



Kmetijski inštitut Slovenije

Oddelek za živinorejo

Čebelarstvo

Hacquetova ulica 17

SI-1001 Ljubljana

Slovenija

T: 01 280 51 74

F: 01 280 52 55

**APLIKATIVNA RAZISKAVA VPLIVA RURALNEGA IN URBANEGA OKOLJA TER
PREHRANSKIH VIROV NA RAZVOJ ČEBELJIH DRUŽIN
Programsko obdobje 2020 – 2022**



Vodja naloge:

Doc. dr. Maja Ivana SMODIŠ ŠKERL

Poročilo pripravila:

Doc. dr. Janez PREŠERN

Doc. dr. Maja Ivana SMODIŠ ŠKERL

29. julij 2022

Poročilo je v skladu z Uredbo o izvajanju Programa ukrepov na področju čebelarstva v Republiki Sloveniji v letih 2020–2022 (Uradni list RS, št. 91/15 in 14/18) in je oblikovano na osnovi javnega naročila z oznako JN002061/2020-B01 z dne 30.03.2020, objave v Dopolnilu k Uradnemu listu Evropske unije, št. 2020/S 064-153237 in na podlagi Odločitve o oddaji javnega naročila št. 430-42/2020/21 z dne 19.6.2020 in pogodbe med Ministrstvom za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano in Kmetijskim inštitutom Slovenije s številko 2330-20-000174. Rezultati raziskave, izvedenih v letih 2020, 2021 in 2022, so nastali v okviru Programa ukrepov na področju čebelarstva v Republiki Sloveniji v letih 2020-2022, ki je financiran iz sredstev državnega proračuna in proračuna Evropske unije.

POVZETEK.....	1
1 UVOD	2
2 METODE DELA	3
2.1 SPLOŠNO	3
2.2 ANALIZE OSTANKOV FFS	3
2.3 ANALIZE TEŽKIH KOVIN V IZBRANIH VZORCIH CVETNEGA PRAHU	4
2.4 PREHRANSKI DODATKI	4
2.5 SPREMLJANJE RAZPOLOŽLJIVIH PREHRANSKIH VIROV TER ANALIZA PODATKOV GLEDE NA GOSTOTO ČEBEL ZA OPRAŠEVANJE	6
3 REZULTATI	7
3.1 OSTANKI FITOFARMACEVTSKIH SREDSTEV V ČEBELAH IN ČEBELJIH PRIDELKIH	7
3.1.1 <i>Leto 2020</i>	7
3.1.2 <i>Leto 2021</i>	7
3.1.3 <i>Leto 2022</i>	7
3.2 OSTANKI TEŽKIH KOVIN V IZBRANIH VZORCIH CVETNEGA PRAHU V CVETNEM PRAHU V LETIH 2020, 2021 IN 2022 ...	8
3.3 VPLIV PREHRANSKIH DODATKOV	10
3.3.1 <i>Leto 2020</i>	10
3.3.2 <i>Leto 2021</i>	11
3.3.3 <i>Leto 2022</i>	12
3.4 NARAVNI PREHRANSKI VIRI IN PREHRANSKI VIRI GLAVNIH POSEVKOV TER KMETIJSKE DEJAVNOSTI	15
3.4.1 <i>Leto 2020</i>	15
3.4.2 <i>Leto 2021</i>	23
3.4.3 <i>Leto 2022</i>	32
3.5 ANALIZA PODATKOV GLEDE NA GOSTOTO ČEBEL ZA OPRAŠEVANJE	41
3.5.1 <i>Leto 2020</i>	41
3.5.2 <i>Leto 2021</i>	41
3.5.3 <i>Leto 2022</i>	42
4 INTERPRETACIJA REZULTATOV.....	44
5 SPLOŠNE UGOTOVITVE	46
6 LITERATURA	47
7 PRILOGA. REZULTATI PALINOLOŠKIH PREISKAV	48

POVZETEK

V dvanajstih statističnih regijah RS smo vzdrževali stojišča z devetindvajsetimi čebeljimi družinami. V vsaki sezoni smo vzorce medu, peloda in mrtvic večkrat testirali na prisotnost FFS. Prisotnost težkih kovin smo ugotavljali v pelodu na treh izbranih lokacijah. Preučili smo sposobnost izkoriščanja paš z uporabo čebelarskih tehnic, s palinološko analizo in s pomočjo orodja GIS (geografski informacijski sistem) ocenili pomen kmetijskih zasevkov v čebelji prehrani. Izvedli smo laboratorijske poskuse v kletkah. Čebelam smo v kontroliranih pogojih v inkubatorju dodajali aminokisline in različne čebelje pogače. Določili smo dolgoživost čebel, porabo hrane in preverili kemično sestavo pogač. V zaključku je podan komentar razpoložljivosti prehranskih virov glede na gostoto čebeljih družin na posamezni lokaciji.

1 UVOD

Opraševanje z žuželkami potrebujejo nekatere kmetijske rastline, poleg njih pa še nekaj manj kot 80 % divjerastočih rastlin (Kwak in sod. 1998). Zmanjševanje različnih vrst opraševalcev v zadnjih letih, vključno z odmiranjem družin medonosne čebele, ima za posledico tudi zmanjševanje števila rastlinskih vrst. V obratni smeri pa zmanjševanje raznolikosti rastlinskega sveta vpliva na zmanjšanje številčnosti in pestrosti opraševalcev (Goulson in sod. 2008). Vzroki za zmanjšanje raznolikosti opraševalcev in dejavniki, ki prispevajo k odmiranju čebeljih družin, so tako antropogeni kot neantropogeni. Med prve spadajo predvsem uporaba fitofarmacevtskih sredstev (FFS), krčenje ustreznih površin, ustvarjanje epidemiološko problematične visoke gostote čebeljih družin ipd. Medtem ko pri rabi FFS govorimo predvsem o možnostih kroničnih in akutnih zastrupitev čebel, gre pri krčenju ustreznih površin za zmanjševanje dostopnosti prehranskih virov. Zadovoljivo razpoložljivost prehranskih virov lahko zmanjšuje tudi točkovna visoka gostota čebeljih družin v obdobjih slabih paš. Ne antropogeni dejavniki so predvsem povzročitelji bolezni ter paraziti, ki pogosto delujejo v sinergiji z ostalimi dejavniki.

Na razvoj čebeljih družin imajo vedno večji vpliv klimatske spremembe, ki letno spreminjajo pogoje maksimalnega izkoriščanja pašnih virov v ožji ali širši okolici čebelnjakov. Kratkotrajno pomanjkanje hrane v naravi čebelja družina lahko kompenzira na račun vzreje zalege ličink in zmanjšanja obsega zaleganja matice. Vsako daljše pomanjkanje ima za čebeljo družino resne posledice in vpliva tako na njen nadaljnji razvoj in donos medu, kot tudi dovzetnost za okužbo z različnimi potencialnimi patogeni. Zaradi tega je potrebno čebelje družine oskrbovati s čim bolj naravnimi viri hrane, kot je medeno satje in cvetni prah. Velikokrat se pojavu in izbruhu bolezni ni mogoče izogniti in je vsak nadaljnji ukrep, ki ga čebelar poskuša izvesti, že prepozen. Za odpornost in dobro preskrbljenost čebeljih družin bi bila ena od možnih rešitev preventivno dodajanje prehranskih dodatkov.

V okviru naše raziskave smo na osnovi predloženega programa vzpostavili in vzdrževali na vsaki od statističnih regij v Sloveniji (12) po dve čebelji družini, ki smo jih uporabljali za izvedbo vseh predvidenih vzorčenj in analiz, v osrednjeslovenski regiji pa smo imeli še pet dodatnih čebeljih družin, s katerih smo pridobili čebele za laboratorijski poskus. Izvedli smo laboratorijski poskus z dodajanjem aminokislin in posameznih pogač za čebele.

2 METODE DELA

2.1 SPLOŠNO

V letih 2020, 2021 in 2022 smo nalogo izvajali na eni lokaciji v vsaki od dvanajstih statističnih regij Republike Slovenije (Tabela 1). Na vsaki lokaciji smo oskrbovali po dve čebelji družini, v osrednjeslovenski regiji pa smo oskrbovali še dodatnih pet čebeljih družin.

Tabela 1. Čebelnjaki po posameznih regijah v letih 2020 - 2022

Statistična regija	Lokacija	št. čebelnjaka 2020	št. čebelnjaka 2021	št. čebelnjaka 2022
pomurska	Rakičan	SI283344	SI283344	SI283344
podravska	Hoče	SI362908	SI362908	SI362908
koroška	Mislinja	SI359441	SI359441	SI359441
savinjska	Virštanj	SI283403	SI283403	SI283403
zasavska	Blodnik	SI354707	SI354707	SI354707
spodnjeposavska	Ženje	SI355908	SI355908	SI355908
JV Slovenija	Mirna	SI326993	SI326993	SI381929
osrednjeslovenska	Ljubljana	SI283487	SI283487	SI283487
gorenjska	Senično	SI118581	SI118581	SI118581
primorsko-notranjska	Postojna	SI326980	SI383451	SI383451
goriška	Šempas	SI283386	SI283386	SI283386
obalno-kraška	Štanjel	SI355894	SI355894	SI355894

2.2 ANALIZE OSTANKOV FFS

Fitofarmacevtska sredstva (FFS) se uporabljajo v kmetijskem okolju za zatiranje organizmov, ki škodujejo pridelku, saj zmanjšujejo donos. Čebele prihajajo v stik z rastlinami ob nabiranju nektarja, peloda in rose, zato je FFS v nekaterih primerih moč najti v čebeljih pridelkih in samih čebelah. Namen in cilj naloge je z vzorčenjem preveriti koncentracije aktivnih snovi FFS, ki se potencialno nahajajo v kmetijskem okolju. Pri vzorčenju smo pazili, da smo odvzeli cvetni prah in med iz več satov. Vzorec čebel, medu ali cvetnega prahu iz satja (izkopenca) smo raztopili v mešanici topil, acetona, petroletra in diklormetana (v razmerju 1:2:2). Vzorec smo štiri minute homogenizirali in nato centrifugirali. Topilo smo odparili na rotavaporju in do suhega prepahali z dušikom. Suhi preostanek smo raztopili v mešanici cikloheksana in etilacetata (v razmerju 1:1) in ga očistili z gelsko permeacijsko kromatografijo. Topilo smo zopet odparili na rotavaporju in vzorec posušili s prepahavanjem z dušikom. Vzorec smo pripravili za določanje s plinskim kromatografom sklopljenim z masnim spektrometrom (GC/MS) tako, da smo ga ponovno raztopili v mešanici cikloheksana in etilacetata (v razmerju 1:1). Metoda je kvantitativna in poroča koncentracije nad mejo kvantifikacij (Baša Česnik in sod., 2019).

2.3 ANALIZE TEŽKIH KOVIN V IZBRANIH VZORCIH CVETNEGA PRAHU

Vzorci cvetnega prahu smo posušili pri 60°C in jih homogenizirali. Razkroj organske snovi smo izvedli v zaprtih teflonskih posodah z mešanico dušikove kisline (HNO₃) in vodikovega peroksida (H₂O₂) v mikrovalovnem sistemu Milestone, ETHOS 1600. V kislinskem izvlečku smo vsebnost kadmija (Cd) in svinca (Pb) določili z elektrotermično atomsko absorpcijsko spektrometrijo (ETAAS) na instrumentu AAnalyst 600 Perkin Elmer. Rezultati analize so preračunani na prinešen (vlažen) vzorec.

2.4 PREHRANSKI DODATKI

2020: komercialni prehranski dodatki vsebujejo različne sestavine. V letu 2020 smo proučevali vpliv dveh aminokislin, valina in alanina, od katerih je valin esencialna in alanin neesencialna aminokislina pri vrsti medonosna čebela (de Groot, 1952). Iz šestih čebeljih družin smo odvzeli sate s polegajočo zalego in jih vstavili v inkubator čez noč. Inkubator smo nastavili na temperaturo 34°C. Poležene čebele smo preložili v plastične kletke, opremljene z odprtnicami za zračenje. V vsako kletko smo vstavili okoli 41- 53 delavk iz različnih čebeljih družin. Pripravili smo sladkorno raztopino (1:1, w:v) in za posamezne skupine dodali izbrani aminokislini, alanin in valin v razmerju 1:17 (aminokislina : sladkor), po Hendriksma in sod. (2019). Poskus je potekal v 3 skupinah. V kontrolni skupini so čebele prejemale čisto sladkorno raztopino. Hrana in voda sta bili ves čas na voljo *ad libitum*. Čebele smo vzdrževali v inkubatorju na temperaturi 28°C. Vsak dan smo spremljali porabo hrane in število mrtvic. Iz vsake kletke smo tedensko vzorčili po dve čebeli, jih imobilizirali na ledu in secirali goitne žleze.

2021: V letu 2021 smo proučevali nekatere komercialne in doma narejene pogače za čebele. Analizirali in testirali smo naslednje komercialne pogače za čebele: ApiCandy, ApiCandy Proteico, Medopip plus, in domačo pogačo s cvetnim prahom (25 kg sladkorja v prahu, 2 kg posušenega cvetnega prahu, pred mešanjem namočenega v 2,5 l vode). Pogače smo kemično analizirali na vsebnost sladkorjev (saharoza, glukoza, fruktoza), vsebnost vode, HMF in pH. Pogače smo dodajali čebelam v kontroliranih pogojih v inkubatorju in določali dolgoživost in porabo hrane. Pripravili smo čebele za poskus v kontroliranih pogojih. Iz treh čebeljih družin brez kliničnih znakov bolezni smo odvzeli sate s polegajočo zalego, jih vstavili v inkubator na temperaturo 34° C in pustili čez noč. Poležene mlade čebele smo preložili v plastične kletke, opremljene z odprtnicami za zračenje in dodali satno osnovo velikosti 8x8 cm. V vsako kletko smo vstavili po cca. 50 delavk iz različnih čebeljih družin. Pripravili smo sladkorno raztopino (1:1, w:w) za kontrolno skupino in vodo za skupine s pogačami. Preverili smo ustreznost vode iz pipe in komercialne pitne vode za čebele v kletkah. Sladkorno raztopino smo pripravili s kupljeno pitno vodo (voda Zala, Pivovarna Union - Laško d.d.) in vodo iz pipe (VO-KA, d.o.o.) za posamezno skupino. Poskus je potekal skupaj v 6 skupinah. Hrana in voda sta bili ves čas na voljo *ad libitum* (po izbiri). Čebele smo vzdrževali v

inkubatorju na temperaturi 28° C in primerni vlagi. Vsak dan smo spremljali porabo hrane in število mrtvic (dolgoživost). Poskus smo zaključili pri starosti čebel 20 dni.

2022: V zadnjem letu izvedbe naloge smo preizkusili komercialne sladkorne pogače in pogače z dodatki (proteini, pelod, vitamini). Testirali smo Honey Bee Pro Standard, Honey Bee Pro Protein, Honey Bee Pro Pollen (Agro Simpa Sisak, Hrvaška), ApisVita-O, ApisVita-B (Vita – Med, Slovenija) in Medopip Nozepina (Medopip, Hrvaška). Izvedli smo naslednje kemične analize: vsebnost sladkorjev (saharoza, glukoza, fruktoza), voda, HMF in pH, ter kalorimetrično analizo. Pogače smo dodajali čebelarjem v kontroliranih pogojih v inkubatorju in določali dolgoživost ter porabo hrane. Pripravili smo čebele za poskus v kontroliranih pogojih. Iz treh čebeljih družin brez kliničnih znakov bolezni smo odvzeli sate s polegajočo zalego, jih vstavili v inkubator na temperaturo 34° C in pustili čez noč. Poležene mlade čebele smo označili z markerjem in jih vrnili v poskusno družin. Postopek smo ponovili 2-krat, da smo dobili tri različne starosti čebel (1, 4 in 6 dni). Iz poskusne družine smo nabrali označene čebele in jih preložili v plastične kletke, opremljene z odprtnicami za zračenje, v katerih je bila nameščena satna osnova velikosti 8x8 cm. V vsako kletko smo vstavili po 20 delavk iste starosti, skupaj 60. Pripravili smo sladkorno raztopino (50%) za kontrolno skupino in vodo za skupine s pogačami. Poskus je potekal skupaj v 7 skupinah. Hrana in voda sta bili ves čas na voljo ad libitum (po izbiri). Čebele smo vzdrževali v inkubatorju na temperaturi 30° C in primerni vlagi. Vsak dan smo spremljali porabo hrane in število mrtvic (dolgoživost, Slika 1). Poskus smo zaključili pri starosti čebel 22 dni.



Slika 1. Levo - Označevanje čebel z markerjem, da se zabeleži starost čebel. Desno - Štetje mrtvic in tehtanje porabe hrane pri čebelah v kletkah.

2.5 SPREMLJANJE RAZPOLOŽLJIVIH PREHRANSKIH VIROV TER ANALIZA PODATKOV GLEDE NA GOSTOTO ČEBEL ZA OPRAŠEVANJE

Prehranske vire smo spremljali na več načinov, najpomembnejša pa sta uporaba daljinskih tehnic po posameznih lokacijah, ki prikazujejo situacijo v naravi ter palinološke preiskave sveže nabrane medicine ter cvetnega prahu v satju. S palinološko preiskavo smo določili, katere rastlinske taksone so čebele obiskovale pri nabiranju. Cvetni prah smo določali v vzorcih medu. Posamezen vzorec smo pripravili po certificirani metodi M21 (DIN): med (10 g) smo zalili z 20 ml dH₂O in ga deset minut centrifugirali pri 3000 obratih na minuto. Vzorec smo dekantirali, ga ponovno raztopili v 20 ml dH₂O, ter centrifugirali pri 3000 obratih na minuto pet minut. Sediment smo nanесли na objektno steklo in ga posušili. Vzorec smo vključili v Kaiserjevo glicerinsko želatino. Pregledali smo minimalno 500 pelodnih zrn po naključno izbranih poljih na mreži objektnega stekla. Pelodna zrna smo identificirali in končni rezultat izrazili kot delež cvetnega prahu posameznega rastlinskega taksona. Pelodna zrna, pri katerih ni bilo mogoče določiti rastlinske vrste, so v predstavljenih rezultatih razvrščena v pripadajočo taksonomsko skupino.

Nadalje smo v krogu s polmerom 1 km okoli stojišč z orodji GIS pripravili pregled rabe tal in sestave gozdnih združb. Pregled rabe tal omogoča vpogled v potencialne vire fitofarmacevtskih sredstev. Skupna površina zajeta v analizo znaša 3,14 km² oz. 314 ha. Pri obdelavi smo uporabili javno dostopne prostorske podatke Ministrstva za kmetijstvo gozdarstvo in prehrano in Ministrstva za okolje in prostor - »v nadaljevanju RABA«, ga s slojem LOK v GIS prekrili ter podatke s sloja RABA prostorsko izdvojili. Pri nadaljnji obdelavi smo novo nastalemu sloju ponovno izračunali in pripisali površine izdvojenih poligonov. Rezultat so v odstotkih izražene površine dejanske rabe tal ob posamičnem stojišču čebelnjaka. Pri analizi kmetijskih rastlin v krogu s polmerom 1 km od lokacije stojišča smo uporabili prostorski podatek glavnih posevkov iz baze zahtev (ARSKTRP). Podatke za ugotavljanje gostote čebeljih družin smo pridobili preko UVHVVR, pri čemer smo gostoto preračunavali v krogu s polmerom 1 km okoli stojišča. Za namene interpretacije palinološke analize smo prav tako pregledali javno dostopne prostorske podatke o gozdnih združbah (Interaktivna karta Slovenije z zbirkami ZRC-SAZU, 2002).

