

Koliko medu in cvetnega prahu naberejo čmrlji

Janez Grad

Čmrlji se hranijo z medicino in cvetnim prahom. Nepoužito, podnevi nabrano hrano hranijo v satnih lončkih za kasnejše potrebe. V članku je predstavljeno merjenje dnevne količine tako shranjene hrane. Ugotovitve temeljijo na izračunani razliki med težo čmrljega gnezda v panju zvečer in zjutraj. V našem prvem tovrstnem poskusu, ki je potekal spomladi in poleti leta 2019, smo v ta namen raziskovali družino vrtnega čmrlja – *Bombus hortorum*. Namen merjenja je bil ugotoviti največji donos. Donosi so pogojevi iz danosti okolja gnezda, vremenom in številom delavk v družini.

Tuji raziskovalci čmrljev so težo nabrane medicine in cvetnega prahu, pri tem pridobljene in porabljene kalorije zaradi opravljenega dela pri letanju na pašo ter vpliv raznih okoliščin na to že raziskovali pri nekaterih vrstah čmrljev, vendar, po našem vedenju, ne pri vrsti *B. hortorum*.

Čmrlji so žuželke, ki spadajo v družino čebel, v okviru katere tvorijo poseben rod *Bombus*, v njem pa je več sto različnih vrst čmrljev. Po različnih virih je bilo v Sloveniji do sedaj opaženih 35 vrst. Vrste se med seboj razlikujejo po več značilnostih, na primer po velikosti, po barvi dlačic, po mestu za gnezdo, po dolžini rilčka za srkanje medicine, upošteva tudi mano, po dnevnem času letanja na pašo, po času, ko se matice vračajo s prezimovališča, po dolžini življenjskega obdobja, po številu delavk v gnezdu in po odpornosti proti mrazu. Čmrlji se hranijo podobno kot druge vrste čebel s cvetnim prahom in medicino, zato so pomembni opraševalci vseh vrst cvetja, tudi tistega, ki se mu medonosne čebele, v nadaljevanju čebele, izogibajo ali pa ga zaradi

naravnih danosti, na primer visoko v planinah, ne morejo obiskati.

Čmrlji torej živijo od medu in cvetnega prahu, ki ga sami naberejo. Če jim hrane zmanjka, na primer v času dolgotrajnega dežja in/ali mraza, umrejo. Nabrano hrano shranjujejo v lončke satja v gnezdu, podobno kot čebele, in jo od tam odvezemajo. Spomladi, ko si matica zgradi gnezdo, napravi v njem voščeni lonček, v katerega potem nanaša medicino kot zalogo za ponoči ali/ in slabo vreme, ko ne more letati na pašo. Lonček je nekako srednje velikosti med manjšimi in večjimi lončki, ki nastajajo kasneje, ko se izlegajo delavke in še kasneje mlade matice. Matica ga napolni čez dan, če ji vreme dopušča letanje na pašo. Teža medicine v njem je približno do enega grama. Ko se izležejo delavke, prinašajo medicino in cvetni prah. Po velikosti večje vrste čmrljev prinašajo večje količine hrane in je tudi porabijo več kot manjše vrste. Dnevna količina nabranega medu je odvisna od mnogih dejavnikov, na primer vremena, števila delavk v gnezdu, ki letajo na pašo, velikosti delavk, dolžine dnevne svetlobe, bližine in količine zelenega cvetja in njihovega medenja. Opazovanja kažejo, da so čmrlji najbolj aktivni ob soparnem vremenu pred dežjem, manj pa ob sončnih vročih dnevih. Se pa vrste med seboj zelo razlikujejo, ene zelo pogosto izletavajo zjutraj in zvečer ter manj pogosto sredi dneva, druge pa obratno.

