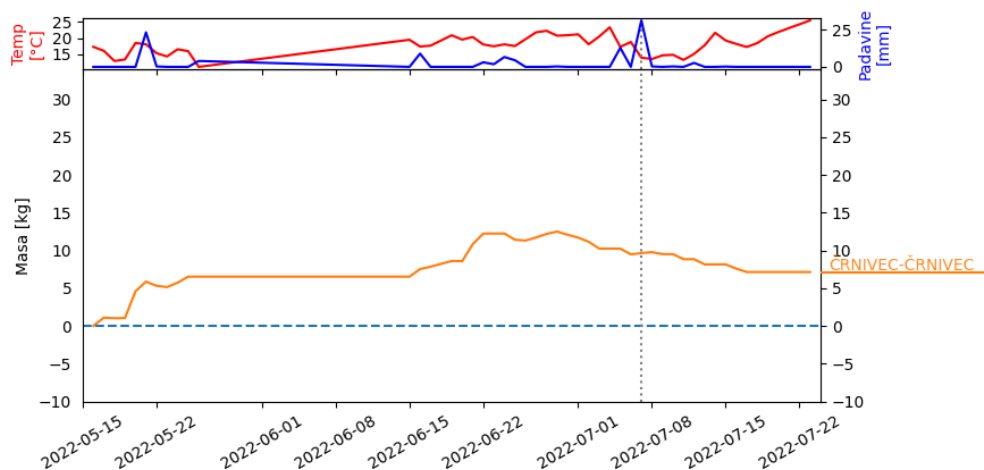
3.1.1.4 Cerklje na Gorenjskem - Šmartno



Slika 8. Donosi na lokaciji Cerklje na Gorenjskem - Šmartno (442 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Dva jasna vrhova kažeta na dva različna vira. Prvi je cvetenje javorja in izločanje uši na javorju, drugi pa je kombinacija cvetenja lipe (lipek) in kostanja. Lokacija je eden od rekorderjev v mreži alternativnih lokacij z več kot 25 kg maksimalnega donosa.

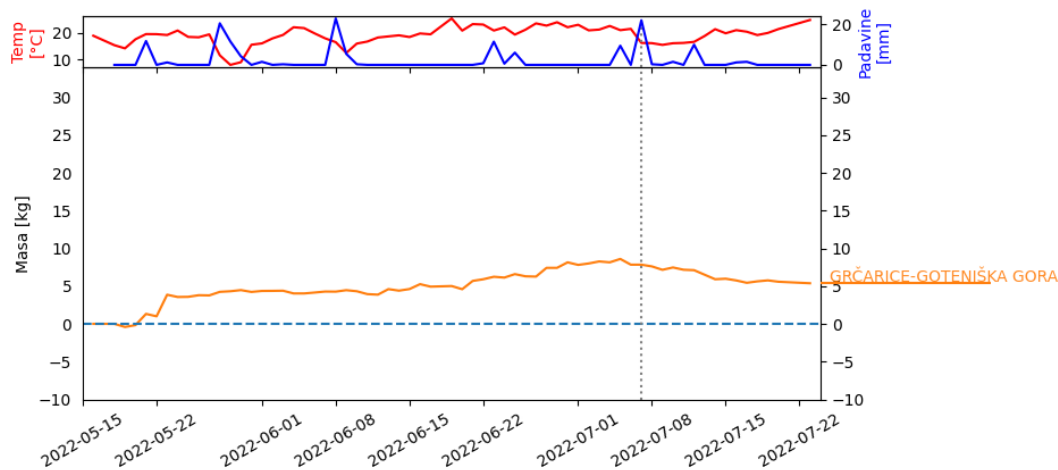
3.1.1.5 Črnivec



Slika 9. Donosi na lokaciji Črnivec (1115 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Dobro se je odrezala tudi lokacija Črnivec, kjer je po močnem vetrolomu leta 2012 ostalo precej javorjevih dreves. Le-ta je zaslužen za medenje v začetku, tako cvet kot tudi uši na njem. Kasneje je za donose najbolj zaslužna bogata podrast, ki sedaj prevladuje, saj so drevesa še premalo razvita in je niso zastrla.

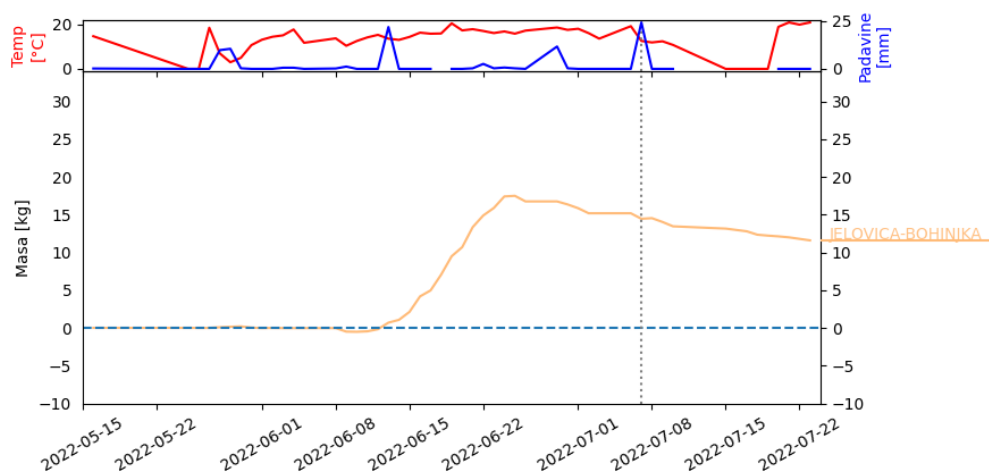
3.1.1.6 Grčarice - Goteniška gora



Slika 10. Donosi na lokaciji Grčarice - Goteniška gora (567 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Kot lahko vidimo, je javor dobro vplival na donose skoraj po vsej državi v višjih legah. Obilica cvetov in uši sta ob ugodnem vremenu omogočila čebelam dobro izkoriščanje. Na tej lokaciji smo pričakovali tudi izločanje hoje, saj se je zelena hojeva uš hitro pojavila. Kasneje je, zaradi velikega števila naravnih sovražnikov in zelo visokih temperatur že meseca junija, nazadovala v razvoju. Nekaj donosov smo beležili tudi za čas cvetenja lipe, vendar tudi ta ni ponudila toliko, kot smo pričakovali glede na obilno število cvetov.

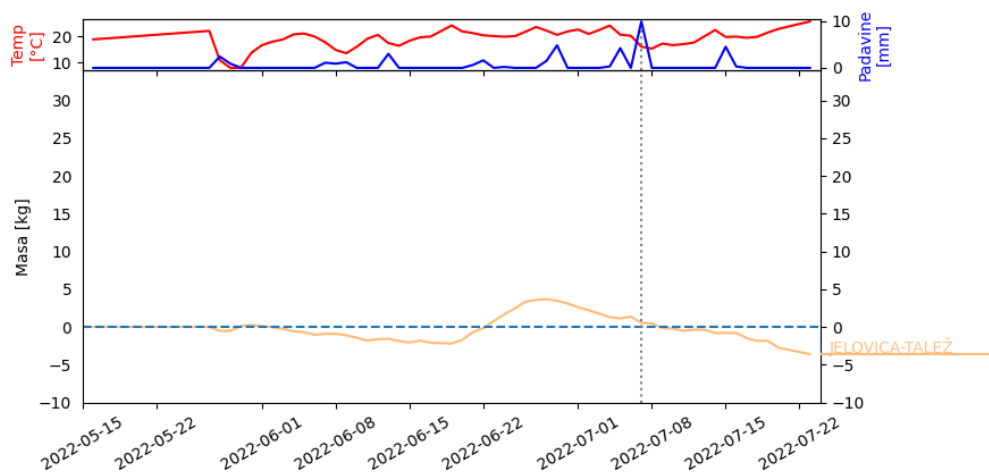
3.1.1.7 Jelovica - Bohinjka



Slika 11. Donosi na lokaciji Jelovica - Bohinjka (1351 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Lokacija Jelovica - Bohinjka je ena zanimivejših, saj je nameščena najvišje izmed vseh postaj. Pričakovano je na tej višini razvoj vegetacije kasnejši, kar se lepo vidi tudi iz grafa. Prve donose je ponudil javor v drugi polovici junija. Ko je javor končal, smo donose beležili iz gozdne podrasti predvsem maline in robide.

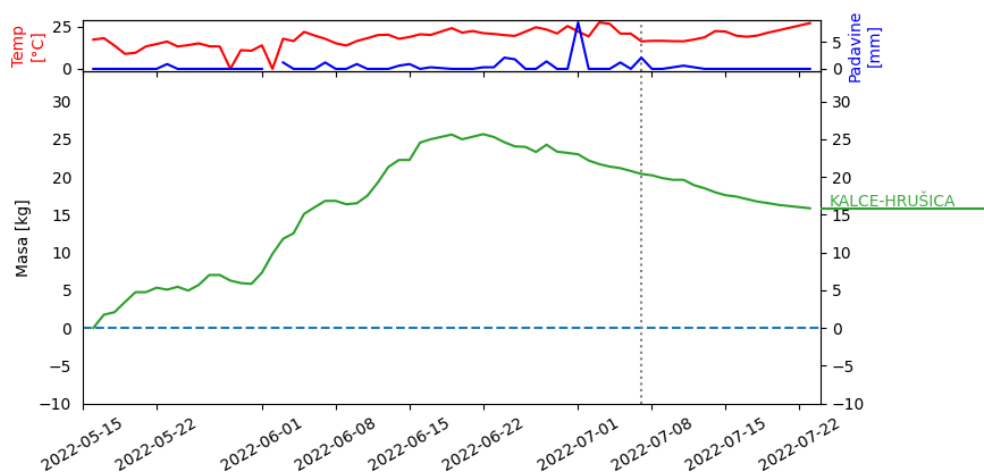
3.1.1.8 Jelovica - Talež



Slika 12. Donosi na lokaciji Jelovica - Talež (786 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Presenetljivo slabše donose smo beležili na lokaciji Jelovica - Talež, ki je nameščena nižje kot lokacija Jelovica – Bohinjka. Izkoristek javorja je bil izredno slab. Nekaj je k temu prispevalo slabo vreme in pričetek vročinskega vala, ki je hitro sušil tako nektar kot mano. Kljub manjšemu vrhu v drugi polovici junija je bil zato skupni donos negativen –3,6 kg.

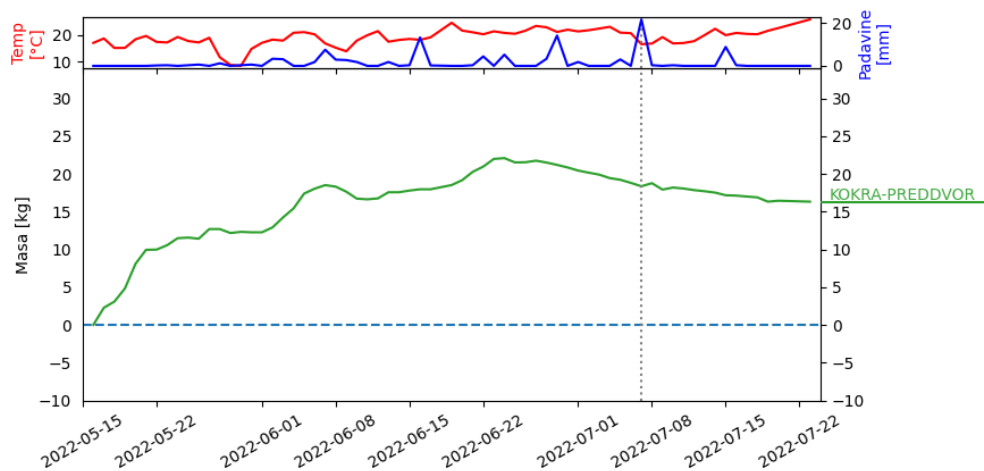
3.1.1.9 Kalce - Hrušica



Slika 13. Donosi na lokaciji Kalce - Hrušica (794 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Lokacija Kalce - Hrušica je bila izredno dobra v času cvetenja javorja; beležili smo donose preko 25 kg. Poleg cvetenja so čebele izkoriščale tudi uši in mano, ki so jo uši izločale. Za razliko od ostalih lokacij, se je izločanje ušic nadaljevalo kar dolgo, vse do sredine meseca junija. Poleg samega javorja smo tudi tu opazili zgodnji razvoj ušic na hoji, kar so čebele verjetno izkoriščale in nosile v panj.

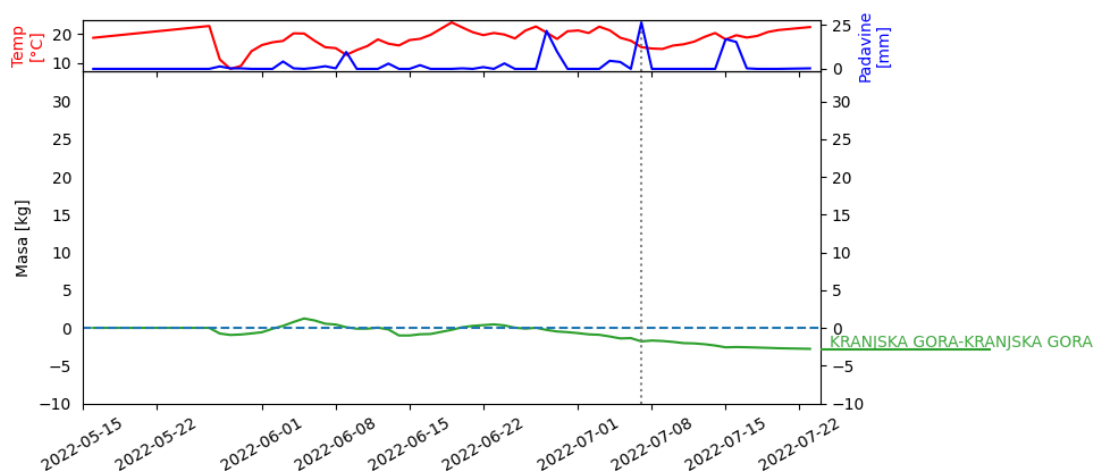
3.1.1.10 Kokra - Preddvor



Slika 14. Donosi na lokaciji Kokra - Preddvor (720 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Lokacija Kokra – Preddvor je lokacija, ki ji nismo nikoli posvečali večje pozornosti, letošnji podatki pa so nam pokazali, da je to področje vredno spremljanja. Poleg samega javorja je dobro cvetela tudi lipa, ki je na prvi pogled na tem območju ni veliko. Teža panja na tehtnici je med spremljanjem zrasla za 16,30 kg.

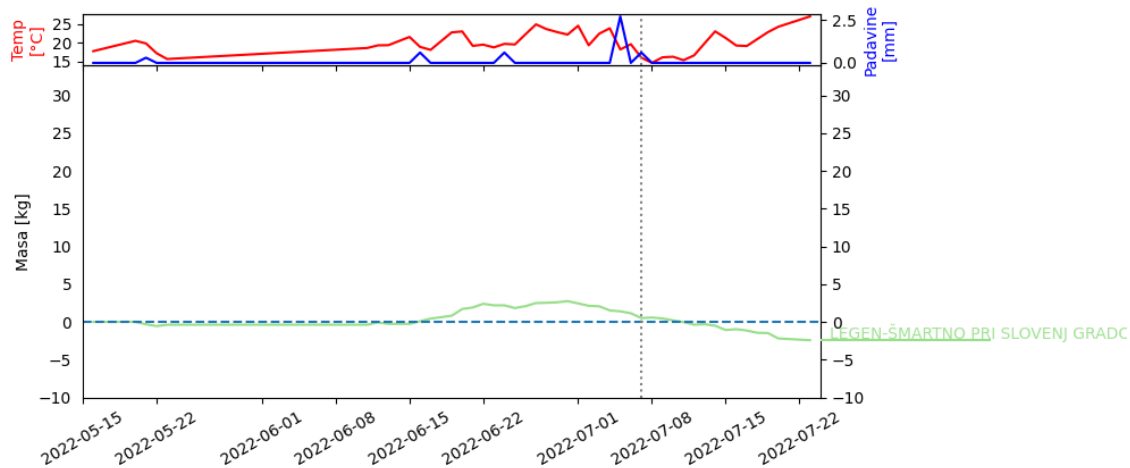
3.1.1.11 Kranjska gora



Slika 15. Donosi na lokaciji Kranjska Gora (893 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Lokacije Kranjska Gora je lokacija, pri kateri pričakujemo slabše medenje. Je lega, kjer se sneg dolgo obdrži in vpliva na kasnejši razvoj vegetacije in povzročiteljev medenja. Pašo lahko ponudijo travniki in gozdna podrast ter smreka. Zato bo potrebno lokacijo spremljati skozi daljše obdobje.

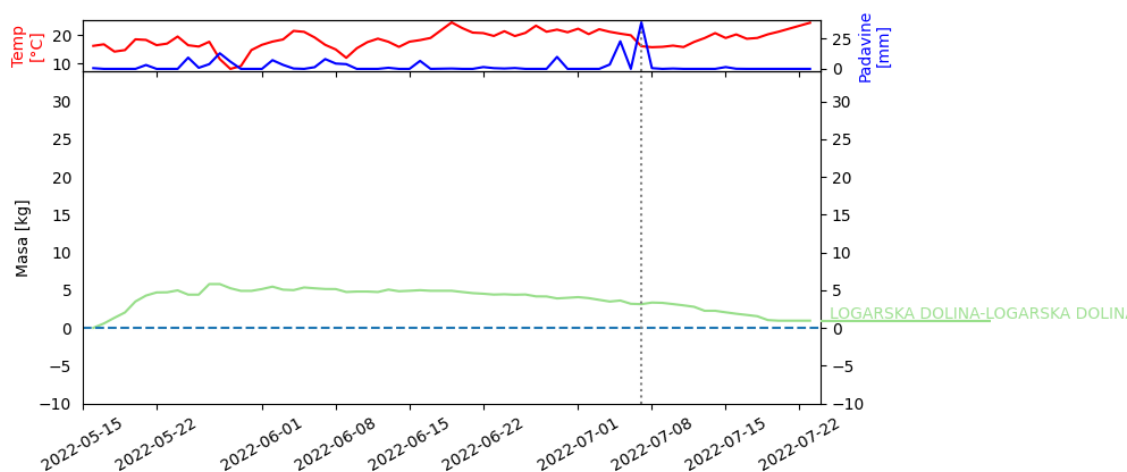
3.1.1.12 Legen - Šmartno pri Slovenj Gradcu



Slika 16. Donosi na lokaciji Legen - Šmartno pri Slovenj Gradcu (920 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Lokacija Legen - Šmartno pri Slovenj Gradcu je letos razočaral. Pričakovali smo, tako kot pri ostalih legah po državi, boljše donose v času cvetenja javorja. Zagotovo bo potrebno spremljati stanja v daljšem obdobju, ko bo tudi razvoj povzročiteljev medenja na smreki boljši.

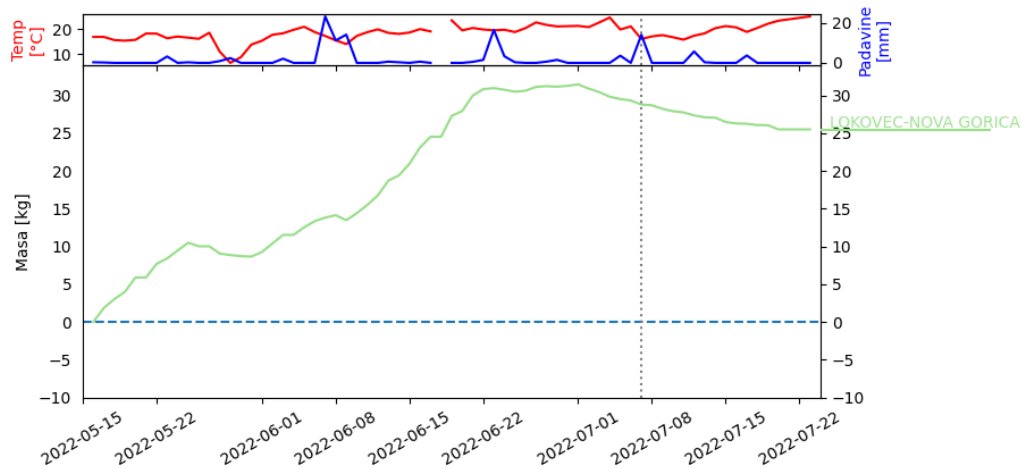
3.1.1.13 Logarska dolina



Slika 17. Donosi na lokaciji Logarska dolina (804 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Logarska dolina je ena izmed lokacij, ki ji nikoli nismo posvečali večje pozornosti, je pa zaradi svoje lege in vegetacije lahko zelo zanimiva. Največji pašni vir predstavlja smreka, zato bomo na boljše donose morali še počakati. Logarska dolina je v času cvetenja javorja ponudila nekoliko slabše donose od povprečja ostalih lokacij. Izmerili smo maksimalni donos na tej lokaciji 5,8 kg.

3.1.1.14 Lokovec - Nova Gorica

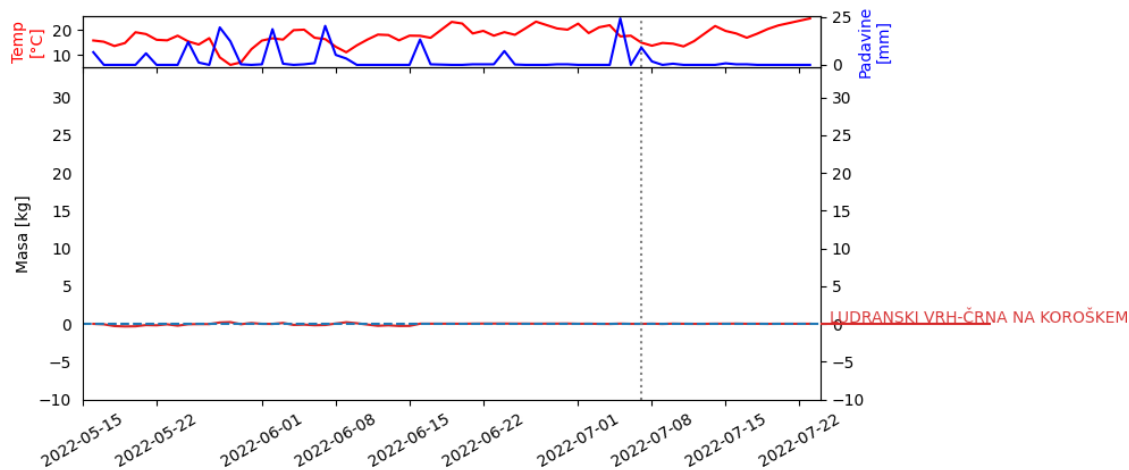


Slika 18. Donosi na lokaciji Lokovec - Nova Gorica (958 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Lokacija Lokovec – Nova Gorica je lokacija, kjer smo beležili zelo dobre donose in je absolutni zmagovalec v sezoni 2022. Od samega začetka in namestitve tehtnice smo beležili pozitivne donose. Pričakovali smo donose šele v času cvetenja lipe. Dva vrhova v donosih kažeta vsaj dva vira; zgodnji začetek drugega naklona kaže na dolgo razpoložljivost drugega vira. Lokacija je letos omogočila idealne pogoje javorju v času njegovega

cvetenja in omogočila dober razvoj ušem. Paša na javorju se je vlekla vse do lipove paše, ki pa letos kljub obilnemu številu cvetov ni medila dobro, saj je izrazita suša onemogočala izločanje nektarja. Kljub temu je bil končni donos na tej lokaciji 25,5 kg.

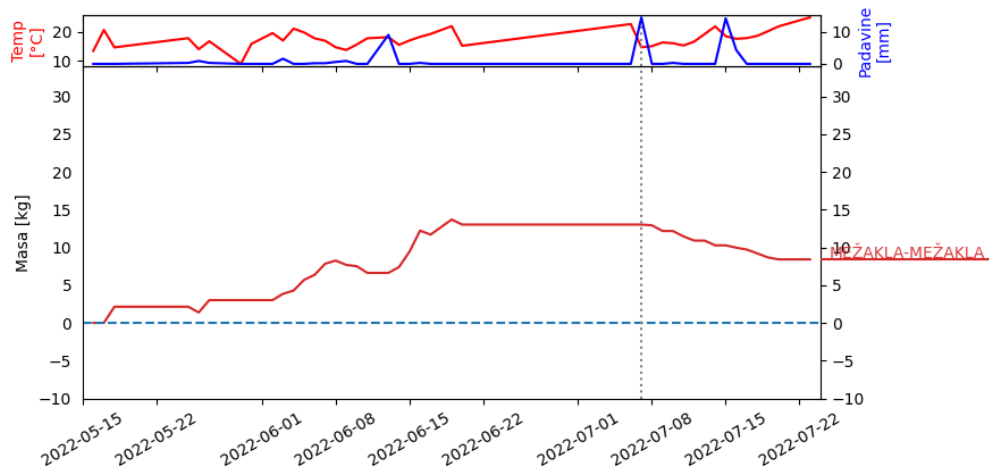
3.1.1.15 Ludranski vrh - Črna na Koroškem



Slika 19. Donosi na lokaciji Ludranski vrh - Črna na Koroškem (1087 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Lokacija Ludranski vrh - Črna na Koroškem je ena najhladnejših leg izmed 35 opazovalnih postaj. Vidi se, da so čebele na javorju, travnikih in gozdni podrasti uspele nabrati toliko, da je tehtnica ravnala skozi cel čas opazovanja. Na tem območju prevladuje smreka, zato si dobrih donosov obetamo v času, ko se bodo uspeli razviti povzročitelji medenja na njej.

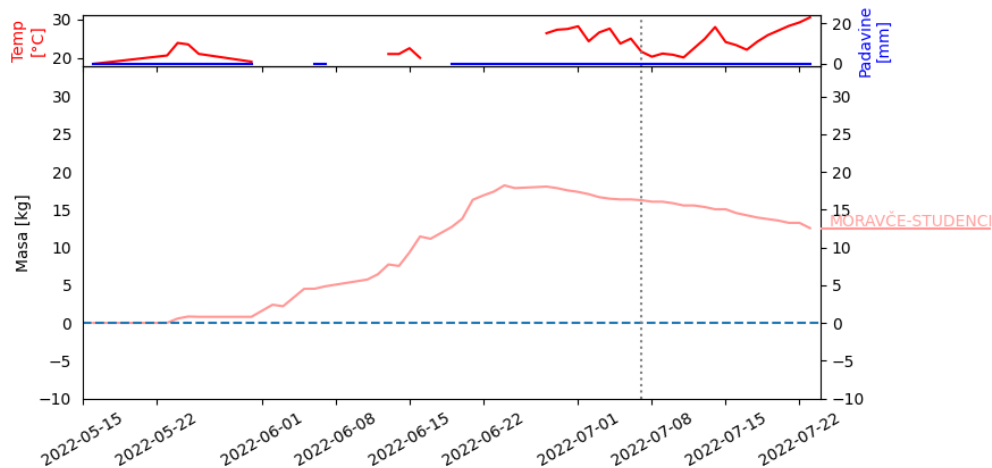
3.1.1.16 Mežakla



Slika 20. Donosi na lokaciji Mežakla (1087 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Tudi lokacija Mežakla je ena izmed tistih, ki je letos pozitivno presenetila. Nismo pričakovali tako konstantnega pozitivnega donosa. Kot prvi je bil za donose zaslužen javor. Kasneje so prispevale tudi ušice na javorju ter ušice na bukvi in smreki, kjer smo jih beležili več kot na ostalih lokacijah.

