

Oddelek za živinorejo

Čebelarstvo

Hacquetova ulica 17

SI-1001 Ljubljana

Slovenija

T: 01 280 51 74

F: 01 280 52 55

ISKANJE ALTERNATIVNIH PAŠ IN KARAKTERISTIKE MEDU V POVEZAVI S POVZROČITELJI MEDENJA

Programsko obdobje 2023 – 2025

Poročilo o izvedenih nalogah v letu 2024

Vodja naloge:
dr. Ajda Moškrič

Poročilo pripravili (Kmetijski inštitut Slovenije):

dr. Ajda Moškrič
dr. Janez Prešern
Andraž Marinč
Katarina Mole
Anja Pavlin

Podizvajalec Čebelarska Zveza Slovenije:

Simon Golob
Aleš Bozovičar
Aljaž Debelak



9. avgust 2024

Poročilo je v skladu z Uredbo o izvajanju intervencij v sektorju čebelarških proizvodov iz strateškega načrta skupne kmetijske politike 2023 – 2027 (Uradni list RS, št.17/23; v nadaljnjem besedilu: Uredba) in Programa raziskave iskanja alternativnih paš in karakteristike medu v povezavi s povzročitelji medenja.

Poročilo je oblikovano na osnovi javnega naročila z oznako JN002006/2003-W01 z dne 6. 4. 2023, Odločitve o oddaji javnega naročila, št. 430-58/2023/16 z dne 9. 5. 2023 in dvostranske pogodbe med Ministrstvom za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano in Kmetijskim inštitutom Slovenije s številko 2330-23-111032.

Raziskava, skladno z javnim naročilom, zajema raziskavo na 35 opazovalnih postajah, z beleženjem podatkov o donosu medu, temperaturi, vlagi, vetru in padavinah. Na vsaki opazovalni postaji smo vzdrževali eno čebeljo družino. V okolici opazovalne postaje smo vizualno spremljali prisotnost povzročiteljev medenja glede na razpoložljivost medenja. Povzročitelje medenja smo vzorčili in izvedli molekularno analizo DNK za njihovo identifikacijo. Mano smo vzorčili iz kapljic in iz medenih želodčkov čebel ujetih ob vhodu v panj. V primeru, da v okolici opazovalnih postaj ni bilo medenja, smo vzorčili v okolici drugih opazovalnih postaj. Na 65 vzorcih mane in 6 vzorcih vsebin mednega želodčka smo izvedli kromatografsko analizo sladkorjev z napravo HPLC. Vzpostavili smo protokole za določanje botaničnih ter maninih elementov ter preverili ustreznost metode na izbranih vzorcih medu. Na eni dodatni lokaciji smo opravili raziskavo ocenjevanja gostote in konkurenčnosti med čebeljimi družinami, ki tekmujejo za isti vir.

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

POVZETEK.....	1
UVOD.....	3
1 METODE DELA	4
1.1 UGOTAVLJANJE MEDENJA NA OBMOČJIH Z VIŠJO NADMORSKO VIŠINO NA NOVIH OPAZOVALNIH POSTAJAH	4
1.2 BELEŽENJE PODATKOV O MASI ČEBELJIH DRUŽIN (DONOSU MEDU), TEMPERATURI, VLAGI, VETRU, PADAVINAH	6
1.3 VIZUALNO SPREMLJANJE POVZROČITELJEV MEDENJA V OKOLICI OPAZOVALNIH POSTAJ GLEDE NA RAZPOLOŽLJIVOST MEDENJA	6
1.4 VZORČENJE POVZROČITELJEV MEDENJA ZA MOLEKULARNE ANALIZE GLEDE NA RAZPOLOŽLJIVOST MEDENJA ..	6
1.5 VZORČENJE MANE GLEDE NA RAZPOLOŽLJIVOST MEDENJA	7
1.6 MOLEKULARNE ANALIZE POVZROČITELJEV MEDENJA.....	9
1.7 KROMATOGRFSKE ANALIZE SLADKORJEV V MANI Z NAPRAVO HPLC	11
1.8 VZPOSTAVITEV PROTOKOLOV ZA DOLOČANJE BOTANIČNIH IN MANINIH ELEMENTOV V MEDU	11
1.9 OCENA GOSTOTE IN KONKURENČNOSTI MED ČEBELJIMI DRUŽINAMI, KI TEKMUJEJO ZA ISTI VIR.....	11
2 REZULTATI.....	13
2.1 UGOTAVLJANJE MEDENJA NA OBMOČJIH Z VIŠJO NADMORSKO VIŠINO NA NOVIH OPAZOVALNIH POSTAJAH	13
2.1.1 Donos medu, temperatura, vlaga, veter in padavine	13
2.1.2 Vizualno spremljanje povzročiteljev medenja v okolici opazovalnih postaj glede na razpoložljivost medenja.....	31
2.1.3 Vzorčenje povzročiteljev medenja za molekularne analize glede na razpoložljivost medenja	33
2.1.4 Vzorčenje mane glede na razpoložljivost medenja.....	37
2.2 MOLEKULARNE ANALIZE POVZROČITELJEV MEDENJA.....	45
2.3 KROMATOGRFSKE ANALIZE SLADKORJEV V MANI Z NAPRAVO HPLC	59
2.3.1 Kromatografske analize sladkorjev v mani različnih povzročiteljev medenja	48
2.4 VZPOSTAVITEV PROTOKOLOV ZA DOLOČANJE BOTANIČNIH IN MANINIH ELEMENTOV V MEDU	52
2.5 OCENA GOSTOTE IN KONKURENČNOSTI MED ČEBELJIMI DRUŽINAMI, KI TEKMUJEJO ZA ISTI VIR.....	65
2.5.1 Sončnice	65
3 INTERPRETACIJA REZULTATOV.....	67
3.1 SPREMLJANJE MEDENJA NA OBMOČJIH Z VIŠJO NADMORSKO VIŠINO NA 35 OPAZOVALNIH POSTAJAH	67
3.2 MOLEKULARNE ANALIZE POVZROČITELJEV MEDENJA.....	67
3.3 KROMATOGRFSKE ANALIZE SLADKORJEV V MANI Z NAPRAVO HPLC.....	68
3.4 VZPOSTAVITEV PROTOKOLOV ZA DOLOČANJE BOTANIČNIH IN MANINIH ELEMENTOV V MEDU	69
3.5 OCENA GOSTOTE IN KONKURENČNOSTI MED ČEBELJIMI DRUŽINAMI, KI TEKMUJEJO ZA ISTI VIR.....	70
4 SPLOŠNE UGOTOVITVE.....	71
5 VIRI	72
6 PRILOGE	74
6.1 TABELARIČNA PRIMERJAVA REZULTATOV PELODNE IN MOLEKULARNE ANALIZE	74

POVZETEK

Pašni viri čebel se zaradi spremenjenih klimatskih razmer spreminjajo. To lahko vpliva na pridelavo medu in na samo oskrbo čebeljih družin. Zaradi spreminjanja klimatskih razmer so za čebelarjenje lahko zanimive tudi paše na višjih in preostalih legah. Z namestitvijo opazovalnih postaj na ta izbrana območja smo spremljali donose medu, okoljske pogoje (temperatura, vlaga, veter, padavine) in beležili prisotnost povzročiteljev medenja. Vzorčili smo mano in povzročitelje medenja za namen analize s HPLC in molekularne analize za identifikacijo povzročiteljev medenja z DNK. Vzpostavili smo protokole za določanje botaničnih ter maninih elementov. Dodatno smo na eni lokaciji spremljali konkurenčnost med družinami, ki tekmujejo za isti vir medenja. Iz rezultatov raziskave lahko sklepamo na primernost čebelje paše na višjih legah za čebelarjenje. Na novo postavljene opazovalne postaje so v smiselnem obsegu vključene 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 v letu 2024 obsegala:

1. 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 tehcnico 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 označena in na njej so se beležili podatki o masi čebeljih družin (donos medu), temperaturi, vlagi, vetru, padavinah.
2. Vzdrževanje 1 čebelje družine na vsaki posamezni opazovalni postaji.
3. Vizualno spremljanje prisotnost povzročiteljev medenja v okolici vsake opazovalne postaje glede na razpoložljivost medenja.
4. Vzorčenje skupno do 70 povzročiteljev medenja glede na njihovo razpoložljivost v okolici opazovalnih postaj.
5. Izvedbo molekularnih analiz (analize DNA za identifikacijo povzročiteljev medenja) na do 70 vzorcih povzročiteljev medenja.
6. 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.
7. Izvedbo kromatografske analize sladkorjev v mani z napravo HPLC, ki je del kompleta osnovne opreme na do 70 vzorcih mane.
8. Vzpostavitev protokolov za določanje botaničnih ter maninih elementov v medu.
9. 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 tehcnico 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 ga je Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano 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 izvajalcu raziskave v uporabo nujen brezplačno v času od 29. 5. 2023 do 16. 8. 2025.

Cilji ukrepa so:

1. Ugotavljanje medenja na območjih z višjo nadmorsko višino na novih opazovalnih postajah.
2. Določiti molekularne parametre za identifikacijo vira maninih elementov.
3. Vzpostaviti protokole za določanje botaničnih ter maninih elementov in preverjanje ustreznosti Metode na izbranih vzorcih medu.
4. Ugotoviti kompeticijo med družinami s hkratnim spremljanjem družin na istih virih.

Na 35 alternativnih lokacijah smo ugotavljali medenje. Na večini lokacij so se večji donosi pojavili v drugi polovici meseca junija. Glede na vse zbrane podatke lahko zaključimo, da so se marsikateri izmed opazovanih lokacij izkazale kot obetavne, saj je bilo na njih prisotno medenje. Vsekakor pa bo glede na do sedaj zbrane podatke potrebno izbrane lokacije spremljati daljše obdobje skozi več let. S pomnoževanjem mitohondrijskega odseka, ki kodira protein citokrom oksidaza 1 (COI) z verižno reakcijo s polimerazo (PCR) smo identificirali 93 povzročiteljev medenja. Z metodo HPLC smo določali vsebnost sladkorjev v mani in iz medenih želodčkov čebel. Na podlagi prve verzije protokola za določanje botaničnih in maninih elementov v vzorcih medu z molekularnimi metodami, ki smo ga vzpostavili v sezoni 2022, smo v letu 2024 optimirali botanični del metod za sekvenciranje naslednje generacije (NGS) in rezultate primerjali s pelodno analizo izbranih vzorcev medu. Pelodno analizo in NGS smo izvedli na 10 vzorcih medu, ki so bili vzorčeni v sezoni 2023, večinoma iz čebelnjakov v bližini opazovalnih postaj.

Nenazadnje smo preučevali tudi kompeticijo za isti vir med družinami znotraj čebelnjaka ter interpretirali donose glede na gostoto čebeljih družin ter druge pogoje.

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 cev, 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.

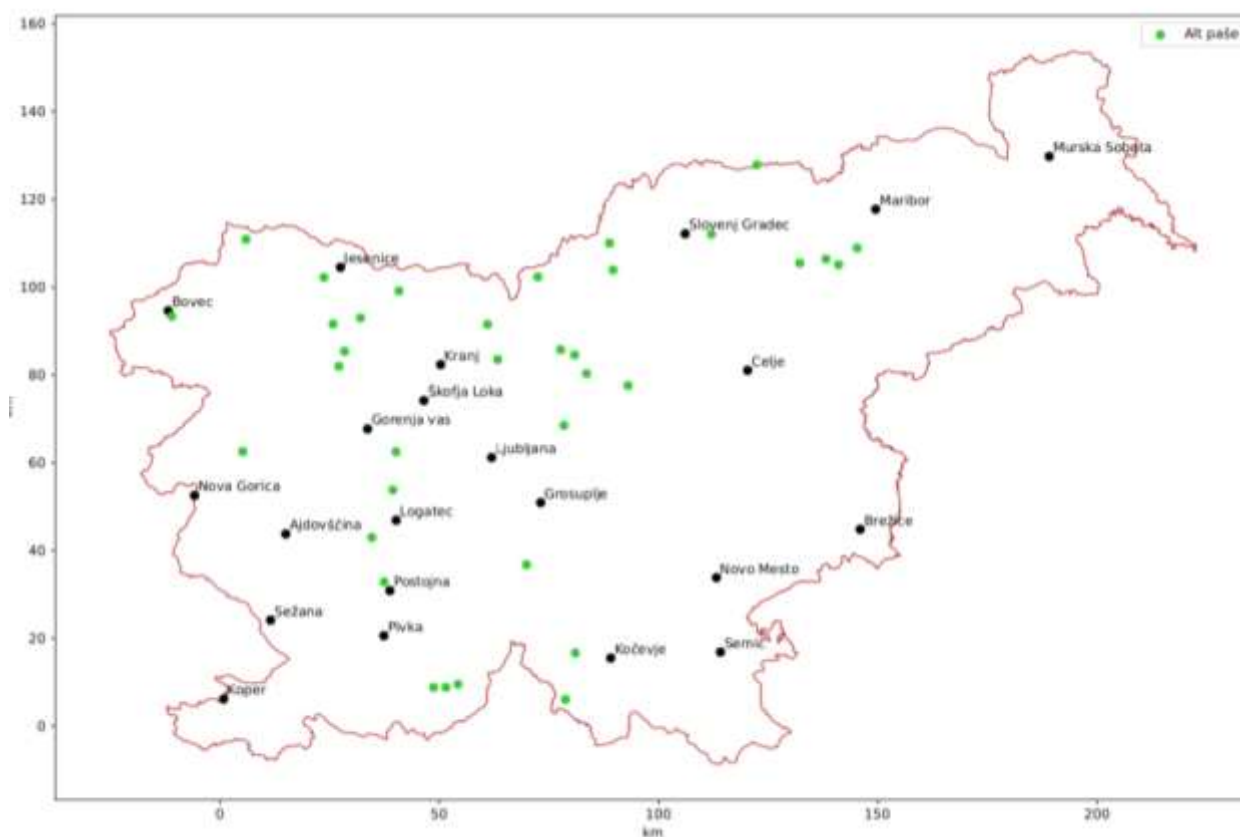
Prehrana proizvajalcev mane je izključno odvisna od njihove gostiteljice. Dušičnate spojine, ki so potrebne za rast, se med letom pojavljajo v drevesnem soku v različnih koncentracijah. Največ jih je spomladi, ko nastajajo novi poganjki. Poleti rast zastane, pred začetkom jeseni pa se spet zviša delež 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 uš. 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.

1 METODE DELA

1.1 UGOTAVLJANJE MEDENJA NA OBMOČIJH 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, Slika 1). Vsaka 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 (Slika 2). 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.



Slika 1. Zemljevid lokacij 35 opazovalnih postaj za namen spremljanja medenja na višjih in preostalih legah. Lokacije so označene z zelenimi pikami. Črne pike so večji kraji.

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	SI št.	n.v. v	Parcelna	K.O.
1	Begunje na Gorenjskem -	46.389459	14.230112	370255	847	1533/1	2151
2	Bovec	46.33643	13.553501	370125	488	3462/1	2207
3	Butajnova	46.0599387	14.226696	370271	762	758	1988
4	Cerklje na Gorenjskem -	46.250615	14.524033	388166	442	370	2112
5	Črnivec	46.271512	14.707959	370170	1115	228/1	944
6	Grčarice - Goteniška gora	45.649743	14.756427	370284	567	8/2	1631
7	Jelovica - Bohinjka	46.268499	14.062767	370109	1351	1189/121	2193
8	Jelovica - Talež	46.333292	14.117451	370095	786	717/2	2193
9	Kalce - Hrušica	45.886944	14.156202	388140	794	230/1	2703
10	Kokra - Preddvor	46.322269	14.492889	370268	720	586	2078
11	Kranjska gora	46.491095	13.774481	370242	893	716	2169
12	Legen - Šmartno pri Slovenj	46.508333	15.156846	388179	920	1347/1	846
13	Limovce - Trojane	46.198102	14.909763	370372	710	509/3	1873
14	Logarska dolina	46.42030	14.64209	370314	804	223/1	909
15	Lokovec - Nova gorica	46.05722	13.77431	370112	958	1097/1	2296
16	Ludranski vrh - Črna na	46.434858	14.864530	370154	1087	281/1	907
17	Mežakla	46.415797	14.006146	370079	1025	950/1	2185
18	Moravče - Studenci	46.116105	14.909763	370196	613	928	1956
19	Osankarica - Pohorje	46.448228	15.418958	370343	1243	1488/15	725
20	Planina Zajama - Pokljuka	46.320092	14.035921	370082	1100	641/1	2194
21	Podpeca - Črna na Koroškem	46.490794	14.854533	370141	929	603	902
22	Slivnica na Pohorju	46.478688	15.589900	388153	475	68	700
23	Smrečno - Pohorje	46.456017	15.496438	370255	1054	363/2	727
24	Snežnik - Črni dol	45.578244	14.379762	370213	1116	1456	2525
25	Snežnik - Grda draga	45.584193	14.413888	370226	1224	2044/3	2508
26	Snežnik - Smrekovec	45.577649	14.343276	370200	1204	1309	2525
27	Strma reber - Kočevje	45.554388	14.727696	370297	1050	2215/30	1587
28	Sv. Pankracij - Remšnik	46.649982	15.292666	370167	900	136/1	792
29	Šmartno na Pohorju	46.444464	15.534466	370372	807	193/4	730
30	Tuhinjska dolina	46.222689	14.788418	370330	435	740	1920
31	Velike Lašče	45.830373	14.612252	370239	635	1577/1	1716
32	Vznožje Menine planine	46.260259	14.752750	370183	945	690	944
33	Zagon - Postojna	45.790350	14.195077	370301	1027	1279	2477
34	Zaplana - Vrhnika	45.981771	14.218238	370138	671	643/13	2000
35	Zgornje Danje - Železniki	46.233409	14.054839	370327	1126	536	2073



Slika 2. Opazovalna postaja na Mežakli.

1.2 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.

1.3 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 najbolj primerne termine za vzorčenje mane.

1.4 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 stanje povzročiteljev medenja na različnih rastlinskih vrstah.

Povzročitelje medenja, ki smo jih zasledili, smo vzorčili s pomočjo predhodno pripravljenih kompletov za vzorčenje. Komplet za vzorčenje vsebuje 1,5 ml mikrocentrifugirke napolnjene z absolutnim etanolom, označene s predhodno določenimi vavčerskimi številkami, preglednico za vpisovanje podatkov, pinceto. Poleg vzorčenja je bilo stanje dokumentirano opisno (datum, posebnosti, vir medenja, prisotni povzročitelji medenja) in s fotografijami (Slika 3).



Slika 3. Različni povzročitelji medenja na različnih rastlinskih vrstah. Vir: osebni arhiv.

1.5 VZORČENJE MANE GLEDE NA RAZPOLOŽLJIVOST MEDENJA

V okolici opazovalnih postaj smo spremljali pojavnost medenja. Primer izločanja mane je prikazan na Slika 4 – kapljice mane na podrahti. 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 še svežo s pomočjo kapilare prenesli v vialo za vzorčenje. Izkazalo se je, da so kapljice mane na podrahti v večini primerov že delno ali povsem posušene in vzorčenje v kapilare večinoma ni možno. Posledično smo pri vseh tovrstnih vzorčenjih pod drevesa namestili lovilne PVC folije, spremljali novo padle kapljice in le te še sveže vzorčili. V nekaterih primerih smo mano vzorčili v kapilare neposredno s površine povzročitelja medenja ali z delov dreves (Slika 5). Za spremljanje povezave med povzročitelji medenja in dovzetnostjo čebel za vir medenja smo vzorčili tudi vsebino iz mednega želodčka čebel (Slika 6), katerih družine so locirane v neposredni bližini vzorčenja mane.



Slika 4. Zgoraj – kapljice mane na podraži – eden od znakov medenja v okolici; Spodaj levo – vzorčenje kapljic mane na foliji PVC; Spodaj desno – prikaz postavitve folije pod drevesa; foto Simon Golob



Slika 5. Levo – kapar na hoji s kapljico mane. Desno – vzorčenje mane s kaplaro neposredno z vejice drevesa.



Slika 6. Vzorčenje vsebine medenega želodčka pri čebeli delavki; foto: Ajda Moškrič

1.6 MOLEKULARNE ANALIZE POVZROČITELJEV MEDENJA

Za ugotavljanje vrstne pestrosti povzročiteljev medenja, vzorčenih v okolici novih opazovalnih postaj, smo uporabili vzorce, zbrane pri terenskem delu naloge (podpoglavje 2.1.3). Skupno smo na terenu zbrali 128 vzorcev (1 vzorec je 1 mikrocentrifugirka s povzročitelji medenja, v kateri je lahko nabranih več osebkov z iste mikrolokacije). En vzorec za analizo je predstavljal en osebek. Skupno smo analizirali **144** osebkov.

Pred ekstrakcijo DNK smo vsak osebek fotodokumentirali (motoriziran stereomikroskop Zeiss SteREO Discovery.V12). 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 μ L elucijskega pufra. Ekstrakte DNK smo hranili v hladilniku do nadaljnje uporabe.

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

Osnovni volumen reakcije je bil 15 μ L. Reakcijska mešanica je vsebovala 7,5 μ L 2x mešanice DreamTaq MasterMix polimeraze (ThermoFischer Scientific, ZDA), po 0,2 μ L 20 μ M vsakega začetnega oligonukleotida, 2 μ L izolirane DNK in 5,1 μ L destilirane H_2O (Sigma, ZDA). Informacije o nukleotidnih zaporedjih oligonukleotidnih začetnikov in nastavitve programa PCR smo povzeli po literaturi (Folmer in sod., 1994). PCR smo izvedli v cikličnem termostatu SureCycler 8800 (Agilent, ZDA). 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	GGTCAACAAATCATAAGATATTG	Folmer in sod., 1994
	HCO 2198	TAACTTCAGGGTGACCAAAAAAT	

Specifične fragmente smo pomnožili v cikličnem termostatu pri pogojih, navedenih Tabela 3.

Tabela 3. PCR program uporabljen za pomnoževanje regije COI.

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 nanesti v jamice v 1,8 % agaroznem gelu z dodatkom EtBr (etidijevega bromida) v 0,5 x pufri 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 nanesti v eno od jamic na gelu. Produkta PCR smo po končani elektroforezi vizualizirali s pomočjo UV transiluminatorja pri valovni dolžini 280 nm. Uspešno pomnožene produkte 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 Prime (<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 zaporedja in preverili, da ne vsebujejo stop-kodonov. Nato smo identificirali unikatna zaporedja in izvedli poizvedovanje v podatkovni zbirki BOLD (<https://boldsystems.org/>), s pomočjo katere smo analizirane osebke identificirali do vrste. V primerih, kadar ustreznega zadetka v podatkovni zbirki BOLD ni bilo, smo za identifikacijo uporabili podatkovno zbirko BLAST (NCBI – <https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>).

Dodatno smo s programskim orodjem PhyML za analizo figonetskih odnosov z metodo največjega verjetja izrisali filogenetska drevesa vseh unikatnih nukleotidnih zaporedij in vseh nukleotidnih zaporedij za označevalec citokrom okcidaza 1 (COI) in jih vizualizirali v programu FigTree v1.4.4. Na podlagi poravnave vseh zaporedij za povzročitelje medenja smo s programom ASAP (Assemble Species by Automatic Partitioning - <https://bio.tools/asap-assemble>) za delimitacijo vrst določili particije med posameznimi taksonomskimi enotami, ki smo jih določili s podatkovnimi zbirkami BOLD in BLAST.

1.7 KROMATOGRAFSKE 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 glukoze, fruktoze, saharoze, melecitoze, trehaloze, maltoze in rafinoze pripravimo tako, da 175 mg vsakega od sladkorjev raztopimo v 2,5 mL metanola in dopolnimo z vodo do oznake 25 mL. S tako pripravljeno standardno raztopino dobimo umeritveno krivuljo s pomočjo katere izračunamo koncentracije preiskovanih sladkorjev v vzorcih.

Skupno smo uspešno analiziral in uspešno določili vsebnost sladkorjev v medicini ali mani v **71** vzorcih (od tega je bilo 65 vzorcev mane, ter 6 vzorcev iz čebeljih medenih želodčkov. Določili smo vsebnost sladkorjev glukoze, fruktoze, saharoze, melecitoze, trehaloze, maltoze in rafinoze. Vzorci so predstavljeni v poglavju 2.1.4. Poimenovani so glede na način vzorčenja. Vzorci mane so označeni z začetno črko M, vzorci vsebine mednih želodčkov s črko Č, sledi pa zaporedna številka vzorca, lokacija vzorčenja, lokacija opazovalne postaje, datum vzorčenja in vir medenja.

1.8 VZPOSTAVITEV PROTOKOLOV ZA DOLOČANJE BOTANIČNIH IN MANINIH ELEMENTOV V MEDU

Ob nabiranju mane, nektarja in cvetnega prahu čebele iz okolja v panj prinašajo tudi delce organizmov. Med organizme, katerih DNK čebele prinašajo s seboj, med drugim sodijo številne rastlinske vrste in vrste iz reda polkrilcev (Hemiptera), žuželk, ki sesajo rastlinske sokove in izločajo mano. Na tem temelji molekularna metoda za določanje botaničnih in maninih elementov v medu (botanični in entomološki izvor medu), pri kateri izoliramo celokupno DNK iz vzorca medu in na principu pomnoževanja specifičnih fragmentov in uporabe tehnologije druge generacije sekvenciranja (next generation sequencing – NGS) določimo celoten molekularni odtis medu. Pristop DNK metabarcoding, uporabljen za določanje botaničnega in entomološkega izvora medu, 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 in cvetni prah. 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 vzpostavitev protokolov za določanje botaničnih in maninih elementov v medu smo v letu 2022 (Poročilo: Moškrič in sod., 2022) na podlagi že objavljenih študij (Utzeri in sod., 2018; Prosser in Herbert 2017) postavili molekularno metodo, ki smo jo optimirali in posamezne korake preizkusili na 10 vzorcih medu (tabela vzorcev je v poglavju 2.4). V letošnjem letu smo se osredotočili na botanični izvor tako, da smo izboljšali analizo z uporabo dodatnih rastlinskih markerjev, pri enem od že preizkušenih markerjev pa smo tokrat uporabili daljši tarčni fragment in s tem izboljšali zanesljivost določanja taksonomske skupine. Poleg tega smo naredili pelodno in senzorično analizo, izmerili električno prevodnost in vsebnost vode. Naredili smo tudi kromatografsko analizo sladkorjev v devetih od desetih vzorcev medu (Tabela 12, Tabela 13).

Pri bioinformatičnem delu analize je zaradi nepopolnih podatkovnih baz in specifik posameznih nukleotidnih zaporedij še vedno velika potreba po dodatni optimizaciji. Z uvedbo dodatnih oligonukleotidnih začetnikov ter daljšega fragmenta za eno od tarčnih območij, smo izboljšali uvrščanje posameznih zaporedij v taksonomske enote. Botanični izvor, ocenjen iz analize odčitkov NGS, smo primerjali z rezultati pelodne analize, na 10 vzorcih medu, ki so bili v večini v sezoni 2023 nabrani v bližini opazovalnih postaj.

DNA iz medu smo izolirali s kompletom DNeasy® mericon Food (Qiagen), po standardnem protokolu za 200 mg s prilagoditvami. Z verižno reakcijo s polimerazo (PCR) smo pomnožili nukleotidna zaporedja za tri različne specifične rastlinske fragmente (Tabela 4): ITS2, rbcLa in trnL. Specifične fragmente smo pomnožili v cikličnem termostatu pri pogojih, navedenih v Tabela 5.

Tabela 4. Seznam oligonukleotidnih začetnikov in vir za tri rastlinske označevalce.

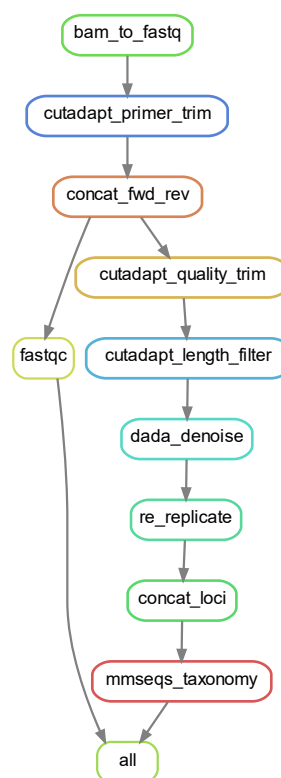
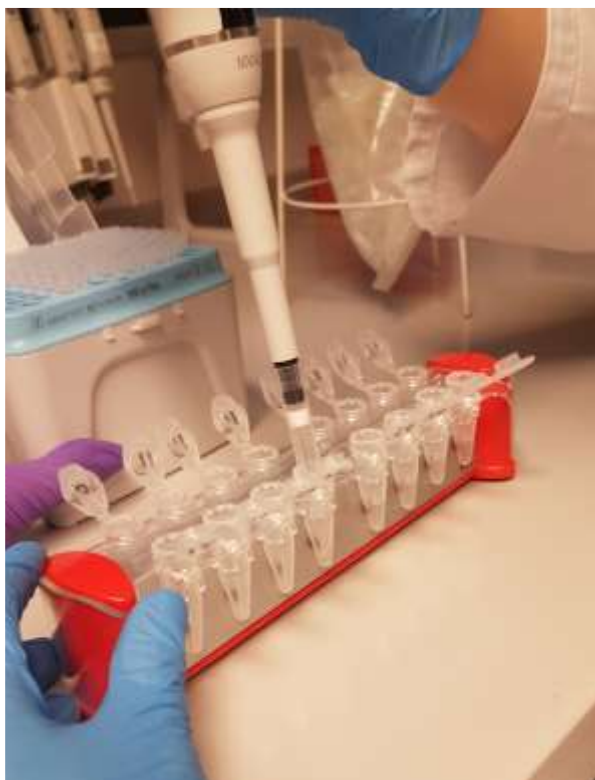
OZNAČEVALEC	OLIGONUKLEOTIDNI ZAČETNIK	zaporedje od 5' proti 3' koncu	Vir
I	ITS2-F	ATGCGATACTTGGTGTAAT	White in sod., 1990
	ITS2-R	TCCTCCGCTTATTGATATGC	
R	rbcLa-F	ATGTCACCACAAACAGAGACTAAAGC	Levin in sod., 2003
	rbcLa-R	CGGTCCAYACAGYBGTCCAAGTACC	
T	trnL-c	CGAAATCGGTAGACGCTACG	Taberlet in sod., 2007
	trnL-h	CCATTGAGTCTCTGCACCTATC	

Tabela 5. Pogoji za PCR specifičnih fragmentov.

Začetna denaturacija	2 min	94 °C
3-stopenjsko pomnoževanje fragmentov (35 ciklov):		
Denaturacija	30 s	94 °C
Prileganje	30 s	55 °C
Podaljševanje	1 min	68 °C

Produkte smo očistili z reagentom Agencourt AMPure na magnetnem stojalu (Slika 7) in pomerili koncentracijo DNA s fluorimetrom Qubit, po protokolu proizvajalca z uporabo kompleta dsDNA HS Assay Kit. Kjer je bilo potrebno, smo vzorce redčili do primerne koncentracije za pripravo knjižnic.

Sledila je priprava knjižnic in generiranje odčitkov s tehnologijo druge generacije sekvenciranja (NGS).



Slika 7. Čiščenje pomnožkov specifičnih fragmentov z reagentom Agencourt AMPure na magnetnem stojalu (levo) in potek postopka obdelave podatkov (desno).

Za obdelavo odčitkov smo uporabili program Torrent Suite v5.14.1 na Ion Torrent strežniku (Thermo Fisher Scientific Inc.). Kvaliteto pridobljenih rezultatov smo preverili z orodjem FastQC (<https://www.bioinformatics.babraham.ac.uk/projects/fastqc/>). Za odstranitev začetnih nukleotidov v zaporedjih smo uporabili orodje Cutadapt (<https://cutadapt.readthedocs.io/en/stable/>). Uporabili smo ukaz "discard-untrimmed", s katerim smo odstranili zaporedja, ki niso vsebovala nobenega od uporabljenih začetnih oligonukleotidov.

S Cutadapt smo nato odrezali manj kakovostne konce zaporedij in odstranili kratka zaporedja. V naslednjem koraku smo z orodjem dada2 (<https://benjjneb.github.io/dada2/>) zmanjšali šum in določili variante pomnoženih zaporedij (ang. amplicon sequence variant: ASV).

S paketom MMseqs2 (Many-against-Many sequence searching) (<https://github.com/soedinglab/MMseqs2>) smo za določitev taksonov ASV-je iskali v referenčni zbirki zaporedij GenBank. Tako pridobljene taksonomske rezultate smo primerjali z rezultati pelodne analize.

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

Na lokaciji Grobeljsko polje v čebelnjaku SI340788 (Slika 8) smo 14. 6. 2024 s tremi sati zalege in tremi sati hrane vzpostavili dvanajst testnih družin ter jih opremili s tehnicami ter vremensko postajo. Spremljali smo jakost s štetjem ulic: prvo merjenje smo opravili 20. 6. 2024 in drugo 16. 7. 2024, ko smo zaključili spremljanje.

Teže panjev smo tarirali prvi dan poskusa. Pri vsakem posegu v panj 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. Analize smo opravili s programskim jezikom Python.



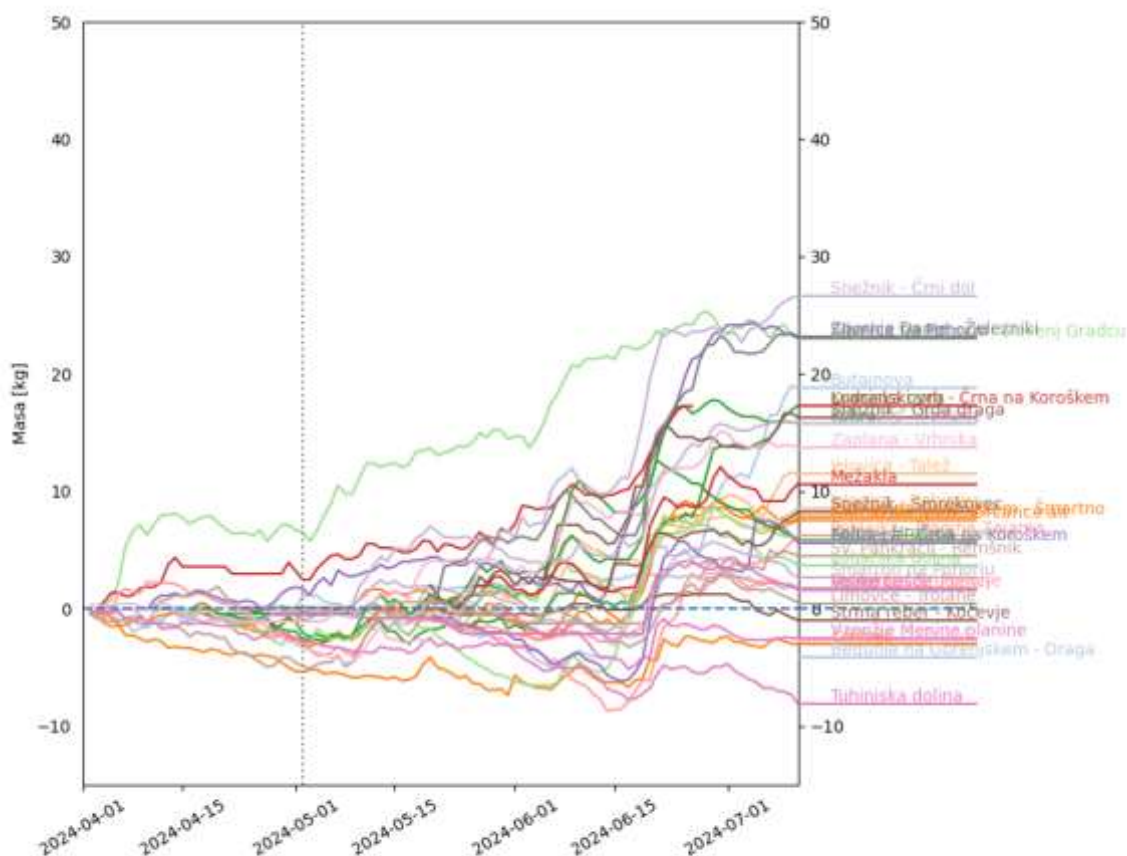
Slika 8. Grobeljsko polje. Z oranžnim znamenjem je označena lokacija čebelnjaka v poskusu SI340788. Polja s sončnicami v skupni velikosti 3.24 ha so senčena oranžno.

2 REZULTATI

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

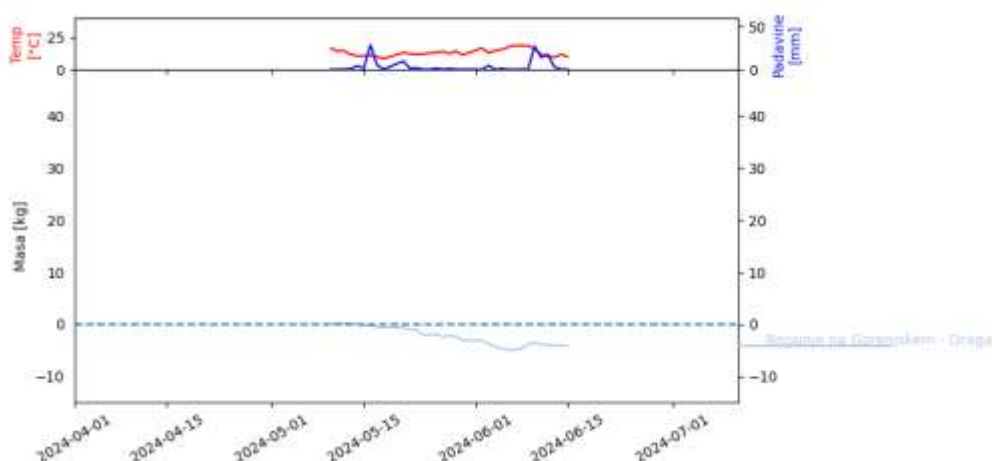
2.1.1 Donos medu, temperatura, vlaga, veter in padavine

Podatke smo obdelali za obdobje **1. 4. 2024 – 11. 7. 2024**. V tem intervalu je šest družin končalo z negativno bilanco, najslabše je bilo na lokaciji Tuhinjska dolina z -8.1 kg. Ostalih 29 družin je končalo s pozitivno bilanco, od tega je 13 družin pridobilo več kot 10 kg, z izjemo Vrhlike je bila večina teh v severnejših krajih. Letošnja rekorderka je bila družina na lokaciji **Snežnik – Črni dol s 26,6 kg**, sledili sta lokaciji Zgornje Danje – Železniki s 23 kg in Slivnica na Pohorju ravno tako s 23 kg. V mesecu aprilu je le družina na lokaciji Legen pri Slovenj Gradcu značilno pridobila na teži, in končala na četrtem mestu s 23 kg. Ne glede na izkupiček in lokacijo so družine zabeležile skok v donosih v drugi polovici junija s cvetenjem malolistne lipe in kostanja, ter ponekod – npr. Snežniku – z medenjem smreke in hoje kjer se je letos dobro razvila rjava hojeva ušica (*Cinara confinis*). Pregled donosov na vseh 35 lokacijah skupaj je predstavljen na Slika 9.



Slika 9. Pregled donosov preko relevantnega obdobja (1. 4. 2024 – 11. 7. 2024).

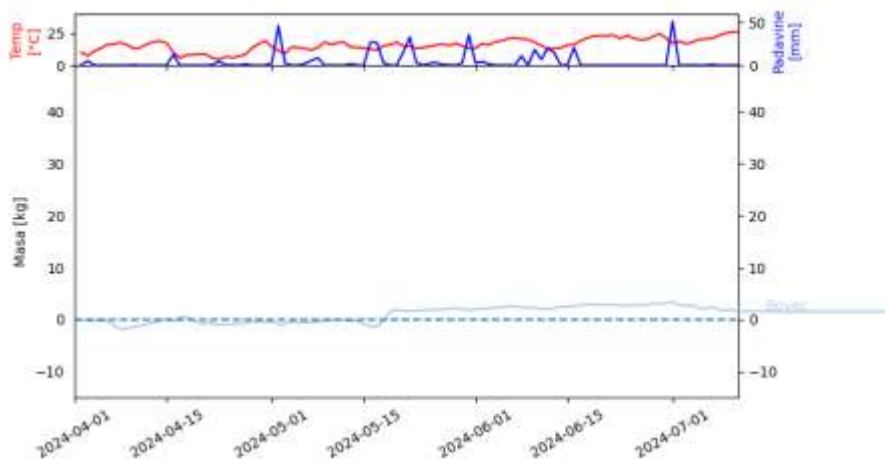
2.1.1.1 Begunje na Gorenjskem - Draga



Slika 10. Donosi na lokaciji Begunje na Gorenjskem - Draga (847 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

Podobno kot lani, je lokacija letošnje merjenje zaključila z negativno bilanco (Slika 10). Vremenske razmere s pogostim dežjem in vetrom so povzročile slabo medenje in izkoriščanje rastlin. Povzročitelje medenja na smreki smo za razliko od lani letos vsaj v manjši meri opazali, vendar to še vedno ni bilo dovolj za pozitivne donosne.

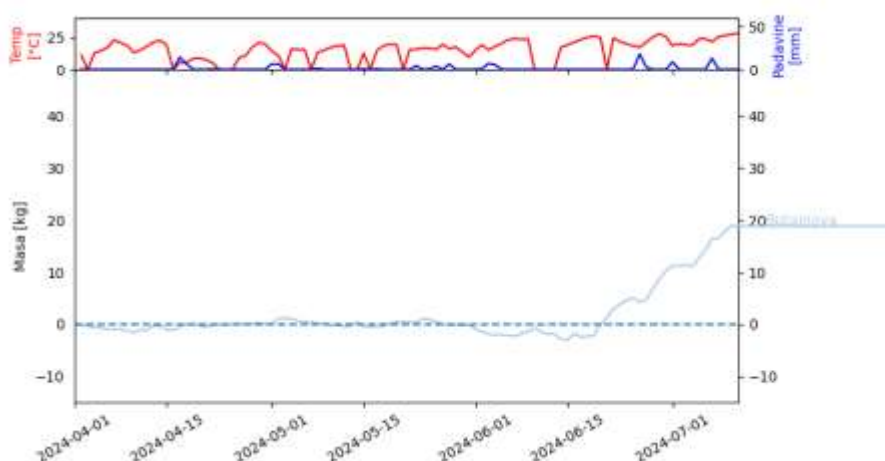
2.1.1.2 Bovec



Slika 11. Donosi na lokaciji Bovec (488 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

Lokacija Bovec je v tretjem letu spremljanja donosov razočarala (Slika 11). Donosov niti v času lipove paš ni bilo. Ugotavljamo, da so se zaradi prepogostih in obilnih padavin v letošnjem letu na lipi, na območju Posočja razvile različne plesni, ki so škodovalle listom in cvetovom. Kmalu po začetku cvetenja so začeli cvetovi odpadati. Tako jih čebele niso uspele izkoristiti. So se pa zaradi velike količine vlage uspele dobro razviti uši na lipi, ki so izločale mano. Nismo pa beležili, da bi čebele na tej lokaciji to mano koristile.

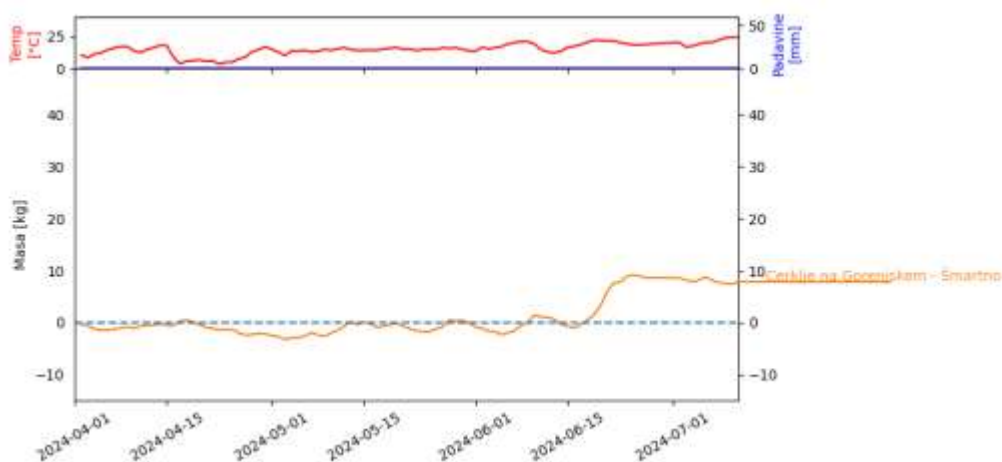
2.1.1.3 Butajnova - Planina nad Horjulom



Slika 12. Donosi na lokaciji Butajnova - Planina nad Horjulom (762 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

Lokacija Butajnova je tretje leto delovanja pokazala, da kljub neugodnemu vremenu s pogostimi padavinami lahko omogoči pašo (Slika 12). Tudi tokrat je bil pozitiven donos predvsem na račun kostanja, ki je na tem območju zastopan v veliki meri. Poleg kostanja je tu v manjši meri prisotna tudi hoja, na kateri pa letos nismo beležili uši.

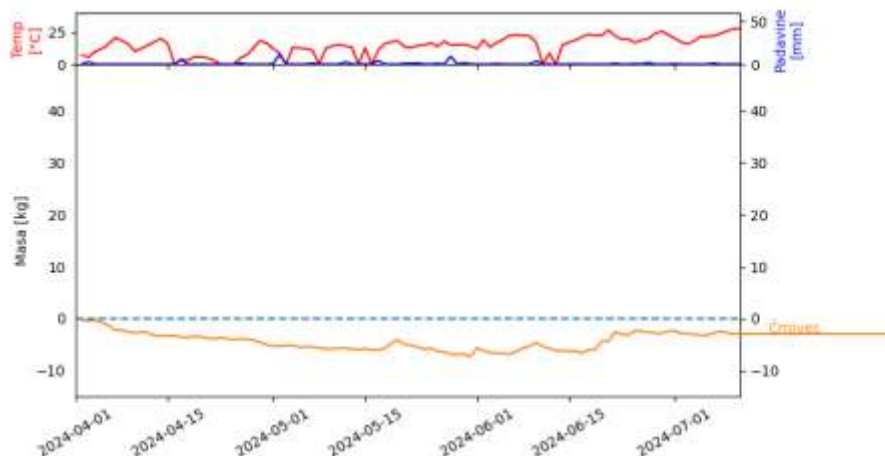
2.1.1.4 Cerklje na Gorenjskem - Šmartno



Slika 13. Donosi na lokaciji Cerklje na Gorenjskem - Šmartno (442 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

Graf prikazuje letos le en vrh, v času cvetenja malolistne lipe (Slika 13). Tehnica se je dvignila za 7,8 kg. Drugega vrha v letošnjem letu ni bilo.

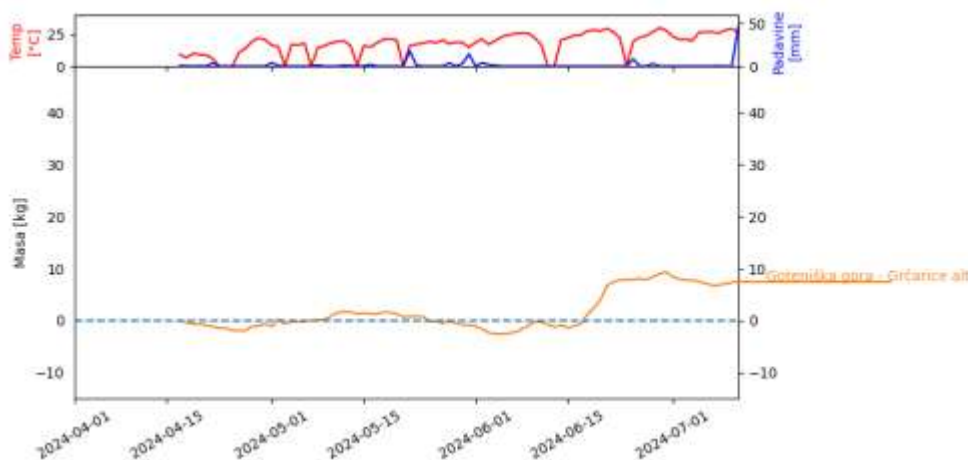
2.1.1.5 Črnivec



Slika 14. Donosi na lokaciji Črnivec (1115 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

Lokacija Črnivec je letos v obdobju merjenja beležila negativne donose (Slika 14). V času cvetenja javorja je dež onemogočal koriščenje paše, do razvoja uši na smreki tudi letos ni prišlo.

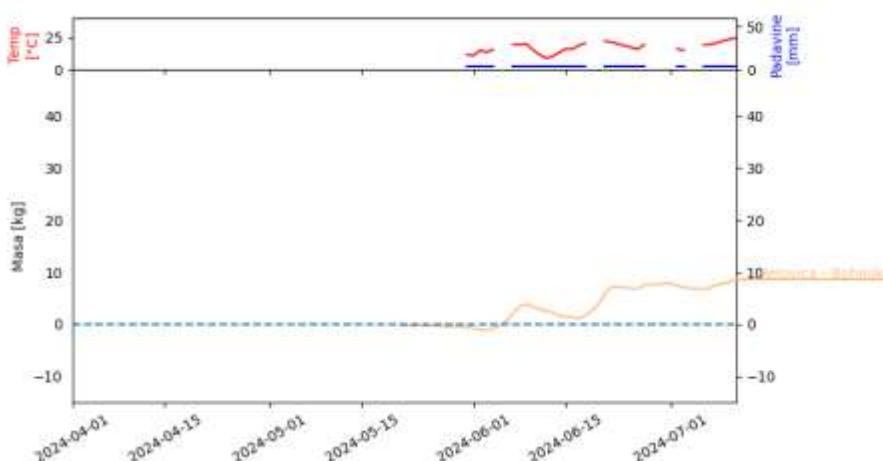
2.1.1.6 Grčarice - Goteniška gora



Slika 15. Donosi na lokaciji Grčarice - Goteniška gora (567 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

Slabe vremenske razmere so se odražale tudi na lokacije Grčarice - Goteniška gora. Donosov vse do lipove paše nismo beležili (Slika 15). Sočasno z lipo so je razvila rjava hojeva uš, ki je skupaj z lipo omogočila rahlo pašo in dvig teže panja za 9,3 kg.

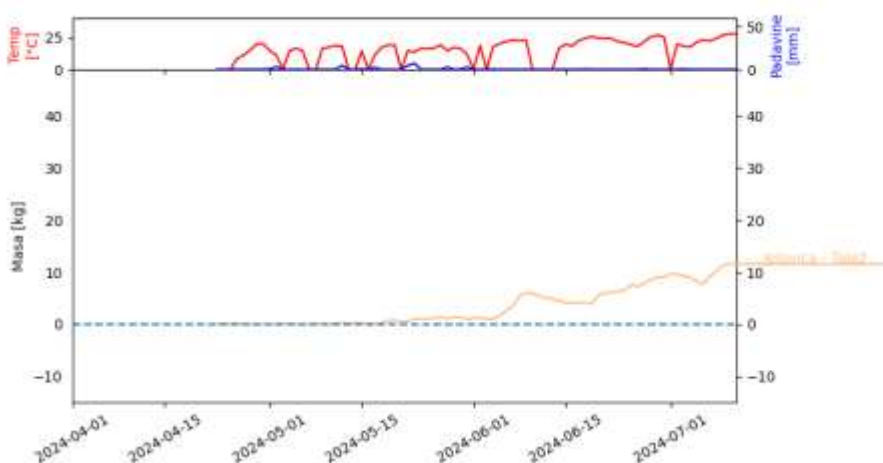
2.1.1.7 Jelovica - Bohinjka



Slika 16. Donosi na lokaciji Jelovica - Bohinjka (1351 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

Lokacija Jelovica - Bohinjka je ena zanimivejših, saj je nameščena najvišje izmed vseh postaj. Za razliko od lani, ko smo donose beležili predvsem na gozdni podrasti je letos za donose v višini 9 kg poskrbela smreka (Slika 16). Dobro se je razvila rdečerjava smrekova ušica, pri kateri je značilno, da med naglo kristalizira že v panju. To smo beležili tudi tokrat. Opazovalno postajo je v lanski sezoni uničil medved, v letošnji sezoni pa tovrstnih incidentov ni bilo.

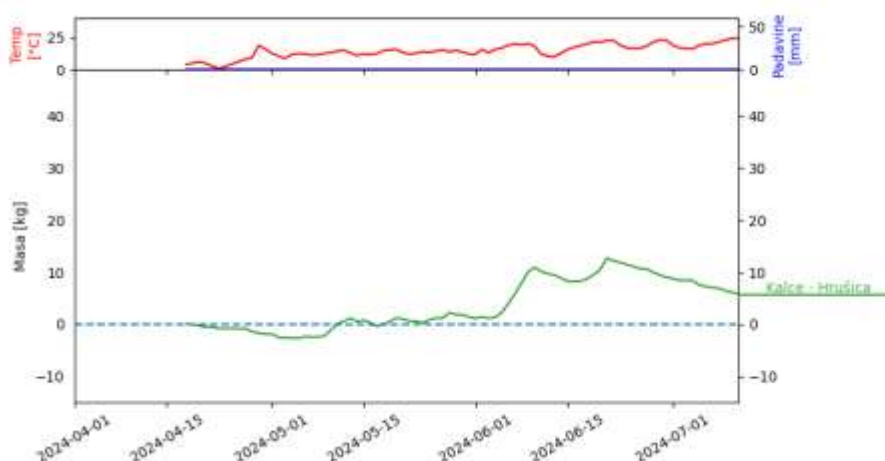
2.1.1.8 Jelovica - Talež



Slika 17. Donosi na lokaciji Jelovica - Talež (786 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

Kot lani smo tudi letos boljše donose beležili na lokaciji Jelovica - Talež, ki je nameščena nižje kot lokacija Jelovica - Bohinjka. Čebele so uspel nekoliko bolj izkoristi javor, gozdno podrast ter v manjšem deležu, kolikor je to dopuščalo vreme, tudi uši na smreki. Sezona se je zaključila s pozitivnim donosom 11,5 kg (Slika 17).