Analizirali smo podatke, ki jih preko sezone zbirajo čebelarske tehtnice na lokacijah, s katerimi upravljamo. Te podatke smo smiselno povezali s podatki o združbah, posevkih ter pelodno analizo.

3 REZULTATI

3.1 OSTANKI FITOFARMACEVTSKIH SREDSTEV V ČEBELAH IN ČEBELJIH PRIDELKIH

3.1.1 Leto 2020

Analizirali smo izbrane čebelje pridelke ter vzorce mrtvic na prisotnost ostankov fitofarmacevtskih sredstev (FFS), ki smo jih nabrali v mesecu maju (19.5. – 22.5.) in v mesecu juliju (6.7. – 14.7.). Majski vzorci niso bili nabrani za namen te naloge, vendar smo izkoristili njihovo razpoložljivost. V vzorcih medu (Tabela 2) z naših lokacij so bile za vse analize vrednosti pod mejo kvantitativne določitve, tako kot v prejšnjih letih. Tudi v vzorcih cvetnega prahu nismo v letu 2020 našli ostankov pesticidov (Tabela 3), niti v vzorcih mrtvic (Tabela 4).

3.1.2 Leto 2021

Analizirali smo izbrane čebelje pridelke ter vzorce mrtvic na prisotnost ostankov fitofarmacevtskih sredstev (FFS), ki smo jih nabrali konec marca oz. začetku aprila (30.3. – 1.4.), v maju oz. začetku junija (19.5. – 3.6.) in v drugi polovici junija (21.6. – 23.6.). V vzorcih medu (Tabela 2) z naših lokacij so bile za vse analize vrednosti pod mejo kvantitativne določitve; tudi v vzorcih cvetnega prahu nismo v letu 2021 našli ostankov pesticidov (Tabela 3), niti v vzorcih mrtvic (Tabela 4). Vse vrednosti so povprečje dveh družin. Pri posameznih vzorčenjih na nekaterih lokacijah ni bilo mogoče nabrati zadostne količine vzorca, kar smo označili z "n.a.".

3.1.3 Leto 2022

Analizirali smo izbrane čebelje pridelke in vzorce mrtvic na prisotnost ostankov FFS, ki smo jih nabrali konec aprila oz. začetek maja (20.04 - 04.05.2022), v drugi polovici maja (17.05.2022 - 31.05.2022) in sredi junija (14.06 - 23.06.2022). V vseh vzorcih so bile vrednosti pod mejo kvantitativne določitve.

Tabela 2: Ostanke FFS v medu v letih 2020, 2021 in 2022 (desno). V tabeli so za primerjavo tudi rezultati iz prejšnjih let (levo). Vrednosti so povprečje dveh družin. "n.a." označuje lokacije, na katerih vzorca ni bilo mogoče pobrati, ker v družini ni bilo zadostne količine medu.

Regija	2018	2019	2020/1	2020/2	2021/1	2021/2	2021/3	2022/1	2022/2	2022/3
pomurska	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
podravska	-	-	-	-	-	n.a.	-	-	-	-
koroška	-	-	-	-	-	n.a.	-	-	-	-
savinjska	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
zasavska	-	-	-	-	-	n.a.	-	-	-	-
posavska	-	-	-	-	n.a.	n.a.	n.a.	-	-	-
JV Slovenija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
osrednjeslovenska	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gorenjska	-	-	-	-	n.a.	-	-	-	-	-
primorsko-notranjska	-	-	-	-	-	n.a.	-	-	-	-
goriška	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
obalno-kraška	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 3: Ostanke FFS v izkopancu v letih 2020, 2021 in 2022 (desno). V tabeli so za primerjavo tudi rezultati iz prejšnjih let (levo). Vrednosti so povprečje dveh družin. "n.a." označuje lokacije, na katerih vzorca ni bilo mogoče pobrati, ker v družini ni bilo zadostne količine cvetnega prahu.

Regija	2018	2019	2020/1	2020/2	2021/1	2021/2	2021/3	2022/1	2022/2	2022/3
pomurska	*	-	-	-	-	-	-	n.a.	-	-
podravska	**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
koroška	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
savinjska	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
zasavska	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
posavska	***	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JV Slovenija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
osrednjeslovenska	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gorenjska	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
primorsko-notranjska	-	-	-	-	-	n.a.	-	-	-	-
goriška	****	#	-	-	-	n.a.	-	-	-	-
obalno-kraška	*****	##	-	-	-	-	-	-	-	-

* epoksikonazol 0,041 mg/kg; ** kloarantniliprol 0,029 mg/kg; *** folpet 0,710 mg/kg; **** folpet 1,30 mg/kg; ***** folpet 0,85 mg/kg; # folpet 0,028 mg/kg; ## folpet 0,11 mg/kg

Tabela 4: Ostanke FFS v čebelah v letih 2020, 2021 in 2022 (desno). V tabeli so za primerjavo tudi rezultati iz prejšnjih let (levo). Vrednosti so povprečje dveh družin.

Regija	2018	2019	2020/1	2020/2	2021/1	2021/2	2021/3	2022/1	2022/2	2022/3
pomurska	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
podravska	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
koroška	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
savinjska	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
zasavska	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
posavska	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JV Slovenija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
osrednjeslovenska	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
gorenjska	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
primorsko-notranjska	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
goriška	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
obalno-kraška	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* ciprodinil 0,01 mg/kg

3.2 OSTANKI TEŽKIH KOVIN V IZBRANIH VZORCIH CVETNEGA PRAHU V CVETNEM PRAHU V LETIH 2020, 2021 IN 2022

V izbranih vzorcih peloda smo ugotavljali prisotnost težkih kovin. Vzorci so bili zbrani v maju, med 21.5. in 27. 5. 2020, ter v juliju, 7. 7. 2020. Majski vzorci niso bili nabrani za namen te naloge, vendar smo izkoristili njihovo razpoložljivost. Primerjali smo ruralni lokaciji (Blodnik in Senično) z urbano lokacijo (Ljubljana). Največ kadmija smo določili pri prvem vzorčenju na ruralni lokaciji Senično (0,32 mg/kg), največ svinca pa pri prvem vzorčenju na urbani lokaciji Ljubljana (0,40 mg/kg) (Tabela 5).

V letu 2021 smo zbrali vzorce v maju oz. začetku junija (19.5. - 3.6.) in v drugi polovici junija (21.6. - 23.6.) 2021. Ponovili smo primerjavo ruralnih lokacij (Blodnik in Senično) z urbano lokacijo (Ljubljana). Tako kot pri preteklih merjenjih je bilo tudi v letu 2021 največ svinca v ljubljanskih vzorcih - približno 4x več kot v

ruralnih vzorcih. Razlike v količini kadmija niso bile tako velike, ljubljanski vzorci pa so vsebovali najnižje koncentracije kadmija v cvetnem prahu (0,03 oz. 0,05 mg/kg). Najvišje izmerke smo določili v cvetnem prahu ruralne lokacije Blodnik, in sicer 0,09 oz. 0,10 mg/kg. (Tabela 5).

Tabela 5: Težke kovine v izbranih vzorcih cvetnega prahu. Predstavljene so povprečne vrednosti dveh čebeljih družin.

	Urbano okolje		Ruralno okolje		
Leto	Ljubljana	Vrhnika	Senično	Blodnik	
KADMIJ (Cd, mg/kg)	2017	0,024	0,047	0,117	-
	2018	0,04	-	-	0,151
	2019	0,05	-	0,071	-
	2020, prvič	0,07	-	0,32	0,05
	2020, drugič	0,07	-	0,08	0,19
	2021, prvič	0,05	-	0,04	0,10
	2021, drugič	0,03	-	0,06	0,09
	2022, prvič	0,03		0,06	0,09
	2022, drugič	0,04		0,18	0,10
SVINEC (Pb, mg/kg)	2017	0,21	0,057	0,128	-
	2018	0,086	-	-	0,033
	2019	0,12	-	<0,02	-
	2020, prvič	0,40	-	0,23	0,16
	2021, drugič	0,13	-	0,08	0,11
	2021, prvič	0,24	-	0,06	0,07
	2021, drugič	0,23	-	0,06	0,07
	2022, prvič	0,15	-	0,08	0,08
	2022, drugič	0,12	-	0,122	0,08

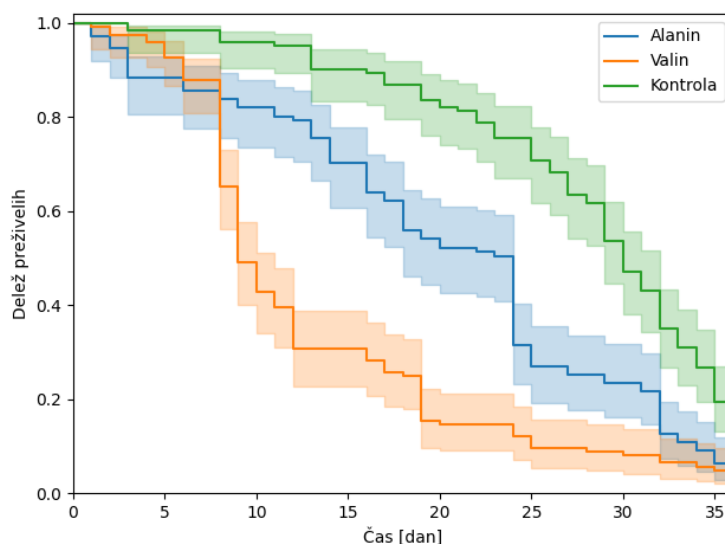
V letu 2022 smo zbrali vzorce za prvo analizo prisotnosti težkih kovin konec aprila (20.4. - 4.5.) oz. v začetku maja, za drugo analizo pa konec maja (24.5. - 31.5.). Tudi letos so ljubljanski vzorci vsebovali manj kadmija kot vzorci iz ruralnih lokacij (0,03 mg/kg proti 0,06 mg/kg v Seničnem oz. proti 0,09 mg/kg v Blodniku) tako v prvi kot v drugi rundi (0,04 mg/kg proti 0,18 mg/kg v Seničnem oz. proti 0,10 mg/kg v Blodniku). Svinca je bilo - tako kot prejšnja leta - v ljubljanskih vzorcih več (0,15 in 0,12 mg/kg vzorca) kot v Blodniku (0,08 in 0,08 mg/kg) in Seničnem (0,08 in 0,12 mg/kg).

3.3 VPLIV PREHRANSKIH DODATKOV

3.3.1 Leto 2020

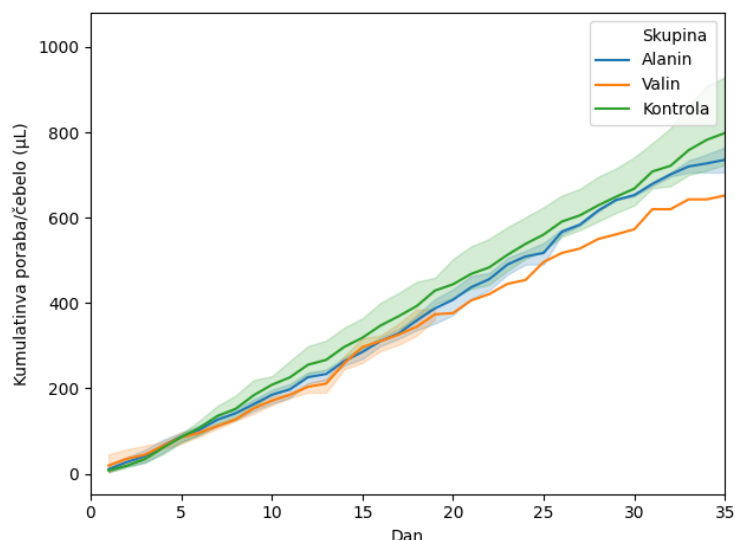
Pri študiju vpliva prehranskih dodatkov na čebele smo proučili vpliv izbrane esencielne (valin) in neesencielne aminokisline (alanin) na dolgoživost in porabo hrane. Kot kontrolo smo v poskusu uporabili sladkorno raztopino.

Najvišji delež preživetja je bil pri kontrolni skupini, ki je bila krmljena samo s sladkorno raztopino. Najvišja smrtnost je bila opažena pri skupini, ki je v sladkorni raztopini prejela valin. Povprečen delež preživelih čebel delavk je bil po 35 dneh v kontrolni skupini 8,2 %, v skupini z alaninom 5,5 % in v skupini z valinom 5,2 %. Delež preživelih delavk je prikazan na sliki 2.



Slika 2. Kaplan-Meierjeva analiza: preživetje delavk po posameznih skupinah (aminokisline in sladkorna raztopina).

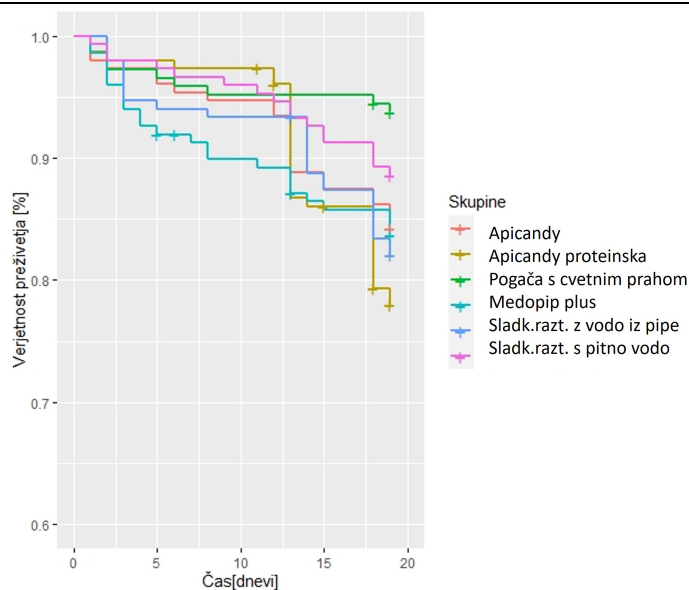
Kumulativna poraba hrane preračunana na čebelo se med poskusnimi skupinami ni značilno razlikovala. Najvišja je bila pri kontrolni skupini, najnižja pa v skupini, ki je bila krmljena z dodatkom valina. Povprečna poraba hrane na čebelo na dan je bila 20,4 μ l v skupini z dodatkom alanina, 19,4 μ l v skupini z dodatkom valina in 23,4 μ l v kontrolni skupini. Rezultati porabe hrane so prikazani na sliki 3.



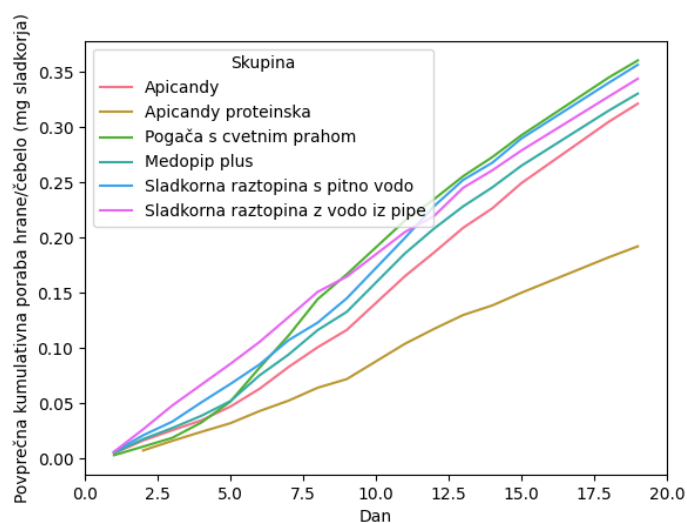
Slika 3. Povprečna kumulativna poraba hrane, preračunana na posamezno čebelo.

3.3.2 Leto 2021

Pri študiji vpliva prehranskih dodatkov na čebele smo proučili vplive izbranih pogač za čebele na dolgoživost in porabo hrane. Kot kontrolo smo v poskusu uporabili sladkorno raztopino. Med skupinami ni bilo statistično značilnih razlik (Log-Rank, $p < 0,05$). Verjetnost preživetja delavk je prikazana na Slika 4. Kumulativna poraba hrane preračunana na čebelo je bila najvišja pri pogači s cvetnim prahom (v povprečju 0,0262 mg/čebelo/dan), nato sta sledili skupini Medopip plus (v povprečju 0,0223 mg/čebelo/dan) in Apicandy (v povprečju 0,0211 mg/čebelo/dan), medtem ko je bila najnižja poraba hrane v skupini Apicandy proteinska (0,0157 mg/čebelo/dan). V kontrolni skupini s sladkorno raztopino, pripravljeno iz pipe oz. s pitno vodo, nismo opazili razlik pri porabi hrane (v povprečju 0,0344 in 0,0356 ml/čebelo/dan). Rezultati porabe hrane so prikazani na Slika 5.



Slika 4. Kaplan-Meierjeva analiza: preživetje delavk po posameznih skupinah (pogače za čebele in sladkorna raztopina).



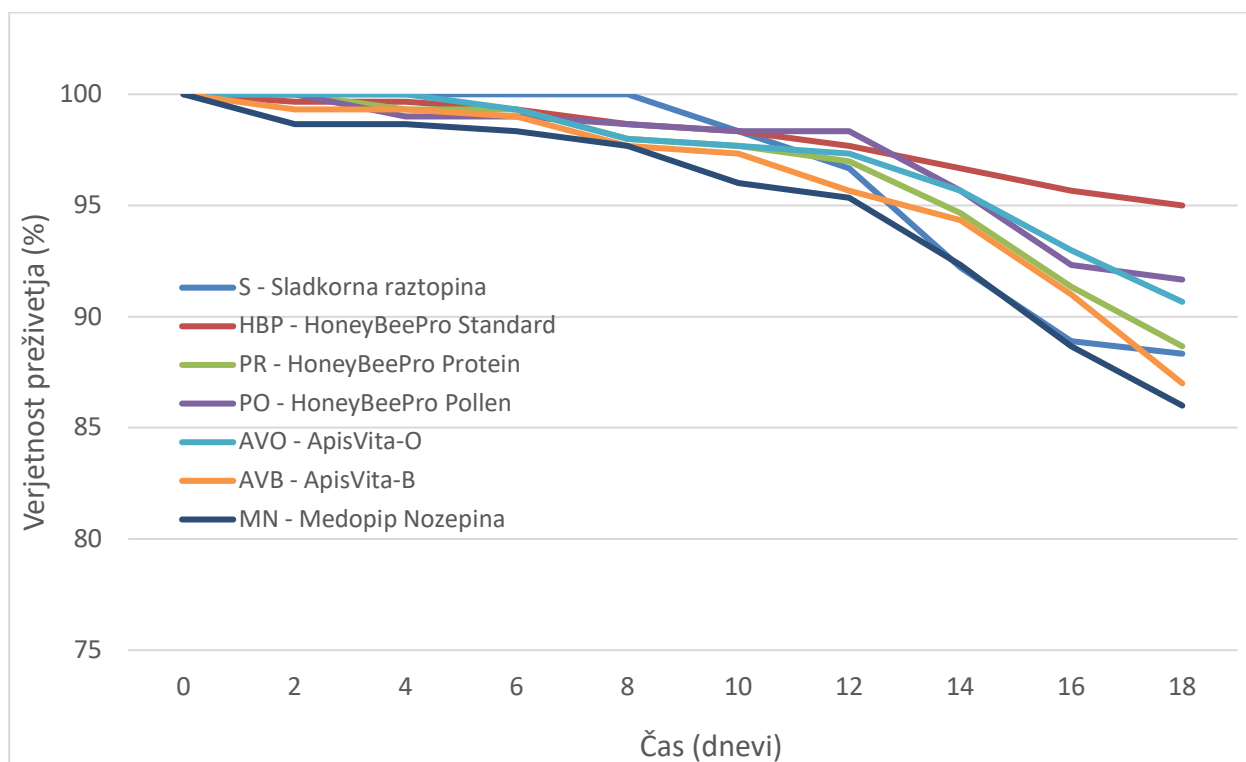
Slika 5. Povprečna kumulativna poraba pripravkov preračunana na čebelo in korigirana z vsebnostjo sladkorja v pripravku.