Za kakršno koli bolj natančno in verodostojno ugotavljanje nabrane hrane so potrebne meritve. V našem primeru smo uporabili digitalni palični termometer in tehtnico. Meritve smo opravili na čmrljih, ki so bili naseljeni v panjičku na vrtu prof. dr. Janeza Grada v vasi Petelinje, v času od 24. maja

leta 2019 do 4. julija leta 2019, in sicer vsak dan zjutraj in zvečer. Meritve so pokazale spreminjanje teže panja, ki je bila pogojena z vremenskimi danostmi čez dan. To spreminjanje smo upoštevali pri izračunavanju razlike med večerno in jutranjo težo nabrane in použite količine hrane.

Matica se je vselila v panj 30. marca, prva delavka se je izlegla 16. aprila, prva mlada matica 9. junija, družina pa je umrla 14. julija. Značilnost te vrste čmrljev je, da se matice spomladi vrnejo s prezimovališča med prvimi – v marcu –, da je število delavk v gnezdu razmeroma majhno, do nekaj deset, in da imajo kratko življenjsko obdobje, ki se konča nekje v juliju.

Kot je bilo že omenjeno, je količina nabrane hrane odvisna od več dejavnikov. Vas Petelinje leži v osrednji Sloveniji, na vzhodnem robu Ljubljanske kotline, na nadmorski višini okrog 250 metrov, s predalpskim podnebjem, ki pogojuje vrsto rastlinstva. V našem primeru je bila pogojena tudi z značilnostmi bližnje okolice mesta gnezda, kot so vrtovi stanovanjskih hiš, prisojna stran gozda in travniki, ki jih kmetje intenzivno kosijo do štiri- ali celo petkrat v obdobju od začetka maja do sredine oktobra. Za obravnavano vrsto čmrljev sta bili pomembni prvi košnji v maju in juniju. Vse to je poleg vremena in števila delavk vplivalo na uspeh pri paši.

Izvajali smo dve vrsti meritev:

1. Meritve teže žive družine v panju: zjutraj, ko so bile še vse delavke v panju, v časovnem intervalu od 5.45 do 8.00, in

zvečer, ko so se že vse delavke vrnile s paše, v časovnem intervalu od 20.15 do 21.45. Razlika med večerno in jutranjo težo kaže na količino čez dan nabrane in neporabljene medicine in cvetnega prahu.

2. Meritve teže praznega panja (zjutraj in zvečer). Te meritve so bile potrebne, ker se je teža samega panja brez čmrljev zaradi vremenskega vpliva na panj čez dan spreminjala oziroma zmanjševala. Rezultati meritev so pokazali, da je bila večerna teža vedno manjša od jutranje, kar je očitno bila posledica vpliva vremena na težo panja. Tako nastalo povprečno razliko teže, označeno z besedo delta, je bilo treba upoštevati pri meritvah.

Meritve smo opravili osemdesetkrat, po štidesetkrat zjutraj in zvečer. Pri merjenju količine čez dan prinesene hrane smo zato k izmerjeni večerni teži panja pristeli vrednost delta in od tako dobljene teže odšteli jutranjo težo, dobljena razlika pa je predstavljala količino tega dne nabrane in shranjene hrane. Vse to je številčno prikazano v tabelah 1 in 2, grafično pa v pripadajočem grafu 1. Graf prikazuje tri vrste linij: črna linija podaja težo panja z nabrano hrano na dan, rdeča linija najvišjo dnevno temperaturo zraka, modra pa stopnjo vlage v zraku. Na levi pokončni osi so v gramih podane vrednosti teže (interval -5,0, 30,0) in stopnja vlažnosti ozračja v odstotkih (interval 70, 100), na desni navpični osi pa so v stopinjah

Tabela 1: Količina čez dan nabrane in nepožite medicine in cvetnega prahu.