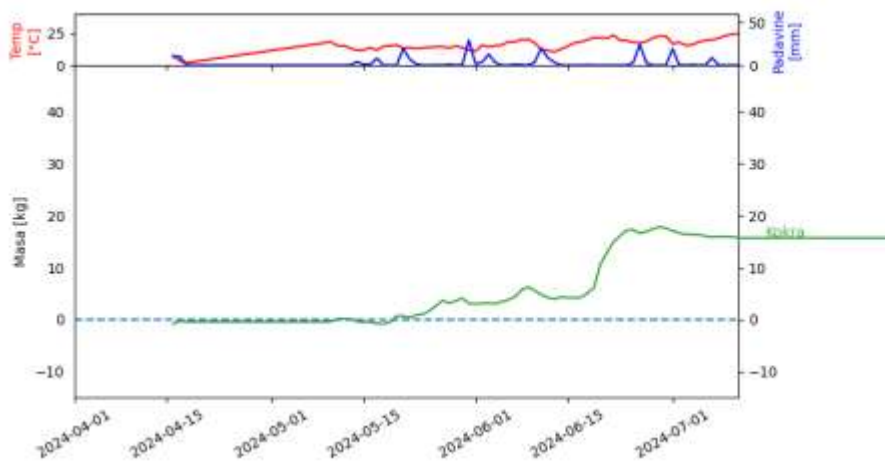
2.1.1.9 Kalce - Hrušica



Slika 18. Donosi na lokaciji Kalce - Hrušica (794 m.n.m.). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

Lokacija Kalce - Hrušica je lokacija, ki je tudi v letošnjem letu beležila dobre donose. Letos predvsem v mesecu juniju (Slika 18). V tem času je izločala rjava hojeva uš, ki se je tu zelo dobro razvila. Kasneje, ko smo pričakovali donose na lipi, je bilo stanje slabše, saj je lipa slabo cvetela in še to v času vsakodnevnih ploh, ki niso omogočale izkoriščanja paše.

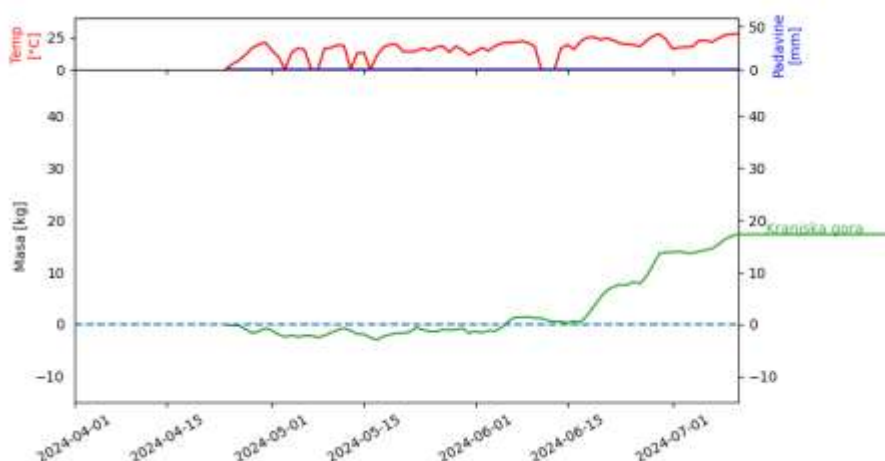
2.1.1.10 Kokra - Preddvor



Slika 19. Donosi na lokaciji Kokra - Preddvor (720 m.n.m.). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

Lokacija Kokra - Preddvor je letos beležila donose preko 15,5 kg (Slika 19). Predvsem gre zahvala ušem na smreki ter gozdni podrasti. Opažamo, da so letos višje lege Gorenjske beležile boljše donose ravno zaradi razvoja rdečerjave uši na smreki.

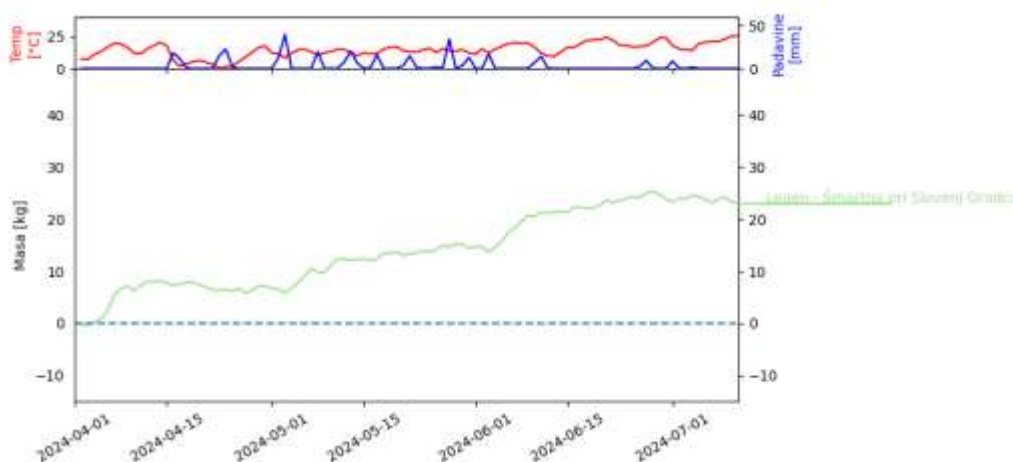
2.1.1.11 Kranjska Gora



Slika 20. Donosi na lokaciji Kranjska Gora (893 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

Enako kot lokacija Kokra - Preddivor je letos Kranjska Gora beležila donos v mesecu juniju. Vir medenja je bila prav tako rdečerjava uš na smreki. Tehnica je pokazala donos 17,3 kg (Slika 20).

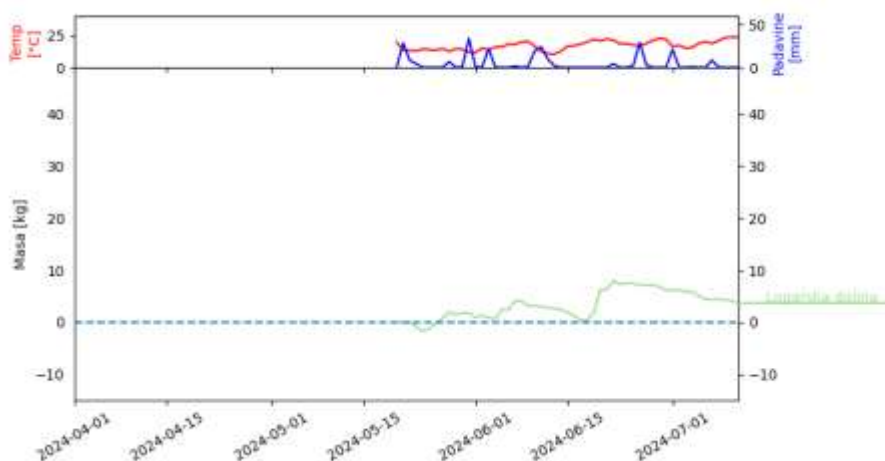
2.1.1.12 Legen - Šmartno pri Slovenj Gradcu



Slika 21. Donosi na lokaciji Legen - Šmartno pri Slovenj Gradcu (920 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

Lokacija Legen - Šmartno pri Slovenj Gradcu je zopet beležila pozitivno stanje (Slika 21); v letošnjem letu je bila celo četrta po donosu. Lokacija je imela pozitiven donos preko celega obdobja merjenja. Za donose je bil najprej zaslužen javor s cvetenjem in nato še uši, ki so se razvile na njem, sočasno pa tudi uši, ki so se razvile na smreki.

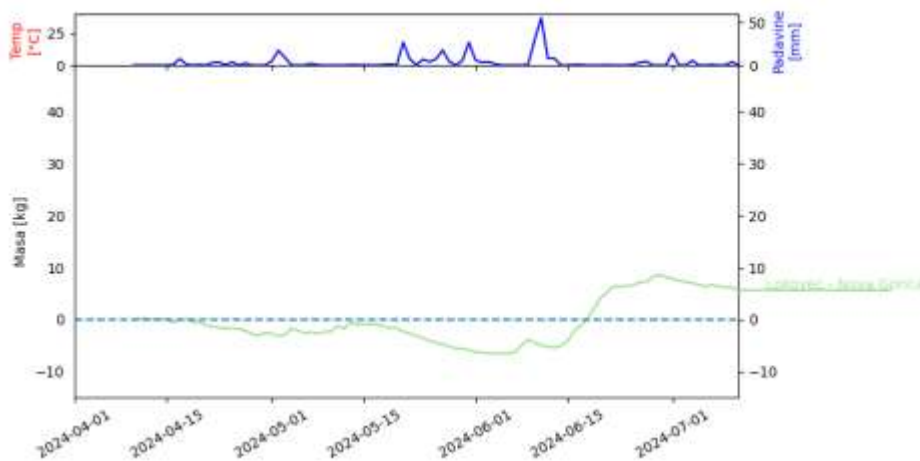
2.1.1.13 Logarska dolina



Slika 22. Donosi na lokaciji Logarska dolina (804 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

Logarska dolina je ena izmed lokacij, ki je lani v avgustovskih poplavah utrpela veliko škodo. Podrta in poškodovana so bila številna drevesa. Kljub prizadetosti območja in neugodnemu vremenu so čebele uspele nabrati dovolj za pokrivanje dnevnih potreb, presežkov pa ni bilo (3,7 kg) (Slika 22).

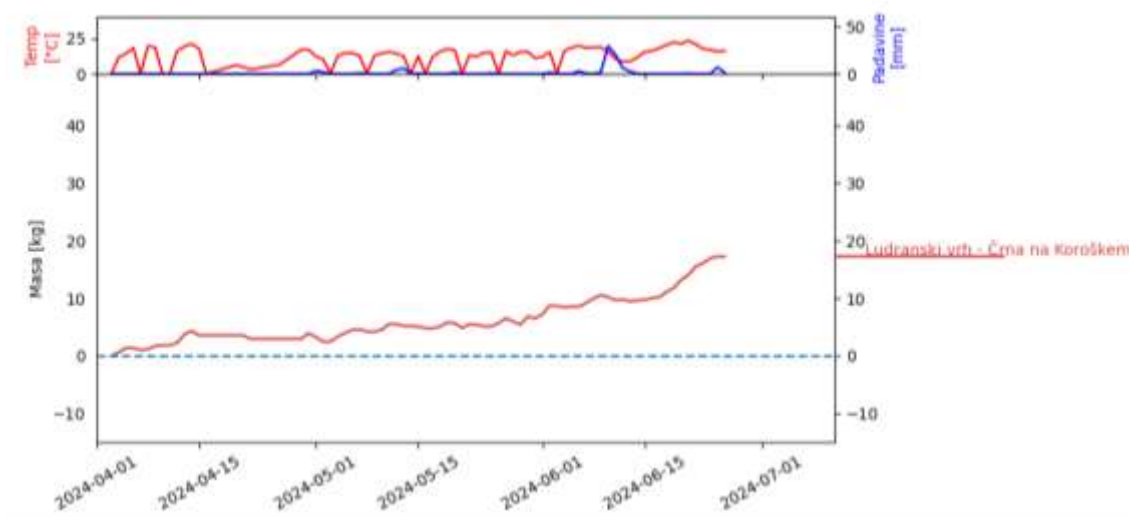
2.1.1.14 Lokovec - Nova Gorica



Slika 23. Donosi na lokaciji Lokovec - Nova Gorica (958 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

Na lokaciji Lokovec - Nova Gorica smo že tretje leto zapored beležili pozitivne donose, tokrat nižje kot v preteklih letih, saj smo letos skromni vrh dosegli šele s cvetenjem lipe (Slika 23).

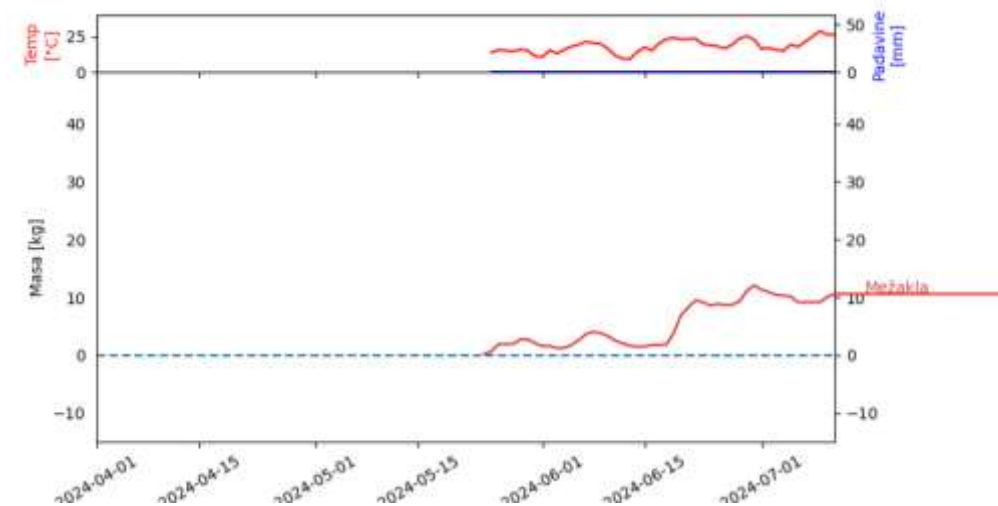
2.1.1.15 Ludranski vrh - Črna na Koroškem



Slika 24. Donosi na lokaciji Ludranski vrh - Črna na Koroškem (1087 m.n.m.). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

Lokacija Ludranski vrh - Črna na Koroškem je ena najhladnejših leg izmed 35 opazovalnih postaj. Kljub temu je bila v letošnjem letu na sedmem mestu po donosih, in sicer 17,3 kg (Slika 24). To je lokacija za smrekovo pašo, ki jo je na tem območju ogromno, kar se je poznalo tudi pri donosih. Dobro se je razvila predvsem rdečerjava smrekova uš. Družina je bila od začetka merjenja v pozitivni bilanci, kar pomeni, da je bilo ves čas na razpolago dovolj hrane za vzdrževanje družine.

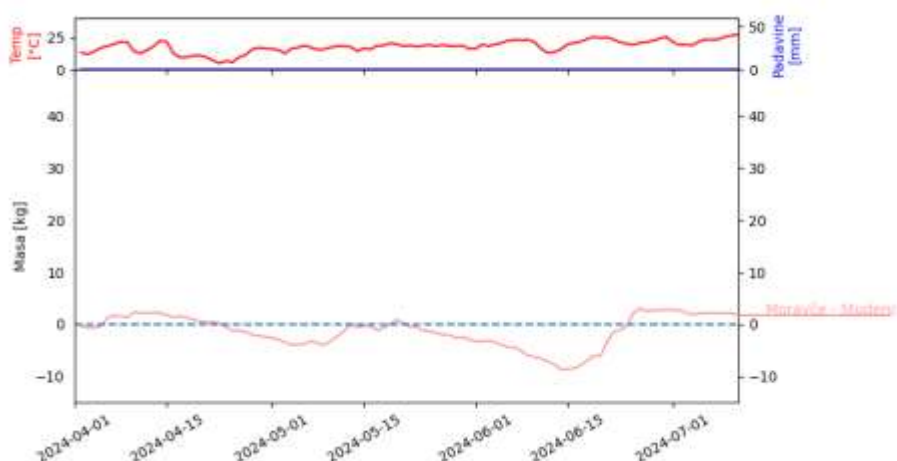
2.1.1.16 Mežakla



Slika 25. Donosi na lokaciji Mežakla (1087 m.n.m.). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

Lokacija Mežakla je bila sicer pozitivna, vendar velikih presežkov ni bilo (10,6 kg) (Slika 25). Donose smo beležili le v času cvetenja gozdne podrasti (maline in robide) ter na račun izločanja uši na smreki.

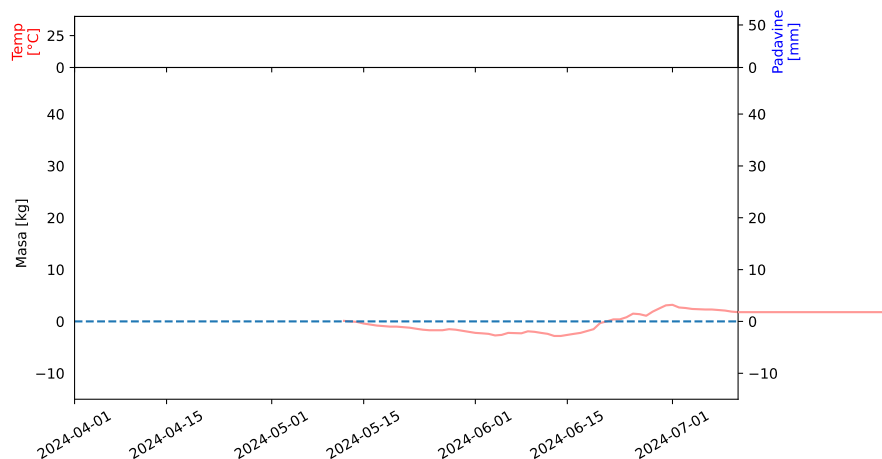
2.1.1.17 Moravče - Studenci



Slika 26. Donosi na lokaciji Moravče - Studenci (613 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

Lokacija Moravče - Studenci spada med nižje ležeče lokacije. Poleg javorja je v največji meri tu prisoten kostanj. Za časa njegovega cvetenja se je teža panja dvignila, vendar zaradi pogostih padavin le toliko, da je nekoliko presegla začetno težo (1,7 kg) (Slika 26).

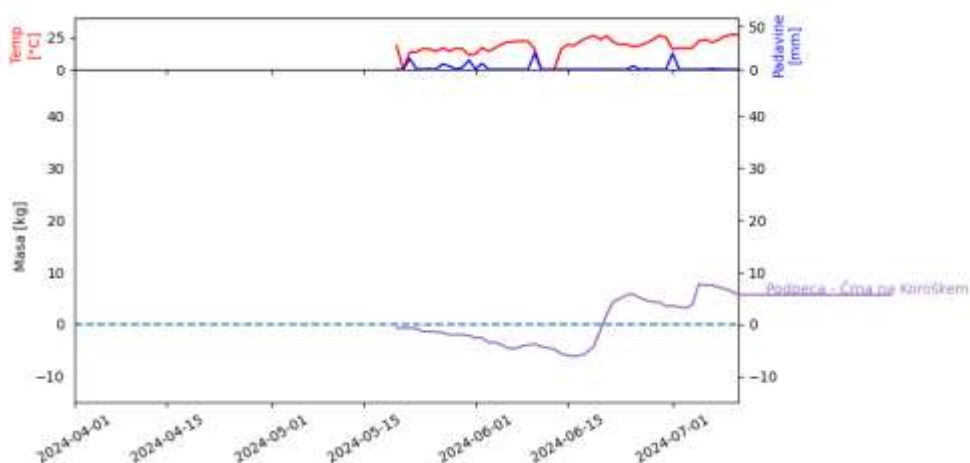
2.1.1.18 Osankarica - Pohorje



Slika 27. Donosi na lokaciji Osankarica - Pohorje (1243 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

Lokacija Osankarica - Pohorje nam največ težav povzroča zaradi slabega omrežja. Ker podatkov tehtnica ni pošiljala, smo stanje preverjali ročno. Teža panja na tehtnici je skozi celoten čas merjenja le rahlo narasla (Slika 27).

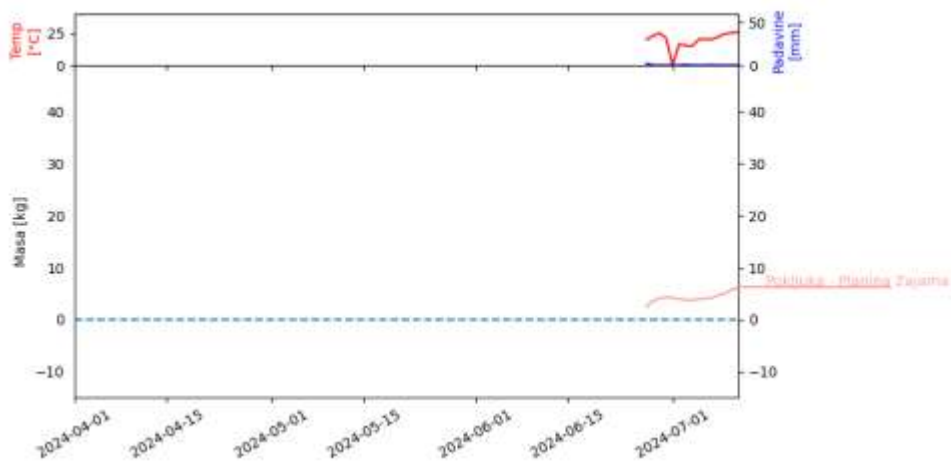
2.1.1.19 Podpeca - Črna na Koroškem



Slika 28. Donosi na lokaciji Podpeca - Črna na Koroškem (929 m.n.m.). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

Na lokaciji Podpeca - Črna na Koroškem prevladuje smreka. Situacija je podobna lanskeletni. Zaradi slabega števila cvetov na javorju donosov iz tega vira nismo beležili. Iz grafa je razvidno, da je nekaj malih donosov ponudila lipa, kar je bilo ravno dovolj za pozitiven zaključek merjenja (Slika 28).

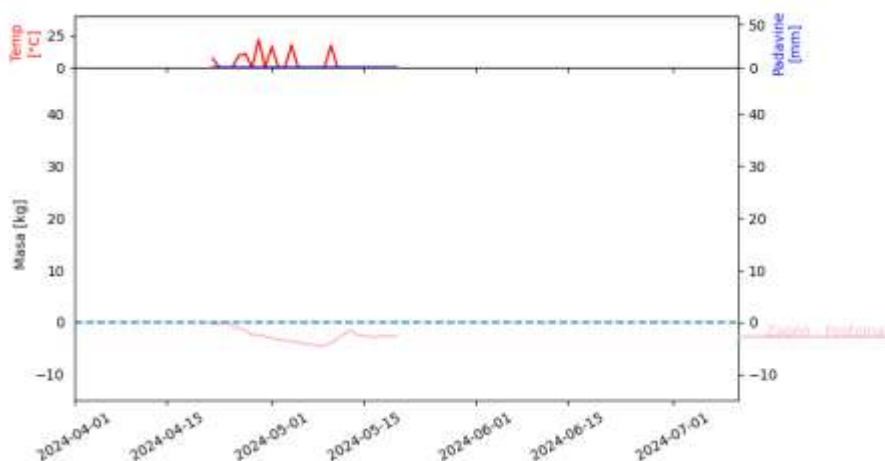
2.1.1.20 Pokljuka - Planina Zajama



Slika 29. Donosi na lokaciji Pokljuka - Planina Zajama (1100 m.n.m.). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

Lokacija Pokljuka - Planina Zajama je zelo hladna. Zato smo bili prisiljeni čebele namestiti šele v drugi polovici junija. Kljub temu so čebele na smreki v tako kratkem času uspeli nabrati dobrih 5 kg medu (Slika 29).

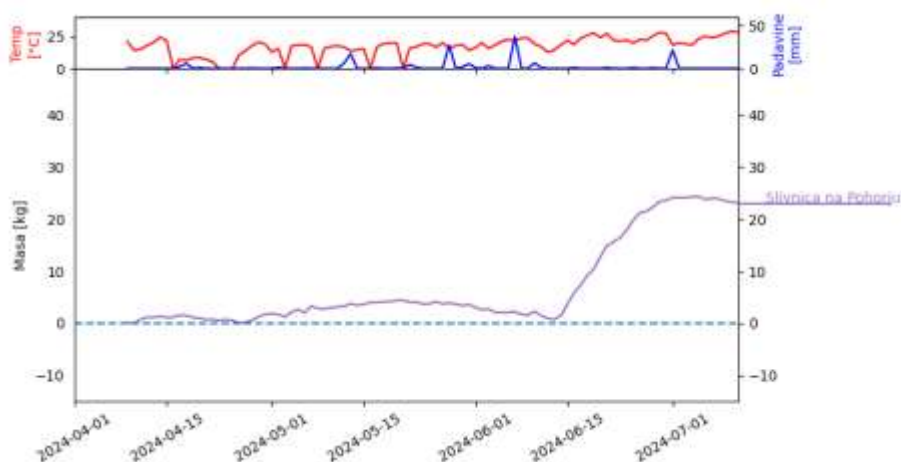
2.1.1.21 Postojna - Zagon



Slika 30. Donosi na lokaciji Postojna - Zagon (1027 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

Glede na letošnje razmere smo na lokaciji Postojna - Zagon beležili zelo slabe donose (Slika 30). Veliko težav z merjenjem donosov smo imeli tudi zaradi nedelovanja tehtnice.

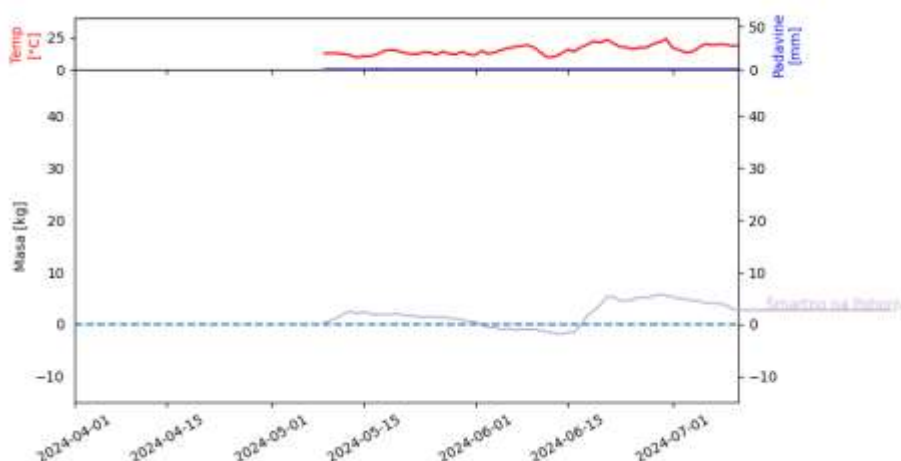
2.1.1.22 Slivnica na Pohorju



Slika 31. Donosi na lokaciji Slivnica na Pohorju. (475 m.n.m) Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

Lokacija Slivnica na Pohorju je letos beležila donos predvsem na račun kostanja, v času njegovega cvetenja se je teža panja dvignila preko 23 kg (Slika 31).

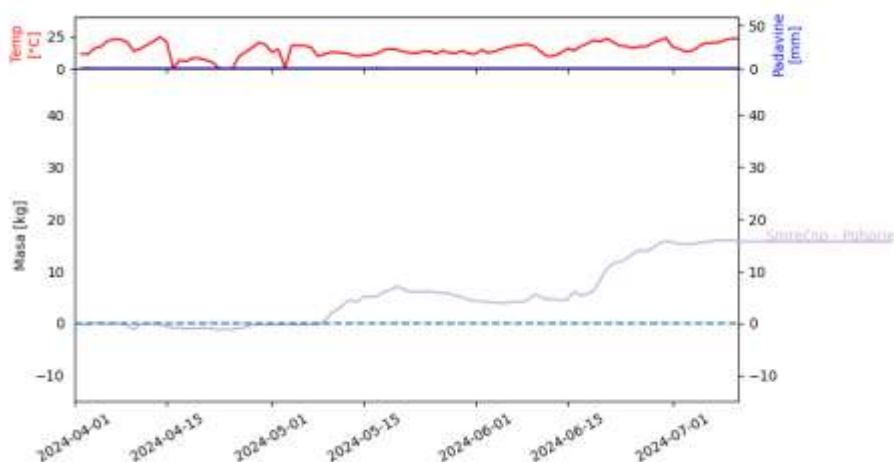
2.1.1.23 Šmartno - Pohorje



Slika 32. Donosi na lokaciji Šmartno - Pohorje (807 m.n.m.). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

Tudi na lokaciji Šmartno - Pohorje prevladuje kostanjeva paša. V primerjavi s Slivnico je v letošnjem letu pridobila precej manj na teži (Slika 32).

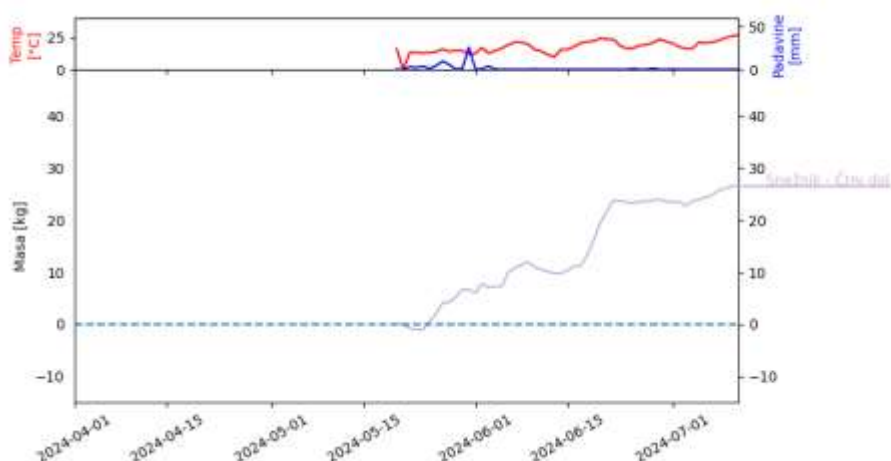
2.1.1.24 Smrečno - Pohorje



Slika 33. Donosi na lokaciji Smrečno - Pohorje (1054 m.n.m.). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

Lokacija Smrečno - Pohorje je letos začela kazati donose zelo zgodaj. Poleg javorja smo zgodaj opazili tudi uši na smreki. Pojavila se je močno puhasta smrekova ušica. Znano je, da čebele ta vir mane ne obiskujejo, kar se izkazalo tudi letos, saj čebel na njih nismo opazili. So pa izkoriščale rdečerjavo smrekovo uš, ki se je razvila kasneje v sredini junija kar se vidi na grafu, ko je teža panja naraščala (Slika 33).

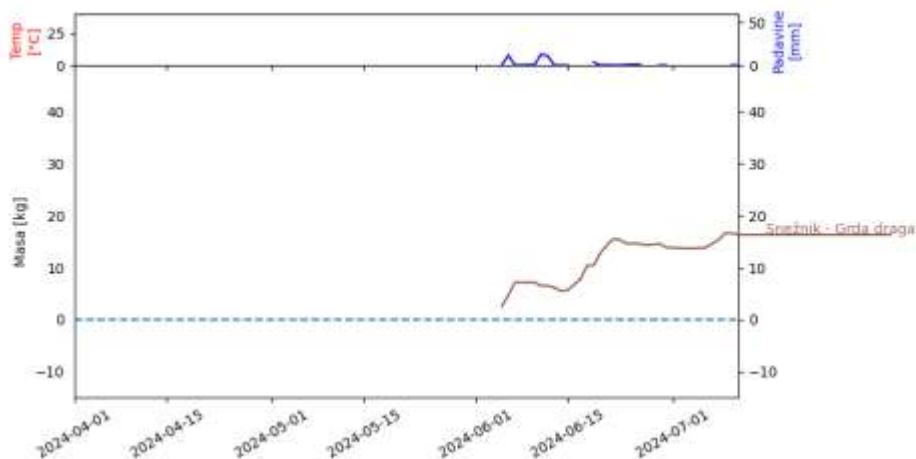
2.1.1.25 Snežnik - Črni dol



Slika 34. Donosi na lokaciji Snežnik - Črni dol (1116 m.n.m.). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

Lokacija Črni dol je ena iz med treh tehtnic na območju Snežnika. Letošnje leto je Snežniško območje beležilo dobre donose medu, lokacija je bila absolutna zmagovalka (26,6 kg) (Slika 34). Za donose je tudi na tej lokaciji bila zaslužna rdečerjava smrekova uš.

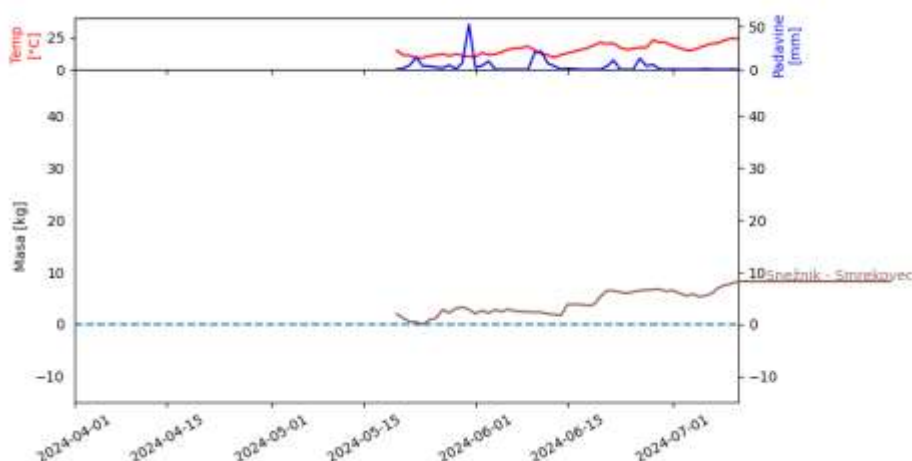
2.1.1.26 Snežnik - Grda draga



Slika 35. Donosi na lokaciji Snežnik - Grda draga (1224 m.n.m.). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

Na lokaciji Snežnik - Grda draga je druga tehtnica na območju Snežnika. V lanskoli sezoni je opazovalno postajali uničil medved, letos pa do tovrstnih incidentov ni prišlo. Na tej lokaciji smo poleg rdečerjave uši na smreki beležili še sivozeleno uš, ki je dobro izločala in bila dobro obiskana s strani čebel. Nismo pa beležili uši na hoji. Donosi so se po 10. 7. končali (Slika 35).

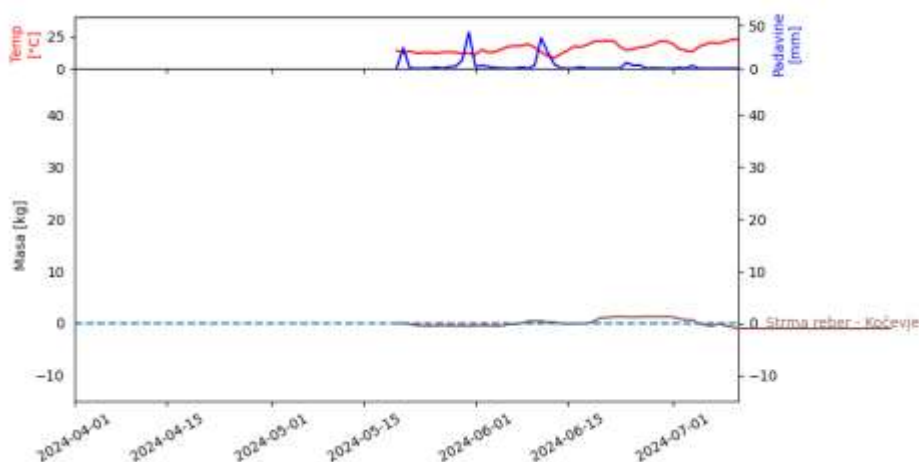
2.1.1.27 Snežnik - Smrekovec



Slika 36. Donosi na lokaciji Snežnik - Smrekovec (1204 m.n.m.). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

Lokacija Smrekovec je letos izmed treh lokacij na Snežniku prikazala najmanjši donos. Poleg javorja je skromno medila tudi smreka, kar je omogočilo pozitiven zaključek sezone v višini 9 kg (Slika 36).

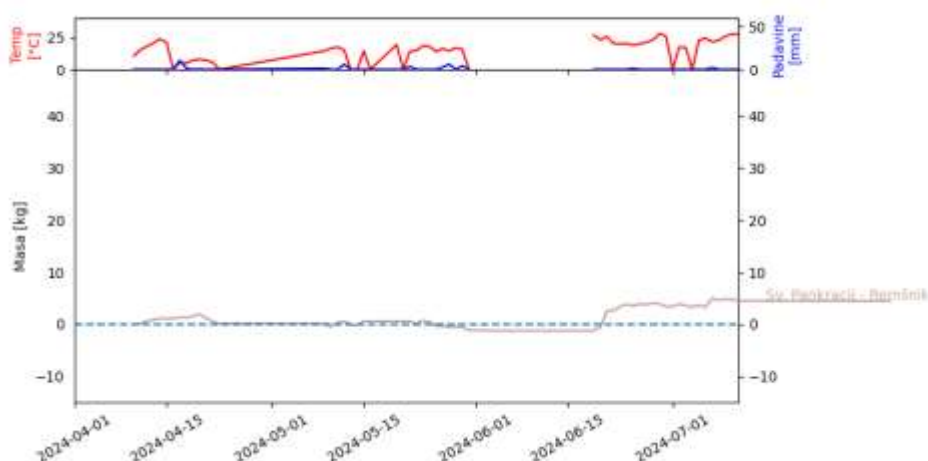
2.1.1.28 Strma reber - Kočevje



Slika 37. Donosi na lokaciji Strma reber - Kočevje (1050 m.n.m.). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

Lokacija Strma reber - Kočevje v letošnjem letu ni prikazala donosov. Krivec v največji meri je vreme, saj sta na tej višini cvetenje javorja in razvoj uši sovpadla s slabim vremenom. Sezono je zaključila v rahlem negativnem stanju (Slika 37).

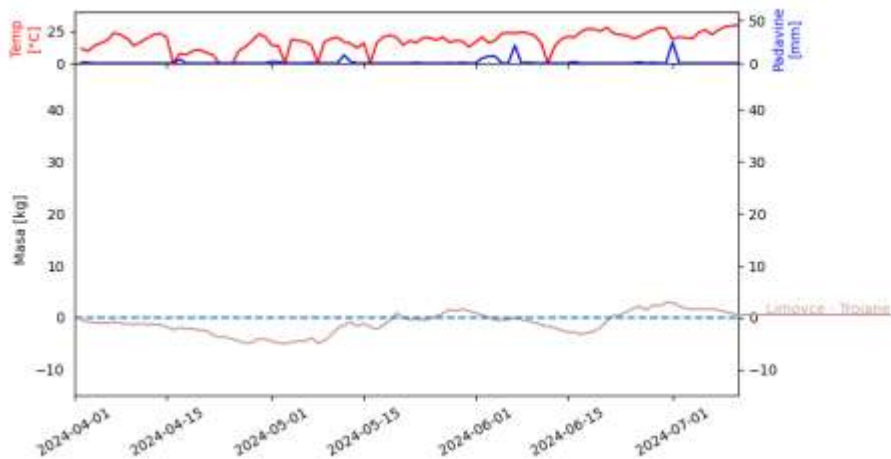
2.1.1.29 Sv. Pankracij - Remšnik



Slika 38. Donosi na lokaciji Sv. Pankracij - Remšnik (900 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

Lokacija je blizu avstrijske meje. Na območju, ki ga pokriva raste več vrst medovitih rastlin poleg javorja in smreke je prisoten tudi kostanj in hoja. Donose smo v letošnjem letu beležili predvsem zaradi kostanja, ki je dobro cvetel v času brez slabega vremena (Slika 38).

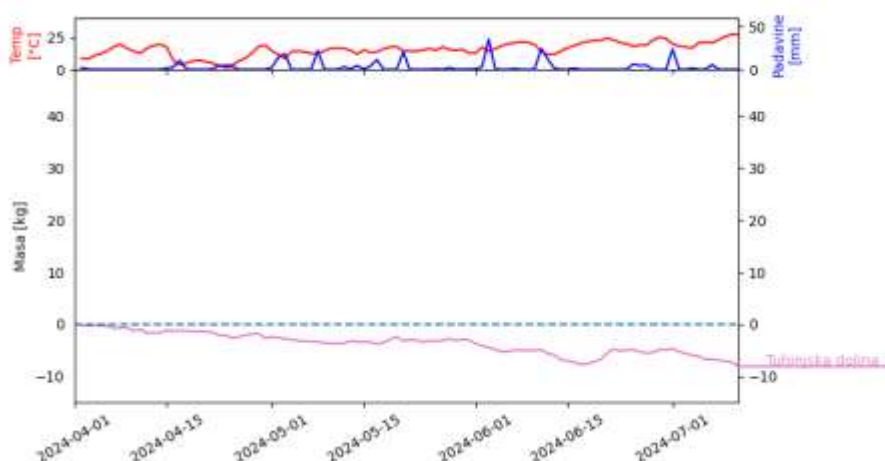
2.1.1.30 Trojane - Limovce



Slika 39. Donosi na lokaciji Trojane - Limovce (710 m.n.m). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

Lokacija je v preteklosti pokazala velik potencial; zadnji dve leti pa je bila sezona drugačna. Nekaj skromnih donosov smo beležili v času cvetenja kostanja vendar je boljši rezultat pokvarilo vreme s pogostim dežjem (Slika 39).

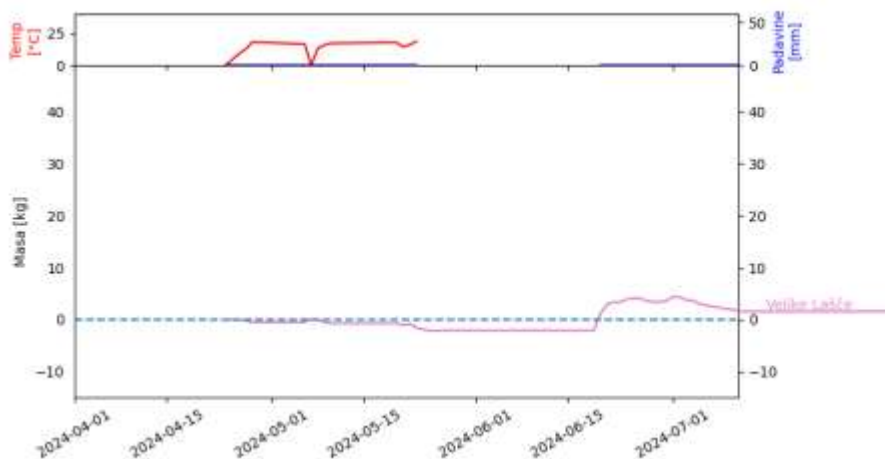
2.1.1.31 Tuhinjska dolina



Slika 40. Donosi na lokaciji Tuhinjska dolina (435 m.n.m.). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

Lokacija Tuhinjska dolina se nahaja na zahodni strani pod Menino planino. Zaradi napada podlubnika so veliko smreke izsekali in je njen delež sedaj majhen; predvsem prevladujeta paša na javorju in lipi, ki pa letos v slabem vremenu nista ponudila paše. Lokacija je sezono končala krepko v negativnem stanju (Slika 40).

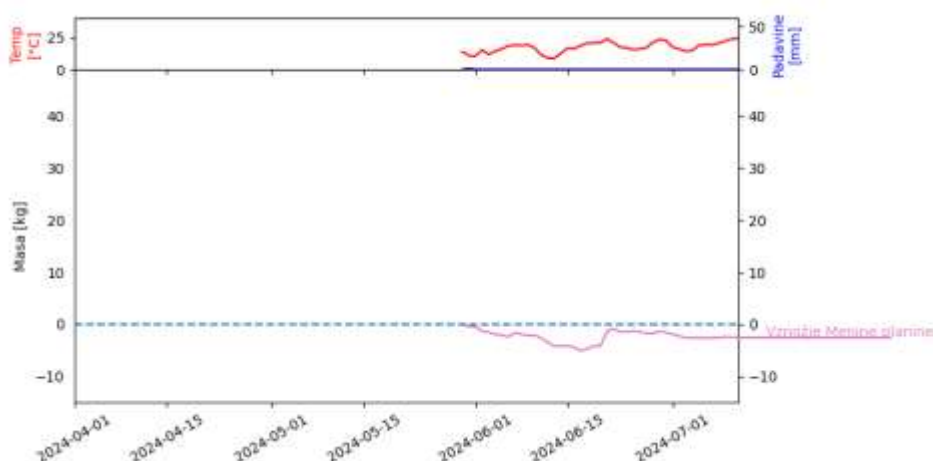
2.1.1.32 Velike Lašče



Slika 41. Donosi na lokaciji Velike Lašče (635 m.n.m.). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

Na lokaciji Velike Lašče smo v letošnjem letu pričakovali boljše donose predvsem v času javorjeve in kostanjeve paše, ki sta na tem območju dobro zastopana. Nekoliko boljše donose smo beležili v času cvetenja kostanja, vendar je vztrajni dež spiral že tako občutljive cvetove. Znake prisotnosti povzročiteljev medenja je izkazovala tudi hoja vendar je pogosto močno deževje razvoj uši prekinilo in paše na tem viru ni bilo (Slika 41).

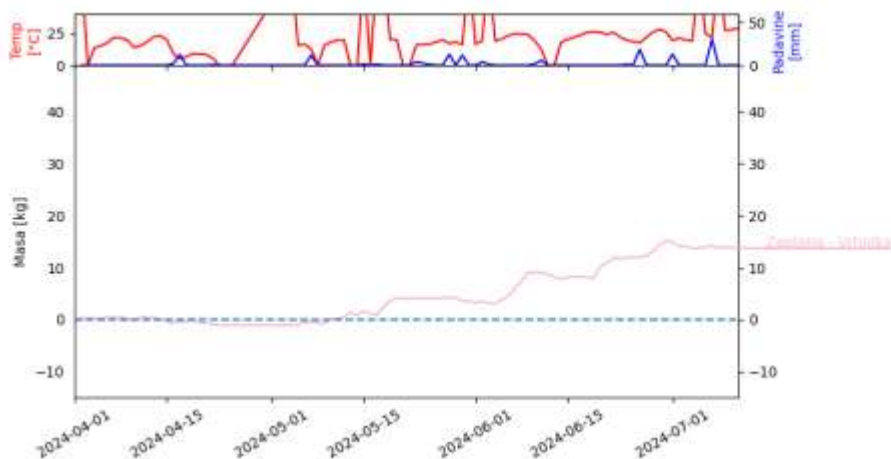
2.1.1.33 Vznožje Menine planine



Slika 42. Donosi na lokaciji Vznožje Menine planine (635 m.n.m.). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

Ta lokacija se nahaja v vzhodnem delu vznožja Menine planine, kjer v lesnem sestoju še vedno prevladuje smreka. Drugih virov nismo beležili in lokacija je končala v negativnem stanju, podobno kot lansko leto (Slika 42).

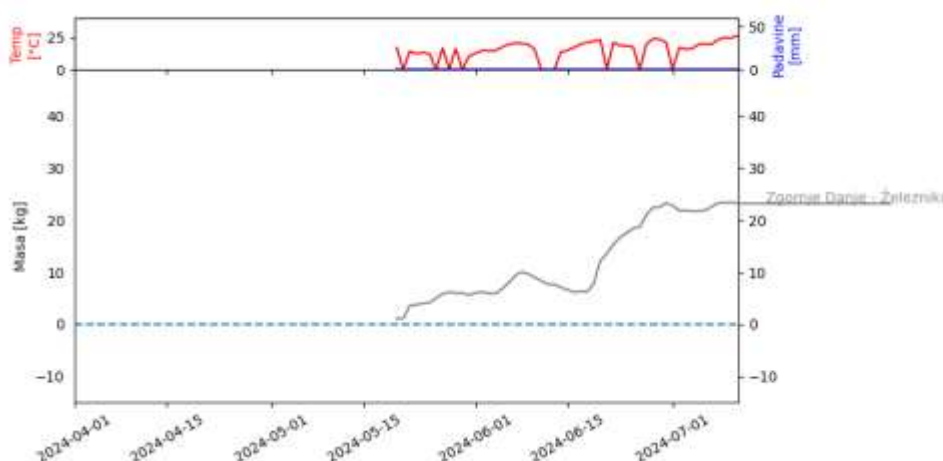
2.1.1.34 Zaplana - Vrhnika



Slika 43. Donosi na lokaciji Zaplana - Vrhnika (671 m.n.m.). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

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. To se je letos pokazalo tudi na donosu, ki je kljub slabemu vremenu znašal skoraj 13,7 kg (Slika 43).

2.1.1.35 Zgornje Danje - Železniki



Slika 44. Donosi na lokaciji Zgornje Danje - Železniki (1126 m.n.m.). Z rdečo črto so prikazane temperature, z modro količina padavin.

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 sadovnjakov, ki so se v tej osamljeni vasici dobro ohranili. Letošnje leto je lokacija zaključila v še boljšem stanju kot lani (23,2 kg) (Slika 44).

2.1.2 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 (primer Slika 46, Slika 47). V letošnjem letu smo v času raziskave prisotnost povzročiteljev medenja beležili na deležu lokacij. V začetku spremljanja so prevladovali predvsem povzročitelji medenja na javorju in smreki, kasneje pa na smreki, jelki-hoji ter drugih drevesnih vrstah. Na obetavnejših lokacijah je bilo različnih vrst povzročiteljev medenja razmeroma veliko, žal pa marsikje kljub dobrim obetom večje namnožitve in izločanja mane zaradi neugodnih vremenskih razmer ni bilo. Že v mesecu juniju so se na večini lokacij poleg povzročiteljev medenja na smreki in jelki pojavljali tudi njihovi plenilci – osice in muhe trepetavke (Slika 45), ki so zmanjšale število ušic in preprečile nadaljnje izločanje mane, predvsem na jelki.



Slika 45. Muhe trepetavke so bile že zgodaj prisotne na lokacijah povzročiteljev medenja; foto: Simon Golob



Slika 46. Zelena hojeva ušica pri vzorčenju na platnu;



Slika 47. Rdeče rjava puhasta smrekova ušica pri vzorčenju; foto: Simon Golob

2.1.3 Vzorčenje povzročiteljev medenja za molekularne analize glede na razpoložljivost medenja

Skupno smo nabrali 128 vzorcev povzročiteljev medenja. Nabirali smo žive osebkke in jih shranili v za to pripravljene mikrocentrifugirke, napolnjene z absolutnim etanolom. 1 vzorec je 1 mikrocentrifugirka, v kateri je lahko nabranih več osebkov. Glede na stanje povzročiteljev medenja v naravi in v okolici opazovalnih postaj ter glede na vremenske razmere smo vzorčenje izvajali predvsem na tistih lokacijah, kjer so bili povzročitelji medenja ter izločanje mane prisotni in opaženi. Pri vzorčenju prevladujejo povzročitelji medenja na jelki/hoji, smreki in javorju, vzorčili pa smo tudi povzročitelje medenja na drugih rastlinskih vrstah kot je lipa, bukev, breskev, vrtnica, vrba, leska, brest, brin, bor in drugi. V **Tabela 6** so prikazani osnovni podatki zbranih vzorcev povzročiteljev medenja.