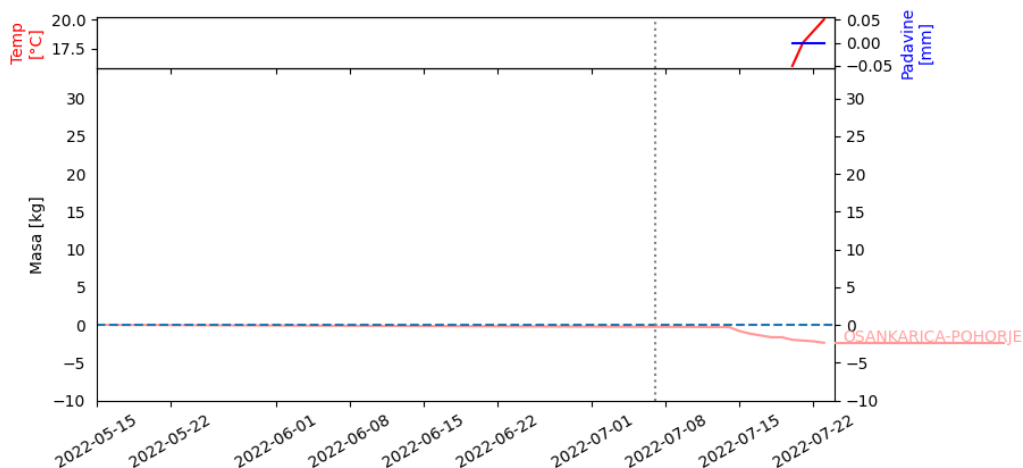
3.1.1.17 Moravče - Studenci



Slika 21. Donosi na lokaciji Moravče - Studenci (613 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Lokacija Moravče - Studenci spada med nižje ležeče lokacije. Poleg javorja je v največji meri tu prisoten kostanj, kar nakazuje tudi slika 21, saj je bil v času cvetenja kostanja donos najvišji. Maksimalni donos na tej postaji je bil 18,21 kg.

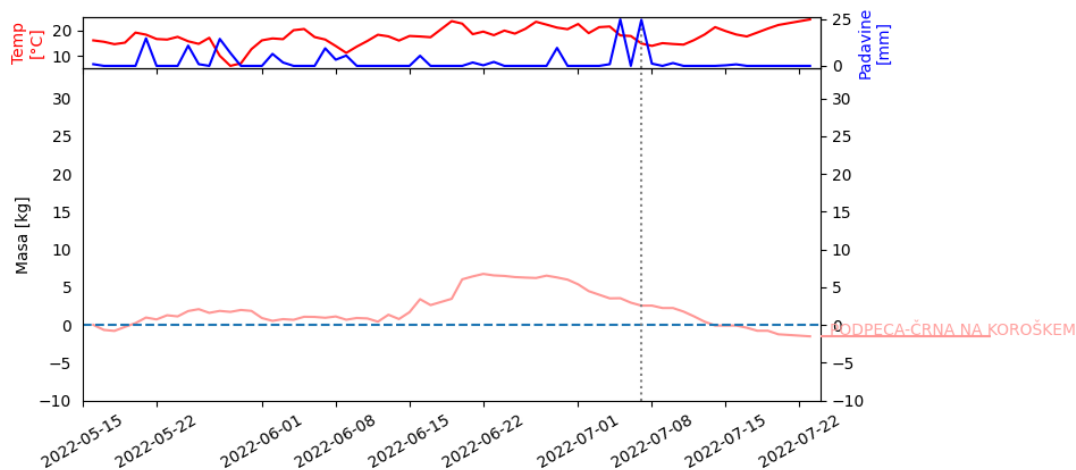
3.1.1.18 Osankarica - Pohorje



Slika 22. Donosi na lokaciji Osankarica - Pohorje (1243 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Lokacija Osankarica – Pohorje nam je največ težav povzročala zaradi slabega omrežja in podatkov ni pošiljala, zato smo stanje preverjali ročno. Vendar je bila teža panja na tehtnici konstantna in je čebelja družina v opazovalni postaji uspela ohranjati svoji teži vse do sredine meseca julija, ko so se donosi na lokaciji končali.

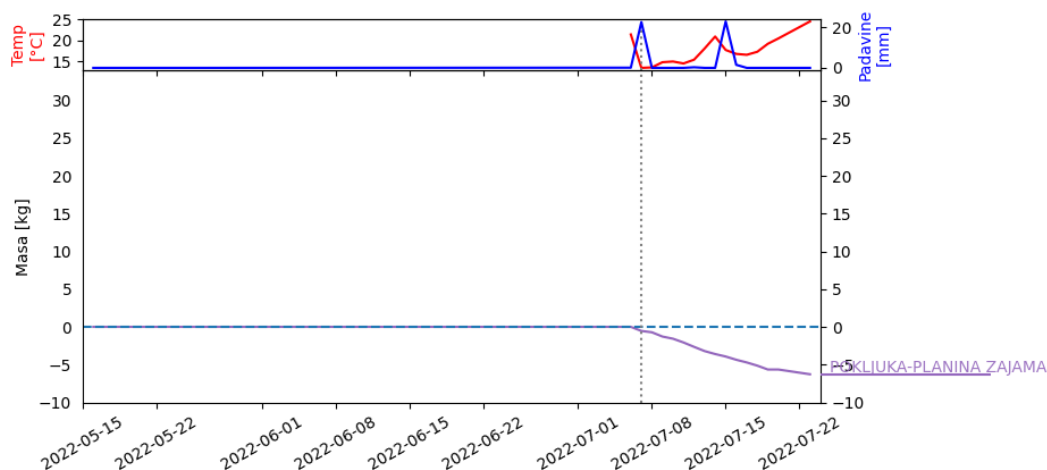
3.1.1.19 Podpeca - Črna na Koroškem



Slika 23. Donosi na lokaciji Podpeca - Črna na Koroškem (929 m.n.m.). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Lokacija Podpeca - Črna na Koroškem je lokacija kjer prevladuje smreka. Iz grafa je razvidno, da je nekaj malih donosov ponudil javor in kasneje lipa. Maksimalni donos je znašal 6,75 kg kar je bilo premalo in zato je končni donos bil negativnem stanju 1,5 kg.

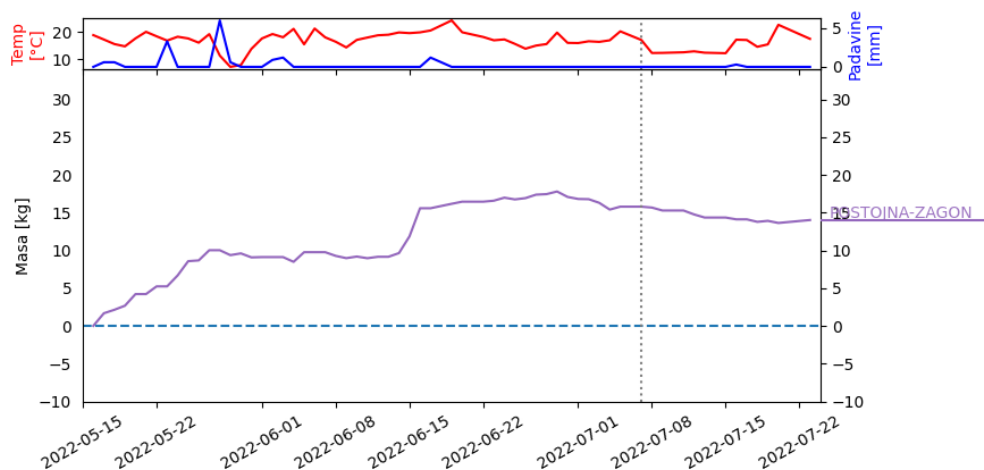
3.1.1.20 Pokljuka - Planina Zajama



Slika 24. Donosi na lokaciji Pokljuka - Planina Zajama (1100 m.n.m.). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Lokacija Pokljuka – Planina Zajama je izredno hladna dolina, kjer se je sneg obdržal vse do začetka junija, kar je močno oteževalo razvoj čebelje družine. Nekaj težav smo na tej lokaciji imeli tudi zaradi slabe pokritosti omrežja in nam podatki za začetno obdobje manjkajo. Poleg tega je na tem območju v največjem deležu prisotna smreka, ki letos ni gostila povzročiteljev medenja.

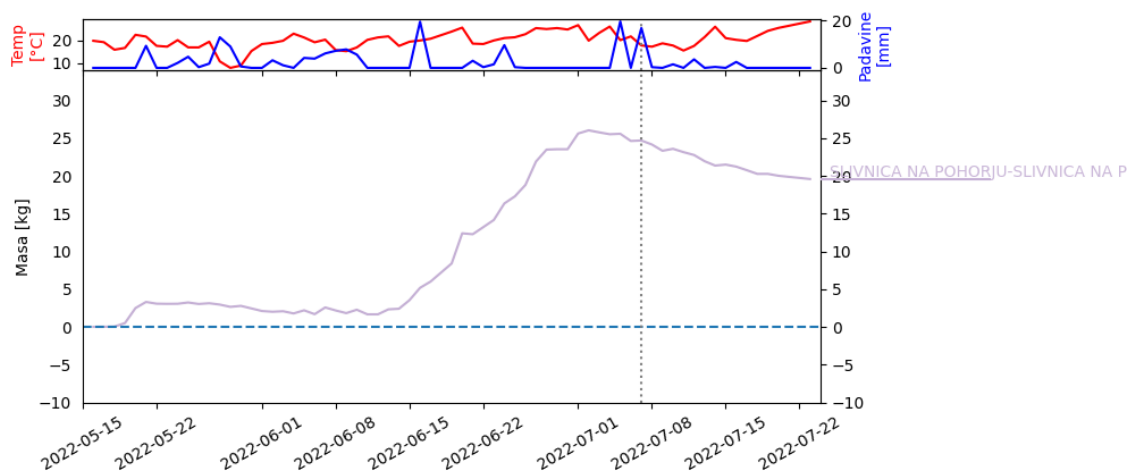
3.1.1.21 Postojna - Zagon



Slika 25. Donosi na lokaciji Postojna - Zagon (1027 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Dobro se je odrezala tudi lokacija Postojna – Zagon, kjer smo beležili donose do zadnjega tedna junija. Nekaj na račun javorja najbolj pa od sredine junija naprej, ko je s cvetenjem pričela lipa. Maksimalni donos na tej postaji tekom merjenja je bil 17,8 kg.

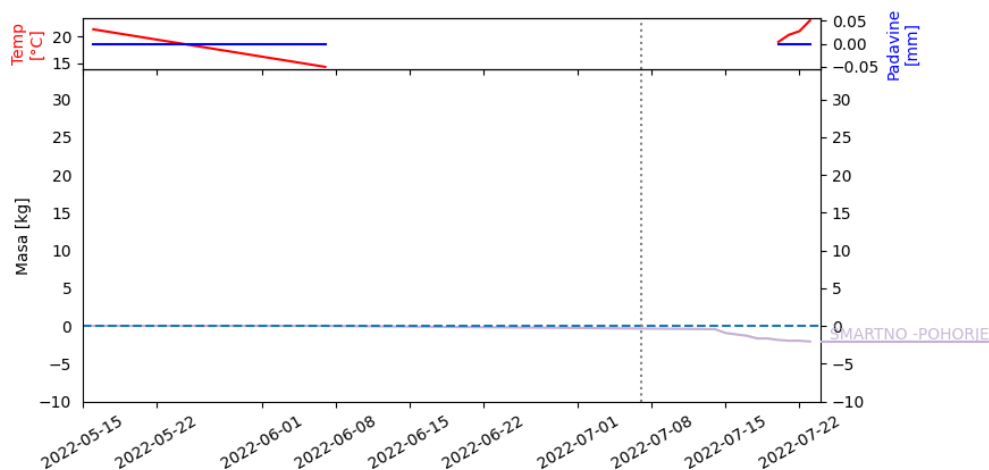
3.1.1.22 Slivnica na Pohorju



Slika 26. Donosi na lokaciji Slivnica na Pohorju. (475 m.n.m) Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Slivnica na Pohorju je popolnoma upravičila izbiro: to je ena izmed lokacij, kjer prevladuje kostanjeva paša, Panj na tehtnici je dosegel najvišjo težo 26 kg. Začetek je bil sicer slabši kot na drugih legah, vključenih v raziskavo. Je pa poleg kostanja tu še vedno dobro zastopana tudi smreka, zato bo zanimivo lokacijo spremljati tudi v prihodnje.

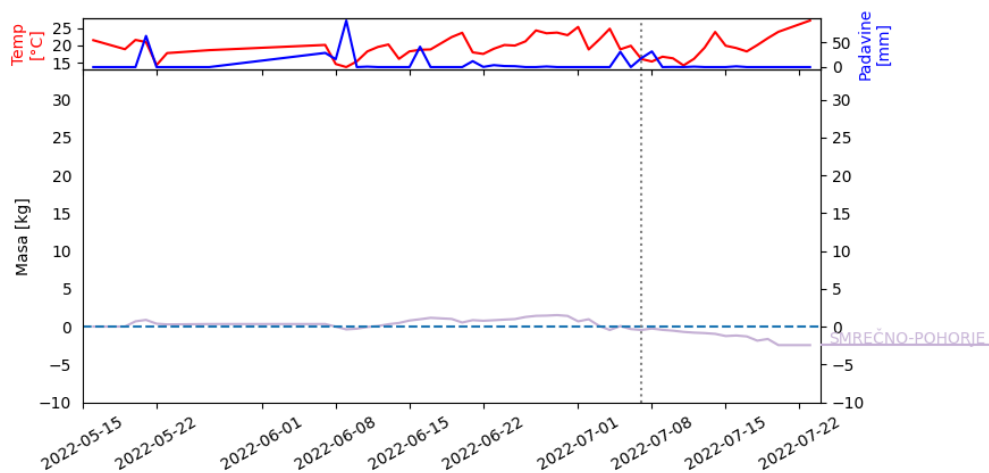
3.1.1.23 Šmartno - Pohorje



Slika 27. Donosi na lokaciji Šmartno - Pohorje (807 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Lokacija Šmartno - Pohorje je pa lokacije kjer smo imeli velike težave s pokritostjo omrežja, zato težko ocenimo realno stanje z donosi. Ob koncu se je stanje sicer izboljšalo zato upamo, da bo v prihodnjem letu delovala zanesljivo. Na tej lokaciji prevladuje predvsem kostanjeva paša. Dobro prisotna je tudi smreka. V nasprotju s Slivnico na Pohorju je bila lokacija Šmartno - sicer na 807 m.n.m. - negativna v celotnem trajanju meritve.

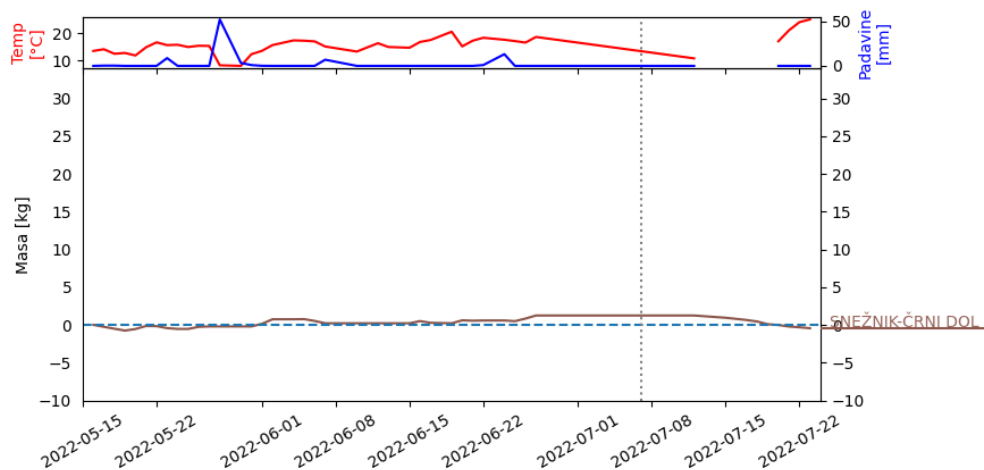
3.1.1.24 Smrečno - Pohorje



Slika 28. Donosi na lokaciji Smrečno - Pohorje (1054 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Kot že samo ime kraj pove je na tej lokaciji prevladujoča rastlinska vrsta smreka, katera letos ni gostila povzročiteljev medenja. Zato smo skromne donose beležili predvsem iz javorja, travnikov, gozdne podrasti in lipe.

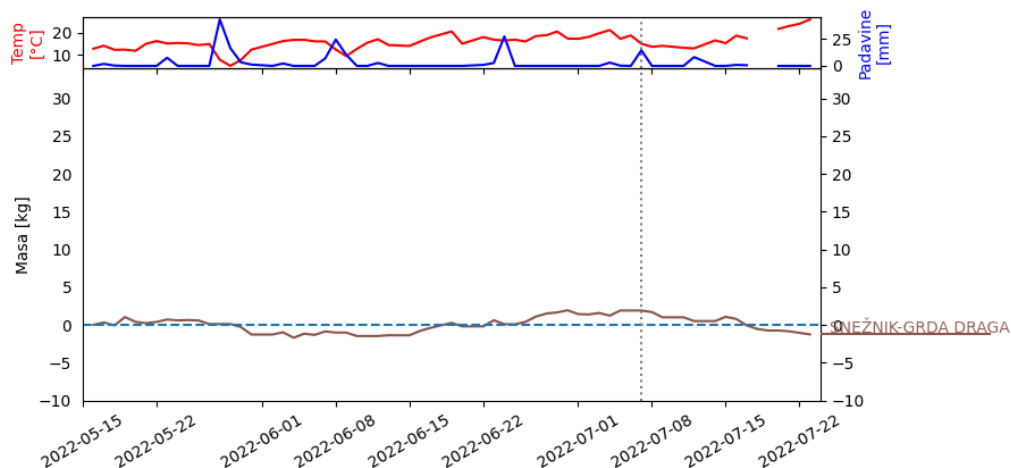
3.1.1.25 Snežnik - Črni dol



Slika 29. Donosi na lokaciji Snežnik - Črni dol (1116 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Na območju Snežnika smo namestili kar tri opazovalne postaje, saj je območje veliko in zelo razgibano. Na lokaciji Črni dol prevladuje smrekova in hojeva paša kateri letos nista izločali. Kljub temu so čebele uspele vzdrževati svojo porabo in ohranjati dober razvoj.

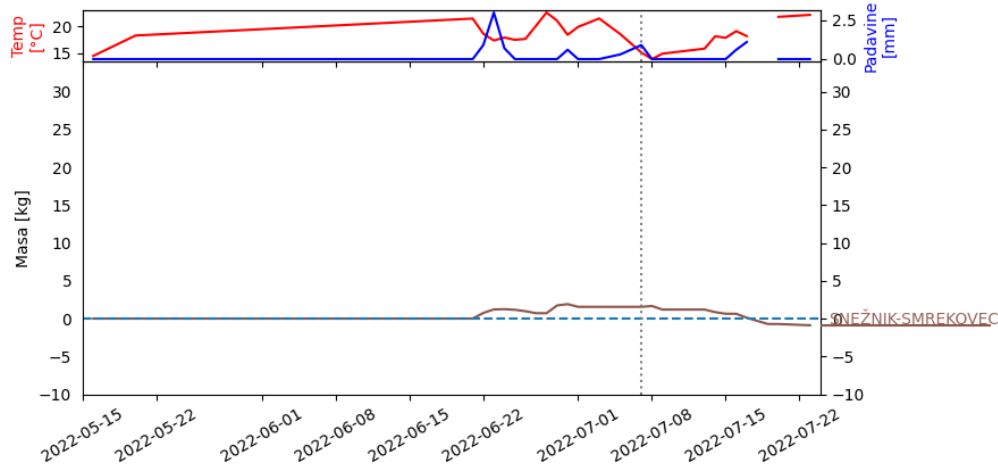
3.1.1.26 Snežnik - Grda draga



Slika 30. Donosi na lokaciji Snežnik - Grda draga (1224 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Podobno kot lokacija Črni dol, je tudi lokacija Grda draga beležila donos tekom izvajanja meritev. Tudi ta lokacija bo prišla do izraza v času hojeve in smrekove paše, ki sta prevladujoči vrsti na območju Snežnika

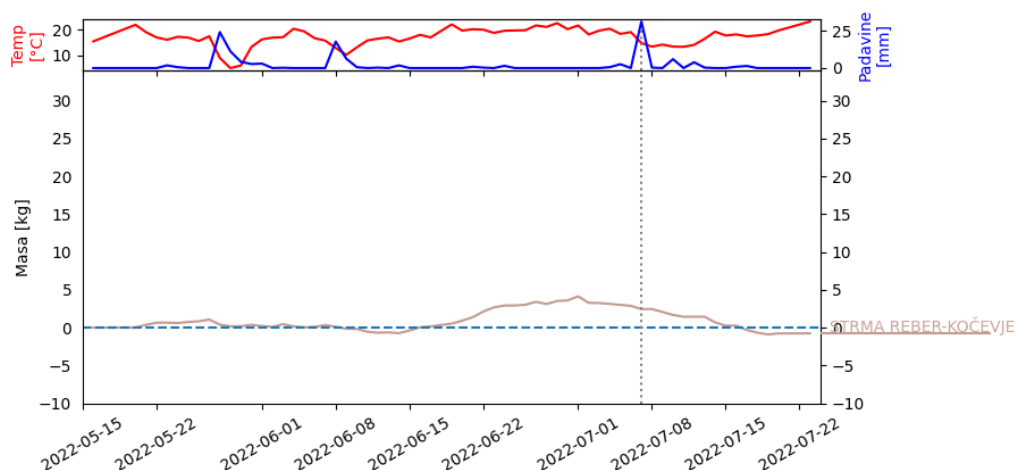
3.1.1.27 Snežnik - Smrekovec



Slika 31. Donosi na lokaciji Snežnik - Smrekovec (1204 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Vse tri lokacije na območju Snežnika so pokazale zelo podoben končni donos. Tudi lokacija Smrekovec je končala merjenje v negativnem stanju in sicer – 0,9 kg. Čebele so predvsem koristile gozdno podrast in celo dosegle 1,9 kg maksimalnega donosa.

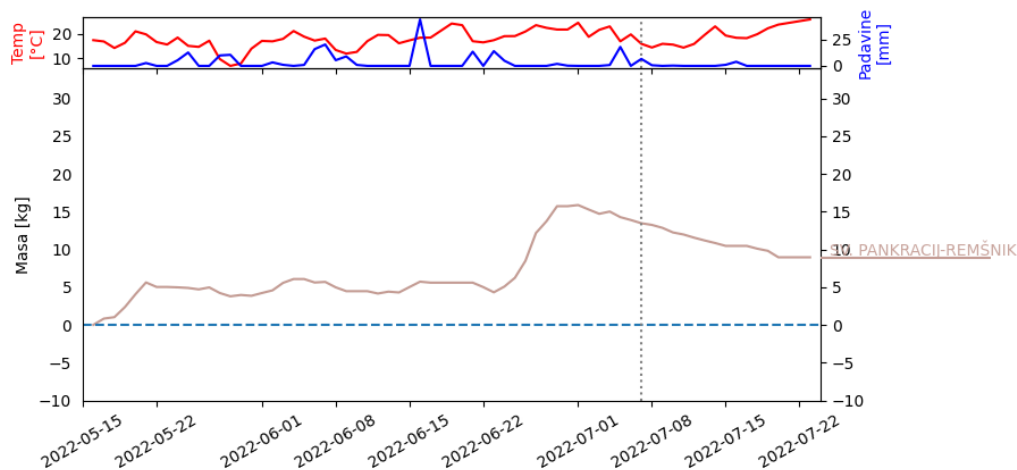
3.1.1.28 Strma reber - Kočevje



Slika 32. Donosi na lokaciji Strma reber - Kočevje (1050 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Lokacija Strma reber - Kočevje je postavljena na meji med Kočevjem in Osilnico. Na tem območju predvsem prevladuje hojeva in smrekova paša, zato tudi donosov letos skoraj nismo beležili. Maksimalen donos smo zabeležili 4,13 kg.

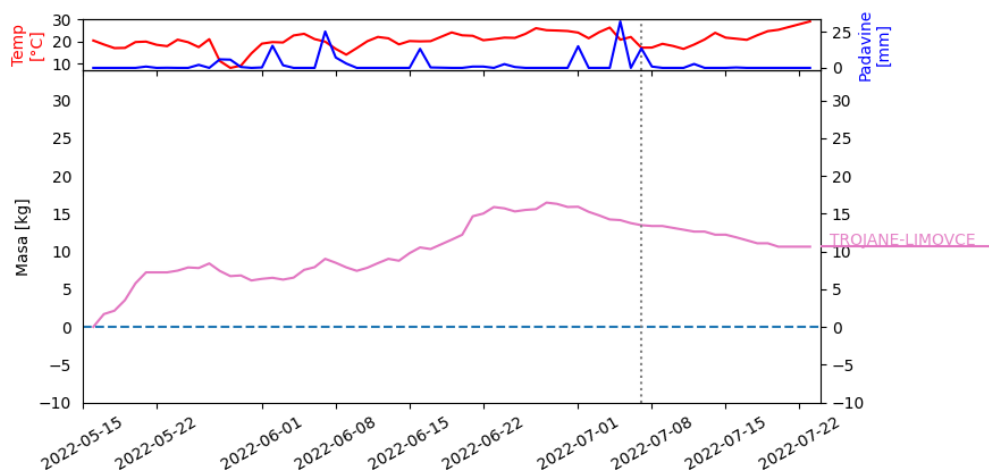
3.1.1.29 Sv. Pankracij - Remšnik



Slika 33. Donosi na lokaciji Sv. Pankracij - Remšnik (900 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Lokacija je blizu avstrijski meji. Na območju, ki ga pokriva raste več vrst medovitih rastlin poleg javorja in smreke je prisoten tudi kostanj in hoja. Največ zaslug za donose vse do druge polovice junija ima javor, kasneje pa so čebele izkoriščale kostanjevo pašo.