3.3.3 Leto 2022

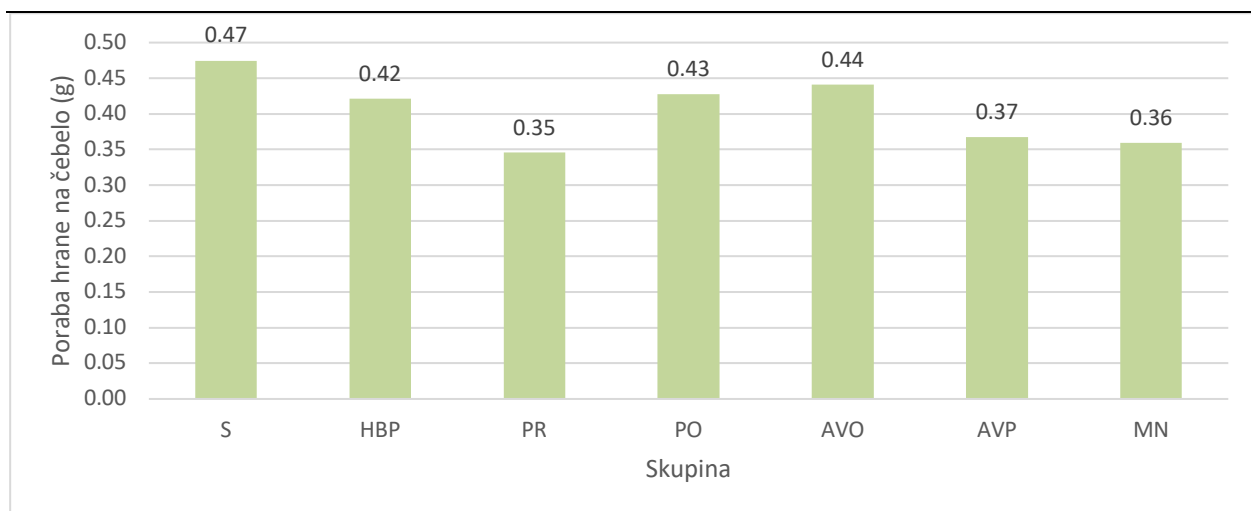
Analizirali smo pogače za čebele (ApisVita-O, ApisVita-B, HoneyBeePro Standard, HoneyBeePro Protein, HoneyBeePro Pollen) in določili vsebnost sladkorjev, vode, HMF in pH, ter v letu 2022 tudi določili kalorično vrednost.

Pogače so imele različne vsebnosti sladkorjev. Najvišji delež saharoze smo določili pri pogači HoneyBeePro Standard in najmanjši pri HoneyBeePro Pollen. Slednja je vsebovala največ glukoze in fruktoze. Vsebnost HMF je bila pri vseh nižja od priporočene za med. pH vrednosti so bile najnižje pri HoneyBeePro Pollen in najvišje pri ApisVita-B. V letu 2022 smo poskusno določili tudi kalorično vrednost pogač za čebele. Vrednosti so bile med 15,31 in 16,05 MJ/kg, v povprečju 15,54 MJ/kg. Kalorična vrednost sladkorja je v primerjavi z analiziranimi pogačami 16,56 MJ/kg. Pri študiji vpliva prehranskih dodatkov na čebele smo proučili vplive izbranih pogač za čebele na dolgoživost in porabo hrane. Kot kontrolo smo v poskusu uporabili sladkorno raztopino. Verjetnost preživetja delavk je v opazovanem času pri vseh skupinah nad 85 % (Slika 6). Najvišja se kaže v skupini, ki je prejela pogačo HoneyBeePro Standard in najnižja pri pogači Medopip Nozepina.

Skupna poraba hrane preračunana na čebelo je bila najvišja pri kontrolni skupini s sladkorno raztopino, od pogač pri ApisVita-O in najmanjša pri pogači HoneyBeePro Protein. Rezultati porabe hrane so prikazani na sliki 7.



Slika 6. Kaplan-Meierjeva analiza: preživetje delavk po posameznih skupinah.



Slika 7. Skupna poraba hrane na čebelo (g). S – sladkorna raztopina, HBP – HoneyBeePro Standard, PR - HoneyBeePro Protein, PO - HoneyBeePro Pollen, AVO - ApisVita-O, AVB - ApisVita-B, MN - Medopip Nozepina.

3.4 NARAVNI PREHRANSKI VIRI IN PREHRANSKI VIRI GLAVNIH POSEVKOV TER KMETIJSKE DEJAVNOSTI

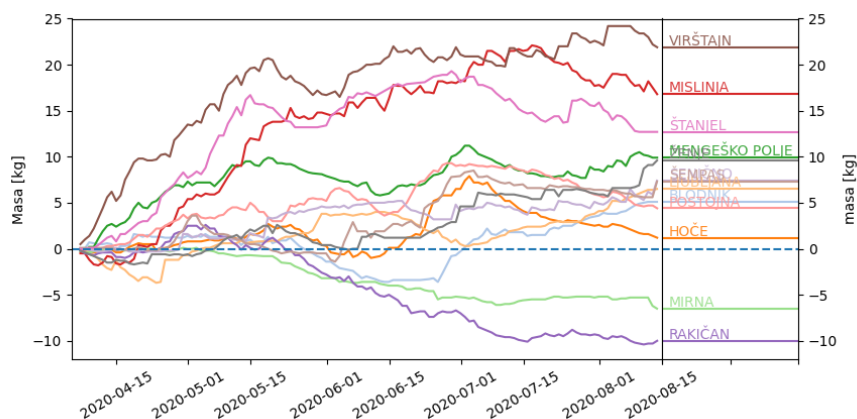
V radiju enega kilometra okoli stojišča je na petih lokacijah (savinjska, zasavska, posavska, gorenjska in obalno-kraška) dominantna oblika rabe tal gozd. V pomurski, podravski in goriški regiji je dominantna oblika rabe tal njiva, v JV Sloveniji pa trajni travnik, ki je običajno floristično monoton, kot posledica intenzivnega kmetovanja v preteklosti. V Ljubljani in Postojni je najpomembnejša kategorija »pozidano in sorodno zemljišče«, ki je na splošno manj primeren tip rabe za čebelarjenje, vse pa zavisi od mikrolokacije (npr. bližina drevoredov, mestnih parkov, degradiranih in zaraslih zemljišč. Površine, kategorizirane kot »njiva«, so zanimive v primeru cvetočih posevkov, npr. oljne repice ali ajde; večinski posevki, kot so žita ipd. so vetrocvetke in so zanimive občasno kot vir rose ali peloda. Taki posevki ne potrebujejo opráševanja. Lokaciji Šempas in Virštanj sta pomembni vinogradniški območji: delež vinske trte v Šempasu je 5 %, v Virštanju pa 6 %. Lokacija Hoče ima najvišji delež njivskih površin (39 %), v bližini pa se nahaja tudi velik sadovnjak (Tabela 6, Tabela 7, Tabela 8,). Na splošno velja, da se posevki po lokacijah iz leta v leto spreminjajo; vendar se običajno najde določene posevke na istih lokacijah, npr. oljno repico v bližini lokacij v Prekmurju in na JV Slovenije.

3.4.1 Leto 2020

Tabela 6: Raba tal po statističnih regijah v radiju 1 km po odstotkih.

	pomurska (Rakičan)	podravska (Hoče)	koroška (Mislinja)	savinjska (Virštanj)	zasavska (Blednik)	posavska (Ženje)	JV Slovenija (Mirna)	osrednjeslovenska (Ljubljana)	gorenjska (Šenčno)	primorsko-notranjska (Postojna)	goriška (Šempas)	obalno-kraška (Štanjel)
Njiva	56	39	3	2	1	0	19	1	4	10	36	1
Rastlinjak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vinograd	0	0	0	8	0	1	0	0	0	0	5	1
Intenzivni sadovnjak	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
Ekstenzivni sadovnjak	1	1	4	4	2	2	1	0	2	1	4	0
Oljčnik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostali trajni nasadi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trajni travnik	7	12	37	32	20	23	45	0	28	26	22	11
Kmet. zemlj. v zaraščanju	1	1	1	3	0	1	1	0	1	1	1	3
Drevesa in grmičevje	1	1	3	2	2	1	1	0	1	2	2	4
Neobd. kmet. zemljišče	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Kmet. z. poraslo z gozd. drev.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Gozd	5	8	48	43	68	68	14	0	57	13	12	75
Pozidano zemljišče	28	35	13	5	6	2	17	99	7	42	13	2
Ostalo zamočvirjeno zemljišče	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Suho zemlj. s pos. pokrovom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Odrpoto zemlj	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voda	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1

Med naravnimi viri je v letu 2020 v vzorcih popolnoma odsotna »akacija« *Robinia pseudacacia*, ki je običajno dostopna čebelam s stojišč v pomurski in goriški statistični regiji; to pripisujemo vremenskim razmeram v času njenega cvetenja. Med kmetijskimi rastlinami, pomembnimi za nektarno oz. pelodno pašo so križnice (oljna repica, oljna ogrščica, gorjuščica), zastopane v Rakičanu (~0,5 % površine) in Hočah (2,2 % površine). V Rakičanu je bila kot vir pomembna tudi inkarnatka (1,2 % površine). Sadovnjaki so bili zlasti pomembni v Hočah (3,4 % površine, jabolana), ter Šempasu (0,23 %, breskev).

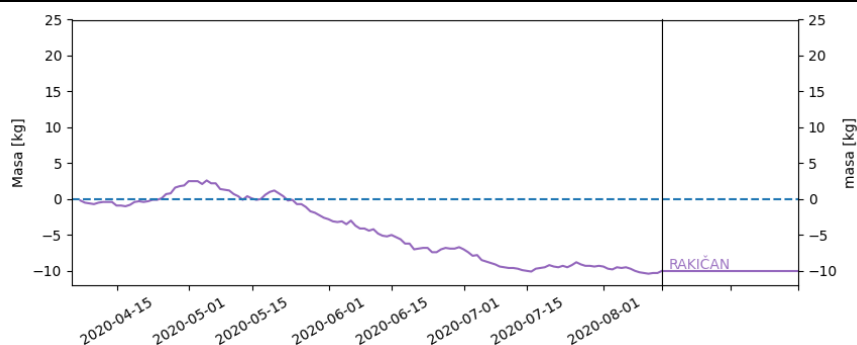


Slika 8. Primerjava donosov v letu 2020.

Čebelarstva sezona 2020 ni ocenjena kot boljša, vendar je bila negativna bilanca zaznana na zadnji dan spremljanja (15. 8. 2020) le na dveh lokacijah: v Rakičanu (pomurska statistična regija) in v Mirni (JV Slovenija; Slika 8). Domnevamo, da je bil zaradi pogostega dežja izkupiček bistveno manjši, kot bi bil lahko.

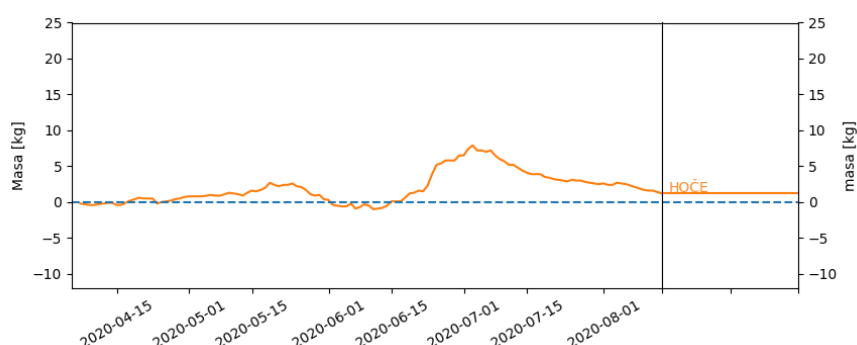
3.4.1.1 Pomurska statistična regija

Na lokaciji Rakičan prevladuje kmetijska raba tal; naravne vegetacije je malo. Znotraj radija enega kilometra je v gozdu dominantna združba doba in navadne smreke – *Piceo abietis* – *Quercetum roboris*, ki - razen v primeru medenja smreke - ni zanimiva za čebele. V letu 2020 je pri prvem vzorčenju v mesecu aprilu v pelodni analizi dominirala oljna repica s 57 % in pelod jabolane/slive s 17 %, ki sta tudi prispevali k začetnemu porastu mase družine konec aprila in začetku maja. Zaradi vremenskih razmer pa se je ta trend obrnil in niti cvetenje lokalne lipe, ki jo je bilo v palinološki analizi vzorcev z začetka julija približno 7 % oz. kostanja (6 %), je trend ostal negativen, situacijo pa je reševala le lokalna gledičija, katere cvetnega prahu je bilo pri drugem vzorčenju približno 9 %. V vzorcih prve polovice avgusta je prevladoval cvetni prah nebinovk tipa sončnice (57 %), ter ajde (24 %), ki sta na tem področju pomembna, a ne dominantna posevka (skupaj ~ 1 % površine). Kljub temu zaključujemo, da na tej lokaciji ni bilo dovolj naravnih prehranskih virov oz. glavnih rastlinskih posevkov, ki bi čebeljim družinam omogočili normalen razvoj.



Slika 9. Donosi v pomurski statistični regiji na lokaciji Rakičan v letu 2020.

3.4.1.2 Podravska statistična regija

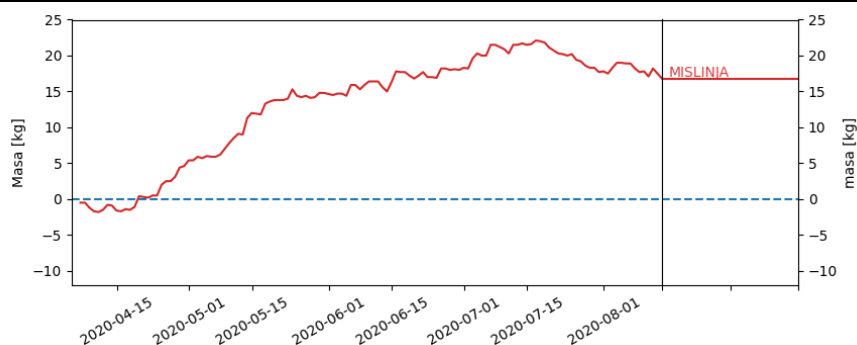


Slika 10. Donosi v podravski statistični regiji na lokaciji Hoče v letu 2020.

V bližini lokacije Hoče so površine z intenzivno sadjarsko dejavnostjo, ki pokriva cca 56 ha; večji del le-teh je izven 1 km kroga. Kljub temu je vpliv te površine značilen in pozitiven: pozna se tako na donosih kot tudi v pelodni analizi (18 %) majskih vzorcev. Njivske površine v kilometrskem krogu okoli stojišča, ki predstavljajo 39 % površine, so bile v letošnjem letu delno prekrite z oljno ogrščico, katere cvetni prah je v vzorcih vzetih v maju, prevladoval (31 %). V začetku junija je bila bilanca družine negativna, potem pa se je s cvetenjem kostanja konec junija in v začetku julija situacija močno popravila, saj je družina nabrala preko 10 kg zalog: na robu območja je namreč gozdna združba bukve in pravega kostanja. V majskih vzorcih je bila pomembna vrba (18 %), ki je prispevala k zgodnjemu razvoju čebeljih družin. Kostanjev cvetni prah je v julijskih vzorcih dominiral in dosegel 97 %; v avgustovskih vzorcih pa je prevladoval cvetni prah nebinovk tipa sončnic s 44 %. Slabo vreme v drugi polovici julija je prispevalo k negativnemu trendu, vendar je merjena družina začetek krmljenja dočakala s pozitivno bilanco 1,2 kg.

3.4.1.3 Koroška statistična regija

V koroški statistični regiji smo v letu 2020 zabeležili visoke donose in pozitiven trend skoraj do konca merjenja. Dominantna raba tal znotraj kilometrskega pasu je gozd, kjer gozdno združbo sestavlja smreka, 4 % je ekstenzivnih sadovnjakov, okoli 37 % pa je trajnih travnikov.

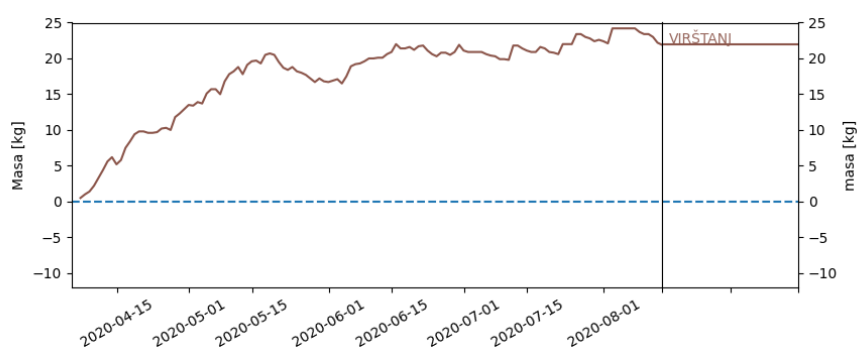


Slika 11. Donosi v koroški statistični regiji na lokaciji Mislinja v letu 2020.

Začetni razvoj sta podprla cvetenje vrbe (37 % peloda v vzorcih) in spominčice (44 % peloda v vzorcih). Večino donosa v maju in juniju pa je verjetno potrebno pripisati medenju javorja (15 % peloda v vzorcih), ter pravega kostanja (58 % peloda v julijskih vzorcih). V avgustovskih vzorcih prevladuje pelod nebinovk, tip glavnicev (39 %) in radičevk (39 %). Predvidevamo, da so v tem času bili poglavitni pašni vir nekošeni travniki. Čebelja družina, nameščena na tehtnici, je nabrala skoraj 17 kg medu; druga družina je nabrala – po številu medenih satov – približno enako količino. Zaključujemo, da je bila na razpolago zadovoljujoča količina virov glede na število čebeljih družin na lokaciji.

3.4.1.4 Savinjska statistična regija

Savinjska regija je klasificirana kot vinogradniška, saj je v krogu s polmerom 1 km okoli stojišča Virštanj 8 % površine namenjene vinogradom. Po površini je dominanten gozd, ki predstavlja približno 48 %. Prevladuje združba bukve s pravim kostanjem, *Castaneo sativae* – *Fagetum*, ki pri primernem vremenu poskrbi za obilno medenje.

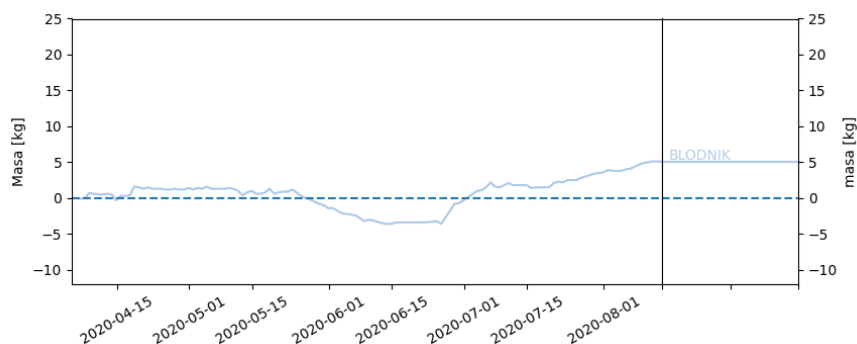


Slika 12. Donosi v savinjski statistični regiji na lokaciji Virštanj v letu 2020.