datum	teža-jut	temp-j	teža-več	temp-v	raz-teže	m-temp	kol-hr	vлага	vreme
24. 5.	1690.0	14.0	1698.0	17.3	8.0	25	19.5	80	sončno in toplo
25. 5.	1689.8	12.0	1693.2	17.5	3.4	25	14.9	90	sončno-delno oblačno-zvečer dež
26. 5.	1684.0	11.0	1694.5	15.6	10.5	24	22.0	95	megla-kopasta obl.-močan Z veter

datum	teža-jut	temp-j	teža-več	temp-v	raz-teže	m-temp	kol-hr	vlaža	vreme
27. 5.	1689.5	15.0	1714.5	14.2	25.0	17	28.2	100	deževno ves dan (***)
28. 5.	1707.0	13.7	1726.0	15.4	19.0	18	25.0	100	deževno ves dan, plohe (***)
29. 5.	1716.0	10.0	1739.0	11.8	23.0	13	24.0	100	deževno ves dan (***)
30. 5.	1730.0	11.4	1745.0	12.2	15.0	16	18.2	90	dež dop.-oblač.-ohlajanje (***)
31. 5.	1738.0	11.0	1738.0	15.4	0.0	22	7.8	85	oblačno-delno sončno-SV veter
1. 6.	1732.0	9.9	1734.0	16.8	2.0	24	13.5	85	meglina-delno oblačno-SV veter
2. 6.	1729.0	14.1	1725.0	17.6	-4.0	27	10.3	75	meglino-sončno-del. obl.-SV veter
3. 6.	1719.5	12.5	1714.5 (1716.5)	17.8	-5.0	28	9.3	75	jasno-kopasta obl.-vroče-po 17. dež
4. 6.	1713.0	15.0	1698.0	21.6	-15.0	27	-0.7	75	kopasta obl.-zelo toplo-SV veter
5. 6.	1695.5	15.3	1687.0	20.3	-8.5	28	5.8	75	megla-sončno in vroče-SV veter
6. 6.	1684.5	18.1	1674.0 (1677.5)	22.1	-10.5	27	3.8	75	delno oblačno-Z veter
7. 6.	1673.0	14.5	1664.5	18.7	-8.5	27	5.8	75	sončno-kopasta obl.-močan Z veter
8. 6.	1662.0	18.2	1649.5	30.0	-12.5	30	2.2	75	sončno-nekaj kopaste obl.-Z veter
9. 6.	1647.5	17.0	1637.0 (1642.0)	21.8	-10.5	29	3.8	75	sončno in vroče
10. 6.	1640.0	17.5	1631.0 (1632.0)	22.2	-9.0	32	5.7	75	delno obl.-zelo vroče-vroč JZ veter
11. 6.	1631.0	19.4	1628.5	20.3	-2.5	31	12.2	75	sončno-SV veter-popolndne poobl.
12. 6.	1626.5	17.3	1621.0 (1623.5)	23.7	-5.5	31	9.2	80	megl.-son.-poobl.-moč. ploha-son.
13. 6.	1623.0	16.4	1605.0	19.4	-18.0	31	-3.3	75	sončno-vroče-močan Z veter
14. 6.	1604.5	13.3	1589.0 (1592.0)	24.1	-15.5	32	-0.8	75	sončno-vroče
15. 6.	1592.0	17.1	1588.5	23.0	-3.5	30	11.2	75	delno obl.-prosojna obl.-SV/JZ