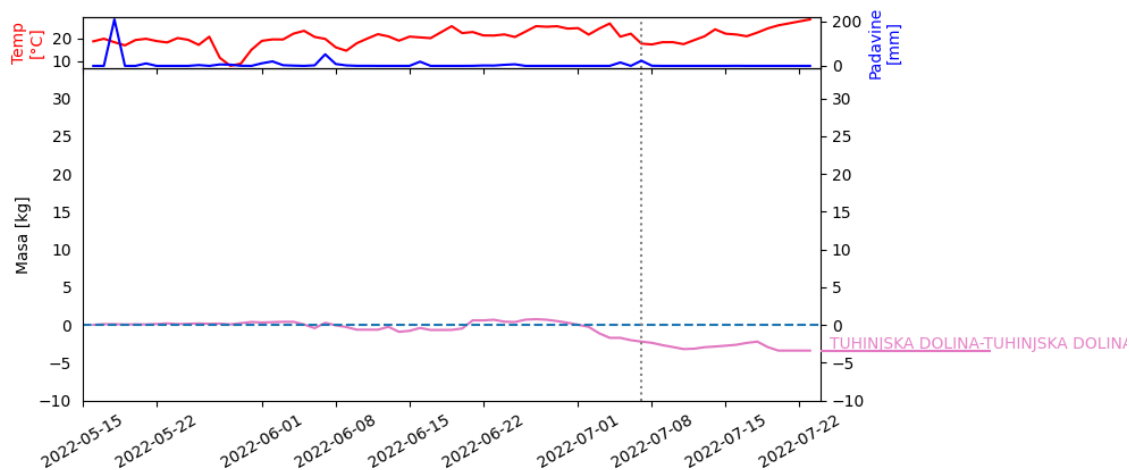
3.1.1.30 Trojane - Limovce



Slika 34. Donosi na lokaciji Trojane - Limovce (710 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Tudi ta lokacija predvsem bazira na paši na javorju in kostanju. Lahko se pojavi tudi smrekova paša, katere letos nismo beležili. Maksimalen donos, ki smo ga izmerili znaša 16,5 kg. Enako kot na vseh lokacijah, se je tudi tu se paša končala s 25. junijem, ko so zaradi vročine usahnili vsi medoviti viri.

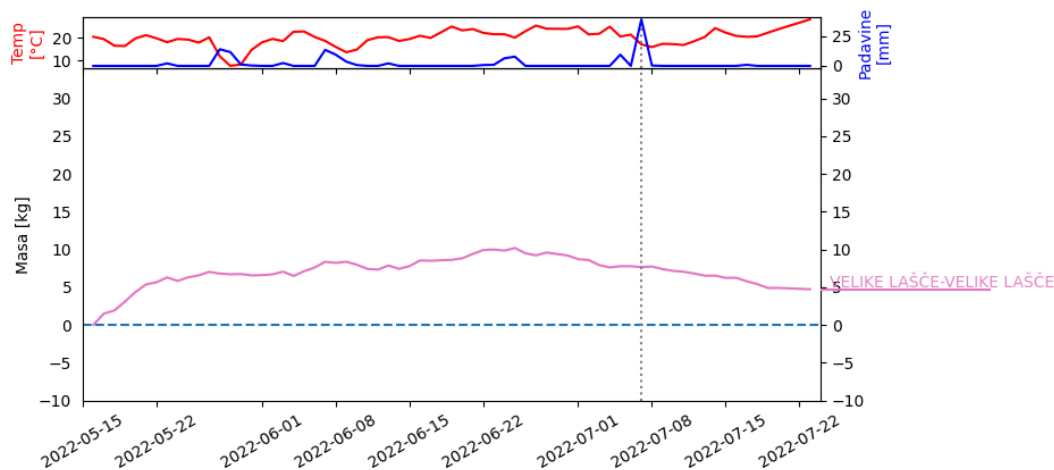
3.1.1.31 Tuhinjska dolina



Slika 35. Donosi na lokaciji Tuhinjska dolina (435 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Lokacija Tuhinjska dolina se nahaja na zahodni strani pod Menino planino. Zaradi napada lubadarja je sedaj delež smreke tu manjši; predvsem prevladujeta paša na javorju in lipi, ki letos nista ponudili omembe vrednih donosov. Zato je sezono končala v negativnem donosu -3,41 kg.

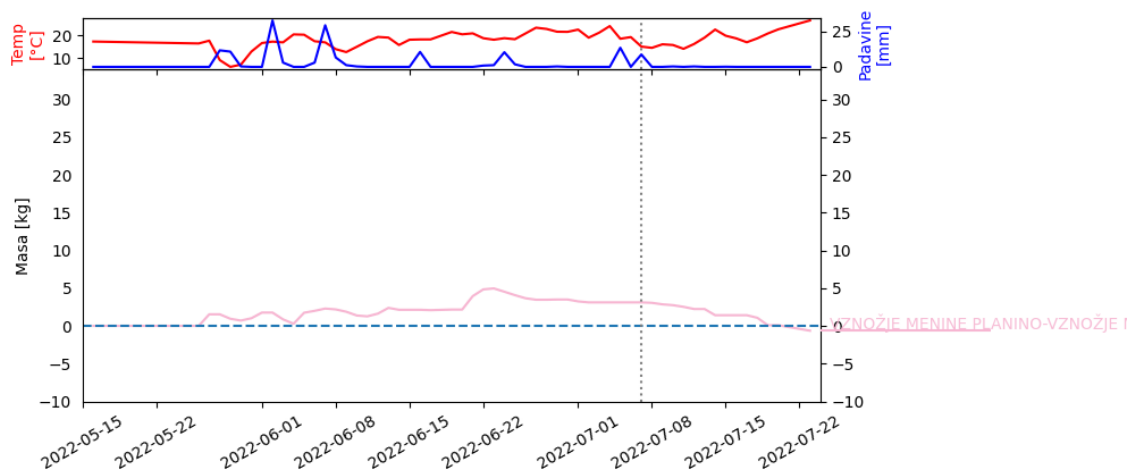
3.1.1.32 Velike Lašče



Slika 36. Donosi na lokaciji Velike Lašče 635 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Na lokacija Velike Lašče smo v letošnjem letu pričakovali boljše donose predvsem v času javorjeve paše, ki je na tem območju dobro zastopan. Beležili smo manjše število javorjevih ušic, kar je botrovalo tudi nekoliko nižjim donosom. Nekoliko boljši donosi smo beležili v času cvetenja lipe. Smrek in hoja na tem območju nista imeli znakov prisotnosti povzročiteljev medenja.

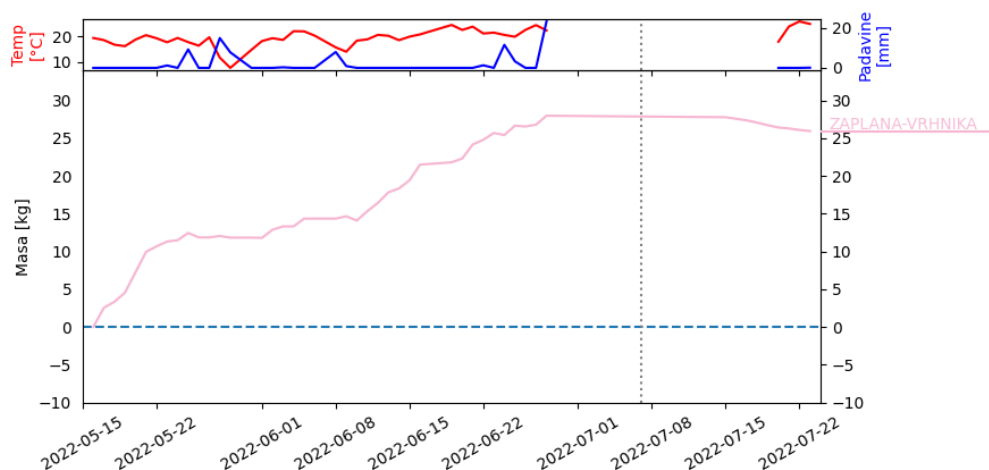
3.1.1.33 Vznožje Menine planine



Slika 37. Donosi na lokaciji Vznožje Menine planine (635 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Ta lokacija se nahaja v vzhodnem delu vznožja Menine planine, kjer v lesnem sestoju še vedno prevladuje smreka. Tudi na tej lokaciji je lipa vplivala na donose v času njenega cvetenja saj je teža panja narasla za 5 kg.

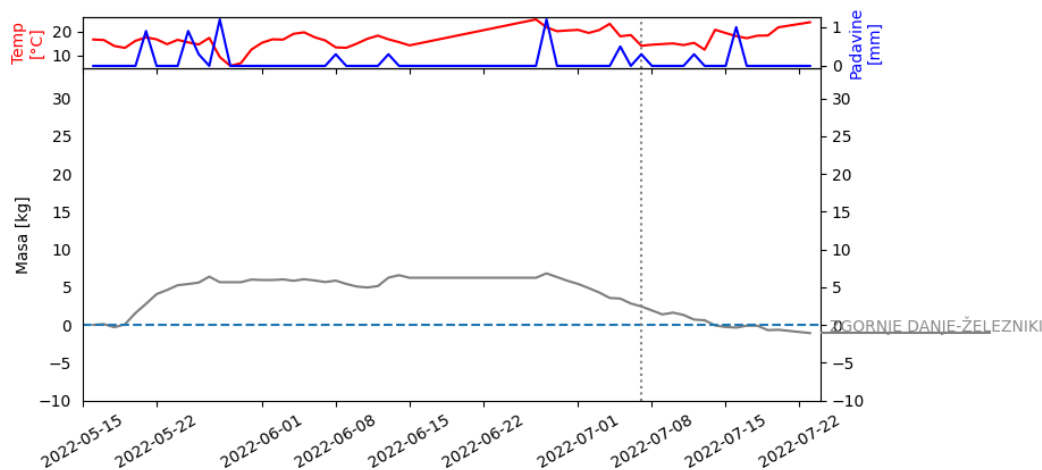
3.1.1.34 Zaplana - Vrhnika



Slika 38. Donosi na lokaciji Zaplana - Vrhnika (671 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Zaplana - Vrhnika je lokacija, ki je najbližja Ljubljanski kotlini in ima v lesnem sestoju različne drevesne vrste, kar predstavlja večjo pestrost in boljše pogoje za čebeljo pašo, kar se je letos pokazalo tudi na donosu. Končni donos je znašal 26 kg kar jo uvršča na prvo mesto po donosih na vseh 35 opazovalnih postajah.

3.1.1.35 Zgornje Danje - Železniki



Slika 39. Donosi na lokaciji Zgornje Danje - Železniki (1126 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin. Siva črta označuje formalni začetek naloge.

Lokacija se nahaja na zahodni strani Ratitovca nad Železniki. Tudi tu v gozdu prevladuje smreka. Poleg nje je iz vidika čebelarstva dobro zastopan javor. Lokacija je zanimiva tudi zaradi travnih površin, ki se pozno kosijo in visokodebelnih sadnih drevesnih vrst, ki so se v tej osamljeni vasici dobro ohranili. Na lokaciji je bilo sicer na voljo dovolj virov, da je družina ves čas merjenja vzdrževala neko pozitivno stanje, na splošno pa je bila lokacija v letošnjem letu »dolgočasna«.

3.1.2 Vizualno spremljanje povzročiteljev medenja v okolici opazovalnih postaj glede na razpoložljivost medenja

V okviru vizualnega spremljanja povzročiteljev medenja se je izvajal pregled terena, kjer smo opazovali prisotnost ušic in kaparjev. Opazovali smo tudi znake pokapanosti podrasti, kar nakazuje na prisotnost povzročiteljev medenja na drevesih. Tekom vizualnega spremljanja se je opravljala tudi fotodokumentacija pokapanih delov rastlin in samih povzročiteljev medenja. V letošnjem letu smo beležili kar veliko število povzročiteljev medenja na različnih rastlinskih vrstah. Prevladovale so ušice. V prvi fazi so se dobro razvile na javorju, bukvi in hrastu, kasneje tudi na posameznih legah na lipi in kostanju. Poleg tega pa tudi majhen delež na smreki in relativno zgodaj na jelki. Poleg opaženega velikega števila ušic smo opazili tudi veliko število naravnih sovražnikov ušic, kar prikazuje slika Slika 40.



Slika 40. Povzročitelji medenja na na opazovalni postaji. V beli barvi je verjetni naravni sovražnik ušic.

3.1.3 Vzorčenje povzročiteljev medenja za molekularne analize glede na razpoložljivost medenja

Skupno smo nabrali 46 vzorcev povzročitelje medenja. Nabirali smo žive osebk in jih shranili v za to pred pripravljene mikrocentrifugirke, napolnjene z absolutnim etanolom.

3.1.4 Vzorčenje mane glede na razpoložljivost medenja



Kljub dobremu izločanju ušic je neposredno vzorčenje mane izredno težavno, saj zaradi nahajanja ušic v višjih legah dreves le teh ne dosežemo. Zato moramo za vzorčenje mane nameščati lovilne plošče in folije pod drevesa in čakati, da manina kapljica pade na površino. Zaradi izredne suše, ki smo jo letos beležili tudi na območju gozdov, so se manine kapljice izredno hitro sušile, zato je bil zajem kapljic izredno težaven. Druga možnost vzorčenja mane je potekala iz mednega želodčka čebel pri čemer smo morali čakati in loviti čebele pred vhomom v panj in z nežnim stiskom iztisniti vsebino iz mednega želodčka. Skupno smo nabrali 59 vzorcev, od tega je bilo 8 vzorcev mane in 51 vzorcev vsebine mednega želodčka čebele.

3.2 MOLEKULARNE ANALIZE POVZROČITELJEV MEDENJA

Žuželke smo vzeli iz mikrocentrifugirk z etanolom in jih fotografirali pod stereomikroskopom. Če so bile v isti mikrocentrifugirki žuželke, za katere smo menili, da pripadajo različnim vrstam, smo vzeli po en osebek vsake vrste za izolacijo DNA. Ponekod so bili prisotni osebki v različnih razvojnih stopnjah. Tam smo vzeli po en osebek vsake razvojne stopnje, za primer da ne pripadajo isti vrsti. Skupno smo DNK izolirali iz 56 vzorcev.



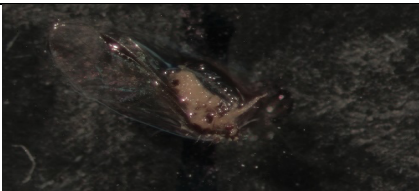

Mitohondrijski označevalec COI (citokrom oksidaza 1) je uveljavljen v študijah ugotavljanja vrstne pestrosti z metodo DNA (meta)barcoding. Od 56 vzorcev smo uspešno pomnožili nukleotidno zaporedje za označevalec COI pri 45 vzorcih. S sekvenciranjem po Sangerju smo uspešno prebrali nukleotidna zaporedja in jih primerjali z zaporedji v bazah BLAST in BOLD. V enem od vzorcev smo namesto povzročitelja medenja s pomnoževanjem zaznali nukleotidno zaporedje za njegovega zajedavca (vzorec z oznako VP22-1-23). DNK nekaterih žuželk, zbranih okoli opazovalnih postaj, smo zaznali tudi v vzorcih medu in sicer rodove *Cinara*, *Periphyllus* in *Phyllaphis*.



Tabela 4. Molekularna identifikacija žuželk v okolici opazovalnih postaj. V levem stolpcu je najverjetnejša identiteta žuželke v vzorcu, pridobljena z iskanjem po BOLD bazi. V sredinskem stolpcu je zaporedje za označevalec COI. V desnem stolpcu je slika, pridobljena ob pregledu vzorca. Kjer pod fotografijo ni navedeno drugače, je iskanje po BOLD bazi dalo en sam zadetek s 100% ujemanjem.

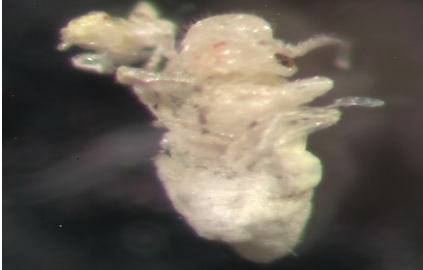


Vzorec in zadetek v BOLD bazi	FASTA zaporedje	Fotografija žuželke v vzorcu
VP21-1-1 <i>Periphyllus testudinaceus</i> Aphididae Hemiptera	GAACCTTATACTTCTTATTTGGAATTTGATCAGGAATAATTGG ATCCTCATTAAAGAATCTTAATTCGATTAGAATTAAGACAAATT AACTCTATTATCAATAATAATCAATTATATAATGTTATTGTAC AATTCATGCTTTTATTATAATTTTTTATAACAATACCTATTGT CATTGGAGGATTCGGAAATTGATTGATCCCATTAATAATAGG ATCCCCTGATATATCATTTCACGACTTAATAATATTAGTTTTT GAATATTACCCCTTCATTAATAATGATAATTGCAAGATTCAT AATCAATAATGGAACAGGAACAGGATGAACAATTTATCCCC TTTATCAAATAATTTGCACATAATAATATCTCAGTAGACTTA ACTATTTTTTCACTTCATTTAGCAGGATTTTCATCTATTTTAGG AGCAATTAACCTTTATTTGCACAATCTTAATAATAACCTAATA ATATAAACTTAACCAAATCCCACTCTCCCTTGATCAATTTTA ATTACAGCAATCTTATTAATTTCTTCTCCAGTTTTAGCAGG AGCTATTACAATGTTATTAAGTACCGAAATCTAAACTTCA TTTTTCGACCCATCTGGAGGAGGAGATCCAATTTTATCAAC ATTTATTTTG	
VP21-1-2 <i>Cinara pectinatae</i> Aphidae Hemiptera	GAACCTTATACTTTATTTTGGAAATTTGGTCTGGTATAATAGG ATCTTCATTAAAGAATTTTAAATTCGCTTGAATTAAGACAAATT AACTCAATTAATAATAATCAATTATATAATGTAGTTGTTA CTATTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTCATAACTATACCTATCG TAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATTCGGTTAATAATAGG ATCTCCTGATATAGCTTTCCACGACTTAATAATATTAGATTTT GATTATTACCACCTTCATTAATAATAATTTGTAGTTTTATA ATTAATAATGGTACAGGTACAGGATGAACAATTTATCCACCA TTATCTAATAATATTGCTCATAATAATTTTTCAGTAGATTTAAC TATTTTTCTTTACATTTAGCAGGAATTTTCATCAATTTTAGGAG CAATCAATTTTATTTGACTATTTTGAATATAATACCTAATAAT TTAAAATTAATCAAATTCCTTTTTTCTTGATCAATTATTATT ACTGCTATACTTTTAAATTTTATCTTCCAGTTTTAGCAGGAGC AATTACAATATTATAACAGATCGAAATTTAAATACTTCATTT TTGATCCATCAGGTGGAGGAGATCCAATTTTATATCAACATTT ATTTTG	 99.8% ujemanje



Vzorec in zadetek v BOLD bazi	FASTA zaporedje	Fotografija žuželke v vzorcu
VP21-1-4 <i>Periphyllus testudinaceus</i> Aphididae Hemiptera	GAACTTTATACTTCTTATTTGGAATTTGATCAGGAATAATTGG ATCTTCATTAAGAATCTTAATTCGATTAGAATTAAGACAAATT AACTCTATTATCAATAATAATCAATTATATAATGTTATTGTCAC AATTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTATAACAATACCTATTGT CATTGGAGGATTCGGAAATTGATTGATCCCATTAATAATAGG ATCCCCTGATATATCATTCCACGACTTAATAATATTAGTTTT GAATATTACCCCTTCATTAATAATGATAATTGCAAGATTCAT AATCAATAATGGAACAGGAACAGGATGAACAATTTATCCCC TTTATCAAATAAATTGCACATAATAATATCTCAGTAGACTTA ACTATTTTTTCACTTCATTTAGCAGGTATTTCTATTTTTAGG AGCAATTAACCTTTATTTGCACAATCTTAATAATAACCTAATA ATATAAACTTAACCAATCCCACTCTCCCTGATCAATTTTA ATTACAGCAATCTTATTAATCTTTCTCTCCAGTTTTAGCAGG AGCTATTACAATGTTATTAACGAGATCGAAATCTAAATACTTCA TTTTTGACCCATCTGGAGGAGGATCCAATCTTTATCAAC ATTTATTTG	
VP21-1-6 <i>Cinara pruinosa</i> Aphidae Hemiptera	GAACTTTATACTTTATTTTTGGAATTTGATCTGGTATAATTGG ATCTTCAGTAGAATATTAATTCGCTTGAATTAAGACAAATT AACTCAATTATCAATAATAATCAGTTATATAATGTAATTGTTA CAATTCATGCATTTATTATAATTTTTTTATAACAATACCTATT GTAATTGGAGGGTTTGGAAATTGATTAATCCATTGATAATA GGATCCCCGATATATCATTCCACGATTAATAATATTAGAT TCTGATTACTCCCCCATCATTAAATAATAAATTTGTAGATTC ATAATTAATAATGGAACAGGAACAGGATGAACAATTTACCT CCCCATCAAATAAATTGCTCATAATAATATTTTCAAGTAGATT AACTATTTTCTTTACATTTAGCAGGAATCTCATCAATCTTAG GTGCAATTAATTTTATTGTACAATTTAAATATAATACCTAAT AATTTAAAATTAATCAAATCCCTCTATTCCCATGATCAATTT AATTACAGCCATTTTAAATTTTATCTCTCCAGTTTTAGCAG GAGCAATTACTATATTATAACAGATCGAAATTTAAATACCTC ATTTTTGACCCTTCAGGAGGAGGAGACCAATTTTATATCAA CATTTATTTG	
VP21-1-8 <i>Cinara confinis</i> Aphidae Hemiptera	GGCTGGTATAATAGGTTCTTCATTAAGAATTCATTAATCGTCTT GAACTTAGTCAAATTAATTCATTAATAATAACCAACTAT ATAATGTAATGTTACTATTATGCATTTATTATAATTTTCTTT ATAACATAACCTATTGTAATGGAGGATTTGGAACACTGATTAA TTCCTTTAATAATAGGATCTCCTGATATAGCCTTCCACGACTT AATAATATTAGATTCTGATTATGCCACCATCATTAAATAATA TAATTTGTAGATTTATTATAAATACGGAACAGGTACAGGAT GGACAATCTACCCCTCTATCTAATAAATTTGCTCATAATAA TATTTCAAGTAGACTTAACATTTTTTTTATTACCTAGCAGGA ATTTCTCAATCTTAGGGCAATTAATTTTATTGTACAATTTT AAATATAATACCTAACAATTTAAAATTAATCAAATTCACCTT TCCCATGATCAATTAATTATACAGCTACACTTTTAATCTTTCA CTCCCAGTAGCTGGAGCTATTACAATATTATTGACAGATC GAAATTTAAATACTTCATTTTTTGACCCATCAGGGGGAGGA	
VP21-1-9 <i>Cinara pectinatae</i> Aphidae Hemiptera	GAACTTTATACTTTATTTTTGGAATTTGGTCTGGTATAATAGG ATCTTCATTAAGAATTTAATTCGCTTGAATTAAGACAAATT AACTCAATTATTAATAATAATCAATTATATAATGATGTTGTTA CTATTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAACTATACCTATCG TAATTTGGAGGATTTGGTAATTTGATTAATCCGTTAATAATAGG ATCTCCTGATATAGCTTTCCACGACTTAATAATATTAGATTTT GATTATTACCACCTTCATTAATAATAATAATTTGTAGTTTTATA ATTAATAATGTTACAGGTACAGGATGAACAATTTATCCACCA TTATCTAATAATATTGCTCATAATAATATTTTCAAGTAGATTTAAC TATTTTTTCTTTACATTTAGCAGGAATTTTCAATTTTAGGAG CAATCAATTTTATTGTTACTATTTTGAATATAATACCTAATAAT TTAATAATAATCAAATTCCTTTTTTCTTTGATCAATTTATTATT ACTGCTATACTTTAATTTTATCTCTCCAGTTTTAGCAGGAGC AATTACAATATTATAACAGATCGAAATTTAAATACTTCATTTT TTGATCCATCAGGTGGAGGAGATCCAATTTTATATCAACATTT ATTTT	 <p>99.8% ujemanje</p>