V letu 2020 so bili pomembni so tudi trajni travniki (32 %), ki niso floristično monotoni in v maju nudijo obilno pašo (cvetni prah skupine Cichoriaceae – regrat ipd.) je predstavljal 19 % cvetnega prahu v vzorcih. Začetni spomladanski razvoj je podprlo cvetenje vrbe in kasneje sadnega drevja, kar je razvidno iz vzorcev, nabranih v mesecu maju, v katerih dominira vrba (40 %), sadno drevje (tip jablane/slive) pa ravno tako predstavlja pomemben delež cvetnega prahu (15 %). V julijskih vzorcih prevladuje cvetni prah pravega kostanja (81 %). Cvetni prah pravega kostanja prevladuje tudi v avgustovskih vzorcih z 78 %, v mesecu

avgustu pa je bil pomemben tudi cvetni prah detelje tipa bele detelje (13 %). Resnega upada donosa tekom obdobja merjenja ni bilo opaziti, družina na tehtnici je merjenje zaključila z 21,9 kg donosa. Zaključujemo, da je bila gostota družin na tej lokaciji v letu 2020 primerna za razpoložljive prehranske vire.

3.4.1.5 Zasavska statistična regija

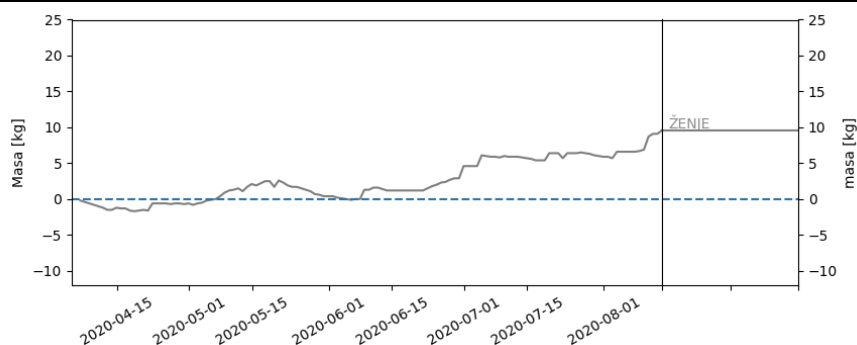


Slika 13. Donosi v zasavski statistični regiji na lokaciji Blodnik v letu 2020.

Na lokaciji Blodnik je dominantna raba tal gozd (68 %) in trajni travnik (20 %); za področje je značilno ekstenzivno poljedelstvo. Gozdni sestoji so mešani, vključujejo tako iglavce kot listavce, dominantna združba pa je označena kot *Blechno – Fagetum*, združba bukve in rebrenjače. Pelodna analiza kaže, da je bilo spomladi 2020 pomembno cvetenje javorja, vendar družine niso značilno pridobile na masi. S prvim dežjem je bilo medenja konec do druge polovice junija, ko se je z medenjem lipe ter cvetenjem kostanja situacija popravila - kar 96 % peloda v julijskih vzorcih medu je pripadalo pravemu kostanju. Suhi in nekošeni travniki so pripomogli k pozitivnemu trendu – v avgustovskih vzorcih prevladuje cvetni prah nebinovk – tip glavincev (12 %) ter radičevk (32 %) - družini na lokaciji sta zaključili sezono s pozitivno bilanco in približno 5 kg donosa v obeh družinah pred začetkom krmljenja.

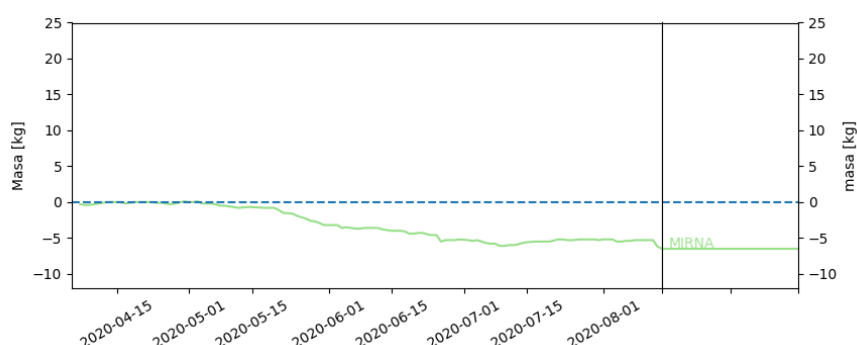
3.4.1.6 Posavska regija

Iz rezultatov pelodne analize vzorcev z lokacije Ženje je razvidno, da je bil spomladanski razvoj družin podprt s cvetenjem sadnega drevja (33 % peloda). V nasprotju s prejšnjimi leti je popolnoma izpadlo cvetenje akacije, katere cvetni prah v vzorcih ni bil zabeležen. Situacija se je popravila v drugi polovici meseca junija; v začetku julija je v vzorcih medu prevladoval kostanjev cvetni prah. Zanimiva je tudi prisotnost cvetnega prahu tipa bele detelje, ki je verjetno poljskega izvora. V avgustu je bil v vzorcih še vedno prevladujoč cvetni prah pravega kostanja (52 %), pomembni novi cvetni prahovi so pripadali nebinovkam - tip glavincev (14 %); delež cvetnega prahu detelje – črne in bele – se je dvignil na 25 %. Zadnji skok v masi je pripisan krmljenju, ki se je na tej lokaciji začelo izvajati konec prve polovice avgusta. Zaključujemo, da je v drugi polovici čebelarke sezone bilo dovolj razpoložljivih virov za čebelje družine na lokaciji.



Slika 14. Donosi v posavski statistični regiji na lokaciji Ženje v letu 2020.

3.4.1.7 Statistična regija JV Slovenija



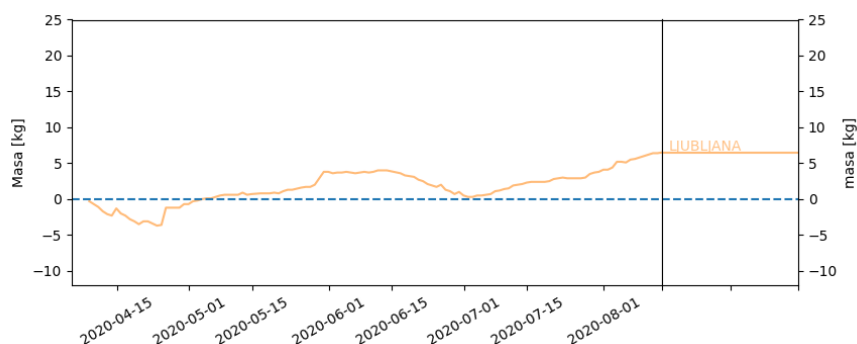
Slika 15. Donosi v statistični regiji JV Slovenija na lokaciji Mirna v letu 2020.

Lokacija Mirna je ena od dveh lokacij, ki je merjenje donosov v letu 2020 zaključila z negativno bilanco, približno -6.5 kg. Sama lokacija je definirana kot intenzivna poljedelska lokacija, kjer njive predstavljajo slabih 20 % vse površine, trajni travnik pokriva 45 % površine, gozda je v okolici te lokacije 14 %. Zgodnji razvoj je bil, tako kot druga leta, podprt s cvetenjem vrbe, kasneje pa s cvetenjem sadnega drevja (18 % cvetnega prahu). V pelodni sestavi majskih vzorcev je pomembna še oljna repica (10 %), katere cvetenje pa se zaradi vremenskih razmer ni odražalo na donosu. Zanimivo je, da v majskih vzorcih kot dominantna vrsta peloda nastopa hrastov pelod. Od druge polovice maja je trend mase negativen – družina se ni razvijala po pričakovanjih, niti cvetenje kostanja (92 % v julijskih vzorcih) ni konec junija obrnilo trenda v pozitivno smer. V avgustovskih vzorcih prevladuje cvetni prah bele detelje (56 %), trpotca (12 %) ter glavincev (16 %).

3.4.1.8 Osrednjeslovenska statistična regija

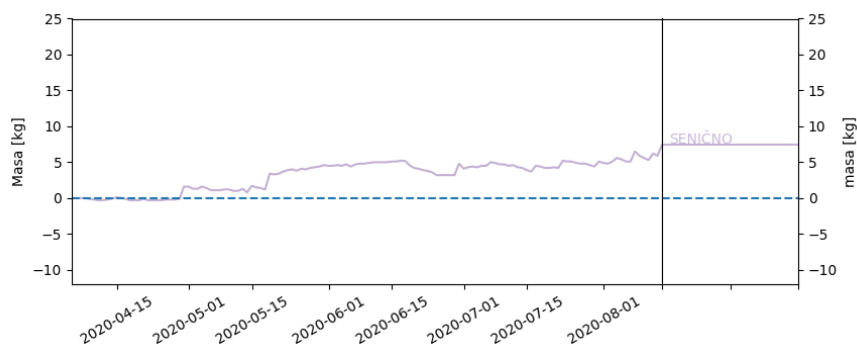
Ljubljana je kategorizirana kot urbana lokacija; znotraj kilometrskega kroga je pozidanih in drugih sorodnih površin cca. 99 %. Površin, kot gozd ali njiva je pod 1 %, kar je izjemno malo glede na registrirano število čebeljih družin v kilometrskem krogu. V aprilu in maju je bil razvoj družin podprt s cvetenjem spominčice v inštitutskem sadovnjaku (44 % v majskih vzorcih), ter cvetenjem javorja v okoliških drevoredih (11 % peloda v vzorcih) in divjega kostanja (11 % peloda v vzorcih); javor je dal tudi majski zagon družinam in

obrnili tendenco donosov. Cvetenje lipe mestnih drevoredov situacije ni močno spremenilo: poleg neznatnih donosov je opazna tudi odsotnost lipovega cvetnega prahu v medu. V juliju se je situacija popravila: cvetenje okoliških dreves je bilo zaključeno, vendar so bili donosi stabilni; v avgustovskih vzorcih je prevladoval cvetni prah tipa zlate rozge (51 %) ter koruze (10 %), ki je bila posejana po njivah izven kroga z 1 km polmerom, kjer so znotraj avtocestnega obročja poslednje kmetijske površine. Ljubljanska lokacija je merjenje končala s pozitivno bilanco dobrih 6,5 kg.



Slika 16. Donosi v osrednjeslovenski statistični regiji na lokaciji Ljubljana v letu 2020.

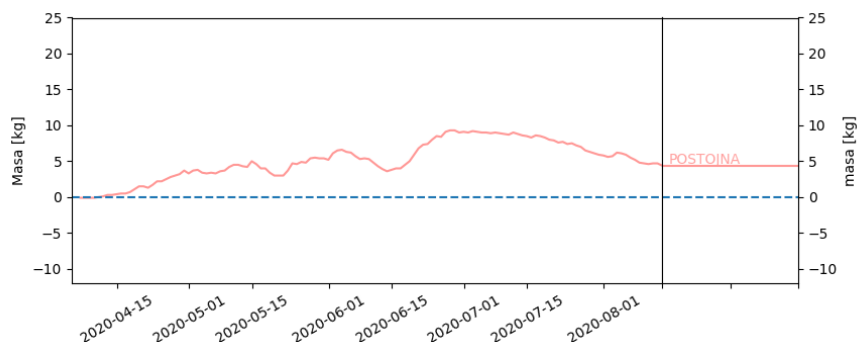
3.4.1.9 Gorenjska statistična regija



Slika 17. Donosi v gorenjski statistični regiji na lokaciji Senično.

Na lokaciji Senično prevladuje ekstenzivno poljedelstvo; njiv in vrtov je v kilometrskem krogu približno 4 %, heterogenost je velika. Dominantni površini sta gozd (57 %) in floristično monoton trajni travnik (28 %). Znotraj gozda je eden od gradnikov vegetacije združba bukve in pravega kostanja. Gledano preko celega obdobja merjenja, so čebelarje družine pridobivale na masi; ni bilo pa razpoložljivega nobenega intenzivnega vira medenja, ki bi omogočil točenje medu v večji količini. Cvetni prah vrbe (54 % v majskih vzorcih) je omogočil zgodnji razvoj, javor pa prve donose (16 % v majskih vzorcih). V julijskih vzorcih je prevladoval cvetni prah pravega kostanja (>90 %); senzorična analiza medu je pokazala, da je bil pravi kostanj tudi kot vir medicne, vendar le-te ni bilo v izobilju zaradi nalivov v relevantnem obdobju. Ravno tako v letu 2020 ni bilo intenzivnega gozdnega medenja. V avgustovskih vzorcih je še vedno moč najti pravi kostanj (29 %), po deležu pa je prevladujoč cvetni prah trpotca (33 %), pomemben pa je še delež bele in črne detelje (23 %). Merilno obdobje so družine zaključile z rahlo pozitivno bilanco 7,4 kg, kar je manj kot v prejšnjih letih.

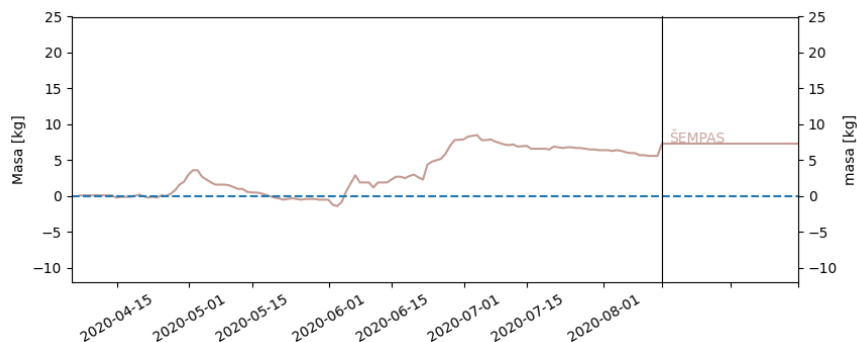
3.4.1.10 Primorsko-notranjska statistična regija



Slika 18. Donosi v primorsko-notranjski statistični regiji na lokaciji Postojna v letu 2020.

Po deležu pozidanega zemljišča je Postojna na drugem mestu za osrednjeslovensko lokacijo v Ljubljani. Pomembni so gozdovi, ki pa so bili močno prizadeti zaradi žledu in lubadarja. Posledično so ti gozdovi presvetljeni s pionirsko podrastjo, kot je robidovje. Pri majskem vzorčenju je s 55 % dominiral pelod vrb, z 22 % peloda v vzorcih pa je bilo pomembno tudi sadno drevje tipa skupine *Malus/Prunus*, javor z 11 % - je poskrbel tudi za prve donose v maju, ter regrat s 6 % (pelod družine Cichoriaceae). Pri drugem vzorčenju je bil pomemben pelod družine Asteraceae (travniško cvetenje), oslada (12 %; cvetenje gozdnih površin v zaraščanju) ter mestnih drevoredov lipe (8 %). Pri avgustovskem vzorčenju nismo našli primerne količine cvetnega prahu, zato vzorcev nismo vzeli. Merilno obdobje je bilo zaključeno z bilanco +4,5 kg.

3.4.1.11 Goriška statistična regija

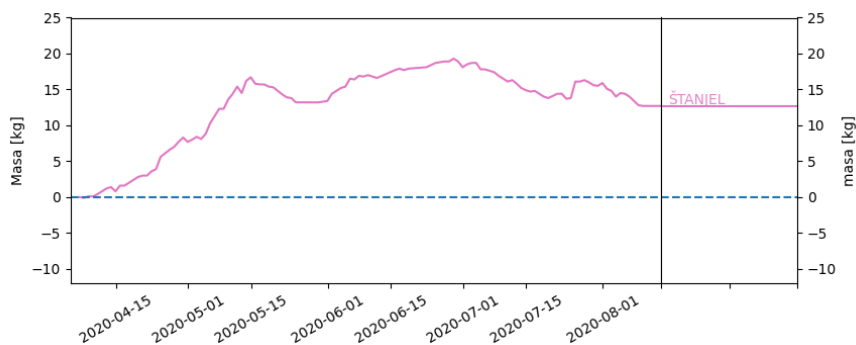


Slika 19. Donosi v goriški regiji na lokaciji Šempas v letu 2020.

Lokacija Šempas je zaradi visokega deleža vinogradov (> 5 %) označena kot vinogradniška. V okolici stojišča je tudi visok odstotek njiv (>35 %), kar ima nedvomno vpliv na razvoj družin. Zgodnji razvoj je bil podprt z vrbo okoliških namakalnih kanalov in vodotokov (20 %); vsakoletni posevki, kot je oljna repica v letošnjem letu niso prišli do izraza v dieti družin (le 4 % cvetnega prahu). Bolj pomembne so bile nebinovke (43 % cvetnega prahu) in regrat (Cichoriaceae) 5 % cvetnega prahu. Delež le-tega se je v avgustovskem vzorcu dvignil na 41 %, ob tem pa je bil v avgustovskih vzorcih pomembno zastopan še cvetni prah zlatičevk (31 %). Trend donosa v mesecu maju je bil negativen; šele z začetkom junija in cvetenjem lipe se je situacija

popravila. Merjena družina je obdobje merjenja zaključila s približno 5 kg donosa; zadnji skok v masi je pripisati prvemu krmljenju.

3.4.1.12 Obalno-kraška statistična regija



Slika 20. Donosi v obalno-kraški statistični regiji na lokaciji Štanjel v letu 2020.

Po rabi smo lokacijo označili kot ekstenzivno/gozd. Gozdne površine na lokaciji Štanjel je 75 %, dominantna je združba puhastega hrasta in črnega gabra. Večina kmetijskih zemljišč je označenih kot »trajni travnik« (12 %). Ti travniki so suhi, kar pomeni, da so floristično bolj pestri kot njihovi ekvivalenti po drugih lokacijah. Na lokaciji Štanjel je prisotna tudi akacija, ki pa je v letu 2020 popolnoma izpadla. Za prve donose je poskrbel javor, katerega cvetni prah v majskih vzorcih prevladuje (37 %) skupaj z vrbo (39 %). Pri drugem vzorčenju je v pelodni analizi prevladoval cvetni prah pravega kostanja (62 %), katerega vira nismo ugotovili – domnevamo pa, da so na lokacijah, na katerih je apnenčasta podlaga prekinjena. Pomemben je tudi cvetni prah skupine oljkovk (13 %), ki vključuje tudi rod *Fraxinus* (jesen), kateri je prisoten na in okoli lokacije. V avgustovskih vzorcih je zanimivo še vedno prevladoval cvetni prah kostanja (63 %), zraven pa so bile pomembne tudi lilijevke s 24 %, domnevno iz okoliških nekošenih travnikov. Lokacija Štanjel je imela pozitivno bilanco preko celega obdobja, zato ocenjujemo, da je glede na število čebeljih družin dovolj razpoložljivih pašnih virov.