Tabela 6. Seznam vzorcev povzročiteljev medenja, ki so bili izhodišče za molekularne analize.

	oznaka vzorca	lokacija	naziv/oznaka opazovalne postaje	datum vzorčenja	vir medenja (rastlinska vrsta) in del rastline (brst/list/steblo...)	prepoznavna povzročitelja medenja
1	T23-1-35	Cerknica 1	Zagon - Postojna	7.06.2024	hoja	različni primerki
2	T23-1-38	Ljubljana Bežigrad	Butajnova	30.05.2024	lipa, na cvetovih in listih	ušice na cvetovih in listih lipe
3	VP23-1-4	Grčarice	Grčarice - Goteniška Gora	11.07.2024	smreka	veliki smrekov kapar (<i>Physokermes piceae</i>)
4	VP23-1-8	Grčarice	Grčarice - Goteniška Gora	11.07.2024	breza	uši na brezi
5	VP23-1-15	Pohorje južni del	Šmartno na Pohorju	27.06.2024	smreka	sivozelena smrekova ušica (<i>Cinara pruinosa</i>)
6	VP23-1-23	Pohorje južni del	Šmartno na Pohorju	27.06.2024	smreka	sivozelena smrekova ušica (<i>Cinara pruinosa</i>)
7	VP23-1-73	Pohorje južni del	Šmartno na Pohorju	27.06.2024	kostanj	ušica na listu kostanja
8	VP23-1-74	Brdo pri Lukovici	Moravče - Studenci	6.05.2024	gorski javor – cvet	ušice - krilati osebki na socvetju

	oznaka vzorca	lokacija	naziv/oznaka opazovalne postaje	datum vzorčenja	vir medenja (rastlinska vrsta) in del rastline (brst/list/steblo...)	prepoznavna povzročitelja medenja
9	VP23-1-75	Osankarica	Osankarica	20.06.2024	smreka	veliki smrekov kapar (<i>Physokermes piceae</i>)
10	VP23-1-76	Brdo pri Lukovici	Moravče - Studenci	6.05.2024	gorski javor – cvet	ušice zelene barve na osrednjem stebelcu socvetja
11	VP23-1-78	Šmartno na Pohorju	Šmartno na Pohorju	20.06.2024	Smreka	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>)
12	VP23-1-79	Brdo pri Lukovici	Moravče - Studenci	6.05.2024	gorski javor – cvet	ušice zelene barve na osrednjem stebelcu socvetja
13	VP23-1-80	Zlato polje	Tuhinjska dolina	6.05.2024	gorski javor – cvet	ušice mlajše razvoje oblike na osrednjem stebelcu socvetja
14	VP23-1-81	Zlato polje	Tuhinjska dolina	6.05.2024	gorski javor – cvet	ušice - krilati osebk na socvetju
15	VP23-1-82	Brdo pri Lukovici	Moravče - Studenci	6.05.2024	gorski javor – cvet	ušice zelene barve na osrednjem stebelcu socvetja
16	VP23-1-83	Zlato polje	Tuhinjska dolina	6.05.2024	gorski javor – cvet	ušice rjave-črne barve na osrednjem stebelcu socvetja
17	VP23-1-85	Cerknica	Zagon - Postojna	7.06.2024	hoja	zelena hojeva ušica (<i>Buchneria /Cinara pectinatae</i>)
18	VP23-1-86	Cerknica 2	Zagon - Postojna	7.06.2024	smreka	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>)
19	VP23-1-87	Cerknica	Zagon - Postojna	7.06.2024	hoja	
20	VP23-1-90	Cerknica	Zagon - Postojna	7.06.2024	hoja	neznani osebki
21	VP23-1-91	Bovec Srpenica	Bovec	27.05.2024	vrtnica	uši na vrtnici
22	VP23-1-92	Cerknica	Zagon - Postojna	7.06.2024	hoja	
23	VP23-1-93	Cerknica	Zagon - Postojna	7.06.2024	hoja	neznani osebki - mogoče mlajša različica velike rjave hojeve ušice
24	VP23-1-97	Zaplana	Zaplana Mizni dol	26.05.2024	smreka	ušice na smreki
25	VP23-1-99	Cerknica	Zagon - Postojna	7.06.2024	hoja	neznani osebki
26	VP23-1-100	Zaplana	Zaplana Mizni dol	26.05.2024	javor – list	ušice na listih javorja
27	VP23-1-101	Cerknica 1	Zagon - Postojna	7.06.2024	hoja	zelena hojeva ušica (<i>Buchneria /Cinara pectinatae</i>)
28	VP23-1-102	Zaplana	Zaplana Mizni dol	26.05.2024	smreka	ušice na smreki
29	VP23-1-103	Zaplana	Zaplana Mizni dol	26.05.2024	javor – list	ušice na listih javorja
30	VP23-1-104	Cerknica	Zagon - Postojna	7.06.2024	hoja	
31	VP23-1-105	Cerknica	Zagon - Postojna	7.06.2024	hoja	brstna hojeva ušica (<i>Mindarus abietinus</i> Koch.)
32	VP23-1-106	Cerknica 2	Zagon - Postojna	7.06.2024	brest	ušica na brestu
33	VP23-1-107	Cerknica 1	Zagon - Postojna	7.06.2024	hoja	zelena Hojeva ušica (<i>Buchneria /Cinara pectinatae</i>) - zelo svetlo zelene barve
34	VP23-1-108	Cerknica 2	Zagon - Postojna	7.06.2024	bukev	ušice na bukvi
35	VP23-1-109	Črni dol, Palčje 66	Snežnik- Črni dol	7.06.2024	lipa	ušice na lipi
36	VP23-1-111	Cerknica 2	Zagon - Postojna	7.06.2024	smreka	neznana ušica na smreki
37	VP23-1-112	Zaplana kamp	Zaplana Mizni dol	8.06.2024	smreka	verjetno rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>)
38	VP23-1-113	Cerknica 2	Zagon - Postojna	7.06.2024	leska	ušice na leski
39	VP24-1-1	Sovinja peč	Črnivec	15.05.2024	smreka – letošnji poganjki	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>)
40	VP24-1-3	Nova Štifta	Pod Menino planino	20.05.2024	gorski javor – cvet	ušice na cvetu javorja
41	VP24-1-4	pod Menino planino	pod Menino planino	27.05.2024	smreka – iglice	neznana ušica zelene barve na iglicah smreke
42	VP24-1-5	Trnovski gozd	Lokovec - Nova gorica	17.06.2024	hoja	ušice - krilati osebk

	oznaka vzorca	lokacija	naziv/oznaka opazovalne postaje	datum vzorčenja	vir medenja (rastlinska vrsta) in del rastline (brst/list/steblo...)	prepoznavna povzročitelja medenja
43	VP24-1-6	OP Črnivec	Črnivec	20.05.2024	gorski javor – stebila novih poganjkov	ušice zelene barve
44	VP24-1-7	Nova Štifta	Pod Menino planino	20.05.2024	gorski javor – cvet	ušice na cvetu javorja
45	VP24-1-8	Kališe	Črnivec	20.05.2024	smreka	veliki smrekov kapar (<i>Physokermes piceae</i>)
46	VP24-1-9	Luče	Logarska dolina	20.05.2024	gorski javor – cvet	ušice na cvetu javorja
47	VP24-1-10	OP Črnivec	Črnivec	20.05.2024	gorski javor – stebila novih poganjkov	ušice zelene barve
48	VP24-1-11	OP Črnivec	Črnivec	20.05.2024	smreka – letošnji poganjki	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>)
49	VP24-1-12	Ludranski vrh	Ludranski vrh	6.06.2024	smreka	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>)
50	VP24-1-13	OP Črnivec	Črnivec	20.05.2024	smreka – letošnji poganjki	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>)
51	VP24-1-14	Pohorje južni del	Šmartno na Pohorju	27.06.2024	smreka – letošnji poganjki	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>)
52	VP24-1-15	Kališe	Črnivec	20.05.2024	smreka – letošnji poganjki	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>)
53	VP24-1-16	OP Kalce - Hrušica	Kalce - Hrušica	17.06.2024	hoja	Zelena hojeva ušica (<i>Buchneria /Cinara pectinatae</i>)
54	VP24-1-18	Črnivec	Črnivec	10.06.2024	gorski javor – list	ušica na listu javorja
55	VP24-1-19	Čreta	Limovce Trojane	10.06.2024	hoja	brstna hojeva ušica (<i>Mindarus abietinus</i> Koch.)
56	VP24-1-20	Črni dol 2 / Snežnik	Snežnik- Črni dol	7.06.2024	smreka	ušice podobne hojevi/krilati osebki/ rdečerjava puhasta smrekova ušica
57	VP24-1-21	Gornji Grad	Pod Menino planino	10.06.2024	hoja	neznane ušice na hoji - majhni osebki rjave barve
58	VP24-1-22	Trnovski gozd	Lokovec - Nova gorica	17.06.2024	hoja	verjetno Brstna hojeva ušica (<i>Mindarus abietinus</i> Koch.)
59	VP24-1-23	Kališe	Črnivec	10.06.2024	vrba (verjetno iva)	kolonije ušic na vrbi
60	VP24-1-24	Kališe	Črnivec	10.06.2024	vrba (verjetno iva)	kolonije ušic na vrbi
61	VP24-1-25	Gornji Grad	Pod Menino planino	10.06.2024	hoja	zelena Hojeva ušica (<i>Buchneria /Cinara pectinatae</i>)
62	VP24-1-27	Cerknica	Zagon - Postojna	7.06.2024	leska	ušice na leski
63	VP24-1-28	Mežakla	Mežakla	27.05.2024	smreka – letošnji poganjki	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>)
64	VP24-1-29	Trnovski gozd	Lokovec - Nova gorica	17.06.2024	lipa	ušice na listu lipe
65	VP24-1-30	Smrekovec	Ludranski vrh	6.06.2024	smreka	Rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>)
66	VP24-1-32	Trnovski gozd	Lokovec - Nova gorica	17.06.2024	hoja	zelena Hojeva ušica (<i>Buchneria /Cinara pectinatae</i>)
67	VP24-1-33	Mežakla	Mežakla	27.05.2024	smreka – vejice	sivozelena smrekova ušica (<i>Cinara pruinosa</i>)
68	VP24-1-34	Cerknica	Zagon - Postojna	7.06.2024	hoja	velika rjava hojeva ušica (<i>Todolachnus abieticola</i> Chol. / <i>Cinara confinis</i>)
69	VP24-1-35	Menišija	Zaplana Mizni dol	18.06.2024	leska – listi	kolonije ušic na leski
70	VP24-1-36	Črni dol 2 / Snežnik	Snežnik- Črni dol	7.06.2024	hoja	brstna hojeva ušica (<i>Mindarus abietinus</i> Koch.)
71	VP24-1-37	Juršče	Snežnik- Črni dol	7.06.2024	bor	ušica na boru
72	VP24-1-38	Logatec	Kalce - Hrušica	19.06.2024	breskev	ušice na listih breskve
73	VP24-1-40	OP Snežnik Grda draga	Snežnik Grda draga	19.06.2024	smreka	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>)
74	VP24-1-41	OP Snežnik - Smrekovec	Snežnik - Smrekovec	19.06.2024	smreka	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>)
75	VP24-1-42	OP Snežnik - Smrekovec	Snežnik - Smrekovec	19.06.2024	smreka	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>)

	oznaka vzorca	lokacija	naziv/oznaka opazovalne postaje	datum vzorčenja	vir medenja (rastlinska vrsta) in del rastline (brst/list/steblo...)	prepoznavna povzročitelja medenja
76	VP24-1-44	Zaplana kamp	Zaplana Mizni dol	8.06.2024	divja orhideja	uši v socvetju divje orhideje
77	VP24-1-46	Snežnik Smrekovec	Snežnik Smrekovec	21.06.2024	hoja	velika rjava hojeva ušica (<i>Todolachnus abieticola</i> Chol.)
78	VP24-1-47	Logatec	Kalce - Hrušica	19.06.2024	breskev	ušice na listih breskve
79	VP24-1-48	Logatec	Kalce - Hrušica	19.06.2024	breskev	ušice na listih breskve - drugačen izgled kot ostali vzorci
80	VP24-1-49	OP Smrečno Pohorje	Smrečno Pohorje	20.06.2024	hoja	naznanje majhne ušice na hoji
81	VP24-1-50	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	18.06.2024	hoja	različni osebkki zelene hojeve ušice (<i>Buchneria /Cinara pectinatae</i>)
82	VP24-1-51	Menišija	Zaplana Mizni dol	18.06.2024	smreka – lanski poganjki	verjetno sivo zelena smrekova ušica (<i>Cinara pruinosa</i>)
83	VP24-1-52	Zaplana kamp	Zaplana Mizni dol	8.06.2024	leska	uš na listih leske
84	VP24-1-53	Zaplana kamp	Zaplana Mizni dol	8.06.2024	smreka	verjetno rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>)
85	VP24-1-54	Zaplana kamp	Zaplana Mizni dol	8.06.2024	smreka	verjetno rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>)
86	VP24-1-55	Snežnik Smrekovec	Snežnik Smrekovec	21.06.2024	hoja	zelena hojeva ušica (<i>Buchneria pectinatae</i> Noerdl.)- kriliti osebek
87	VP24-1-56	Osankarica	Osankarica	20.06.2024	smreka	sivozelena smrekova ušica (<i>Cinara pruinosa</i>)
88	VP24-1-57	Juršče	Snežnik- Črni dol	7.06.2024	brin	krilati osbek neznane vrste na brinu
89	VP24-1-58	Juršče	Snežnik- Črni dol	7.06.2024	hrast	ušica na hrastu
90	VP24-1-58	Osankarica	Osankarica	20.06.2024	smreka	sivozelena smrekova ušica (<i>Cinara pruinosa</i>)
91	VP24-1-59	Juršče	Snežnik- Črni dol	7.06.2024	bor	ušica na boru
92	VP24-1-60	Črni dol 2	Snežnik- Črni dol	7.06.2024	hoja	zelena hojeva ušica (<i>Buchneria /Cinara pectinatae</i>)
93	VP24-1-61	Črnivec	Črnivec	13.05.2024	gorski javor – poganjki in listi	ušice na javorju – kolonija
94	VP24-1-62	Črnivec	Črnivec	13.05.2024	gorski javor – poganjki in listi	ušice na javorju – krilati in nekrilati osebek
95	VP24-1-63	Pod menino planino - Nova Štifta	Pod menino planino	13.05.2024	gorski javor – poganjki in listi	ušice na javorju zelene barve
96	VP24-1-64	Pod menino planino - Nova Štifta	Pod menino planino	13.05.2024	gorski javor – poganjki in listi	ušice na javorju
97	VP24-1-65	Kališe	Črnivec	20.05.2024	smreka – letošnji poganjki	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>)
98	VP24-1-67	OP Logarska dolina	Logarska dolina	20.05.2024	gorski javor – stebila novih poganjkov	ušice rjave barve
99	VP24-1-68	OP Črnivec	Črnivec	20.05.2024	smreka – letošnji poganjki	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>)
100	VP24-1-69	OP Logarska dolina	Logarska dolina	20.05.2024	gorski javor – stebila novih poganjkov	ušice rjave barve- krilati osebkki
101	VP24-1-70	Lokovec	Lokovec - Nova gorica	5.07.2024	smreka	sivozelena smrekova ušica (<i>Cinara pruinosa</i>)
102	VP24-1-71	Kresniški vrh	Moravče - Studenci	17.05.2024	smreka	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>)
103	VP24-1-72	Hrušica	Kalce -Hrušica	21.05.2024	smreka	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>)
104	VP24-1-73	Osankarica	Osankarica	27.05.2024	smreka	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>)
105	VP24-1-74	Dolenske toplice	Grčarice - Goteniška gora	24.05.2024	hoja	zelena hojeva ušica (<i>Buchneria pectinatae</i> Noerd. / <i>Cinara pectinatae</i>)
106	VP24-1-75	Čepovan	Lokovec	22.05.2024	smreka	plenilec uši; neznane vrste
107	VP24-1-76	Kalce	Kalce - Hrušica	26.05.2024	hoja	velika rjava hojeva ušica (<i>Todolachnus abieticola</i> Chol. / <i>Cinara confinis</i>)

	oznaka vzorca	lokacija	naziv/oznaka opazovalne postaje	datum vzorčenja	vir medenja (rastlinska vrsta) in del rastline (brst/list/steblo...)	prepoznavna povzročitelja medenja
108	VP24-1-77	Črni dol	Črni dol	23.05.2024	hoja	velika rjava hojeva ušica (<i>Todolachnus abieticola</i> Chol. / <i>Cinara confinis</i>)
109	VP24-1-78	Kalce	Kalce - Hrušica	26.05.2024	hoja	brstna hojeva ušica (<i>Mindarus abietinus</i> Koch.)
110	VP24-1-79	Pokljuka	Planina Zajama - Pokljuka	26.06.2024	smreka	sivozelena smrekova ušica (<i>Cinara pruinosa</i>) in hrošček, ki domuje na bukvi
111	VP24-1-80	Zgornje Danje	Zgornje Danje-Železniki	30.05.2024	smreka	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>)
112	VP24-1-82	Pokljuka	Planina Zajama - Pokljuka	26.06.2024	smreka	mali smrekov kapar (<i>Physokermes hemicyphus</i>)
113	VP24-1-83	Javorniki - Palčje	Snežnik - Črni dol	26.05.2024	bukev	ušice na spodnji strani listov bukve
114	VP24-1-84	Pokljuka	Planina Zajama - Pokljuka	26.06.2024	ivanjščica	ušice na ivanjščici
115	VP24-1-85	Gornji grad - Bočna	pod Menino planino	27.05.2024	hoja	velika rjava hojeva ušica (<i>Todolachnus abieticola</i> Chol. / <i>Cinara confinis</i>)
116	VP24-1-87	Grčarice	Grčarice - Goteniška gora	6.05.2024	smreka	krilati osebkni neznana ušica
117	VP24-1-88	Pokljuka	Planina Zajama - Pokljuka	25.06.2024	smreka	veliki smrekov kapar (<i>Physokermes piceae</i>)
118	VP24-1-89	Cerkniško jezero	Zagon - Postojna	26.05.2024	hoja	velika rjava hojeva ušica (<i>Todolachnus abieticola</i> Chol. / <i>Cinara confinis</i>)
119	VP24-1-92	Kalce	Kalce - Hrušica	26.05.2024	hoja	velika rjava hojeva ušica (<i>Todolachnus abieticola</i> Chol. / <i>Cinara confinis</i>) krilati osebek
120	VP24-1-94	Jelovica	Jelovica - Bohinjka	26.06.2024	trava	uši na travi
121	VP24-1-96	Jelovica - Bohinjka	Jelovica - Bohinjka	30.05.2024	hoja	brstna hojeva ušica (<i>Mindarus abietinus</i> Koch.)
122	VP24-1-97	Javorniki	Snežnik- Grda draga	26.05.2024	javor	ušice na javorji zelene barve
123	VP24-1-98	Zgornje Danje	Zgornje Danje-Železniki	30.05.2024	smreka	močno puhasta smrekova ušica
124	VP24-1-99	Javorniki - Palčje	Snežnik- Smrekovec	26.05.2024	leska	ušice na listu leske
125	VP24-1-100	Mežakla	Mežakla	26.06.2024	smrka	sivozelena smrekova ušica (<i>Cinara pruinosa</i>)
126	VP24-1-101	Snežnik Smrekovec	Snežnik Smrekovec	21.06.2024	hoja	zelena hojeva ušica (<i>Buchneria pectinatae</i> Noerdl.)
127	VP24-1-102	Snežnik Smrekovec	Snežnik Smrekovec	21.06.2024	smreka	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>)
128	VP24-1-103	Snežnik Grda draga	Snežnik Grda draga	21.06.2024	smreka	ušice sive barve na vršičkih in laskih poganjkih

2.1.4 Vzorčenje mane glede na razpoložljivost medenja

Vzorčenje mane smo tako kot v preteklih letih izvajali na dva načina. Pri prvem je potrebno za vzorčenje mane pod drevesa nameščati lovilne plošče in folije in čakati, da manina kapljica pade na površino (Slika 48). Čim bolj svežo kapljico se s kapilaro pobere in prenese v temu namenjeno vialo. Tak način vzorčenja smo izvajali pri izločanju mane na drevesih z višjimi vejami na mestih kjer je bila podrast močno pokapana. Drug način vzorčenja je možen kadar so povzročitelji medenja prisotni na nižjih vejah dreves, ki se jih iz tal lahko doseže. Pri tem se vzorčenje kapljice mane lahko vrši neposredno iz ušice oziroma njene okolice. Takšno vzorčenje je bilo možno predvsem pri rdečerjavi puhasti smrekovi ušici, velikem smrekovem kaparju, brstni hojevi ušici in ušicah na vrbi. V letu 2024 je bilo izločanje mane prisotno le na nekaterih izmed opazovanih lokacij, zato smo

tudi vzorčenje izvajali na tistih lokacijah. Pri pobranih vzorcih prevladujejo vzorci mane povzročiteljev medenja na jelki in smreki. Pri jelki/hoji so prevladovali vzorci mane sočasnega izločanja velike rjave hojeve ušice (*Todolachnus abieticola* Chol. / *Cinara confinis*) in zelene hojeve ušice (*Buchneria* / *Cinara pectinatae* Noerdl.) nekaj vzorcev mane pa tudi od brstne hojeve ušice (*Mindarus abietinus* Koch.) (Slike ušic, kaparjev in vzorčenja mane od Slika 49 do Slika 54).



Slika 48. Sveža kapljica mane na PVC lovilni foliji; foto: Simon Golob



Slika 49. Zelena hojeva ušica (levo), velika rjava hojeva ušica na veji hoje (desno); foto: Simon Golob

Pri smreki so prevladovali vzorci mane rdeče rjave puhaste smrekove ušice (*Cinara pilicornis*), v manjši meri pa so bili prisotni tudi vzorci velikega smrekovega kaparja (*Physokermes piceae*) ter sivozelene smrekove ušice (*Cinara pruinosa*).



Slika 50. Sivo zelena smrekova ušica na vejicah smreke (levo), Rdeče rjava smrekova ušica na letošnjih poganjkih (desno); foto: Simon Golob



Slika 51. Veliki smrekov kapar; foto: Simon Golob

Nekaj posameznih vzorcev mane smo nabrali tudi na vrbi in breskvi. Predvsem na slednji so, ob možnem izločanju mane s strani ušic, čebele zelo intenzivno nabirale. Kljub prisotnosti drugih vrst povzročiteljev medenja na prej omenjenih drevesnih vrstah, in prisotnosti povzročiteljev medenja na drugih drevesih vrstah in rastlinah, pa izločanje mane tam ni bilo prisotno ali pa so bile kapljice mane premajhne, da bi jih lahko vzorčili.



Slika 52. Kapljice mane so bile v nekaterih primerih (leska, lipa,...) prisotne, a premajhne, da bi jih lahko uspešno vzorčili; foto Simon Golob (levo), Ajda Moškrič (desno)



Slika 53. Ušice in izločanje mane (pokapanost listov) na breskvi; foto Simon Golob



Slika 54: Ušice in izločanje mane na listih vrbe; foto Simon Golob

Druga možnost vzorčenja mane je potekala iz mednega želodčka čebel pri čemer smo morali čakati in loviti čebele pred vhodom v panj in z nežnim stiskom iztisniti vsebino iz mednega želodčka. Skupno smo nabrali 104 vzorce, od tega je bilo **97** vzorcev mane (**Tabela 7**) in **7** vzorcev vsebine medenega želodčka (**Tabela 8**).

Tabela 7. Seznam vzorcev mane z osnovnimi informacijami o posameznem vzorcu, za kromatografske analize.

	oznaka vzorca	lokacija	naziv/oznaka opazovalne postaje	datum vzorčenja	vir medenja (rastlinska vrsta) in del rastline (brst/list/steblo...)	Prisotni povzročitelji medenja	opomba
1	M24-3	OP Črnivec	Črnivec	20.05.2024	smreka letošnji poganjki	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>) – odvzeto neposredno z vejic	odvzeto neposredno z vejic
2	M24-41	OP Črnivec	Črnivec	20.05.2024	smreka letošnji poganjki	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>) – odvzeto neposredno z vejic	odvzeto neposredno z vejic
3	M24-119	OP Črnivec	Črnivec	20.05.2024	smreka letošnji poganjki	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>) – odvzeto neposredno z vejic	odvzeto neposredno z vejic
4	M24-134	OP Črnivec	Črnivec	20.05.2024	smreka letošnji poganjki	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>) – odvzeto neposredno z vejic	odvzeto neposredno z vejic
5	M24-171	Kališe	Črnivec	20.05.2024	smreka letošnji poganjki	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>) – odvzeto neposredno z vejic	odvzeto neposredno z vejic
6	M24-173	OP Črnivec	Črnivec	20.05.2024	smreka letošnji poganjki	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>) – odvzeto neposredno z vejic	odvzeto neposredno z vejic
7	M24-30	Mežakla	Mežakla	27.05.2024	smreka letošnji poganjki	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>) – odvzeto neposredno z vejic	odvzeto neposredno z vejic
8	M24-105	Mežakla	Mežakla	27.05.2024	smreka letošnji poganjki	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>) – odvzeto neposredno z vejic	odvzeto neposredno z vejic
9	M24-110	Pod Menino planino	Pod Menino planino	27.05.2024	smreka letošnji poganjki	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>) – odvzeto neposredno z vejic	odvzeto neposredno z vejic
10	M24-6	Črnivec	Črnivec	6.06.2024	smreka letošnji poganjki	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>) – odvzeto neposredno z vejic	odvzeto neposredno z vejic
11	M24-95	Ludranski vrh	Ludranski vrh	6.06.2024	smreka letošnji poganjki	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>) – odvzeto neposredno z vejic	odvzeto neposredno z vejic
12	M24-115	Ludranski vrh	Ludranski vrh	6.06.2024	smreka letošnji poganjki	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>) – odvzeto neposredno z vejic	odvzeto neposredno z vejic
13	M24-159	Ludranski vrh	Ludranski vrh	6.06.2024	smreka letošnji poganjki	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>) – odvzeto neposredno z vejic	odvzeto neposredno z vejic
14	M24-175	Ludranski vrh	Ludranski vrh	6.06.2024	smreka letošnji poganjki	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>) – odvzeto neposredno z vejic	odvzeto neposredno z vejic
15	M24-8	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	7.06.2024	hoja	pretežno Velika rjava hojeva ušica, v manjši meri zelena hojeva ušica	
16	M24-97	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	7.06.2024	smreka letošnji poganjki	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>) – odvzeto neposredno z vejic	
17	M24-106	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	7.06.2024	hoja	pretežno Velika rjava hojeva ušica, v manjši meri zelena hojeva ušica	
18	M24-108	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	7.06.2024	hoja	pretežno Velika rjava hojeva ušica, v manjši meri zelena hojeva ušica	

	oznaka vzorca	lokacija	naziv/oznaka opazovalne postaje	datum vzorčenja	vir medenja (rastlinska vrsta) in del rastline (brst/list/steblo...)	Prisotni povzročitelji medenja	opomba
19	M24-109	Javorniki	Snežnik Črni dol	7.06.2024	hoja - vršički	brstna hojeva ušica (<i>Mindarus abietinus</i> Koch.) odvzeto neposredno z vejic	
20	M24-112	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	7.06.2024	hoja	pretežno velika rjava hojeva ušica, v manjši meri zelena hojeva ušica	
21	M24-117	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	7.06.2024	hoja	pretežno velika rjava hojeva ušica, v manjši meri zelena hojeva ušica	
22	M24-120	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	7.06.2024	hoja	pretežno velika rjava hojeva ušica, v manjši meri zelena hojeva ušica	
23	M24-123	Javorniki	Snežnik Črni dol	7.06.2024	hoja - vršički	brstna hojeva ušica (<i>Mindarus abietinus</i> Koch.) odvzeto neposredno z vejic	
24	M24-124	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	7.06.2024	hoja	pretežno velika rjava hojeva ušica, v manjši meri zelena hojeva ušica	
25	M24-126	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	7.06.2024	hoja	pretežno velika rjava hojeva ušica, v manjši meri zelena hojeva ušica	
26	M24-127	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	7.06.2024	hoja	pretežno velika rjava hojeva ušica, v manjši meri zelena hojeva ušica	
27	M24-128	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	7.06.2024	smreka letošnji poganjki	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>) – odvzeto neposredno z vejic	
28	M24-129	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	7.06.2024	hoja	pretežno velika rjava hojeva ušica, v manjši meri zelena hojeva ušica	
29	M24-132	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	7.06.2024	hoja	pretežno velika rjava hojeva ušica, v manjši meri zelena hojeva ušica	
30	M24-137	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	7.06.2024	hoja	pretežno velika rjava hojeva ušica, v manjši meri zelena hojeva ušica	
31	M24-138	Javorniki	Snežnik Črni dol	7.06.2024	hoja - vršički	brstna hojeva ušica (<i>Mindarus abietinus</i> Koch.) odvzeto neposredno z vejic	
32	M24-139	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	7.06.2024	hoja	pretežno velika rjava hojeva ušica, v manjši meri zelena hojeva ušica	
33	M24-140	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	7.06.2024	hoja	pretežno velika rjava hojeva ušica, v manjši meri zelena hojeva ušica	
34	M24-147	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	7.06.2024	hoja	pretežno velika rjava hojeva ušica, v manjši meri zelena hojeva ušica	
35	M24-149	Javorniki	Snežnik Črni dol	7.06.2024	hoja - vršički	brstna hojeva ušica (<i>Mindarus abietinus</i> Koch.) odvzeto neposredno z vejic	
36	M24-151	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	7.06.2024	hoja	pretežno velika rjava hojeva ušica, v manjši meri zelena hojeva ušica	
37	M24-155	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	7.06.2024	hoja	pretežno velika rjava hojeva ušica, v manjši meri zelena hojeva ušica	
38	M24-157	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	7.06.2024	hoja	pretežno velika rjava hojeva ušica, v manjši meri zelena hojeva ušica	
39	M24-163	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	7.06.2024	hoja	pretežno velika rjava hojeva ušica, v manjši meri zelena hojeva ušica	
40	M24-166	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	7.06.2024	hoja	pretežno velika rjava hojeva ušica, v manjši meri zelena hojeva ušica	
41	M24-168	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	7.06.2024	hoja	pretežno velika rjava hojeva ušica, v manjši meri zelena hojeva ušica	
42	M24-169	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	7.06.2024	hoja	pretežno velika rjava hojeva ušica, v manjši meri zelena hojeva ušica	
43	M24-184	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	7.06.2024	hoja	pretežno velika rjava hojeva ušica, v manjši meri zelena hojeva ušica	
44	M24-11	Zaplana	Zaplana Mizni dol	8.06.2024	smreka	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>) – odvzeto neposredno z vejic	odvzeto neposredno z ušice
45	M24-54	Zaplana	Zaplana Mizni dol	8.06.2024	smreka	rdečerjava puhasta smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>) – odvzeto neposredno z vejic	odvzeto neposredno z ušice
46	M24-35	Čreta	Limovce Trojane	10.06.2024	hoja vršički	brstna hojeva ušica (<i>Mindarus abietinus</i> Koch.) odvzeto neposredno z vejic	

	oznaka vzorca	lokacija	naziv/oznaka opazovalne postaje	datum vzorčenja	vir medenja (rastlinska vrsta) in del rastline (brst/list/steblo...)	Prisotni povzročitelji medenja	opomba
47	M24-39	Kališe	Črnivec	11.06.2024	vrba listi	kolonije ušic na vrbi	odvzeto neposredno z ušice
48	M24-178	Kališe	Črnivec	11.06.2024	vrba listi	kolonije ušic na vrbi	odvzeto neposredno z ušice
49	M24-50	Bovec	Bovec	15.06.2024	smreka	sivozelena <i>Cinara pruinosa</i>	odvzeto neposredno z ušice
50	M24-19	Bovec	Bovec	16.06.2024	smreka	sivozelena <i>Cinara pruinosa</i>	odvzeto neposredno z ušice
51	M24-20	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	18.06.2024	hoja	zelena hojeva ušica (<i>Buchneria pectinatae</i> Noerdl.)	
52	M24-21	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	18.06.2024	hoja	zelena hojeva ušica (<i>Buchneria pectinatae</i> Noerdl.)	zelo tekoča kapljica
53	M24-32	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	18.06.2024	hoja	zelena hojeva ušica (<i>Buchneria pectinatae</i> Noerdl.)	
54	M24-51	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	18.06.2024	hoja	zelena hojeva ušica (<i>Buchneria pectinatae</i> Noerdl.)	
55	M24-93	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	18.06.2024	hoja	zelena hojeva ušica (<i>Buchneria pectinatae</i> Noerdl.)	
56	M24-114	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	18.06.2024	hoja	zelena hojeva ušica (<i>Buchneria pectinatae</i> Noerdl.)	
57	M24-121	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	18.06.2024	hoja	zelena hojeva ušica (<i>Buchneria pectinatae</i> Noerdl.)	
58	M24-130	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	18.06.2024	hoja	zelena hojeva ušica (<i>Buchneria pectinatae</i> Noerdl.)	
59	M24-152	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	18.06.2024	hoja	zelena hojeva ušica (<i>Buchneria pectinatae</i> Noerdl.)	
60	M24-164	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	18.06.2024	hoja	zelena hojeva ušica (<i>Buchneria pectinatae</i> Noerdl.)	
61	M24-167	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	18.06.2024	hoja	zelena hojeva ušica (<i>Buchneria pectinatae</i> Noerdl.)	
62	M24-176	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	18.06.2024	hoja	zelena hojeva ušica (<i>Buchneria pectinatae</i> Noerdl.)	
63	M24-37	Snežnik Smrekovec	Snežnik Smrekovec	19.06.2024	smreka	rdečerja puha smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>) – odvzeto neposredno z iglic	
64	M24-43	Snežnik Grda draga	Snežnik Grda draga	19.06.2024	smreka	rdečerja puha smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>) – odvzeto neposredno z iglic	
65	M24-96	Snežnik Grda draga	Snežnik Grda draga	19.06.2024	smreka	rdečerja puha smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>) – odvzeto neposredno z iglic	
66	M24-99	Snežnik Smrekovec	Snežnik Smrekovec	19.06.2024	smreka	rdečerja puha smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>) – odvzeto neposredno z iglic	
67	M24-161	Snežnik Grda draga	Snežnik Grda draga	19.06.2024	smreka	rdečerja puha smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>) – odvzeto neposredno z iglic	
68	M24-111	Osankarica	Osankarica	20.06.2024	smreka	rdečerja puha smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>) – odvzeto neposredno z iglic	zelo gosta kapljica
69	M24-158	Šmartno na Pohorju	Šmartno na Pohorju	20.06.2024	smreka	rdečerja puha smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>) – odvzeto neposredno z iglic	
70	M24-2	Snežnik Smrekovec	Snežnik Smrekovec	21.06.2024	hoja	zelena hojeva ušica in velika rjava hojeva ušica	
71	M24-7	Snežnik Smrekovec	Snežnik Smrekovec	21.06.2024	hoja	zelena hojeva ušica in velika rjava hojeva ušica	
72	M24-9	Snežnik Smrekovec	Snežnik Smrekovec	21.06.2024	smreka	rdečerja puha smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>) – odvzeto neposredno z iglic	

	oznaka vzorca	lokacija	naziv/oznaka opazovalne postaje	datum vzorčenja	vir medenja (rastlinska vrsta) in del rastline (brst/list/steblo...)	Prisotni povzročitelji medenja	opomba
73	M24-17	Logatec	Kalce - Hrušica	21.06.2024	breskev	ušice na listih breskve	prisoten velik obisk čebel
74	M24-29	Snežnik Grda draga	Snežnik Grda draga	21.06.2024	smreka	ušice sive barve na vršičkih in laskih poganjkih	odvzeto iz iglic
75	M24-94	Snežnik Smrekovec	Snežnik Smrekovec	21.06.2024	hoja	zelena hojeva ušica in velika rjava hojeva ušica	
76	M24-98	Snežnik Grda draga	Snežnik Grda draga	21.06.2024	smreka	ušice sive barve na vršičkih in laskih poganjkih	odvzeto iz tal
77	M24-100	Snežnik Smrekovec	Snežnik Smrekovec	21.06.2024	hoja	zelena hojeva ušica in velika rjava hojeva ušica	
78	M24-103	Logatec	Kalce - Hrušica	21.06.2024	breskev	ušice na listih breskve	prisoten velik obisk čebel
79	M24-122	Logatec	Kalce - Hrušica	21.06.2024	breskev	ušice na listih breskve	prisoten velik obisk čebel
80	M24-131	Snežnik Grda draga	Snežnik Grda draga	21.06.2024	smreka	ušice sive barve na vršičkih in laskih poganjkih	odvzeto iz iglic
81	M24-133	Snežnik Smrekovec	Snežnik Smrekovec	21.06.2024	smreka	rdečerja puha smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>) – odvzeto neposredno z iglic	
82	M24-135	Snežnik Smrekovec	Snežnik Smrekovec	21.06.2024	smreka	rdečerja puha smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>) – odvzeto neposredno z iglic	
83	M24-142	Snežnik Smrekovec	Snežnik Smrekovec	21.06.2024	hoja	zelena hojeva ušica in velika rjava hojeva ušica	
84	M24-144	Snežnik Grda draga	Snežnik Grda draga	21.06.2024	smreka	ušice sive barve na vršičkih in laskih poganjkih	odvzeto iz iglic
85	M24-146	Snežnik Smrekovec	Snežnik Smrekovec	21.06.2024	hoja	zelena hojeva ušica in velika rjava hojeva ušica	
86	M24-148	Snežnik Smrekovec	Snežnik Smrekovec	21.06.2024	smreka	rdečerja puha smrekova ušica (<i>Cinara pilicornis</i>) – odvzeto neposredno z iglic	
87	M24-150	Snežnik Smrekovec	Snežnik Smrekovec	21.06.2024	hoja	zelena hojeva ušica in velika rjava hojeva ušica	
88	M24-165	Snežnik Grda draga	Snežnik Grda draga	21.06.2024	smreka	ušice sive barve na vršičkih in laskih poganjkih	odvzeto iz iglic
89	M24-179	Snežnik Smrekovec	Snežnik Smrekovec	21.06.2024	hoja	zelena hojeva ušica in Velika rjava hojeva ušica	
90	M24-181	Logatec	Kalce - Hrušica	21.06.2024	breskev	ušice na listih breskve	prisoten velik obisk čebel
91	M24-183	Snežnik Grda draga	Snežnik Grda draga	21.06.2024	smreka	ušice sive barve na vršičkih in laskih poganjkih	odvzeto iz iglic
92	M24-201	Snežnik Grda draga	Snežnik Grda draga	21.06.2024	smreka	ušice sive barve na vršičkih in laskih poganjkih	odvzeto iz tal
93	M24-202	Snežnik Grda draga	Snežnik Grda draga	21.06.2024	smreka	ušice sive barve na vršičkih in laskih poganjkih	odvzeto iz tal
94	M24-15	Pokljuka	Planina Zajama - Pokljuka	26.06.2024	smreka	sivozelena smrekova ušica (<i>Cinara pruinosa</i>)	odvzeto iz iglic
95	M24-42	Pokljuka	Planina Zajama - Pokljuka	27.06.2024	smreka	veliki smrekov kapar (<i>Physokermes piceae</i>)	odvzeto iz kapljice na kaparju
96	M24-28	Pokljuka	Planina Zajama - Pokljuka	28.06.2024	smreka	veliki smrekov kapar (<i>Physokermes piceae</i>)	odvzeto iz kapljice na kaparju
97	M24-23	Pokljuka	Planina Zajama - Pokljuka	29.06.2024	smreka	veliki smrekov kapar (<i>Physokermes piceae</i>)	odvzeto iz kapljice na kaparju

Tabela 8. Seznam vzorcev vsebine mednih želodčkov čebel za kromatografske analize.

	oznaka vzorca	lokacija	naziv/oznaka opazovalne postaje	datum vzorčenja	vir medenja (rastlinska vrsta in prisotni povzročitelji medenja
1	Č24-15	OP Črnivec	Črnivec	20.05.2024	smreka (rdečerja puha smrekova ušica, mali smrekov kapar, ...), javor (cvetovi in ušice), cvetoča podrast

2	Č24-10	OP Mežakla	Mežakla	27.05.2024	smreka (rdečerjava puhasta smrekova ušica, sivo zelena smrekova ušica; mali smrekov kapar, ...), javor (cvetovi in ušice), cvetoča podrast, cvetoči travniki
3	Č24-13	OP Mežakla	Mežakla	27.05.2024	smreka (rdečerjava puhasta smrekova ušica, sivo zelena smrekova ušica; mali smrekov kapar,...), javor (cvetovi in ušice), cvetoča podrast, cvetoči travniki
4	Č24-41	OP Ludranski vrh	Ludranski vrh	6.06.2024	smreka (rdečerjava puhasta smrekova ušica,,), cvetoča podrast, cvetoči travniki
5	Č24-50	OP Kalce - Hrušica	Kalce - Hrušica	17.06.2024	lipa, hoja (zelena hojeva ušica)
6	Č24-9	OP Snežnik Grda draga	Snežnik Grda draga	19.06.2024	smreka (rdečerjava puhasta smrekova ušica, sivozelena/zelena progasta?), cvetoča podrast in travniki, hoja (zelena in rjava hojeva ušica)
7	Č24-16	OP Snežnik Smrekovec	Snežnik Smrekovec	21.06.2024	smreka (rdečerjava puhasta smrekova ušica, sivozelena/zelena progasta?), cvetoča podrast in travniki, hoja (zelena in rjava hojeva ušica)

2.2 MOLEKULARNE ANALIZE POVZROČITELJEV MEDENJA

Žuželke smo s pinceto vzeli iz mikrocentrifugirk z etanolom in jih fotografirali pod stereomikroskopom. Iz vsake mikrocentrifugirke smo vzeli enega ali več osebkov za izolacijo DNA posameznega osebk. Ponekod so bili prisotni osebki v različnih razvojnih stopnjah ali pa osebki, ki so pripadali različnim vrstam. Skupno smo DNK izolirali iz **144** vzorcev (Tabela 9).

Od 144 vzorcev smo uspešno pomnožili nukleotidno zaporedje za označevalec COI pri 135 osebkih. S sekvenciranjem po Sangerju smo uspešno prebrali nukleotidna zaporedja in jih primerjali z zaporedji v bazah BOLD in GenBank (v primeru, da zadetka nismo našli v bazi BOLD) pri **117** osebkih/izolatih. Od tega je bilo **93** izolatov identificiranih kot povzročiteljev medenja, preostalih 24 pa je pripadalo drugim vrstam, med njimi tudi plenilcem (*Leucopis argenticollis*, *Aphidecta obliterata*) ali parazitom ušic (parazitske ose iz družine Encyrtidae, *Pauesia abietis*). Nekaj vzorcev je pripadalo žuželkam, ki se hranijo na rastlinah, a niso znani kot povzročitelji medenja (*Atractotomus magnicornis*, *Ectopsocus* sp., *Enderleinella obsoleta*, *Parapsallus vitellinus*, *Peyerimhoffina gracilis*, *Phylus coryli*, *Psococerastis gibbosa*, *Ribautiana ulmi*, *Sciara* sp., *Stenopsocus* sp., *Valenzuela burmeisteri*).

Tabela 9. Molekularna identifikacija žuželk, vzorčenih v okolici opazovalnih postaj.

	oznaka vzorca s terena	oznaka izolata	lokacija	naziv/oznaka opazovalne postaje	Identifikacija (DNA Barcode)
1	T23-1-35	AP132	Cerknica 1	Zagon - Postojna	<i>Cinara pectinatae</i>
2	T23-1-35	AP133	Cerknica 1	Zagon - Postojna	<i>Cinara confinis</i>
3	T23-1-35	AP134	Cerknica 1	Zagon - Postojna	<i>Peyerimhoffina gracilis</i>
4	T23-1-35	AP135	Cerknica 1	Zagon - Postojna	<i>Stenopsocus</i> sp.
5	T23-1-35	AP136	Cerknica 1	Zagon - Postojna	<i>Cinara pectinatae</i>
6	T23-1-35	AP137	Cerknica 1	Zagon - Postojna	<i>Cinara pectinatae</i>
7	T23-1-35	AP138	Cerknica 1	Zagon - Postojna	<i>Stenopsocus</i> sp.
8	T23-1-38	AP139	Ljubljana Bežigrad	Butajnova	neberljiva sekvenca
9	T23-1-38	AP140	Ljubljana Bežigrad	Butajnova	<i>Eucallipterus tiliae</i>
10	T23-1-38	AP141	Ljubljana Bežigrad	Butajnova	<i>Eucallipterus tiliae</i>

	oznaka vzorca s terena	oznaka izolata	lokacija	naziv/oznaka opazovalne postaje	Identifikacija (DNA Barcode)
11	VP23-1-4	AP98	Grčarice	Grčarice - Goteniška Gora	neuspešen PCR
12	VP23-1-8	AP99	Grčarice	Grčarice - Goteniška Gora	<i>Eucera phis betulae</i>
13	VP23-1-15	AP100	Pohorje južni del	Šmartno na Pohorju	<i>Cinara costata</i>
14	VP23-1-23	AP101	Pohorje južni del	Šmartno na Pohorju	<i>Cinara costata</i>
15	VP23-1-73	AP102	Pohorje južni del	Šmartno na Pohorju	<i>Myzocallis castanicola</i>
16	VP23-1-74	AP103	Brdo pri Lukovici	Moravče - Studenci	<i>Periphyllus testudinaceus</i>
17	VP23-1-75	AP104	Osankarica	Osankarica	Encyrtidae
18	VP23-1-76	AP105	Brdo pri Lukovici	Moravče - Studenci	<i>Periphyllus testudinaceus</i>
19	VP23-1-78	AP106	Šmartno na Pohorju	Šmartno na Pohorju	neuspešen PCR
20	VP23-1-79	AP107	Brdo pri Lukovici	Moravče - Studenci	<i>Periphyllus testudinaceus</i>
21	VP23-1-80	AP108	Zlato polje	Tuhinjska dolina	<i>Periphyllus testudinaceus</i>
22	VP23-1-81	AP109	Zlato polje	Tuhinjska dolina	<i>Periphyllus testudinaceus</i>
23	VP23-1-82	AP110	Brdo pri Lukovici	Moravče - Studenci	<i>Periphyllus testudinaceus</i>
24	VP23-1-83	AP111	Zlato polje	Tuhinjska dolina	<i>Periphyllus testudinaceus</i>
25	VP23-1-85	AP112	Cerknica	Zagon - Postojna	<i>Stenopsocus</i> sp.
26	VP23-1-86	AP113	Cerknica 2	Zagon - Postojna	neberljiva sekvenca
27	VP23-1-87	AP114	Cerknica	Zagon - Postojna	<i>Stenopsocus</i> sp.
28	VP23-1-90	AP115	Cerknica	Zagon - Postojna	<i>Ectopsocus</i> sp.
29	VP23-1-91	AP116	Bovec Srpenica	Bovec	neberljiva sekvenca
30	VP23-1-92	AP117	Cerknica	Zagon - Postojna	<i>Cinara pectinatae</i>
31	VP23-1-93	AP119	Cerknica	Zagon - Postojna	<i>Psococera stis gibbosa</i>
32	VP23-1-97	AP118	Zaplana	Zaplana Mizni dol	<i>Cinara piceicola</i>
33	VP23-1-99	AP57	Cerknica	Zagon - Postojna	neberljiva sekvenca
34	VP23-1-100	AP120	Zaplana	Zaplana Mizni dol	neuspešen PCR
35	VP23-1-101	AP121	Cerknica 1	Zagon - Postojna	<i>Stenopsocus</i> sp.
36	VP23-1-102	AP122	Zaplana	Zaplana Mizni dol	neberljiva sekvenca
37	VP23-1-103	AP123	Zaplana	Zaplana Mizni dol	<i>Periphyllus testudinaceus</i>
38	VP23-1-104	AP124	Cerknica	Zagon - Postojna	<i>Psococera stis gibbosa</i>
39	VP23-1-105	AP125	Cerknica	Zagon - Postojna	<i>Mindarus abietinus</i>
40	VP23-1-106	AP126	Cerknica 2	Zagon - Postojna	<i>Ribautiana ulmi</i>
41	VP23-1-107	AP127	Cerknica 1	Zagon - Postojna	<i>Cinara pectinatae</i>
42	VP23-1-108	AP128	Cerknica 2	Zagon - Postojna	neuspešen PCR
43	VP23-1-109	AP129	Črni dol, Palčje 66	Snežnik- Črni dol	<i>Eucallipterus tiliae</i>
44	VP23-1-111	AP130	Cerknica 2	Zagon - Postojna	neuspešen PCR
45	VP23-1-112	AP146	Zaplana kamp	Zaplana Mizni dol	<i>Cinara costata</i>
46	VP23-1-113	AP131	Cerknica 2	Zagon - Postojna	<i>Myzocallis coryli</i>
47	VP24-1-1	AP1	Sovinja peč	Črni vec	<i>Cinara pilicornis</i>
48	VP24-1-3	AP2	Nova Štifta	Pod Menino planino	<i>Drepanosiphum platanoidis</i>
49	VP24-1-4	AP3	pod Menino planino	pod Menino planino	<i>Parapsallus vitellinus</i>
50	VP24-1-5	AP49	Trnovski gozd	Lokovec - Nova gorica	<i>Mindarus abietinus</i>
51	VP24-1-6	AP4	OP Črni vec	Črni vec	<i>Periphyllus testudinaceus</i>
52	VP24-1-7	AP5	Nova Štifta	Pod Menino planino	<i>Periphyllus testudinaceus</i>
53	VP24-1-8	AP6	Kališe	Črni vec	Encyrtidae (parazitoidne ose)
54	VP24-1-9	AP7	Luče	Logarska dolina	<i>Periphyllus testudinaceus</i>
55	VP24-1-9	AP8	Luče	Logarska dolina	<i>Periphyllus testudinaceus</i>