datum	teža-jut	temp-j	teža-več	temp-v	raz-teže	m-temp	kol-hr	vlaga	vreme
16. 6.	1588.0	19.1	1578.5 (1581.5)	22.5	-9.5	32	5.2	75	sončno in vroče- -poobl.-orkan. S veter
17. 6.	1583.0	18.6	1579.5	20.4	-3.5	28	10.8	85	delno sončno- -SV veter-manjša ploha
18. 6.	1581.0	17.7	1577.0	19.8	-4.0	28	10.3	85	delno obl.-zazna- ven SV veter
19. 6.	1578.0	16.6	1577.5	19.3	-0.5	28	13.8	85	son.-delno obl.- -oblačno-nekaj dežja
20. 6.	1577.5	14.3	1587.5 (1590.0)	17.3	10.0	28	24.3	100	jasno-plohe-ne- vihta-toča-nalivi (***)
21. 6.	1586.5	15.8	1582.0	19.2	-4.5	28	9.8	90	megla-sončno- -oblačno-dež- -jasnitev
22. 6.	1581.5	17.2	1586.0 (1590.0)	19.2	4.5	23	12.3	100	son.-oblač.-na- liv-sonce-ploha (***)
23. 6.	1588.0	18.6	1587.5	19.7	-0.5	22	7.3	90	oblačno-dežev- no-oblačno-SV veter
24. 6.	1586.5	17.4	1578.0 (1581.5)	22.7	-8.5	29	5.8	75	delno jasno-sonč- no-SV veter
25. 6.	1581.5	19.3	1575.0	22.9	-6.5	31	8.2	75	sončno-vroče- -rahel Z in SV veter
26. 6.	1577.0	19.8	1572.0 (1575.5)	23.4	-5.0	32	9.7	75	meglano-sončno- -vroče
27. 6.	1577.5	21.5	1571.0	25.5	-6.5	35	8.2	75	sončno- zelo vroče
28. 6.	1579.0	21.9	1562.0 (1565.5)	22.2	-17.0	30	-2.3	75	delno obl.-sonč- no-vroče-SV veter
29. 6.	1567.5	16.0	1562.0	22.1	-5.5	29	8.8	75	sončno-zaznaven SV veter
30. 6.	1563.0	15.6	1 5 5 9 . 5 (1562.0)	23.6	-3.5	32	11.2	75	sončno-vroče-ra- hel Z veter
1. 7.	1562.5	16.5	1556.5	23.8	-6.0	35	8.7	75	sončno-vroče- -vroč Z veter
4. 7.	1567.0	16.0	1 5 6 5 . 0 (1567.5)	18.4	-2.0	24	9.5	85	oblačno-sončno- -SV veter

LEGENDA:

teža-jut, teža-več ... jutranja/večerna teža (grami)

temp-j, temp-v ... jutranja/večerna
temperatura (stopinje)

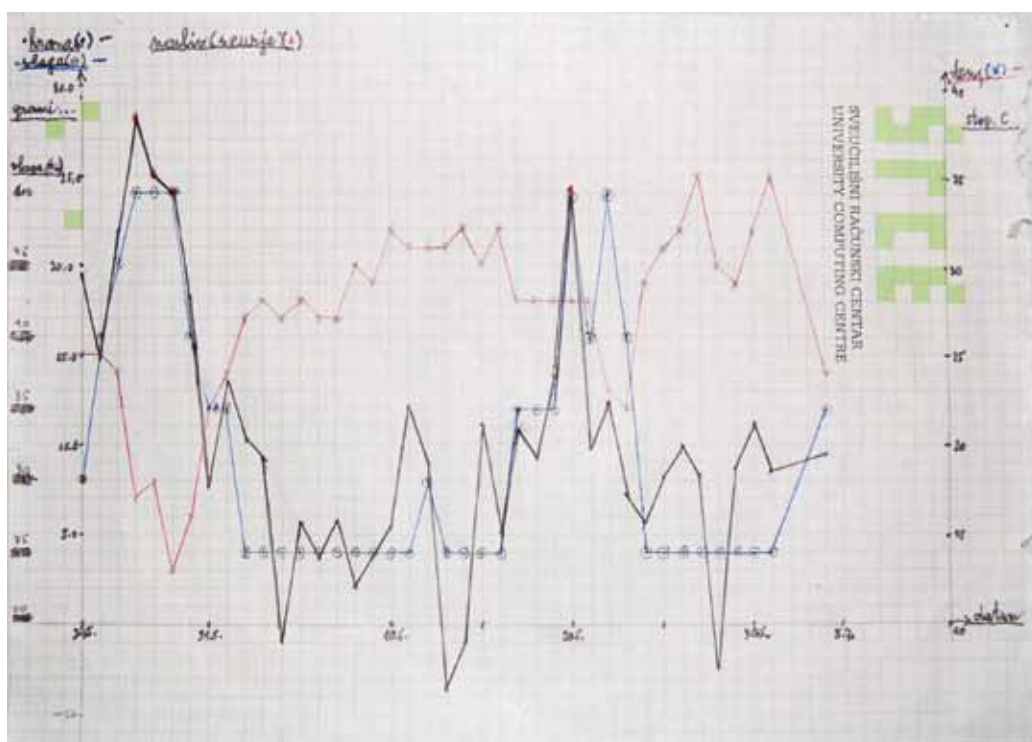
raz-teže = teža-več - teža-jut (grami)