3.4.2 Leto 2021

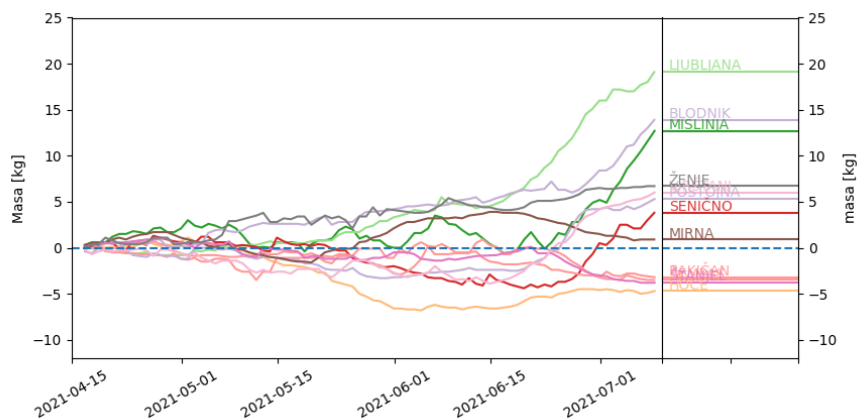
Leto 2021 v čebelarški analizi ne bo označeno kot boljše. Zaradi vremenskih razmer (pomladanska pozeba) je izpadlo mnogo virov, ki pomembno prispevajo k razvoju družin in donosu: oljna repica, akacijeva paša, smrekova paša z izjemo morda Pohorja. Kljub pričakovanjem je bilo mogoče ponekod točiti lipo; tudi razmere za kostanjevo pašo so bile v letu 2021 ugodne; edina ovira je bila razvitost družin. V primerjavi s prejšnjimi leti je razvoj družin zaostajal. Na splošno velja, da so v primerjavi z letom 2020 donosi v nekaterih regijah dobili bolj izrazit pozitiven predznak šele v drugi polovici junija. Štiri lokacije so ob koncu spremljanja (18. 7. 2021) imele negativno bilanco – Rakičan (pomurska stat. regija), Hoče (podravska stat.

regija), Šempas (goriška stat. regija) in Štanjel (obalno-kraška stat. regija). Dve lokaciji (Ženje, posavska stat. regija in Senično, gorenjska stat. regija) sta bili pozitivni le zaradi sprotnega krmljenja (Slika 21).

Tabela 7: Raba tal po statističnih regijah v radiju 1 km po odstotkih v letu 2021.

	pomurska (Rakičan)	podravska (Hoče)	koroška (Mislinja)	savinjska (Virštanj)	zasavska (Blodnik)	posavska (Ženje)	JV Slovenija (Mirna)	osrednjeslovenska (Ljubljana)	gorenjska (Senično)	primorsko-notranjska (Postojna)	goriška (Šempas)	obalno-kraška (Štanjel)
Njiva	56%	39%	2%	1%	1%	3%	19%	0%	4%	12%	37%	1%
Hmeljišče	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Trajne rastline na njivskih površinah	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Rastlinjak	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Vinograd	0%	0%	0%	6%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	5%	1%
Intenzivni sadovnjak	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%
Ekstenzivni oziroma travniški sadovnjak	1%	1%	4%	3%	3%	2%	2%	0%	2%	1%	5%	1%
Oljčnik	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Ostali trajni nasadi	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Trajni travnik	6%	10%	34%	33%	29%	24%	43%	0%	29%	23%	21%	11%
Barjanski travnik	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Kmetijsko zemljišče v zaraščanju	0%	1%	1%	4%	0%	1%	1%	0%	1%	1%	1%	2%
Drevesa in grmičevje	1%	1%	3%	2%	1%	1%	1%	0%	1%	2%	3%	3%
Neobdelano kmetijsko zemljišče	1%	2%	0%	0%	1%	1%	1%	0%	1%	1%	1%	1%
Kmetijsko zemljišče, poraslo z gozdnim drevjem	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
Gozd	5%	8%	39%	46%	57%	65%	15%	0%	56%	13%	11%	76%
Pozidano in sorodno zemljišče	29%	36%	17%	4%	8%	2%	18%	99%	7%	44%	13%	2%
Ostalo zamočvirjeno zemljišče	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%
Suho odprto zemljišče s posebnim rastlinskim pokrovom	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Odprto zemljišče brez/z nepomem. rastlinskim pokrovom	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Voda	0%	1%	1%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	0%	1%

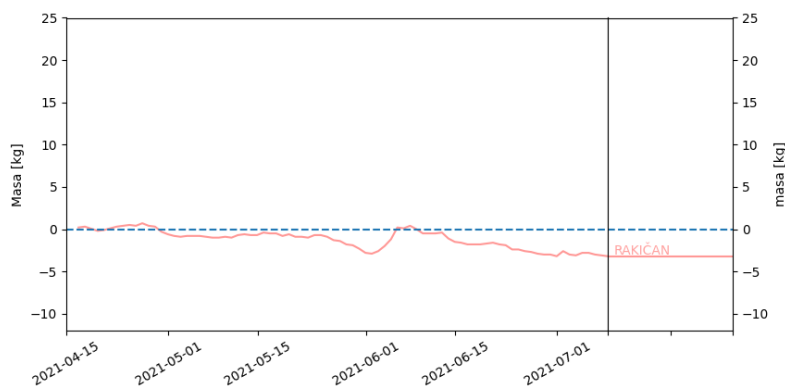
Tudi v letu 2021 je v vzorcih skoraj popolnoma odsotna *Robinia pseudacacia*; razlog je enak v letu 2020: slabe vremenske razmere. Med kmetijskimi rastlinami, pomembnimi za nektarno oz. pelodno pašo so križnice (oljna repica, oljna ogrščica, gorjuščica), zastopane v Rakičanu (~6 % površine) in Hočah (~2 % površine). Na skoraj vseh lokacijah je glede na pelodno analizo pomemben delež pri zgodnjem vzorčenju predstavljal cvetni prah jablane/tip slive. V Virštanju, Hočah, Mislinji, Postojni, Štanjelu, Šempasu, Seničnem in Ljubljani je pomemben delež cvetnega prahu dala vrba, ki je močno podprla spomladanski razvoj.



Slika 21. Primerjava donosov v letu 2021.

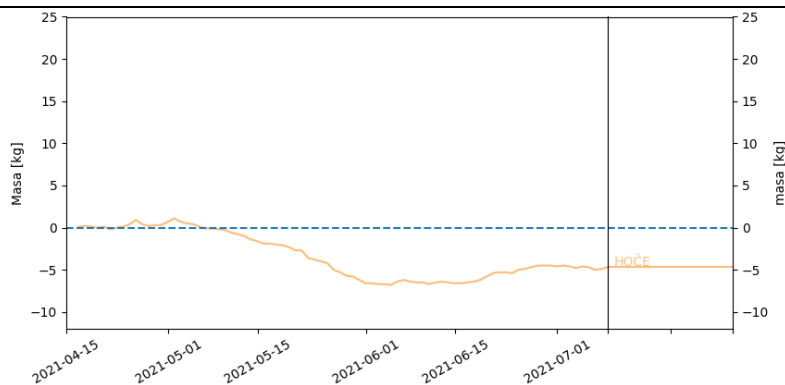
3.4.2.1 Pomurska statistična regija

V letu 2021 je pri prvem vzorčenju dominiral cvetni prah sadnega drevja (jablana, 81 %), pri drugem pa cvetni prah križnic. Zaradi vremenskih razmer v pomladanski dobi je bila bilanca skoraj čez celo obdobje merjenja negativna. Pri tretjem vzorčenju je dominiral cvetni prah pravega kostanja (23 %). Zaključujemo, da v letu 2021 na tej lokaciji ni bilo dovolj razpoložljivih naravnih prehranskih virov oz. glavnih rastlinskih posevkov, ki bi čebeljim družinam omogočili normalen razvoj, čebelarju pa donos (Slika 22).



Slika 22. Donosi v pomurski statistični regiji na lokaciji Rakičan v letu 2021.

3.4.2.2 Podravska statistična regija

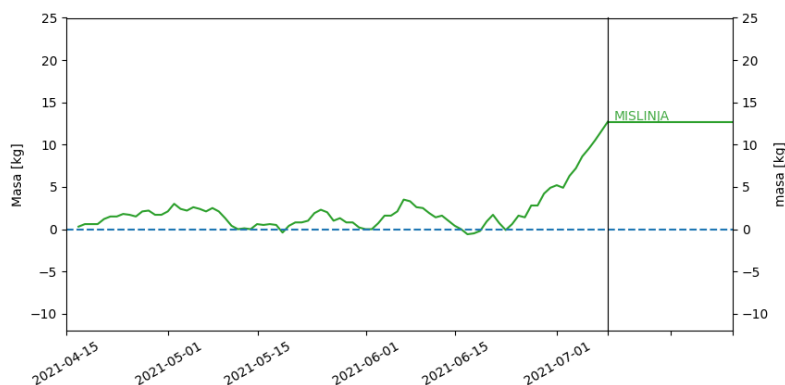


Slika 23. Donosi v podravski statistični regiji na lokaciji Hoče v letu 2021.

Vpliv intenzivne sadjarske dejavnosti v bližini lokacije Hoče (cca 56 ha) se vsako leto zazna v pelodni analizi, kljub temu, da je večji del te sadjarske površine izven 1 km kroga (52 % pri prvem vzorčenju). Zaradi pomanjkanja virov ni bilo mogoče odvzeti vzorcev za pelodno analizo za drugo vzorčenje, pri tretjem vzorcu pa je dominiral pravi kostanj (70 %). Masna bilanca družine je bila čez celo sezono negativna, izpadla je na tem mestu tradicionalna lipa, ni bilo pa niti donosa kostanja – kljub na tem območju prisotni združbi bukve in pravega kostanja. Niti naravni niti poljedelski viri v letu 2021 niso zadostovali potrebam družin na tem območju (Slika 23).

3.4.2.3 Koroška statistična regija

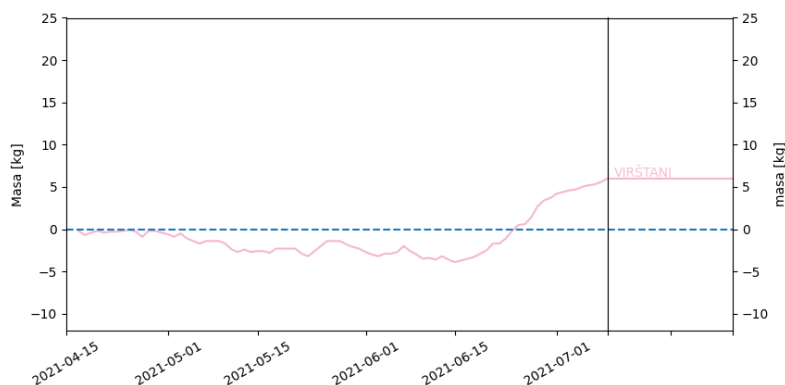
Na lokaciji Mislinja je bila čebelarstva tehnika čez večji del sezone »v plusu«; tretje vzorčenje je pokazalo dominantno javorjevega cvetnega prahu; vendar pa so donosi postali visoki šele s koncem junija in v prvi polovici julija (ob cvetenju lipe in kostanja).



Slika 24. Donosi v koroški statistični regiji na lokaciji Mislinja v letu 2021.

Zaključujemo, da je bila razpoložljiva količina virov glede na število čebeljih družin na lokaciji zadostna za podporo družinam, nikakor pa ni bila zadostna za ekonomsko upravičenost čebelarjenja (Slika 24).

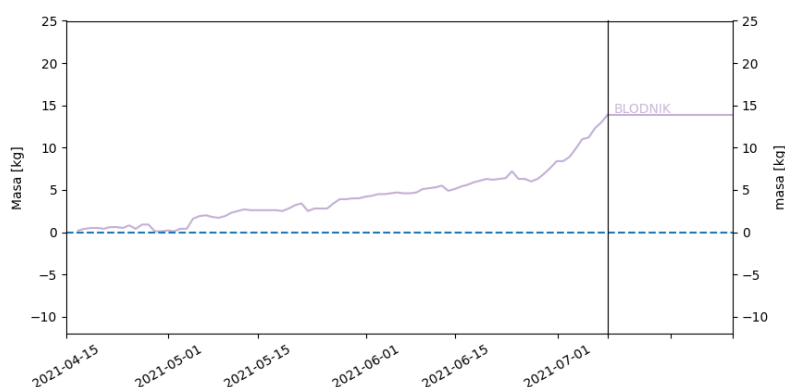
3.4.2.4 Savinjska statistična regija



Slika 25. Donosi v savinjski statistični regiji na lokaciji Virštanj v letu 2021.

V savinjski statistični regiji v krogu 1 km okoli stojišča prevladuje gozd (48%), v katerem je dominantna združba bukve s pravim kostanjem, *Castaneo sativae – Fagetum*; kljub temu je okolica stojišča v Virštanju klasificirana kot vinogradniška, saj je v krogu s polmerom 1 km okoli stojišča Virštanj 6 % površine namenjene vinogradom. Na lokaciji prisotni vrstno pestri trajni travniki (33 %) lahko v nudijo obilno pašo, ki vzdržuje družine; v letu 2021 ti niso pomembno prispevali, kljub visokemu deležu cvetnega prahu iz skupine nebinovk (Cichoriaceae – regrat ipd., 29 % v maju). Medtem, ko sta prvi dve vzorčenji pokazale nekatere cvetne prahove kot izrazito dominantne (jablana, vrba pri prvem vzorčenju in nebinovke, javor in vrba pri drugem), pri tretjem vzorčenju ne moremo govoriti o posamezni dominantni vrsti peloda, kar kaže na odsotnost izrazite vrstne paše do zadnjega vzorčenja. Kljub temu je družina po drugi polovici junija do zaključka merjenja pridobila skoraj 8 kg in merjenje končala s pozitivno bilanco (Slika 25). Gostota družin na tem območju v večjem delu sezone žal ni omogočala čebelarjenja brez dodatnega krmljenja.

3.4.2.5 Zasavska statistična regija



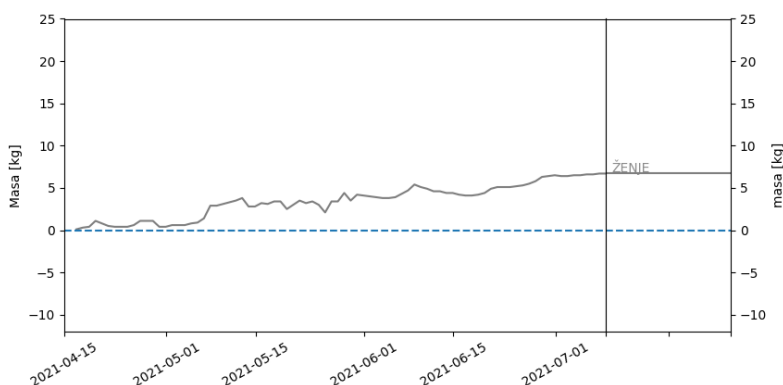
Slika 26. Donosi v zasavski statistični regiji na lokaciji Blodnik v letu 2021.

Kljub negativnim napovedim je lokacija Blodnik čez celo leto izkazovala pozitiven trend, ki se je s koncem junija oz. začetkom julija (cvetenje pravega kostanja in lipe) le še povečal. Kljub pozitivnemu trendu, v maju ni bilo moč vzeti vzorca za pelodno analizo – povečanje mase je šlo na račun povečevanja jakosti

družine na tehtnici. Pelodna analiza kaže, da je bilo spomladi 2021 pomembno cvetenje sadnega drevja, saj je skoraj 100 % zgodnje spomladanskega cvetnega prahu pripadalo jablani oz. sorodnemu sadnemu drevju. Pri zadnjem vzorčenju je dominiral cvetni prah pravega kostanja (37 %), pomemben pa je bil tudi cvetni prah javorja (7 %). Cvetni prah vrbe je verjetno ostanek zgodnje spomladanskih zalog, vendar zaradi manjkajočega drugega vzorca tega ne moremo potrditi. Na lokaciji Blodnik je bilo na razpolago dovolj virov za normalen razvoj čebeljih družin.

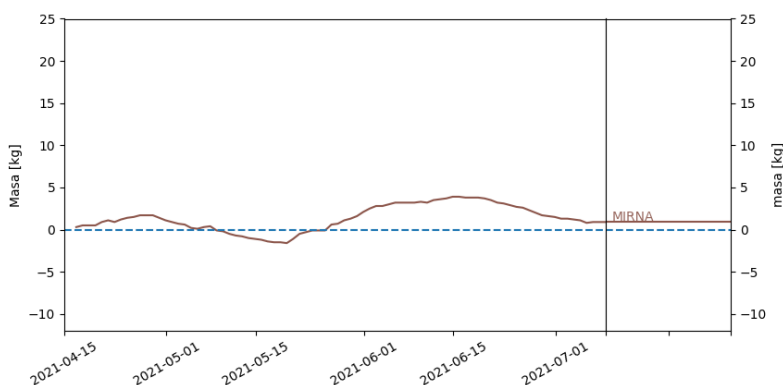
3.4.2.6 Posavska regija

Družina na lokaciji Ženje je bila preko cele sezone pozitivna, vendar le zaradi rednega krmljenja; merjenje pa se je zaključilo s cca 7 kg večjo maso. Žal je pozitivna bilanca posledica sprotnega krmljenja (cca 6 – 8 kg 3/2 sladkorne raztopine). Zaradi krmljenja niti ob prvem niti ob drugem vzorčenju ni bilo mogoče vzeti vzorcev za pelodno analizo; zato ne moremo sklepati na vzrok pozitivnega trenda. Pri tretjem vzorčenju je bil, tako kot marsikje, dominanten pravi kostanj. Virov na lokaciji v sezoni 2021 žal ni bilo dovolj za normalen razvoj in ekonomičnost (Slika 27).



Slika 27. Donosi v posavski statistični regiji na lokaciji Ženje v letu 2021.

3.4.2.7 Statistična regija JV Slovenija



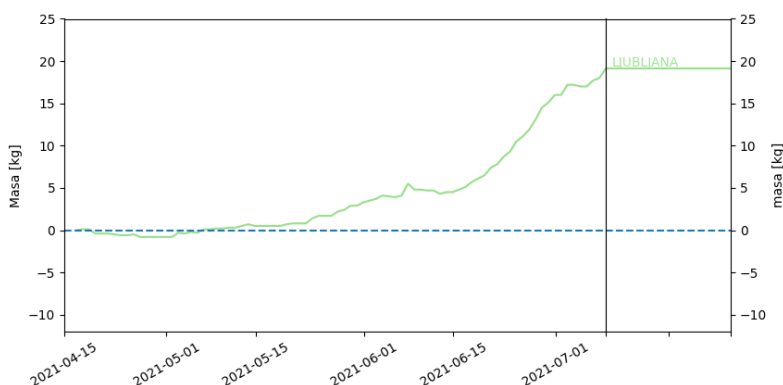
Slika 28. Donosi v statistični regiji JV Slovenija na lokaciji Mirna v letu 2021.

Družina na lokaciji Mirna je končala merilno obdobje približno tam, kjer je začela, s celim kilogramom presežka. Pelod jablan, drugega sorodnega sadnega drevja in vrbe je podpiral razvoj družin; pelod dresni

v pelodni sliki je verjetno ostanek zaloga peloda iz prejšnje sezone. Javor, križnice, spominčice, ravno tako pa tudi vrba, so podpirali razvoj med prvim in drugim vzorčenjem. Pravi kostanj in trpotec so dominirali v tretjem vzorcu, vzetemu v zadnji polovici junija. Na lokaciji ni bilo dovolj virov za normalen razvoj družine in ekonomičnost čebelarjenja (Slika 28).