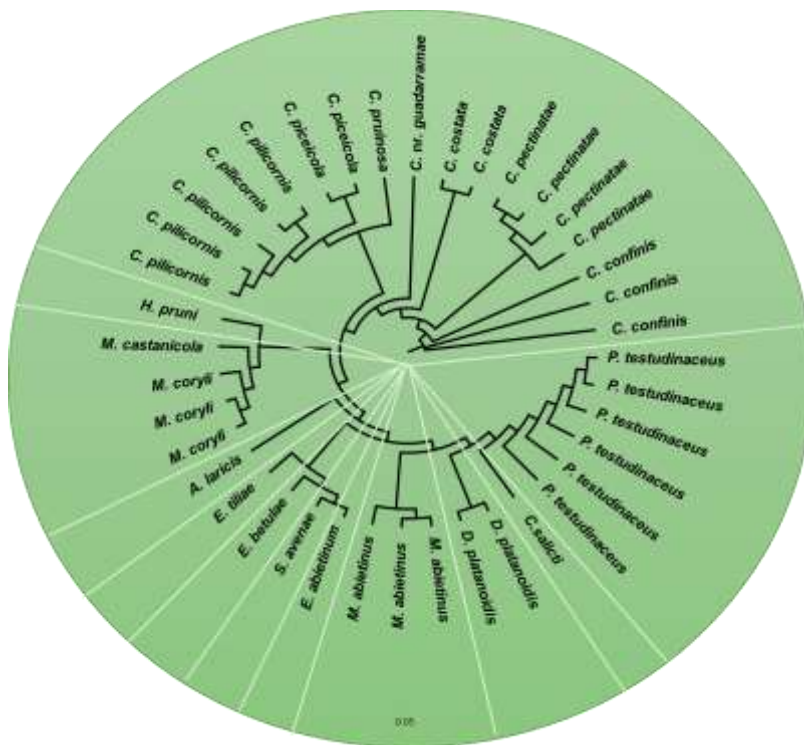
	oznaka vzorca s terena	oznaka izolata	lokacija	naziv/oznaka opazovalne postaje	Identifikacija (DNA Barcode)
56	VP24-1-10	AP9	OP Črnivec	Črnivec	<i>Periphyllus testudinaceus</i>
57	VP24-1-11	AP10	OP Črnivec	Črnivec	<i>Cinara pilicornis</i>
58	VP24-1-11	AP11	OP Črnivec	Črnivec	neberljiva sekvenca
59	VP24-1-12	AP12	Ludranski vrh	Ludranski vrh	<i>Cinara pilicornis</i>
60	VP24-1-12	AP13	Ludranski vrh	Ludranski vrh	<i>Cinara pilicornis</i>
61	VP24-1-13	AP14	OP Črnivec	Črnivec	neberljiva sekvenca
62	VP24-1-14	AP15	Pohorje južni del	Šmartno na Pohorju	neuspešen PCR
63	VP24-1-15	AP16	Kališe	Črnivec	<i>Cinara pilicornis</i>
64	VP24-1-16	AP50	OP Kalce - Hrušica	Kalce - Hrušica	<i>Cinara pectinatae</i>
65	VP24-1-18	AP17	Črnivec	Črnivec	<i>Drepanosiphum platanoidis</i>
66	VP24-1-19	AP18	Čreta	Limovce Trojane	<i>Mindarus abietinus</i>
67	VP24-1-20	AP19	Črni dol 2 / Snežnik	Snežnik- Črni dol	neberljiva sekvenca
68	VP24-1-20	AP20	Črni dol 2 / Snežnik	Snežnik- Črni dol	neberljiva sekvenca
69	VP24-1-20	AP21	Črni dol 2 / Snežnik	Snežnik- Črni dol	<i>Elatobium abietinum</i>
70	VP24-1-21	AP22	Gornji Grad	Pod Menino planino	<i>Psococerastis gibbosa</i>
71	VP24-1-22	AP51	Trnovski gozd	Lokovec - Nova gorica	<i>Mindarus abietinus</i>
72	VP24-1-23	AP23	Kališe	Črnivec	<i>Chaitophorus salicti</i>
73	VP24-1-24	AP24	Kališe	Črnivec	<i>Chaitophorus salicti</i>
74	VP24-1-24	AP25	Kališe	Črnivec	<i>Chaitophorus salicti</i>
75	VP24-1-24	AP26	Kališe	Črnivec	<i>Leucopis agrenticollis</i>
76	VP24-1-25	AP27	Gornji Grad	Pod Menino planino	neberljiva sekvenca
77	VP24-1-27	AP28	Cerknica	Zagon - Postojna	<i>Myzocallis coryli</i>
78	VP24-1-28	AP29	Mežakla	Mežakla	neberljiva sekvenca
79	VP24-1-29	AP52	Trnovski gozd	Lokovec - Nova gorica	<i>Eucallipterus tiliae</i>
80	VP24-1-30	AP30	Smrekovec	Ludranski vrh	<i>Cinara pilicornis</i>
81	VP24-1-32	AP53	Trnovski gozd	Lokovec - Nova gorica	<i>Cinara pectinatae</i>
82	VP24-1-33	AP31	Mežakla	Mežakla	<i>Cinara pruinosa</i>
83	VP24-1-34	AP32	Cerknica	Zagon - Postojna	<i>Cinara confinis</i>
84	VP24-1-35	AP54	Menišija	Zaplana Mizni dol	<i>Myzocallis coryli</i>
85	VP24-1-36	AP33	Črni dol 2 / Snežnik	Snežnik- Črni dol	<i>Mindarus abietinus</i>
86	VP24-1-37	AP34	Juršče	Snežnik- Črni dol	<i>Pauesia abietis</i>
87	VP24-1-38	AP55	Logatec	Kalce - Hrušica	<i>Hyalopterus pruni</i>
88	VP24-1-38	AP56	Logatec	Kalce - Hrušica	<i>Hyalopterus pruni</i>
89	VP24-1-40	AP58	OP Snežnik Grda draga	Snežnik Grda draga	<i>Cinara pilicornis</i>
90	VP24-1-41	AP59	OP Snežnik - Smrekovec	Snežnik - Smrekovec	<i>Cinara pilicornis</i>
91	VP24-1-42	AP60	OP Snežnik - Smrekovec	Snežnik - Smrekovec	<i>Cinara pilicornis</i>
92	VP24-1-44	AP142	Zaplana kamp	Zaplana Mizni dol	<i>Sitobion avenae</i>
93	VP24-1-46	AP61	Snežnik Smrekovec	Snežnik Smrekovec	<i>Cinara confinis</i>
94	VP24-1-47	AP62	Logatec	Kalce - Hrušica	<i>Hyalopterus pruni</i>
95	VP24-1-48	AP63	Logatec	Kalce - Hrušica	<i>Hyalopterus pruni</i>
96	VP24-1-49	AP64	OP Smrečno Pohorje	Smrečno Pohorje	<i>Atractotomus magnicornis</i>
97	VP24-1-49	AP65	OP Smrečno Pohorje	Smrečno Pohorje	<i>Enderleinella obsoleta</i>
98	VP24-1-49	AP66	OP Smrečno Pohorje	Smrečno Pohorje	<i>Enderleinella obsoleta</i>
99	VP24-1-50	AP67	Cerkniško jezero	Zagon Postojna	<i>Cinara pectinatae</i>
100	VP24-1-51	AP68	Menišija	Zaplana Mizni dol	neberljiva sekvenca

	oznaka vzorca s terena	oznaka izolata	lokacija	naziv/oznaka opazovalne postaje	Identifikacija (DNA Barcode)
101	VP24-1-52	AP143	Zaplana kamp	Zaplana Mizni dol	neberljiva sekvenca
102	VP24-1-53	AP144	Zaplana kamp	Zaplana Mizni dol	neberljiva sekvenca
103	VP24-1-54	AP145	Zaplana kamp	Zaplana Mizni dol	neberljiva sekvenca
104	VP24-1-55	AP69	Snežnik Smrekovec	Snežnik Smrekovec	<i>Cinara pectinatae</i>
105	VP24-1-56	AP70	Osankarica	Osankarica	<i>Cinara piceicola</i>
106	VP24-1-57	AP35	Juršče	Snežnik- Črni dol	Sciara sp.
107	VP24-1-58	AP71	Osankarica	Osankarica	<i>Cinara piceicola</i>
108	VP24-1-59	AP36	Juršče	Snežnik- Črni dol	<i>Cinara</i> nr. Guadarramae
109	VP24-1-60	AP37	Črni dol 2	Snežnik- Črni dol	<i>Cinara pectinatae</i>
110	VP24-1-60	AP38	Črni dol 2	Snežnik- Črni dol	<i>Mindarus abietinus</i>
111	VP24-1-60	AP39	Črni dol 2	Snežnik- Črni dol	<i>Valenzuella burmeisteri</i>
112	VP24-1-60	AP40	Črni dol 2	Snežnik- Črni dol	<i>Valenzuella burmeisteri</i>
113	VP24-1-61	AP41	Črnivec	Črnivec	<i>Periphyllus testudinaceus</i>
114	VP24-1-62	AP42	Črnivec	Črnivec	<i>Periphyllus testudinaceus</i>
115	VP24-1-62	AP43	Črnivec	Črnivec	<i>Periphyllus testudinaceus</i>
116	VP24-1-63	AP44	Pod menino planino - Nova Štifta	Pod menino planino	<i>Periphyllus testudinaceus</i>
117	VP24-1-64	AP45	Pod menino planino - Nova Štifta	Pod menino planino	<i>Periphyllus testudinaceus</i>
118	VP24-1-65	AP46	Kališe	Črnivec	<i>Cinara pilicornis</i>
119	VP24-1-67	AP47	OP Logarska dolina	Logarska dolina	<i>Periphyllus testudinaceus</i>
120	VP24-1-68	AP72	OP Črnivec	Črnivec	<i>Cinara pilicornis</i>
121	VP24-1-69	AP73	OP Logarska dolina	Logarska dolina	<i>Periphyllus testudinaceus</i>
122	VP24-1-70	AP74	Lokovec	Lokovec - Nova gorica	<i>Cinara pilicornis</i>
123	VP24-1-71	AP75	Kresniški vrh	Moravče - Studenci	neberljiva sekvenca
124	VP24-1-72	AP76	Hrušica	Kalce -Hrušica	neberljiva sekvenca
125	VP24-1-73	AP77	Osankarica	Osankarica	<i>Cinara pectinatae</i>
126	VP24-1-74	AP78	Dolenske toplice	Grčarice - Goteniška gora	<i>Cinara pectinatae</i>
127	VP24-1-75	AP79	Čepovan	Lokovec	<i>Aphidecta oblitterata</i>
128	VP24-1-76	AP80	Kalce	Kalce - Hrušica	<i>Cinara confinis</i>
129	VP24-1-77	AP81	Črni dol	Črni dol	<i>Cinara confinis</i>
130	VP24-1-78	AP82	Kalce	Kalce - Hrušica	<i>Mindarus abietinus</i>
131	VP24-1-80	AP83	Zgornje Danje	Zgornje Danje-Železniki	<i>Cinara pilicornis</i>
132	VP24-1-83	AP84	Javorniki - Palčje	Snežnik - Črni dol	<i>Drepanosiphum platanoidis</i>
133	VP24-1-85	AP85	Gornji grad - Bočna	pod Menino planino	neberljiva sekvenca
134	VP24-1-87	AP86	Grčarice	Grčarice - Goteniška gora	neuspešen PCR
135	VP24-1-89	AP87	Cerkniško jezero	Zagon - Postojna	<i>Cinara confinis</i>
136	VP24-1-92	AP88	Kalce	Kalce - Hrušica	<i>Cinara confinis</i>
137	VP24-1-96	AP89	Jelovica - Bohinjka	Jelovica - Bohinjka	<i>Mindarus abietinus</i>
138	VP24-1-97	AP90	Javorniki	Snežnik- Grda draga	<i>Drepanosiphum platanoidis</i>
139	VP24-1-97	AP91	Javorniki	Snežnik- Grda draga	<i>Periphyllus testudinaceus</i>
140	VP24-1-98	AP93	Zgornje Danje	Zgornje Danje-Železniki	<i>Adelges laricis</i>
141	VP24-1-99	AP92	Javorniki - Palčje	Snežnik- Smrekovec	<i>Phylus coryli</i>
142	VP24-1-101	AP94	Snežnik Smrekovec	Snežnik Smrekovec	<i>Cinara pectinatae</i>
143	VP24-1-102	AP95	Snežnik Smrekovec	Snežnik Smrekovec	neuspešen PCR
144	VP24-1-103	AP97	Snežnik Grda draga	Snežnik Grda draga	neuspešen PCR

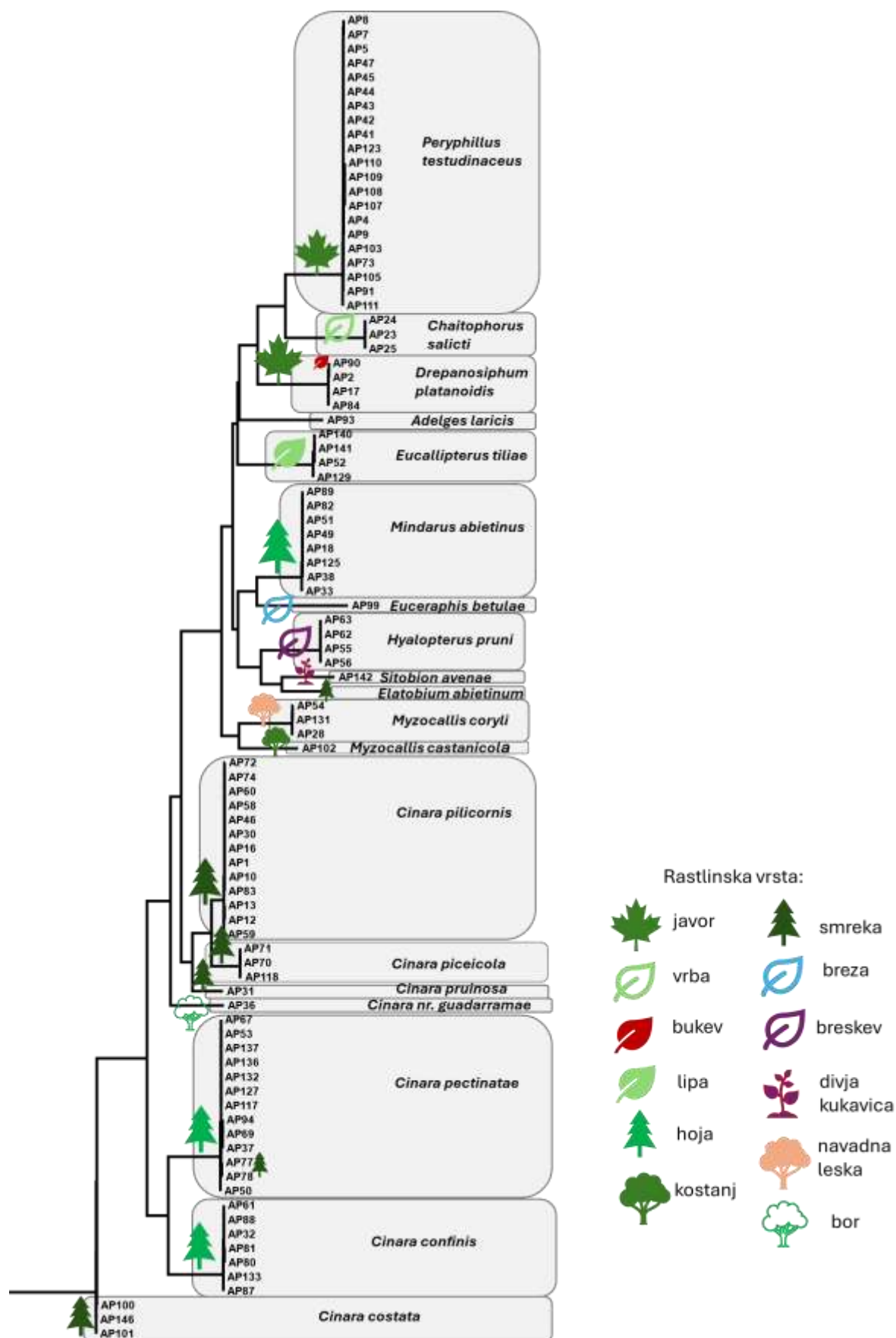


Slika 55. Poravnava unikatnih nukleotidnih zaporedij, prevedenih v amino kisline, s podatkom o številu pojavljanja med vzorci (v oklepaju) in s podatkom o taksonomski identifikaciji – latinsko ime.

Med nukleotidnimi zaporedji povzročiteljev medenja je bilo 40 unikatnih zapisov. Poravnava unikatnih zaporedij je prikazana na sliki Slika 55. Skupno 19 vrst povzročiteljev medenja, določenih na podlagi molekularne analize, smo s filogenetsko analizo razvrstili v 12 rodov (Slika 56, Slika 57).



Slika 56. Nekoreninjeno filogenetsko drevo, ki prikazuje filogenetski odnos med unikatnimi nukleotidnimi zaporedji povzročiteljev medenja, izračunano z analizo največjega verjetja s programskim orodjem PhyML. Rodovi so ločeni s svetlozelenimi črtami, vrste s o zapisane z latinskimi imeni.



Slika 57. Koreninjeno filogenetsko drevo največjega verjetja, ki prikazuje odnose med nukleotidnimi zaporedji za označevalec COI vseh analiziranih vzorcev povzročiteljev medenja. Rastlinska vrsta, na kateri so bili povzročitelji medenja vzorčeni, je prikazana s simbolom ob ustrezni veji drevesa, legenda je na desni strani ob drevesu.

Zaporedja so imela ujemanja z naslednjimi taksonomskimi skupinami v bazi BOLD. Ob zaporedju v formatu FASTA je fotografija osebk, slikanega pod stereomikroskopom. Ponekod smo dodali tudi slike živih osebkov s terena.

- ***Adelges laricis*** – vzorec VP24-1-98

>AP93 C2 - *Adelges laricis*

```
GAACAATATATTTTCATATTTGGAATATGATCAGGAATAATTGGATCTTCTTTAAGAATTATTATTCGATTAGA
ATTAAGACAAATTAACCTAATTATTAATAATAATCAACTTTATAATGTAATTATTACAATTTCATGCTTTATTA
TAATTTTTTTTATAACAATACCTATTGTAATTGGAGGATTGGAAATTGACTGATCCCTATAATAATAGGATC
ACCAGATATATCTTTCCACGATTAAATAATATTAGATTTTGATTATTACCCCTTCATTAATAATAATAATAT
TTAGACTAATAATAATGAACAGGAACCGGATGAACAATCTACCCCTTATCTAACAATATTGCAC
ACAATAATATTCAGTAGATTAACTATTTTCTACTACATATAGCAGGAATCTCATCAATTTTAGGAGCAATT
AATTTTATTGTACAATTTAAATATAATACCTAATAATATAAAATTAATCAAATTCATTATTCCTATGATC
AATTTTAATTACTGCTATTTTATTAATCTCTCATTACCAGTACTAGCAGGAGCTATTACAATATTATTAACAG
ATCGTAACCTAAACACATCTTTTTTCGACCCATCAGGAGGAGGGGATCCAATTTTATATCAACACTTATTTTG
```



Slika 58. *Adelges laricis*, osebek slikan s stereomikroskopom.

- ***Chaitophorus salicti*** – vzorca VP24-23 in VP24-24

>AP23 C2 - *Chaitophorus salicti*

```
GAACTCTATATTTTTATTCCGAATTTGGGCGAGGAATAATTGGATCTTCTTTAAGAATCTTAATTCGATTAGAACTAGTCAAATTAATTCAATTATTAATAATAATCA
ATTATATAATGTTATTGTCACAATTCATGCTTTTATCATAATTTTTTTATAACAATACCTATTGTTATTGGAGGATTGGAAATTGATTAAATCCAATAATAATAGGAT
GCCCTGATATATCATTTCCACGTTTAAACAATATTAGATTTTGAATACTCCCCCATCTTTAATAATAATAATTGCAAGATTATTAATAATGAACAGGAACAGG
ATGAACAATTTATCCCCCTTATCAACAATATTGCTCATAATAATTTTCACTGATTTTCACTATTTAGCAGGATCTCCTCTATTTTAGGAGCAA
TTAACCTTTATCTGACTATCCTAAATATGATACCTAATAATATAAAGCTTAATCAAATTCCTTTTCCATGATCTATTTTAATTACAGCAATTTTAAATCTTTTCAAT
ACTGTATTAGCAGGTGCCATTACAATATTACTAATGATCGAAATCTAATACTTCATTTTTTATGATCCTTCAGGGGGAGGAGATCCAATCTTATCAACATTTATTCT
G
```



Slika 59. *Chaitophorus salicti*, ušice na vrbi (levo), osebek slikan s stereomikroskopom (desno).

- ***Cinara confinis*** – vzorci VP24-34, VP24-46, VP24-76, VP24-77, VP24-89, VP24-92 in T23-35

>AP32 C2 - *Cinara confinis*

```
GAACTTTATATTTTCATTTTTGGAATTTGGGCTGGTATAATAGGTTCTTCATTAAGAATTCTAATTCGTTGAACTTAGTCAAATTAATTCAATTATTAATAATAACCA
ACTATATAATGTAATTGTTACTATTGATGCAATTTATTATAATTTCTTTATAACTATACCTATTGTAATTGGAGGATTGGAACTGATTAAATCCCTTTAATAATAGGA
TCTCCTGATATAGCCTTCCACGACTTAATAATATTAGATTCTGATTATTGCCACCATCATTAATAATAATAATTTGTAGATTATTATTAATAACGGAACAGGTACA
GGATGGACAATCTACCCCTCTATCTAATAATATTGCTCATAATAATATTTTCACTAGACTTAATTTTTCATTACACCTAGCAGGAATTTCTCAATCTTAGGG
GCAATTAATTTTATTGTACAATTTTAAATATAATACCTAACAATTTAAATTAATCAAATTCACCTTTTCCATGATCAATTATTATTACAGCTACACTTTTAATCT
TTCACTCCAGTACTAGCTGGAGCTATTACAATATTATTGACAGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTGACCCATCAGGGGGAGGAGATCCAATTTTATATCAAC
ATTTATTCTG
```

>AP80 C2 - *Cinara confinis*

```
GAACTTTATATTTTCATTTTTGGAATTTGGGCTGGTATAATAGGTTCTTCATTAAGAATTCTAATTCGTTGAACTTAGTCAAATTAATTCAATTATTAATAATAACCA
ACTATATAATGTAATTGTTACTATTGATGCAATTTATTATAATTTCTTTATAACTATACCTATTGTAATTGGAGGATTGGAACTGATTAAATCCCTTTAATAATAGGA
TCTCCTGATATAGCCTTCCACGACTTAATAATATTAGATTCTGATTATTGCCACCATCATTAATAATAATAATTTGTAGATTATTATTAATAACGGAACAGGTACA
GGATGGACAATCTACCCCTCTATCTAATAATATTGCTCATAATAATATTTTCACTAGACTTAATTTTTCATTACACCTAGCAGGAATTTCTCAATCTTAGGG
GCAATTAATTTTATTGTACAATTTTAAATATAATACCTAACAATTTAAATTAATCAAATTCACCTTTTCCATGATCAATTATTATTACAGCTACACTTTTAATCT
```

TTCACCTCCAGTACTAGCTGGGGCTATTACAATATTATTGACAGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTGACCCATCAGGGGGAGGAGATCCAATTTTATATCAAC
ATTTATTCTG

>AP87 C2 - *Cinara confinis*

GAACCTTTATTTTATTTTGGAAATTTGGGCTGGTATAATAGGTTCTTCATTAAGAATTCTAATTCGTC
TTGAACCTAGTCAAATTAATCAATTATTAATAATAACCACTATATAATGTAATTGTTACTATTCATG
CATTTATTATAATTTCTTTATACTATACCTATTGTAATTGGAGGATTTGGAACTGATTAATTCCTT
TAATAATAGGATCTCTGATATAGCCTTCCACGACTTAATAATATTAGATTCTGATTATTGCCACCAT
CATTAATAATAATAATTTGTAGATTTATTATTAATAACGGAACAGGTACAGGATGGACAATCTACCCC
CCTCTATCAATAATTTGCTCATAATAATTTTCAGTAGACTTAACATTTTTCATTACACCTAGCA
GGAATTTCTTCAATCTTAGGAGCAATTAATTTTATTGTACAATTTTAAATATAATACCTAACAAATTTA
AAATTAATCAAATTCACCTTTTCCATGATCAATTATTATTACAGCTACACTTTTAATCTTTCACTCC
CAGTACTAGCTGGAGCTATTACAATATTATTGACAGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTGACCCA
TCAGGGGGAGGAGATCCAATTTTATATCAACATTTATTCTG



Slika 60. *Cinara confinis*, osebek slikan s stereomikroskopom.

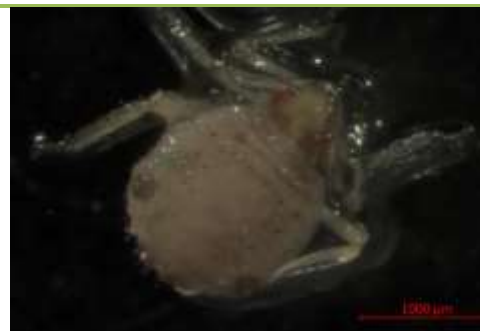
- ***Cinara costata*** – vzorci VP23-15, VP23-23 in VP23-112

>AP101 C2 - *Cinara costata*

GAACCTTTATTTTATTTTTCGGAATTTGAGCTGGTATAATAGGATCTTCTTTAAGAATCTTAATTCGACTTGAATTAAGACAAATTAATCTATTATTAATAATAACC
AATTATATAATGTAATTGTTACAATTCATGCATTTATTATAATTTTTTATACTATACCTATTGTCATTGGAGGATTTGGAAATGATTAATTCATTAATAATAGG
GTCTCCTGATATAGCATTTCCACGATTAATAATATTAGATTTTGATTATTGCCCTTCATTAATAATGATAATCTCAAGATTCATAATTAATGGAACAGGAAC
AGGATGAACAAATTTATCCACCTTTATCTAATAATATTGCCATAATAATTTTCAGTAGATTTAACTATTTTCTTTACATTTAGCAGGAATCTCATCAATCTTAGGA
GCAATTAATTTCAATTTGTACAATCTTAATAATAACCTAATAATTTAAATTAATCAAATTCCTTTATTCCATGATCAATTATTATTACTGCTACATTATTAATCTT
ATCACTTCCAGTATTAGCTGGAGCAATTACAATATTATTAACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTGATCCAGCAGGAGGAGGAGATCCTATTTTATACCAAC
ATTTATTTTG

>AP100 C2 - *Cinara costata*

GAACCTTTATTTTATTTTTCGGAATTTGAGCTGGTATAATAGGATCTTCTTTAAGAATCTTAATTC
GACTTGAATTAAGACAAATTAATCTATTATTAATAATAACCAATTATATAATGTAATTGTTACA
ATTCATGCATTTATTATAATTTTTTATACTATACCTATTGTCATTGGAGGATTTGGAAATTTGA
TTAATCCATTAATAATAGGCTCTCTGATATAGCAATTCACGATTAATAATATTAGATTTTG
ATTATTGCCCTTCATTAATAATGATAATCTCAAGATTCATAATTAATAATGGAACAGGAACAG
GATGAACAATTTATCCACCTTTATCTAATAATATTGCCATAATAATTTTCAGTAGATTTAACTA
TTTTTCTTTACATTTAGCAGGAATCTCATCAATCTTAGGAGCAATTAATTCATTTGTACAATCT
TAAATATAATACCTAATAATTTAAATTAATCAAATTCCTTTATTCCATGATCAATTATTATTA
CTGCTACATTATTAATCTTATCACTTCCAGTATTAGCTGGAGCAATTACAATATTATTAACAGAT
CGAAATTTAAATACCTTCTTTTTGATCCAGCAGGAGGAGGAGATCCTATTTTATACCAACATTT
ATTTTG



Slika 61. *Cinara costata*, osebek slikan s stereomikroskopom.

- ***Cinara nr. guadarrae*** – vzorec VP24-59

>AP36 C2 - *Cinara nr. guadarrae*

GAACCTTTATTTTATTTTGGAAATATGATCTGGAATAATAGGATCTTCACTTAGAATATTAATTCGACTTG
AATTAAGACAAATTAATCAATTATTAATAATAATCAATTATATAACGTAATGTCACAATTCATGCCTTTA
TTATAATTTTTTATACTATACCTATCGTAATTTGGAGTTTTGGAAATGATTAATCCCTTAATAATAG
GATCACCTGATATAGCTTTCCCTCGATTAATAATATTAGATTTTGATTATTACCCCTCATTAATAATAT
AATCTGTAGATTTTAATTAATAATGGAACAGGAACAGGATGAACAATTTACCCCTCATCAATAATA
TTGCACATAATAATTTTCAGTAGATTTAACTATTTTTTCACTTACCTTAGCAGGTATCTCATCAATTTTAGG
AGCAATCAATTTTATTGTACAATTTAAATATAATACCAATAATCTCAAATTAATCAAATTCCTTTATT
CCTTGATCAATTTAATTACAGCAATCTTTAATTTTATCATTACCAGTTTACGAGGTGAATTAACAATAT
TATTAATGATCGAAATTTAAATACCTCATTCTTGATCCTTCAGGAGGAGGAGATCCAATTTTATATCAAC
ATTTATTTTG



Slika 62. *Cinara nr. guadarrae*, osebek slikan s stereomikroskopom.

- ***Cinara pectinatae*** – vzorci VP24-16, VP24-32, VP24-50, VP24-55, VP24-60, VP24-73, VP24-74, VP24-101, VP23-92, VP23-107 in T23-35

>AP53 C2 - *Cinara pectinatae*

GAACCTTTATCTTTATTTTGGAAATTTGGTCTGGTATAATAGGATCTTCATTAAGAATTTAATTCGCTTGAATTAAGACAAATTAATCAATTATTAATAATAATCA
ATTATATAACGTAGTTGTTACTATTCTATGCTTTTATTATAATTTTTTATACTATACCTATCGTAATTTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATCCGTTAATAATAGGA
TCTCCTGATATAGCTTTCCACGACTTAATAATATTAGATTTTGATTATTACCACCTTCATTAATAATAAATTTGTAGTTTTATAATAATGGTACAGGTACAG
GATGAACAATTTATCCACCATTTATCTAATAATATTGCTCATAATAATTTTCAGTAGATTTAACTATTTTTCTTTACATTTAGCAGGAATTTTCATCAATTTTAGGAGC
AATCAATTTTATTGTACTATTTTGAATATAATACCTAATAATTTAAATTAATCAAATTCCTTTTTCTTTGATCAATTTATTATTACTGCTATACTTTAATTTTATC
TCTCCAGTTTATGAGGAGCAATTAACAATATTATTAACAGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTGATCCATCAGGTGGAGGAGATCCAATTTTATATCAACATTT
ATTTTG

>AP77 C2 - *Cinara pectinatae*

GAACCTTTATCTTTATTTTGGAAATTTGGTCTGGTATAATAGGATCTTCATTAAGAATTTAATTCGTCTTGAATTAAGACAAATTAACCTCAATTATTAATAATAATCA
ATTATATAATGTAGTTGTTACTATTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTCATACTATACCTATCGTAATTTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATTCGGTTAATAATAGGA
TCTCCTGATATAGCTTTCCACGACTTAATAATATTAGATTTTGATTATTACCACCTTCATTAATAATAATAATTTGTAGTTTATAATTAATAATGGTACAGGTACAG
GATGAACAATTTATCCACCATTATCTAATAATATTGCTCATAATAATATTTTCAGTAGATTTAACTATTTTTCTTTACATTTAGCAGGAATTTTCATCAATTTTAGGAGC
AATCAATTTTATTTGTACTATTTTGAATATAATACCTAATAATTTAAATTTAAATCAAATTCCTCTTTTCCCTTGATCAATTAATTACTGCTATACTTTTAATTTTATC
TCTCCAGTTTATAGCAGGAGCAATTACAATATTATTAACAGATCGAAATTTAAATCTTCATTTTTTGATCCATCAGGTGGAGGAGATCCAATTTTATATCAACATTT
ATTTTG

>AP37 C2 - *Cinara pectinatae*

GAACCTTTATCTTTATTTTGGAAATTTGGTCTGGTATAATAGGATCTTCATTAAGAATTTAATTCGTCTTGAATTAAGACAAATTAACCTCAATTATTAATAATAATCA
ATTATATAACGTAGTTGTTACTATTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTCATACTATACCTATTGTAATTTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATTCGGTTAATAATAGGA
TCTCCTGATATAGCTTTCCACGACTTAATAATATTAGATTTTGATTATTACCACCTTCATTAATAATAATAATTTGTAGTTTATAATTAATAATGGTACAGGTACAG
GATGAACAATTTATCCACCATTATCTAATAATATTGCTCATAATAATATTTTCAGTAGATTTAACTATTTTTCTTTACATTTAGCAGGAATTTTCATCAATTTTAGGAGC
AATCAATTTTATTTGTACTATTTTGAATATAATACCTAATAATTTAAATTTAAATCAAATTCCTCTTTTCCCTTGATCAATTAATTACTGCTATACTTTTAATTTTATC
TCTCCAGTTTATAGCAGGAGCAATTACAATATTATTAACAGATCGAAATTTAAATCTTCATTTTGATCCATCAGGTGGAGGAGATCCAATTTTATATCAACATTT
ATTTTG



Slika 63. *Cinara pectinatae*, osebek med vzorčenjem (levo), osebek slikan s stereomikroskopom (desno).

- *Cinara piceicola* – vzorci VP24-56, VP24-58 in VP23-97

>AP70 C2 - *Cinara piceicola*

GAACCTTTATCTTTATTTTGGAAATTTGAACCTGGTATAATTTGGATCTTCACCTAGAAATTTGATTGCGCTTGAATTAAGTCAAATTAATTCATTAATAATAATCA
ACTATATAATGTAATTTGTTACAATTCATGCATTTATTATAATTTTTTATACTATGCTTATTGTAATTTGGAGGATTTGGAAATTTGATTAATCCCATTAATAATAGGA
TCCCAGATATATCATTCCACGATTAAATAATATTAGATTTGATTGCTACCTCCATCATTAAATAATAATAATTTCCAGATTTATCATTAAATAATGGAACAGGAACA
GGATGAACAATTTATCCACCATTATCTAATAATATTGCACATAATAATATTTTCAGTAGACTTAACCTATTTTCTTTTACATCTAGCAGGAATCTCATCAATTTCTAGGA
GCAATTAATTTTATCTGTACAATTTTAAATATAATACCTCATAACTTAAACCTTAATCAAATTCCTTTATTTCCATGATCAATTTTAAATTACAGCTATTCTATTAATTTT
ATCTTTACCAGTTTATAGCAGGAGCTATTACAATATTATTAACAGATCGAAATTTAAATCTTCATTTTTTGATCCTTCAGGAGGAGGAGATCCAATTTTATATCAACA
TCTATTTTG

>AP118 C2 - *Cinara piceicola*

GAACCTTTATCTTTATTTTGGAAATTTGAACCTGGTATAATTTGGATCTTCACCTAGAAATTTGATTGCGCTTGAATTAAGTCAAATTAATTCATTAATAATAATCA
ACTATATAATGTAATTTGTTACAATTCATGCATTTATTATAATTTTTTATACTATGCTTATTGTAATTTGGAGGATTTGGAAATTTGATTAATCCCATTAATAATAGGA
TCCCAGATATATCATTCCACGATTAAATAATATTAGATTTGATTGCTACCTCCATCATTAAATAATAATAATTTCCAGATTTATCATTAAATAATGGAACAGGAACA
GGATGAACAATTTATCCACCATTATCTAATAATATTGCACATAATAATATTTTCAGTAGACTTAACCTATTTTCTTTTGCATCTAGCAGGAATCTCATCAATTTCTAGGA
GCAATTAATTTTATCTGTACAATTTTAAATATAATACCTCATAACTTAAACCTTAATCAAATTCCTTTATTTCCATGATCAATTTTAAATTACAGCTATTCTATTAATTTT
ATCTTTACCAGTTTATAGCAGGAGCTATTACAATATTATTAACAGATCGAAATTTAAATCTTCATTTTTTGATCCTTCAGGAGGAGGAGATCCAATTTTATATCAACA
TCTATTTTG



Slika 64. *Cinara piceicola*, ušice na vejici smreke (levo), osebek slikan s stereomikroskopom (desno).

- ***Cinara pilicornis*** – vzorci VP24-1, VP24-11, VP24-12, VP24-15, VP24-30, VP24-40, VP24-41, VP24-42, VP24-65, VP24-68, VP24-70 in VP24-80

>AP1 C2 - *Cinara pilicornis*

GAACCTTTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCTGGTATAATTGGATCTTCGCTTAGAATATTAATTCGTCTCGAATTAAGTCAAATTAATTCATTATTAATAATAATCA
ATTATATAATGTAATTGTTACAATTCATGCATTATTATAATTTTTTTATACTATACCTATTGTAATTGGAGGCTTTGGAAATTTGATTAAATCCATTAAATAATAGGG
TCCCCAGATATATCATTTCCACGATTAATAATATTAGATTCTGATTACTGCCTCCATCATTAAATAATAAATTTCTAGATTATAAATAATGGAACAGGAACA
GGATGAACAATTTATCCCCCTCTATCTAATAACATTGCACATAATAATATCTCAGTAGATTTAACTATTTTCTCCTTACATTTAGCAGGAATTTTCATCAATTTCTAGGA
GCAATTAATTTTATCTGTACAATTTTAAATATAATACCCAATAACTTAACTTAACTCAAATCCCATTATTCCTATGATCAATTTTAAATACAGCTATCCTTTTAAATTTT
ATCATTACCAGTTTATGACGAGGCAATTACAATATTATTAACAGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTGACCCTTCAGGAGGAGGAGACCAATTTTATATCAAC
ACCTATTTTG

>AP72 C2 - *Cinara pilicornis*

GAACCTTTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCTGGTATAATTGGATCTTCGCTTAGAATATTAATTCGTCTCGAATTAAGTCAAATTAATTCATTATTAATAATAATCA
ATTATATAATGTAATTGTTACAATTCATGCATTATTATAATTTTTTTATACTATACCTATTGTAATTGGAGGCTTTGGAAATTTGATTAAATCCATTAAATAATAGGG
TCCCCAGATATATCATTTCCACGATTAATAATATTAGATTCTGATTACTGCCTCCATCATTAAATAATAAATTTCTAGATTATAAATAATGGAACAGGAACA
GGATGAACAATTTATCCCCCTCTATCTAATAACATTGCACATAATAATATCTCAGTAGATTTAACTATTTTCTCCTTACATTTAGCAGGAATTTTCATCAATTTCTAGGA
GCAATTAATTTTATCTGTACAATTTTAAATATAATACCCAATAACTTAACTTAACTCAAATCCCATTATTCCTATGATCAATTTTAAATACAGCTATCCTTTTAAATTTT
ATCATTACCAGTTTATGACGAGGCAATTACAATATTATTAACAGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTGACCCTTCAGGAGGAGGAGACCAATTTTATATCAAC
ACCTATTTTG

>AP59 C2 - *Cinara pilicornis*

GAACCTTTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCTGGTATAATTGGATCTTCCTACTAGAATATTAATTCGTCTCGAATTAAGTCAAATTAATTCATTATTAATAATAATCA
ATTATATAATGTAATTGTTACAATTCATGCATTATTATAATTTTTTTATACTATACCTATTGTAATTGGAGGCTTTGGAAATTTGATTAAATCCATTAAATAATAGGG
TCCCCAGATATATCATTTCCACGATTAATAATATTAGATTCTGATTACTGCCTCCATCATTAAATAATAAATTTCTAGATTATAAATAATGGAACAGGAACA
GGATGAACAATTTATCCCCCTCTATCTAATAACATTGCACATAATAATATCTCAGTAGATTTAACTATTTTCTCCTTACATTTAGCAGGAATTTTCATCAATTTCTAGGA
GCAATTAATTTTATCTGTACAATTTTAAATATAATACCCAATAACTTAACTTAACTCAAATCCCATTATTCCTATGATCAATTTTAAATACAGCTATCCTTTTAAATTTT
ATCATTACCAGTTTATGACGAGGCAATTACAATATTATTAACAGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTGACCCTTCAGGAGGAGGAGACCAATTTTATATCAAC
ACCTATTTTG

>AP12 C2 - *Cinara pilicornis*

GAACCTTTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCTGGTATAATTGGATCTTCCTACTAGAATATTAATTCGTCTCGAATTAAGTCAAATTAATTCATTATTAATAATAATCA
ATTATATAATGTAATTGTTACAATTCATGCATTATTATAATTTTTTTATACTATACCTATTGTAATTGGAGGCTTTGGAAATTTGATTAAATCCATTAAATAATAGGG
TCCCCAGATATATCATTTCCACGATTAATAATATTAGATTCTGATTACTGCCTCCATCATTAAATAATAAATTTCTAGATTATAAATAATGGAACAGGAACA
GGATGAACAATTTATCCCCCTCTATCTAATAACATTGCACATAATAATATCTCAGTAGATTTAACTATTTTCTCCTTACATTTAGCAGGAATTTTCATCAATTTCTAGGA
GCAATTAATTTTATCTGTACAATTTTAAATATAATACCCAATAACTTAACTTAACTCAAATCCCATTATTCCTATGATCAATTTTAAATACAGCTATCCTTTTAAATTTT
ATCATTACCAGTTTATGACGAGGCAATTACAATATTATTAACAGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTGACCCTTCAGGAGGAGGAGACCAATTTTATATCAAC
ACCTATTTTG

>AP10 C2 - *Cinara pilicornis*

GAACCTTTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCTGGTATAATTGGATCTTCGCTTAGAATATTAATTCGTCTCGAATTAAGTCAAATTAATTCATTATTAATAATAATCA
AATATATAATGTAATTGTTACAATTCATGCATTATTATAATTTTTTTATACTATACCTATTGTAATTGGAGGCTTTGGAAATTTGATTAAATCCATTAAATAATAGGG
TCCCCAGATATATCATTTCCACGATTAATAATATTAGATTCTGATTACTGCCTCCATCATTAAATAATAAATTTCTAGATTATAAATAATGGAACAGGAACA
GGATGAACAATTTATCCCCCTCTATCTAATAACATTGCACATAATAATATCTCAGTAGATTTAACTATTTTCTCCTTACATTTAGCAGGAATTTTCATCAATTTCTAGGA
GCAATTAATTTTATCTGTACAATTTTAAATATAATACCCAATAACTTAACTTAACTCAAATCCCATTATTCCTATGATCAATTTTAAATACAGCTATCCTTTTAAATTTT
ATCATTACCAGTTTATGACGAGGCAATTACAATATTATTAACAGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTGACCCTTCAGGAGGAGGAGACCAATTTTATATCAAC
ACCTATTTTG



Slika 65. *Cinara pilicornis*, krilati osebek med vzorčenjem (levo), osebek slikan s stereomikroskopom (desno).

- ***Cinara pruinosa*** – vzorec VP24-33

>AP31 C2 - *Cinara pruinosa*

GAACCTTTATATTTTATTTTGGAAATTTGATCTGGTATAATTGGATCTTCCTACTAGAATATTAATTCGTCTTGAATTAAGACAAATTAATTCATTATCAATAATAATCA
ATTATATAATGTAATTGTTACAATTCATGCATTATTATAATTTTTTTATACTATACCTATTGTAATTGGAGGCTTTGGAAATTTGATTAAATCCATTGATAATAGG
ATCTCCGATATATCATTTCCACGATTAATAATATTAGATTCTGATTACTCCCCCATCATTAAATAATAAATTTGTAGATTCAATTAATAATGGAACAGGGAC
AGGATGAACAATTTACCCTCCCTTATCAAATAATATTGCTCATAATAATTTTCACTAGATTTAACTATTTTCTCTTGCATTTAGCAGGAATCTCATCAATCTTAGGT
GCAATTAATTTTATTTGATCAATTTTAAATATAATACCTAATAATTTTAACTTAACTCAGATCCCCTATTTCCATGATCAATTTTAAATACAGCTATCTTTTAAATTTT
ATCTCTCCAGTTTATGACGAGGCAATTACTATATTATTAACAGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTGACCCTTCAGGAGGAGGAGACCAATTTTATATCAAC
ATTTATTTTG



Slika 66. *Cinara pruinosa*, ušice na vejici smreke (levo), osebek slikan s stereomikroskopom (desno).

- ***Drepanosiphum platanoidis*** – vzorci VP24-3, VP24-18, VP24-83 in VP24-97

>AP2 C2 - *Drepanosiphum platanoidis*

GAACCTTTATATTTTATTTGGTATTTGATCAGGAATAATTGGATCATCATTAGAATTTAATTCGACTAGAACTTAGACAAATTAATTCAATTATTAATAATAATC
AATTATATAATGTAATTGTTACAATTCATGCCTTTATTATAATTTTATAACTATACCTATTGTTATTGGAGGATTGGAAATTGATTAATTCCTATAATAATAGG
ATCTCCTGACATATCATTCCACGATTAATAATATTAGATTTTGAATATTACCCCTCTCTTATAATAATAATTTCTAGTTTCATAATTAATAATGGAACAGGAACA
GGATGAACAATTTATCCACCTCTATCTAATAACATTGCCACAACAATATTTTCAGTAGATTAAACAATTTTCTTTACATCTAGCCGGAATTCCTCTATTTTAGGAG
CAATTAATTTTATTTGCACAATCCTTAATATAATACCAACAATATAAAATTAATCAAATTCCTATTTCCATGATCAATTTAATTACAGCAATTTATTAATTTTA
TCTTTACAGTTTTAGCAGGTGCTATTACCATATTATACTGATCGAAATTTAATACATCTTTTTGATCCTTCAGGAGGAGGTGATCCAATTTTATATCAACATT
TATTTTG

>AP17 C2 - *Drepanosiphum platanoidis*

GAACCTTTATATTTTATTTGGTATTTGATCAGGAATAATTGGATCATCATTAGAATTTAATTCGACTAGAACTTAGACAAATTAATTCAATTATTAATAATAATC
TTAATTCGACTAGAACTTAGACAAATTAATTCAATTATTAATAATAATCAATTATATAA
TGTAATTGTTACAATTCATGCCTTTATTATAATTTTATAACTATACCTATTGTTATT
GGAGGATTGGAAATTGATTAATTCCTATAATAATAGGATCTCCTGACATATCATTTC
CACGATTAATAATATTAGATTTTGAATATTACCCCTCTCTTATAATAATAATTTCTA
GTTTCATAATTAATAATGGAACAGGAACAGGATGAACAATTTATCCACCTCTATCTAA
TAACATTGCCACAACAATATTTTCAGTAGATTAAACAATTTTCTTTACATCTAGCCG
GAATTTCTCTATTTTAGGAGCAATTAATTTTGCACAATCCTTAATATAATACCA
AACATATAAAATTAATCAAATTCCTATTTCCATGATCAATTTAATTACAGCAAT
TTTATTAATTTTATCTTACCAGTTTTAGCAGGTGCTATTACCATATTATAACTGATCG
AAATTTAAATACATCTTTTTGATCCTTCAGGAGGAGGTGATCCAATTTTATATCAAC
ATTTATCTG

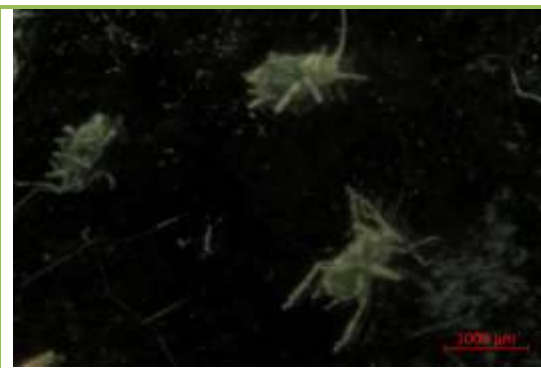


Slika 67. *Drepanosiphum platanoidis*, osebek slikan s stereomikroskopom.

- ***Elatobium abietinum*** – vzorec VP24-20

>AP21 C2 - *Elatobium abietinum*

GAACCTTTATATTTTATTTGGTATTTGATCAGGTATAATTGGATCTTCACTTAGAATCTT
AATTCGATTAGAATTAAGTCAAATTAATTCAATTATTAATAATAATCAATTATACAATGT
AATTGTAACAATTCATGCTTTTATTATAATTTCTTTATACTATGCCAATTGTAATTGGT
GGCTTTGGTAATTGATTAATTCCTATAATAATAGGATGCCAGACATATCTTTCCACGA
TTAAATAATATTAGTTTTGACTTTTACCCCTCTTAAATAATAATAATTTCTAGATTTT
AATTAATAATGGAACAGGAGCAGGTGAATCTATTATCCACCTTATCAAACAATATTGC
ACATAATAAYATTTGAGTTGATCTAACCATTTTTCTTTACATTTAGCTGGAATTTATCA
ATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTGTACAATTTAAATATAATACCAATAATATAAAAT
TAAATCAAATTCATTTATTTCTTGATCAATCTTAATTACAGCTATTTTATTAATCCTATCC
CTACCTGTGTTAGCAGGTGCTATTACAATACTTTAACTGATCGAAATTTAAATACATCA
TTTTTTGATCCAGCTGGAGGAGGATCCAATTTTATATCAACATTTATTTTG



Slika 68. *Elatobium abietinum*, osebek slikan s stereomikroskopom.

- ***Eucallipterus tiliæ*** – vzorci VP24-29, VP23-109 in T23-38

>AP129 C2 - *Eucallipterus tiliæ*

GAACCTTTATACTTTTATTTGGAATCTGAGCAGGAATAATTGGGTCTTCATTAA
GAATTTAATCCGATTAGAATTAAGACAAATTAACCAATTATTAATAATAACC
AACTATATAATGTAATTGTAACAATTCATGCTTTTATTATAATTTTTTATAAC
TATACCTATTGTAATTGGAGGATTCGGAACTGACTATTCTATAATAATAG
GATGTCCAGATATATCTTTCCACGATTAAACAATATTAGATTTTGATTATTAC
CCCCTCTTTAATAATAATAATTTCTAGATTTCTTATAAATGGTACAGGAA
CAGGTGAACATTTATCCCCACTATCTAATAATATTGCCATAATAATATCT
CAGTAGATATACTATTTTTCGCTACATTTAGCAGGAATCTCATCAATTTTAG
GAGCTATTAATTTTATTTGTACAATTTTAAATATAATACCAAAATTTTAAAT
AAATCAAATTCATTTCTTGATCAATCTTAATTACTGCTATTCTATTAATT
TTATCTCTACCTGTTTTAGCAGGTGCTATTACTATACTATTAAACAGATCGAAAT
TTAAATACATCATTTTTTGACCATCAGGTGGAGGAGATCCTTTTATATCAA
CACTATTTTG



Slika 69. *Eucallipterus tiliæ*, osebek slikan s stereomikroskopom.

- ***Euceraphis betulae*** – vzorec VP23-8

>AP99 C2 - *Euceraphis betulae*

GAACCTTTATACTTTTCTTTTGGTATCTGATCAGGAATAATTGGATCATTAAGAATTTTAATTC
GATTAGAGTTAAGACAAATTAACCAATTATTAATAATCAATTATATAATGTAATTGTTACT
ATTCATGCTTTTATTATAATTTCTTTATACTATACCAATCGTAATTGGAGGTTTTGGTAATTGA
TTAATTCGAATAATAATAGGATGCTCTGACATATCATTTCCACGATTAAATAATATTAGATTTTG
ACTTTTACCCCTCTTTAATAATAATAATAGTAGATTCCTAATTAATAATGGAACAGGAACAG
GTTGAACATTTTACCCCTCTTTCAAATAATATCGCACATAAATATTTCAGTAGATCTAACAA
TTTTTCTTTACACCTTGACGGAATTTCTTCAATTTAGGAGCAATTAATTCATTTGTACAATTTT
AAATATAATACCAACAACATAAAATAAATCAAATTCCTTTATTCTTGATCAATTTTAATTAC
AGCTATTCTATTAATTTGTCTTTACCAGTTTTAGCTGGAGCTATTACAATACTATTAAACAGATCG
AAATTAATACTTCTTTTGTATCCATCCGGAGGAGGGATCCAATCCTTTACCAACATTTAT
TTTG



Slika 70. *Euceraphis betulae*, osebek slikan s stereomikroskopom.

- ***Hyalopterus pruni*** – vzorci VP24-38, VP24-47 in VP24-48

>AP55 C2 - *Hyalopterus pruni*

GAACCTTTATATTTTATTTGGTATTTGATCAGGTATAATTGGATCTTCACTTAGAATATTAATTCGATTAGAATCTAGTCAAATCAATTCAATTATTAATAATAATCA
ACTTTATAATGTAATTGTAACAATTCATGCTTTTATTATAATTTCTTTATACTATACCAATTTGTAATTGGAGGATTTGGTAATTGACTAATTCCTATAATAATAGGA
TGTCCTGATATATCTTTCCCTCGATTAAATAATATTAGATTTTGATTACTCCACCTTCATTAATATTAATAATTTGCAGATTCAATTAATAATGGAACAGGAACA
GGATGAACAATTTACCCACCATTTCTAATAATATTGCACACAATAATTTTCAGTTGATTTAACAATCTTTTCACTGCATTTAGCAGGAATTTCAATTTTAGGA
GCAATTAATTTTATCTGTACAATTTCTAAATATAATGCCTAATAATATAAAATTAATCAAATTCCTTTATTCCCATGATCAATTTAATTACAGCTATATTATTAATTTT
GTCATCTCCAGTTTGTAGCTGGAGCTATTACTATACTATTAACTGATCGAAATTTAAATACATCATTTTGTACCTGCTGGAGGAGGAGATCCAATTTTATATCAACA
TTTATTCTG



Slika 71. *Hyalopterus pruni*, ušice na listu breskve (levo), osebek slikan s stereomikroskopom (desno).

- ***Mindarus abietinus*** – vzorci VP24-05, VP24-19, VP24-22, VP24-36, VP24-60, VP24-78, VP24-96 in VP23-105

>AP18 C2 - *Mindarus abietinus*

GAACTTTATATTTTATATTTGGAATTTGATCAGGAATAATTGGATCTTCATTAAGAATTTTAATTCGATTAGAATTAAGACAAATTAATTCAATTATTAATAATAATC
AATTATATAATGTTATTGTTACAATTCATGCTTTTATTATAATTTTTTATAACTATACCAATTTGTTATTGGAGGATTGGAAATGACTAATCCCTATAATAATAGG
ATGTCCTGATATATCATTTCCACGATTAACAATATTAGATTTTGACTTCTACCTCCTTCATTAATAATAATAATTTCAAGTTTTATTATAATGGAACAGGAACA
GGATGAACAATTTATCCCCCTCTTTCTAATAATTGCTCATAATAATATCTCAGTAGATTTAACTATTTTTCATTACATTTAGCAGGTATTTCTCAATTTTAGGAG
CAATCAATTTTATTGTACAATTTCTAATAATACCTAATAATATAAAAAATAAATCAAATTCCTTTATTCCCATGATCAATTTAATTACAGCTATTTTATTAATTTTA
TCTTTACCAGTACTAGCTGGTGTATTACTATATTATAACAGATCGAAATTTAAATACATCATTTTTTGATCCTTCAGGAGGAGGAGATCCAATTTCTTTATCAACAT
CTATTCTG

>AP38 C2 - *Mindarus abietinus*

GAACTTTATATTTTATATTTGGAATTTGATCAGGAATAATTGGATCTTCATTAAGAATTTTAATTCGATTAGAATTAAGACAAATTAATTCAATTATTAATAATAATC
AATTATATAATGTTATTGTTACAATTCATGCTTTTATTATAATTTTTTATAACTATACCAATTTGTTATTGGAGGATTGGAAATGACTAATCCCTATAATAATAGG
ATGTCCTGATATATCATTTCCACGATTAACAATATTAGATTTTGACTTCTACCTCCTTCATTAATAATAATAATTTCAAGTTTTATTATAATGGAACAGGAACA
GGATGAACAATTTATCCCCCTCTTTCTAATAATTGCTCATAATAATATCTCAGTAGATTTAACTATTTTTCATTACATTTAGCAGGTATTTCTCAATTTTAGGAG
CAATCAATTTTATTGTACAATTTCTAATAATACCTAATAATATAAAAAATAAATCAAATTCCTTTATTCCCATGATCAATTTAATTACAGCTATTTTATTAATTTTA
TCTTTGCCAGTACTAGCTGGTGTATTACTATATTATAACAGATCGAAATTTAAATACATCATTTTTTGATCCTTCAGGAGGAGGAGATCCAATTTCTTTATCAACAT
CTATTCTG

>AP33 C2 - *Mindarus abietinus*

GAACTTTATATTTTATATTTGGAATTTGATCAGGAATAATTGGATCTTCATTAAGAATTTTAATTCGATTAGAATTAAGACAAATTAATTCAATTATTAATAATAATC
AATTATATAATGTTATTGTTACAATTCATGCTTTTATTATAATTTTTTATAACTATACCAATTTGTTATTGGAGGATTGGAAATGACTAATCCCTATAATAATAGG
ATGTCCTGATATATCATTTCCACGATTAACAATATTAGATTTTGACTTCTACCTCCTTCATTAATAATAATAATTTCAAGTTTTATTATAATGGAACAGGAACA
GGATGAACAATTTATCCCCCTCTTTCTAATAATTGCTCATAATAATATCTCAGTAGATTTAACTATTTTTCATTACATTTAGCAGGTATTTCTCAATTTTAGGAG
CAATTAATTTTATTGTACAATTTCTAATAATACCTAATAATATAAAAAATAAATCAAATTCCTTTATTCCCATGATCAATTTAATTACAGCTATTTTATTAATTTTA
TCTTTACCAGTACTAGCTGGTGTATTACTATATTATAACAGATCGAAATTTAAATACATCATTTTTTGATCCTTCAGGAGGAGGAGATCCAATTTCTTTATCAACAT
CTATTCTG



Slika 72. *Mindarus abietinus*, ušice na vejici hoje (levo), osebek na iglici hoje slikan s stereomikroskopom (desno).