Vzorec in zadetek v BOLD bazi	FASTA zaporedje	Fotografija žuželke v vzorcu
<p>VP21-1-10</p> <p><i>Stenopsocus lachlani</i> ali <i>Stenopsocus immaculatus</i> Stenopsocidae Psocodea</p>	<p>GTACATTATATTTTTATTGGTATTTGAGCAGGAATAGTTGG TACAAGATTAAGAATTTAATTCGTATTGAATTAGGGCAACCA GGTTTATTTTTGGAAGATGACCAAACCTATAATGTAATTGTTA CAGCTCATGCATTTATTATAATTTTTTTATAATTATAACCAATT ATAATTGGGGGTTTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATATTAG GAGCCCCTGATATAGCTTTCCACAGTTTAAATAATATAAGATT TTGACTTTTACCCCTTCTTTAACTTTACTTCTTTCTAGAAGTTT AGTAAATACGGGAGCTGGAAGTGGCTGAACAGTTTATCCCC TTTATCAAGAGCAATTGCTCATAACAGGGGCTCCGTAGATTGG GCAATTTTTCTTTACATTTAGCAGGAGTTAGATCTATTTTAG GAGCTGTAATTTTATTACTACGATTATAATATACGTTCTAAT AGTTTGTCTTTAGAACGTATACCTTTATTTGTTGATCTGTATT TATTACAGCTGTTTTATTACTTTCTTTACCAGTATTAGCTG GTGCTATTACTATGTTTAAACAGATCGAAATTAATACTTC TTTTTTGACCCTGCGGGAGGGGAGATCCAATTTTATACCA ACATTTATTTG</p>	 <p>99.85% ujemanje z dvema vrstama rodu <i>Stenopsocus</i></p>
<p>VP21-1-11</p> <p><i>Cinara pectinatae</i> Aphidae Hemiptera</p>	<p>GAACCTTATACTTTATTTTTGGAATTTGGTCTGGTATAATAGG ATCTTCATTAAGAATTTAATTCGTCTTGAATTAAGACAAATT AACTCAATTATAATAATAATCAATTATATAATGATGTTGTTA CTATTCATGCTTTTATTATAATTTTTTATAACTATACCTATCG TAATTTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATCCGTTAATAATAGG ATCTCCTGATATAGCTTTCCACAGCTTAATAATATTAGATTTT GATTATTACCACCTTCATTAATAATAAATTTGATGTTTTATA ATTAATAATGGTACAGGTACAGGATGAACAATTTATCCACCA TTATCTAATAATATTGCTCATAATAATTTTCCAGTAGATTTAAC TATTTTTCTTTACATTTAGCAGGAATTTTCAATTTTAGGAG CAATCAATTTTATTTGACTATTTTGAATATAATACCTAATAAT TTAAAATTAATCAAATTCCTTTTTCTTTGATCAATTATTATT ACTGCTATACTTTAATTTTATCTCTCCAGTTTTAGCAGGAGC AATTACAATATTATAACAGATCGAAATTTAAATACTTCATTTT TTGATCCATCAGGTGGAGGAGATCCAATTTTATATCAACATTT ATTTG</p>	 <p>99.8% ujemanje</p>
<p>VP22-1-12/1</p> <p><i>Corythucha ciliata</i> Tingidae Hemiptera</p>	<p>GAACATTATACTTTATATTTGGATTATGAGCAGGAATAGTTG GTACATCTATAAGATGAATTATTCGTATTGAATTAAGACAACC TGTCCTTTTATTGGAATGATCAAATCTATAATGTAATTGTA ACAGCTCACGCATTTATTATAATTTCTTTATAGTTATACCTAT TATAATTTGGAGGTTTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAATT GGAGCACCAGACATAGCGTTTTCTCGAATAAATAATATAAGT TTTTGATTATTACCTCCCTCTTTAACATTATAATTATAAGAAG TATAGTAGAAAATGGTGCAGGAACAGGATGAAGTGTATACC CTCCTTTATCCTCCAACATTTTACATATAGGGCCCTCAGTTGAT TTAGCAATCTTTTCACTACATTTAGCAGGGGATCATCCATTCT AGGAGCTATTAACCTTTATTACCACAGTAATTAATATACGACCC TCAGGAATATCTTTAGAAAAAACACCTCTATTTGATGATCTG TAATAATTACTGCAGTACTTCTCCTCTATCCCTGCCAGTACTG GCAGGGGCTATCACAATATTATTAAGTATCGTAATTTAATA CCTCATTTTTTGACCCATCAGGAGGAGGATCCTATCTTATA CCAGCACTTATTTG</p>	
<p>VP22-1-12/2</p> <p><i>Corythucha ciliata</i> Tingidae Hemiptera</p>	<p>GAACATTATACTTTATATTTGGATTATGAGCAGGAATAGTTG GTACATCTATAAGATGAATTATTCGTATTGAATTAAGACAACC TGTCCTTTTATTGGAATGATCAAATCTATAATGTAATTGTA ACAGCTCACGCATTTATTATAATTTCTTTATAGTTATACCTAT TATAATTTGGAGGTTTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAATT GGAGCACCAGACATAGCGTTTTCTCGAATAAATAATATAAGT TTTTGATTATTACCTCCCTCTTTAACATTATAATTATAAGAAG TATAGTAGAAAATGGTGCAGGAACAGGATGAAGTGTATACC CTCCTTTATCCTCCAACATTTTACATATAGGGCCCTCAGTTGAT TTAGCAATCTTTTCACTACATTTAGCAGGGGATCATCCATTCT AGGAGCTATTAACCTTTATTACCACAGTAATTAATATACGACCC TCAGGAATATCTTTAGAAAAAACACCTCTATTTGATGATCTG TAATAATTACTGCAGTACTTCTCCTCTATCCCTGCCAGTACTG GCAGGGGCTATCACAATATTATTAAGTATCGTAATTTAATA CCTCATTTTTTGACCCATCAGGAGGAGGATCCTATCTTATA CCAGCACTTATTTG</p>	


Vzorec in zadetek v BOLD bazi	FASTA zaporedje	Fotografija žuželke v vzorcu
VP22-1-15 <i>Corythucha ciliata</i> Tingidae Hemiptera	GAACATTATACTTTATATTTGGATTATGAGCAGGAATAGTTG GTACATCTATAAGATGAATTATTCGTATTGAATTAAGACAACC TGGTCCTTTTATTGAAATGATCAATCTATAATGTAATTGTA ACAGCTCAGCATTATTATATAATTTCTTTATAGTTATACCTAT TATAATTGGAGGGTTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAATT GGAGCACCAGACATAGCGTTTCCTCGAATAAATAATATAAGT TTTTGATTATTACCTCCCTCTTAACATTATTAATTATAAGAAG TATAGTAGAAAATGGTGCAGGAACAGGATGAACTGTATACC CTCTTTTATCCTCCAACATTTACATATAGGGCCCTCAGTTGAT TTAGCAATCTTTTACTACATTTAGCAGGGGTATCATCCATTCT AGGAGCTATTAACCTTATTACCACAGTAATTAATATACGACCC TCAGGAATATCTTTAGAAAAACACCTCTATTTGTATGATCTG TAATAATTACTGCAGTACTTCTCCTCTATCCCTGCCAGTACTG GCAGGGGCTATCACAATATTATTAAGTATCGTAATTTAATA CCTCATTTTTGACCCATCAGGAGGAGATCCTATCTTATA CCAGCACTATTTTG	
VP22-1-20 <i>Corythucha ciliata</i> Tingidae Hemiptera	GAACATTATACTTTATATTTGGATTATGAGCAGGAATAGTTG GTACATCTATAAGATGAATTATTCGTATTGAATTAAGACAACC TGGTCCTTTTATTGAAATGATCAATCTATAATGTAATTGTA ACAGCTCAGCATTATTATATAATTTCTTTATAGTTATACCTAT TATAATTGGAGGGTTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATAATT GGAGCACCAGACATAGCGTTTCCTCGAATAAATAATATAAGT TTTTGATTATTACCTCCCTCTTAACATTATTAATTATAAGAAG TATAGTAGAAAATGGTGCAGGAACAGGATGAACTGTATACC CTCTTTTATCCTCCAACATTTACATATAGGGCCCTCAGTTGAT TTAGCAATCTTTTACTACATTTAGCAGGGGTATCATCCATTCT AGGAGCTATTAACCTTATTACCACAGTAATTAATATACGACCC TCAGGAATATCTTTAGAAAAACACCTCTATTTGTATGATCTG TAATAATTACTGCAGTACTTCTCCTCTATCCCTGCCAGTACTG GCAGGGGCTATCACAATATTATTAAGTATCGTAATTTAATA CCTCATTTTTGACCCATCAGGAGGAGATCCTATCTTATA CCAGCACTATTTTG	
VP22-1-21/1 <i>Periphyllus acericola</i> Aphididae Hemiptera	GAACTTTATATTTTTATTTCGGAATTTGATCAGGAATAATTGG TTCTTCATTAAGAATTCTAATTCGATTAGAATTAAGTCAAATT AATTCTATTATTAATAATAATCAACTATATAATGTTATTGTTAC GATTCACGCCTTTATTATAATTTTTTTATAACTATACCTATTGT TATTGGAGGATTTGGAAATTGACTTATTCCTATAATAATAGGA TCACCTGATATATCATTCCCTCGTTAAATAATATTAGATTTTG AATATTACCTCCATCATAAATGATAAATACAAGTTTCATA ATTAATAATGGAAGTGGTACAGGATGAACAATTTACCCACCT TTATCAAATAATATTGCCATAACAATATTTTCAGTAGATTTAA CTATTTTTTTCATTACACTTAGCAGGTGATCATCTATTCTAGGA GCAATTAATTTTTATTGTACAATTCCTAATAATACCTAATAA TATAAAAATTAATCAAATTCACCTTTTCCATGATCAATTTTAA TTACAGCAGTATTATTAATTTTACTACCTACAGTGTAGCTGG TGCTATTACTATACTATTAACCGATCGAAATTTAAATACATCA TTTTTTGACCCATCTGGAGGAGGAGATCCAATCTTTATCAAC ATTTATTTTG	 <p>99.7% ujemanje</p>
VP22-1-21/2 <i>Periphyllus acericola</i> Aphididae Hemiptera	GAACTTTATATTTTTATTTCGGAATTTGATCAGGAATAATTGG TTCTTCATTAAGAATTCTAATTCGATTAGAATTAAGTCAAATT AATTCTATTATTAATAATAATCAACTATATAATGTTATTGTTAC GATTCACGCCTTTATTATAATTTTTTTATAACTATACCTATTGT TATTGGAGGATTTGGAAATTGACTTATTCCTATAATAATAGGA TCACCTGATATATCATTCCCTCGTTAAATAATATTAGATTTTG AATATTACCTCCATCATAAATGATAAATACAAGTTTCATA ATTAATAATGGAAGTGGTACAGGATGAACAATTTACCCACCT TTATCAAATAATATTGCCATAACAATATTTTCAGTAGATTTAA CTATTTTTTTCATTACACTTAGCAGGTGATCATCTATTCTAGGA GCAATTAATTTTTATTGTACAATTCCTAATAATACCTAATAA TATAAAAATTAATCAAATTCACCTTTTCCATGATCAATTTTAA TTACAGCAGTATTATTAATTTTACTACCTACAGTGTAGCTGG TGCTATTACTATACTATTAACCGATCGAAATTTAAATACATCA TTTTTTGACCCATCTGGAGGAGGAGATCCAATCTTTATCAAC ATTTATTTTG	 <p>99.7% ujemanje</p>


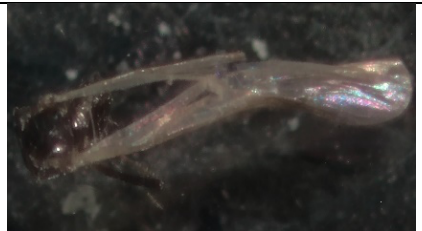


Vzorec in zadetek v BOLD bazi	FASTA zaporedje	Fotografija žuželke v vzorcu
<p>VP22-1-22</p> <p><i>Alebra wahlbergi</i> Cicadellidae Hemiptera</p>	<pre>TTTTGGTATTTGATCAGGAATTGTTGGTATAATACTAAGAAT ATTGATTCGAGTTGAATTAGCCCAACCTGGTCTTTTTAGGA ACAGATCAAATTTATAATGTTATTGTCACCTCTCATGCTTTTAT TATAATTTTTTTATAGTTATACCAATTATAATTTGGTGGTTTTG GTAATTGATTACTACCATAATAATTTGGGGCTCCGGATATAGC TTCCACGAATAAACAACATGAGATTCTGGTTATTACCACCC TCTCTAACATTATTGCTATCAAGTTCAATAATTGAAATAGGTG CAGGAACAGGCTGAAGTGTACCCACCTTTATCTTCAAATAT TGCTCATGCTGGAGTTAGAGTTGATTTAGCTATTTTTCTCTA CATTTAGCAGGTATTTTCAATTTTAGTGCAATAAATTTTA TTACTACTGTAATTAATATGCGTAGAATTGGTATACATTTGA CCGAATTTCAATTTTGTGTGAGCAGTATTTATTACAGCTATCT TATTATTATTACATTACCTGTATTAGCAGGAGCCATTACTATA CTTTAACTGATCGTAACTTAAATACTAGTTTTTTGACCCGGC AGGTGGGGGGGACCAATTTCTTTATCAACATTTATTTTG</pre>	 <p>99.7% ujemanje</p>
<p>VP22-1-23</p> <p><i>Trioxys pallidus</i> Braconidae Hymenoptera</p>	<pre>GTATTTTATATTTTATGTTTGGTATATGGGCGGGCATGGTTGG TCTGTCAATAAGTTTAAATTTATTCGTATAGAGCTAAGTATTCCT GGTAGTTAATTGGTAATGATCAGATTTATAATAGTATTGTTA CAGCTCATGCTTTTGTATAATTTTTTTATGGTTATGCCTATT ATAAATGGGGGGTTGGTAATTGGTTAATTCCTTTAATATTGG GGGCTCCTGATATAGCTTTCCCTCGTATGAATAATAAAGATT TTGATTATAAATTCCTTCTTAATTTTGTATTATAATTAGGGGTT TAATAAATGTAGGGGCTGGTACGGGTTGAAGTGTACCCCTC TTTTATCTTTAAATTTGGGCCATAGAGGATTTTCGGTAGATT GGCTATTTTTTCAATACATTTAGCTGGTATTTCTCAATTATAG GGGCAATTAATTTTATTAGAACAATTTAAATATACGTTCTTA CGGGGTTTCTATGGATCAGGTTTCTTTGTTGATT</pre>	 <p>DNK uši (zgoraj) se ni uspešno pomnožila, namesto tega smo zaznali DNK ose iz družine Braconidae, ki parazitira listne uši. (spodaj; vir slike: BOLDSYSTEMS, CC BY (2013) CBG Photography Group, dostopno na: https://boldsystems.org/index.php/Taxbrowser_Taxonpage?taxid=508544).</p>
<p>VP22-1-24</p> <p><i>Chaitophorus leucomelas</i> Aphididae Hemiptera</p>	<pre>GAACTTTATATTTTTATTTCGGAATCTGATCAGGGATAATTGG CTCCTCTTAAAGAATTTAATTCGTTTAGAACTAGCCAAATTA ACTCAATTATAATAATAATCAATTATATAATGTTATCGTTACA ATTGATGCTTTTATTATAATTTTTTTATAACAATACCTATTGTT ATTGGAGGATTTGGAATTTGATTAATTCCTATAATAATAGGA TGCCCTGATATATCATTCCACGTTTAAATAATATTAGATTTTG AATGCTTCCCCATCTTAAATAATAAATTTGCAAGATTATA ATCAATAATGGAACAGGGACAGGATGAACAATTTATCCCCCT CTTTCAAATAAATTTGCTCATAACAATTTTCAAGTTGACTTAAC TATTTTTTCTTACATCTAGCAGGAATCTTCAATTTTAGGAG CAATTAATTTTATTGTACTATTCTAAATAATACCTAATAAT ATAAACTTAACCAATCCCTCTTTCCCATGATCTATCTTAAT TACAGCAATCCTTTAATTCCTTACCTGTATTAGCAGGTG CCATTACAATATTATAAATGATCGAAATCTAAATACTTCATTT TTTGACCCCTCAGGGGGAGGAGATCCAATTTTATATCAACATT TATTCTG</pre>	
<p>VP22-1-31/1</p> <p><i>Periphyllus acericola</i> Aphididae Hemiptera</p>	<pre>GAACTTTATATTTTTATTTCGGAATTTGATCAGGAATAATTGG TTCTTCATTAAGAATTTAATTCGATTAGAATTAAGTCAAAT AATCTATTATAATAATAATCAACTATATAATGTTATTGTAC GATTCACGCCTTTATTATAATTTTTTTATAACTATACCTATTGT TATTGGAGGATTTGGAATTTGACTTATTCCTATAATAATAGGA TCACCTGATATATCATTCCCTCGTTTAAATAATATTAGATTTTG AATATTACCTCCATCATAATAATGATAATTACAAGTTTCATA ATTAATAATGGAAGTGTACAGGATGAACAATTTACCCACCT TTATCAAATAAATTTGCCATAACAATTTTCAAGTAGATTTAA CTATTTTTTCAATACACTAGCAGGTGTATCATCTATTCTAGGA GCAATTAATTTTATTGTACAATTTCTAATAATAACCTAATAA TATAAAAATTAATCAAATTCACATTTTCCATGATCAATTTTAA</pre>	

Vzorec in zadetek v BOLD bazi	FASTA zaporedje	Fotografija žuželke v vzorcu
	TTACAGCAGTATTATTAATTTTACTACTACAGTGTAGCTGG TGCTATTACTATACTATTAACCGATCGAAATTTAAATACATCA TTTTTTGACCCATCTGGAGGAGGATCCAATTCTTATCAAC ATTTATTTTG	
VP22-1-32 <i>Valenzuela flavidus</i> Caeciliusidae Hemiptera	GAACTCTATATTTTATTTTGGTATTTGAGCTGGTATAGTAGG AACAAAGATTAAGTATTTAATTCGTATCGAACTAGGCCAACCT GGCCTTTTCTAGAAGATGACCAAATTATAATGTTATTGTAA CAGCTCAGCTTTTATTATAATTTCTTCATAATTATACCAATC ATAATGGAGGTTTTGGAAATTGATTAGTTCCTTTAATACTGG GAGCCCCTGATATAGCTTTCCACGATTAACAATATAAGATT TTGATTTTTACCTCCTTCAATTAACCTTATTAATTTCTAGAAGATT AGTAAACTGGGGCGGGCACTGGGTGAACAGTTTATCCTCC TTTATCAAGTGCTATTGCACATACAGGTCTCTGTAGACCTT GCAATCTTTCCCTCATTGGCTGGTATTAGATCTATTTTAGG TGCAAGTAACTTCACTACAATTTAATATACGATCTAAA AGATTAACATTAGAACGAATACCTCTATTTGTTGATCCGTGT TTATCACCGCAATCCTACTTCTCCTCTTTACCTGTTTTAGCA GGTGCTATTACTATTTACTCACAGATCGAAATTAATACAT CTTTTTTGACCCAGCTGGTGGGGGAGACCAATCTTTACCA ACATTTATTTTG	
VP22-1-33 <i>Ectopsocus briggsi</i> ali <i>Ectopsocus californicus</i> Ectopsocidae Psocodea	GAACTTTATATTTTTATTTTGGAAATTTGATCTGGTATGGTAGG AACTAGTTTAAGTGTCTAATCCGATTAGAATTAGGTCAAACCT GGGTTATTTCTAGAAGATGACCAAATTATAATGTTATTGTAA CAGCACATGCTTTTATTATAATTTTTTATAATTATACCTATTA TAATTGGAGGATTTGGAAATGATTAGTTCCTCTTATATTAGG AGCTCCAGATATAGCTTTTCTCGAATAAATAATATAAGATT TGACTTCTCCTCCTCTCTTTCTTTACTTTCAAGTAGCCTA GTTAATACTGGTGCTGGTACAGGATGAACAGTGTACCCCCCA CTTTCAAGAGTTATTGCACATACAGGAGCATCTGTTGATTTAG CTATTTTTTCTCTTATTAGCTGGTGTAGTTCAATTTTAGGA GCCGTAATTTTATTACAACAATTTAATATACGATCAAATG GTTAACTTAGAACGAATACCTTTATTTGTTGATCTGTATTT ATTACAGCAATTTTATTATTATTCTTTACCAGTATTAGCTGG TGCTATTACGATACTTCTTACTGACCGAAATTTAAATACATCTT TTTTCGACCTGCAGGTGGTGGAGACCTATTTGTACCAACA TTTATTTTG	 <p>100% ujemanje z dvema vrstama rodu <i>Ectopsocus</i></p>
VP22-1-34/1 <i>Drepanosiphum oregonensis</i> ali <i>Drepanosiphum platanoidis</i> Aphididae Hemiptera	GAACTTTATATTTTTATTTTGGTATTTGATCAGGAATAATTGG ATCATCATTAAAGAAATTTAATTCGACTAGAACTTAGACAAATT AATTCATTTAATAATAATCAATTATATAATGTAATTTGTTAC AATTCATGCCTTTATTATAATTTTTTATAACTATACCTATTGT TATTGGAGGATTTGGAAATGATTAATTCCTATAAATAATAGG ATCTCCTGACATATCATTCCACGATTAATAATATTAGATTTT GAATATTACCCCTCTCTTATAATAAATTTCTAGTTTCATA ATTAATAATGGAACAGGAACAGGATGAACAATTTATCCACCT CTATCTAATAACATTGCCACAACAATTTTCAGTAGATTTAA CAATTTTTCTTTACATCTAGCCGGAATTTCTCTATTTTAGGA GCAATTAATTTTATTGCACAATCCTTAATATAATACCAAACA ATATAAAATTAATCAAATTCACATTTCCATGATCAATTTTA ATTACAGCAATTTTATTAATTTTATCTTTACCAGTTTTAGCAGG TGCTATTACCATATTATTAAGTATCGAAATTTAAATACATCTT TTTTTGATCCTTCAGGAGGAGGTGATCCAATTTTATATCAACA TTTATTTTG	 <p>100% ujemanje z dvema vrstama iz rodu <i>Drepanosiphum</i></p>


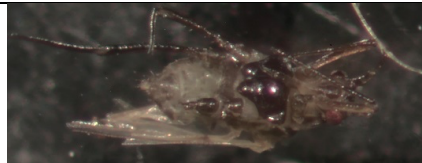

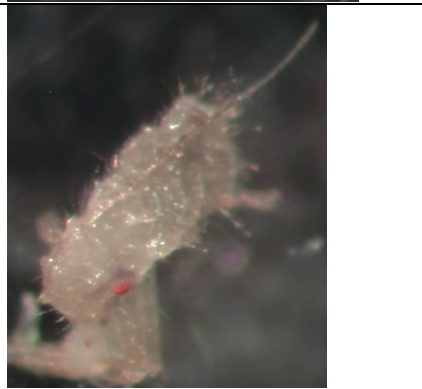
Vzorec in zadetek v BOLD bazi	FASTA zaporedje	Fotografija žuželke v vzorcu
VP22-1-34/2 <i>Drepanosiphum oregonensis</i> ali <i>Drepanosiphum platanoidis</i> Aphididae Hemiptera	GAACTTTATATTTTTATTGGTATTTGATCAGGAATAATTGG ATCATCATTAAAGAATTTAATTCGACTAGAACTTAGACAAATT AATTCATTATTAATAATAATCAATTATATAATGTAATTGTTAC AATTCATGCCTTTATTATAATTTTTTTATAACTATACCTATTGT TATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAATTCCTATAATAATAGG ATCTCCTGACATATCATTCCACGATTAATAATATTAGATTTT GAATATTACCCCTCTCTTATAATAATAATTTCTAGTTTCATA ATTAATAATGGAACAGGAACAGGATGAACAATTTATCCACCT CTATCTAATAACATTGCCCAACAATATTTTCAGTAGATTTAA CAATTTTTCTTTACATCTAGCCGGAATTTCTCTATTTTAGGA GCAATTAATTTATTTGCACAATCCTTAATATAATACCAAACA ATATAAAATTAATCAAATCCACTATTTCCATGATCAATTTTA ATTACAGCAATTTTAAATTTATCTTTACCAGTTTTAGCAGG TGCTATTACCATATTATAACTGATCGAAATTAATAACATCTT TTTTGTATCCTTCAGGAGGAGGTGATCCAATTTTATATCAACA TTTATTTG	 <p>100% ujemanje z dvema vrstama iz rodu <i>Drepanosiphum</i></p>
VP22-1-35/1 <i>Empoasca decipiens</i> Cicadellidae Hemiptera	GTACAATGTACTTTATTTTTGGTATTTGATCCGGTATAGTTGG TATAATTAAGTATACTTATTCGAGTTGAGTTAGCTCAGCCT GCGCTTTTTCAATAATGATCAGATGTATAATGTTATTGTCA CATCTCATGCTTTTATTATAATTTCTTTATAGTTATACCTATTA TAATGGTGGATTTGGTAATTGACTTTTACCATTAATAATTGG TGCCCCAGACATGGCCTTCCCCCGCCTCAATAATATAAGATTT TGGTTATTAATTCCTTCTTTATTTTTATTAACCTTAAGTTCTTTT GTTGAAGTTGGTGCTGGTACAGGTTGAAGTGTATCCCCCCC TTTCTCAACATTGCACATTCAGGATCTAGTGATAGATTTAGC TATTTTTCTCTTCATTTAGCCGGTATTTTCATCTATTTTAGGAG CTGTCAATTTTACTACTGTTTTAACATACGATGTATTGGT ATGACATTTGATAAAATCCCTTTTTGTATGATCTGTATTAAT TACAGCAGTTTTGTTACTATCTCTCCAGTATTAGCCGGG GCCATTAATTAATAACTGATCGTAATTTAAATACTTCATT TTTTGTATCCTTCAGGAGGAGGTGATCCAATTTTATATCAACAT TTGTTTTG	
VP22-1-35/2 <i>Drepanosiphum oregonensis</i> ali <i>Drepanosiphum platanoidis</i> Aphididae Hemiptera	GAACTTTATATTTTTATTGGTATTTGATCAGGAATAATTGG ATCATCATTAAAGAATTTAATTCGACTAGAACTTAGACAAATT AATTCATTATTAATAATAATCAATTATATAATGTAATTGTTAC AATTCATGCCTTTATTATAATTTTTTTATAACTATACCTATTGT TATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAATTCCTATAATAATAGG ATCTCCTGACATATCATTCCACGATTAATAATATTAGATTTT GAATATTACCCCTCTCTTATAATAATAATTTCTAGTTTCATA ATTAATAATGGAACAGGAACAGGATGAACAATTTATCCACCT CTATCTAATAACATTGCCCAACAATATTTTCAGTAGATTTAA CAATTTTTCTTTACATCTAGCCGGAATTTCTCTATTTTAGGA GCAATTAATTTATTTGCACAATCCTTAATATAATACCAAACA ATATAAAATTAATCAAATCCACTATTTCCATGATCAATTTTA ATTACAGCAATTTTAAATTTTATCTTTACCAGTTTTAGCAGG TGCTATTACCATATTATAACTGATCGAAATTAATAACATCTT TTTTGTATCCTTCAGGAGGAGGTGATCCAATTTTATATCAACA TTTATTTG	 <p>100% ujemanje z dvema vrstama iz rodu <i>Drepanosiphum</i></p>
VP22-1-36/1 <i>Empoasca decipiens</i> Cicadellidae Hemiptera	GTACAATGTACTTTATTTTTGGTATTTGATCCGGTATAGTTGG TATAATTAAGTATACTTATTCGAGTTGAGTTAGCTCAGCCT GCGCTTTTTCAATAATGATCAGATGTATAATGTTATTGTCA CATCTCATGCTTTTATTATAATTTCTTTATAGTTATACCTATTA TAATGGTGGATTTGGTAATTGACTTTTACCATTAATAATTGG TGCCCCAGACATGGCCTTCCCCCGCCTCAATAATATAAGATTT TGGTTATTAATTCCTTCTTTATTTTTATTAACCTTAAGTTCTTTT GTTGAAGTTGGTGCTGGTACAGGTTGAAGTGTATCCCCCCC TTTCTCAACATTGCACATTCAGGATCTAGTGATAGATTTAGC TATTTTTCTCTTCATTTAGCCGGTATTTTCATCTATTTTAGGAG CTGTCAATTTTACTACTGTTTTAACATACGATGTATTGGT ATGACATTTGATAAAATCCCTTTTTGTATGATCTGTATTAAT TACAGCAGTTTTGTTACTATCTCTCCAGTATTAGCCGGG GCCATTAATTAATAACTGATCGTAATTTAAATACTTCATT TTTTGTATCCTTCAGGAGGAGGTGATCCAATTTTATATCAACAT TTGTTTTG	