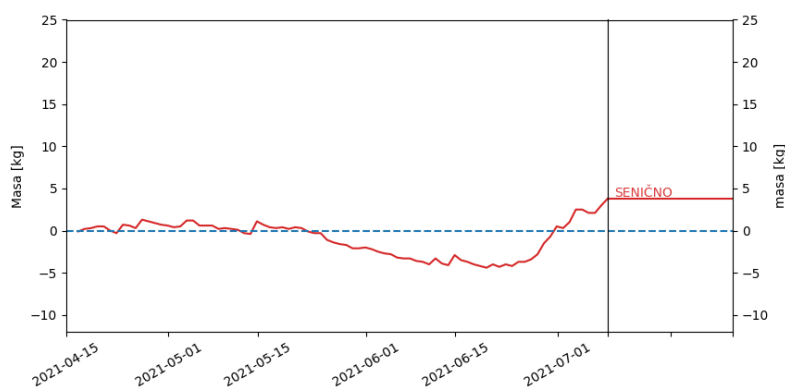
3.4.2.8 Osrednjeslovenska statistična regija

Ljubljana je kategorizirana kot urbana lokacija; znotraj kilometrskega kroga je pozidanih in drugih sorodnih površin cca. 99 %. Površin, kot gozd ali njiva je pod 1 %, kar je izjemno malo glede na registrirano število čebeljih družin v kilometrskem krogu. Kljub neprimernosti in slabim splošnim danostim je bilo v okolici stojišča v drugi polovici maja, zlasti pa v juniju, dovolj virov, da je merjena družina z najbolj pozitivno bilanco med vsemi, ki so bile spremljane. Viri so bili mestni drevoredi v neposredni bližini (lipa, javor). Nekoliko višje temperature so preprečile hujše posledice pozebe tudi v sadovnjaku v neposredni bližini; jablana je pri prvem vzorčenju prispevala 52 % cvetnega prahu. Pri zadnjem vzorčenju, tik pred cvetenjem lipe, je bilo veliko cvetnega prahu pajesena, ki se razrašča na degradiranem območju v bližini Kmetijskega inštituta Slovenije. V pričakovanju cvetenja rozge na istem področju zaključujemo, da je bilo na ljubljanski lokaciji v letu 2021 dovolj razpoložljivih virov za normalen razvoj družin.



Slika 29. Donosi v osrednjeslovenski statistični regiji na lokaciji Ljubljana v letu 2021.

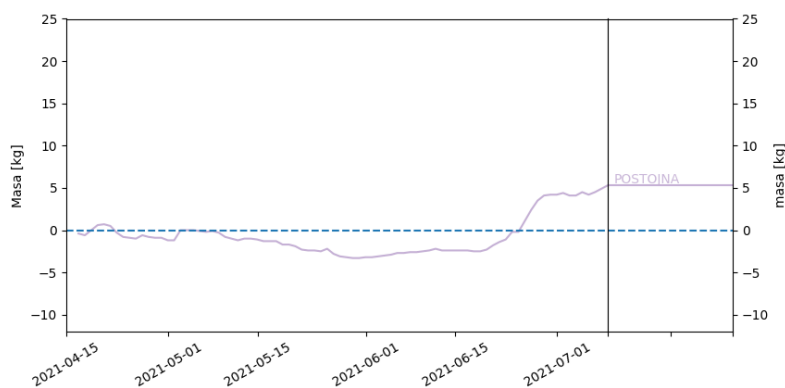
3.4.2.9 Gorenjska statistična regija



Slika 30. Donosi v gorenjski statistični regiji na lokaciji Senično v letu 2021.

Na lokaciji Senično je bilo v letu 2021 potrebno redno krmljenje, kar se na sliki 13 vidi kot majhne, cca 1 kg »špičke« (Slika 30). Sama lokacija je (ekstenzivno) poljedelska; njiv in vrtov je v kilometrskem krogu približno 4 %, heterogenost je velika. Dominantni površini sta gozd (57 %) in floristično monoton trajni travnik (28 %). Znotraj gozda je eden od gradnikov vegetacije združba bukve in pravega kostanja. Zaradi pomanjkanja in krmljenja ni bilo moč vzorčiti medu za pelodno analizo v prvem terminu; v drugem pa je prevladovala vrba (52 %), ki je ob splošnem pomanjkanju količine peloda še vedno bila dominantna tudi ob tretjem vzorčenju skupaj s pelodom trpotca (13 %) in trav (7 %). Gozdni donosi so v letu 2021 v celoti izpadli. Zaključujemo, da na lokaciji Senično v letu 2021 ni dovolj razpoložljivih virov za podporo lokalnih družin.

3.4.2.10 Primorsko-notranjska statistična regija

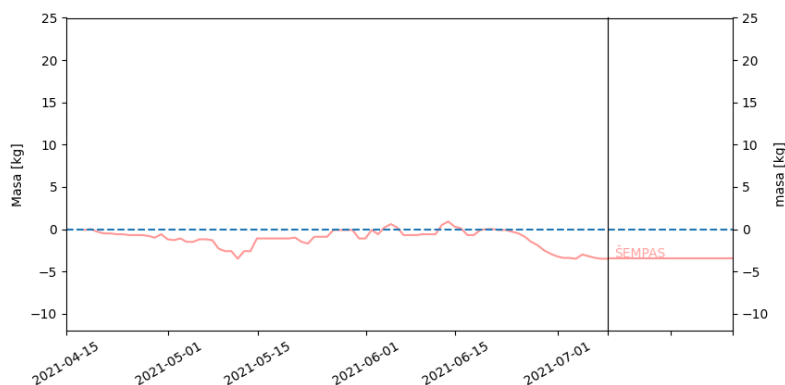


Slika 31. Donosi v primorsko-notranjski statistični regiji na lokaciji Postojna v letu 2021.

Lokacija Postojna v primorsko-notranjski statistični regiji je po deležu pozidanega zemljišča takoj na drugem mestu za osrednjeslovensko lokacijo v Ljubljani. Okoliški gozdovi so bili v zadnjem desetletju močno prizadeti s strani žledu in lubadarja, in so posledično močno presvetljeni ter zaraščeni s pionirsko podrastjo, kot je robidovje. Pri prvem vzorčenju je dominiral z 49 % pelod vrb in jablane (17 %). Zabeleženi cvetni prah bršljana je posledica cvetenja v letu 2020. Zaradi pomanjkanja drugega vzorčenja ni bilo

mogoče izvesti; tudi tehtnica je od druge polovice maja do druge polovice junija kazala negativne vrednosti. Pri tretjem vzorčenju so bili pomembni oslad, kobulnice ter bela detelja. Šele v drugi polovici junija se je trend obrnil, verjetno kot posledica cvetenja mestnih lip. Družina na lokaciji je sicer končala s pozitivno bilanco, vendar v letu 2021 na lokaciji ni bilo dovolj primernih virov za normalen razvoj in ekonomično čebelarjenje (Slika 31).

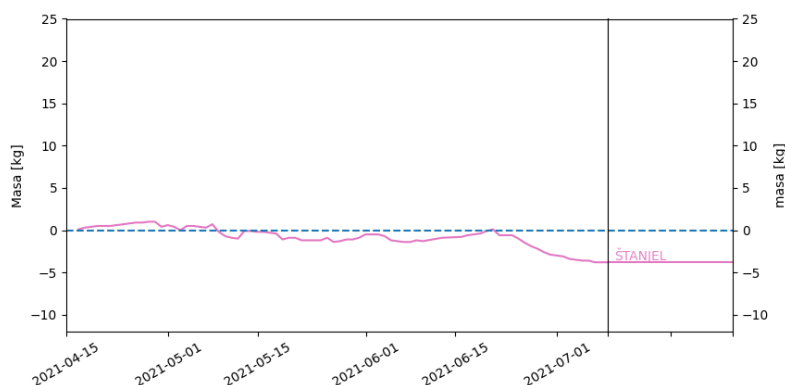
3.4.2.11 Goriška regija



Slika 32. Donosi v goriški regiji na lokaciji Šempas v letu 2021.

Zgodnji razvoj čebeljih družin je bil v letu 2021 podprt s cvetenjem vrbe okoliških namakalnih kanalov in vodotokov (24 %) in sadnega drevja (35 %); tako kot v letu 2020, tudi letos za to območje tipična oljna repica ni prispevala niti pomembne količin cvetnega prahu niti medicīne. Pri drugem vzorčenju je bilo pomembno cvetenje regrata (nebinovke - Cichoriace, 15% cvetnega prahu) in, presenetljivo, hrasta, katerega cvetni prah je predstavljal 20 % cvetnega prahu v vzorcu. Pri zadnjem vzorčenju je po pričakovanjih prevladoval cvetni prah pravega kostanja (63 %) in vinske trte (13 %); nobeden od virov cvetnega prahu, zaznan v analizi, ni prispeval dovoljšne količine medicīne. Izmerki tehtnice so se skoraj celo sezono vrteli okoli ničle, konec junija pa so postali negativni in taki ostali do konca obdobja merjenja (Slika 32). Lokacija Šempas je zaradi visokega deleža vinogradov (> 5 %) označena kot vinogradniška. V okolici stojišča je tudi visok odstotek njiv (>35 %), kar ima v normalnih letih vpliv na razvoj družin, v letu 2021 pa niti naravni niti antropogeni viri niso zadoščali za razvoj družin.

3.4.2.12 Obalno-kraška statistična regija



Slika 33. Donosi v obalno-kraški statistični regiji na lokaciji Štanjel v letu 2021.

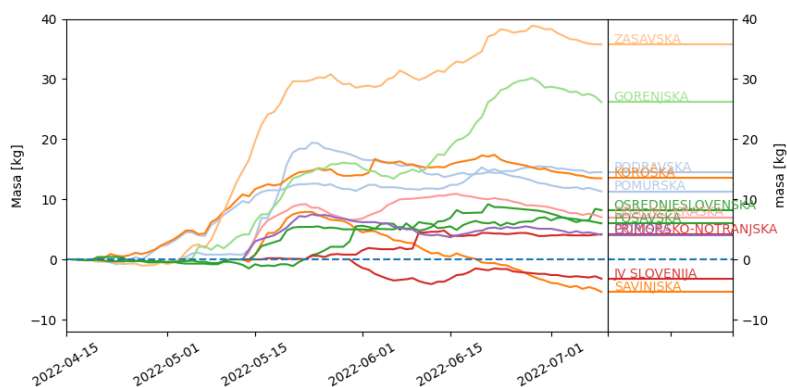
Naravni in antropogeni viri na lokaciji Štanjel v letu 2021 niso zadoščali za ekonomično čebelarjenje, niti za normalen razvoj čebeljih družin. Slika izmerkov panjske tehtnice na lokaciji Štanjel je izredno podobna sliki z lokacije Šempas: izmerki so postali negativni s koncem junija; bilanca lokacije je končala v rdečih številkah (Slika 33). Začetni entuziazem je podprla jablana bližnjega sadovnjaka in topol, pri drugem vzorčenju pa je bila pomembna vrba, ki je bila nabrana po prvem vzorčenju. Pravi kostanj je bil pomemben le za cvetni prah (73 %), medicine ni bilo dovolj.

3.4.3 Leto 2022

Čebelarska sezona 2022 je po dolгих letih na večini lokacij omogočila točenje in podrla rekorde na nekaterih izmed njih (Senično, Blodnik). Na koncu merjenja sta bili negativni le dve lokaciji: v savinjski regiji (kjer se je začelo obetavno in bi bilo moč točiti) in v JV regiji, kjer po spomladanskih virih, kot je vrba in oljna ogrščica ni bilo izrazite paše. Na vseh lokacijah je bil na voljo javor, ki je s svojo medicino in mano poskrbel za začetni razvoj. Količinsko istopa tudi vrba, ki je bila prisotna prav tako na vseh lokacijah. Akacijo smo to leto v velikih količinah (33 %) zaznali le v vzorcih iz pomurske regije. V ostalih regijah ni bila prisotna, ali pa je bila prisotna le v majhnem deležu (Mislinja - 2 %, Ženje - 3 %, Šempas - 2 % in Štanjel - 6 %). V Šempasu je spomladanski zagon dalo sadno drevje, tako kot še Postojni, Seničnem, Rakičanu, Hočah, Mišlinji ter Ljubljani. Pelodno pašo je dala tudi spominčica, ki se nahaja v deležu nad 10 % na šestih lokacijah in sicer Rakičan, Hoče, Mislinja, Blodnik, Ljubljana in Senično. Med posevki je bil najbolj zastopan cvetni prah križnic kot posledica paše na oljni ogršlici, in sicer v Rakičanu (> 33 %) in Mirni (> 62 %), presenetljivo pa smo cvetni prah križnic našli tudi v ljubljanskih vzorcih. Na lokaciji Blodnik smo zaznali v pomembnejših količinah tudi inkarnatko, posevek izredno zanimiv za čebele. Kljub boljšemu letu v nekaterih obdobjih ni bilo mogoče zbrati dovolj medu za pelodno in nekatere druge analize.

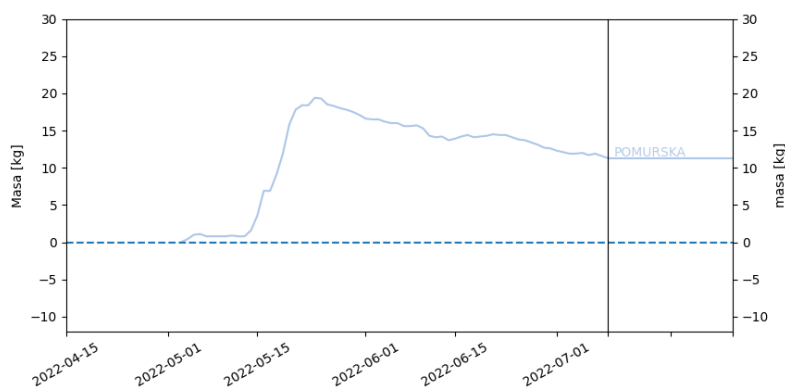
Tabela 8. Raba tal po statističnih regijah v radiju 1 km po odstotkih v letu 2022.

	pomurska (Rakičan)	podravska (Hoče)	koroška (Mislinja)	savinjska (Vrštanj)	zasavska (Blodnik)	posavska (Ženje)	JV Slovenija (Mirna)	osrednjeslovenska (Ljubljana)	gorenjska (Senično)	primorsko-notranjska (Postojna)	goriška (Šempas)	obalno-kraška (Štanjel)
Njiva	56%	39%	2%	1%	1%	3%	19%	0%	4%	12%	37%	1%
Hmeljišče	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Trajne rastline na njivskih površinah	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Rastlinjak	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Vinograd	0%	0%	0%	6%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	5%	1%
Intenzivni sadovnjak	0%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%
Ekstenzivni sadovnjak	1%	1%	4%	3%	3%	2%	2%	0%	2%	1%	5%	1%
Oljčnik	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%
Ostali trajni nasadi	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Trajni travnik	6%	10%	34%	32%	29%	24%	43%	0%	29%	23%	21%	11%
Kmetijsko zemljišče v zaraščanju	0%	1%	1%	4%	0%	1%	1%	0%	1%	1%	1%	2%
Drevesa in grmičevje	1%	1%	3%	2%	1%	1%	1%	0%	1%	2%	3%	3%
Neobdelano kmetijsko zemljišče	1%	2%	0%	1%	1%	1%	1%	0%	1%	1%	1%	1%
Kmetijsko zemljišče poraslo z gozdnim drevjem	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
Gozd	5%	8%	39%	46%	57%	65%	15%	0%	56%	13%	11%	76%
Pozidano in sorodno zemljišče	29%	36%	17%	4%	8%	2%	18%	99%	7%	44%	13%	2%
Ostalo zamočvirjeno zemljišče	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%
Suho odprto zemljišče s pos. rastlinskim pokrovom	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Odprto zemljišče brez/ z nepom. rastlinskim pokrovom	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Voda	0%	1%	1%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	0%	1%



Slika 34. Pregled donosov po lokacijah v letu 2022.

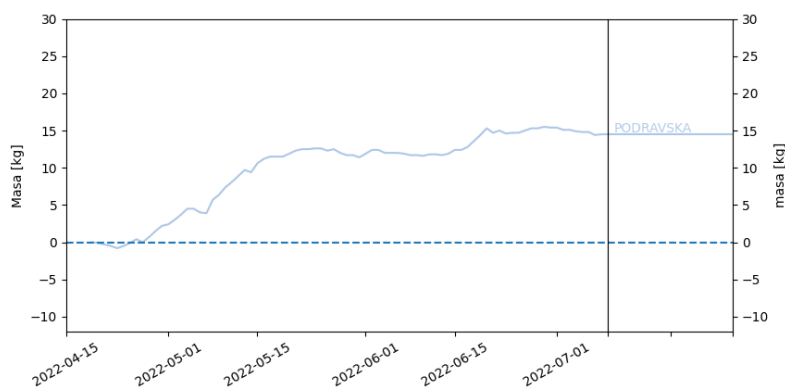
3.4.3.1 Pomurska statistična regija



Slika 35. Donosi v pomurski statistični regiji na lokaciji Rakičan v letu 2022.

Kljub obilnemu cvetenju oljne ogrščice, ki prevladuje v pelodni analizi, nismo zaznali značilnega dviga teže družine. Je pa v Rakičanu družina ujela obilno pašo sredine maja, kar se sklada s cvetenjem akacije (31 % cvetnega prahu v vzorcu) na tem območju. Ob doseženih skoraj 20 kg v tem obdobju so družine izgubile skoraj 8 kg, le v drugi polovici junija je cvetenje lokalnih drevoredov lipe nekoliko ublažilo izgubljanje teže panja na tehtnici.

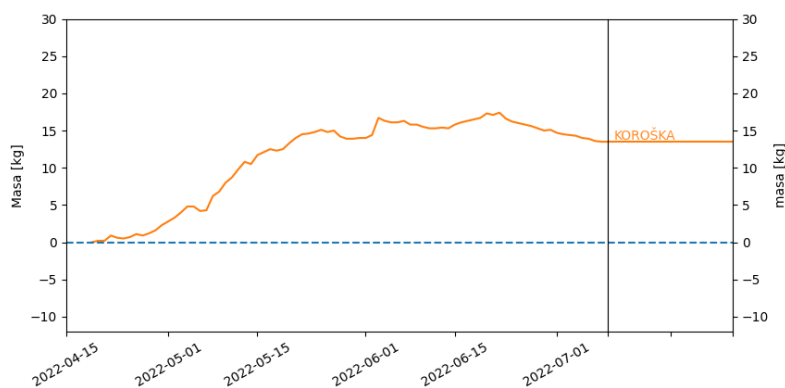
3.4.3.2 Podravska statistična regija



Slika 36. Donosi v podravski statistični regiji na lokaciji Hoče v letu 2022.

V Hočah je cvetenje sadnega drevja poskrbelo za prve donose v letu 2022, saj je v bližini čebelnjaka cca 56 ha sadjarske dejavnosti. K razvoju družin so največ doprinesle vrbe (20 %) in pa podrast s spominčicam (31 %). Zanimivo je, da cvetenje kostanja in lipe ni potisnilo tehtnice še bolj navzgor. Merjenje smo končali s pozitivno bilanco 14,5 kg.

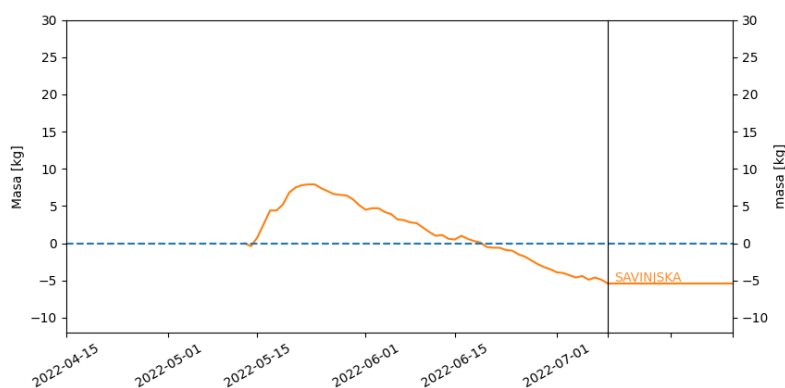
3.4.3.3 Koroška statistična regija



Slika 37. Donosi v koroški statistični regiji na lokaciji Mislinja v letu 2022.