- ***Myzocallis castanicola*** – vzorec VP23-73

>AP102 C2 - *Myzocallis castanicola*

GAACTTTATACTTTTATTTGGAATTTGAGCAGGAATAATTGGTCTTCCTTAAGAATTTTAATTC
GATTAGAATAAGCCAAATTAATTCAATTATTAATAACAATCAACTATATAATGTAATTGTAATC
ATTCATGCTTTTATTATAATTTTTTATAACTATACCTATTGTAATTGGAGGGTTGGTAATTGA
TTAATCCCATTAATAATAGGATGCCCTGATATATCATTTCCACGATTAATAATATTAGATTTTG
ACTTCTGCCACCTCTTTAATAATAATAATTTGTAGATTATTATTAATAATGGTACAGGAACAG
GATGAACAGTTTATCCACCTTTATCAAATAATATTGCTCATAATAATATTTCAGTAGATCTAACA
ATTTTCTCATTACATTTAGCAGGAATTTCAATCAATCTAGGAGCAATTAATTTTATTGTACTATT
CTTAATAATAACCTAATAATATAAAATTAATCAAATTCCTTTATTCCCATGATCTATTTTAATT
ACGGCAATTTTATTAATTTTATCATTACCTGTTTTAGCAGGAGCTATTACAATATTATTAATGAT
CGAAATTTAAATCTCGTCTTTGATCCTTCTGGAGGAGGAGATCCAATTTTATATCAACATTT
ATTCTG



Slika 73. *Myzocallis castanicola*, osebek slikan s stereomikroskopom.

- ***Myzocallis coryli*** – vzorci VP24-25, VP24-27 in VP23-113

>AP131 C2 - *Myzocallis coryli*

GAACCTTTATACCTTTTATTTGGAATTTGAGCAGGTATAATCGGATCTTCATTAAGAATCTTAATCCGATTAGAATTAAGACAAATTAATTCAATTATTAATAATAATC
AATTATATAATGTAATTGTAACAATTCATGCTTTTATTATAATTTTTTATAACTATACCTATTGTAATTGGAGGATTGGAAATTGATTAAATCCTTTAATAATAGG
ATGCCCTGATATATCATTTCCACGATTAAATAATATTAGATTCTGATTACTCCACCTTCATTAATAATAATAATCTGTAGTTTTATAATTAATAATGGAACAGGAAC
AGGATGAACATTTATCCGCCCTTATCTAATAATATTGCTCATAATAATTTTCAAGTAGATTAACAATTTTTCTCTTCATCTTGACGGAATTCATCAATCTTAGGA
GCAATTAATTTTGTGTACAATTCCTAATAATACCTAATAATATAAAATTAATCAAATCCCTTTATTTCTTGATCAATTTCTATTACTGCTATTTTATTAATTTTA
TCATTACCTGTTTTAGCAGGAGCTATTACTATACTTTAACAGATCGTAATTTAAATACATCATTCTTTGATCCTTCAGGAGGAGGAGATCCAATTTTATATCAACAC
CTATTTTG

>AP54 C2 - *Myzocallis coryli*

GAACCTTTATACCTTTTATTTGGAATTTGAGCAGGTATAATCGGATCTTCATTAAGAATCTTAATCCGATTAGAATTAAGACAARTTAATTCAATTATTAATAATAATC
AATTATATAATGTAATTGTAACAATTCATGCTTTTATTATAATTTTTTATAACTATACCTATTGTAATTGGAGGATTGGAAATTGATTAAATCCTTTAATAATAGG
ATGCCCTGATATATCATTTCCACGATTAAATAATATTAGATTCTGATTACTCCACCTTCATTAATAATAATAATCTGTAGTTTTATAATTAATAATGGAACAGGAAC
AGGATGRACATTTATCCGCCCTTATCTAATAATATTGCTCATAATAATTTTCAAGTAGATTAACAATTTTTCTCTTCATCTTGACGGAATTCATCAATCTTAGGA
GCAATTAATTTTGTGTACAATTCCTAATAATACCTAATAATATAAAATTAATCAAATCCCTTTATTTCTTGATCAATTTCTATTACTGCTATTTTATTAATTTTA
TCATTACCTGTTTTAGCAGGAGCTATTACTATACTTTAACAGATCGTAATTTAAATACATCATTCTTTGATCCTTCAGGAGGAGGAGACCAATTTTATATCAACAC
CTATTTTG

>AP28 C2 - *Myzocallis coryli*

GAACCTTTATACCTTTTATTTGGAATTTGAGCAGGTATAATCGGATCTTCATTAAGAATCTTAATCCGATTAGAATTAAGACAAATTAATTCAATTATTAATAATAATC
AATTATATAATGTAATTGTAACAATTCATGCTTTTATTATAATTTTTTATAACTATACCTATTGTAATTGGAGGATTGGAAATTGATTAAATCCTTTAATAATAGG
ATGCCCTGATATATCATTTCCACGATTAAATAATATTAGATTCTGATTACTCCACCTTCATTAATAATAATAATCTGTAGTTTTATAATTAATAATGGAACAGGAAC
AGGATGGACTATTTATCCGCCCTTATCTAATAATATTGCTCATAATAATTTTCAAGTAGATTTAAACAATTTTTCTCTTCATCTTGACGGAATTCATCAATCTTAGGA
GCAATTAATTTTGTGTACAATTCCTAATAATACCTAATAATATAAAATTAATCAAATCCCTTTATTTCTTGATCAATTTCTATTACTGCTATTTTATTAATTTTA
TCATTACCTGTTTTAGCAGGAGCTATTACTATACTTTAACAGATCGTAATTTAAATACATCATTCTTTGATCCTTCAGGAGGAGGAGATCCAATTTTATATCAACAC
CTATTTTG



Slika 74. *Myzocallis coryli*, ušice na listu navadne leske (levo in sredina), osebki slikani s stereomikroskopom (desno).

- ***Periphyllus testudinaceus*** – vzorci VP24-6, VP24-7, VP24-9, VP24-10, VP24-61, VP24-62, VP24-63, VP24-64, VP24-67, VP24-69, VP24-97, VP23-74, VP23-76, VP23-79, VP23-80, VP23-81, VP23-82, VP23-83 in VP23-103

>AP5 C2 - *Periphyllus testudinaceus*

GAACCTTTATACCTTTTATTTGGAATTTGATCAGGAATAATTGGATCCTCATTAAGAATCTTAATTCGATTAGAATTAAGACAAATTAACCTATTATCAATAATAATC
AATTATATAATGTTATTGTCACAATTCATGCTTTTATTATAATTTTTTATAACAATACCTATTGTCATTGGAGGATTGGAAATTGATTGATCCCATTAATAATAGG
ATCCCCTGATATATCATTTCCACGACTTAATAATATTAGTTTTTGAATATTACCCCTTCATTAATAATGATAATTGCAAGATTCAATCAATAATGGAACAGGAAC
AGGATGAACAATTTATCCCTTTATCAAATAATATTGCACATAATAATATCTCAGTAGACTTAACATTTTTTCACTTCATTAGCAGGTATTTATCTATTTTAGGA
GCAATTAACCTTTATTTGACAATTCCTAATAATACCTAATAATATAAACTTAACCAAATCCCACTCTCCCTGATCAATTTTAATTACAGCAATCTTATTAATTTCT
TTCTCTCCAGTTTTAGCAGGAGCTATTACAATGTTATTAACCTGACCGAAATCTAAATACTTCATTTTTGACCCATCTGGAGGAGGAGATCCAATTTCTTATCAACA
TTTATTTTG

>AP4 C2 - *Periphyllus testudinaceus*

GAACCTTTATACCTTTTATTTGGAATTTGATCAGGAATAATTGGATCCTCATTAAGAATCTTAATTCGATTAGAATTAAGACAAATTAACCTATTATCAATAATAATC
AATTATATAATGTTATTGTCACAATTCATGCTTTTATTATAATTTTTTATAACAATACCTATTGTCATTGGAGGATTGGAAATTGATTGATCCCATTAATAATAGG
ATCCCCTGATATATCATTTCCACGACTTAATAATATTAGTTTTTGAATATTACCCCTTCATTAATAATGATAATTGCAAGATTCAATCAATAATGGAACAGGAAC
AGGATGAACAATTTATCCCTTTATCAAATAATATTGCACATAATAATATCTCAGTAGACTTAACATTTTTTCACTTCATTAGCAGGTATTTATCTATTTTAGGA
GCAATTAACCTTTATTTGACAATTCCTAATAATACCTAATAATATAAACTTAACCAAATCCCACTCTCCCTGATCAATTTTAATTACAGCAATCTTATTAATTTCT
TTCTCTCCAGTTTTAGCAGGAGCTATTACAATGTTATTAACCTGACCGAAATCTAAATACTTCATTTTTGACCCATCTGGAGGAGGAGATCCAATTTCTTATCAACA
TTTATTTTG

>AP111 C2 - *Periphyllus testudinaceus*

GAACCTTTATACCTTTTATTTGGAATTTGATCAGGAATAATTGGATCCTCATTAAGAATCTTAATTCGATTAGAATTAAGACAAATTAACCTATTATCAATAATAATC
AATTATATAATGTTATTGTCACAATTCATGCTTTTATTATAATTTTTTATAACAATACCTATTGTCATTGGAGGATTGGAAATTGATTGATCCCATTAATAATAGG
ATCCCCTGATATATCATTTCCACGACTTAATAATATTAGTTTTTGAATATTACCCCTTCATTAATAATGATAATTGCAAGATTCAATCAATAATGGAACAGGAAC
AGGATGAACAATTTATCCCTTTATCAAATAATATTGCACATAATAATATCTCAGTAGACTTAACATTTTTTCACTTCATTAGCAGGTATTTATCTATTTTAGGA
GCAATTAACCTTTATTTGACAATTCCTAATAATACCTAATAATATAAACTTAACCAAATCCCACTCTCCCTGATCAATTTTAATTACAGCAATTTTATTAATTTCT
TTCTCTCCAGTTTTAGCAGGAGCTATTACAATGTTATTAACCTGACCGAAATCTAAATACTTCATTTTTGACCCATCTGGAGGAGGAGATCCAATTTCTTATCAACA
TTTATTTTG

>AP7 C2 - *Periphyllus testudinaceus*

GAACCTTTACTTCTTATTGGAAATTTGATCAGGAATAATTGGATCCTCATTAAAGATCTTAATTTCGATTAGAATTAAGACAAATTAACCTATTATCAATAATAATC
AATTATATAATGTTATTGTCACAATTCATGCTTTTATTATAATTTTTTATAACAATACCTATTGTCATTGGAGGATTGCGAAATGATTGATCCCATTAATAATAGG
ATCCCCTGATATATCATTCCACGACTTAATAATATTAGTTTTGAATATTACCCCTTCATTAATAATGATAATTGCAAGATTAAATCAATAATGGAACAGGAAC
AGGATGAACAATTTATCCCTTTATCAAATAATATTGCACATAATAATATCTCAGTAGACTTAACCTATTTTCACTTCATTAGCAGGTATTCATCTATTTAGGA
GCAATTAACCTTTATTGCACAATTCCTAATAATACCTAATAATATAAACTTAACCAATCCCACTCTTCCCCTGATCAATTTAATTACAGCAATCTTATTAATCT
TTCTCTCCAGTTTTAGCAGGAGCTATTACAATGTTATTAAGTACCGAAATCTAAATCTTCATTTTTCGACCATCTGGAGGAGGAGATCCAATCTTTATCAACA
TTTATTTTG

>AP103 C2 - *Periphyllus testudinaceus*

GAACCTTTACTTCTTATTGGAAATTTGATCAGGAATAATTGGATCCTCATTAAAGATCTTAATTTCGATTAGAATTAAGACAAATTAACCTATTATCAATAATAATC
AATTATATAATGTTATTGTCACAATTCATGCTTTTATTATAATTTTTTATAACAATACCTATTGTCATTGGAGGATTGCGAAATGATTGATCCCATTAATAATAGG
ATCCCCTGATATATCATTCCACGACTTAATAATATTAGTTTTGAATATTACCCCTTCATTAATAATGATAATTGCAAGATTCAATCAATAATGGAACAGGAAC
AGGATGAACAATTTATCCCTTTATCAAATAATATTGCACATAATAATATCTCAGTAGACTTAACCTATTTTCACTTCATTAGCAGGTATTCATCTATTTAGGA
GCAATTAACCTTTATTGCACAATTCCTAATAATACCTAATAATATAAACTTAACCAATCCCACTCTTCCCCTGATCAATTTAATTACAGCAATCTTATTAATCT
TTCTCTCCAGTTTTAGCAGGAGCTATTACAATGTTATTAAGTACCGAAATCTAAATCTTCATTTTTCGACCATCTGGAGGAGGAGATCCAATCTTTATCAACA
TTTATTTTG

>AP107 C2 - *Periphyllus testudinaceus*

GAACCTTTACTTCTTATTGGAAATTTGATCAGGAATAATTGGATCCTCATTAAAGATCTTAATTTCGATTAGAATTAAGACAAATTAACCTATTATCAATAATAATC
AATTATATAATGTTATTGTCACAATTCATGCTTTTATTATAATTTTTTATAACAATACCTATTGTCATTGGAGGATTGCGAAATGATTGATCCCATTAATAATAGG
ATCCCCTGATATATCATTCCACGACTTAATAATATTAGTTTTGAATATTACCCCTTCATTAATAATGATAATTGCAAGATTCAATCAATAATGGAACAGGAAC
AGGATGAACAATTTATCCCTTTATCAAATAATATTGCGCATAATAATCTCAGTAGACTTAACCTATTTTCACTTCATTAGCAGGTATTCATCTATTTAGGA
GCAATTAACCTTTATTGCACAATTCCTAATAATACCTAATAATATAAACTTAACCAATCCCACTCTTCCCCTGATCAATTTAATTACAGCAATCTTATTAATCT
TTCTCTCCAGTTTTAGCAGGAGCTATTACAATGTTATTAAGTACCGAAATCTAAATCTTCATTTTTCGACCATCTGGAGGAGGAGATCCAATCTTTATCAACA
TTTATTTTG



Slika 75. *Periphyllus testudinaceus*, ušice na vejici javorja (levo), osebek slikan s stereomikroskopom (desno).

- ***Sitobion avenae*** – vzorec VP24-44

>AP142 C2 - *Sitobion avenae*

GAACCTATATTTCTATTGGTATTGATCAGGTATAATTGGATCATCACTTAGAATCTTATTC
GTCTTGAATTAAGACAAATTAATTCAATTATTAATAATAATCAATTATATAATGTAATTGTTACA
ATCCATGCTTTTATTATAATTTTTTATAACTATACCAATTGTTATTGGTGGTTTTGGAATTTGA
TTAATTCCTATAATAATAGGATGTCCTGACATATCATTCCACGTTTAAACAATATTAGATTTTG
ATTACTACCACCATCATTAATAATAATAATCTGTAGTTTCTTAATCAATAATGGAACAGGTACAG
GATGAACCTATTACCACTTTATCAAATAATATTGCACATAATAATATTTCAGTCGATTTAACTA
TTTTTTCATTACATTTAGCAGGAATCTCATCAATTTAGGAGCAATTAATTTATTGTACAATTC
TAAACATAATACCAATAATAATAAAATTAATCAAATTCCTCTTTCCCTTGATCAATTTTAATTA
CAGCTATTTTATTAATTTATCTTTACCAGTTTATGCTGGTGCTATTACAATATTATTAAGTGATC
GAAATCTAAATACATCTTTTTGATCCAGCAGGAGGAGGAGATCCAATTTTATATCAACATTTA
TTTTG

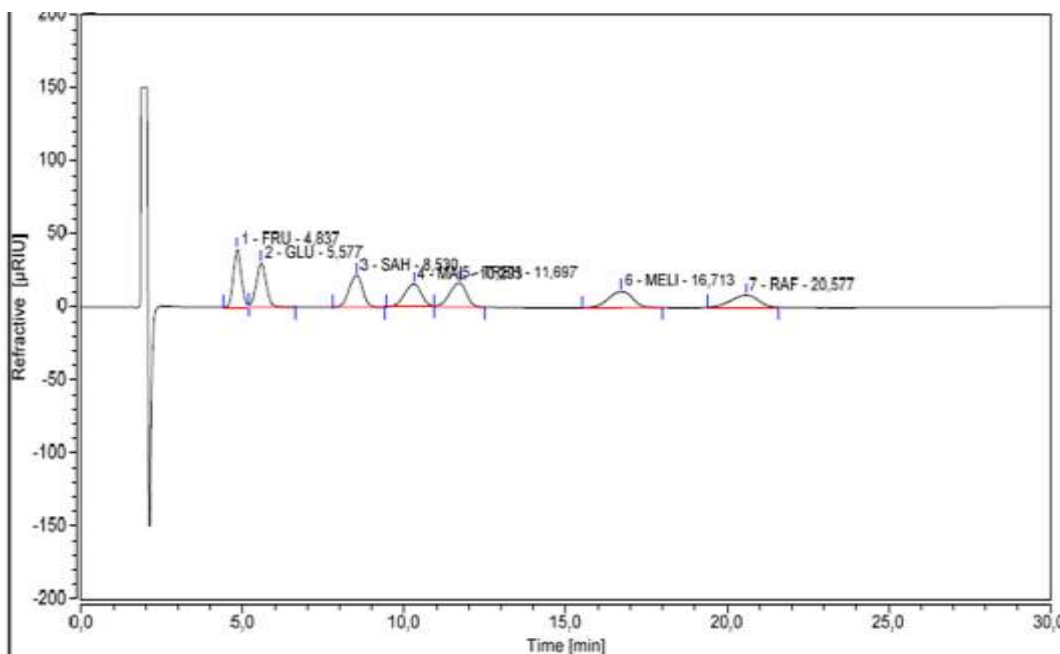


Slika 76. *Sitobion avenae*, osebek slikan s stereomikroskopom.

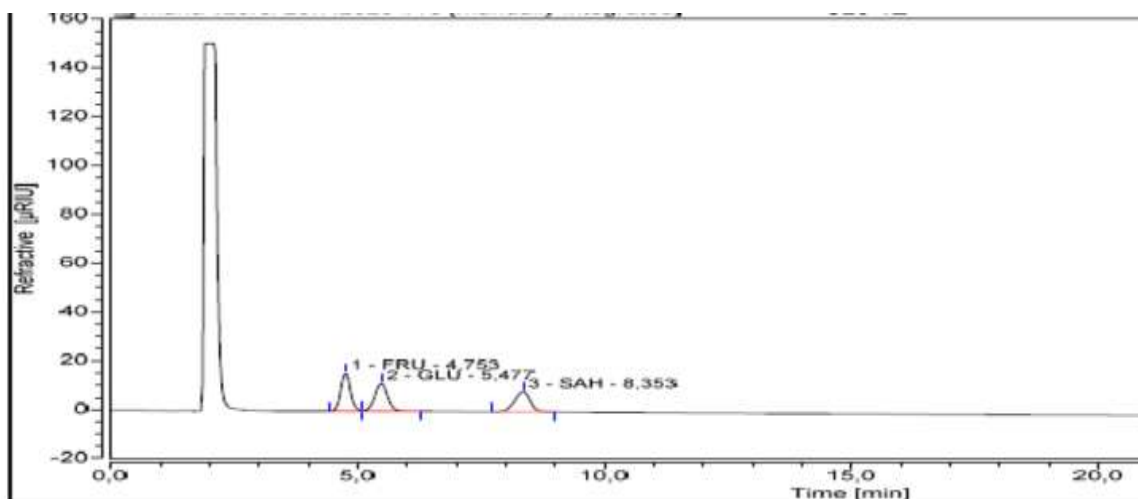
2.3 KROMATOGRFSKE ANALIZE SLADKORJEV V MANI Z NAPRAVO HPLC

Z napravo HPLC smo skupno uspešno določili vsebnost sladkorjev v medicini ali mani v **71** vzorcih (od tega je bilo **65** vzorcev mane, nabrane s folije ali neposredno s povzročitelja medenja, ter **6** vzorcev vsebine iz čebeljih

mednih želodčkov). Določili smo vsebnost sladkorjev **glukoze, fruktoze, saharoze, melcitoze, trehaloze, maltoze** in **rafinoze**. Ker količina mane pri takšni metodi vzorčenja ni natančno znana, saj se le ta nahaja tudi na zunanji površini kapilare, ter na steni vial, smo podali razmerja med različnimi sladkorji, ki smo jih zaznali v vzorcih. V vzorcih so bili zaznani tudi sladkorji, katerih standardov nismo imeli in smo jih v letošnjem letu poimenovali kot »NEZNANA #« in pripis retencijskega časa, kjer vrh zaznamo na kromatogramu. Slika 77 prikazuje kromatogram pri standardni raztopini omenjenih sladkorjev.



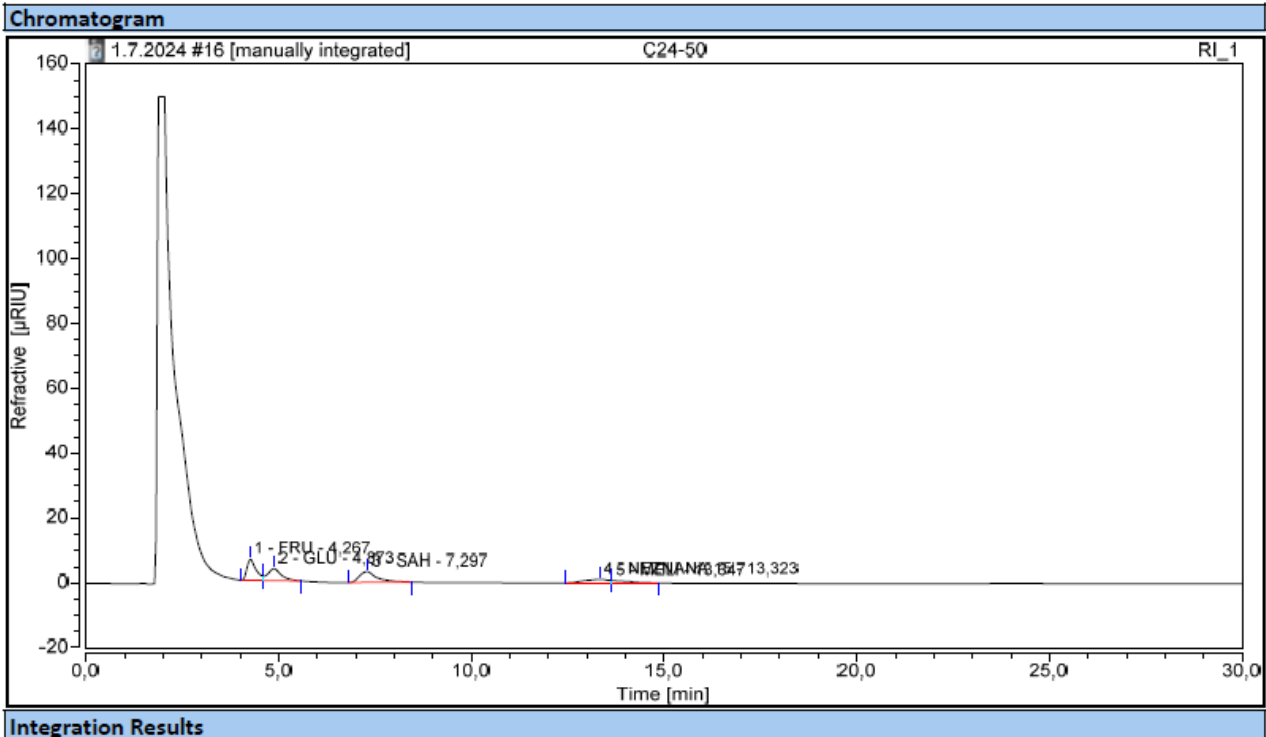
Slika 77. Kromatogram pri standardni raztopini glukoze, fruktoze, saharoze, melecitoze, trehaloze, maltoze in rafinoze



Slika 78. Kromatogram raztopine pripravljene iz vzorca vsebnosti mednega želodčka čebele (Č23-12).

Slika 78 prikazuje kromatogram raztopine, pripravljene iz vzorca vsebnosti mednega želodčka čebele, pri katerem so bili vidni zgolj vrhovi za glukozo, fruktozo in saharozo. Tudi letos so vzorci vsebine mednih želodčkov čebel vsebovali predvsem te sladkorje. Fruktoza in glukosa sta bili zaznani v vseh vzorcih v deležih od 8,4 – 42,9 % za fruktozo in od 10,4 – 57,6 % za glukozo. Saharosa pa v dveh vzorcih (C10 in C13 – nabranih

na OP Mežakla) ni bila prisotna tako da se je njen delež v vseh analiziranih vzorcih gibal med 0 in 79,8 %. Pri vsebnosti teh treh sladkorjev je izstopal tudi vzorec C15 nabran 20. 5. 2024 na OP Črnivec saj je v primerjavi z ostalimi vseboval majhen delež fruktoze (8,4 %) in glukoze (10,4 %) ter velik delež saharoze (79,8 %). Poleg teh treh sladkorjev je bil v vzorcih C15, C41 in C50 z med 1,3 in 13,3 % prisoten tudi sladkor katerega v standardih nismo vključili in smo ga poimenovali kot »neznana 15«. V vzorcu C50 je bila s 5,4 % prisotna tudi melecitoza, situacija je prikazana v Tabela 11. Vsebnosti sladkorjev v analiziran vzorcih mane.Tabela 10.

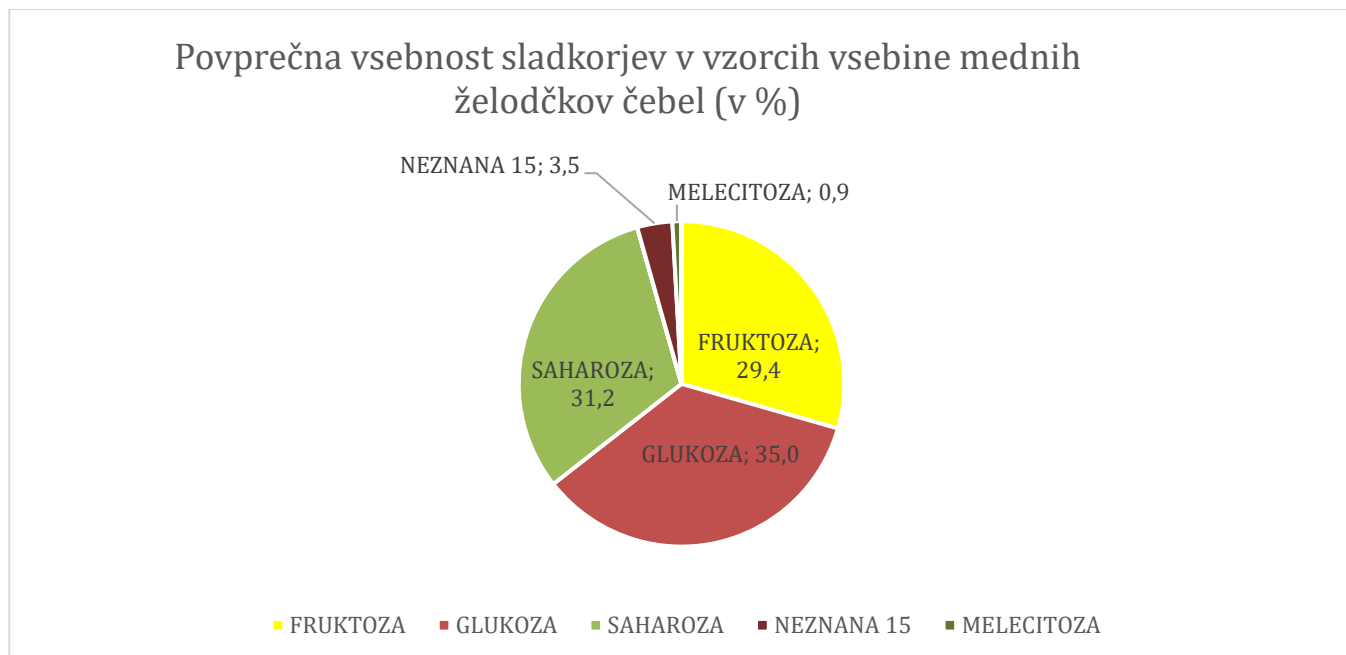


Slika 79. Kromatogram raztopine pripravljene iz vzorca vsebnosti mednega želodčka čebele (C24-50).

V Tabela 10 in Slika 80 podajamo vrednosti sladkorjev v vzorcih vsebine mednih želodčkov čebel ter vsebnost sladkorjev v vzorcih mane, ki smo jih analizirali.

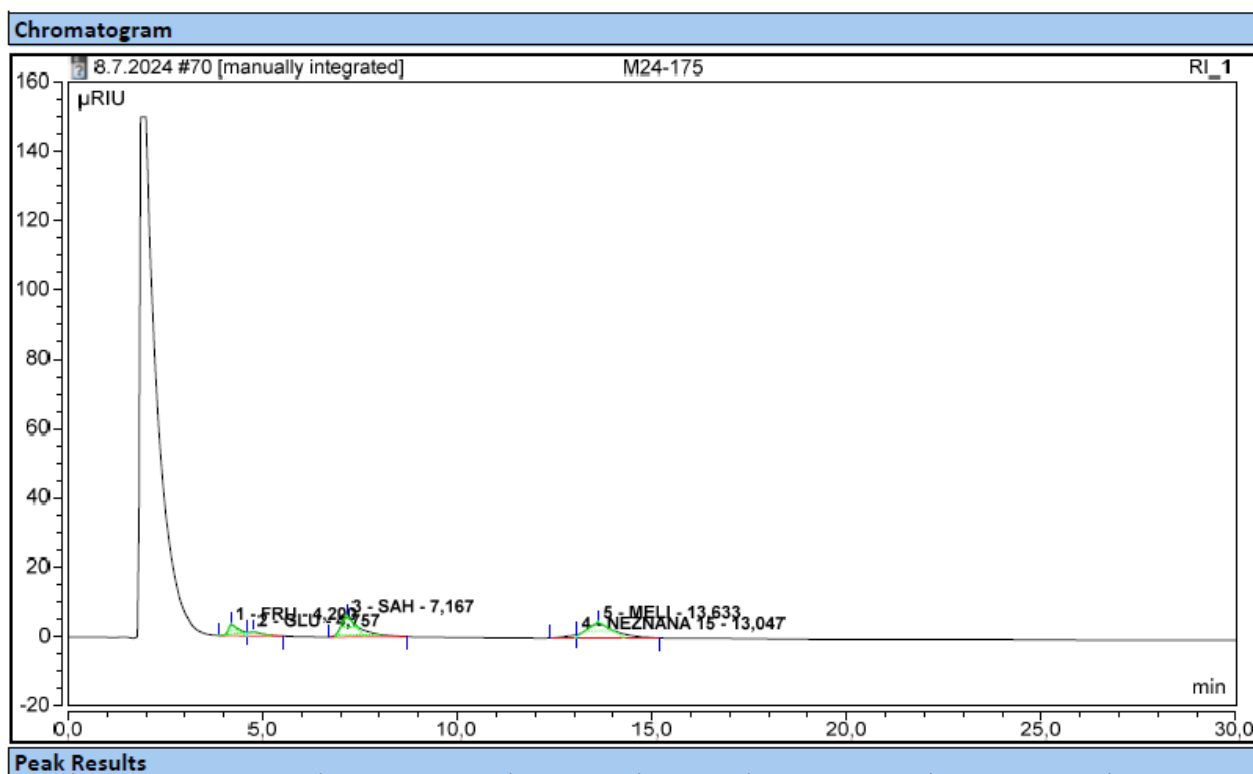
Tabela 10. Vsebnosti sladkorjev v analiziranih vzorcih mednih želodčkov.

		Odstotek glede na celotno vsebnost sladkorjev													
		FRU	GLU	SAH	NEZNANA 7	MAL	TREH	NEZNANA 10	NEZNANA 15	MELI	NEZNANA 17	RAFI	NEZNANA 20		SUM površ
C24	10	42,9	57,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	C24-10	8,1
C24	13	42,4	57,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	C24-13	11,0
C24	15	8,4	10,4	79,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	C24-15	14,0
C24	41	26,5	33,0	34,2	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	C24-41	12,6
C24	16	27,0	28,1	44,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	C24-16	6,9
C24	50	29,3	23,9	28,2	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	5,4	0,0	0,0	0,0	C24-50	6,2



Slika 80. Povprečni deleži vrednosti sladkorjev v medenih želodčkih.

Kot je razvidno iz Slika 80 in Tabela 10 v vzorcih vsebine mednih želodčkov prevladujejo trije sladkorji: glukoza, katere delež je v povprečju 35 %, saharoza z deležem v povprečju 31,2 % in fruktoza s povprečnim deležem 29,4 %. V manjši meri je prisoten še sladkor označen kot »neznana 15« in pa melecitoza. Deleži sladkorjev v teh vzorcih nakazujejo na encimsko dejavnost in posledično pretvorbo sladkorjev v mednih želodčkih čebel, kjer se delež ostalih v mani prisotnih sladkorjev zmanjšuje na račun fruktoze in glukoze.

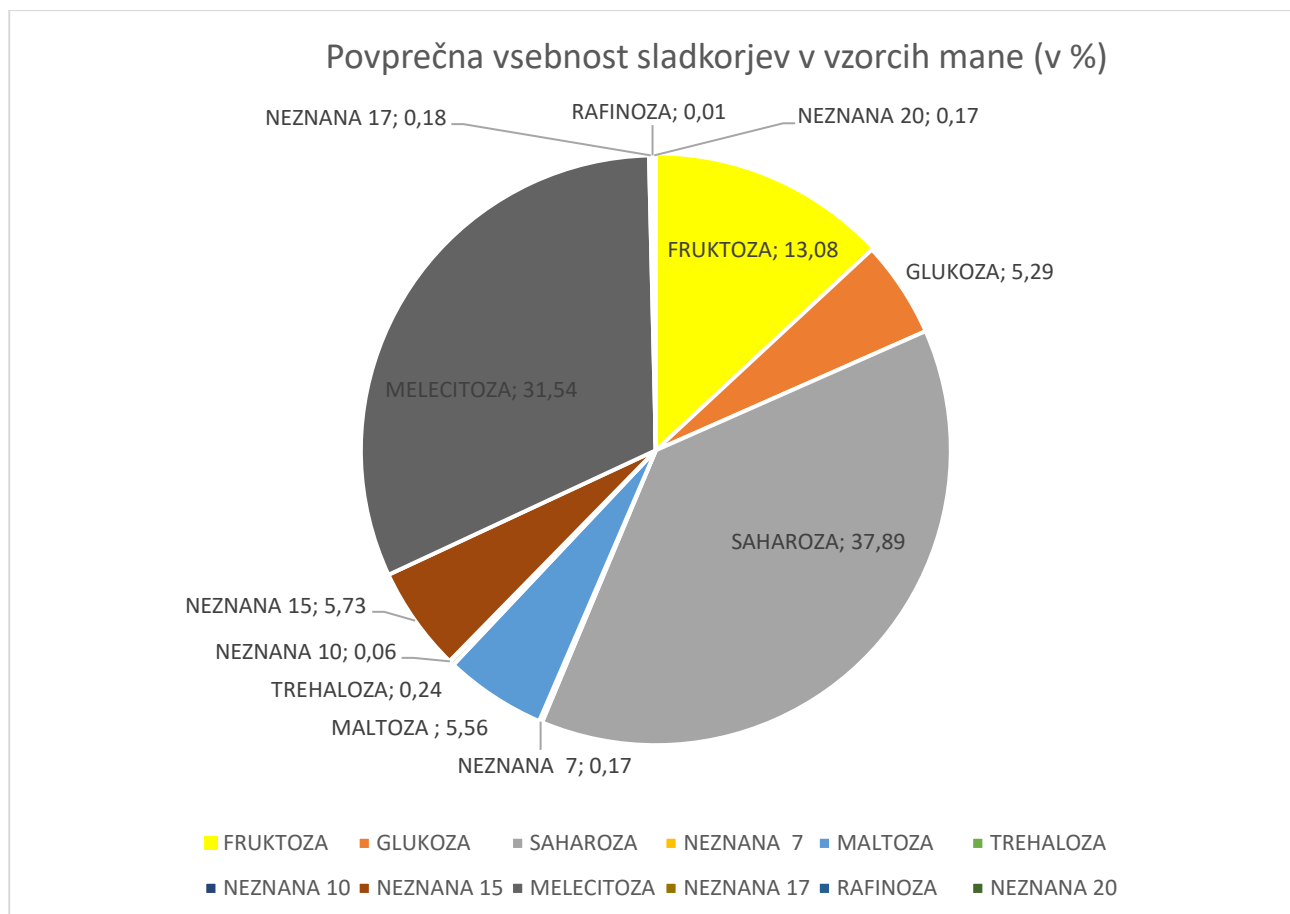


Slika 81. Kromatogram vzorca pripravljenega iz mane (M24-175).

Slika 81 prikazuje kromatogram vzorca, pripravljenega iz mane. Na kromatogramih analiziranih vzorcev mane so bili vrhovi vidni na mestih glukoze, fruktoze, saharoze, melecitoze, trehaloze, maltoze in rafinoze, vidni pa so bili tudi vrhovi na 4 dodatnih mestih, ki v standardu niso bili zajeti. Glede na mesta vrhov smo jih označili z oznako "neznana 7", "neznana 10", "neznana 15", "neznana 17", "neznana 20".

Tabela 11. Vsebnosti sladkorjev v analiziran vzorcih mane.

OZNAKA VZORCA	ŠTEVILKA VZORCA	Odstotek glede na celotno vsebnost sladkorjev													SUM površ
		FRU	GLU	SAH	NEZNANA 7	MAL	TREH	NEZNANA 10	NEZNANA 15	MELI	NEZNANA 17	RAFI	NEZNANA 20		
M24	98	6,4	0,0	17,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	76,1	0,0	0,0	0,0	M24-98	3,5
M24	99	3,3	0,0	68,5	0,0	0,0	0,0	0,0	19,2	9,0	0,0	0,0	0,0	M24-99	1,9
M24	2	6,7	0,0	20,3	0,0	0,0	6,6	0,0	0,0	66,5	0,0	0,0	0,0	M24-2	3,6
M24	3	22,4	11,5	40,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,0	0,0	0,0	0,0	M24-3	1,6
M24	6	5,7	0,0	55,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,8	0,0	0,0	0,0	M24-6	1,9
M24	7	34,1	0,0	41,8	0,0	0,0	0,0	0,0	24,2	0,0	0,0	0,0	0,0	M24-7	1,5
M24	8	8,3	0,0	72,2	0,0	0,0	0,0	0,0	19,5	0,0	0,0	0,0	0,0	M24-8	0,4
M24	9	14,0	6,3	25,3	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	52,6	0,0	0,5	0,0	M24-9	47,4
M24	15	19,3	10,7	20,5	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	48,0	0,0	0,0	0,0	M24-15	5,2
M24	20	3,9	0,0	76,3	0,0	0,0	0,0	0,0	19,8	0,0	0,0	0,0	0,0	M24-20	3,6
M24	28	15,5	16,1	8,7	3,9	0,3	6,2	3,7	1,8	43,9	0,0	0,0	0,0	M24-28	10,7
M24	29	14,9	2,1	26,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	56,5	0,0	0,0	0,0	M24-29	1,9
M24	30	9,5	5,0	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	75,9	0,0	0,0	0,0	M24-30	1,7
M24	32	4,6	0,0	60,2	0,0	0,0	0,0	0,0	17,4	17,8	0,0	0,0	0,0	M24-32	3,1
M24	35	22,8	0,0	0,0	0,0	77,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	M24-35	0,4
M24	37	19,0	0,0	39,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,8	0,0	0,0	0,0	M24-37	0,2
M24	39	13,0	3,4	14,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	69,2	0,0	0,0	0,0	M24-39	3,8
M24	42	16,4	15,5	15,7	7,3	0,0	1,7	0,0	3,9	39,7	0,0	0,0	0,0	M24-42	3,2
M24	43	15,4	7,1	11,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	65,8	0,0	0,0	0,0	M24-43	0,9
M24	51	3,6	0,0	70,1	0,0	0,0	0,0	0,0	16,8	9,4	0,0	0,0	0,0	M24-51	2,7
M24	95	10,2	2,2	67,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,1	0,0	0,0	0,0	M24-95	0,3
M24	100	4,1	0,0	95,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	M24-100	2,0
M24	105	13,5	7,0	16,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	63,5	0,0	0,0	0,0	M24-105	3,0
M24	108	5,0	0,0	73,2	0,0	0,0	0,0	0,0	12,2	9,5	0,0	0,0	0,0	M24-108	2,8
M24	109	16,1	7,7	0,5	0,0	69,0	0,0	0,0	0,3	0,0	2,4	0,0	4,0	M24-109	8,4
M24	110	16,6	9,3	57,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,4	0,0	0,0	0,0	M24-110	3,1
M24	111	11,9	4,7	33,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	0,0	0,0	0,0	M24-111	22,2
M24	114	7,3	0,0	59,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,1	16,5	0,0	0,0	0,0	M24-114	1,7
M24	115	12,2	6,5	54,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,3	0,0	0,0	0,0	M24-115	5,0
M24	119	12,5	5,3	22,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,1	0,0	0,0	0,0	M24-119	7,0
M24	121	48,7	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	46,0	0,0	0,0	0,0	0,0	M24-121	0,3
M24	122	11,6	49,0	39,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	M24-122	2,0
M24	123	22,3	6,8	1,8	0,0	61,2	0,0	0,0	1,9	0,0	3,1	0,0	3,0	M24-123	17,3
M24	129	8,1	0,0	74,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,3	0,0	0,0	0,0	M24-129	1,3
M24	130	1,8	0,0	83,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,7	0,0	0,0	0,0	M24-130	1,9
M24	131	4,8	5,1	74,1	0,0	0,0	1,1	0,0	9,2	5,8	0,0	0,0	0,0	M24-131	11,7
M24	132	14,3	0,0	48,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,4	0,0	0,0	0,0	M24-132	0,1
M24	133	12,1	5,7	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	67,8	0,0	0,0	0,0	M24-133	10,6
M24	134	17,0	9,6	14,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	59,4	0,0	0,0	0,0	M24-134	4,6
M24	135	12,7	5,2	31,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,6	0,0	0,0	0,0	M24-135	11,6
M24	137	22,1	0,0	49,7	0,0	0,0	0,0	0,0	28,3	0,0	0,0	0,0	0,0	M24-137	0,8
M24	138	16,9	5,1	1,3	0,0	70,1	0,0	0,0	0,7	0,0	3,5	0,0	2,4	M24-138	4,9
M24	139	4,1	0,0	60,1	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0	19,8	0,0	0,0	0,0	M24-139	1,8
M24	140	19,3	0,0	80,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	M24-140	1,1
M24	142	6,6	0,0	39,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	53,5	0,0	0,0	0,0	M24-142	2,5
M24	144	13,1	5,8	29,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	52,1	0,0	0,0	0,0	M24-144	7,0
M24	148	15,8	11,5	30,3	0,0	6,3	0,0	0,0	0,0	36,1	0,0	0,0	0,0	M24-148	28,4
M24	149	17,1	4,6	1,0	0,0	72,6	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	1,8	M24-149	3,1
M24	151	4,2	0,0	79,2	0,0	0,0	0,0	0,0	16,6	0,0	0,0	0,0	0,0	M24-151	1,7
M24	155	9,2	5,6	67,3	0,0	0,0	0,0	0,0	17,9	0,0	0,0	0,0	0,0	M24-155	1,8
M24	158	12,1	6,8	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	78,2	0,0	0,0	0,0	M24-158	3,8
M24	159	15,7	8,3	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,2	0,0	0,0	0,0	M24-159	17,9
M24	161	13,0	2,1	27,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	57,4	0,0	0,0	0,0	M24-161	2,3
M24	164	6,0	1,5	56,2	0,0	0,0	0,0	0,0	19,1	17,2	0,0	0,0	0,0	M24-164	3,6
M24	165	14,9	9,8	30,6	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	43,2	0,0	0,0	0,0	M24-165	21,6
M24	167	3,8	0,0	66,2	0,0	0,0	0,0	0,0	18,5	11,5	0,0	0,0	0,0	M24-167	3,5
M24	171	10,3	5,2	44,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,2	0,0	0,4	0,0	M24-171	20,1
M24	175	12,3	5,5	38,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	40,9	0,0	0,0	0,0	M24-175	8,5
M24	176	5,9	0,0	57,7	0,0	0,0	0,0	0,0	18,3	18,1	0,0	0,0	0,0	M24-176	4,9
M24	178	13,2	0,0	14,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	72,6	0,0	0,0	0,0	M24-178	0,3
M24	179	34,0	0,9	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,2	0,0	0,0	0,0	0,0	M24-179	1,4
M24	181	35,6	64,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	M24-181	1,7
M24	183	6,2	0,0	21,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	72,0	0,0	0,0	0,0	M24-183	1,1
M24	201	9,3	0,0	20,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	69,8	0,0	0,0	0,0	M24-201	2,2
M24	202	7,7	0,0	27,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	65,1	0,0	0,0	0,0	M24-202	5,3



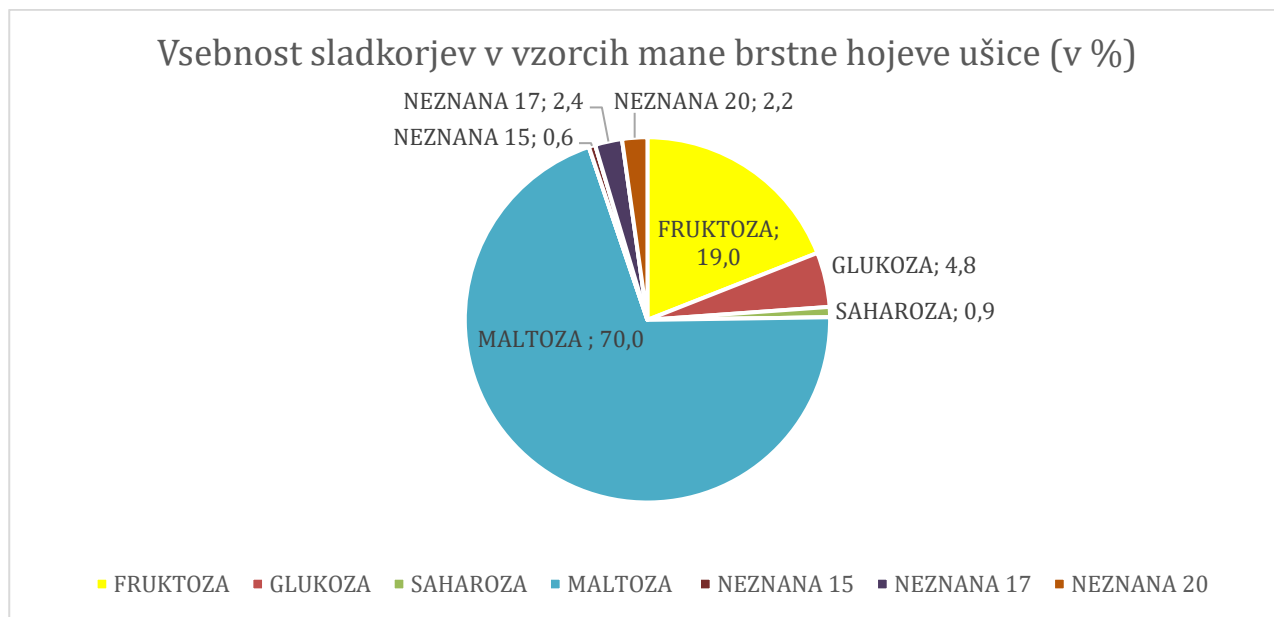
Slika 82. Povprečni deleži vrednosti sladkorjev v vzorcih mane.

Kot je razvidno iz Tabela 11 in Slika 82 so deleži sladkorjev v vzorcih mane precej drugačni kot pri vzorcih vsebine mednega želodčka. Večji je delež saharoze, ki je bil v vzorcih mane v povprečju 37,89 % in se giblje med 0 % in 95,89 %. Občutno večji je tudi delež melecitoze, katere je bilo v vzorcih povprečno 31,54 %, giblje pa se med 0 % in 78,19 %. Manjši je delež fruktoze katere je povprečno 13,08 % (prisotne med 1,75 in 48,75 %) in predvsem glukoze, katere je v povprečju le 5,29 % (prisotne med 0 in 64,45 %). Poleg tega pa so v vzorcih mane prisotni tudi drugi sladkorji: Maltoza v deležu povprečno 5,56 % (prisotna med 0 in 77,24 %), trehaloza v deležu povprečno 0,24 % (prisotna med 0 in 6,6 %), rafinoza v deležu povprečno 0,01 % (prisotna med 0 in 0,47 %) ter sladkor, označen z »neznana 15« v deležu povprečno 5,73 % (prisoten med 0 in 46,01 %). Ostali sladkorji, označeni kot »neznana 7«, »neznana 10«, »neznana 17« in »neznana 20« so bili zaznani le v nekaterih vzorcih, v povprečju pa so bili prisotni v deležu manjšem od 0,18 %.

2.3.1 Kromatografske analize sladkorjev v mani različnih povzročiteljev medenja

Nabor podatkov pridobljenih v letu 2024 je omogočil osnovno primerjavo deležev sladkorjev v vzorcih mane različnih vrst povzročiteljev medenja. Iz obdelanih podatkov, ki so prikazani v grafih, je razvidno, da se sestava mane med povzročitelji medenja razlikuje.

2.3.1.1 Mana brstne hojeve ušice (*Mindarus abietinus*)



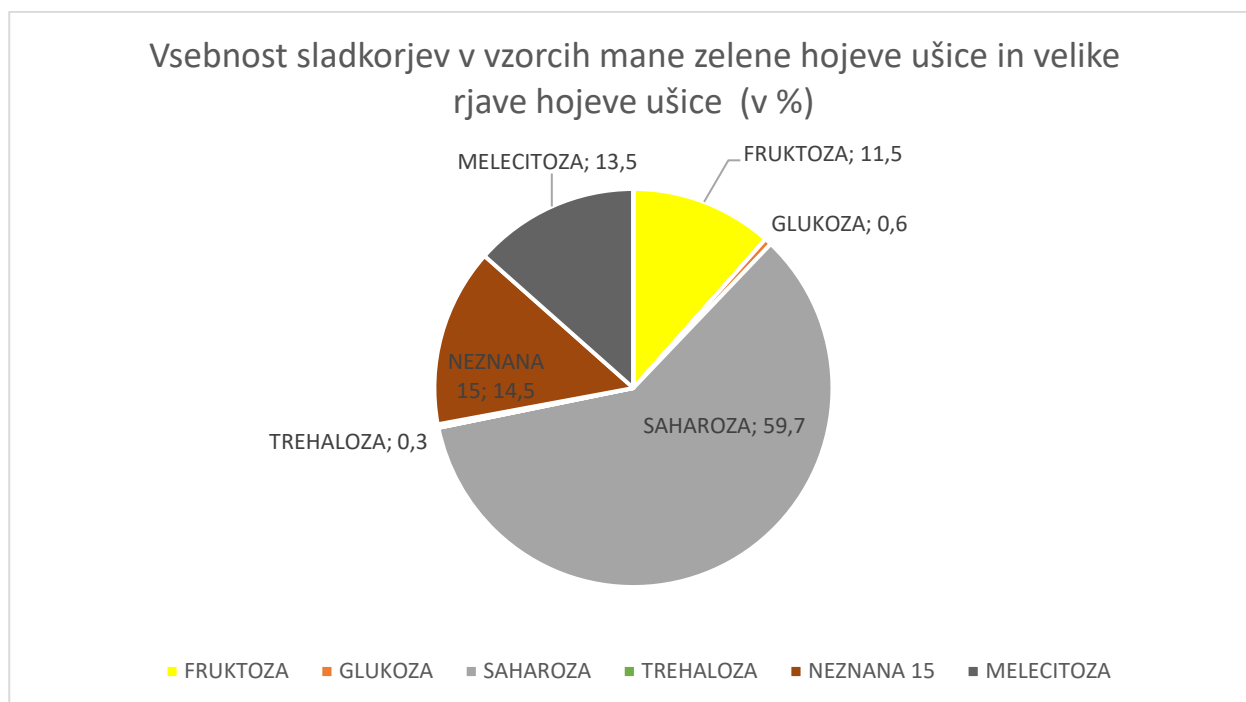
Slika 83. Povprečni deleži vrednosti sladkorjev v vzorcih mane brstne hojeve ušice (*Mindarus abietinus*) (v %)

Kot je razvidno iz slikeSlika 83, v mani, ki jo izloča brstna hojeva ušica (*Mindarus abietinus*), prevladuje maltoza v povprečnem deležu 70 %, sledi fruktoza s poprečno 19 % in glukoza s 4,8 %. V manjši meri so prisotni tudi saharoza in sladkorji označeni kot neznana 17, neznana 20 in neznana 15. Vzorci mane so pri vzorčenju v obliki razmeroma velikih kapljic, obdanih s plastjo voščenih nitk, padali s hojeve vejice. Vzorčenje je potekalo neposredno z vejic.



Slika 84. Mana brstne hojeve ušice v obliki razmeroma velikih kapljic obdanih s plastjo voščenih nitk, ki jih ušice izločajo. Foto: Simon Golob

2.3.1.2 Mana zelene hojeve ušice (*Cinara pectinatae*) in velike rjave hojeve ušice (*Cinara confinis*)



Slika 85. Vsebnost sladkorjev v vzorcih mane zelene hojeve ušice in velike rjave hojeve ušice.