Vzorec in zadenek v BOLD bazi	FASTA zaporedje	Fotografija žuželke v vzorcu
<p>VP22-1-36/2</p> <p><i>Drepanosiphum oregonensis</i> ali <i>Drepanosiphum platanoidis</i> Aphididae Hemiptera</p>	<p>GAAC TT TATATTTTTATTGGTATTTGATCAGGAATAATTGG ATCATCATTAAAGAATTTAATTCGACTAGAACTTAGACAAATT AATTC AATTATTAATAATAATCAATTATATAATGTAATTGTTAC AATTCATGCCTTTATTATAATTTTTTTATAACTATACCTATTGT TATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAATTCCTATAATAATAGG ATCTCCTGACATATCATTCCACGATTAATAATATTAGATTTT GAATATTACCCCTCTCTTATAATAATAATTTCTAGTTTCATA ATTAATAATGGAACAGGAACAGGATGAACAATTTATCCACCT CTATCTAATAACATTGCCACAACAATATTTTCAGTAGATTTAA CAATTTTTCTTTACATCTAGCCGGAATTTCTCTATTTTAGGA GCAATTAATTTATTTGCACAATCCTTAATATAATACCAAACA ATATAAAATTAATCAAATTCACACTATTTCCATGATCAATTTTA ATTACAGCAATTTTAAATTTTATCTTTACCAGTTTTAGCAGG TGCTATTACCATATTATAACTGATCGAAATTAATAACATCCTT TTTTGATCCTTCAGGAGGAGGTGATCCAATTTTATATCAACA TTATTTTG</p>	 <p>100% ujemanje z dvema vrstama iz rodu <i>Drepanosiphum</i></p>
<p>VP22-1-37/1</p> <p><i>Empoasca kontkaneni</i> Cicadellidae Hemiptera</p>	<p>GTACAATGTA CTTTATTTTTGGTATTTGATCCGGTATAGTTGG TATAATTAAGTATACTTATTCGAGTTGAGTTAGCTCAGCCT GGCGCTTTTTCAATAATGATCAGATGTATAATGTTATTGTCA CATCTCATGCTTTTATTATAATTTCTTTATAGTTATACCTATTA TAATTTGGTGGATTTGGTAATGACTTTTACCATTAATAATTGG TGCCCCAGACATGGCCTTCCCGCCTCAATAATATAAGATTT TGTTTAAATTCCTTCTTTATTTTTTAACTTTAAGTTCTTTT GTTGAAGTTGGTGCTGGTACAGTTGAAGTTTATCCCCCCT TTTCTTCAAACATTGCACATTCAGGATCTAGTGATGATTTAGC TATTTTTCTCTTCATTTAGCCGGTATTTTCATCTATTTTAGGAG CTGCAATTTTATACTACTGTTTTAACATACGATGATTGGT ATGACATTTGATAAAATTCCTTTTTGTATGATCTGTATTAAT TACAGCAGTTTTGTTACTATCTCTCCAGTATTAGCCGGG GCCATTAATTAATTAATACTGATCGTAATTTAAATACTTCATT TTTTGATCCGTCAGGTGGTGGGGATCCTATTTTATATCAACAT TTGTTTTG</p>	
<p>VP22-1-37/2</p> <p><i>Drepanosiphum oregonensis</i> ali <i>Drepanosiphum platanoidis</i> Aphididae Hemiptera</p>	<p>GAAC TT TATATTTTTATTGGTATTTGATCAGGAATAATTGG ATCATCATTAAAGAATTTAATTCGACTAGAACTTAGACAAATT AATTC AATTATTAATAATAATCAATTATATAATGTAATTGTTAC AATTCATGCCTTTATTATAATTTTTTTATAACTATACCTATTGT TATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAATTCCTATAATAATAGG ATCTCCTGACATATCATTCCACGATTAATAATATTAGATTTT GAATATTACCCCTCTCTTATAATAATAATTTCTAGTTTCATA ATTAATAATGGAACAGGAACAGGATGAACAATTTATCCACCT CTATCTAATAACATTGCCACAACAATATTTTCAGTAGATTTAA CAATTTTTCTTTACATCTAGCCGGAATTTCTCTATTTTAGGA GCAATTAATTTATTTGCACAATCCTTAATATAATACCAAACA ATATAAAATTAATCAAATTCACACTATTTCCATGATCAATTTTA ATTACAGCAATTTTAAATTTTATCTTTACCAGTTTTAGCAGG TGCTATTACCATATTATAACTGATCGAAATTAATAACATCCTT TTTTGATCCTTCAGGAGGAGGTGATCCAATTTTATATCAACA TTATTTTG</p>	 <p>100% ujemanje z dvema vrstama iz rodu <i>Drepanosiphum</i></p>
<p>VP22-1-40/1</p> <p><i>Hyalopterus pruni</i> Aphididae Hemiptera</p>	<p>GAAC TT TATATTTTTATTGGTATTTGATCAGGTATAATTGGA TCTTCTTTAGAATTAATTCGATTAGAAGTTAGACAAATTA ATTCAATTATTAATAATAATCAACTTTACAATGTGATTGTTACA ATCCATGCTTTCATTATAATTTCTTTATAACTATAACCAATTGT AATTGGTGGATTTGGAAATTGATTAATTCCTATAATAATAGG ATGTCCTGATATATCTTCCCTCGATTAATAATATTAGATTTT GATTACTCCCCCTTCTTAATAATAATAATCTGTAGATTTATA ATTAATAACGGAACAGGAACAGGATGAACAATTTATCCACCA TTATCTAATAATATTGCACATAATAATTTTCAGTTGATTTAAC AATTTTTCTACTTATTAGCAGGAATCTCATCAATTTTAGGA GCAATTAATTTATTTGCACAATTTAAATATAATACCTAATAA CATAAAATTAATCAAATTCCTTTATCCCATGATCAATTTTAA TTACAGCTACCTTATAATTTTACTCTCCAGTTTTAGCTGGA GCTTACTATATTATAACTGATCGTAATTTAAATACATCATT TTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAGATCCAATTTCTTACCAACAC TTATTCTG</p>	

Vzorec in zadetek v BOLD bazi	FASTA zaporedje	Fotografija žuželke v vzorcu
<p>VP22-1-40/2</p> <p><i>Drepanosiphum oregonensis</i> ali <i>Drepanosiphum platanoidis</i> Aphididae Hemiptera</p>	<p>GAACTTTATATTTTTATTGGTATTTGATCAGGAATAATTGG ATCATCATTAGAATTTAATTCGACTAGAACCTAGACAAATT AATTCATTATTAATAATAATCAATTATATAATGTAATTGTTAC AATTCATGCCTTTATTATAATTTTTTTATAACTATACCTATTGT TATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAATTCCTATAATAATAGG ATCTCCTGACATATCATTCCACGATTAATAATATTAGATTTT GAATATTACCCCTCTCTATAATAATAATTTCTAGTTTCATA ATTAATAATGGAACAGGAACAGGATGAACAATTTATCCACCT CTATCTAATAACATTGCCCAACAATATTTTCAGTAGATTTAA CAATTTTTCTTTACATCTAGCCGGAATTTCTCTATTTTAGGA GCAATTAATTTTATTGACAAATCTTAATAATAATACCAACA ATATAAAATTAATCAAATTCACCTATTTCCATGATCAATTTTA ATTACAGCAATTTTAAATTTTATCTTTACCAGTTTTAGCAGG TGCTATTACCATATTATAACTGATCGAAATTAATAACATCTT TTTTTGATCCTTCAGGAGGAGGTGATCCAATTTATATCAACA TTATTTTG</p>	 <p>100% ujemanje z dvema vrstama iz rodu <i>Drepanosiphum</i></p>
<p>VP22-1-62/1</p> <p><i>Periphyllus acericola</i> Aphididae Hemiptera</p>	<p>GAACTTTATATTTTTATTGGAAATTTGATCAGGAATAATTGG TTCTTCATTAGAATTTAATTCGATTAGAATTAAGTCAAATT AATTCATTATTAATAATAATCAACTATATAATGTTATTGTTAC GATTCACGCCTTTATTATAATTTTTTTATAACTATACCTATTGT TATTGGAGGATTTGGAAATTGACTTATTCCTATAATAATAGGA TCACCTGATATATCATTCCCTCGTTAAATAATATTAGATTTTG AATATTACCTCCATCATTAAATGATAATTAACAAGTTTCATA ATTAATAATGGAACCTGATACAGGATGAACAATTTACCCACCT TTATCAAATAAATTTGCCATAACAATATTTTCAGTAGATTTAA CTATTTTTCTTACACTTAGCAGGTGATCATCTATTCTAGGA GCAATTAATTTTATTGTAACAATCTTAATAATAATACCTAATA TATAAAATTAATCAAATTCACCTTTTTCCATGATCAATTTTAA TTACAGCAGTATTATAATTTTATCACTACCAGTGTAGCTGG TGCTATTACTATACTATAACCGATCGAAATTAATAACATCA TTTTTTGACCCATCTGGAGGAGGAGATCCAATTTCTTATCAAC ATTTATTTTG</p>	 <p>99.7% ujemanje</p>
<p>VP22-1-62/2</p> <p><i>Periphyllus acericola</i> Aphididae Hemiptera</p>	<p>GAACTTTATATTTTTATTGGAAATTTGATCAGGAATAATTGG TTCTTCATTAGAATTTAATTCGATTAGAATTAAGTCAAATT AATTCATTATTAATAATAATCAACTATATAATGTTATTGTTAC GATTCACGCCTTTATTATAATTTTTTTATAACTATACCTATTGT TATTGGAGGATTTGGAAATTGACTTATTCCTATAATAATAGGA TCACCTGATATATCATTCCCTCGTTAAATAATATTAGATTTTG AATATTACCTCCATCATTAAATGATAATTAACAAGTTTCATA ATTAATAATGGAACCTGATACAGGATGAACAATTTACCCACCT TTATCAAATAAATTTGCCATAACAATATTTTCAGTAGATTTAA CTATTTTTCTTACACTTAGCAGGTGATCATCTATTCTAGGA GCAATTAATTTTATTGTAACAATCTTAATAATAATACCTAATA TATAAAATTAATCAAATTCACCTTTTTCCATGATCAATTTTAA TTACAGCAGTATTATAATTTTATCACTACCAGTGTAGCTGG TGCTATTACTATACTATAACCGATCGAAATTAATAACATCA TTTTTTGACCCATCTGGAGGAGGAGATCCAATTTCTTATCAAC ATTTATTTTG</p>	 <p>99.7% ujemanje</p>
<p>VP22-1-64</p> <p><i>Phyllaphis fagi</i> Aphididae Hemiptera</p>	<p>GAACTTTATATTTCTTTTTGGAAATTTGATCAGGAATAATTGG TTCATCATTAGAATTTGATTCGATTAGAATTAAGTCAAATT AATTCATTATTAATAATAATCAATTATATAATGTAATTGTA CAATTCATGCATTTATTATAATTTTTTTATAACTATACCAATT GTAATTGGAGGATTTGGAAATTGACTAATTCCTTTAATAATAG GATCACCTGATATATCATTCCCTCGTTAAATAATATTAGATTT TGACTTTTACCTCCTCTTTAATAATAATAATTTCAAGATTTT AATTAATAATGGAACAGGAACCTGGATGAACAATCTACCCACC ATTATCTAATAATATTGCTCACAATAATTTTCAGTAGATTTAA CAATTTTTCTCTCCATCTTGAGGATTTTCATCTATCTTAGGA GCAATTAATTTTATTGTAACAATTTAAATAATAATACCTAATA TATAAAATTAATCAAATTCACCTATTTCCATGATCCATCTTAA TTACTGCTATTTTAAATTTTATCCTTACCTGATTAGCAGGT GCTATTACAATATTATAACAGATCGAAATTTAAATACTCTTT TTTTGACCCGAGGAGGAGGTGATCCAATTTTATATCAACAC TTATTTTG</p>	 <p>97.2% ujemanje</p>

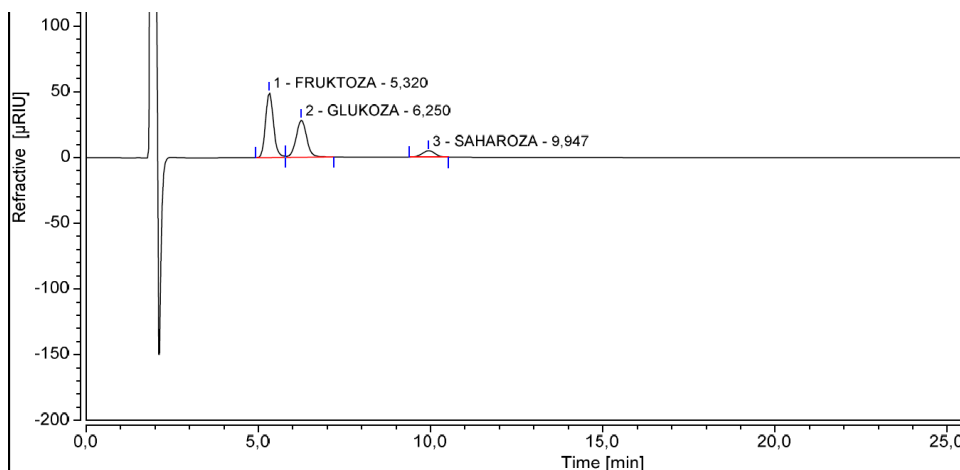
Vzorec in zadetek v BOLD bazi	FASTA zaporedje	Fotografija žuželke v vzorcu
VP22-1-66 <i>Drepanosiphum oregonensis</i> ali <i>Drepanosiphum platanoidis</i> Aphididae Hemiptera	GAACTTTATATTTTTATTGGTATTTGATCAGGAATAATTGG ATCATCATTAAGAATTTAATTCGACTAGAACTTAGACAAATT AATTCATTTAATAATAATCAATTATATAATGTAATTGTTAC AATTCATGCCTTTATTATAATTTTTTATAACTATACCTATTGT TATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAATTCCTATAATAATAGG ATCTCCTGACATATCATTCCACGATTAATAATATTAGATTTT GAATATTACCCCTCTCTTATAATAATAATTTCTAGTTTCATA ATTAATAATGGAACAGGAACAGGATGAACAATTTATCCACCT CTATCTAATAACATTGCCCAACAATATTTTCAGTAGATTTAA CAATTTTTCTTTACATCTAGCCGGAATTTCTCTATTTTAGGA GCAATTAATTTATTTGCACAATCCTTAATATAATACCAAACA ATATAAAATTAATCAAATCCACTATTTCCATGATCAATTTTA ATTACAGCAATTTTAAATTTATCTTTACCAGTTTTAGCAGG TGCTATTACCATATTATAACTGATCGAAATTAATAACATCTT TTTTGTATCCTCAGGAGGAGGTGATCCAATTTTATATCAACA TTTATTTTG	 <p>100% ujemanje z dvema vrstama iz rodu <i>Drepanosiphum</i></p>
VP22-1-67/1 <i>Periphyllus testudinaceus</i> Aphididae Hemiptera	GAACTTTATACCTTATTGGAAATTTGATCAGGAATAATTGG ATCCTCATTAAGAATCTAATTCGATTAGAATTAAGACAAATT AACTCTATTATCAATAATAATCAATTATATAATGTTATTGTCAC AATTCATGCTTTTATTATAATTTTTTATAACAATACCTATTGT CATTGGAGGATTCGGAAATTGATTGATCCCATTAATAATAGG ATCCCTGATATATCATTCCACGACTTAATAATATTAGTTTTT GAATATTACCCCTTCATTAATAATGATAATTGCAAGATTCAT AATCAATAATGGAACAGGAACAGGATGAACAATTTATCCCTT TTTATCAAATAAATTTGCACATAATAATATCTCAGTAGACTTA ACTATTTTTCTTCTCATTAGCAGGATTTCTCTATTTTAGG AGCAATTAACCTTTATTTGCACAATCCTTAATAATACCTAATA ATATAAACTTAACCAAATCCACTCTCCCTGATCAATTTTA ATTACAGCAATCTTATTAATTTCTCTCCAGTTTTAGCAGG AGCTATTACAATGTTATAACTGACCGAAATCTAAATACTTCA TTTTTCGACCCATCTGGAGGAGGATCCAATTTCTTATCAAC ATTTATTTTG	
VP22-1-67/2 <i>Drepanosiphum oregonensis</i> ali <i>Drepanosiphum platanoidis</i> Aphididae Hemiptera	GAACTTTATATTTTTATTGGTATTTGATCAGGAATAATTGG ATCATCATTAAGAATTTAATTCGACTAGAACTTAGACAAATT AATTCATTTAATAATAATCAATTATATAATGTAATTGTTAC AATTCATGCCTTTATTATAATTTTTTATAACTATACCTATTGT TATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAATTCCTATAATAATAGG ATCTCCTGACATATCATTCCACGATTAATAATATTAGATTTT GAATATTACCCCTCTCTTATAATAATAATTTCTAGTTTCATA ATTAATAATGGAACAGGAACAGGATGAACAATTTATCCACCT CTATCTAATAACATTGCCCAACAATATTTTCAGTAGATTTAA CAATTTTTCTTTACATCTAGCCGGAATTTCTCTATTTTAGGA GCAATTAATTTATTTGCACAATCCTTAATATAATACCAAACA ATATAAAATTAATCAAATCCACTATTTCCATGATCAATTTTA ATTACAGCAATTTTAAATTTTATCTTTACCAGTTTTAGCAGG TGCTATTACCATATTATAACTGATCGAAATTAATAACATCTT TTTTGTATCCTCAGGAGGAGGTGATCCAATTTTATATCAACA TTTATTTTG	
VP22-1-69/1 <i>Phyllaphis fagi</i> Aphididae Hemiptera	GAACTTTATATTTCTTTTTGGAATCTGATCAGGAATAATTGG ATCATCATTAAGAATTTAATTCGATTAGAATTAAGTCAAATT AATTCATTTAACAATAACCAATTATATAATGTAATTGTAA CAATCCATGCATTTATTATAATTTTTTATAACTATACCAATT GTAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAATTCCTTAATAATAG GATCACCTGATATATCATTCCCTGTTTAAATAATATTAGATTT TGACTTTTACCTCCTTCTTAATAATAAATTTCAAGATTTTT AATTAATAACGGAACAGGAAGTGAATTTATCCACC ATTATCTAATAATATTGCTCATAATAATTTTCAGTAGATTTAA CAATTTTTCTTCTCATTGACAGGATCTCATCTATCTTAGGA GCAATTAATTTGTTGTACAATTTAAATATAATACCATATAA TATAAAATTAATCAAATCCACTATTTCCATGATCTATTTTAA TACTGCTATTTTAAATTTTATCTCTACCTGATTAGCAGGT GCAATCACAATATTATAACAGATCGAAATTTAAATACTTCTT TTTTGTATCCTGAGGAGGAGGTGATCCAATTTTATATCAACA TCTATTTTG	

Vzorec in zadenek v BOLD bazi	FASTA zaporedje	Fotografija žuželke v vzorcu
VP22-1-70/1 <i>Periphyllus acericola</i> , Aphididae Hemiptera	GAACTTTATATTTTTATTTCGGAATTTGATCAGGAATAATTGG TTCTTCATTAAGAATTCTAATTCGATTAGAATTAAGTCAAATT AATTCATTATTAATAATAATCAACTATATAATGTTATTGTTAC GATTCACGCCTTTATTATAATTTTTTTATAACTATACCTATTGT TATTGGAGGATTTGGAAATTGACTTATTCCTATAATAATAGGA TCACCTGATATATCATTCCCTCGTTAAATAATATTAGATTTTG AATATTACCTCCATCATTAAATAATGATAATTACAAGTTTCATA ATTAATAATGGAAGTGGTACAGGATGAACAATTTACCCACCT TTATCAAATAAATATTGCCATAACAATATTTTCAGTAGATTTAA CTATTTTTTTCATTACACTTAGCAGGTGATCATCTATTCTAGGA GCAATTAATTTTATTGTACAATTCCTAATAATAACCTAATAA TATAAAAATTAATCAAATTCACCTTTTTCCATGATCAATTTTAA TTACAGCAGTATTATAATTTTACTACTACCAGTGTAGCTGG TGCTATTACTATACTATAACCGATCGAAATTTAAATACATCA TTTTTTGACCCATCTGGAGGAGAGATCCAATTCTCTATCAAC ATTTATTTTG	 99.5% ujemanje
VP22-1-79 <i>Periphyllus acericola</i> Aphididae Hemiptera	GAACTTTATATTTTTATTTCGGAATTTGATCAGGAATAATTGG TTCTTCATTAAGAATTCTAATTCGATTAGAATTAAGTCAAATT AATTCATTATTAATAATAATCAACTATATAATGTTATTGTTAC GATTCACGCCTTTATTATAATTTTTTTATAACTATACCTATTGT TATTGGAGGATTTGGAAATTGACTTATTCCTATAATAATAGGA TCACCTGATATATCATTCCCTCGTTAAATAATATTAGATTTTG AATATTACCTCCATCATTAAATAATGATAATTACAAGTTTCATA ATTAATAATGGAAGTGGTACAGGATGAACAATTTACCCACCT TTATCAAATAAATATTGCCATAACAATATTTTCAGTAGATTTAA CTATTTTTTTCATTACACTTAGCAGGTGATCATCTATTCTAGGA GCAATTAATTTTATTGTACAATTCCTAATAATAACCTAATAA TATAAAAATTAATCAAATTCACCTTTTTCCATGATCAATTTTAA TTACAGCAGTATTATAATTTTACTACTACCAGTGTAGCTGG TGCTATTACTATACTATAACCGATCGAAATTTAAATACATCA TTTTTTGACCCATCTGGAGGAGAGATCCAATTCTTTATCAAC ATTTATTTTG	 99.7% ujemanje
VP22-1-83/1	GAACATTATACTTTTTATTGGTATTTGATCAGGAATAATTGG TTCTTCCTAAGTATTCCTATTCGACTAGAATTAAGACAAATTA ATTCAATTATAACAACAATCAACTATATAATGTTATTGTAAC AATTCATGCTTTTATTATAATTTTTCTTTAATACTATACCAATCG TAATTGGAGGATTTGGTAACTGATTAATTCCTTAATAATAGG ATCCCTGACATGTCATTCCCTCGTTAAACAACATTAGTTTTT GATTATTACCCCTTCATTAATAATAATAATTTCAAGATTTTTA ATTAACAATGGAACCGGTACAGGATGAACCATTTACCCCA CTATCTAATAAATATTGCTCAACAATAATCTCTGTAGACTTAA AATTTTTTCTTACACTTAGCAGGAATTTCTTCAATCTAGGAG CAATTAATTTTATTGTACAATCTAAACATAATACCTAATAAT ATAAACTAAACCAATCCCACTATTTCCATGATCTATCTAAT TACAGCTATTTTACTAATTTTATCCTTACCTGTACTAGCAGGTG CTATTACCATACTTTAATCTGATCGAACTTAAACACCTTTTT TTCGACCTTCCGGAGGAGGAGATCCAATTTTATATCAACACT TATTTTG	 ni zadetka v BOLD bazi; BLAST rezultati ~90% ujemanje z večimi <i>Prociphilus</i> vrstami
VP22-1-83/2 <i>Periphyllus lyropictus</i> Aphididae Hemiptera	GAACTTTATATTTTTATTGGAAATTTGATCAGGAATAATTGG ATCTTCTTAAGTATTTTAAATCCGATTAGAATTAAGTCAAATTA ATTCAATTATAATAATAACCAATTAACAATGTTATTGTTACA ATTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTATAACTATACCTATTGTT ATTGGAGGATTCGGAATTTGACTTATTCCTAATAATAATAGGA TCACCAGATATATCATTCCCGATTAATAATAATTAGATTTTG AATATTACCTCCTCATTAAATAATAATAATTTCAAGATTTATCA TTAATAATGGAACAGGAACGGGTTGAACAATTTATCCCCAT TATCAAACAATATTGCACATAATAATATCTCAGTAGATTTAAC TATCTTTTTCTTACATTTAGCAGGTATTTCAATTTTAGGAG CAATTAATTTTATCTGCACAATTCCTAATAATAACCTAATAAT ATAAAATTTAACCACCAATCCCACTTTTTCCATGATCAATTTTAA TACAGCTATTTTATAATTTTATCATTACCCGTATTAGCAGGTG CTATTACAATACTTTAATCTGATCGAAATTTAAACACTTCATTT TTGATCCATCAGGAGGAG	