Na lokaciji Mislinja je za vzpon krivulje v maju poskrbel javor (23 % v pelodni analizi) in robida (16 % v pelodni analizi), za zgodnji razvoj družin pa sadno drevje (32 %) ter podrast (spominčica 22 -72 %). V krogu okoli lokacije je bilo virov za podporo družin dovolj, saj je bil prvi resen padec zabeležen šele konec junija, ko se je v tem delu Slovenije zaključilo cvetenje oz. medenje virov; padec je zato pričakovan.

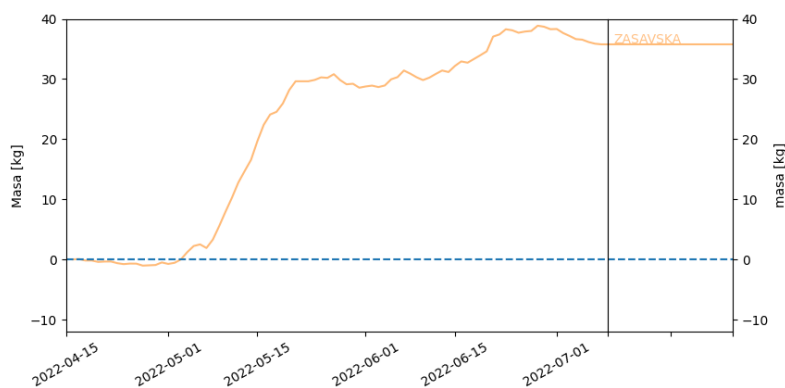
3.4.3.4 Savinjska statistična regija



Slika 38. Donosi v savinjski statistični regiji na lokaciji Virštajn v letu 2022.

Okoli čebelnjaka na lokaciji Virštajn se nahajajo predvsem vinogradi in gozd, najdemo pa tudi veliko sadnega drevja, ki s svojim cvetenjem poskrbi za dober razvoj čebeljih družin na začetku sezone (27 % cvetnega prahu). Pri zgodnjem razvoju je pomagala tudi vrba (40 %). Proti koncu maja je sezono obogatil še javor (40 %). Padec krivulje lahko pripišemo rojenju, saj sta panja na lokaciji v tistem obdobju rojila večkrat. Na sredini junija vidimo na grafu manjši vrh, ki nakazuje pašo na kostanju, ki pa ni bila obilna.

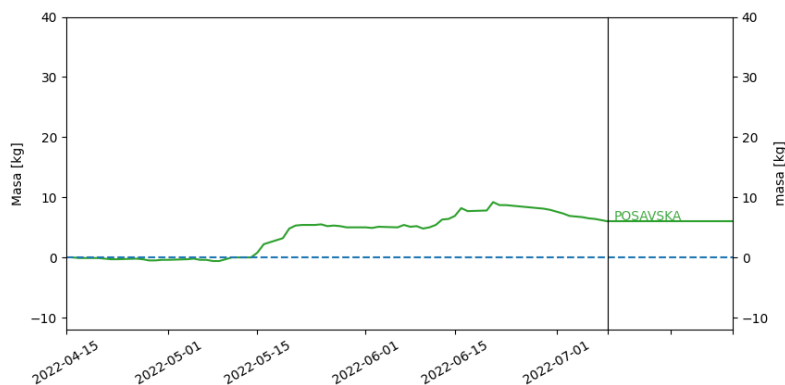
3.4.3.5 Zasavska statistična regija



Slika 39. Donosi v zasavski statistični regiji na lokaciji Blodnik v letu 2022.

Na lokaciji Blodnik prevladujejo mešani gozdni sestoji in trajni travniki. Na začetku maja je cvetel javor (33 %) in regrat, kar se vidi na grafu kot strm naklon krivulje, manjši skok na začetku vzpona pa lahko - dasi špekulativno - pripišemo sadnemu drevju. V drugi polovici junija je cvetel kostanj. Iz prejšnjih let lahko razberemo, da so ob koncu sezone poleg kostanja k pozitivnemu trendu pripomogli tudi travniki, kar se kaže v rekordnem prirastu teže panja do konca merjenja, cca 36 kg.

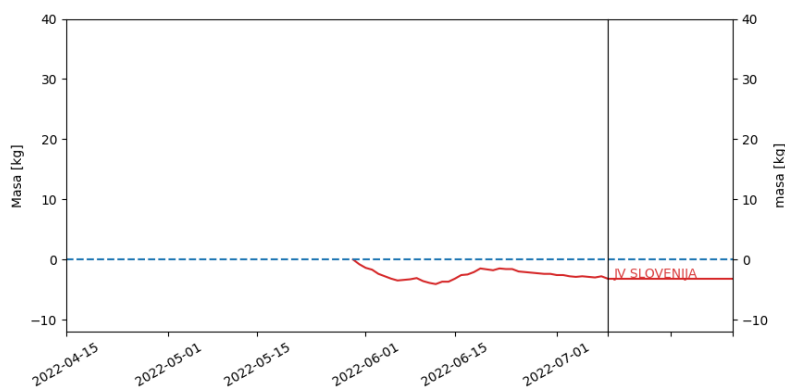
3.4.3.6 Posavska statistična regija



Slika 40. Donosi v posavski statistični regiji na lokaciji Ženje v letu 2022.

Skozi sezono je tehcnica na lokaciji Ženje prikazovala pozitivno bilanco. Prvi večji vrh na zgornjem grafu lahko pripišemo javorju (53 % in 14 % v prvi in drugi pelodni sliki), regratu (15 %), križnicam (13 %) in - presenetljivo - bezgu (17 %). Ostali delež je pripadal sadnemu drevju in podrasti. Naslednji donos je na račun pravega kostanja, ki je zacvetel že ob koncu prve polovice junija. Vendar je bil donos v primerjavi s prejšnjimi leti nižji. Tako kot v letih 2020 in 2021 je tudi v tem letu izpadla akacija, katere je bilo v vzorcih minimalno.

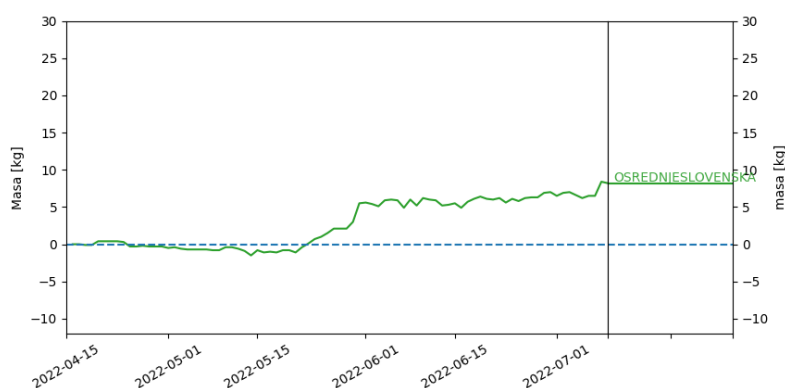
3.4.3.7 Statistična regija JV Slovenija



Slika 41. Donosi v statistični regiji JV Slovenija na lokaciji Mirna v letu 2022.

Merilno obdobje v Mirni se je končal v negativnih številkah. Spomladi se je v okolici nahajalo polje oljne repice, ki je omogočil spomladanski razvoj. Iz pelodne analize je razvidno, da so v prvem vzorčenju aprila bile križnice najpogostejše obiskane (62%). Sledi vrba s 25%. Čez poletje se je slika paš spremenila. Še vedno je prevladovala vrba, so pa vzorci vsebovali tudi pelodna zrna metuljnic in sicer nokote. V sredini junija lahko opazimo manjši vrh, ki ga lahko pripišemo kostanju, katerega je bilo v okolici v izobilju. Vendar tudi ta paša ni bila obilna, da bi spravila družino iz negativnih števil. Negativno bilanco lahko pripišemo poznemu začetku merjenja teže.

3.4.3.8 Osrednjeslovenska statistična regija

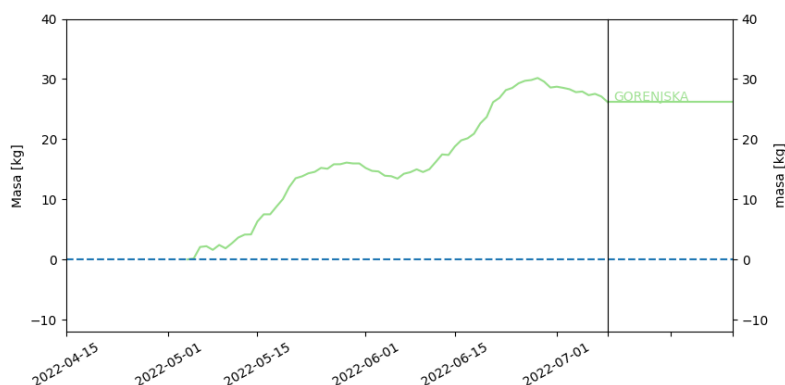


Slika 42. Donosi v osrednjeslovenski statistični regiji na lokaciji Ljubljana v letu 2022.

Lokacija Ljubljana je kljub obilnemu cvetenju javorja in javorjevi mani ostala blizu ničle do druge polovice maja. Dvig krivulje ob koncu maja in v začetku junija presenetljivo ni povzročila paša na lipi, čeprav jo je v okolici precej. V vzorcu smo zaznali le 8 % cvetnega prahu. Čebele so nabirale medičino na divjem kostanju (10% delež), križnicah (6 %) in spominčicah (36 %). Prvi vzorci so vsebovali tudi 14 % cvetnega prahu hrasta. Kljub temu, da je bilo v okolici kar nekaj virov medenja, ima lokacija v primerjavi z letom 2021 skromno

bilanco. V primerjavi z drugimi regijami nismo zaznali padca po koncu cvetenja glavnih virov. Domnevamo, da je na razpolago neidentificiran vir v bližini.

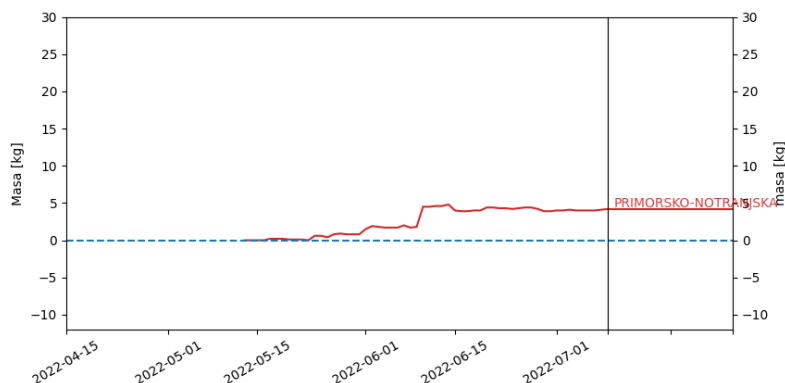
3.4.3.9 Gorenjska statistična regija



Slika 43. Donosi v gorenjski statistični regiji na lokaciji Senično v letu 2022

Leto 2022 je bilo za Senično v primerjavi z prejšnjimi leti eno bolj donosnejših. Skozi celotno sezono je bilo na voljo zadosti virov medenja (Slika 43). Prvi vrh, na začetku maja, predvidevamo, da prikazuje cvetenje regrata in vrbe, saj ju je na tem območju v tem obdobju veliko. V prejšnjih letih se je izkazalo, da je vrba glavni vir cvetnega prahu, ki omogoči razvoj družine. Prvi večji donos, konec maja, je na račun javorja (39 % cvetnega prahu v vzorcu). Prav tako so k donosu prispevale križnice, robida, bela detelja ter spominčice. Pravi kostanj pa je poskrbel za donose v juniju; zaključek junija in prva polovica julija kažeta izrazito sušo in pomanjkanje, saj je družina izgubila kar 5 kg. Ne glede na to, pa lahko zaključimo, da je bila sezona 2022 na lokaciji Senično bistveno boljša kot sezoni 2020 in 2021.

3.4.3.10 Primorsko-notranjska statistična regija

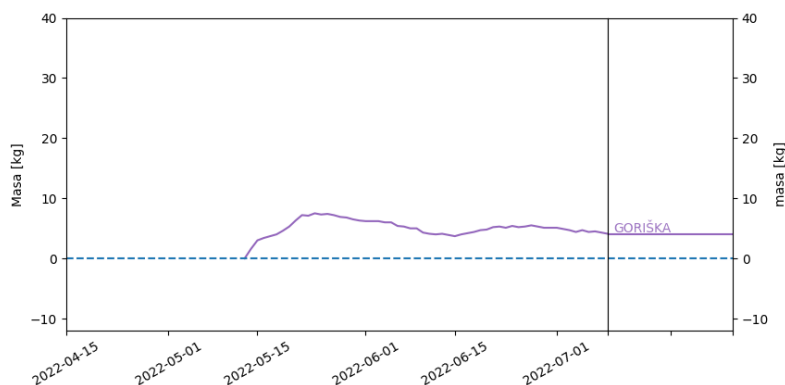


Slika 44. Donosi v primorsko-notranjski statistični regiji na lokaciji Postojna v letu 2022.

Ob pregledovanju družin na lokaciji Postojna v satih ni bilo opaziti pretiranih količin medu in cvetnega prahu. Lokacija je obdana predvsem s pozidanimi površinami in ne omogoča raznolikosti v pašnih virih. Spomladanska paša na sadnem drevju je omogočila razvoj družine, ki pa je bil slabši kot leta 2020. Največji

donos je bil na račun divjega kostanja (12 % delež v vzorcu) in travnikov, ki se nahajajo v okolici, v prvi polovici junija. V vzorcih smo pričakovali lipo, ki je prisotna kot parkovno drevo, vendar je nismo zaznali. Družine zaradi slabega razvoja niso dosegle velikega uspeha, donos ob koncu merilne sezone je bil malo več kot 4 kg.

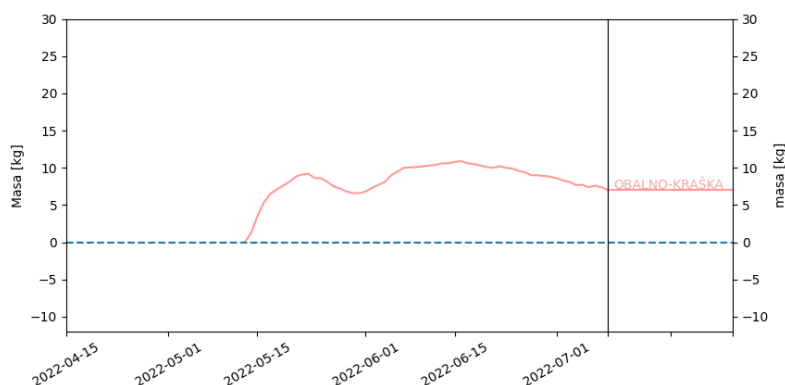
3.4.3.11 Goriška statistična regija



Slika 45. Donosi v goriški statistični regiji na lokaciji Šempas v letu 2022.

Zgoden razvoj na lokaciji Šempas omogoča sadno drevje (35 % cvetnega prahu) in vrba (52 %). Močan vpliv na družine tekom leta imajo njive. To leto je bila pred panji posajena koruza, ki je zavirala razvoj. Ob drugem vzorčenju smo ugotovili, da je večinski delež paše predstavljal javor z 16 %. K donosu so v manjši meri prispevali tudi križnice, pravi kostanj in bela detelja. Okoliš je poznan po visokem deležu vinogradov, vendar tokrat vinske trte ni bilo zaznati v velikih količinah (1 %). Predvidevamo, da je pozitiven trend skozi junij na račun cvetenja lipe. Družina je končala merilno obdobje s 5 kg donosa. V primerjavi s prejšnjimi leti, tokrat, do konca merjenja, ni bilo potrebno krmiti družin.

3.4.3.12 Obalno-kraška statistična regija



Slika 46. Donosi v obalno-kraški statistični regiji na lokaciji Štanjel v letu 2022.

Čeprav je to leto akacija zelo obetala in je obilno cvetela, je v vzorcih iz lokacije Štanjel to leto ni bilo zaznati v velikih količinah (samo 6 %). K razvoju na začetku sezone so prispevali javor (23 %), oljkovke (19 %) in vrbe (37 %). V maju je bilo prisotnih veliko različnih medenih virov med njimi sta ruj in bezek, ki ju

je bilo v vzorcih zaznati največ (oba 22 % cvetnega prahu). V okolici se nahajajo suhi travniki, ki so pomemben pašni vir skozi celo sezono. Trave so prispevale 10 % cvetnega prahu, medtem križnice 8%. V vzorcih smo zaznali tudi pajesen in sicer 8 % delež. V primerjavi z prejšnjimi leti ni bilo zaznati jesna. Naslednji večji vrh se opazi v prvi polovici junija ki je najverjetneje posledica paše na kostanju. Družina je merilno sezono končala približno 7 kg plusa.

3.5 ANALIZA PODATKOV GLEDE NA GOSTOTO ČEBEL ZA OPRAŠEVANJE

3.5.1 Leto 2020

Za razliko od mnogih držav po svetu, so v Sloveniji kmetijske rastline za čebelarjenje manj pomembne. S stališča opraševanja je slika podobna: v manj kot 5 % gre za žužkocvetnice, kot so sadna drevesa rodov *Malus/Prunus*, oljna repica, gorjuščica ter druge cvetoče križnice, nekatere metuljnice in dresnovke, kot je ajda. Večinski posevki, kot so žita ipd., so vetrocvetke in so zanimive občasno kot vir rose ali peloda. Taki posevki ne potrebujejo opraševanja. Na splošno velja, da se posevki po lokacijah iz leta v leto spreminjajo; vendar se običajno najde določene posevke na istih lokacijah, npr. oljno repico v bližini lokacij v Prekmurju in na JV Slovenije. Hkrati velja, da je oljna ogrščica ena prvih paš v Sloveniji, kar ji da skoraj ekskluzivno pravico do opraševanja. Zato je na teh lokacijah število čebeljih družin zadostno. V koroški statistični regiji sta najpomembnejši rabi tal gozd in trajni travnik, ki ne potrebujeata intenzivnega opraševanja. S tega stališča je bila gostota družin več kot zadostna. Na lokaciji Virštanj v savinjski regiji se nahaja 60 – 70 družin, kar je dovolj za opraševanje ekstenzivnih sadovnjakov. V JV Sloveniji je bila storitev opraševanja pomembna zlasti za oljno repico, za katero ocenjujemo, da je bila gostota čebel dovolj visoka. Na lokacijah v posavski in zasavski regiji prevladujeta ekstenzivno kmetijstvo in gozd. Tu ni potrebe po visokih gostotah čebeljih družin. V podravski in goriški regiji so v okolici stojišča prisotni intenzivni ekstenzivni nasadi jablan, breskev in češenj. V okolici stojišča Hoče je nameščenih nekaj manj kot 60 družin. Ker so sadovnjaki koncentriran vir medicine v obdobju in na področju, kjer je alternative malo, menimo, da je cvetenje pritegnilo čebele iz okoliških čebelnjakov v zadostnem številu. V Šempasu je delež intenzivnih in ekstenzivnih sadovnjakov 4 % oz. 6 %, oz. malo manj kot 19 ha. To pomeni gostoto ~4.2 družine/ha, kar pokriva tudi najbolj ambiciozne zahteve (Stern in sod., 2001). Na lokaciji v gorenjski regiji Senično nismo opazili posevkov, ki bi zahtevali visoko koncentracijo čebeljih družin. Sadovnjaki so ekstenzivni in razpršeni po naselju. Menimo, da je za opraševanje dobro poskrbljeno. Osrednjeslovenska lokacija Ljubljana je urbanega značaja. Mestni drevoredi občasno nudijo pašo, ekosistemska storitev opraševanja na tej lokaciji ni potrebna. Na primorsko-notranjski lokaciji Postojna je število prijavljenih čebeljih družin približno 100, opraševanje pa je potrebno predvsem v ekstenzivnih sadovnjakih. Na lokaciji Štanjel prevladuje gozd, površina sadovnjakov, tako intenzivnih kot ekstenzivnih, je majhna, 1,5 ha. Število čebeljih družin na lokaciji je zadostno.