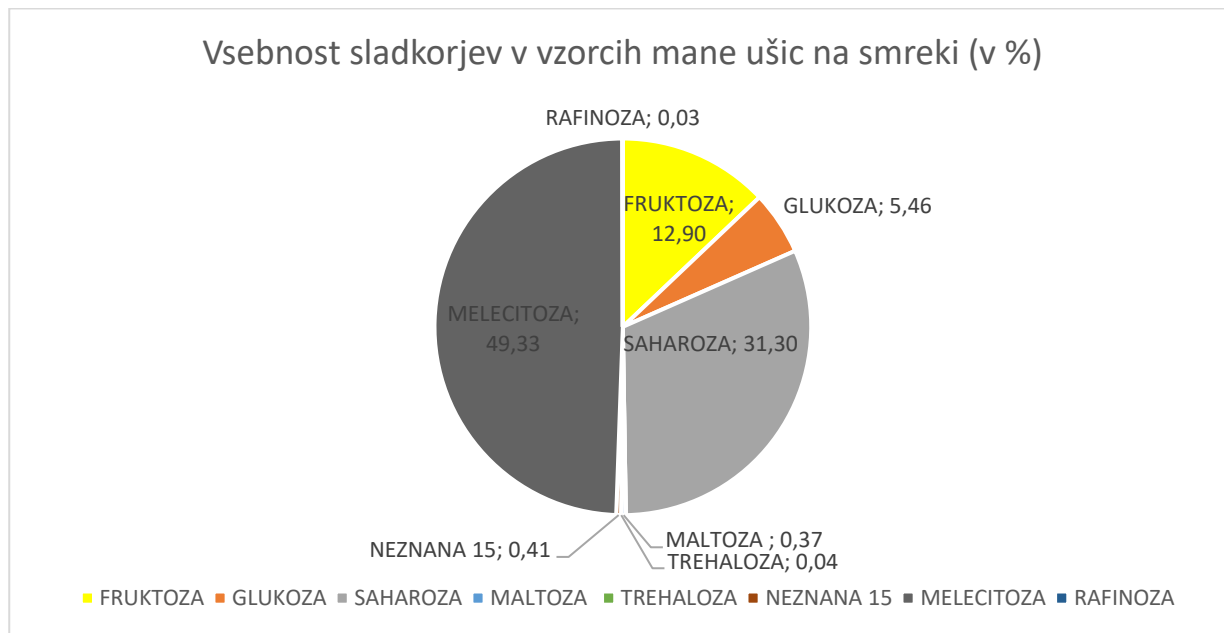
Kot je razvidno iz Slika 85, je sestava mane, ki jo izločata zelena hojeva ušica in velika rjava hojeva ušica povsem drugačna od mane, ki ji izloča brstna hojeva ušica. Mane obeh omenjenih ušic zaradi načina izločanja in visokih vej hojevih dreves skoraj ni mogoče vzorčiti neposredno iz povzročiteljev medenja. Kapljice se zato vzorči na folijah PVC pod drevesi (Slika 86), pri čemer pa ni možno točno določiti, kateri izmed obeh vrst ušic, prisotnih v času medenja, kapljica pripada. Zaradi tega smo podatek za obe ušici združili. V mani omenjenih ušic je v letu 2024 prevladovala saharoza (povprečno 59,7 %), sledi sladkor označen kot neznana 15 (povprečno s 14,5 %), melecitoza (povprečno s 13,5 %) in fruktoza (povprečno s 11,5 %). V manjši meri sta prisotna tudi glukoza in trehaloza.



Slika 86. Kapljica mane na zbiralni površini (levo), zelena hojeva ušica na vejici hoje (desno); foto: Simon Golob

2.3.1.3 Mana ušic na smreki

Pri vzorčenju mane, ki so jo izločale ušice na smreki, je prevladovala mana rdečerjave puhaste smrekove ušice (*Cinara pilicornis*) (Slika 88), po nekaj vzorcev pa je bilo pridobljenih s strani sivozelene smrekove ušice (*Cinara pruinos*). V primeru rdečerjave puhaste smrekove ušice so kapljice mane variirale od povsem tekočih pa do takšnih, ki so bile na vejicah delno ali že povsem kristalizirane. Vzorčenje je bilo v večini primerov možno neposredno iz vejic ali ušic, v nekaterih primerih pa je vzorčenje potekalo s pomočjo PVC folije.



Slika 87. Vsebnost sladkorjev v vzorcih mane ušic na smreki.

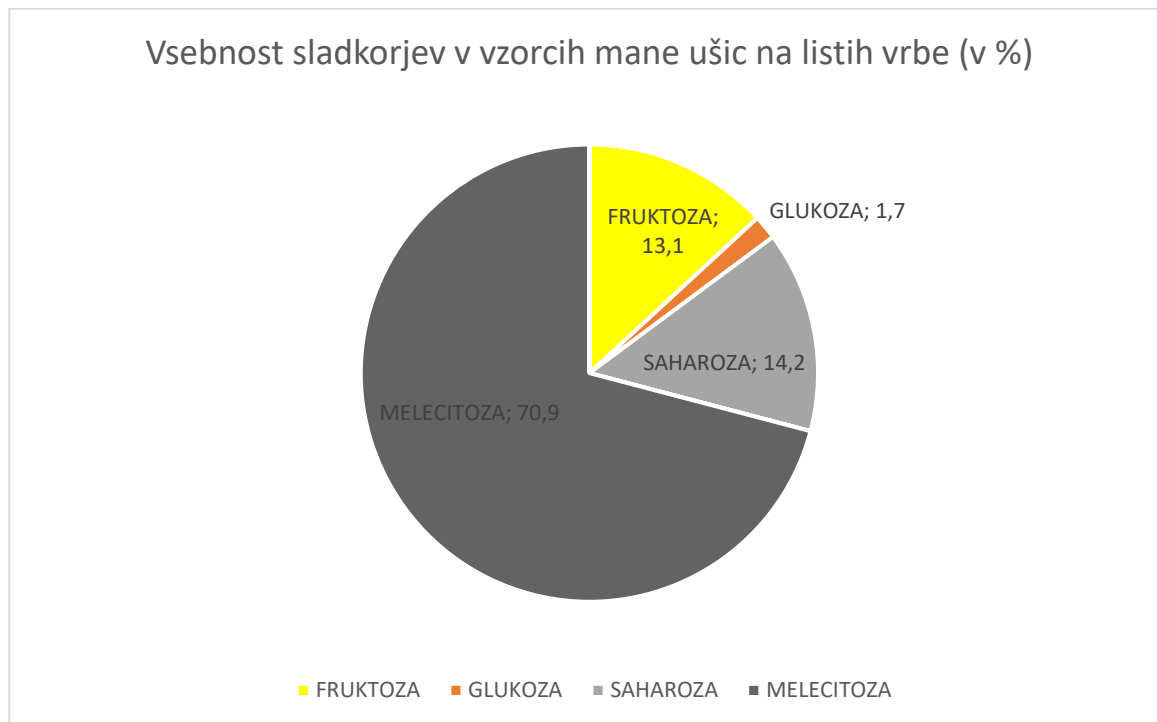
Kot je razvidno iz Slika 87 je pri vzorcih mane ušic na smreki med sladkorji prevladovala melecitoza (povprečno 49,33 %, sledila je saharoza (povprečno 31,3 %), fruktoza (12,9 %) in glukoza (povprečno 5,46 %). V nekaterih vzorcih so bili v zelo majhnih količinah prisotni tudi rafinoza, trehaloza, maltoza in sladkor označen kot neznana 15.



Slika 88. Rdečerjava puhasta smrekova ušica na vršičkih smreke.

2.3.1.4 Mana ušic na vrbi

V letu 2024 smo uspeli pridobiti tudi dva vzorca mane neposredno z ušic na listih vrbe. Na podlagi analiz teh dveh vzorcev smo ugotovili, da je v mani prevladovala melecitoza katere je bilo v povprečju 70,9 %. Sledila sta sladkorja saharoza in fruktoza v povprečnih vrednostih 14,2 % in 13,1 %. Glukoza pa je bila prisotna le v enem vzorcu in sicer v deležu 3,4 %, v drugem pa ne.



Slika 89. Vsebnost sladkorjev v vzorcih mane ušic na listih vrbe.

2.3.1.5 Mana ušic na listih breskve

V letu 2024 smo na območju opazovalne postaje Kalce Hrušica opazili izločanje mane ušic na listih breskve, katero so čebele iz nekaj metrov oddaljenega čebelnjaka intenzivno nabirale. Kljub izredno majhnim kapljicam nam je uspelo pridobiti 4 vzorce, ter pri dveh uspešno izvesti analizo sladkorjev. V vzorcih je bila fruktoza prisotna v 11,6 in 35,6 %, glukoza v 49 in 64,5 % ter saharoza v 39,4 in 0 %. Ostalih sladkorjev v tej mani nismo zaznali. Za natančnejšo analizo bi bilo potrebno večje število nabranih vzorcev.

2.4 VZPOSTAVITEV PROTOKOLOV ZA DOLOČANJE BOTANIČNIH IN MANINIH ELEMENTOV V MEDU

Za vzpostavitev protokolov za določanje botaničnih in maninih elementov v medu smo v sezoni 2022 na podlagi že objavljenih študij (Utzeri in sod., 2018; Prosser in Herbert, 2017) postavili metodo, ki smo jo optimirali in posamezne korake takrat preizkusili na 6 vzorcih medu (POROČILO 2022 – Moškrič in sod.). V letu 2023 smo se nato osredotočili na bioinformatični del analize, kjer je zaradi nepopolnih podatkovnih baz in specifik posameznih nukleotidnih zaporedij, velika potreba po dodatni optimizaciji. V letu 2024 pa smo glede

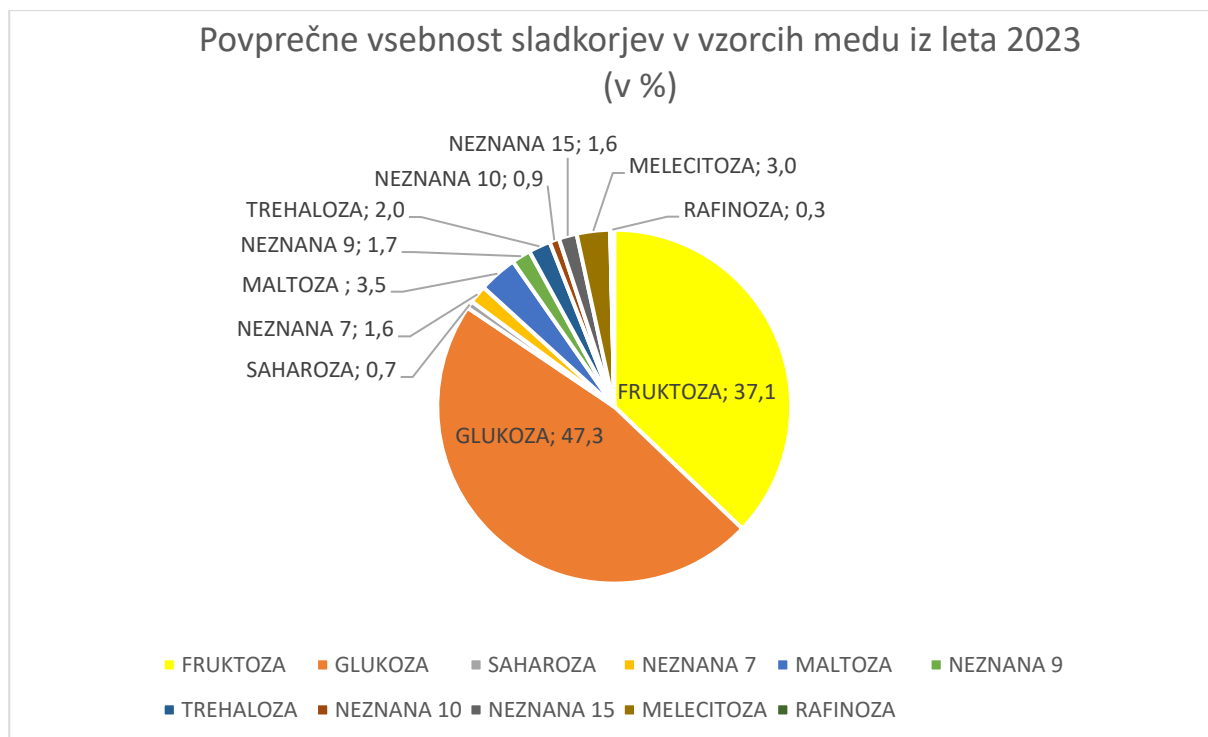
na lanske rezultate načrtovali dodatne oligonukleotidne začetnike za izboljšanje uvrščanja posameznih zaporedij v taksonomske enote. V tem letu je bil poudarek na analizi botanične sestave. Postopek je podrobneje opisan v poglavju 2 – Metode dela. V analizi smo uporabili 10 vzorcev medu, večinoma nabranih v sezoni 2023 v okolici nekaterih opazovalnih postaj (Tabela 12). Naredili smo pelodno in senzorično analizo, izmerili električno prevodnost in vsebnost vode. Naredili smo kromatografsko analizo sladkorjev v devetih od desetih vzorcev medu (Tabela 13; Slika 90). Izolirali smo DNK, pomnožili specifične fragmente za določitev botaničnega izvora, odčitke smo pridobili z metodo NGS. Rezultati analize odčitkov NGS za vsak vzorec medu so prikazani v nadaljevanju, primerjava rezultatov NGS s pelodno analizo za vsak vzorec medu pa je priložena na koncu poročila.

Tabela 12. Osnovni podatki o 10 vzorcih medu analiziranih v sezoni 2024.

	oznaka vzorca	Lokacija	Op. postaja	SENZORIKA	senz. lastnosti-opombe	Pelodna analiza	el. prevodnost	vsebnost vode %
1	H23-1	Grda Draga - Snežnik OP	Grda Draga - Snežnik	cvetlični	poleg cvetličnih arom se čutijo arome akacije	cvetlični	0,235	16,7
2	H23-2	Zaplana-Mizni dol	Zaplana-Mizni dol	gozdni	poleg arom za gozdni med se čuti se tudi arome hojevega medu	manin	0,896	17
3	H23-3	Semič	Grčarice, Kočevje	gozdni	poleg gozdnih arom prisotna sadna/cvetlična nota	kostanjev	0,964	17,1
4	H23-4	Krim	Velike Lašče, Ulaka	Hoja	odlične lastnosti za hojev med	manin, lahko lipov	1,051	17,7
5	H23-5	Hrušica- Podkraj	Kalce Hrušica	gozdni	čuti se aroma smrekovega medu	manin	1,476	14,5
6	H23-6	Kalce Hrušica	Kalce Hrušica	hoja	izrazita hoja	manin, lahko lipov	1,28	14,7-14,8
7	H23-7	Trnovski Gozd - lokacija Nemci	Nova Gorica-Lokovec	gozdni	smolnata aroma, aroma lipovega medu, aroma hojevega medu	kostanjev ali manin	0,982	15,2
8	H23-8	Črnivec OP	Črnivec	gozdni	nima izražene ene specifične arome, izražene lastnosti za gozdni med	manin	1,02	15,8
9	H23-9	Mežakla OP	Mežakla	gozdni	izrazita aroma dima	manin	1,005	14,9-15,0
10	H23-10	Ljubljanski vrh	Zaplana-Mizni dol	hojev med	odlične lastnosti za hojev med-prisotna smolnata aroma	manin	1,197	14,6

Tabela 13. Kromatografske analize vzorcev medu. Okrajšave: FRU – fruktouza, GLU – glukoza, SAH – saharoza, MAL – maltoza, TREH – trehaloza, MELI – melecitoza, RAF – rafinoza, N7, N9, N10, N15 in N17 – neznana frakcija.

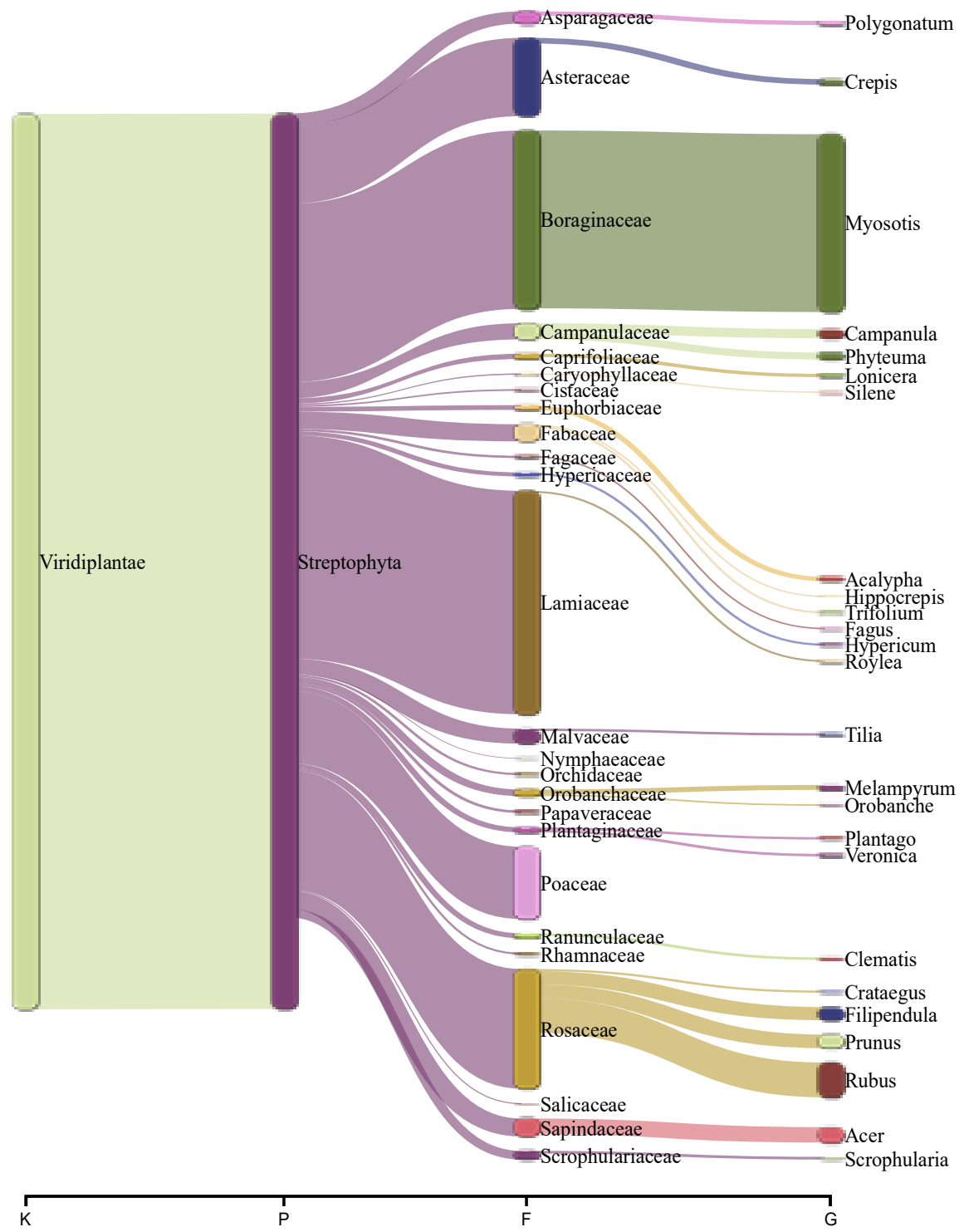
Odstotek glede na celotno vsebnost sladkorjev												
	FRU	GLU	SAH	N 7	MAL	N 9	TREH	N 10	N 15	MELI	N 17	RAFI
H23-1	43,8	46,3	0	1,6	3	2,2	1,4	1,2	0,3	0	0,3	0
H23-2	41,2	49	0	1,6	3,7	1,8	1,6	0,7	0	0,4	0	0
H23-3	41,2	49	0	1,6	3,7	1,8	1,6	0,7	0	0,4	0	0
H23-4	35	45,4	0	1,7	3,8	1,9	3	1,2	0,9	6,6	0	0,7
H23-5	32,7	44,2	3	2	3,5	1,6	2,1	0,5	5	5	0	0,6
H23-6	32,9	43,7	1,4	1,9	3,8	1,7	2,9	1,1	3,7	6,2	0	0,7
H23-7	34,8	46,3	1,1	1,7	3,7	2	2	1,2	2,2	4,3	0	0,7
H23-8	36,5	52	0,2	1,3	3,2	1,4	1,7	0,7	0,9	2,2	0	0
H23-9	36	50,1	0,5	1,4	3,4	1,5	1,8	0,7	1,9	2,4	0	0,3



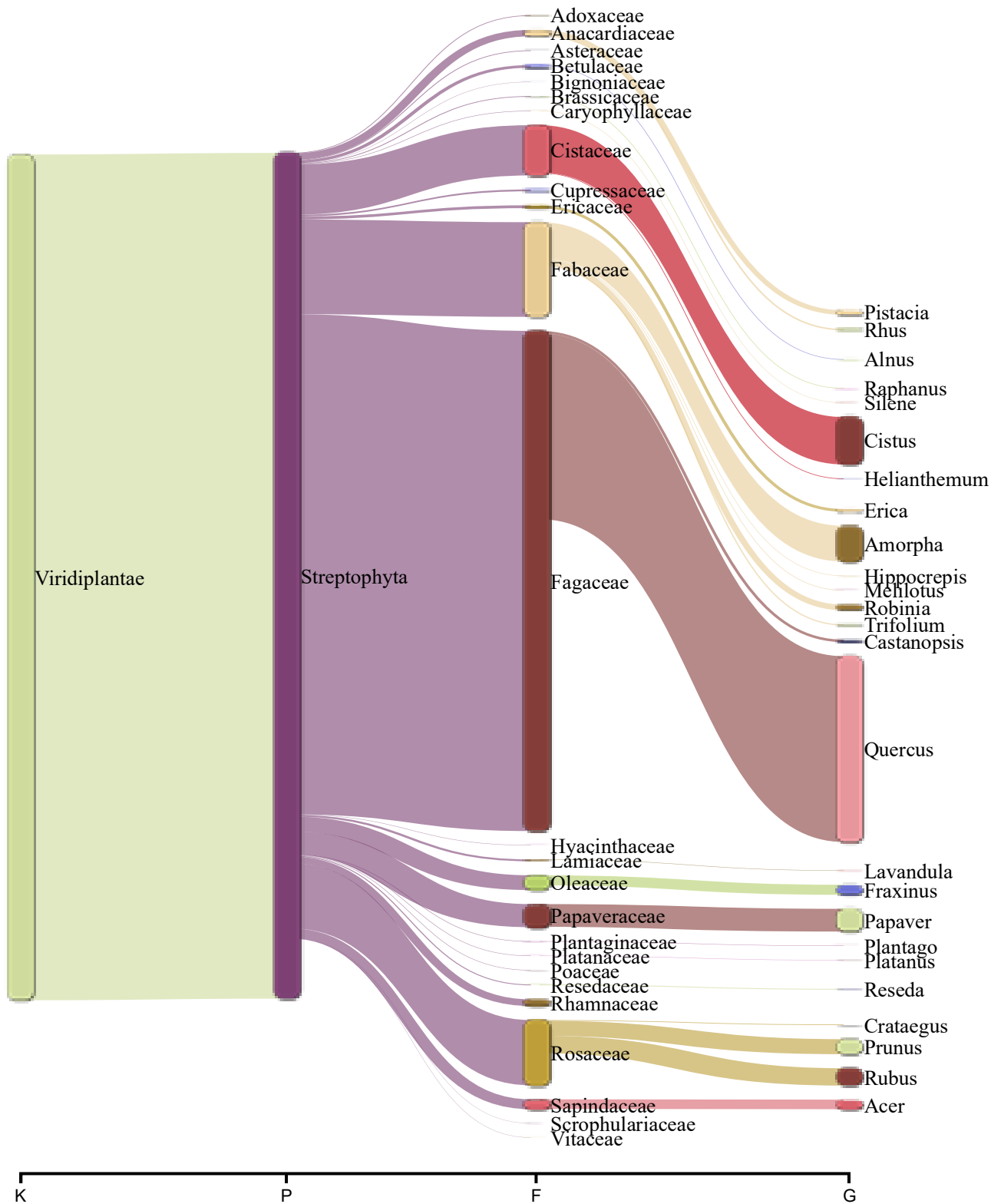
Slika 90. Povprečna vsebnost sladkorjev v analiziranih vzorcih medu.

Razlike v vsebnosti sladkorjev v vzorcih medu (Tabela 12, Tabela 13, Slika 90) so veliko manjše kot razlike v vsebnosti sladkorjev v vzorcih mane ali vsebine mednih želodčkov čebel. V vzorcih medu s povprečno 47,3 % prevladuje glukoza (prisotna je med 43,7 in 52 %), katere je v vzorcih mane razmeroma malo, v vzorcih vsebine mednih želodčkov pa že nekoliko več. Sledi ji fruktoza s povprečno 37,1 % (prisotna je med 32,7 in 43,8 %). Ostalih sladkorjev pa je v medu malo: Maltoza je v poprečju prisotna s 3,5 % (prisotna je med 3 in 3,8 %), melecitoza s povprečno 3 % (prisotna je med 0,4 in 6,6 %, v enem vzorcu, ki se je izkazal za cvetlični med, pa je ni bilo). Trehaloza je prisotna v povprečno 2 %, sladkorji označeni kot neznana 15, neznana 10, neznana 9, neznana 7 in rafinoza pa so prisotni v deležu manjšem od 1,7 %. V primerjavi z vzorci mane in vsebine mednega želodčka čebel je zelo majhen tudi delež saharoze, v povprečju jo je le 0,7 %, najdena pa je bila samo v petih vzorcih v deležih med 0,2 in 3 %.

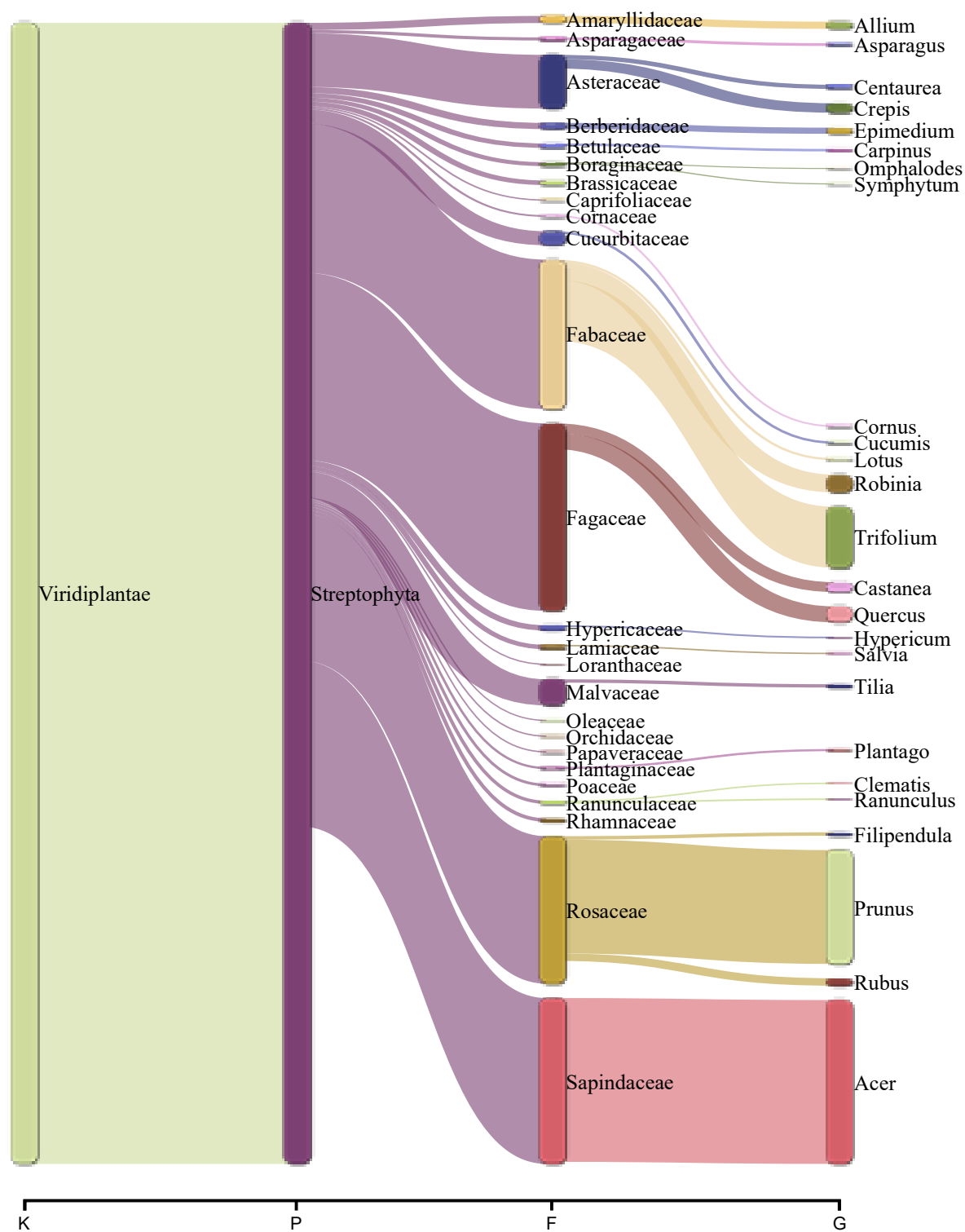
Grafično smo prikazali pestrost informacij o prisotnih botaničnih taksonih na podlagi NGS analiz DNK v medu (Sankey diagram, Slika 91 do Slika 100). Taksoni so poimenovani z latinskimi imeni, debelina črte pa prikazuje relativno število odčitkov za posamezen takson. Pripravili smo tudi tabelarni pregled primerjave med rezultati pelodne in molekularne analize (poglavje 6.1).



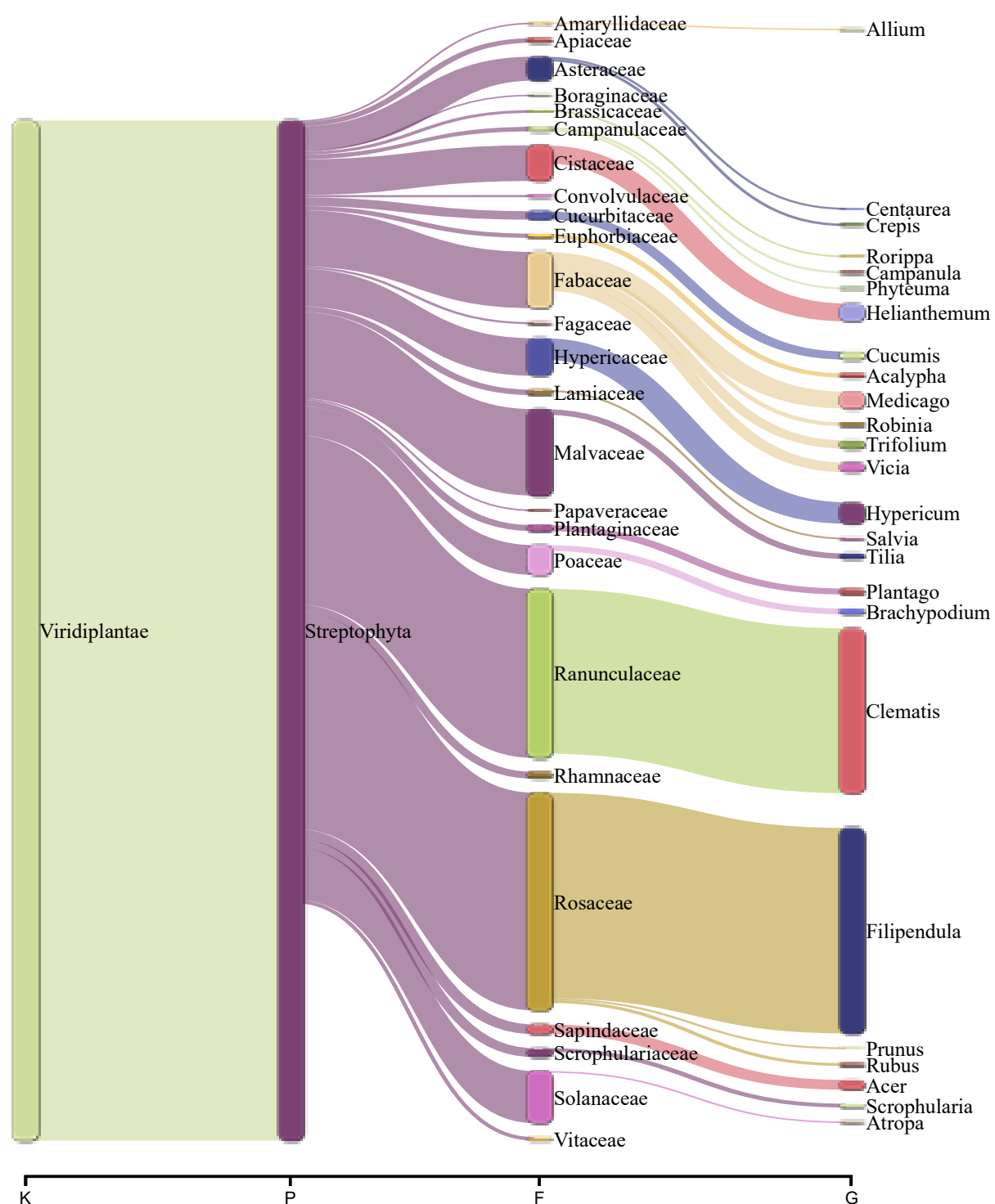
Slika 91. Sankey diagram za vzorec medu H23-01



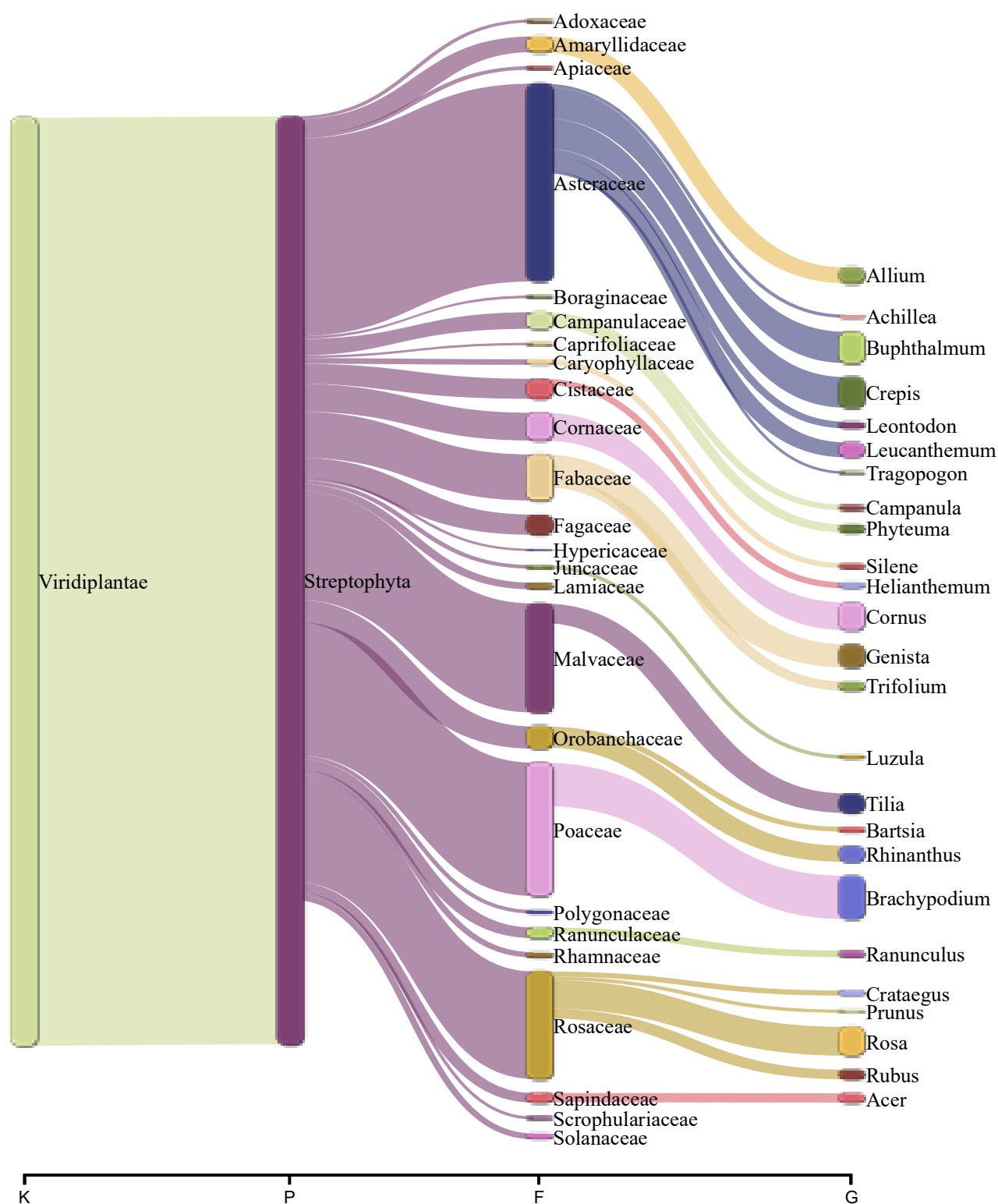
Slika 92: Sankey diagram za vzorec medu H23-02



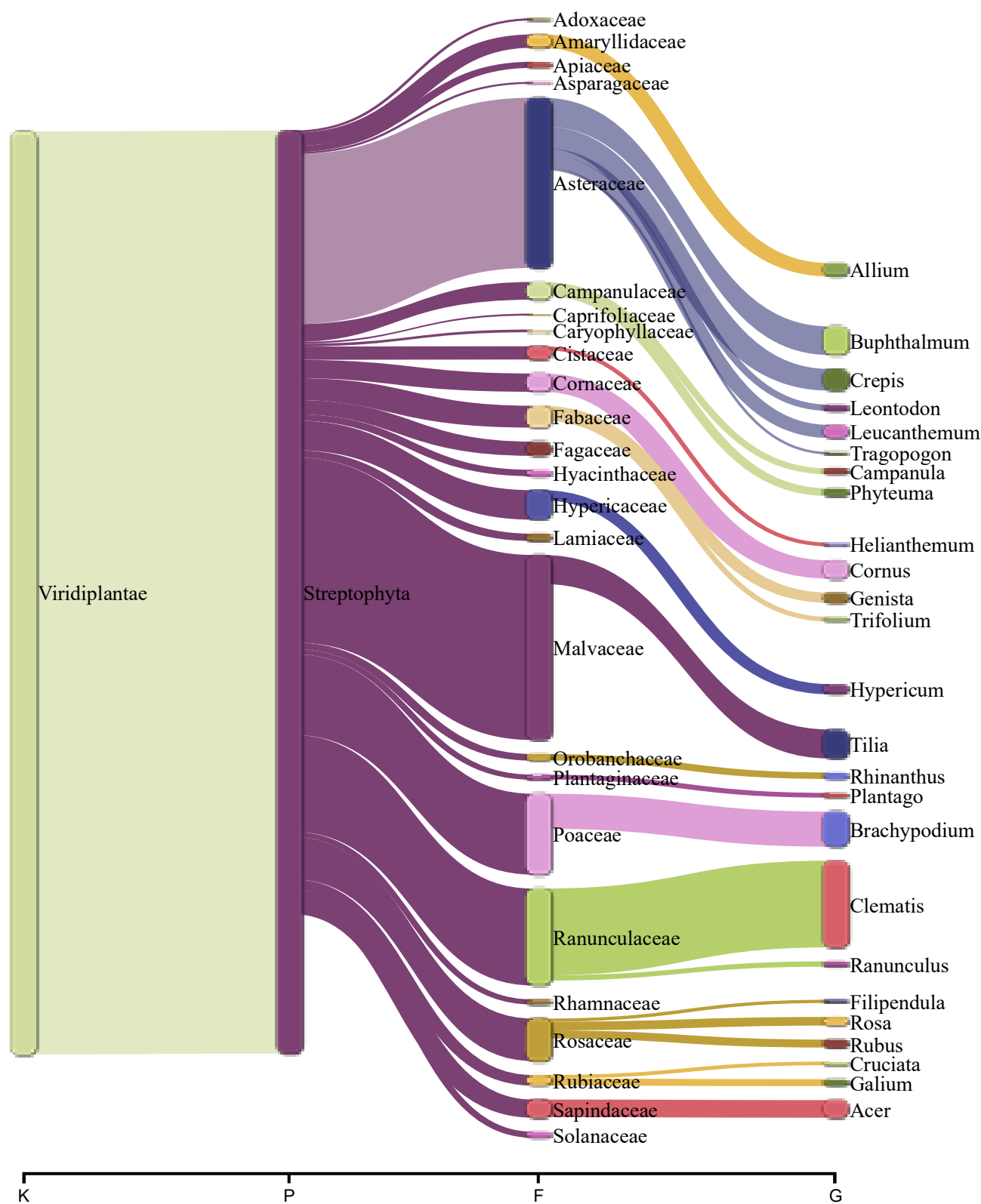
Slika 93: Sankey diagram za vzorec medu H23-03



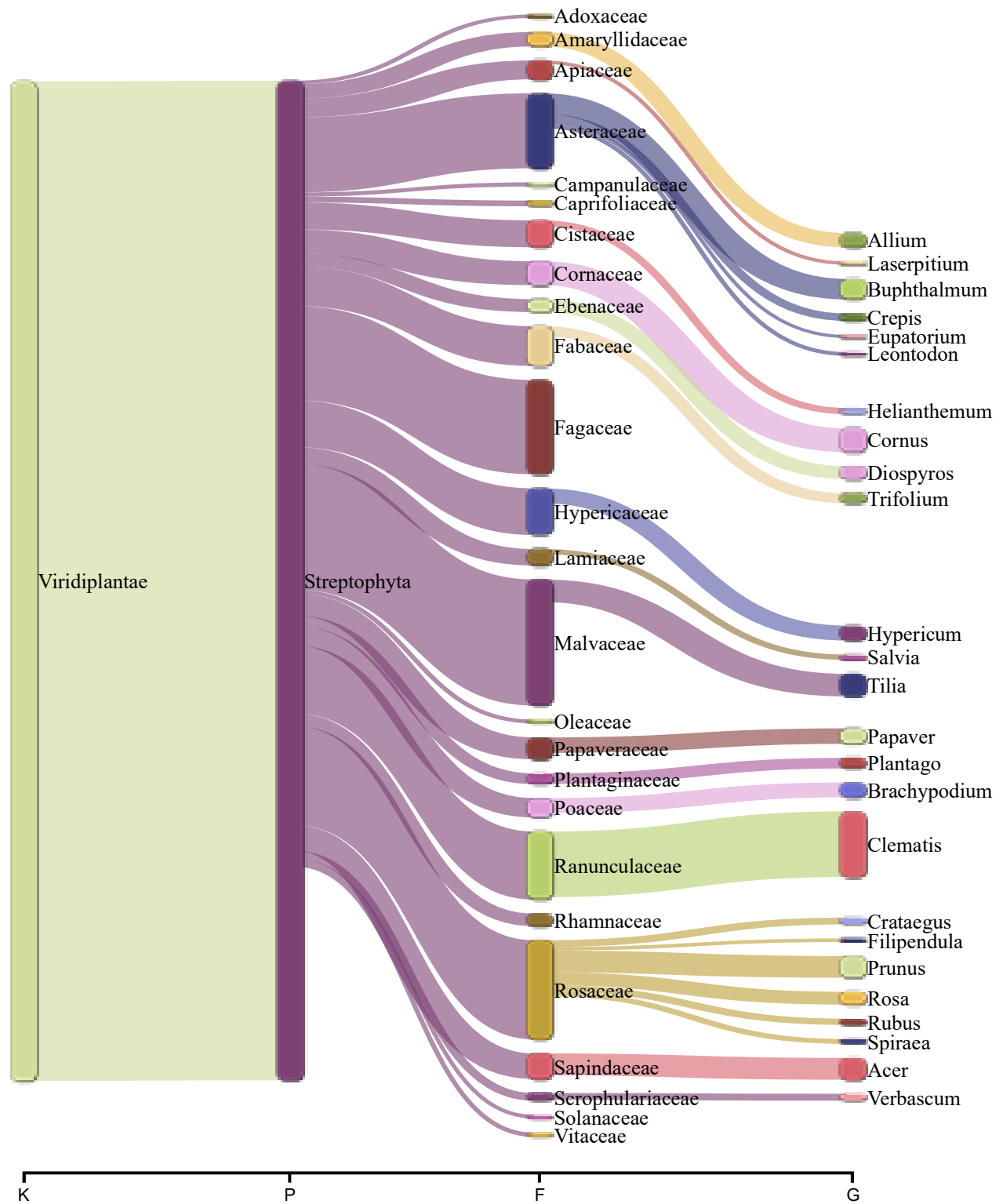
Slika 94: Sankey diagram za vzorec medu H23-04



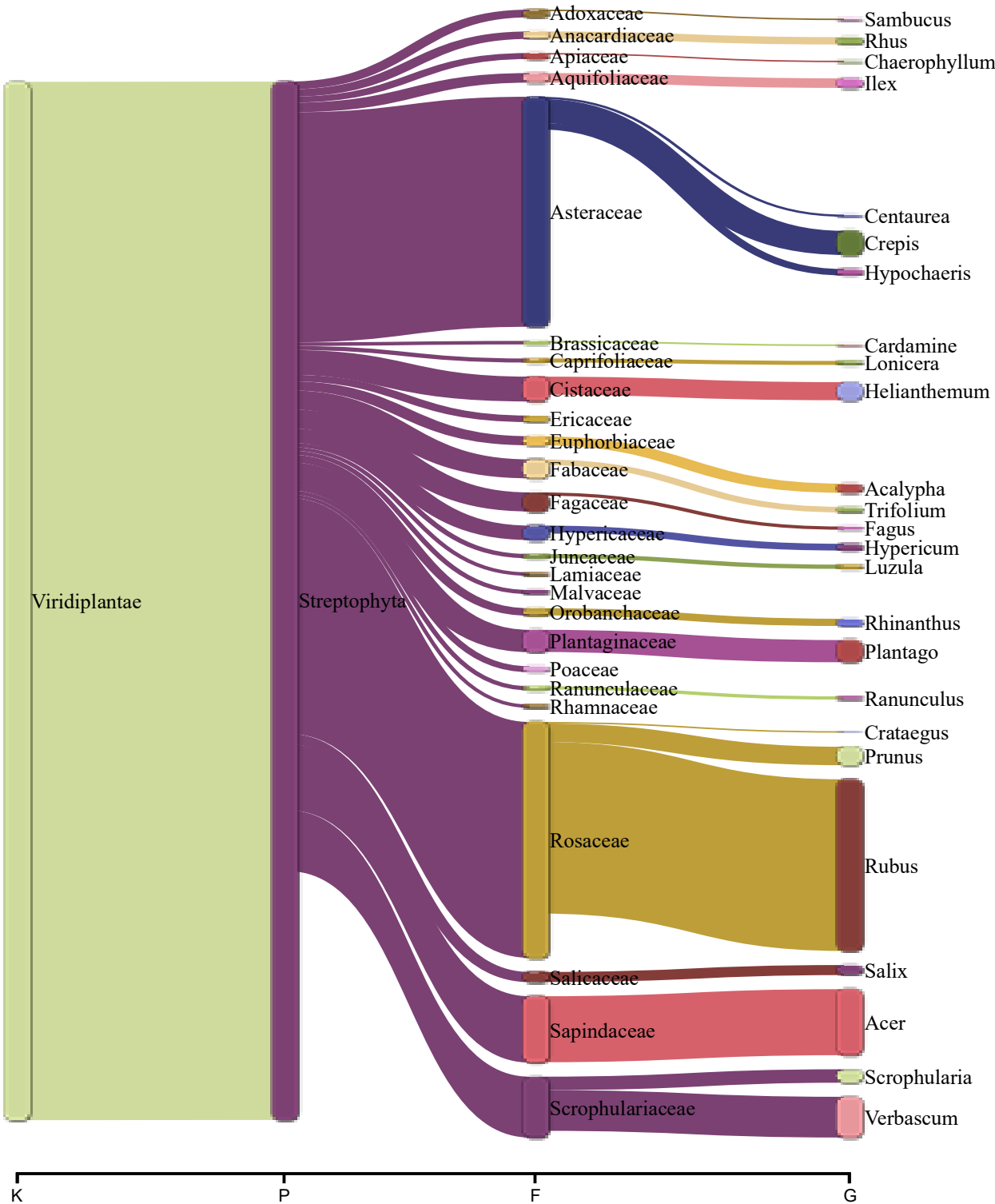
Slika 95: Sankey diagram za vzorec medu H23-05



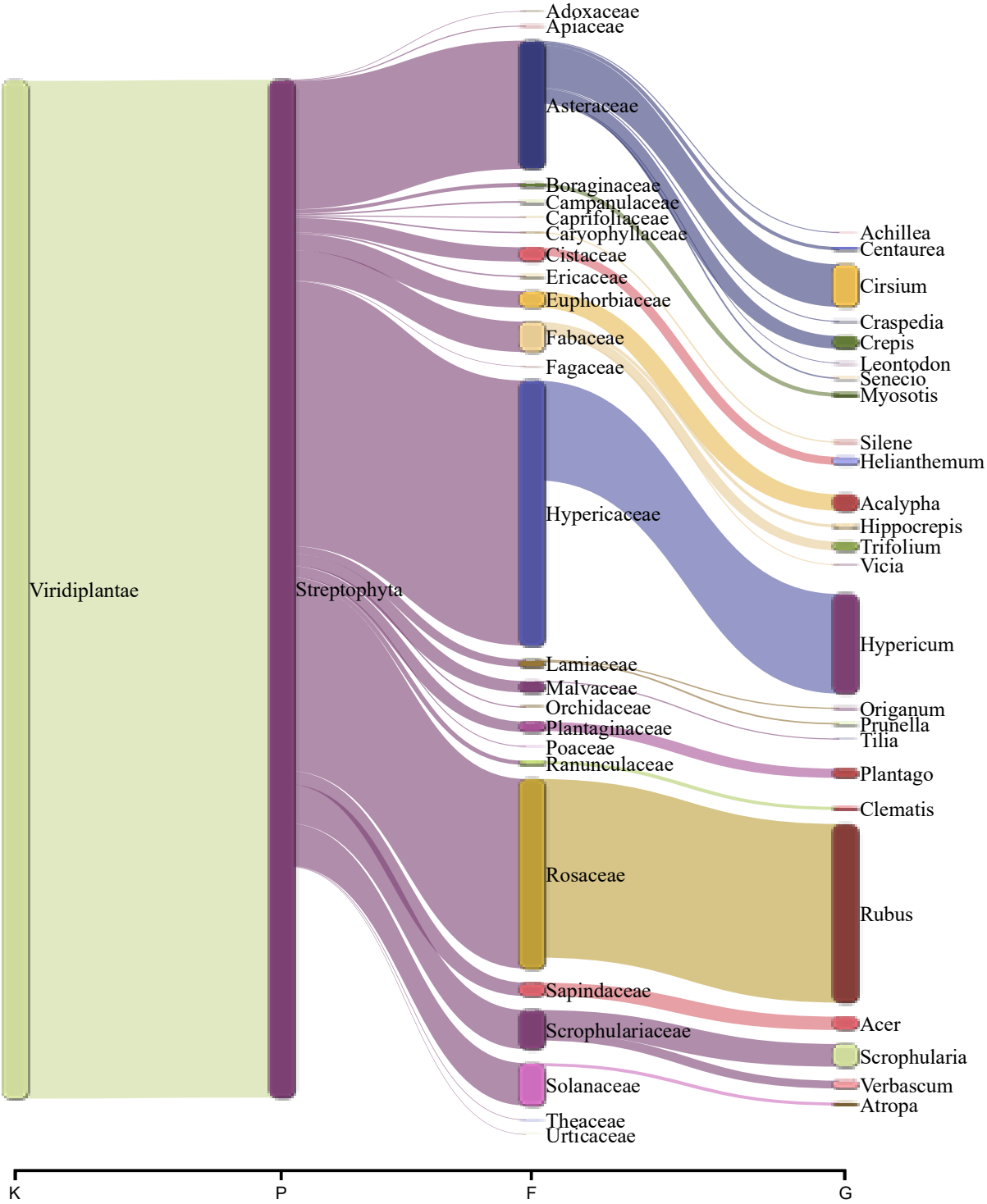
Slika 96: Sankey diagram za vzorec medu H23-06



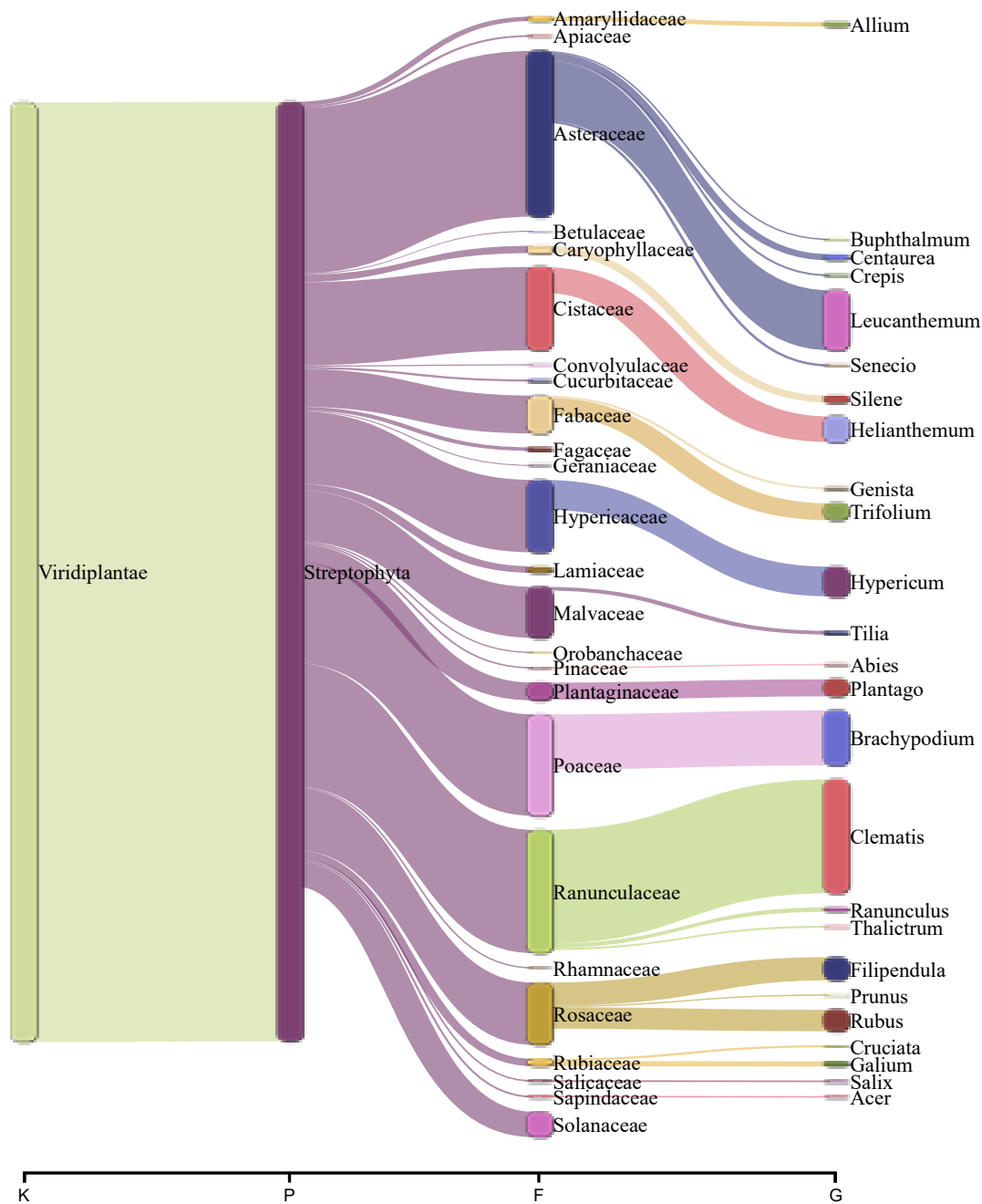
Slika 97: Sankey diagram za vzorec medu H23-07



Slika 98: Sankey diagram za vzorec medu H23-08



Slika 99: Sankey diagram za vzorec medu H23-09



Slika 100: Sankey diagram za vzorec medu H23-10

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

2.5.1 Sončnice

V Jablah in vzhodno od Mengeša smo 2. 7. 2024 zabeležili cvetenje sončnic na več njivah (Slika 101). Cvetenje je bilo zaključeno 26. 7. 2024. Razen omenjenega vira drugih virov nismo zaznali. Posevek so čebele intenzivno obiskovale.