Vzorec in zadetek v BOLD bazi	FASTA zaporedje	Fotografija žuželke v vzorcu
VP22-1-83/3	<p>GAACATTATACTTTTTATTGGTATTTGATCAGGAATAATTGG TTCTTCCTTAAGTATTTCTTATTCGACTAGAATTAAGCCAAGTTA ATTC AATTATTAACAACAATCAACTATATAATGTTATTGTAAC AATTCATGCTTTTATTATAATTTTCTTTATAACTATACCAATCG TAATTGGAGGATTTGGTAACTGATTAATCCCTTAATAATAGG ATCCCTGATATATCATTCCCTCGTTTAAATAACATTAGTTTTT GATTATTACCCCTTCATTAATAATAATAATTTCAAGATTTTTA ATTAACAATGGAAGTGGTACAGGATGAACCATTTACCCCA CTATCTAATAATATTGCTCACAATAATATCTCTGTAGATTTAAC AATTTTTTCTTACACTTAGCAGGAATTTCTTCAATTCTAGGAG CAATTAATTTTATTGTACAATTTAAACATAATACCTAATAAT ATAAACTAATCAAATCCCACTATTTCCATGATCTATTTTAAAT TACAGCTATTTTACTAATTTTATCATTACCTGTATTAGCAGGTG CTATTACCATACTCTAACTGATCGAACTTAAACACTTCTTTT TTTGACCCTTCCGGAGGAGGATCCAATTTTATCAACACT TATTTTG</p>	 <p>ni zadetka v BOLD bazi; BLAST rezultati ~90% ujemanje z večimi <i>Prociphilus</i> vrstami</p>
<p>VP22-1-85/1</p> <p><i>Phyllaphis fagi</i> Aphididae Hemiptera</p>	<p>GAACTTTATATTTTCTTTTGGAAATTTGATCAGGAATAATTGG TTCATCATTAAGAATTTGATTGCGATTAGAATTAAGTCAAATT AATTC AATTATTAATAATAATCAATTATATAATGTAATTGTAAC CAATTCATGCAATTTATTATAAATTTTTTATAACTATACCAATT GTAATTGGAGGATTTGGAAATTTGACTAATTCCTTTAATAATAG GATCACCTGATATATCATTCCCTCGTTTAAATAATATTAGATTT TGACTTTTACCTCCTCTTTAATAATAATAATTTCAAGATTTTT AATTAATAATGGAACAGGAACTGGATGAACAATCTACCCACC ATTATCTAATAATATTGCTCACAATAATTTTCAAGTATTTAA CAATTTTTCTCTCCATCTTGCAAGGATTTTCACTATCTTAGGA GCAATTAATTTTGTGTACAATTTAAATATAATACCTTATAA TATAAAAATTAATCAAATCCCAATTTCCATGATCCATCTTAA TACTGCTATTTTATAATTTTATCCTTACCTGATTAGCAGGT GCTATTACAATATTATAACAGATCGAAATTTAAACTTCTTT TTTTGATCCTGCAGGAGGAGGTGATCCAATTTTATCAACAC TTATTTTG</p>	 <p>97.2% ujemanje</p>
<p>T1</p> <p><i>Periphyllus lyropictus</i> Aphididae Hemiptera</p>	<p>ATATTTTTTATTGGAAATTTGATCAGGAATAATTGGATCTTCTT TAAGTATTTTAAATCCGATTAGAATTAAGTCAAATTAATCAAT TATTAATAATAACCAATTATACAATGTTATTGTTACAATTCATG CTTTTATTATAATTTTTTTATAACTATACCTATTGTTATTGGA GGATTCCGAAATTTGACTTATTCCAATAATAATAGGATCACCA GATATATCATTCCCGAATTAATAATATTAGATTTTGAATATT ACCTCCTTCATTAATAATAATAATTTCAAGATTTATCATTAAATA ATGGAACAGGAAACGGGTTGAACAATTTTACCCCAATTAATA ACAATATTGCACATAATAATATCTCAGTAGATTTAACTATCTTT TCTTTACATTTAGCAGGATTTTCAATTTTAGGAGCAATTA ATTTTATCTGCACAATTTAATAATAATACCTAATAATAATAAAA TTAAACCAATCCCACTTTTCCATGATCAATTTTAAATTACAGC TATTTTAAATTTTATCATTACCCGATTTAGCAGGTGCTATTA CAATACTTTTAACTGATCGAAATTTAAACACTTCATTTTTTGGAT CCATCAGGAGGAGG</p>	
<p>T2</p> <p><i>Periphyllus lyropictus</i> Aphididae Hemiptera</p>	<p>AGATATTGGAACCTTATATTTTTTATTGGAAATTTGATCAGGA ATAATTGGATCTCTTTAAGTATTTTAAATCCGATTAGAATTA GTCAAATTAATCAATTTAATAATAACCAATTAACAATG TATTGTTACAATTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTATAACTAT ACCTATTGTTATTGGAGGATTCGAAATTTGACTTATTCCAATA ATAATAGGATCACCAGATATATCATTCCCGATTAATAATA TTAGATTTTGAATATTACCTCCTTCATTAATAATAATAATTTCA AGATTTATCATTAAATAATGGAACAGGAAACGGGTTGAACAAT TATCCCAATTAATAATAATTTGACATAATAATATCTCAG TAGATTTAACTATCTTTTCTTACATTTAGCAGGATTTTCAATCA ATTTTAGGAGCAATTAATTTTATCTGCACAATTTAATAATAA ACCTAATAATAATAAAATTAACCAATCCCACTTTTCCATGAT CAATTTTAAATTACAGCTATTTTAAATTTTATCATTACCCGTA TTAGCAGGTGCTATTACAATACTTTTAACTGATCGAAATTTAA ACACTTCATTTTTTGGATCCATCAGGAGGAG</p>	

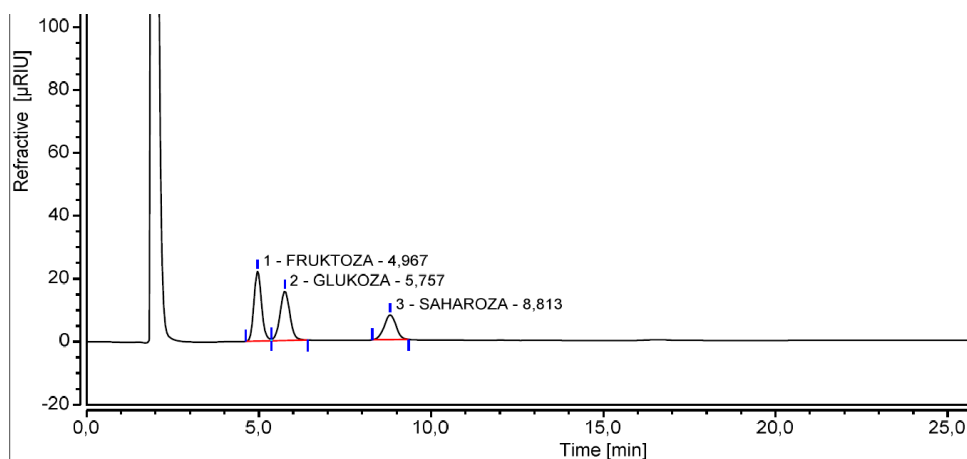
3.3 KROMATOGRFSKE ANALIZE SLADKORJEV V MANI Z NAPRAVO HPLC

Z napravo HPLC smo skupno določili vsebnost sladkorjev v medicini ali mani v 59 vzorcih (od tega je bilo 8 vzorcev mane, nabrane z listov oziroma neposredno, ter 51 vzorcev čebeljih medenih želodčkov). Določili smo vsebnost sladkorjev fruktoze, saharoze in glukoze. Slika 41 prikazuje kromatogram pri standardni raztopini glukoze, fruktoze in saharoze.

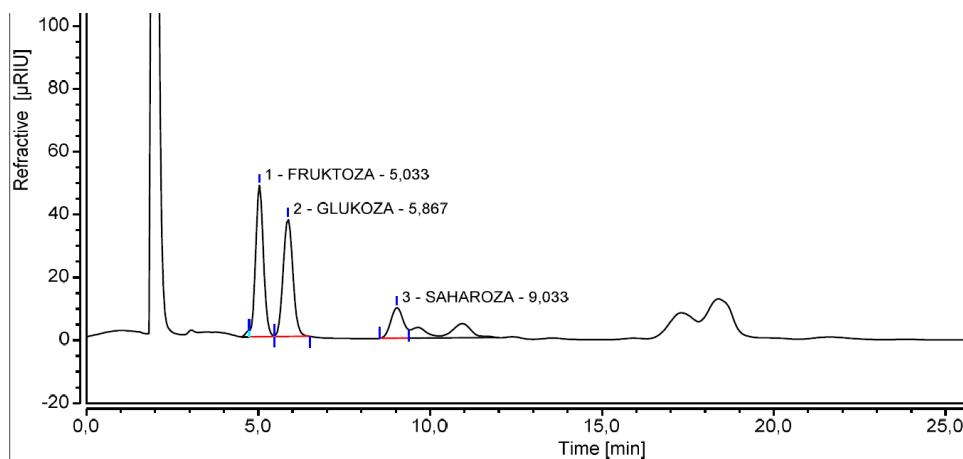


Slika 41. Kromatogram pri standardni raztopini glukoze, fruktoze in saharoze.

Slika 42 prikazuje kromatogram raztopine, pripravljene iz vzorca vsebnosti mednega želodčka čebele. Pri skoraj vseh vzorcih, pripravljenih iz vsebnosti mednega želodčka čebel so vidni vrhovi zgoj za glukozo, fruktozo in saharozo (Slika 42).



Slika 42. Kromatogram raztopine pripravljene iz vzorca vsebnosti mednega želodčka čebele (Č129).



Slika 43. Kromatogram vzorca pripravljene iz mane (M121).

Slika 43 prikazuje kromatogram vzorca, pripravljene iz mane. Na kromatogramih analiziranih vzorcev mane so poleg vrhov značilnih za fruktozo, glukozo in saharozo še največkrat bili vidni vrhovi drugih komponent (Slika 43).

V preglednici (Tabela 5) podajamo vrednosti za glavne tri sladkorje, ki smo jih analizirali.

Tabela 5. Vsebnosti fruktoze, glukoze, saharoze v analiziranih vzorcih.

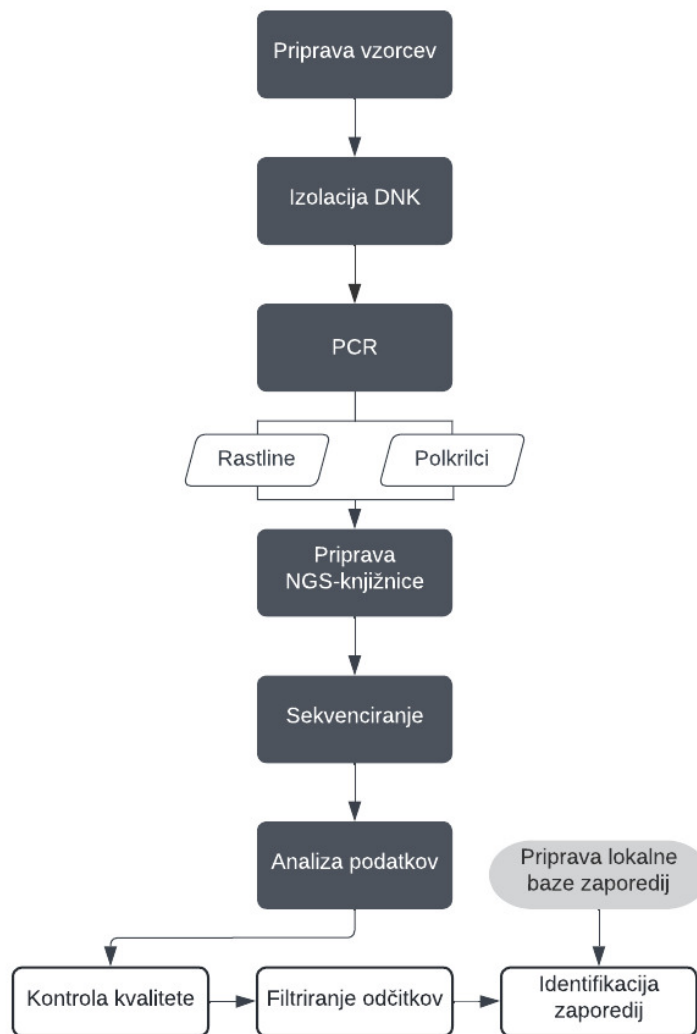
št. vzorca	fruktoza (g/100 ml)	glukoza (g/100 ml)	saharaza (g/100 ml)	skupaj (g/100 ml)
M31	2,26	0,00	0,42	2,69
M62	4,17	2,91	0,00	7,08
M22	2,29	5,17	1,02	8,48
M24	4,48	4,19	1,25	9,92
Č38	3,46	3,02	6,66	13,14
Č37	5,26	4,80	4,20	14,27
Č36	5,73	5,34	3,97	15,03
Č3	8,00	5,82	1,75	15,57
M23	5,71	6,71	4,86	17,28
Č40	7,54	6,43	3,58	17,55
Č68	12,45	9,39	0,00	21,83
Č65	12,23	9,04	0,64	21,92
Č121	15,00	9,55	0,36	24,91
Č63	13,21	11,11	2,69	27,01
Č66	17,41	13,39	0,27	31,07
Č17	12,37	10,29	8,64	31,29
Č35	18,67	10,77	3,11	32,54
Č64	16,02	14,13	4,59	34,75
Č34	20,20	11,56	3,28	35,04
Č33	20,41	11,75	3,23	35,39
Č67	13,00	11,39	11,04	35,43
Č10	19,27	10,65	5,83	35,75
Č123	17,98	12,07	6,10	36,15
Č127	15,79	14,31	7,33	37,42
Č62	22,20	15,48	0,89	38,57
Č126	19,28	15,04	5,97	40,28
Č81	22,98	12,63	4,87	40,49
Č12A	14,97	13,28	12,34	40,60
Č16	22,28	18,64	0,00	40,93
Č32	24,02	13,78	3,78	41,58

št. vzorca	fruktoza (g/100 ml)	glukoza (g/100 ml)	saharaza (g/100 ml)	skupaj (g/100 ml)
Č80a	27,55	14,75	5,47	47,77
Č82	28,42	16,24	6,00	50,66
Č124	20,37	17,12	13,35	50,83
Č69	26,31	21,22	3,87	51,41
Č31	28,94	15,84	7,39	52,17
Č128	24,97	24,35	4,70	54,02
Č11	21,84	20,28	13,03	55,15
Č20	26,47	21,52	10,10	58,09
Č15	26,29	23,92	8,10	58,30
M21	25,06	14,32	20,35	59,73
Č122	27,87	24,25	8,17	60,29
Č129	23,75	22,68	14,11	60,54
Č12	33,35	27,61	0,00	60,96
Č13	29,92	24,77	6,95	61,64
Č14	26,20	21,37	14,10	61,68
Č70	33,24	27,99	5,11	66,35
Č80	38,80	22,24	5,65	66,69
Č130	35,76	33,57	1,30	70,63
Č61	37,32	34,56	3,06	74,93
Č18	37,54	30,76	7,51	75,80
Č125	32,54	31,16	14,38	78,08
Č14A	43,79	33,09	2,59	79,48
Č13A	44,29	33,10	3,81	81,21
Č79	51,36	31,65	11,98	94,99
Č19	45,01	37,55	13,71	96,26
Č4	60,52	38,18	1,05	99,75
M10	77,81	18,93	9,13	105,87
M121	54,08	53,93	18,18	126,19
Č1	42,82	37,19	55,29	135,31

3.4 VZPOSTAVITEV PROTOKOLOV ZA DOLOČANJE BOTANIČNIH IN MANINIH ELEMENTOV V MEDU

Za vzpostavitev protokolov za določanje botaničnih in maninih elementov v medu smo na podlagi že objavljenih študij (Utzeri in sod., 2018; Prosser in Herbert) postavili metodo, ki smo jo optimirali in posamezne korake preizkusili na 6 vzorcih medu.

Pregledna shema postopka je prikazana na diagramu (**Error! Reference source not found.**).



Slika 44. Shema molekularne identifikacije virov medenja.

Posamezni zaporedni koraki so predstavljeni v nadaljevanju:

1. Ekstrakcija celokupne DNK iz vzorcev medu

Ekstrakcijo celokupne DNK iz vzorca medu smo izvedli s kompletom DNeasy Mericon Food (Qiagen) po standardnem protokolu. Po končani ekstrakciji DNK smo v vseh ekstraktih izmerili koncentracijo DNK z aparaturo Qubit in kompletom Qubit dsDNA HS (High Sensitivity) Assay Kit (Thermo Fisher).

2. Pomnoževanje specifičnih regij

Za določanje botaničnega izvora preučevanih vzorcev medu smo uporabili pomnoževanje kloroplastnega fragmenta DNK, trnL_UAA, in jedrne regije ITS2. Za določanje DNK glavnih predstavnikov iz reda polkričev, smo uporabili pomnoževanje ohranjene regije mitohondijske citokrom c oksidazne podenote 1 (COI). Nukleotidna zaporedja oligonukleotidnih začetnikov, uporabljenih v tej nalogi, so prikazana v preglednici (Tabela 6).

Tabela 6. Nukleotidna zaporedja oligonukleotidnih začetnikov, uporabljenih v tej nalogi.

OZNAČEVALEC	OLIGONUKLEOTIDNI ZAČETNIK	zaporedje od 5' proti 3' koncu	Vir
COI-Hemiptera	Hemi_F	TGGAWCAGGAACAGGATGAAC	Utzeri in sod., 2018
	Hemi_R	AAATGAARTTGATTGCTCCTA	
trnL-rastline	trnL F	GGGCAATCCTGAGCCAA	Utzeri in sod., 2018
	trnL R	CCATTGAGTCTCTGCACCTATC	
ITS2-rastline	ITS2 S2F	ATGCGATACTTGGTGTGAAT	Chen in sod., 2010
	ITS2 S3R	GACGCTTCTCCAGACTACAAT	

Za verižno reakcijo s polimerazo (PCR) smo pripravili mešanice z volumnom po 40 µl, pri čemer smo uporabili 31,2 µl Platinum PCR SuperMix High Fidelity mešanice za PCR (Thermo Fisher), 8 µl vzorčne DNA in 0,4 µl vsakega izmed primerjev (10 µM). PCR smo izvedli v cikličnih termostatih. Programi verižne reakcije s polimerazo za amplifikacijo vsakega od fragmentov so prikazani v preglednici (Tabela 7).

Tabela 7. Programi PCR, ki smo jih uporabili za pomnoževanje specifičnih fragmentov.

OZNAČEVALEC	COI-Hemiptera		trnL-rastline		ITS2-rastline	
Začetna denaturacija	2 min	94 °C	2 min	94 °C	2 min	94 °C
3-stopenjsko pomnoževanje fragmentov (40 ciklov):						
Denaturacija	30 s	95 °C	30 s	94 °C	30 s	94 °C
Prileganje	1 min	53 °C	1 min	57 °C	1 min	55 °C
Podaljševanje	1 min	68 °C	1 min	68 °C	1 min	68 °C
Zaključno podaljševanje	5 min	68 °C	5 min	68 °C	5 min	68 °C

3. Čiščenje PCR produktov

Za čiščenje pomnožkov regij COI in ITS2 smo uporabili reagent Agencourt AMPure XP Reagent (Beckman Coulter), ki odstrani fragmente in ostanke oligonukleotidnih začetnikov ter nukleotidov s pomočjo magnetnih delcev. Za čiščenje pomnožkov regije trnL_UAA smo zaradi pričakovane krajše dolžine pomnoženih zaporedij (pod 100 bp) izbrali ExoSAP-IT (Thermo Fisher Scientific), ki omogoča čiščenje na podlagi encimske reakcije. Pri postopku čiščenja smo upoštevali navodila proizvajalca.

4. Priprava knjižnic NGS in sekvenciranje

Iz očiščenih fragmentov smo pripravili knjižnice za sekvenciranje pomnožkov za vsak vzorec medu. Postopek priprave NGS-knjižnic smo izvedli s kompletom Ion Plus Fragment Library Kit (Thermo Fisher Scientific), po navodilih proizvajalca. Za pripravo knjižnic z barkodami (ang. barcodes), smo uporabili IonXpress Barcode

Adapters kit (Life Technologies, ZDA). Uspešnost priprave in kvaliteto knjižnice smo izmerili na napravi LabChip GX (Caliper, Life Sciences, ZDA), po navodilih proizvajalca.

Za sekvenciranje knjižnic smo uporabili Ion 530 Chip na napravi IonChef (Ion Torrent, Thermo Fisher).

5. Kontrola kvalitete dobljenih podatkov

Odčitki so bili najprej obdelani s programom Torrent_Suite v.5.14.1. na strežniku Ion Torrent Server (Thermo Fisher Scientific). Kvaliteto dobljenih rezultatov smo preverili z orodjem fastqc (<https://www.bioinformatics.babraham.ac.uk/projects/fastqc/>).

6. Filtriranje odčitkov

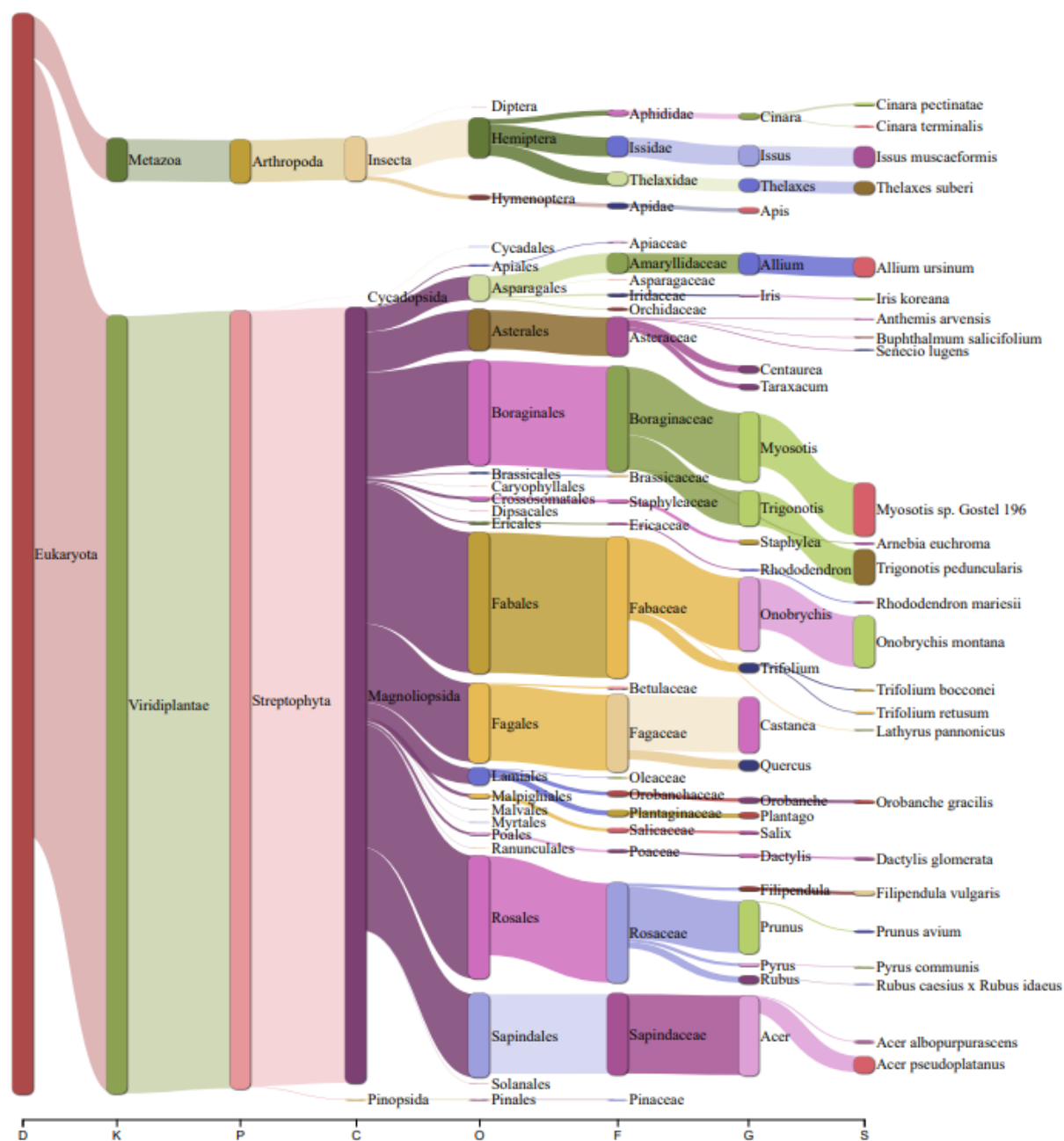
Z uporabo funkcije trim orodja HOMER (<http://homer.ucsd.edu/homer/>) smo iz zaporedij odčitkov odrezali zaporedja začetnih oligonukleotidov (ang. trimming). Prav tako smo odrezali zaporedje odčitkov na mestu, kjer je drseča sredina kakovosti padla pod phred Q20 (99% natančnost). Hkrati smo zavrgli vse odčitke krajše od 50 bp. Nato smo odčitke pretvorili iz fastq v fasta format s kratko bash skripto.

7. Identifikacija zaporedij

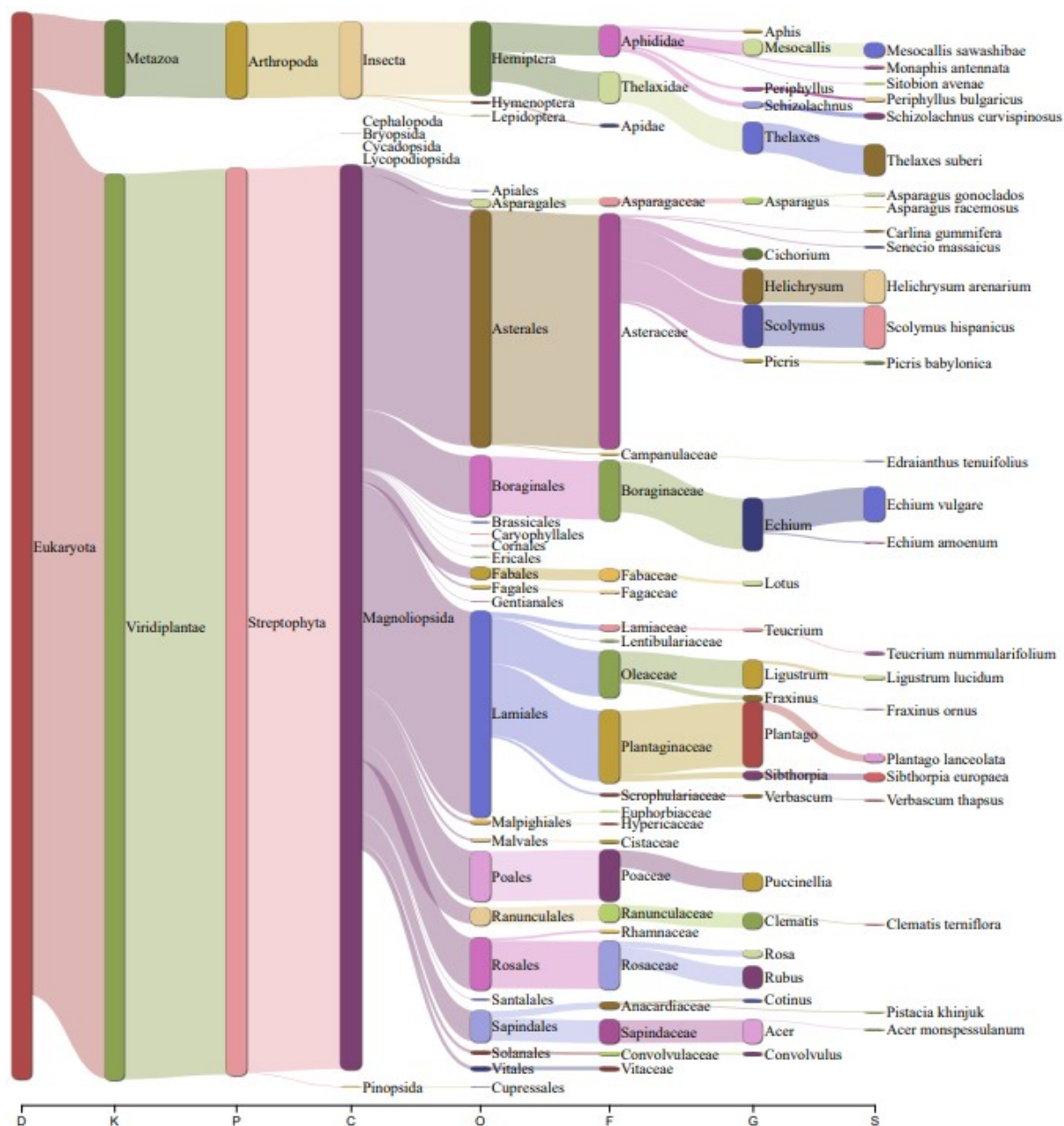
Za identifikacijo zaporedij smo uporabili orodje mmseqs2 taxonomy (Mirdita in sod., 2021). Zaporedja smo primerjali z zaporedji prenesenimi s podatkovne baze NCBI genbank (Sayers in sod., 2022). Zaporedja za označevalce trnL in ITS2 smo prenesli ročno po poizvedbi na strani NCBI. Zaporedja COI smo prenesli z uporabo NCBI efetch orodja za ukazno vrstico. Prenesene datoteke smo nato združili in naredili tarčno podatkovno zbirko mmseqs2, v kateri smo nato iskali ujemanja s poizvedbenimi zaporedji vzorcev medu. Za lažjo nadaljnjo obdelavo smo rezultate z mmseqs2 pretvorili v format, skladen s formatom kraken2, ki omogoča pregledno vizualizacijo. Z mmseqs2 smo tudi generirali poročilo za interaktivno vizualizacijo rezultatov v formatu krona (html).