3.5.2 Leto 2021

V mnogih državah, vključno z nekaterimi evropskimi, se je uveljavila storitev opraševanja, ki jo čebelarji proti plačilu nudijo kmetovalcem. V Sloveniji je situacija nekoliko drugačna. V okolici naših stojišč so, od 3769 ha, kot je skupna površina v krogih 1 km okoli stojišča, kmetijske rastline registrirane le na približno ~1177 ha; od tega je približno 54 % floristično pustega trajnega travinja in trav, 18 % koroze, 9 % pšenice in tritikale ter 6 % ječmena in 5 % deteljnotravni ter travnodeteljni mešanici ter lucerne, kar je več kot

90 % registriranih kmetijskih rastlin. Kmetijskih rastlin, ki nujno potrebujejo opraševanje je znotraj teh krogov le približno 7 % (sadno drevje, jagodičevje, oljna ogrščica, ...). Podobna je tudi slika na nivoju celotne države.

Sadna drevesa rodov *Malus/Prunus*, oljna repica, gorjušica ter druge cvetoče križnice, nekatere metuljnice in dresnovke, kot je ajda. Večinoma se pri cvetenju le rahlo prekrivajo, kar zmanjšuje kompeticijo za opraševalce. Od posevkov, ki zahtevajo opraševanje, je oljna ogrščica ena prvih paš v Sloveniji, kar ji da skoraj ekskluzivno pravico do opraševanja. Zato je na lokacijah, kjer je oljna ogrščica pogosto posejana (pomurska stat. regija, JV Slovenija, ...) število čebeljih družin zadostno. V koroški statistični regiji sta najpomembnejši rabi tal gozd in trajni travnik, ki ne potreujeta intenzivnega opraševanja. S tega stališča je bila gostota družin več kot zadostna. Na lokaciji Virštanj v savinjski regiji je v 1 km krogu prijavljenih 18, v 3 km krogu pa 259 družin, kar je dovolj za opraševanje ekstenzivnih sadovnjakov. V JV Sloveniji je bila storitev opraševanja pomembna zlasti za oljno repico, za katero ocenjujemo, da je bila gostota čebel dovolj visoka. Na lokacijah s prevladujočim gozdom in ekstenzivnim kmetijstvom, kot sta stojišči v posavski in zasavski regiji, prevladujeta ekstenzivno kmetijstvo in gozd. Tu ni potrebe po visokih gostotah čebeljih družin. V podravski in goriški regiji so v okolici stojišča prisotni intenzivni in ekstenzivni nasadi jablan, breskev in češenj. V 1 km okolici stojišča Hoče je nameščenih nekaj manj kot 60 družin, v 3 km krogu 460+ družin. Ker so sadovnjaki koncentriran vir medicine v obdobju in na področju, kjer je alternative malo, menimo, da je cvetenje pritegnilo čebele iz okoliških čebelnjakov v zadostnem številu. V Šempasu je delež intenzivnih in ekstenzivnih sadovnjakov 7 %, oz. malo manj kot 21 ha. To pomeni gostoto > 6 družine/ha, kar pokriva tudi najbolj ambiciozne zahteve (Stern in sod., 2001). Na lokaciji v gorenjski regiji Senično nismo opazili posevkov, ki bi zahtevali visoko koncentracijo čebeljih družin. Sadovnjaki so ekstenzivni in razpršeni po naselju. Menimo, da je za opraševanje dobro poskrbljeno. Osrednjeslovenska lokacija Ljubljana je urbanega značaja. Mestni drevoredi občasno nudijo pašo, ekosistemska storitev opraševanja na tej lokaciji ni potrebna. Na primorsko-notranjski lokaciji Postojna je število prijavljenih čebeljih družin približno 100, opraševanje pa je potrebno predvsem v ekstenzivnih sadovnjakih. Na lokaciji Štanjel prevladuje gozd, površina sadovnjakov, tako intenzivnih kot ekstenzivnih, je majhna, 1,5 ha. Število čebeljih družin na lokaciji je zadostno.

3.5.3 Leto 2022

V letu 2022 se slika glede zahtev opraševanja na nivoju RS ni spremenila: še vedno je med posevki v RS količina cvetočih rastlin po deležu približno enako kot v prejšnjih letih; število žužkocvetnic, za katere je polinacija nujna za samo proizvodnjo (sadovnjaki, ajda, gorjušica, jagodičje) pa je ocenjena na 3,2 %. Na območjih z sadjarsko dejavnostjo, kot so Hoče in Šempas, se je v 3 km krogu število čebeljih družin nekoliko

znižalo v primerjavi z lanskim letom (z nekaj več kot 460 na nekaj več kot 400 v primeru Hoč) oz. ostalo skoraj nespremenjeno v primeru Šempasa (380+ v letu 2022, 370+ v letu 2021). To so za opravevanje neznatne spremembe: menimo, da je število čebeljih družin na lokacijah zadostno. Na lokacijah, kjer je dominantna raba tal gozd ali trajni travnik (Štanjel, Mislinja), je sadnega drevja in posevkov, ki zahtevajo opravevanje malo; število čebeljih družin v 1 km je ostalo približno enako, v 3 km krogu okoli stojišč pa se je celo dvignilo. Za opravevanje je dobro poskrbljeno. V statističnih regijah, kjer na lokaciji prevladuje kmetijska raba tal (pomurska, JV Slovenija) se je število čebeljih družin v 3 km radiju dvignilo, v 1 km radiju pa ostalo nespremenjeno oz. se dvignilo. Tudi tu je - ne glede na posevke in prisotne intenzivne ter ekstenzivne sadovnjake - za opravevanje dobro poskrbljeno.

4 INTERPRETACIJA REZULTATOV

Urbano in ruralno okolje predstavlja različne izzive tako za čebele, ki iščejo vire hrane, kot za čebelarje. Pri tem je na skupni imenovalac postavljena prostorska in časovna omejenost virov. Časovna razlika med medenjem javora in lipe, ki sta dve pogosti vrsti mestnih drevoredov in pomemben vir medicinske, je lahko skoraj mesec dni; v tem času so čebelje družine na višku razvoja, hkrati pa so v urbanem okolju alternative omejene: mestni travniki se kosijo, cvetoči pleveli zatirajo, redki mestni vrtovi sivke ne zadostijo potrebam. Zaradi tega je v takem okolju pogosto opaziti pomanjkanje. Vsaj hipotetično bi moralo biti ruralno okolje bolj prijazno čebelam, vendar slovenske njivske površine ponujajo premalo (glej spodaj). Kmetijski posevki npr. moderne sorte ajde ne potrebujejo več opráševalcev in slabo medijo. Težava je ponovno časovna omejenost vira – tudi npr. cvetenje inkarnatke in oljne ogrščice. Izginjanje vrstno bogatih suhih travnikov je za čebelarstvo velik problem, saj le-ti ponujajo premostitveno pašo. Čebelarstvo je edina kmetijska panoga v RS, katere ekonomičnost je sorazmerna z deležem nespremenjenega okolja.

Poleg kvantitete in kvalitete virov na razvoj čebeljih družin vplivajo tudi pesticidi, ki so v rabi na kmetijskih površinah. Analiza medu, peloda in čebel, nabranih na naših stojiščih v letih študije ni pokazala nobenih ostankov FFS, kar je pozitivno in v nasprotju z letom 2018, ko se je nekatere pesticide zabeležilo tako v izkopancu in čebelah, ter letom 2019, ko smo pesticide ravno tako odkrili v izkopancu.

Študija težkih kovin je po pričakovanjih pokazala obremenjenost cvetnega prahu s težkimi kovinami. Evropska komisija je z Uredbo 629/2008 določila maksimalne vrednosti v prehranskih dopolnilih: 3 mg/kg za svinec in 1 mg/kg za kadmij. Iz tega sledi, da noben od analiziranih vzorcev ne presega predpisanih mejnih vrednosti. Študije (Fakhimzadeh in Lodenius, 2000) se strinjajo, da je koncentracija težkih kovin v medu praviloma precej nižja kot v pelodu; hkrati pa navajajo, da je koncentracija težkih kovin v čebelah praviloma večja od pelodne. Avtorji tudi ugotavljajo, da bi bile čebele delavke dobri bio-indikatorji za težke kovine.

Krmljenje čebel s pogačami v laboratorijskih pogojih je imelo različne učinke. Glede na naše rezultate lahko sklepamo, da dodajanje sladkornih pogač in pogač s pelodom pozitivno vpliva na dolgoživost odraslih čebel delavk ter konzumacijo ponujene krme. Glede na kemične analize pogač se je izkazalo, da so pogače primerne za uporabo v čebeljih družinah. Vsekakor pa velja poudariti, da se čebelje pogače dodaja le v močne čebelje družine in v primernem času, da se izognemo kontaminaciji medu.

Gostota čebeljih družin se med lokacijami močno razlikuje, čebelnjaki se pogosto nahajajo ob robovih naselij. V kolikor smo opazili upadanje teže družine, smo zabeležili, da trenutno razpoložljivi viri ne

podpirajo lokalne gostote čebeljih družin. Da bi to tezo potrdili, bi bilo potrebno primerjati več družin znotraj iste lokacije oz. primerjati s situacijo znotraj kroga polmera 1 km. Možno je namreč, da družina enostavno virov ni našla oz. je sama družina prešibka.

Za razliko od mnogih držav po svetu, v Sloveniji le med 3 – 7 % kmetijskih rastlin potrebuje opraskevalce. Med njimi so gospodarsko pomembna predvsem sadna drevesa rodov *Malus* in *Prunus*, oljna ogrščica, oljna repica, gorjušica ter cvetoče križnice, ter metuljnice in dresnovke, kot je ajda. Zato menimo, da je bila ekosistemska storitev opraskevanja zagotovljena v zadostni meri in da je gostota čebel s tega stališča zadostna.

5 SPLOŠNE UGOTOVITVE

Glavni naravni pašni viri so časovno omejeni, kar je v obdobju klimatskih sprememb in nestabilnega vremena lahko problematično ne samo za ekonomičnost, pač pa tudi za vzdrževanje staleža čebeljih družin brez čebelarjeve intervencije. S tega stališča je izginjanje dolgotrajno cvetočih in vrstno pestrih travniških površin problematično. Simbioza čebelarstva z drugimi kmetijskimi panogami je nujna, vendar je čebelarstvo edina kmetijska panoga v RS in EU, katere ekonomičnost je neposredno povezana z ohranjanjem naravnega okolja. Posevki so v slovenskem prostoru mestoma zanimivi in primerni za čebele, pri tem pa je potrebno paziti, da so fitofarmacevtski ukrepi za zaščito le-teh pravilno izvedeni, čebelarji pa z ukrepi, ki se izvajajo v lokalnem okolju, seznanjeni. Prehranski dodatki za čebele, predvsem čebelje pogače imajo različen vpliv na dolgoživost odraslih čebel v laboratorijskih pogojih. Pogača s cvetnim prahom in nekatere sladkorne pogače

6 LITERATURA

Baša Česnik H, Kmecl V, Bolta Velikonja Š. 2019. Pesticide and veterinary drug residues in honey – validation of methods and a survey of organic and conventional honeys from Slovenia. Food Add Cont A. DOI: 10.1080/19440049.2019.1631492.

Commission Regulation (EC) No 629/2008 of 2 July 2008 amending Regulation (EC) No 1881/2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs (2008), issued by European Commission, Official Journal of the European Union, L 173/6

De Groot AP. 1952. Amino acid requirements for growth of the honeybee (*Apis mellifica* L.). *Experientia*, 8(5), 192-194.

Fakhimzadeh K, Lodenius M. 2000. Honey, pollen and bees as indicator of metal pollution. *Acta Universitatis Carolinae Environmentalica* 14: 13 – 20.

Garibaldi LA, Steffan-Dewenter I, Winfree R, Aizen MA, Bommarco R, Cunningham SA, Kremen C. and others. 2013. Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance. *Science* 339 (6127): 1608 – 1611.

Goulson D, Lye GC, Darvill B. 2008. Decline and conservation of bumble bees. *Annu Rev Entomol* 53:191–208.

Hendriksma HP, Toth AL, Shafir S. 2019. Individual and colony level foraging decisions of bumble bees and honey bees in relation to balancing of nutrient needs. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 7, 177.

Interaktivna karta Slovenije z zbirkami ZRC-SAZU, Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti. <http://gis.zrc-sazu.si/zrcgis/>

Kwak MM, Velterop O, van Andel J. 1998. Pollen and gene flow in fragmented habitats. *Appl Veg Sci* 1:37–54.

OPP Pesticide Ecotoxicity. National Site for the Regional IPM Centers, U.S. Environmental Protection Agency <http://cfpub.epa.gov/ecotox/>

Potts S. s sod. 2015. Status and trends of European pollinators. Pensoft Publishers, Sofia, 72 str.

Stern R, Eisikowitch D., Dag A. 2001. Sequential introduction of honeybee colonies and doubling their density increases cross-pollination, fruit-set and yield in 'Red Delicious' apple. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 76(1), 17-23.

Tabela 9. Palinološke analize vzorcev iz leta 2020; v odstotkih, povprečje dveh družin.

48

kosteničevje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
nokota	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	6	0	0	0	0	0	0
pijavčnica	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
krvenka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
jablana/tip slive	17	0	0	18	0	0	3	5	0	15	2	0	29	0	0	33	0	18	0
spominčica	0	0	0	7	0	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	0	0
oljkovke	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
zajčja deteljica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
makovke	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vinika	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
facelija	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
trpotec	0	12	6	0	1	2	3	0	4	0	0	5	0	8	12	0	2	32	0
trave	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	5
dresen	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ptičja dresen	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
topol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
petoprstnik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
hrast	0	4	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	40	0	0	0	0
zlatičevke	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
krhlikovke	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
robinija	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
robida	3	0	1	3	1	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	3	3
kislica	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
rutica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
strašnica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vrba	16	9	0	18	0	0	37	9	0	40	0	0	14	0	0	20	0	13	1
bezeg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
grintavec	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
lipa	0	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0
črna detelja,	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
inkarnatka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tip bele detelje	0	2	1	2	24	0	2	5	0	10	13	2	13	0	2	20	2	56	4
brest	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
lučnik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
grašica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vijolica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
v. trta	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	17	0	0	0	2	0	5
koruza	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	3	10	4	0	0	1	0

	pomurska (Rakičan)			podravska (Hoče)			koroška (Mislinja)			savinjska (Vrštanj)			zasavska (Blodnik)			posavska (Ženje)			JV Slovenija (Murna)			osrednjeslovenska (Ljubljana)			gorenjska (Senično)			primorsko-notranjska (Postojna)			goriška (Šempas)			obalno-kraška (Štanjel)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
ajda	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
amorfa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
bezeg	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6	1	0	3	0	3	0	0	0	0	0			
bodika	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0			
borovke	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0			
breza	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	1	0		
brin	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		
brogovita	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0		
bršljan	1	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	2	0	0	0		
bukev	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
črna detelja,	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	2	5	0	0	0	0	0	0	11	1	2	1	1	1	0	2	0	0	0	0		
inkarnatka	0	3	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	9	1	0	9	1	4	0	0	0	0	0	1	0	1	0		
divji kostanj	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0		
dresen	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
facelija	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
gadovec	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
glavinec	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
grabljšče	0	0	0																																	

	pomurska (Rakičan)			podravska (Hoče)			koroška (Mislinja)			savinjska (Vrštanj)			zasavska (Blodnik)			posavska (Ženje)			JV Slovenija (Mirna)			osrednjeslovenska (Ljubljana)			gorenjska (Senično)			primorsko-notranjska (Postojna)			goriška (Šempas)			obalno-kraška (Štanjel)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
tip bele detelje	0	1	3	0	1	1	2	2	0	4	0	1	1	6	5	3	0	1	1	1	2	2	1	7	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	
tip detelje	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
tip gabra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
tip grašice	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
tip lilijevk	1	1	0	1	0	1	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	4	1	0	0	4	1	0	4	1	1	0	0	0	0	
tip robide	0	1	1	0	0	0	7	0	1	8	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	2	0	0	6	1	1	3	0	1	2	0	1	2	0	0	
tisa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
topol	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0	16	1	0	0	0	0	0		
trave	0	1	1	0	1	1	1	1	0	4	0	1	1	0	0	9	1	1	2	0	7	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	
trpotec	0	1	3	0	2	1	4	1	1	4	0	1	0	8	5	19	1	1	1	2	13	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	
turška detelja	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ustnatice	0	0	0	1	1	1	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0		
vijolica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
vinika	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
vinška trta	0	0	1	0	0	0	1	0	0	6	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	13	0	0	3	0	0	0	3	0	0	
vrba	1	3	3	13	1	49	3	29	28	4	0	23	1	14	24	12	23	10	2	52	35	49	4	24	23	1	9	47	1	0	0	0	0	0	0	
vresovke	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
zlatičevke	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	2	1	9	5	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	

Tabela 11. Pelodna analiza v letu 2022.

	pomurska (Rakičan)			podravska (Hoče)			koroška (Mislinja)			savinjska (Vrštani)			zasavska (Blodnik)			posavska (Ženje)			JV Slovenija (Mirna)			osrednjeslovenska (Ljubljana)			gorenjska (Senično)			primorsko-notranjska (Postojna)			goriška (Šempas)			obalno-kraška (Štanjel)			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
ajda	0	0	7	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
bezeg	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	17	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	22	0	0	
bodika	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
borovke	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
brest	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
breza	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
brin	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
brogovita	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
bršljan	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	
bukev	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
č. detel, inkar	0	3	0	0	0		0	0	0	0	0	18	14	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
divji kostanj	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	9	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
dresen	0	0	5	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0		
facelija	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
glavinec	0	0	21	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
gledičje	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
homulica	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
hrast	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	3	2	8	0	0	0	0	14	5	0	2	1	0	0	3	0	3	0	3	0	0	0	0	0	
jablana/sliva	4	7	2	19	2		32	5	21	27	13	6	10	0	8	0	5	9	0	27	5	0	8	7	33	7	4	35	7	2	6	7	37				
jagodnjak	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
javor	5	6	6	5	0		23	5	18	21	40	7	33	1	53	14	2	2	6	0	12	17	2	39	5	22	23	7	12	16	3	23	5	6			
jelša	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
jesen	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
jetičnik	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
kalina	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
klinčnice	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
kobulnice	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
kokalj	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
kopriva	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
koprivovec	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	
kresničje	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	
krhlikovke	0	0	0	5	0		4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	6	3	0	6	6	0	1	0	0	0	1	0	0
križnice	33	30	19	6	0		2	1	0	0	4	3	0	3	13	0	62	9	0	18	6	0	10	2	0	2	2	0	7	6	3	8	3				
leska	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
lipa	0	0	5	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	6	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
lučnik	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		
makovke	0	0	2	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	
metlikovke	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
mlečkovke	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	
murva	0	0		0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
nebinovke	0	0	19	0	0		0	0	1	0	4	0	0	5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
nokota	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	2	0	5	3	0	23	0	0	0	0	0	0	22	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ohmelje	0	0	0	1	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
oljkovke	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	
oreh	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
osati	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	
oslad	0	0	0	0	1		0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
pajesen	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	7	0	0	0	0	
pelin	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
popon	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
pravi kostanj	0	8	4	7	66		0	2	30	6	0	21	0																								