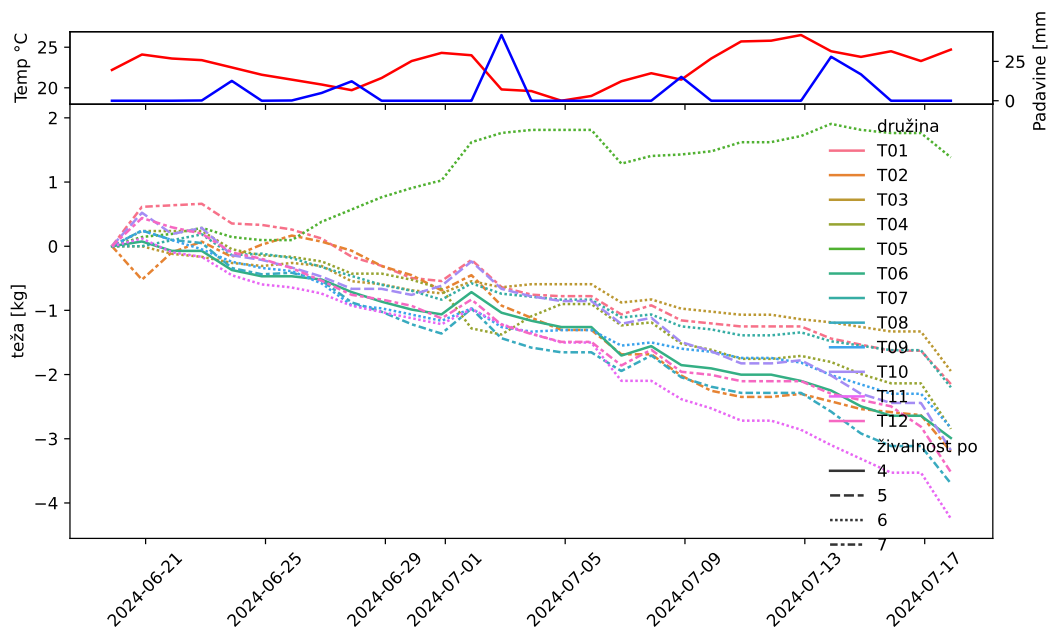
Slika 101. Cvetenje sončnic v Jablah.

Glede na podatke registra čebeljih družin z dne 9. 9. 2024 se v 3 km krogu od poskusnega čebelnjaka nahaja 587 družin v 66 čebelnjakih. Znotraj 1 km kroga okoli stojišča se nahajata še dva čebelnjaka, s skupaj eno prijavljeno družino. V 1 km krogu od centroida njive s posevkom sončnic v Jablah je pet čebelnjakov, s skupaj 64 družinami, ki neposredno konkurirajo za vir, v 1 km krogih, ki se v veliki meri prekrivajo, pa je okrog treh lokacij sončnic v KO Mengeš med 23 in 28 družin, v 3 km krogih pa med 248 in 290 družin.

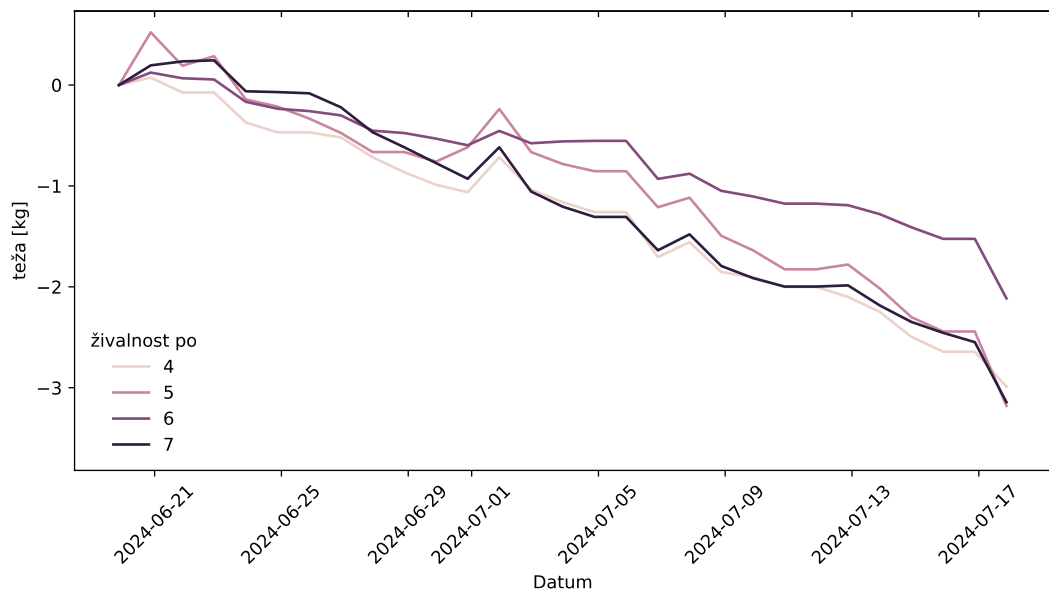
Po vzpostavitvi narejencev so se družine med cvetenjem sončnic različno razvijale in se stabilizirale. V obdobju merjenja je povprečno število ulic je iz 7,8 padlo na 6,1, vse družine pa so med cvetenjem izgubljale težo, kar kaže na to, da ni bilo na razpolago dovolj virov za podporo nameščenih družin (Tabela 14, Slika 102, Slika 103).

Tabela 14. Ocena jakosti družin pred in po merjenju.

	20/06/2024	16/07/2024
T01	7	7
T02	8	7
T03	5	6
T04	6	6
T05	6	6
T06	6	4
T07	8	6
T08	11	7
T09	7	6
T10	10	5
T11	8	6
T12	11	7



Slika 102. Donosi na sončnici. Primerjava med dvanajstimi družinami različnih jakosti.



Slika 103. Povprečni donosi na sončnici. Primerjava med dvanajstimi družinami različnih jakosti.

3 INTERPRETACIJA REZULTATOV

3.1 SPREMLJANJE MEDENJA NA OBMOČJIH Z VIŠJO NADMORSKO VIŠINO NA 35 OPAZOVALNIH POSTAJAH

Na 35 opazovalnih postajah se je letos drugo leto zapored spremljalo medenje. Kljub temu, da gre za lokacije na višjih legah in ponekod za lokacije, ki so za čebelarje običajno manj zanimive, je letos večina lokacij upravičila naša pričakovanja. V obdobju med **1. 4. 2024** in **11. 7. 2024** je šest družin končalo z negativno bilanco, najslabše je bilo na lokaciji Tuhinjska dolina z $-8,1$ kg. Ostalih 29 družin je končalo s pozitivno bilanco, od tega je 13 družin pridobilo več kot 10 kg. Letošnja rekorderka je bila družina na lokaciji **Snežnik – Črni dol s 26,6 kg**, sledili pa sta lokaciji Zgornje Danje – Železniki s 23 kg in Slivnica na Pohorju ravno tako s 23 kg.

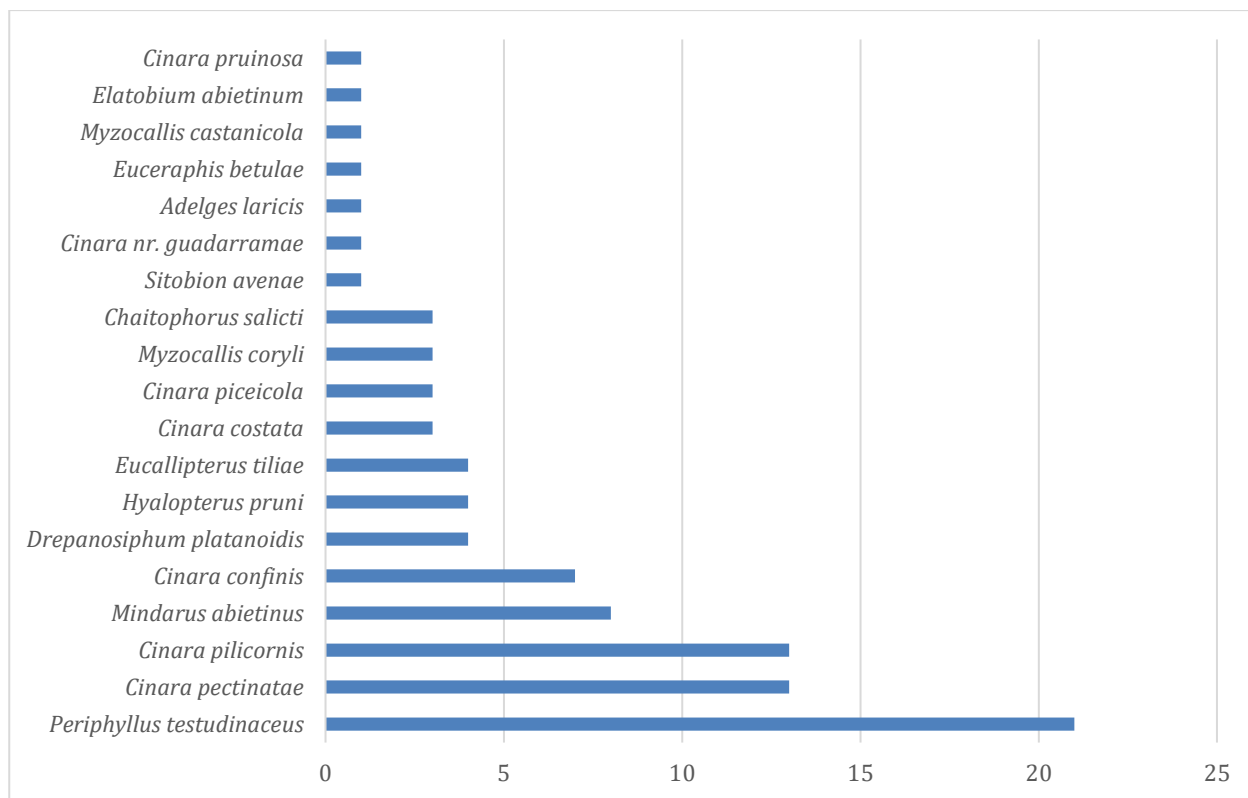
Tekom spremljanja donosov so se pokazale tudi pomanjkljivosti pokritosti z omrežjem. Kljub dobremu signalu na mobilnem telefonu smo na nekaterih lokacijah beležili težave z dnevnim posredovanjem podatkov. Na vseh lokacijah smo težave sproti odpravljali vendar bo potrebno, če bo tako tudi v nadaljevanju, katero od lokacij zaradi tega prestaviti.

3.2 MOLEKULARNE ANALIZE POVZROČITELJEV MEDENJA

Mano proizvajajo kljunate žuželke (Hemiptera) iz podreda Coccoidea (kaparji, ščitaste uši) in Aphioidea (listne uši), ter samo nekatere vrste podreda Psylloidea (bolšice ali listne bolhe) in Cicadoidea (škržati).

Mitohondrijski označevalec COI (citokrom oksidaza 1) je uveljavljen v študijah ugotavljanja vrstne pestrosti z metodo DNA (meta)barcoding. Podatkovno zbirko nukleotidnih zaporedij za fragment COI (barcode) za povzročitelje medenja v Sloveniji, smo dopolnili z letošnjimi podatki. Podatkovna zbirka vsebuje podatek o lokaciji, slikovno gradivo, datum vzorčenja, nukleotidno zaporedje v fasta formatu. Vsa nukleotidna zaporedja smo tudi preverili v podatkovni zbirki BOLD. V letošnjem letu je bila vrstna pestrost identificiranih osebkov višja, nismo pa zaznali med vzorci predstavnikov rodu *Aphis*.

Največ zaporedij identificiranih povzročiteljev medenja (41 od 93) je pripadalo rodu *Cinara*, največ od teh vrstama *C. pilicornis* in *C. pectinatae*. Javorjevi uši (*Periphyllus testudinaceus*) je pripadalo kar 21 vzorcev zaporedij (Slika 55, Slika 56, Slika 57, Slika 104).



Slika 104. Grafični prikaz deležev vrst molekulsko identificiranih povzročiteljev medenja (N=93).

Na terenu smo našli in vzorčili tudi kaparje, toda nukleotidna zaporedja ponovno niso bila ustrezne kakovosti za zanesljivo identifikacijo. V nekaterih primerih je ponovno namesto DNK kaparja produkt pripadal DNK parazitoidne ose. V takih primerih bo potrebna dodatna optimizacija PCR programa ali pa uporaba drugega odseka DNK za pomnoževanje, vsaj za to skupino (Marques in sod., 2023).

Skupno smo v vzorcih zaznali 19 vrst povzročiteljev medenja, znotraj vrstna pestrost pa je bila na molekulskem nivoju še večja. Pri ozko sorodnih vrstah znotraj rodu *Cinara* so rezultati delimitacije vrst s programom ASAP pokazali, da ločevanje zgolj na podlagi molekulskega označevalca COI ni povsem zanesljivo oziroma gre za predstavnike iste vrste, ki so taksonomsko določeni kot *C. pilicornis*, *C. piceicola* in *C. pruinosa*.

3.3 KROMATOGRFSKE ANALIZE SLADKORJEV V MANI Z NAPRAVO HPLC

Letošnje leto smo vzorce analizirali na vsebnost glukoze, fruktoze, saharoze, melecitoze, trehaloze, maltoze in rafinoze. Izhajali smo iz metode za določanje sladkorjev v medu (Bogdanov, 2009). Ker količina mane pri vzorčenju ni natančno znana (nahaja se lahko tudi na zunanji površini kapilare, ter na steni vial) smo namesto koncentracije sladkorjev podali razmerja med različnimi sladkorji, ki smo jih zaznali v vzorcih. Tako kot v preteklem letu se je tudi letos izkazalo, da vzorci tako mane kot vsebine mednih želodčkov vsebujejo tudi sladkorje, ki jih nismo uporabili v standardih. V nekaterih od letos analiziranih vzorcev so bili prisotni štirje sladkorji, katerih standardov nismo imeli in smo jih poimenovali kot »NEZNANA #« in pripis retencijskega časa, kjer vrh zaznamo na kromatogramu. Glede na ponavljanje prisotnosti teh sladkorjev bo v prihodnje smiselno

identificirati tudi te. Primerjava deležev sladkorjev v vzorcih vsebine mednih želodčkov čebel in vzorcih mane kaže na veliko encimsko dejavnost v mednih želodčkih čebel zaradi katere se že pred prihodom v panj deleži posameznih sladkorjev spremenijo. Predvsem na račun saharoze in melecitoze se povečuje delež glukoze. Primerjava med vzorci mane različnih povzročiteljev medenja kaže na to, da je sestava mane bolj kot od rastline odvisna od povzročitelja medenja na njej. Med vzorci so vidne razlike v sestavi sladkorjev v mani. V prihodnje bo ob pridobitvi dodatnih vzorcev in podatkov primerjavo med različnimi povzročitelji medenja smiselno nadaljevati, zanimiva pa bo tudi primerjava med različnimi lokacijami pri istem povzročitelju medenja.

Kromatografsko analizo vsebnosti sladkorjev smo izvedli tudi pri desetih vzorcih medu, ki smo jih analizirali v okviru vzpostavljanja protokolov za določanje botaničnih in maninih elementov v medu (Tabela 13, Slika 90. Povprečna vsebnost sladkorjev v analiziranih vzorcih medu. Slika 90). Razlike v vsebnosti sladkorjev v vzorcih medu so veliko manjše kot razlike v vsebnosti sladkorjev v vzorcih mane ali vsebine mednih želodčkov čebel. En razlog za to je dejstvo, da čebele surovine za med nabirajo sočasno na različnih virih – tako so v medu zastopane mešanice. Drugi razlog je, da čebele nektar ali mano obdelajo z encimi v procesu zorenja medu. Med analiziranimi vzorci medu ni bilo značilnih razlik v vsebnostih sladkorja glede na sorto medu.

3.4 VZPOSTAVITEV PROTOKOLOV ZA DOLOČANJE BOTANIČNIH IN MANINIH ELEMENTOV V MEDU

Mitohondrijski genom, še posebej pa označevalec COI, ki ga vsebuje, je kot barcode – črtna koda – za razlikovanje med vrstami ustrezen pri živalih. Za taksonomsko identifikacijo rastlin pa je mitohondrijska COI neustrezna. mtDNA je namreč zaradi nizke stopnje substitucij neprimerna za taksonomske in sistematske študije pri rastlinah. Delovna skupina za rastline Konzorcija za črtno kodo življenja (CBOL) je ocenila več regij plazmidske DNK glede na univerzalnost, kakovost zaporedja in razlikovanje vrst ter priporočila uporabo kombinacije dveh lokusov delnih genov *rbcLa* in *matK* kot rastlinsko črtno kodo (CBOL Plant Working Group in sod., 2009). Žal univerzalni lokusi za vrstno identifikacijo pri rastlinskih vrstah ne obstajajo, druge študije pa predlagajo uporabo dodatnih lokusov (Kress & Erickson, 2007; Fazekas et al., 2008; China Plant BOL Group et al., 2011; Pang et al., 2012). Pri nekaterih rastlinskih skupinah določeni označevalci ne delujejo, na primer v nekaterih rodovih kritosemenk, kot sta *Salix* (Percy et al., 2014) in *Quercus* (Piredda et al., 2011), označevalci plazmidov morda sploh ne bodo delovali. V takih primerih je potrebno uporabiti jedrne fragmente.

Zaradi zgoraj opisane problematike, ki smo jo v preteklih sezonah zaznali tudi pri analizi naših vzorcev, smo se v letošnjem letu pri vzpostavljanju protokolov osredotočili na botaničen izvor medu, v segmentu izboljšanja zanesljive in občutljive detekcije zastopanih rastlinskih vrst v vzorcu medu. Tako smo poleg dveh označevalcev za botanični izvor, ki smo jih preizkušali v prejšnji sezoni – jedrni označevalec ITS2 in kloroplastni označevalec *trnL* – uvedli še dodaten kloroplastni označevalec *rbcLa*.

Pri primerjavi analize NGS a pelodno analizo smo ugotovili, da analiza NGS zazna več rastlinskih taksonov kot pelodna analiza. Kljub temu je pelodna analiza nepogrešljiva, saj je standardizirana, v pelodni analizi se pojavljajo odčitki pelodov, ki jih v analizi NGS ni. Ena metoda ne more nadomestiti druge. Priporočamo, v kolikor je možno, hkratno uporabo obeh metod za pridobitev čimbolj celovite informacije (priloga v poglavju 6).

Zaradi preglednosti je število taksonov na posameznem taksonomskem nivoju v diagramih Sankey omejeno na 25 najbolj zastopanih. Celoten seznam taksonov zaznanih v NGS je razviden iz primerjave z rezultati pelodne analize. Glede na rezultate ugotavljamo, da se v bioinformatiki analizi ob uporabi bolj omejujočih parametrov izgubi del informacije o vrstni pestrosti. Po drugi strani z metodami NGS ne moremo vedno analizirati vseh prisotnih rastlinskih vrst, ena od problematičnih je kostanj, ki se v rezultatih NGS analize pojavlja v manjšem deležu medov kot bi bilo pričakovati iz pelodne analize. Podobne težave opažajo raziskovalci iz tujine (Alice Pinto, osebna komunikacija). Za odpravo tovrstnih težav bi bilo potrebno osredotočenje na zgolj problematično vrsto in razvoj ustrežnejših oligonukleotidnih začetnikov, prilagoditve postopkov izolacije in pomnoževanja DNA itd., ki bi izboljšali specifično pomnoževanje in branje odčitkov za ta takson.

Ne glede na trenutne omejitve pri analizah, nam rezultati na podlagi molekularnih metod, v kombinaciji s pelodno, senzorično, kromatografsko in drugimi analizami, dajejo vpogled v kompleksnost sestave slovenskega medu in dajo sklepati na preference čebelje paše v določenih obdobjih vsakoletne čebelarke sezone.

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

Sončnice so v nekaterih predelih Evrope pomembna paša kmetijskega izvora; pri nas so ti posevki relativno redki, manjka pa nam tudi ocena o količini družin ter donosu, ki bi ga tak posevek omogočil. Čebelarjevo bilanco oz. bilanco čebelje družine določa razlika med tem, ali čebela na povratku prinese v panj več medicine, kot jo je odnesla ob pašnem izletu. Pri tem sta pomembna velikost vira in razdalja do vira, dodatno pa še razvitost družine, kar določa delež nabiralk v družini. Glede na trend tehnic lahko zaključimo da vir, ki je cvetel v času spremljanja, ni zadostoval povpraševanju.

Čebelarstva tehnika je zelo pomemben kos čebelarke opreme; čebelarje se ozavešča o njenem pomenu. Izkaže se, da je določitev povprečne družine izredno težka naloga, saj se čebelje družine med seboj ločijo tako po značaju kot po prehranskih preferencah. Zato so sistemi z več tehnicami na lokacijo zelo dobrodošli. Glavna kritika je nezanesljivost bolj kompleksnih sistemov. Pogosta pomanjkljivost kompleksnejših sistemov je večja poraba energije in manjša robustnost, zlasti če so nameščeni pod nakladnimi panji.

4 SPLOŠNE UGOTOVITVE

Donosi medu so v Sloveniji nezanesljivi in spremenljivi – odvisni so od vsakoletnih vremenskih pogojev in bolezni. Učinkovitejše izkoriščanje alternativnih paš na višjih nadmorskih legah je ena od možnosti za optimizacijo pridelave medu. Da lahko ocenimo, koliko čebeljih družin lahko čebelarji pripeljejo na posamezno lokacijo in imajo z njimi še dobiček, moramo poznati dinamiko pojavljanja povzročiteljev medenja med sezonami in znotraj sezone.

V letošnjem letu smo uspešno spremljali donose medu, vremenske razmere in medenje na 35 opazovalnih postajah. Vsekakor je nujno tovrstno spremljanje skozi daljše obdobje. Skozi večletno zaporedno opazovanje bo mogoče sklepati, katere lokacije so bolj primerne za čebelarjenje in katere ne. 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 smo poleg tega spremljali in identificirali povzročitelje medenja. Za namen spremljanja virov medicne pa smo vzpostavili protokole za molekularno identifikacijo botaničnih in entomoloških virov medenja. Ocenjujemo, da bo v prihodnje nujna dodatna optimizacija tako molekularnih kot bioinformatičnih analiz na tem področju ter navzkrižno primerjanje teh rezultatov tako s popisi taksonov v RS kot z dejanskimi organizmi, nabranimi v okolici merilnih postaj v času medenja.

Glavne ugotovitve so naslednje:

- 1. Spremljanje medenja na višjih nadmorskih višinah:** Na 35 opazovalnih postajah se je spremljalo medenje, pri čemer je kar 29 od 35 čebeljih družin imelo pozitivno bilanco, z največjim prirastom 26,6 kg na lokaciji Snežnik – Črni dol. Pomanjkljivosti v pokritosti z omrežjem so povzročale težave pri posredovanju podatkov.
- 2. Molekularne analize povzročiteljev medenja:** Identificiranih je bilo 19 vrst povzročiteljev medenja, pri čemer je bila največja vrstna pestrost znotraj rodu *Cinara*.
- 3. Kromatografske analize sladkorjev v mani:** Analize so razkrile prisotnost sladkorjev, ki niso bili zajeti v standardih HPLC. Sestava mane je odvisna od povzročitelja medenja, ne toliko od rastline, kar nakazuje na potrebo po nadaljnjem raziskovanju in primerjavah med različnimi lokacijami in povzročitelji.
- 4. Vzpostavitev protokolov za določanje botaničnih in maninih elementov v medu:** Metoda NGS je občutljivejša pri zaznavi rastlinskih taksonov kot pelodna analiza, vendar ima omejitve pri določenih vrstah, kot je kostanj. Kombinacija različnih analiznih metod omogoča boljši vpogled v sestavo medu.
- 5. Ocena gostote in konkurenčnosti med čebeljimi družinami:** Vir, ki je cvetel v času opazovanja, ni zadostoval povpraševanju čebel, kar se odraža na rezultatih tehtnic. Zaradi razlik med čebeljimi družinami je določanje povprečne družine težavno. Uporaba več tehtnic na vsaki lokaciji je zato priporočljiva, četudi so tovrstni – kompleksnejši – sistemi pogosto manj zanesljivi.

5 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>)

CBOL Plant Working Group¹ et al. (2009) CBOL Plant Working Group¹. Hollingsworth PM, Forrest LL, Spouge JL, Hajibabaei M, Ratnasingham S, van der Bank M, Chase MW, Cowan RS, Erickson DL, Fazekas AJ, Graham SW, James KE, Kim K-J, Kress WJ, Schneider H, van AlphenStahl J, Barrett SCH, van den Berg C, Bogarin D, Burgess KS, Cameron KM, Carine M, Chacón J, Clark A, Clarkson JJ, Conrad F, Devey DS, Ford CS, Hedderson TAJ, Hollingsworth ML, Husband BC, Kelly LJ, Kesanakurti PR, Kim JS, Kim Y-D, Lahaye R, Lee H-L, Long DG, Madriñán S, Maurin O, Meusnier I, Newmaster SG, Park C-W, Percy DM, Petersen G, Richardson JE, Salazar GA, Savolainen V, Seberg O, Wilkinson MJ, Yi D-K, Little DP. A DNA barcode for land plants. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2009;106(31):12794–12797. doi: 10.1073/pnas.0905845106.

China Plant BOL Group et al. (2011) China Plant BOL Group. Li DZ, Gao LM, Li HT, Wang H, Ge XJ, Liu JQ, Chen ZD, Zhou SL, Chen SL, Yang JB, Fu CX, Zeng CX, Yan HF, Zhu YJ, Sun YS, Chen SY, Zhao L, Wang K, Yang T, Duan GW. Comparative analysis of a large dataset indicates that internal transcribed spacer (ITS) should be incorporated into the core barcode for seed plants. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2011;108(49):19641–19646. doi: 10.1073/pnas.1104551108.

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

Fazekas et al. (2012) Fazekas AJ, Kuzmina ML, Newmaster SG, Hollingsworth PM. DNA barcodes. Totowa, NJ: Humana Press; 2012. DNA barcoding methods for land plants; pp. 223–252.

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

Kress & Erickson (2007) Kress WJ, Erickson DL. A two-locus global DNA barcode for land plants: the coding *rbcl* gene complements the non-coding *trnH-psbA* spacer region. *PLOS ONE*. 2007;2(6):e508. doi: 10.1371/journal.pone.0000508.

Marques Joana F. , Winde Inis , Jönsson Anna Maria , Anderbrant Olle. 2023. Taxonomic relationship among four European Physokermes species (Hemiptera: Coccothorax) based on nuclear and mitochondrial DNA, *Frontiers in Forests and Global Change*, DOI=10.3389/ffgc.2023.1167541

Moškrič, Ajda ; Prešern, Janez ; Marinč, Andraž ; Mole, Katarina ; Bozovičar, Aleš; Debelak, Aljaž; Žerovnik, Tina. 2022. Raziskava iskanja alternativnih paš in karakteristike medu v povezavi s povzročitelji medenja : programsko obdobje 2020-2022; poročilo o izvedenih nalogah v letu 2022

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>

Pang et al. (2012) Pang X, Liu C, Shi L, Liu R, Liang D, Li H, Cherny SS, Chen S. Utility of the trnH-psbA intergenic spacer region and its combinations as plant DNA barcodes: a meta-analysis. *PLOS ONE*. 2012;7(11):e48833. doi: 10.1371/journal.pone.0048833. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

Percy et al. (2014) Percy DM, Argus GW, Cronk QC, Fazekas AJ, Kesanakurti PR, Burgess KS, Husband BC, Newmaster SG, Barrett SCH, Graham SW. Understanding the spectacular failure of DNA barcoding in willows (*Salix*): does this result from a trans-specific selective sweep? *Molecular Ecology*. 2014;23:4737–4756. doi: 10.1111/mec.12837. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

Piredda et al. (2011) Piredda R, Simeone MC, Attimonelli M, Bellarosa R, Schirone B. Prospects of barcoding the Italian wild dendroflora: oaks reveal severe limitations to tracking species identity. *Molecular Ecology Resources*. 2011;11(1):72–83. doi: 10.1111/j.1755-0998.2010.02900.x. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

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 phytochemicals 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

6 PRILOGE

6.1 TABELARIČNA PRIMERJAVA REZULTATOV PELODNE IN MOLEKULARNE ANALIZE

Tabela 15: Primerjava zaznanih rodov in družin v vzorcu H23-01 s pelodno analizo in sekvenciranjem

družina	rod	ngs	pelod
Apiaceae	Chaerophyllum	X	
Apiaceae		X	X
Araliaceae	Hedera		X
Araliaceae		X	X
Amaryllidaceae	Allium	X	
Amaryllidaceae		X	
Asparagaceae	Polygonatum	X	
Asparagaceae		X	
Orchidaceae	Platanthera	X	
Orchidaceae		X	
Asteraceae	Achillea	X	
Asteraceae	Artemisia		X
Asteraceae	Bellis	X	
Asteraceae	Bupthalmum	X	
Asteraceae	Carduus	X	
Asteraceae	Centaurea	X	
Asteraceae	Cirsium	X	
Asteraceae	Crepis	X	
Asteraceae	Helminthotheca	X	
Asteraceae	Inula	X	
Asteraceae	Leucanthemum	X	
Asteraceae	Senecio	X	
Asteraceae	Sonchus	X	
Asteraceae	Soroseris	X	
Asteraceae	Tragopogon	X	
Asteraceae		X	X
Campanulaceae	Campanula	X	
Campanulaceae	Phyteuma	X	
Campanulaceae		X	X
Boraginaceae	Echium		X
Boraginaceae	Myosotis	X	
Boraginaceae	Symphytum	X	
Boraginaceae		X	X
Hydrophyllaceae	Phacelia		X
Hydrophyllaceae			X
Brassicaceae	Camelina	X	
Brassicaceae	Raphanus	X	
Brassicaceae	Sinapis	X	
Brassicaceae		X	X
Resedaceae	Reseda	X	
Resedaceae		X	

družina	rod	ngs	pelod
Caryophyllaceae	Silene	X	
Caryophyllaceae		X	X
Polygonaceae	Oxyria	X	
Polygonaceae	Rumex		X
Polygonaceae		X	X
Cornaceae	Cornus	X	
Cornaceae		X	
Cucurbitaceae	Cucumis	X	
Cucurbitaceae		X	
Adoxaceae	Sambucus	X	X
Adoxaceae		X	X
Caprifoliaceae	Knautia	X	
Caprifoliaceae	Lonicera	X	
Caprifoliaceae	Scabiosa	X	
Caprifoliaceae		X	
Ericaceae	Erica	X	
Ericaceae		X	X
Fabaceae	Anthyllis	X	
Fabaceae	Hippocrepis	X	
Fabaceae	Lotus	X	
Fabaceae	Medicago	X	
Fabaceae	Ononis	X	
Fabaceae	Robinia		X
Fabaceae	Trifolium	X	
Fabaceae	Vicia	X	
Fabaceae		X	
Betulaceae	Corylus		X
Betulaceae		X	X
Fagaceae	Castanea		X
Fagaceae	Fagus	X	
Fagaceae	Quercus		X
Fagaceae		X	X
Rubiaceae	Cruciata	X	
Rubiaceae		X	
Lamiaceae	Ajuga	X	
Lamiaceae	Ballota	X	
Lamiaceae	Betonica	X	
Lamiaceae	Lamium	X	
Lamiaceae	Phlomis	X	
Lamiaceae	Roylea	X	
Lamiaceae	Salvia	X	
Lamiaceae	Thymus	X	
Lamiaceae		X	X
Oleaceae	Fraxinus		X
Oleaceae	Ligustrum		X
Oleaceae		X	X
Orobanchaceae	Lathraea	X	
Orobanchaceae	Melampyrum	X	

družina	rod	ngs	pelod
Orobanchaceae	Orobanche	X	
Orobanchaceae		X	
Plantaginaceae	Linaria	X	
Plantaginaceae	Plantago	X	X
Plantaginaceae	Veronica	X	
Plantaginaceae		X	X
Scrophulariaceae	Scrophularia	X	
Scrophulariaceae		X	
Verbenaceae		X	
Liliaceae			X
Magnoliaceae	Magnolia	X	
Magnoliaceae		X	
Euphorbiaceae	Acalypha	X	
Euphorbiaceae	Euphorbia	X	
Euphorbiaceae		X	
Hypericaceae	Hypericum	X	
Hypericaceae		X	X
Linaceae	Linum	X	
Linaceae		X	
Salicaceae	Populus	X	
Salicaceae	Salix	X	X
Salicaceae		X	X
Cistaceae	Helianthemum	X	
Cistaceae		X	X
Malvaceae	Tilia	X	X
Malvaceae		X	X
Nymphaeaceae		X	
Juncaceae	Luzula		X
Juncaceae			X
Poaceae	Campeiostrachys	X	
Poaceae	Molinia	X	
Poaceae	Phalaris	X	
Poaceae		X	X
Papaveraceae	Chelidonium	X	
Papaveraceae	Papaver	X	X
Papaveraceae		X	X
Ranunculaceae	Clematis	X	
Ranunculaceae	Ranunculus	X	
Ranunculaceae	Thalictrum	X	
Ranunculaceae		X	X
Cannabaceae	Celtis		X
Cannabaceae			X
Rhamnaceae		X	X
Rosaceae	Aruncus		X
Rosaceae	Crataegus	X	
Rosaceae	Filipendula	X	
Rosaceae	Fragaria		X
Rosaceae	Geum	X	

družina	rod	ngs	pelod
Rosaceae	Potentilla		X
Rosaceae	Prunus	X	
Rosaceae	Rosa	X	
Rosaceae	Rubus	X	
Rosaceae	Sanguisorba		X
Rosaceae	Spiraea	X	
Rosaceae		X	X
Urticaceae	Urtica	X	
Urticaceae		X	
Viscaceae	Viscum		X
Viscaceae			X
Anacardiaceae	Cotinus		X
Anacardiaceae	Rhus	X	
Anacardiaceae		X	X
Meliaceae		X	
Rutaceae	Ruta	X	
Rutaceae		X	
Sapindaceae	Acer	X	
Sapindaceae	Aesculus		X
Sapindaceae		X	X
Convolvulaceae	Convolvulus	X	
Convolvulaceae		X	
Vitaceae	Vitis		X
Vitaceae			X
Pinaceae	Pinus	X	
Pinaceae		X	

Tabela 16: Primerjava zaznanih rodov in družin v vzorcu H23-02 s pelodno analizo in sekvenciranjem

Družina	rod	ngs	pelod
Ditrichaceae	Ditrichum	X	
Ditrichaceae		X	
Apiaceae	Smyrnum	X	
Apiaceae		X	X
Araliaceae	Hedera		X
Araliaceae		X	X
Pittosporaceae	Pittosporum	X	
Pittosporaceae		X	
Arecaceae		X	
Asparagaceae		X	
Hyacinthaceae	Ornithogalum	X	
Hyacinthaceae		X	
Orchidaceae		X	
Asteraceae	Achillea	X	
Asteraceae	Artemisia		X
Asteraceae	Crepis	X	
Asteraceae		X	X
Campanulaceae			X
Boraginaceae	Echium		X
Boraginaceae	Myosotis		X
Boraginaceae			X
Hydrophyllaceae	Phacelia	X	
Hydrophyllaceae		X	X
Brassicaceae	Lepidium	X	
Brassicaceae	Raphanus	X	
Brassicaceae		X	X
Caricaceae		X	
Resedaceae	Reseda	X	
Resedaceae		X	
Aizoaceae	Delosperma	X	
Aizoaceae		X	
Caryophyllaceae	Silene	X	
Caryophyllaceae		X	X
Polygonaceae	Rumex	X	
Polygonaceae		X	X
Adoxaceae	Sambucus	X	
Adoxaceae	Viburnum	X	
Adoxaceae		X	X
Caprifoliaceae	Lonicera	X	
Caprifoliaceae		X	
Actinidiaceae		X	
Ebenaceae	Diospyros	X	
Ebenaceae		X	
Ericaceae	Arbutus	X	

Družina	rod	ngs	pelod
Ericaceae	Erica	X	
Ericaceae	Rhododendron	X	
Ericaceae		X	X
Tetrameristaceae	Tetramerista	X	
Tetrameristaceae		X	
Fabaceae	Amorpha	X	
Fabaceae	Brenierea	X	
Fabaceae	Hippocrepis	X	
Fabaceae	Lotus	X	X
Fabaceae	Medicago		X
Fabaceae	Melilotus	X	
Fabaceae	Platylobium	X	
Fabaceae	Robinia		X
Fabaceae	Trifolium	X	
Fabaceae	Vicia	X	
Fabaceae		X	
Polygalaceae	Polygala	X	
Polygalaceae		X	
Betulaceae	Alnus	X	
Betulaceae	Betula	X	
Betulaceae	Corylus		X
Betulaceae	Ostrya	X	
Betulaceae		X	X
Fagaceae	Castanea	X	
Fagaceae	Castanopsis	X	
Fagaceae	Quercus	X	
Fagaceae		X	X
Juglandaceae	Juglans	X	
Juglandaceae		X	
Geraniaceae	Erodium	X	
Geraniaceae		X	
Bignoniaceae		X	
Lamiaceae	Lamium	X	
Lamiaceae	Lavandula	X	
Lamiaceae	Salvia	X	
Lamiaceae		X	
Oleaceae	Fraxinus	X	
Oleaceae	Ligustrum	X	X
Oleaceae	Nyctanthes	X	
Oleaceae	Olea	X	
Oleaceae	Osmanthus	X	
Oleaceae		X	X
Orobanchaceae	Agalinis	X	
Orobanchaceae	Orobanche	X	
Orobanchaceae		X	
Plantaginaceae	Plantago	X	
Plantaginaceae		X	X
Scrophulariaceae	Selago	X	

Družina	rod	ngs	pelod
Scrophulariaceae		X	
Lauraceae		X	
Liliaceae			X
Hypericaceae	Hypericum		X
Hypericaceae			X
Passifloraceae	Passiflora	X	
Passifloraceae		X	
Salicaceae	Salix	X	X
Salicaceae		X	X
Cistaceae	Cistus	X	
Cistaceae	Helianthemum	X	
Cistaceae		X	X
Malvaceae	Malva	X	
Malvaceae	Tilia		X
Malvaceae		X	X
Combretaceae	Terminalia	X	
Combretaceae		X	
Lythraceae	Punica	X	
Lythraceae		X	
Myrtaceae		X	
Oxalidaceae	Oxalis	X	
Oxalidaceae		X	
Juncaceae	Luzula		X
Juncaceae			X
Poaceae	Avena	X	
Poaceae	Festuca	X	
Poaceae	Holcus	X	
Poaceae	Lolium	X	
Poaceae		X	X
Platanaceae	Platanus	X	
Platanaceae		X	
Papaveraceae	Meconopsis	X	
Papaveraceae	Papaver	X	
Papaveraceae		X	X
Ranunculaceae	Ranunculus	X	
Ranunculaceae		X	X
Cannabaceae	Celtis		X
Cannabaceae			X
Moraceae		X	
Rhamnaceae	Ceanothus	X	
Rhamnaceae	Paliurus	X	
Rhamnaceae		X	
Rosaceae	Aruncus		X
Rosaceae	Crataegus	X	
Rosaceae	Filipendula	X	
Rosaceae	Fragaria		X
Rosaceae	Hedlundia	X	
Rosaceae	Potentilla	X	

Družina	rod	ngs	pelod
Rosaceae	Prunus	X	
Rosaceae	Pyrus	X	
Rosaceae	Rosa	X	
Rosaceae	Rubus	X	
Rosaceae	Sanguisorba	X	
Rosaceae	Torminalis	X	
Rosaceae		X	X
Urticaceae	Parietaria	X	
Urticaceae		X	
Santalaceae		X	
Viscaceae	Viscum		X
Viscaceae			X
Anacardiaceae	Cotinus		X
Anacardiaceae	Pistacia	X	
Anacardiaceae	Rhus	X	
Anacardiaceae		X	X
Sapindaceae	Acer	X	
Sapindaceae	Aesculus		X
Sapindaceae		X	X
Simaroubaceae	Ailanthus	X	
Simaroubaceae		X	
Convolvulaceae		X	
Vitaceae	Vitis		X
Vitaceae		X	X
Cupressaceae	Juniperus	X	
Cupressaceae		X	

Tabela 17: Primerjava zaznanih rodov in družin v vzorcu H23-03 s pelodno analizo in sekvenciranjem

družina	rod	ngs	pelod
Potamogetonaceae	Potamogeton	X	
Potamogetonaceae		X	
Apiaceae	Aegopodium	X	
Apiaceae	Chaerophyllum	X	
Apiaceae		X	X
Araliaceae	Hedera		X
Araliaceae		X	X
Aquifoliaceae	Ilex	X	
Aquifoliaceae		X	
Amaryllidaceae	Allium	X	
Amaryllidaceae		X	
Asparagaceae	Asparagus	X	
Asparagaceae		X	
Hyacinthaceae		X	
Orchidaceae	Anacamptis	X	
Orchidaceae	Hemipilia	X	
Orchidaceae		X	
Asteraceae	Achillea	X	
Asteraceae	Artemisia		X
Asteraceae	Carduus	X	
Asteraceae	Centaurea	X	
Asteraceae	Cichorium	X	
Asteraceae	Crepis	X	
Asteraceae	Erigeron	X	
Asteraceae	Leucanthemum	X	
Asteraceae	Picris	X	
Asteraceae	Zinnia	X	
Asteraceae		X	X
Campanulaceae			X
Boraginaceae	Borago	X	
Boraginaceae	Echium	X	
Boraginaceae	Myosotis	X	X
Boraginaceae	Omphalodes	X	
Boraginaceae	Symphytum	X	
Boraginaceae		X	X
Hydrophyllaceae	Phacelia		X
Hydrophyllaceae			X
Brassicaceae	Brassica	X	
Brassicaceae	Lunaria	X	
Brassicaceae	Rorippa	X	
Brassicaceae		X	X
Caryophyllaceae	Silene	X	
Caryophyllaceae	Stellaria	X	
Caryophyllaceae		X	X
Polygonaceae	Oxyria	X	
Polygonaceae	Rumex		X

družina	rod	ngs	pelod
Polygonaceae		X	X
Cornaceae	Cornus	X	
Cornaceae		X	
Staphyleaceae	Staphylea	X	
Staphyleaceae		X	
Cucurbitaceae	Cucumis	X	
Cucurbitaceae		X	
Adoxaceae	Sambucus	X	
Adoxaceae		X	X
Caprifoliaceae	Knautia	X	
Caprifoliaceae	Valeriana	X	
Caprifoliaceae		X	
Actinidiaceae	Actinidia	X	
Actinidiaceae		X	
Ericaceae			X
Fabaceae	Amorpha	X	
Fabaceae	Genista	X	
Fabaceae	Gleditsia	X	
Fabaceae	Hippocrepis	X	
Fabaceae	Lathyrus	X	
Fabaceae	Lotus	X	
Fabaceae	Medicago	X	X
Fabaceae	Melilotus	X	
Fabaceae	Robinia	X	
Fabaceae	Trifolium	X	
Fabaceae	Vicia	X	
Fabaceae		X	
Betulaceae	Alnus	X	
Betulaceae	Betula	X	
Betulaceae	Carpinus	X	
Betulaceae	Corylus		X
Betulaceae		X	X
Fagaceae	Castanea	X	
Fagaceae	Castanopsis	X	
Fagaceae	Fagus	X	
Fagaceae	Quercus	X	
Fagaceae		X	X
Juglandaceae	Juglans	X	
Juglandaceae		X	
Rubiaceae	Cruciata	X	
Rubiaceae	Galium	X	
Rubiaceae		X	
Lamiaceae	Ajuga	X	
Lamiaceae	Betonica	X	
Lamiaceae	Clinopodium	X	
Lamiaceae	Glechoma	X	
Lamiaceae	Lamium	X	
Lamiaceae	Salvia	X	

družina	rod	ngs	pelod
Lamiaceae	Scutellaria	X	
Lamiaceae	Thymus	X	
Lamiaceae		X	X
Oleaceae	Fraxinus	X	
Oleaceae	Ligustrum		X
Oleaceae		X	X
Orobanchaceae	Bartsia	X	
Orobanchaceae	Rhinanthus	X	
Orobanchaceae		X	
Plantaginaceae	Plantago	X	
Plantaginaceae	Veronica	X	
Plantaginaceae		X	X
Scrophulariaceae	Scrophularia	X	
Scrophulariaceae	Verbascum	X	
Scrophulariaceae		X	
Liliaceae			X
Magnoliaceae	Liriodendron	X	
Magnoliaceae		X	
Euphorbiaceae	Acalypha	X	
Euphorbiaceae	Euphorbia	X	
Euphorbiaceae		X	
Hypericaceae	Hypericum	X	
Hypericaceae		X	X
Linaceae	Linum	X	
Linaceae		X	
Salicaceae	Populus	X	
Salicaceae	Salix	X	
Salicaceae		X	X
Violaceae	Viola	X	
Violaceae		X	
Cistaceae	Helianthemum	X	X
Cistaceae		X	X
Malvaceae	Tilia	X	
Malvaceae		X	X
Juncaceae	Luzula		X
Juncaceae			X
Poaceae	Brachypodium	X	
Poaceae	Cynosurus	X	
Poaceae	Holcus	X	
Poaceae		X	X
Berberidaceae	Berberis	X	
Berberidaceae	Epimedium	X	
Berberidaceae		X	
Papaveraceae	Chelidonium	X	
Papaveraceae	Papaver	X	
Papaveraceae		X	X
Ranunculaceae	Aquilegia	X	
Ranunculaceae	Caltha	X	

družina	rod	ngs	pelod
Ranunculaceae	Clematis	X	
Ranunculaceae	Ranunculus	X	
Ranunculaceae		X	X
Cannabaceae	Celtis		X
Cannabaceae			X
Rhamnaceae	Frangula	X	
Rhamnaceae	Oreohertzogia	X	
Rhamnaceae		X	X
Rosaceae	Aruncus		X
Rosaceae	Crataegus	X	
Rosaceae	Filipendula	X	
Rosaceae	Fragaria		X
Rosaceae	Potentilla	X	
Rosaceae	Prunus	X	
Rosaceae	Pyrus	X	
Rosaceae	Rosa	X	
Rosaceae	Rubus	X	
Rosaceae	Sanguisorba		X
Rosaceae	Torminalis	X	
Rosaceae		X	X
Ulmaceae		X	
Loranthaceae	Loranthus	X	
Loranthaceae		X	
Viscaceae	Viscum		X
Viscaceae			X
Anacardiaceae	Cotinus		X
Anacardiaceae	Rhus	X	
Anacardiaceae		X	X
Meliaceae	Capuronianthus	X	
Meliaceae		X	
Sapindaceae	Acer	X	
Sapindaceae	Aesculus		X
Sapindaceae	Atalaya	X	
Sapindaceae	Thinouia	X	
Sapindaceae		X	X
Simaroubaceae	Ailanthus	X	
Simaroubaceae		X	
Crassulaceae		X	
Paeoniaceae	Paeonia	X	
Paeoniaceae		X	
Convolvulaceae	Convolvulus	X	
Convolvulaceae		X	
Vitaceae	Cissus	X	
Vitaceae	Vitis		X
Vitaceae		X	X
Pinaceae	Abies	X	
Pinaceae	Pinus	X	
Pinaceae		X	