3.4.1 Prikaz rezultatov molekularne identifikacije virov medenja na podlagi 6 vzorcev medu

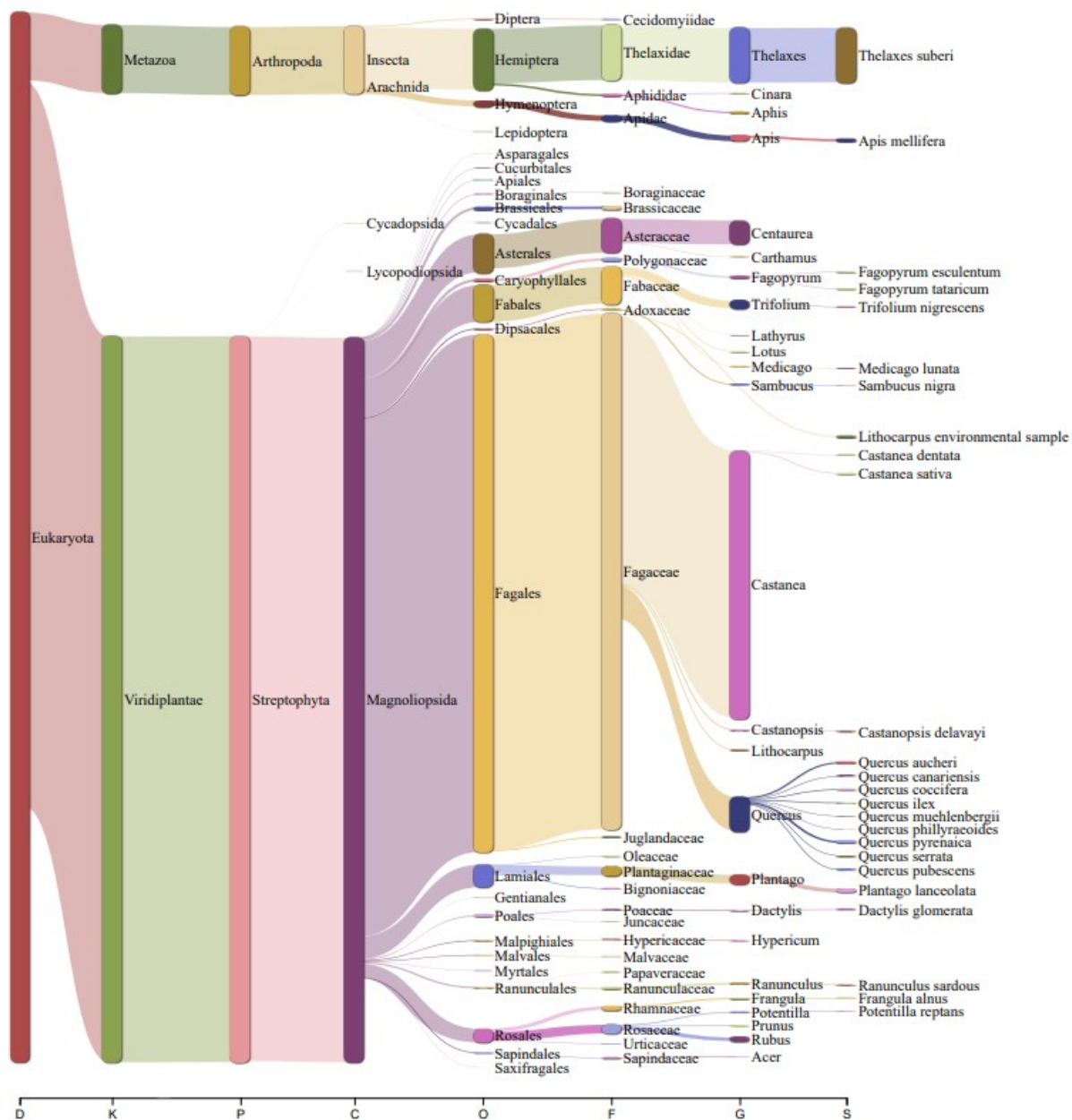
Po uspešno izvedenih analizah za vseh šest vzorcev medu, ki so nam služili za preverjanje primernosti metode, smo grafično prikazali pestrost informacij o prisotnih organizmih v vseh šestih vzorcih medu (Sankey diagram, Slike 45 do 50). V prilogi v poglavju 7 tega poročila pa smo rezultate podali še tabelarično.



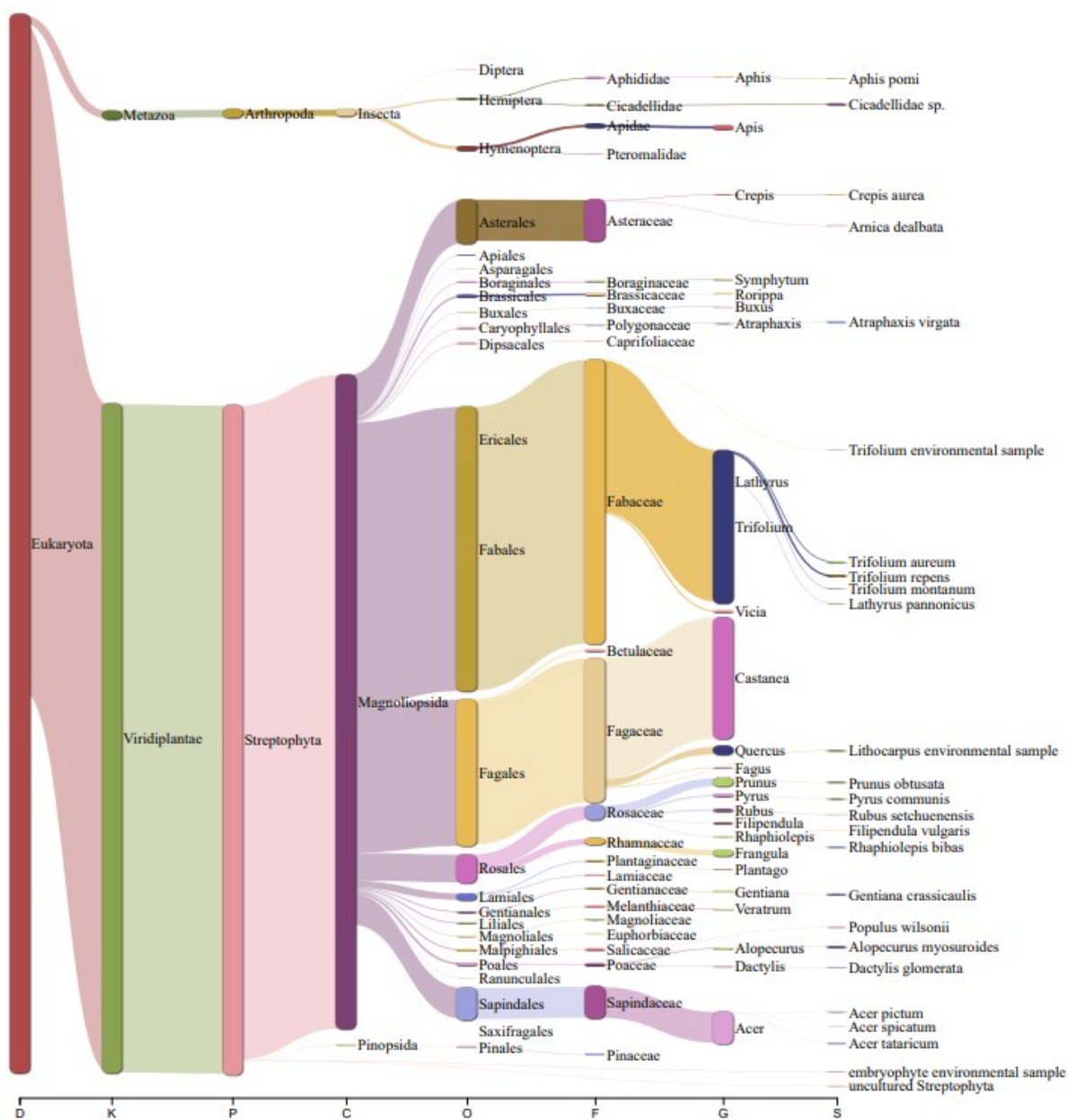
Slika 45. Sankey diagram molekularnega odtisa vzorca medu IonXpress-22.



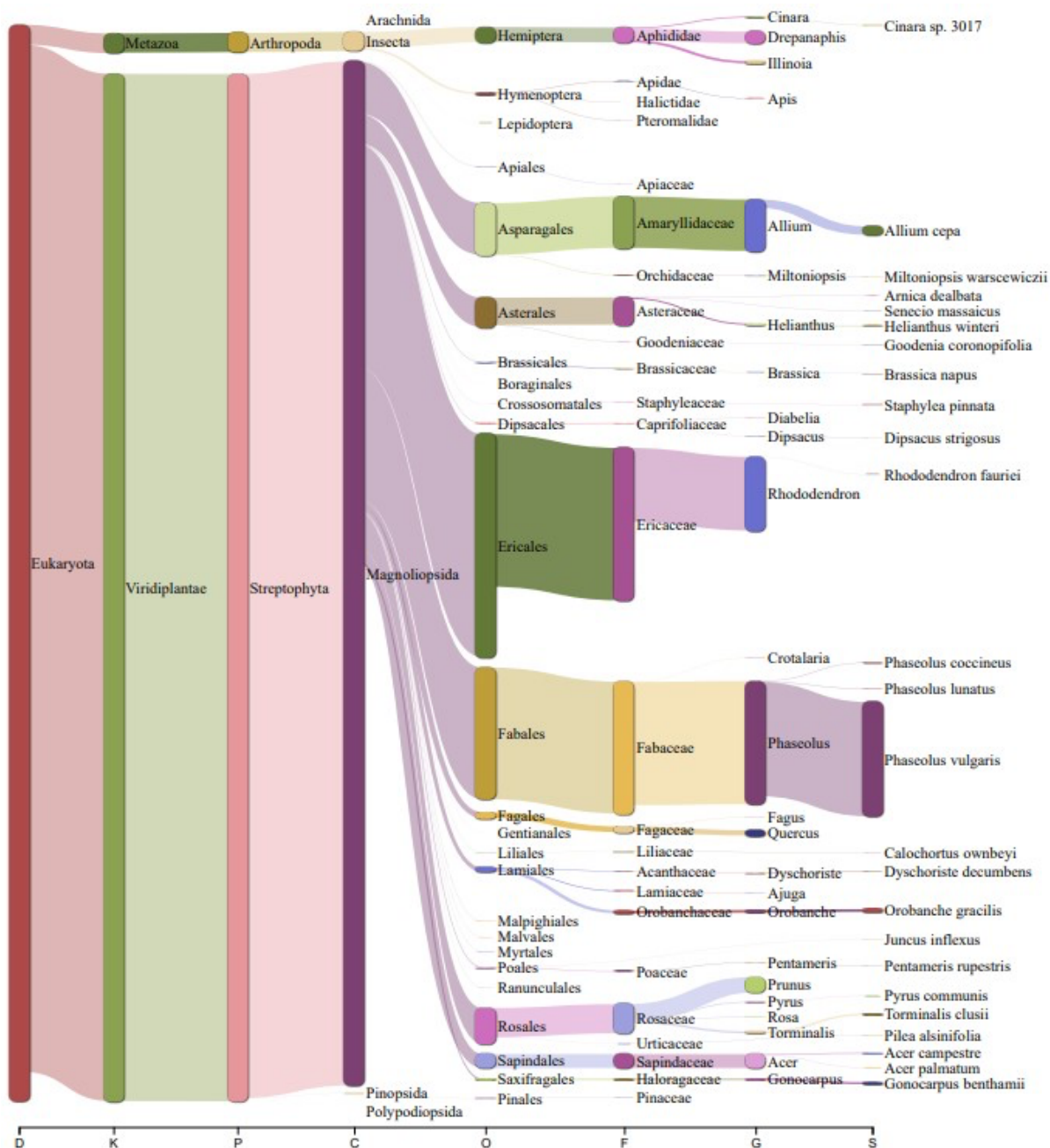
Slika 46. Sankey diagram molekularnega odtisa vzorca medu IonXpress-23.



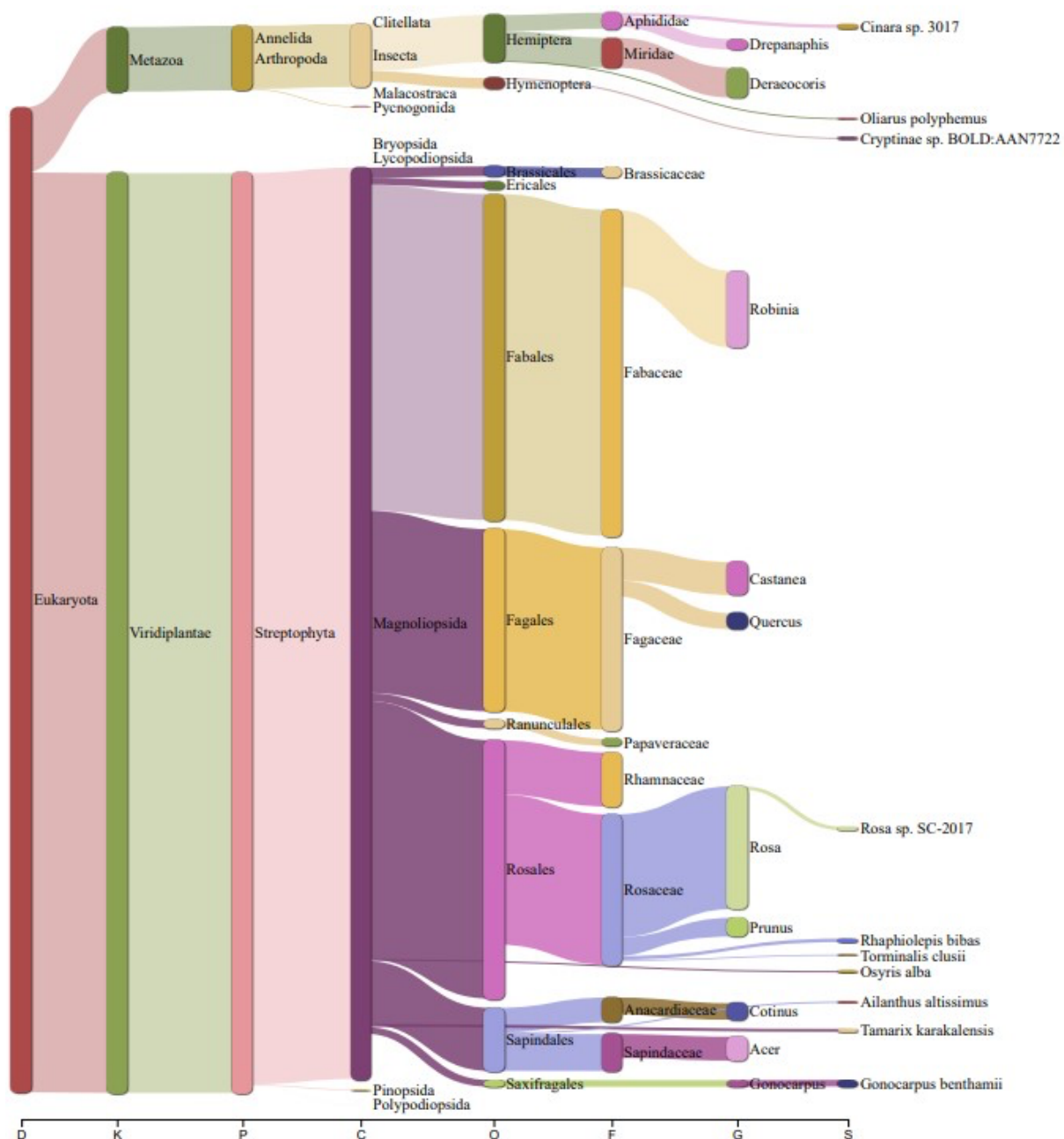
Slika 47. Sankey diagram molekularnega odtisa vzorca medu IonXpress-25.



Slika 48. Sankey diagram molekularnega odtisa vzorca medu IonXpress-26.



Slika 49. Sankey diagram molekularnega odtisa vzorca medu IonXpress-56.



Slika 50. Sankey diagram molekularnega odtisa vzorca medu IonXpress-61.

3.5 OCENA GOSTOTE IN KONKURENČNOSTI MED ČEBELJIMI DRUŽINAMI, KI TEKMUJEJO ZA ISTI VIR

3.5.1 Ajda

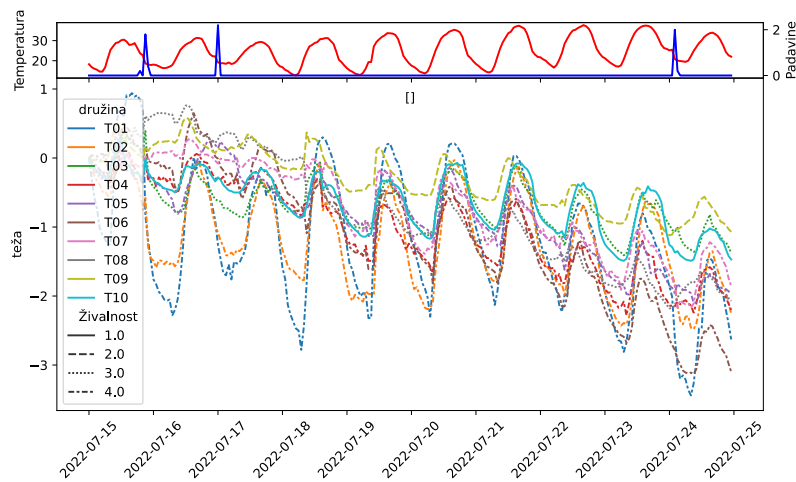
Na Grobeljskem polju je bil 14. 7. 2022 zabeleženo cvetenje posevka ajde v oddaljenosti 970 m od čebelnjaka (Slika 2, Slika 48). S tem dnem smo začeli spremljati donose; merjenje se je zaključilo 25. 7. 2022.



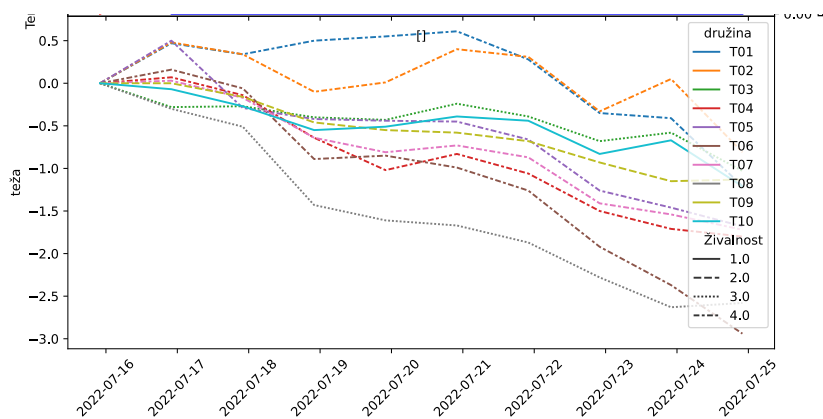
Slika 48. Posevek ajde v velikosti 6.33 ha, 14.07.2022 na parcelah 1790/1, 1764/1 in 1613/1 1959 KO Domžale. Levo: začetek poskusa. Desno: Konec cvetenja ajde 25. 7. 2022.

Glede na podatke registra čebeljih družin z dne 14.7.2022 se v 3 km krogu od poskusnega čebelnjaka nahaja 525 družin v 62 čebelnjakih. Znotraj 1 km kroga se nahajata 2 čebelnjaka, s skupaj tremi prijavljenimi družinami. V 1 km krogu od centroida njive s posevkom ajde je 9 čebelnjakov s skupaj 31 čebeljimi družinami, ki neposredno konkurirajo za vir. Na dan 25.7.2022 je bil zabeležen konec cvetenja ajde (Slika 48), kar je nekoliko presenetljivo - po drugi strani pa na Grobeljskem polju vlada suša, kar je najverjetnejši razlog za zaključek cvetenja te za čebelarje nekoč najpomembnejše poljščine.

Družine so se po donosih oz. natančneje izgubah teže med seboj seveda razlikovale. V vseh desetih primerih so v obdobju izvajanja raziskave kljub cvetenju ajde družine izgubljale na teži. Najmočnejša družina (T6) je izgubila celo 3 kg v desetih dneh, med tem ko so družine z malo ali nič zalege (T7, T9 in T10: 2, 1 in 0 satov zalege) izgubljale težo nekoliko počasneje, kar kaže, da je v sušnih časih prekinitev zaleganja oz. zmanjšanje zalege boljše varianta, kot vzdrževanje. Dve družini, ki sta dejansko vsaj krajše obdobje pridobivali na teži (T1 in T2) in sta imeli nekaj časa celo donos, sta bili glede na količino zalege v sredini (6 oz. 4 sate zalege na koncu poskusa; Slika 49, Slika 50, Tabela 8). Med poskusoma ni bilo značajnih padavin, ki bi kakorkoli popravile situacijo.



Slika 49. Donosi na ajdi. Primerjava med desetimi družinami različnih jakosti.



Slika 50. Povprečni dnevni donosi na ajdi. Primerjava med desetimi družinami različnih jakosti.

Tabela 8. Ocena jakosti družin pred in po merjenju.

	Zalega (preračunano na št. satov)		Živalnost	
	15/07/2022	25/07/2022	15/07/2022	25/07/2022
T01	6.6	5.9	4	4
T02	3.4	4.225	2.5	4
T03	3.4	4.375	2	3
T04	5.8	4.55	4	4
T05	6.9	6.625	4	4
T06	7.5	8.05	4	4
T07	3.2	1.9	4	4
T08	3.6	3.15	3	3
T09	0.0	0.85	1	2
T10	0.0	0.0	2	1

4 INTERPRETACIJA REZULTATOV

4.1 UGOTAVLJANE MEDENJA NA OBMOČJIH Z VIŠJO NADMORSKO VIŠINO NA NOVIH OPAZOVALNIH POSTAJAH

Na 35 postajah se je letos prvič spremljalo medenje. Kljub izbiri lokacij na višjih nadmorskih višinah in s strani čebelarjev pogosto spregledanih območij, so kar nekatere lokacije v letošnjem, sicer izjemnem letu, upravičila pričakovanja. Med 35 lokacijami jih je 15 preseгло donos 10 kg; med trinajstimi lokacijami nad 1000 m.n.m so štiri imele maksimalni donos, višji od 10 kg. Rekord vseh lokacij je bila Zaplana na 671 m.n.m. s 28 kg donosa. Zaupanje so opravičile tudi »smrekove« lokacije, kot so Mežakla in Jelovica - Bohinjka ter Črnivec, na katerih ni bilo obilnega smrekovega medenja (in pojava kaparja) že nekaj let. Ravno tako so ta območja prizadeta zaradi čiščenja odmrlih smrek; odprt prostor predstavlja priložnost pionirskim, svetloljubnim rastlinam (npr. robide, maline), ki so na nekaterih lokacijah predstavljale glavni vir. Ob pregledu donosov po opazovalnih postajah lahko vidimo, da je v največji meri za dobre donose zaslužen javor. Javor je prisoten po vsej državi, nikjer pa ne prav samostojno in izrazito, pa vendar je ob letošnjem pojavu javorjevih uši omogočal zelo dobro pašo. Šest med petintridesetimi postajami je preseгло 20 kg maksimalnega donosa, med njimi sta dve precej severni legi na Gorenjskem - Cerklje in Preddvor.

Seveda je bilo tudi nekaj razočaranj: med njimi je lokacija Bovec, pri kateri smo zaradi vpliva toplega zraka, ki se dviga po dolini Soče, pričakovali več. Presenetljiva je bila tudi razlika med obema lokacijama na Jelovici, saj je Talež končal z negativno bilanco, Bohinjka pa je dosegla 17 kg, končala pa je z dobrimi 11 kg presežka.

Tekom spremljanja donosov so se pokazale tudi pomanjkljivosti pokritosti z omrežjem. Kljub dobremu signalu na mobilnem telefonu smo na lokacijah Šmartno - Pohorje, Pokljuka – Planina Zajama in Osankarica - Pohorje beležili težave z posredovanjem podatkov. Na vseh lokacijah smo težave do konca poročanja odpravili vendar bo potrebno, če bo tako tudi v nadaljevanju katero od lokacij zaradi tega prestaviti.

4.2 MOLEKULARNE ANALIZE POVZROČITELJEV MEDENJA

V sklopu analize NGS medu (poglavje 3.3) smo našli precej potencialnih povzročiteljev medenja, kot so rodovi *Aphis*, *Metcalfa* in podobni. Navzkrižna primerjava teh rezultatov z rezultati metabarcoding-a vzorcev žuželk, nabranih v okolici opazovalnih postaj (poglavje 3.2), pa je potrdila prisotnost vrst rodu *Cinara* in sicer *C. pectinatae* v treh ter *C. confinis* v enem vzorcu. Dodatno rezultati NGS nakazujejo tudi prisotnost vrst *C. grande*, *C. terminalis*, *C. ponderosae* in *C. nimbata*. Podobno smo z navzkrižno primerjavo našli tako v NGS rezultatih kot med nabranimi žuželkami rod *Periphyllus*, pri katerem je metabarcoding zelo specifičen (*P. testidunaceus*), NGS analiza pa vrne pri enem vzorcu *P. bulgaricus*.

Iskanje po BOLD bazi v nekaterih primerih ni prineslo popolnega ali unikatnega ujemanja. COI fragment je lahko pri nekaterih sorodnih vrstah identičen in nismo uspeli ločiti med vrstama *Stenopsocus lachlani* in *Stenopsocus immaculatus*, *Ectopsocus briggsi* in *Ectopsocus californicus* in *Drepanosiphum oregonensis* in *Drepanosiphum platanoidis*. Za točno določitev bi potrebovali dodaten molekulski marker. Ponekod je bilo ujemanje z referenčnimi zaporedji manj kot 100%. To je lahko posledica znotrajvrstne variabilnosti, obstaja pa tudi možnost, da zaporedij naših nabranih vrst še ni v bazi. Za 2 osebka (VP22-1-83/1 in VP22-1-38/3) v BOLD bazi ni bilo zadetka, iskanje po BLAST bazi pa kot najboljši zadetek našlo vrste rodu *Prociphilus*.