Tabela 18: Primerjava zaznanih rodov in družin v vzorcu H23-04 s pelodno analizo in sekvenciranjem

družina	rod	ngs	pelod
Mniaceae	Mnium	X	
Mniaceae		X	
Ditrichaceae	Ditrichum	X	
Ditrichaceae		X	
Apiaceae	Astrantia	X	
Apiaceae	Laserpitium	X	
Apiaceae	Orlaya	X	
Apiaceae	Thapsia	X	
Apiaceae		X	X
Araliaceae	Hedera		X
Araliaceae		X	X
Amaryllidaceae	Allium	X	
Amaryllidaceae		X	
Asparagaceae		X	
Hyacinthaceae		X	
Asteraceae	Achillea	X	
Asteraceae	Arctium	X	
Asteraceae	Artemisia		X
Asteraceae	Bupthalmum	X	
Asteraceae	Centaurea	X	
Asteraceae	Chondrilla	X	
Asteraceae	Cirsium	X	
Asteraceae	Crepis	X	
Asteraceae	Lapsana	X	
Asteraceae	Leontodon	X	
Asteraceae	Leucanthemum	X	
Asteraceae	Picris	X	
Asteraceae	Pilosella	X	
Asteraceae	Taraxacum	X	
Asteraceae		X	
Campanulaceae	Campanula	X	
Campanulaceae	Phyteuma	X	
Campanulaceae		X	X
Boraginaceae	Echium	X	
Boraginaceae	Myosotis	X	X
Boraginaceae	Omphalodes	X	
Boraginaceae		X	X
Hydrophyllaceae	Phacelia		X
Hydrophyllaceae			X
Brassicaceae	Cardamine	X	
Brassicaceae	Rapistrum	X	
Brassicaceae	Rorippa	X	
Brassicaceae	Sinapis	X	
Brassicaceae		X	
Resedaceae	Reseda	X	
Resedaceae		X	

družina	rod	ngs	pelod
Caryophyllaceae	Cerastium	X	
Caryophyllaceae	Stellaria	X	
Caryophyllaceae		X	X
Chenopodiaceae		X	
Polygonaceae	Rumex		X
Polygonaceae		X	X
Cornaceae	Cornus	X	
Cornaceae		X	
Cucurbitaceae	Cucumis	X	
Cucurbitaceae		X	
Taccaceae	Tacca	X	
Taccaceae		X	
Adoxaceae	Sambucus	X	
Adoxaceae		X	X
Caprifoliaceae		X	
Ebenaceae	Diospyros	X	
Ebenaceae		X	
Ericaceae			X
Fabaceae	Gleditsia	X	
Fabaceae	Lotus	X	
Fabaceae	Medicago	X	
Fabaceae	Melilotus	X	
Fabaceae	Robinia		X
Fabaceae	Trifolium	X	
Fabaceae	Vicia	X	
Fabaceae		X	
Betulaceae	Carpinus	X	
Betulaceae	Corylus		X
Betulaceae		X	X
Fagaceae	Castanea	X	
Fagaceae	Fagus	X	
Fagaceae	Quercus		X
Fagaceae		X	X
Apocynaceae	Telosma	X	
Apocynaceae		X	
Rubiaceae	Cruciata	X	
Rubiaceae	Galium	X	
Rubiaceae		X	
Geraniaceae	Geranium	X	
Geraniaceae	Pelargonium	X	
Geraniaceae		X	
Lamiaceae	Collinsonia	X	
Lamiaceae	Lamium	X	
Lamiaceae	Salvia	X	
Lamiaceae	Thymus	X	
Lamiaceae		X	X
Oleaceae	Fraxinus	X	
Oleaceae	Ligustrum	X	X

družina	rod	ngs	pelod
Oleaceae		X	X
Plantaginaceae	Plantago	X	
Plantaginaceae		X	X
Scrophulariaceae	Scrophularia	X	
Scrophulariaceae	Verbascum	X	
Scrophulariaceae		X	
Lauraceae	Beilschmiedia	X	
Lauraceae		X	
Liliaceae			X
Melanthiaceae		X	
Euphorbiaceae	Acalypha	X	
Euphorbiaceae		X	
Hypericaceae	Hypericum	X	
Hypericaceae		X	X
Salicaceae	Salix	X	X
Salicaceae		X	X
Violaceae	Rinorea	X	
Violaceae		X	
Cistaceae	Cistus	X	
Cistaceae	Helianthemum	X	
Cistaceae	Lechea	X	
Cistaceae		X	X
Malvaceae	Gossypium	X	
Malvaceae	Rulingia	X	
Malvaceae	Sterculia	X	
Malvaceae	Tilia	X	
Malvaceae		X	X
Lythraceae	Punica	X	
Lythraceae		X	
Onagraceae	Circaea	X	
Onagraceae		X	
Juncaceae	Luzula		X
Juncaceae			X
Poaceae	Brachypodium	X	
Poaceae	Cynosurus	X	
Poaceae	Festuca	X	
Poaceae	Lolium	X	
Poaceae		X	X
Papaveraceae	Papaver	X	
Papaveraceae		X	X
Ranunculaceae	Actaea	X	
Ranunculaceae	Caltha	X	
Ranunculaceae	Clematis	X	
Ranunculaceae	Helleborus	X	
Ranunculaceae	Hepatica	X	
Ranunculaceae	Ranunculus	X	
Ranunculaceae	Thalictrum	X	
Ranunculaceae		X	X

družina	rod	ngs	pelod
Cannabaceae	Celtis		X
Cannabaceae			X
Rhamnaceae		X	X
Rosaceae	Aruncus		X
Rosaceae	Crataegus	X	
Rosaceae	Filipendula	X	
Rosaceae	Fragaria		X
Rosaceae	Hedlundia	X	
Rosaceae	Potentilla		X
Rosaceae	Prunus	X	
Rosaceae	Rosa	X	
Rosaceae	Rubus	X	X
Rosaceae	Sanguisorba		X
Rosaceae		X	X
Ulmaceae		X	
Urticaceae	Parietaria	X	
Urticaceae	Urtica	X	
Urticaceae		X	
Loranthaceae		X	
Viscaceae	Viscum	X	X
Viscaceae		X	X
Anacardiaceae	Cotinus	X	
Anacardiaceae		X	X
Meliaceae		X	
Sapindaceae	Acer	X	
Sapindaceae	Aesculus		X
Sapindaceae		X	X
Convolvulaceae	Calystegia	X	
Convolvulaceae		X	
Solanaceae	Atropa	X	
Solanaceae	Duckeodendron	X	
Solanaceae	Solanum	X	
Solanaceae		X	
Vitaceae	Cissus	X	
Vitaceae	Vitis		X
Vitaceae		X	X
Pinaceae	Abies	X	
Pinaceae	Pinus	X	
Pinaceae		X	

Tabela 19: Primerjava zaznanih rodov in družin v vzorcu H23-05 s pelodno analizo in sekvenciranjem

družina	rod	ngs	pelod
Apiaceae	Aegopodium	X	
Apiaceae	Astrantia	X	
Apiaceae	Chaerophyllum	X	
Apiaceae	Laserpitium	X	

družina	rod	ngs	pelod
Apiaceae	Thapsia	X	
Apiaceae		X	X
Araliaceae	Hedera		X
Araliaceae			X
Pittosporaceae	Pittosporum	X	
Pittosporaceae		X	
Amaryllidaceae	Allium	X	
Amaryllidaceae		X	
Asparagaceae	Polygonatum	X	
Asparagaceae		X	
Asphodelaceae	Asphodelus	X	
Asphodelaceae	Haworthia	X	
Asphodelaceae		X	
Hyacinthaceae		X	
Iridaceae	Crocus	X	
Iridaceae	Gladiolus	X	
Iridaceae		X	
Orchidaceae	Orchis	X	
Orchidaceae	Platanthera	X	
Orchidaceae		X	
Asteraceae	Achillea	X	
Asteraceae	Artemisia		X
Asteraceae	Bupthalmum	X	
Asteraceae	Carduus	X	
Asteraceae	Centaurea	X	
Asteraceae	Cirsium	X	
Asteraceae	Crepis	X	
Asteraceae	Doronicum	X	
Asteraceae	Erigeron	X	
Asteraceae	Eupatorium	X	
Asteraceae	Gelasia	X	
Asteraceae	Geropogon	X	
Asteraceae	Hieracium	X	
Asteraceae	Hypochaeris	X	
Asteraceae	Inula	X	
Asteraceae	Leontodon	X	
Asteraceae	Leucanthemum	X	
Asteraceae	Pilosella	X	
Asteraceae	Pseudopodospermum	X	
Asteraceae	Tragopogon	X	
Asteraceae	Xeranthemum	X	
Asteraceae		X	X
Campanulaceae	Asyneuma	X	
Campanulaceae	Campanula	X	
Campanulaceae	Cyphia	X	
Campanulaceae	Phyteuma	X	
Campanulaceae		X	X
Boraginaceae	Echium	X	

družina	rod	ngs	pelod
Boraginaceae	Myosotidium	X	
Boraginaceae	Myosotis	X	
Boraginaceae	Omphalodes	X	
Boraginaceae	Symphytum	X	
Boraginaceae		X	X
Hydrophyllaceae	Phacelia		X
Hydrophyllaceae			X
Brassicaceae	Alliaria	X	
Brassicaceae	Arabidopsis	X	
Brassicaceae	Brassica	X	
Brassicaceae	Cardamine	X	
Brassicaceae	Hesperis	X	
Brassicaceae	Lunaria	X	
Brassicaceae	Rorippa	X	
Brassicaceae	Sinapis	X	
Brassicaceae	Turritis	X	
Brassicaceae		X	X
Cleomaceae	Cleome	X	
Cleomaceae		X	
Caryophyllaceae	Cerastium	X	
Caryophyllaceae	Silene	X	
Caryophyllaceae	Stellaria	X	
Caryophyllaceae		X	X
Polygonaceae	Oxyria	X	
Polygonaceae	Persicaria	X	
Polygonaceae	Rumex	X	
Polygonaceae		X	X
Portulacaceae	Portulaca	X	
Portulacaceae		X	
Celastraceae	Euonymus	X	
Celastraceae		X	
Commelinaceae	Tradescantia	X	
Commelinaceae		X	
Cornaceae	Cornus	X	
Cornaceae		X	
Hydrangeaceae	Deutzia	X	
Hydrangeaceae		X	
Staphyleaceae	Staphylea	X	
Staphyleaceae		X	
Cucurbitaceae		X	
Taccaceae	Tacca	X	
Taccaceae		X	
Adoxaceae	Sambucus	X	
Adoxaceae	Viburnum	X	
Adoxaceae		X	X
Caprifoliaceae	Knautia	X	
Caprifoliaceae	Lonicera	X	
Caprifoliaceae		X	

družina	rod	ngs	pelod
Ericaceae			X
Tetrameristaceae	Tetramerista	X	
Tetrameristaceae		X	
Theaceae	Schima	X	
Theaceae		X	
Fabaceae	Cytisus	X	
Fabaceae	Genista	X	
Fabaceae	Hippocrepis	X	
Fabaceae	Laburnum	X	
Fabaceae	Lathyrus	X	
Fabaceae	Lotus	X	
Fabaceae	Medicago	X	
Fabaceae	Onobrychis	X	
Fabaceae	Pultenaea	X	
Fabaceae	Robinia		X
Fabaceae	Trifolium	X	
Fabaceae	Vicia	X	
Fabaceae		X	X
Polygalaceae	Polygala	X	
Polygalaceae		X	
Quillajaceae	Quillaja	X	
Quillajaceae		X	
Betulaceae	Carpinus	X	
Betulaceae	Corylus		X
Betulaceae		X	X
Fagaceae	Castanea	X	
Fagaceae	Fagus	X	
Fagaceae	Quercus	X	
Fagaceae		X	X
Myricaceae	Morella	X	
Myricaceae		X	
Apocynaceae	Vincetoxicum	X	
Apocynaceae		X	
Gelsemiaceae	Gelsemium	X	
Gelsemiaceae		X	
Loganiaceae	Gardneria	X	
Loganiaceae	Strychnos	X	
Loganiaceae		X	
Rubiaceae	Cruciata	X	
Rubiaceae	Galium	X	
Rubiaceae		X	
Geraniaceae	Geranium	X	
Geraniaceae		X	
Icacinaceae	Pyrenacantha	X	
Icacinaceae		X	
Acanthaceae		X	
Lamiaceae	Ajuga	X	
Lamiaceae	Dicrastyliis	X	

družina	rod	ngs	pelod
Lamiaceae	Lavandula	X	
Lamiaceae	Salvia	X	
Lamiaceae	Teucrium	X	
Lamiaceae	Thymus	X	
Lamiaceae		X	X
Lentibulariaceae	Pinguicula	X	
Lentibulariaceae		X	
Oleaceae	Fraxinus		X
Oleaceae	Ligustrum	X	X
Oleaceae		X	X
Orobanchaceae	Bartsia	X	
Orobanchaceae	Rhinanthus	X	
Orobanchaceae		X	
Plantaginaceae	Plantago	X	
Plantaginaceae	Veronica	X	
Plantaginaceae		X	X
Scrophulariaceae	Scrophularia	X	
Scrophulariaceae	Verbascum	X	
Scrophulariaceae		X	
Liliaceae			X
Annonaceae	Huberantha	X	
Annonaceae		X	
Euphorbiaceae	Acalypha	X	
Euphorbiaceae		X	
Hypericaceae	Hypericum	X	
Hypericaceae		X	X
Phyllanthaceae	Cleistanthus	X	
Phyllanthaceae		X	
Salicaceae	Salix	X	
Salicaceae		X	X
Violaceae	Viola	X	
Violaceae		X	
Cistaceae	Cistus	X	
Cistaceae	Helianthemum	X	
Cistaceae	Lechea	X	
Cistaceae		X	X
Malvaceae	Excentrodendron	X	
Malvaceae	Hampea	X	
Malvaceae	Rulingia	X	
Malvaceae	Sterculia	X	
Malvaceae	Tilia	X	
Malvaceae		X	
Thymelaeaceae	Phaleria	X	
Thymelaeaceae		X	
Onagraceae		X	
Cyperaceae	Carex	X	
Cyperaceae	Scirpus	X	
Cyperaceae		X	

družina	rod	ngs	pelod
Juncaceae	Juncus	X	
Juncaceae	Luzula	X	X
Juncaceae		X	X
Poaceae	Agrostis	X	
Poaceae	Alopecurus	X	
Poaceae	Brachypodium	X	
Poaceae	Cynosurus	X	
Poaceae	Festuca	X	
Poaceae	Holcus	X	
Poaceae	Lolium	X	
Poaceae	Poa	X	
Poaceae	Trisetum	X	
Poaceae		X	X
Berberidaceae	Berberis	X	
Berberidaceae		X	
Papaveraceae	Chelidonium	X	
Papaveraceae	Papaver	X	
Papaveraceae		X	X
Ranunculaceae	Aquilegia	X	
Ranunculaceae	Caltha	X	
Ranunculaceae	Clematis	X	
Ranunculaceae	Ranunculus	X	
Ranunculaceae	Thalictrum	X	
Ranunculaceae		X	X
Cannabaceae	Celtis		X
Cannabaceae			X
Rhamnaceae	Frangula	X	
Rhamnaceae	Oreohertzogia	X	
Rhamnaceae	Rhamnus	X	
Rhamnaceae		X	X
Rosaceae	Aria	X	
Rosaceae	Aruncus		X
Rosaceae	Crataegus	X	
Rosaceae	Filipendula	X	
Rosaceae	Fragaria		X
Rosaceae	Malus	X	
Rosaceae	Potentilla	X	
Rosaceae	Prunus	X	
Rosaceae	Rosa	X	
Rosaceae	Rubus	X	X
Rosaceae	Sanguisorba	X	
Rosaceae	Spiraea	X	
Rosaceae		X	
Urticaceae	Parietaria	X	
Urticaceae	Urtica	X	
Urticaceae		X	
Thesiaceae	Thesium	X	
Thesiaceae		X	

družina	rod	ngs	pelod
Viscaceae	Viscum	X	
Viscaceae		X	X
Anacardiaceae	Cotinus		X
Anacardiaceae			X
Meliaceae	Capuronianthus	X	
Meliaceae		X	
Rutaceae	Ptaeroxylon	X	
Rutaceae	Ruta	X	
Rutaceae		X	
Sapindaceae	Acer	X	
Sapindaceae	Aesculus		X
Sapindaceae	Atalaya	X	
Sapindaceae		X	X
Paeoniaceae	Paeonia	X	
Paeoniaceae		X	
Convolvulaceae	Convolvulus	X	
Convolvulaceae		X	
Solanaceae	Atropa	X	
Solanaceae	Solanum	X	
Solanaceae		X	
Vitaceae	Vitis		X
Vitaceae		X	X
Pinaceae	Abies	X	
Pinaceae	Pinus	X	
Pinaceae		X	

Tabela 20: Primerjava zaznanih rodov in družin v vzorcu H23-06 s pelodno analizo in sekvenciranjem

družina	rod	ngs	pelod
Apiaceae	Aegopodium	X	
Apiaceae	Chaerophyllum	X	
Apiaceae	Laserpitium	X	
Apiaceae	Pimpinella	X	
Apiaceae		X	X
Araliaceae	Hedera		X
Araliaceae	Polyscias	X	
Araliaceae		X	X
Aquifoliaceae	Ilex	X	
Aquifoliaceae		X	
Amaryllidaceae	Allium	X	
Amaryllidaceae		X	
Asparagaceae	Polygonatum	X	
Asparagaceae		X	
Asphodelaceae	Asphodelus	X	
Asphodelaceae	Haworthia	X	
Asphodelaceae		X	
Hyacinthaceae		X	

družina	rod	ngs	pelod
Iridaceae	Crocus	X	
Iridaceae		X	
Orchidaceae		X	
Asteraceae	Achillea	X	
Asteraceae	Anaphalioides	X	
Asteraceae	Artemisia		X
Asteraceae	Bupthalmum	X	
Asteraceae	Carduus	X	
Asteraceae	Centaurea	X	
Asteraceae	Cicerbita	X	
Asteraceae	Cirsium	X	
Asteraceae	Craspedia	X	
Asteraceae	Crepis	X	
Asteraceae	Doronicum	X	
Asteraceae	Gelasia	X	
Asteraceae	Hieracium	X	
Asteraceae	Hypochaeris	X	
Asteraceae	Inula	X	
Asteraceae	Lapsana	X	
Asteraceae	Leontodon	X	
Asteraceae	Leucanthemum	X	
Asteraceae	Picris	X	
Asteraceae	Pilosella	X	
Asteraceae	Tragopogon	X	
Asteraceae		X	X
Campanulaceae	Campanula	X	
Campanulaceae	Phyteuma	X	
Campanulaceae		X	X
Boraginaceae	Echium	X	
Boraginaceae	Myosotis	X	
Boraginaceae	Omphalodes	X	
Boraginaceae	Symphytum	X	
Boraginaceae		X	X
Hydrophyllaceae	Phacelia		X
Hydrophyllaceae			X
Brassicaceae	Alliaria	X	
Brassicaceae	Cardamine	X	
Brassicaceae	Hesperis	X	
Brassicaceae	Rorippa	X	
Brassicaceae	Sinapis	X	
Brassicaceae	Turritis	X	
Brassicaceae		X	X
Caryophyllaceae	Dianthus	X	
Caryophyllaceae	Silene	X	
Caryophyllaceae	Stellaria	X	
Caryophyllaceae		X	X
Chenopodiaceae		X	
Polygonaceae	Rumex	X	

družina	rod	ngs	pelod
Polygonaceae		X	X
Cornaceae	Cornus	X	
Cornaceae		X	
Staphyleaceae	Staphylea	X	
Staphyleaceae		X	
Cucurbitaceae		X	
Taccaceae	Tacca	X	
Taccaceae		X	
Adoxaceae	Sambucus	X	
Adoxaceae	Viburnum	X	
Adoxaceae		X	X
Caprifoliaceae	Knautia	X	
Caprifoliaceae	Lonicera	X	
Caprifoliaceae	Valeriana	X	
Caprifoliaceae		X	
Ericaceae			X
Tetrameristaceae	Tetramerista	X	
Tetrameristaceae		X	
Fabaceae	Arachis	X	
Fabaceae	Genista	X	
Fabaceae	Hippocrepis	X	
Fabaceae	Lathyrus	X	
Fabaceae	Lotus	X	X
Fabaceae	Medicago	X	
Fabaceae	Melilotus	X	
Fabaceae	Onobrychis	X	
Fabaceae	Robinia		X
Fabaceae	Trifolium	X	
Fabaceae	Vicia	X	
Fabaceae		X	X
Betulaceae	Carpinus	X	
Betulaceae	Corylus	X	X
Betulaceae		X	X
Fagaceae	Castanea	X	
Fagaceae	Fagus	X	
Fagaceae	Quercus	X	
Fagaceae		X	X
Myricaceae	Morella	X	
Myricaceae		X	
Apocynaceae		X	
Gentianaceae	Gentiana	X	
Gentianaceae		X	
Rubiaceae	Cruciata	X	
Rubiaceae	Galium	X	
Rubiaceae		X	
Geraniaceae	Geranium	X	
Geraniaceae		X	
Lamiaceae	Ajuga	X	

družina	rod	ngs	pelod
Lamiaceae	Lavandula	X	
Lamiaceae	Salvia	X	
Lamiaceae	Teucrium	X	
Lamiaceae	Thymus	X	
Lamiaceae		X	X
Oleaceae	Fraxinus	X	
Oleaceae	Ligustrum	X	X
Oleaceae		X	X
Orobanchaceae	Bartsia	X	
Orobanchaceae	Rhinanthus	X	
Orobanchaceae		X	
Plantaginaceae	Nuttallanthus	X	
Plantaginaceae	Plantago	X	
Plantaginaceae	Veronica	X	
Plantaginaceae		X	X
Scrophulariaceae	Scrophularia	X	
Scrophulariaceae	Verbascum	X	
Scrophulariaceae		X	
Liliaceae			X
Euphorbiaceae	Acalypha	X	
Euphorbiaceae	Ricinus	X	
Euphorbiaceae		X	
Hypericaceae	Hypericum	X	
Hypericaceae		X	X
Lacistemataceae	Lacistema	X	
Lacistemataceae		X	
Ochnaceae	Sauvagesia	X	
Ochnaceae		X	
Salicaceae	Populus	X	
Salicaceae	Salix	X	
Salicaceae		X	X
Violaceae	Viola	X	
Violaceae		X	
Cistaceae	Cistus	X	
Cistaceae	Helianthemum	X	X
Cistaceae		X	X
Malvaceae	Excentrodendron	X	
Malvaceae	Hampea	X	
Malvaceae	Rulingia	X	
Malvaceae	Tilia	X	
Malvaceae		X	X
Onagraceae		X	
Cyperaceae	Carex	X	
Cyperaceae		X	
Juncaceae	Luzula	X	X
Juncaceae		X	X
Poaceae	Brachypodium	X	
Poaceae	Festuca	X	

družina	rod	ngs	pelod
Poaceae	Koeleria	X	
Poaceae	Poa	X	
Poaceae	Trisetum	X	
Poaceae		X	X
Berberidaceae	Berberis	X	
Berberidaceae		X	
Papaveraceae	Papaver	X	
Papaveraceae		X	X
Ranunculaceae	Actaea	X	
Ranunculaceae	Caltha	X	
Ranunculaceae	Clematis	X	
Ranunculaceae	Ranunculus	X	
Ranunculaceae	Thalictrum	X	
Ranunculaceae		X	X
Cannabaceae	Celtis		X
Cannabaceae			X
Rhamnaceae	Frangula	X	
Rhamnaceae	Oreohertzogia	X	
Rhamnaceae	Rhamnus	X	
Rhamnaceae		X	X
Rosaceae	Aruncus		X
Rosaceae	Crataegus	X	
Rosaceae	Filipendula	X	
Rosaceae	Fragaria		X
Rosaceae	Potentilla	X	
Rosaceae	Prunus	X	
Rosaceae	Rosa	X	
Rosaceae	Rubus	X	X
Rosaceae	Sanguisorba	X	
Rosaceae	Spiraea	X	
Rosaceae		X	X
Urticaceae	Parietaria	X	
Urticaceae	Urtica	X	
Urticaceae		X	
Thesiaceae	Thesium	X	
Thesiaceae		X	
Viscaceae	Viscum	X	X
Viscaceae		X	X
Anacardiaceae	Cotinus		X
Anacardiaceae			X
Meliaceae		X	
Rutaceae	Ruta	X	
Rutaceae		X	
Sapindaceae	Acer	X	
Sapindaceae	Aesculus		X
Sapindaceae	Atalaya	X	
Sapindaceae		X	X
Crassulaceae	Sedum	X	

družina	rod	ngs	pelod
Crassulaceae		X	
Paeoniaceae	Paeonia	X	
Paeoniaceae		X	
Convolvulaceae	Convolvulus	X	
Convolvulaceae		X	
Solanaceae	Atropa	X	
Solanaceae		X	
Vitaceae	Vitis		X
Vitaceae		X	X
Pinaceae	Abies	X	
Pinaceae	Pinus	X	
Pinaceae		X	
Equisetaceae	Equisetum	X	
Equisetaceae		X	

Tabela 21: Primerjava zaznanih rodov in družin v vzorcu H23-07 s pelodno analizo in sekvenciranjem

družina	rod	ngs	pelod
Apiaceae	Aegopodium	X	
Apiaceae	Angelica	X	
Apiaceae	Astrantia	X	
Apiaceae	Chaerophyllum	X	
Apiaceae	Daucus	X	
Apiaceae	Heracleum	X	
Apiaceae	Laserpitium	X	
Apiaceae	Myrrhis	X	
Apiaceae	Physospermum	X	
Apiaceae	Pimpinella	X	
Apiaceae	Seseli	X	
Apiaceae	Thapsia	X	
Apiaceae	Torilis	X	
Apiaceae		X	X
Araliaceae	Hedera		X
Araliaceae			X
Arecaceae		X	
Amaryllidaceae	Allium	X	
Amaryllidaceae		X	
Asparagaceae	Asparagus	X	
Asparagaceae		X	
Asphodelaceae		X	
Hyacinthaceae		X	
Orchidaceae		X	
Asteraceae	Achillea	X	
Asteraceae	Aposeris	X	
Asteraceae	Artemisia		X
Asteraceae	Buphthalmum	X	

družina	rod	ngs	pelod
Asteraceae	Carduus	X	
Asteraceae	Centaurea	X	
Asteraceae	Cicerbita	X	
Asteraceae	Cichorium	X	
Asteraceae	Cirsium	X	
Asteraceae	Crepis	X	
Asteraceae	Doronicum	X	
Asteraceae	Echinacea	X	
Asteraceae	Eupatorium	X	
Asteraceae	Hypochaeris	X	
Asteraceae	Inula	X	
Asteraceae	Lapsana	X	
Asteraceae	Leontodon	X	
Asteraceae	Leucanthemum	X	
Asteraceae	Pilosella	X	
Asteraceae	Senecio	X	
Asteraceae	Tragopogon	X	
Asteraceae		X	X
Campanulaceae	Campanula	X	
Campanulaceae	Phyteuma	X	
Campanulaceae		X	X
Boraginaceae	Echium		X
Boraginaceae	Lithospermum	X	
Boraginaceae	Myosotis	X	X
Boraginaceae	Omphalodes	X	
Boraginaceae	Symphytum	X	
Boraginaceae		X	X
Hydrophyllaceae	Phacelia		X
Hydrophyllaceae			X
Brassicaceae	Brassica	X	
Brassicaceae	Cardamine	X	
Brassicaceae	Raphanus	X	
Brassicaceae	Sinapis	X	
Brassicaceae		X	X
Resedaceae	Reseda	X	
Resedaceae		X	
Caryophyllaceae	Cerastium	X	
Caryophyllaceae	Dianthus	X	
Caryophyllaceae	Petrorragia	X	
Caryophyllaceae	Silene	X	
Caryophyllaceae		X	X
Polygonaceae	Rumex	X	
Polygonaceae		X	X
Commelinaceae	Tradescantia	X	
Commelinaceae		X	

družina	rod	ngs	pelod
Cornaceae	Cornus	X	
Cornaceae		X	
Staphyleaceae	Staphylea	X	
Staphyleaceae		X	
Adoxaceae	Sambucus	X	
Adoxaceae	Viburnum	X	
Adoxaceae		X	X
Caprifoliaceae	Knautia	X	
Caprifoliaceae	Lonicera	X	
Caprifoliaceae		X	
Ebenaceae	Diospyros	X	
Ebenaceae		X	
Ericaceae			X
Fabaceae	Amorpha	X	
Fabaceae	Genista	X	
Fabaceae	Gleditsia	X	
Fabaceae	Hippocrepis	X	
Fabaceae	Laburnum	X	
Fabaceae	Lathyrus	X	
Fabaceae	Lotus		X
Fabaceae	Medicago	X	X
Fabaceae	Onobrychis	X	
Fabaceae	Robinia		X
Fabaceae	Trifolium	X	
Fabaceae	Vicia	X	
Fabaceae		X	
Betulaceae	Alnus	X	
Betulaceae	Corylus		X
Betulaceae		X	X
Fagaceae	Castanea	X	
Fagaceae	Fagus	X	
Fagaceae	Quercus	X	
Fagaceae		X	X
Juglandaceae		X	
Apocynaceae	Vinca	X	
Apocynaceae		X	
Gentianaceae	Gentiana	X	
Gentianaceae		X	
Rubiaceae	Cruciata	X	
Rubiaceae	Galium	X	
Rubiaceae		X	
Geraniaceae	Geranium	X	
Geraniaceae		X	
Lamiaceae	Ajuga	X	
Lamiaceae	Lamium	X	

družina	rod	ngs	pelod
Lamiaceae	Lavandula	X	
Lamiaceae	Origanum	X	
Lamiaceae	Salvia	X	
Lamiaceae	Thymus	X	
Lamiaceae		X	X
Oleaceae	Fraxinus	X	
Oleaceae	Ligustrum	X	X
Oleaceae		X	X
Orobanchaceae	Rhinanthus	X	
Orobanchaceae		X	
Plantaginaceae	Plantago	X	
Plantaginaceae	Veronica	X	
Plantaginaceae		X	X
Scrophulariaceae	Scrophularia	X	
Scrophulariaceae	Verbascum	X	
Scrophulariaceae		X	
Lauraceae		X	
Liliaceae			X
Magnoliaceae	Liriodendron	X	
Magnoliaceae		X	
Euphorbiaceae	Acalypha	X	
Euphorbiaceae	Euphorbia	X	
Euphorbiaceae	Ricinus	X	
Euphorbiaceae		X	
Hypericaceae	Hypericum	X	
Hypericaceae		X	X
Salicaceae	Abatia	X	
Salicaceae	Populus	X	
Salicaceae	Salix	X	
Salicaceae		X	X
Cistaceae	Cistus	X	
Cistaceae	Helianthemum	X	X
Cistaceae	Lechea	X	
Cistaceae		X	X
Malvaceae	Gossypium	X	
Malvaceae	Malva	X	
Malvaceae	Rulingia	X	
Malvaceae	Sterculia	X	
Malvaceae	Tilia	X	
Malvaceae		X	X
Thymelaeaceae	Phaleria	X	
Thymelaeaceae		X	
Onagraceae	Circaea	X	
Onagraceae	Epilobium	X	
Onagraceae		X	

družina	rod	ngs	pelod
Juncaceae	Luzula	X	X
Juncaceae		X	X
Poaceae	Brachypodium	X	
Poaceae	Bromus	X	
Poaceae	Lolium	X	
Poaceae	Phleum	X	
Poaceae	Trisetum	X	
Poaceae		X	X
Berberidaceae	Berberis	X	
Berberidaceae		X	
Papaveraceae	Chelidonium	X	
Papaveraceae	Papaver	X	
Papaveraceae		X	X
Ranunculaceae	Aconitum	X	
Ranunculaceae	Caltha	X	
Ranunculaceae	Clematis	X	
Ranunculaceae	Ranunculus	X	
Ranunculaceae	Thalictrum	X	
Ranunculaceae		X	X
Cannabaceae	Celtis		X
Cannabaceae			X
Rhamnaceae	Frangula	X	
Rhamnaceae	Oreohertzogia	X	
Rhamnaceae	Rhamnus	X	
Rhamnaceae		X	X
Rosaceae	Aruncus		X
Rosaceae	Crataegus	X	
Rosaceae	Filipendula	X	
Rosaceae	Fragaria		X
Rosaceae	Malus	X	
Rosaceae	Physocarpus	X	
Rosaceae	Potentilla	X	
Rosaceae	Prunus	X	
Rosaceae	Rosa	X	
Rosaceae	Rubus	X	
Rosaceae	Sanguisorba	X	
Rosaceae	Spiraea	X	
Rosaceae		X	X
Ulmaceae		X	
Urticaceae	Urtica	X	
Urticaceae		X	
Thesiaceae	Thesium	X	
Thesiaceae		X	
Viscaceae	Viscum	X	
Viscaceae		X	X

družina	rod	ngs	pelod
Anacardiaceae	Cotinus		X
Anacardiaceae			X
Meliaceae		X	
Nitrariaceae	Peganum	X	
Nitrariaceae		X	
Rutaceae	Ruta	X	
Rutaceae		X	
Sapindaceae	Acer	X	
Sapindaceae	Aesculus		X
Sapindaceae		X	X
Simaroubaceae	Ailanthus	X	
Simaroubaceae		X	
Convolvulaceae	Convolvulus	X	
Convolvulaceae		X	
Solanaceae	Atropa	X	
Solanaceae	Solanum	X	
Solanaceae		X	
Vitaceae	Cissus	X	
Vitaceae	Vitis		X
Vitaceae		X	X
Pinaceae	Abies	X	
Pinaceae	Pinus	X	
Pinaceae		X	

Tabela 22: Primerjava zaznanih rodov in družin v vzorcu H23-08 s pelodno analizo in sekvenciranjem

družina	rod	ngs	pelod
Apiaceae	Aegopodium	X	
Apiaceae	Chaerophyllum	X	
Apiaceae	Smyrniun	X	
Apiaceae		X	X
Araliaceae	Hedera		X
Araliaceae			X
Aquifoliaceae	Ilex	X	
Aquifoliaceae		X	
Amaryllidaceae	Allium	X	
Amaryllidaceae		X	
Asparagaceae	Polygonatum	X	
Asparagaceae		X	
Orchidaceae	Habenaria	X	
Orchidaceae	Platanthera	X	
Orchidaceae		X	
Asteraceae	Aposeris	X	
Asteraceae	Artemisia		X
Asteraceae	Centaurea	X	

družina	rod	ngs	pelod
Asteraceae	Cirsium	X	
Asteraceae	Craspedia	X	
Asteraceae	Crepis	X	
Asteraceae	Hypochaeris	X	
Asteraceae	Leucanthemum	X	
Asteraceae	Petasites	X	
Asteraceae	Soroseris	X	
Asteraceae	Taraxacum	X	
Asteraceae	Xeranthemum	X	
Asteraceae	Youngia	X	
Asteraceae		X	X
Campanulaceae	Campanula	X	
Campanulaceae	Phyteuma	X	
Campanulaceae		X	X
Boraginaceae	Echium		X
Boraginaceae	Myosotis	X	
Boraginaceae	Symphytum	X	
Boraginaceae		X	X
Hydrophyllaceae	Phacelia		X
Hydrophyllaceae			X
Brassicaceae	Arabis	X	
Brassicaceae	Aurinia	X	
Brassicaceae	Brassica	X	
Brassicaceae	Cardamine	X	
Brassicaceae	Rorippa	X	
Brassicaceae		X	X
Caryophyllaceae	Silene	X	
Caryophyllaceae		X	X
Polygonaceae	Rumex		X
Polygonaceae		X	X
Cornaceae	Cornus	X	
Cornaceae		X	
Cucurbitaceae		X	
Adoxaceae	Sambucus	X	
Adoxaceae	Viburnum	X	
Adoxaceae		X	X
Caprifoliaceae	Knautia	X	
Caprifoliaceae	Lonicera	X	
Caprifoliaceae		X	
Ericaceae	Calluna	X	
Ericaceae	Rhododendron	X	
Ericaceae	Vaccinium	X	
Ericaceae		X	X
Fabaceae	Genista	X	
Fabaceae	Hippocrepis	X	

družina	rod	ngs	pelod
Fabaceae	Laburnum	X	
Fabaceae	Lathyrus	X	
Fabaceae	Lotus	X	
Fabaceae	Medicago		X
Fabaceae	Robinia		X
Fabaceae	Trifolium	X	
Fabaceae	Vicia	X	
Fabaceae		X	X
Betulaceae	Alnus	X	
Betulaceae	Carpinus	X	
Betulaceae	Corylus		X
Betulaceae		X	X
Fagaceae	Castanea	X	
Fagaceae	Fagus	X	
Fagaceae	Quercus	X	
Fagaceae		X	X
Juglandaceae	Juglans	X	
Juglandaceae		X	
Gelsemiaceae	Gelsemium	X	
Gelsemiaceae		X	
Rubiaceae	Galium	X	
Rubiaceae		X	
Francoaceae	Viviania	X	
Francoaceae		X	
Geraniaceae	Geranium	X	
Geraniaceae		X	
Acanthaceae	Nelsonia	X	
Acanthaceae	Strobilanthes	X	
Acanthaceae		X	
Lamiaceae	Ajuga	X	
Lamiaceae	Betonica	X	
Lamiaceae	Clinopodium	X	
Lamiaceae	Galeopsis	X	
Lamiaceae	Lamium	X	
Lamiaceae	Lavandula	X	
Lamiaceae	Prunella	X	
Lamiaceae	Teucrium	X	
Lamiaceae	Thymus	X	
Lamiaceae		X	X
Oleaceae	Fraxinus	X	
Oleaceae	Ligustrum		X
Oleaceae		X	X
Orobanchaceae	Bartsia	X	
Orobanchaceae	Rhinanthus	X	
Orobanchaceae		X	

družina	rod	ngs	pelod
Plantaginaceae	Globularia	X	
Plantaginaceae	Misopates	X	
Plantaginaceae	Plantago	X	
Plantaginaceae	Veronica	X	
Plantaginaceae		X	X
Scrophulariaceae	Scrophularia	X	
Scrophulariaceae	Verbascum	X	
Scrophulariaceae		X	
Liliaceae			X
Magnoliaceae	Magnolia	X	
Magnoliaceae		X	
Euphorbiaceae	Acalypha	X	
Euphorbiaceae		X	
Hypericaceae	Hypericum	X	
Hypericaceae		X	X
Salicaceae	Salix	X	
Salicaceae		X	X
Cistaceae	Helianthemum	X	
Cistaceae	Lechea	X	
Cistaceae		X	X
Malvaceae	Tilia	X	
Malvaceae		X	X
Combretaceae	Terminalia	X	
Combretaceae		X	
Juncaceae	Luzula	X	X
Juncaceae		X	X
Poaceae	Avenella	X	
Poaceae	Cynosurus	X	
Poaceae		X	X
Papaveraceae	Chelidonium	X	
Papaveraceae	Papaver		X
Papaveraceae		X	X
Ranunculaceae	Aquilegia	X	
Ranunculaceae	Caltha	X	
Ranunculaceae	Clematis	X	
Ranunculaceae	Ranunculus	X	
Ranunculaceae	Thalictrum	X	
Ranunculaceae		X	X
Cannabaceae	Celtis		X
Cannabaceae			X
Rhamnaceae	Oreohertzogia	X	
Rhamnaceae	Rhamnus	X	
Rhamnaceae		X	X
Rosaceae	Aruncus		X
Rosaceae	Crataegus	X	

družina	rod	ngs	pelod
Rosaceae	Filipendula		X
Rosaceae	Fragaria		X
Rosaceae	Potentilla	X	
Rosaceae	Prunus	X	
Rosaceae	Pyrus	X	
Rosaceae	Rosa	X	
Rosaceae	Rubus	X	
Rosaceae	Sanguisorba		X
Rosaceae	Spiraea	X	
Rosaceae		X	X
Urticaceae	Urtica	X	
Urticaceae		X	
Viscaceae	Viscum		X
Viscaceae			X
Anacardiaceae	Cotinus		X
Anacardiaceae	Ozoroa	X	
Anacardiaceae	Rhus	X	
Anacardiaceae		X	X
Meliaceae	Capuronianthus	X	
Meliaceae		X	
Sapindaceae	Acer	X	
Sapindaceae	Aesculus		X
Sapindaceae	Stadmannia	X	
Sapindaceae	Thinouia	X	
Sapindaceae		X	X
Saxifragaceae	Saxifraga	X	
Saxifragaceae		X	
Solanaceae		X	
Vitaceae	Vitis		X
Vitaceae			X
Dryopteridaceae	Dryopteris	X	
Dryopteridaceae		X	

Tabela 23: Primerjava zaznanih rodov in družin v vzorcu H23-09 s pelodno analizo in sekvenciranjem

družina	rod	ngs	pelod
Brachytheciaceae	Sciuro-hypnum	X	
Brachytheciaceae		X	
Apiaceae	Astrantia	X	
Apiaceae	Chaerophyllum	X	
Apiaceae	Heracleum	X	
Apiaceae	Petroselinum	X	
Apiaceae	Pimpinella	X	
Apiaceae		X	X
Araliaceae	Hedera		X
Araliaceae			X

družina	rod	ngs	pelod
Amaryllidaceae	Allium	X	
Amaryllidaceae		X	
Asparagaceae	Asparagus	X	
Asparagaceae		X	
Hyacinthaceae		X	
Orchidaceae		X	
Asteraceae	Achillea	X	
Asteraceae	Aposeris	X	
Asteraceae	Artemisia		X
Asteraceae	Bupthalmum	X	
Asteraceae	Carduus	X	
Asteraceae	Centaurea	X	
Asteraceae	Cirsium	X	
Asteraceae	Craspedia	X	
Asteraceae	Crepis	X	
Asteraceae	Eupatorium	X	
Asteraceae	Geropogon	X	
Asteraceae	Hieracium	X	
Asteraceae	Hypochaeris	X	
Asteraceae	Leontodon	X	
Asteraceae	Leucanthemum	X	
Asteraceae	Prenanthes	X	
Asteraceae	Pseudopodospermum	X	
Asteraceae	Senecio	X	
Asteraceae	Solidago	X	
Asteraceae		X	X
Campanulaceae	Campanula	X	
Campanulaceae	Phyteuma	X	
Campanulaceae		X	X
Boraginaceae	Echium	X	
Boraginaceae	Myosotis	X	
Boraginaceae	Trigonotis	X	
Boraginaceae		X	X
Hydrophyllaceae	Phacelia		X
Hydrophyllaceae			X
Brassicaceae	Biscutella	X	
Brassicaceae	Brassica	X	
Brassicaceae	Rorippa	X	
Brassicaceae	Sinapis	X	
Brassicaceae		X	X
Caryophyllaceae	Silene	X	
Caryophyllaceae	Stellaria	X	
Caryophyllaceae		X	X
Polygonaceae	Oxyria	X	
Polygonaceae	Rumex		X
Polygonaceae		X	X
Cornaceae	Cornus	X	
Cornaceae		X	

družina	rod	ngs	pelod
Adoxaceae	Sambucus	X	
Adoxaceae	Viburnum	X	
Adoxaceae		X	X
Caprifoliaceae	Knautia	X	
Caprifoliaceae	Lonicera	X	
Caprifoliaceae		X	
Ebenaceae	Diospyros	X	
Ebenaceae		X	
Ericaceae	Rhododendron	X	
Ericaceae	Vaccinium	X	
Ericaceae		X	X
Theaceae	Schima	X	
Theaceae		X	
Fabaceae	Anthyllis	X	
Fabaceae	Astragalus	X	
Fabaceae	Genista	X	
Fabaceae	Gleditsia	X	
Fabaceae	Glycine	X	
Fabaceae	Hippocrepis	X	
Fabaceae	Lathyrus	X	
Fabaceae	Lotus		X
Fabaceae	Medicago	X	X
Fabaceae	Robinia		X
Fabaceae	Trifolium	X	
Fabaceae	Vicia	X	
Fabaceae		X	
Polygalaceae	Polygala	X	
Polygalaceae		X	
Betulaceae	Corylus		X
Betulaceae		X	X
Fagaceae	Castanea	X	
Fagaceae	Fagus	X	
Fagaceae	Quercus		X
Fagaceae		X	X
Juglandaceae		X	
Rubiaceae	Cruciata	X	
Rubiaceae	Galium	X	
Rubiaceae		X	
Geraniaceae	Geranium	X	
Geraniaceae		X	
Icacinaceae	Pyrenacantha	X	
Icacinaceae		X	
Acanthaceae	Strobilanthes	X	
Acanthaceae		X	
Gesneriaceae	Microchirita	X	
Gesneriaceae		X	
Lamiaceae	Lavandula	X	
Lamiaceae	Origanum	X	

družina	rod	ngs	pelod
Lamiaceae	Prunella	X	
Lamiaceae	Salvia	X	
Lamiaceae	Teucrium	X	
Lamiaceae	Thymus	X	
Lamiaceae		X	X
Oleaceae	Fraxinus		X
Oleaceae	Ligustrum		X
Oleaceae		X	X
Orobanchaceae	Bartsia	X	
Orobanchaceae	Orobanche	X	
Orobanchaceae	Rhinanthus	X	
Orobanchaceae		X	
Plantaginaceae	Digitalis	X	
Plantaginaceae	Globularia	X	
Plantaginaceae	Misopates	X	
Plantaginaceae	Plantago	X	
Plantaginaceae	Veronica	X	
Plantaginaceae		X	X
Scrophulariaceae	Scrophularia	X	
Scrophulariaceae	Verbascum	X	
Scrophulariaceae		X	
Liliaceae			X
Magnoliaceae	Liriodendron	X	
Magnoliaceae		X	
Euphorbiaceae	Acalypha	X	
Euphorbiaceae	Ricinus	X	
Euphorbiaceae		X	
Hypericaceae	Hypericum	X	
Hypericaceae		X	X
Phyllanthaceae	Aporosa	X	
Phyllanthaceae		X	
Salicaceae	Salix	X	X
Salicaceae		X	X
Cistaceae	Cistus	X	
Cistaceae	Helianthemum	X	
Cistaceae	Lechea	X	
Cistaceae		X	X
Malvaceae	Tilia	X	
Malvaceae		X	X
Onagraceae	Epilobium	X	
Onagraceae		X	
Juncaceae	Luzula	X	X
Juncaceae		X	X
Poaceae	Brachypodium	X	
Poaceae	Calamagrostis	X	
Poaceae	Festuca	X	
Poaceae		X	X
Papaveraceae	Hypocoum	X	

družina	rod	ngs	pelod
Papaveraceae	Papaver	X	X
Papaveraceae		X	X
Ranunculaceae	Aquilegia	X	
Ranunculaceae	Clematis	X	
Ranunculaceae	Ranunculus	X	
Ranunculaceae	Thalictrum	X	
Ranunculaceae	Trollius	X	
Ranunculaceae		X	X
Cannabaceae	Celtis		X
Cannabaceae			X
Rhamnaceae			X
Rosaceae	Aruncus		X
Rosaceae	Crataegus	X	
Rosaceae	Dryas	X	
Rosaceae	Filipendula	X	
Rosaceae	Fragaria		X
Rosaceae	Potentilla		X
Rosaceae	Prunus	X	
Rosaceae	Rosa	X	
Rosaceae	Rubus	X	
Rosaceae	Sanguisorba		X
Rosaceae		X	
Urticaceae	Urtica	X	
Urticaceae		X	
Viscaceae	Viscum		X
Viscaceae			X
Anacardiaceae	Cotinus		X
Anacardiaceae			X
Meliaceae	Capuronianthus	X	
Meliaceae		X	
Sapindaceae	Acer	X	
Sapindaceae	Aesculus		X
Sapindaceae		X	X
Paeoniaceae	Paeonia	X	
Paeoniaceae		X	
Solanaceae	Atropa	X	
Solanaceae	Lycium	X	
Solanaceae	Solanum	X	
Solanaceae		X	
Vitaceae	Vitis		X
Vitaceae		X	X
Krameriaceae	Krameria	X	
Krameriaceae		X	
Pinaceae	Picea	X	
Pinaceae		X	
Equisetaceae	Equisetum	X	
Equisetaceae		X	
Dennstaedtiaceae	Pteridium	X	

družina	rod	ngs	pelod
Dennstaedtiaceae		X	
Dryopteridaceae	Dryopteris	X	
Dryopteridaceae		X	

Tabela 24: Primerjava zaznanih rodov in družin v vzorcu H23-10 s pelodno analizo in sekvenciranjem

družina	rod	ngs	pelod
Pylaisiaceae	Homomallium	X	
Pylaisiaceae		X	
Apiaceae	Sanicula	X	
Apiaceae		X	X
Araliaceae	Hedera		X
Araliaceae			X
Amaryllidaceae	Allium	X	
Amaryllidaceae		X	
Hyacinthaceae		X	
Orchidaceae		X	
Asteraceae	Achillea	X	
Asteraceae	Artemisia		X
Asteraceae	Bupthalmum	X	
Asteraceae	Carduus	X	
Asteraceae	Centaurea	X	
Asteraceae	Cichorium	X	
Asteraceae	Cirsium	X	
Asteraceae	Craspedia	X	
Asteraceae	Crepis	X	
Asteraceae	Eupatorium	X	
Asteraceae	Gelasia	X	
Asteraceae	Inula	X	
Asteraceae	Jacobaea	X	
Asteraceae	Lapsana	X	
Asteraceae	Leontodon	X	
Asteraceae	Leucanthemum	X	
Asteraceae	Neopallasia	X	
Asteraceae	Pilosella	X	
Asteraceae	Prenanthes	X	
Asteraceae	Pseudopodospermum	X	
Asteraceae	Rhodanthemum	X	
Asteraceae	Senecio	X	
Asteraceae	Solidago	X	
Asteraceae	Syncarpha	X	
Asteraceae	Tripleurospermum	X	
Asteraceae		X	
Campanulaceae	Campanula	X	
Campanulaceae		X	X
Boraginaceae	Echium		X
Boraginaceae	Lithospermum	X	

družina	rod	ngs	pelod
Boraginaceae	Myosotis		X
Boraginaceae		X	X
Hydrophyllaceae	Phacelia		X
Hydrophyllaceae			X
Brassicaceae	Brassica	X	
Brassicaceae	Rorippa	X	
Brassicaceae	Sinapis	X	
Brassicaceae		X	X
Caryophyllaceae	Dianthus	X	
Caryophyllaceae	Silene	X	
Caryophyllaceae		X	X
Chenopodiaceae	Dysphania	X	
Chenopodiaceae		X	
Polygonaceae	Rumex	X	X
Polygonaceae		X	X
Cornaceae	Cornus	X	
Cornaceae		X	
Hydrangeaceae	Philadelphus	X	
Hydrangeaceae		X	
Cucurbitaceae	Cucumis	X	
Cucurbitaceae		X	
Taccaceae	Tacca	X	
Taccaceae		X	
Adoxaceae	Sambucus	X	
Adoxaceae		X	X
Caprifoliaceae		X	
Ericaceae	Vaccinium	X	
Ericaceae		X	X
Tetrameristaceae	Tetramerista	X	
Tetrameristaceae		X	
Fabaceae	Genista	X	
Fabaceae	Hippocrepis	X	
Fabaceae	Lotus	X	X
Fabaceae	Medicago	X	X
Fabaceae	Ononis	X	
Fabaceae	Robinia		X
Fabaceae	Trifolium	X	
Fabaceae	Vicia	X	
Fabaceae		X	X
Betulaceae	Carpinus	X	
Betulaceae	Corylus		X
Betulaceae		X	X
Fagaceae	Castanea		X
Fagaceae	Fagus	X	
Fagaceae	Quercus	X	
Fagaceae		X	X
Apocynaceae		X	
Rubiaceae	Cruciata	X	

družina	rod	ngs	pelod
Rubiaceae	Galium	X	
Rubiaceae		X	
Geraniaceae	Geranium	X	
Geraniaceae		X	
Acanthaceae	Barleria	X	
Acanthaceae		X	
Lamiaceae	Ajuga	X	
Lamiaceae	Betonica	X	
Lamiaceae	Origanum	X	
Lamiaceae	Salvia	X	
Lamiaceae		X	X
Oleaceae	Fraxinus		X
Oleaceae	Ligustrum	X	X
Oleaceae		X	X
Orobanchaceae	Bartsia	X	
Orobanchaceae	Rhinanthus	X	
Orobanchaceae		X	
Plantaginaceae	Nuttallanthus	X	
Plantaginaceae	Plantago	X	
Plantaginaceae	Veronica	X	
Plantaginaceae		X	X
Scrophulariaceae	Scrophularia	X	
Scrophulariaceae	Verbascum	X	
Scrophulariaceae		X	
Liliaceae			X
Euphorbiaceae	Acalypha	X	
Euphorbiaceae	Ricinus	X	
Euphorbiaceae		X	
Hypericaceae	Hypericum	X	
Hypericaceae		X	X
Phyllanthaceae	Uapaca	X	
Phyllanthaceae		X	
Salicaceae	Salix	X	X
Salicaceae		X	X
Cistaceae	Cistus	X	
Cistaceae	Helianthemum	X	
Cistaceae	Lechea	X	
Cistaceae		X	X
Malvaceae	Excentrodendron	X	
Malvaceae	Rulingia	X	
Malvaceae	Tilia	X	
Malvaceae		X	X
Lythraceae		X	
Cyperaceae	Carex	X	
Cyperaceae		X	
Juncaceae	Juncus	X	
Juncaceae	Luzula		X
Juncaceae		X	X

družina	rod	ngs	pelod
Poaceae	Brachypodium	X	
Poaceae	Danthoniopsis	X	
Poaceae	Festuca	X	
Poaceae	Koeleria	X	
Poaceae	Lolium	X	
Poaceae		X	X
Papaveraceae	Papaver		X
Papaveraceae		X	X
Ranunculaceae	Aquilegia	X	
Ranunculaceae	Caltha	X	
Ranunculaceae	Clematis	X	
Ranunculaceae	Ranunculus	X	
Ranunculaceae	Thalictrum	X	
Ranunculaceae		X	X
Cannabaceae	Celtis		X
Cannabaceae		X	X
Rhamnaceae	Frangula	X	
Rhamnaceae		X	X
Rosaceae	Aruncus		X
Rosaceae	Crataegus	X	
Rosaceae	Filipendula	X	
Rosaceae	Fragaria		X
Rosaceae	Potentilla	X	
Rosaceae	Prunus	X	
Rosaceae	Rosa	X	
Rosaceae	Rubus	X	
Rosaceae	Sanguisorba	X	
Rosaceae	Spiraea	X	
Rosaceae		X	X
Urticaceae	Urtica	X	
Urticaceae		X	
Viscaceae	Viscum	X	X
Viscaceae		X	X
Anacardiaceae	Cotinus		X
Anacardiaceae			X
Sapindaceae	Acer	X	
Sapindaceae	Aesculus		X
Sapindaceae		X	X
Simaroubaceae	Ailanthus	X	
Simaroubaceae		X	
Paeoniaceae	Paeonia	X	
Paeoniaceae		X	
Convolvulaceae	Calystegia	X	
Convolvulaceae	Cuscuta	X	
Convolvulaceae		X	
Solanaceae	Atropa	X	
Solanaceae	Duckeodendron	X	
Solanaceae	Solanum	X	

družina	rod	ngs	pelod
Solanaceae		X	
Vitaceae	Vitis		X
Vitaceae			X
Pinaceae	Abies	X	
Pinaceae	Picea	X	
Pinaceae	Pinus	X	
Pinaceae		X	
Equisetaceae	Equisetum	X	
Equisetaceae		X	