4.3 KROMATOGRFSKE ANALIZE SLADKORJEV V MANI Z NAPRAVO HPLC

Letošnje leto smo razvijali tehniko priprave vzorcev in izvedbe analiz, zato smo vzorce analizirali zgolj na vsebnost fruktoze, glukoze in saharoze. Izhajali smo iz metode za določanje sladkorjev v medu (Bogdanov, 2009). Ugotovili smo, da vzorci mane vsebujejo še številne druge komponente poleg fruktoze, glukoze in saharoze. V prihodnjem letu bi bilo smiselno poiskati več literature o vsebnosti sladkorjev v mani, ter z lastnimi standardnimi raztopinami sladkorjev kot so na primer maltoza, melcitoza, turanoza in drugimi primerjati retencijske čase vrhov omenjenih sladkorjev z vrhovi kromatogramov vzorcev mane. Na ta način bi lahko več izvedeli o prisotnosti različnih sladkorjev v mani.

4.4 VZPOSTAVITEV PROTOKOLOV ZA DOLOČANJE BOTANIČNIH IN MANINIH ELEMENTOV V MEDU

Začetna postavitvev in verifikacija protokolov je končana. Možne napačne identifikacije so posledica pilotnega statusa raziskave v RS ter kratkega roka izvedbe. V prihodnjih letih je potrebna optimizacija tako laboratorijskih postopkov (npr. št. ciklov, temperatura pri ciklični reakciji PCR itd.) ter verifikacija molekularnih rezultatov z navzkrižno bioinformacijsko primerjavo ter primerjavo na terenu pridobljenih podatkov (žuželk) ter pelodno analizo v izogib napakam. To je nujno za identifikacijo tako povzročiteljev kot tudi za molekularnih prstni odtis slovenskih medov.

4.5 OCENA GOSTOTE IN KONKURENČNOSTI MED ČEBELJIMI DRUŽINAMI, KI TEKMUJEJO ZA ISTI VIR

Čebelarstva tehnika je zelo pomemben kos čebelarstva opreme; čebelarje se ozavešča o njenem pomeni in se poudarja, da mora vsak čebeljak imeti vsaj eno in da je le-to potrebno namestiti na povprečno družino. Izkaže se, da je določitev povprečne družine izredno težka naloga, saj se čebelje družine med seboj ločijo tako po značaju kot po prehranskih preferencah. Je pa dejstvo, da so v času pojava abudantnih virov, vse družine osredotočene na isti vir in so si tako konkurenca. Pri tem sta pomembna razdalja do vira ter razvitost družine. Družine na stojišču niso samo konkurenčne med seboj: za isti vir se borijo tudi z drugimi družinami v bližini vira. Glede na trend tehnic mirno lahko zaključimo, da vir ne zadošča povpraševanju.

5 SPLOŠNE UGOTOVITVE

Zanesljivost donosov v Sloveniji je nizka - čebelarji se glede na izkušnje zadnjih let na prihodek ne morejo zanesti. Velika pričakovanja in zaporedna »sušna leta« kažejo na to, da je optimizacija izkoriščanja paš v Sloveniji nujna. Seveda se postavlja vprašanje na kakšen način: preučevanje alternativnih paš, na do sedaj - zaradi anekdotičnih virov - spregledanih lokacijah ter višjih nadmorskih višinah je eden od korakov. Jasno je, da ena sezona ne zadošča, saj se sezone med seboj močno razlikujejo. Hkrati je nujna študija kompeticije med družinami za iste vire, kar da metodologijo za preučevanje konkurenčnosti in optimalne gostote na viru.

Na novih lokacijah je seveda potrebna identifikacija virov medicine. S tem namenom smo vzpostavili protokole za molekularno identifikacijo botaničnih in živalskih virov medenja in jih uspešno preiskusili. NGS analiza je vrnila ogromno podatkov, ki jih je potrebno obdelati z bioinformacijskimi pristopi ter te rezultate navzkrižno primerjati tako s popisi taksonov v RS kot z dejanskimi organizmi, nabranimi v okolici merilnih postaj v času medenja. Menimo, da lahko na ta način z leti naredimo prstni odtis medu z določene lokacije. Nujna je tudi vzpostavitev knjižnice podatkov o možnih povzročiteljih medenja.

Za letošnjo raziskavo lahko zaključimo, da je bilo za resno delo javno naročilo oddano prepozno: delo se mora začeti že v mesecu aprilu.

6 VIRI

- Bogdanov S. 2009. Harmonised methods of the International Honey Commission. Liebefeld, International Honey Commission, Bee Product Science (<https://www.ihc-platform.net/ihcmethods2009.pdf>)
- Chang F., Liu G.L., Liu C.J., Li M.M. 2015. Somatic Diseases (Cancer): Amplification-Based Next-Generation Sequencing. Clinical Genomics Elsevier Inc.
- Chen S., Yao H., Han J., Liu C., Song J., Shi L., Zhu Y., Ma X., Gao T., Pang X., Luo K., Li Y., Li X., Jia X., Lin Y., Leon C. 2010. Validation of the ITS2 region as a novel DNA barcode for identifying medicinal plant species. PLoS ONE, 5, 1: 1–8
- Folmer, O.; Black, M.; Hoeh, W.; Lutz, R.; Vrijenhoek, R. DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. Mol. Mar. Biol. Biotechnol. 1994, 3, 294–299.
- Khansaritoreh E., Salmaki Y., Ramezani E., Akbari Azirani T., Keller A., Neumann K., Alizadeh K., Zarre S., Beckh G., Behling H. 2020. Employing DNA metabarcoding to determine the geographical origin of honey. Heliyon, 6, 11: e05596
- M Mirdita, M Steinegger, F Breitwieser, J Söding, E Levy Karin, Fast and sensitive taxonomic assignment to metagenomic contigs, Bioinformatics, Volume 37, Issue 18, 15 September 2021, Pages 3029–3031, <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btab184>
- Prešern, Mihelič, Kobal. Growing stock of nectar- and honeydew-producing tree species determines the beekeepers' profit. For Eco Management 2019, 448, 490 - 498.
- Sathishkumar R., Balachandran K.R.S., Mohanasundaram S. 2015. DNA barcoding: a geno-mic-based tool for authentication of phytomedicinals and its products. Botanics: Tar-gets and Therapy, 77
- Shokralla S., Spall J.L., Gibson J.F., Hajibabaei M. 2012. Next-generation sequencing technologies for environmental DNA research. Molecular Ecology, 21, 8: 1794–1805
- Šivic F. Gozdna paša. Spletna stran ČZS. (<https://www.czs.si/content/C42>)
- Prosser S.W.J., Hebert P.D.N. 2017. Rapid identification of the botanical and entomological sources of honey using DNA metabarcoding. Food Chemistry, 214: 183–191
- Utzeri, V.J., Schiavo, G., Ribani, A. et al. Entomological signatures in honey: an environmental DNA metabarcoding approach can disclose information on plant-sucking insects in agricultural and forest landscapes. Sci Rep 8, 9996 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-27933-w>
- Voelkerding K. V., Dames S.A., Durtschi J.D. 2009. Next-generation sequencing: from basic research to diagnostics. Clinical Chemistry, 55, 4: 641–658

7 PRILOGA - TAKSONI ZAZNANI V VZORCIH Z NGS ANALIZO

Rod	tip_vira	IonXpress-22	IonXpress46	IonXpress-75	IonXpress-76	IonXpress-56	IonXpress-61
Issus	Živali	1	0	0	0	0	0
Thelaxes	Živali	1	0	0	1	1	0
Cinara	Živali	1	1	1	1	1	0
Apis	Živali	1	1	1	1	1	1
Protapion	Živali	1	0	0	0	1	1
Drepanaphis	Živali	0	1	1	0	0	0
Aphis	Živali	0	1	1	1	1	1
Pterocomma	Živali	0	1	0	0	0	0
Hormaphis	Živali	0	1	0	0	0	0
Geoica	Živali	0	1	1	0	0	0
Oliarus	Živali	0	1	1	0	0	0
Deraeocoris	Živali	0	1	1	0	0	0
Lasioglossum	Živali	0	1	1	0	0	1
Andrena	Živali	0	1	0	0	0	0
Nylanderia	Živali	0	1	1	0	0	1
Pseudidarnes	Živali	0	1	1	0	0	0
Aedes	Živali	0	1	1	0	0	0
Cassida	Živali	0	1	1	0	0	0
Lymantria	Živali	0	1	0	0	0	0
Polyommatus	Živali	0	1	0	0	0	0
Locusta	Živali	0	1	1	1	0	0
Pontosclex	Živali	0	1	1	0	0	0
Patellapis	Živali	0	0	1	0	0	0
Podalonia	Živali	0	0	1	0	0	0
Lindenius	Živali	0	0	1	0	0	0
Mesocallis	Živali	0	0	0	1	0	0
Tuberculatus	Živali	0	0	0	1	0	0
Periphyllus	Živali	0	0	0	1	0	0
Myzus	Živali	0	0	0	1	0	0
Daktulosphaira	Živali	0	0	0	1	0	0
Rhynocoris	Živali	0	0	0	1	0	0
Polistes	Živali	0	0	0	1	1	0
Ephedrus	Živali	0	0	0	1	0	0
Bombus	Živali	0	0	0	0	1	0
Xyleborus	Živali	0	0	0	0	0	1
Onobrychis	Rastline	1	0	0	0	1	1
Trifolium	Rastline	1	1	1	1	1	1
Melilotus	Rastline	1	0	0	0	1	1
Ononis	Rastline	1	0	1	1	1	1
Trigonella	Rastline	1	0	0	1	1	1
Medicago	Rastline	1	0	0	1	1	0
Lathyrus	Rastline	1	0	1	0	1	1
Vicia	Rastline	1	0	1	0	1	1
Caragana	Rastline	1	0	0	0	0	0
Oxytropis	Rastline	1	0	0	1	0	0
Glycyrrhiza	Rastline	1	0	0	0	0	0
Astragalus	Rastline	1	0	0	0	1	1

Cicer	Rastline	1	0	0	0	1	1
Lotus	Rastline	1	1	1	1	1	0
Robinia	Rastline	1	0	1	0	0	0
Glycine	Rastline	1	1	1	0	0	0
Phaseolus	Rastline	1	1	1	0	0	1
Genista	Rastline	1	0	0	1	0	0
Prunus	Rastline	1	1	1	1	1	1
Pyrus	Rastline	1	1	1	1	0	1
Torminalis	Rastline	1	1	1	1	0	0
Rhaphiolepis	Rastline	1	1	1	1	0	1
Malus	Rastline	1	1	1	1	0	0
Crataegus	Rastline	1	1	0	1	0	0
Cotoneaster	Rastline	1	0	1	0	1	0
Physocarpus	Rastline	1	0	0	0	0	1
Rubus	Rastline	1	1	1	1	1	1
Filipendula	Rastline	1	0	0	0	0	1
Rosa	Rastline	1	1	1	1	0	1
Potentilla	Rastline	1	1	0	1	1	1
Rhamnus	Rastline	1	1	1	1	0	0
Celtis	Rastline	1	0	0	0	0	0
Ficus	Rastline	1	1	0	1	0	0
Castanea	Rastline	1	1	1	1	1	1
Quercus	Rastline	1	1	1	1	1	1
Fagus	Rastline	1	1	0	0	0	1
Alnus	Rastline	1	0	0	0	0	1
Corylus	Rastline	1	0	0	1	0	0
Salix	Rastline	1	0	0	0	1	1
Populus	Rastline	1	1	1	0	0	1
Euphorbia	Rastline	1	0	0	1	1	0
Passiflora	Rastline	1	0	1	1	0	0
Luffa	Rastline	1	1	0	0	1	0
Oxalis	Rastline	1	0	0	0	0	0
Acer	Rastline	1	1	1	1	1	1
Rhus	Rastline	1	0	1	0	1	0
Cotinus	Rastline	1	0	1	1	0	0
Staphylea	Rastline	1	1	0	0	0	1
Stachyurus	Rastline	1	0	0	0	0	0
Cardamine	Rastline	1	0	0	0	0	1
Arabidopsis	Rastline	1	0	0	0	0	0
Hibiscus	Rastline	1	0	0	1	0	0
Helianthemum	Rastline	1	0	0	1	0	0
Myosotis	Rastline	1	0	0	1	1	0
Lappula	Rastline	1	0	0	0	0	0
Echium	Rastline	1	0	0	1	1	1
Plantago	Rastline	1	1	1	1	1	1
Orobanche	Rastline	1	1	0	0	0	0
Fraxinus	Rastline	1	0	0	1	0	0
Ajuga	Rastline	1	1	0	0	1	1
Teucrium	Rastline	1	1	0	1	1	0
Clerodendrum	Rastline	1	0	0	1	0	0
Thymus	Rastline	1	1	0	1	0	1
Salvia	Rastline	1	1	0	1	0	0
Dracocephalum	Rastline	1	0	0	0	0	1

Primulina	Rastline	1	0	0	1	0	0
Capsicum	Rastline	1	0	0	1	1	0
Solanum	Rastline	1	0	0	1	0	0
Taraxacum	Rastline	1	1	1	0	0	1
Crepis	Rastline	1	0	1	1	0	1
Tragopogon	Rastline	1	1	0	0	0	0
Lactuca	Rastline	1	0	0	0	0	0
Hypochaeris	Rastline	1	1	0	0	0	1
Centaurea	Rastline	1	0	0	1	1	0
Carthamus	Rastline	1	0	0	0	1	0
Echinops	Rastline	1	0	0	0	0	0
Buphthalmum	Rastline	1	0	0	0	0	0
Inula	Rastline	1	0	0	0	0	0
Pluchea	Rastline	1	0	0	1	0	0
Senecio	Rastline	1	1	1	1	0	0
Petasites	Rastline	1	0	0	0	0	0
Tussilago	Rastline	1	1	0	0	0	1
Anthemis	Rastline	1	0	0	0	0	0
Solidago	Rastline	1	0	0	0	1	0
Dahlia	Rastline	1	0	1	0	0	0
Arnica	Rastline	1	1	0	0	0	1
Pseudognaphalium	Rastline	1	0	0	1	1	0
Brunonia	Rastline	1	0	0	0	1	0
Aegopodium	Rastline	1	0	0	0	0	0
Ligusticum	Rastline	1	0	0	0	0	0
Pternopetalum	Rastline	1	0	0	0	0	0
Lonicera	Rastline	1	0	1	0	1	1
Viburnum	Rastline	1	1	1	1	0	1
Ilex	Rastline	1	0	0	1	0	0
Citronella	Rastline	1	0	0	1	0	1
Rhododendron	Rastline	1	1	1	0	0	0
Vaccinium	Rastline	1	1	0	1	0	0
Impatiens	Rastline	1	1	0	0	0	0
Argania	Rastline	1	0	0	0	0	0
Primula	Rastline	1	0	0	1	0	0
Styrax	Rastline	1	0	0	0	0	0
Camellia	Rastline	1	1	0	0	1	0
Limonium	Rastline	1	1	0	1	0	0
Silene	Rastline	1	0	1	1	1	1
Ribes	Rastline	1	0	0	0	0	0
Allium	Rastline	1	1	0	1	0	1
Iris	Rastline	1	1	0	1	1	1
Sisyrinchium	Rastline	1	0	0	0	0	0
Cypripedium	Rastline	1	0	0	0	0	0
Festuca	Rastline	1	1	0	0	0	0
Eragrostis	Rastline	1	0	0	0	0	0
Carex	Rastline	1	1	0	0	0	1
Veratrum	Rastline	1	0	0	0	0	1
Sagittaria	Rastline	1	0	0	1	0	0
Pinus	Rastline	1	1	1	1	0	1
Picea	Rastline	1	1	1	0	0	0
Abies	Rastline	1	0	0	1	0	1
Cycas	Rastline	1	0	0	1	1	0

Rouxiella	Rastline	1	0	0	0	1	0
Erica	Rastline	0	1	0	1	0	0
Leucothoe	Rastline	0	1	0	0	0	0
Andromeda	Rastline	0	1	0	0	0	0
Pterospora	Rastline	0	1	0	0	0	0
Arbutus	Rastline	0	1	0	0	0	0
Enkianthus	Rastline	0	1	0	0	0	0
Heliamphora	Rastline	0	1	0	0	0	0
Helianthus	Rastline	0	1	0	1	0	0
Aspilia	Rastline	0	1	0	0	0	1
Praxelis	Rastline	0	1	0	0	0	1
Symphyotrichum	Rastline	0	1	0	1	0	0
Cremanthodium	Rastline	0	1	0	0	0	0
Jacobaea	Rastline	0	1	0	0	0	0
Leucochrysum	Rastline	0	1	0	1	0	0
Leontopodium	Rastline	0	1	0	0	0	0
Helichrysum	Rastline	0	1	0	1	0	1
Campanula	Rastline	0	1	0	1	0	0
Dipsacus	Rastline	0	1	0	0	0	0
Knautia	Rastline	0	1	0	0	0	1
Physospermum	Rastline	0	1	0	1	0	0
Heracleum	Rastline	0	1	0	0	0	0
Pittosporum	Rastline	0	1	0	0	0	0
Phelipanche	Rastline	0	1	0	0	0	0
Pedicularis	Rastline	0	1	0	1	0	0
Keckiella	Rastline	0	1	0	0	1	0
Veronica	Rastline	0	1	0	1	0	0
Glechoma	Rastline	0	1	0	0	0	0
Clinopodium	Rastline	0	1	0	0	0	0
Mentha	Rastline	0	1	0	0	0	0
Stachys	Rastline	0	1	0	0	0	0
Schlegelia	Rastline	0	1	0	0	0	0
Utricularia	Rastline	0	1	0	1	0	0
Rogiera	Rastline	0	1	0	0	0	0
Dischidia	Rastline	0	1	0	0	0	0
Chelonanthus	Rastline	0	1	0	0	0	0
Onosma	Rastline	0	1	0	0	0	0
Lithodora	Rastline	0	1	0	0	0	0
Cynoglossum	Rastline	0	1	0	0	0	0
Eritrichium	Rastline	0	1	0	1	0	0
Clitoria	Rastline	0	1	0	0	0	0
Pueraria	Rastline	0	1	0	0	0	0
Ormosia	Rastline	0	1	0	0	0	0
Aria	Rastline	0	1	0	0	0	0
Pilea	Rastline	0	1	1	1	0	0
Morus	Rastline	0	1	0	0	0	0
Trema	Rastline	0	1	0	0	0	0
Juglans	Rastline	0	1	0	0	1	0
Betula	Rastline	0	1	0	0	0	0
Clusia	Rastline	0	1	0	0	0	1
Hypericum	Rastline	0	1	0	1	1	0
Theobroma	Rastline	0	1	0	0	0	0
Brassica	Rastline	0	1	0	1	1	0

Crambe	Rastline	0	1	0	0	0	0
Ionopsidium	Rastline	0	1	1	0	0	0
Alyssum	Rastline	0	1	0	0	0	0
Cuphea	Rastline	0	1	0	0	0	0
Geranium	Rastline	0	1	0	0	0	1
Hamamelis	Rastline	0	1	0	0	0	0
Osyris	Rastline	0	1	1	1	0	0
Lolium	Rastline	0	1	0	1	0	0
Catabrosa	Rastline	0	1	0	0	0	0
Juncus	Rastline	0	1	0	1	1	0
Aechmea	Rastline	0	1	0	0	0	0
Berberis	Rastline	0	1	0	0	0	0
Ranunculus	Rastline	0	1	1	1	1	0
Piper	Rastline	0	1	0	0	0	0
Huperzia	Rastline	0	1	0	1	0	0
Gymnocladus	Rastline	0	0	1	0	0	0
Vachellia	Rastline	0	0	1	0	0	0
Lennea	Rastline	0	0	1	0	0	0
Poitea	Rastline	0	0	1	0	0	0
Vataireopsis	Rastline	0	0	1	0	0	0
Pickeringia	Rastline	0	0	1	0	0	0
Cercis	Rastline	0	0	1	0	0	0
Photinia	Rastline	0	0	1	0	0	0
Paliurus	Rastline	0	0	1	0	0	0
Ulmus	Rastline	0	0	1	0	0	1
Eucryphia	Rastline	0	0	1	0	0	0
Aesculus	Rastline	0	0	1	0	0	0
Pistacia	Rastline	0	0	1	1	0	0
Ailanthus	Rastline	0	0	1	1	0	0
Raphanus	Rastline	0	0	1	0	0	0
Erysimum	Rastline	0	0	1	0	0	0
Podandrogynne	Rastline	0	0	1	0	0	0
Pelargonium	Rastline	0	0	1	0	0	0
Actinidia	Rastline	0	0	1	0	0	0
Symplocos	Rastline	0	0	1	1	0	1
Thelesperma	Rastline	0	0	1	0	1	0
Symphoricarpos	Rastline	0	0	1	0	1	0
Polyscias	Rastline	0	0	1	1	0	0
Episcia	Rastline	0	0	1	0	0	0
Ipomoea	Rastline	0	0	1	1	0	0
Ehretia	Rastline	0	0	1	0	0	0
Cornus	Rastline	0	0	1	0	0	0
Tamarix	Rastline	0	0	1	0	0	0
Reaumuria	Rastline	0	0	1	0	0	0
Moehringia	Rastline	0	0	1	0	0	0
Persicaria	Rastline	0	0	1	0	0	0
Asparagus	Rastline	0	0	1	1	0	0
Papaver	Rastline	0	0	1	1	0	0
Meconopsis	Rastline	0	0	1	1	0	0
Ficaria	Rastline	0	0	1	0	0	0
Hakea	Rastline	0	0	1	0	0	0
Sabia	Rastline	0	0	1	0	0	1
Juniperus	Rastline	0	0	1	1	0	0

Homalia	Rastline	0	0	1	0	0	0
Ligustrum	Rastline	0	0	0	1	1	0
Syringa	Rastline	0	0	0	1	0	0
Vitex	Rastline	0	0	0	1	0	0
Verbascum	Rastline	0	0	0	1	0	0
Scrophularia	Rastline	0	0	0	1	1	0
Pinguicula	Rastline	0	0	0	1	0	0
Ruellia	Rastline	0	0	0	1	0	0
Thunbergia	Rastline	0	0	0	1	0	0
Streptocarpus	Rastline	0	0	0	1	0	0
Lithospermum	Rastline	0	0	0	1	0	0
Plagiobothrys	Rastline	0	0	0	1	0	0
Phacelia	Rastline	0	0	0	1	0	0
Alkekengi	Rastline	0	0	0	1	0	0
Hedyotis	Rastline	0	0	0	1	0	0
Lasianthus	Rastline	0	0	0	1	0	0
Psychotria	Rastline	0	0	0	1	0	1
Gentiana	Rastline	0	0	0	1	0	1
Roldana	Rastline	0	0	0	1	0	0
Artemisia	Rastline	0	0	0	1	0	0
Leucanthemum	Rastline	0	0	0	1	0	0
Linochilus	Rastline	0	0	0	1	0	0
Erigeron	Rastline	0	0	0	1	1	0
Cosmos	Rastline	0	0	0	1	0	0
Doronicum	Rastline	0	0	0	1	0	0
Picris	Rastline	0	0	0	1	0	0
Scorzonera	Rastline	0	0	0	1	0	0
Reichardia	Rastline	0	0	0	1	0	0
Sonchus	Rastline	0	0	0	1	0	0
Catananche	Rastline	0	0	0	1	0	0
Carlina	Rastline	0	0	0	1	0	0
Arctotis	Rastline	0	0	0	1	0	0
Lobelia	Rastline	0	0	0	1	0	0
Scaevola	Rastline	0	0	0	1	0	0
Laserpitium	Rastline	0	0	0	1	0	0
Eryngium	Rastline	0	0	0	1	0	0
Orthilia	Rastline	0	0	0	1	0	0
Samolus	Rastline	0	0	0	1	0	0
Frangula	Rastline	0	0	0	1	1	1
Acalypha	Rastline	0	0	0	1	0	0
Linum	Rastline	0	0	0	1	0	0
Ruta	Rastline	0	0	0	1	0	0
Tilia	Rastline	0	0	0	1	1	0
Thesium	Rastline	0	0	0	1	0	0
Portulaca	Rastline	0	0	0	1	0	0
Saxifraga	Rastline	0	0	0	1	0	0
Hordeum	Rastline	0	0	0	1	0	0
Brachypodium	Rastline	0	0	0	1	0	0
Dresslerella	Rastline	0	0	0	1	0	0
Dendrobium	Rastline	0	0	0	1	0	0
Lapeirousia	Rastline	0	0	0	1	0	0
Erythronium	Rastline	0	0	0	1	0	0
Lilium	Rastline	0	0	0	1	0	0

Clematis	Rastline	0	0	0	1	0	0
Hepatica	Rastline	0	0	0	1	0	0
Roemeria	Rastline	0	0	0	1	1	0
Hypecoum	Rastline	0	0	0	1	0	0
Magnolia	Rastline	0	0	0	1	0	1
Stilbella	Rastline	0	0	0	1	0	0
Sorbus	Rastline	0	0	0	0	1	0
Euonymus	Rastline	0	0	0	0	1	0
Porlieria	Rastline	0	0	0	0	1	0
Microthlaspi	Rastline	0	0	0	0	1	0
Matricaria	Rastline	0	0	0	0	1	0
Sambucus	Rastline	0	0	0	0	1	0
Bupleurum	Rastline	0	0	0	0	1	1
Catalpa	Rastline	0	0	0	0	1	0
Fagopyrum	Rastline	0	0	0	0	1	0
Luzula	Rastline	0	0	0	0	1	0
Selaginella	Rastline	0	0	0	0	1	0
Lens	Rastline	0	0	0	0	0	1
Rorippa	Rastline	0	0	0	0	0	1
Leontodon	Rastline	0	0	0	0	0	1
Chaerophyllum	Rastline	0	0	0	0	0	1
Linaria	Rastline	0	0	0	0	0	1
Symphytum	Rastline	0	0	0	0	0	1
Brunnera	Rastline	0	0	0	0	0	1
Alopecurus	Rastline	0	0	0	0	0	1
Piptatheropsis	Rastline	0	0	0	0	0	1
Houttuynia	Rastline	0	0	0	0	0	1
Actaea	Rastline	0	0	0	0	0	1
Thalictrum	Rastline	0	0	0	0	0	1