m-temp ... maksimalna temperatura
(stopinje)kol-hr ... količina čez dan nabrane in ne použite hra-
ne = raz-teže + DELTA

vlaga ... vlažnost zraka (%)

Tabela 2: Vrednosti DELTA kot funkcije maksimalne dnevne temperature.

maks. dnev. temp. (st.)	DELTA (gr)	maks. dnev. temp. (st.)	DELTA (gr)
30 ali več	14.7	18 - 20.9	6.0
27 - 29.9	14.3	15 - 17.9	3.2
24 - 26.9	11.5	pod 15	1.0
21 - 23.9	7.8		



Graf 1: Prikaz medsebojne povezanosti donosa, vlage in temperature iz tabele 1.

Celzija podane vrednosti najvišje dnevne temperature (interval 0, 40).

Vsakodnevno izmerjene vrednosti jutranje in večerne teže kažejo na začetku naraščajoči zaporedji, po doseženi najvišji vrednosti 1.738 gramov jutranje teže 31. maja oziroma 1.745 gramov večerne teže 30. maja pa padajoči zaporedji. Obliki krivulj kažeta

količino dnevno nabrane in použite hrane, ki je funkcija danosti okolja in števila čmrljev delavk v gnezdu. Fotografiji notranjosti gnezda (sliki 1 in 2) kažeta številčno stanje družine na dan snemanja, kar se ujema z meritvami.

Meritve, opravljene na dneve z dolgotrajnim dežjem in nizko najvišjo temperaturo ter



Slika 1: *Gnezdo B. hortorum*, približno 25 čmrljev, 3. junija 2019.

Slika 2: *Gnezdo B. hortorum*, pet čmrljev (matica in štiri delavke), 27. junija 2019.



dneve z nalivi, plohami in nevihtami smo zaradi vpliva na vrednosti in posledično vprašljivosti zanemarili. Zaradi pomanjkanja paše smo čmrle občasno krmili. Z dodano sladkorno raztopino, ki smo jo predhodno izmerili, se je večerna teža gnezda tako povečala. Hrano smo dodajali v enem do štirih lončkih tablet »vitergin«, s težo enega grama v lončku. Na izračun teže hrane, ki so jo čmrli čez dan nabrali in je v tem času niso použili, dodana hrana ni vplivala, ker je bila dodana po večerni meritvi teže.

S tem postopkom merjenja količine dneвно nabrane in delno použite hrane sta bili največji ugotovljeni vrednosti 22,0 in 19,5 grama, izmerjeni 26. maja oziroma 24. maja, najmanjši vrednosti pa $-2,3$ in $-3,3$ grama, izmerjeni 28. junija oziroma 13. junija.

Negativna vrednost pomeni, da so čmrli ta dan nabrali za toliko manj hrane, kot so je použili. Zaradi nevihtnega vremena, ko so dežne kaplje padale tudi na panj, nismo upoštevali visokih vrednosti teže, prikazanih v grafu za dneve od 27. maja do 29. maja in 20. junija.

Zahvala: Hvaležno se zahvaljujem Marku Borku, uredniku *Slovenskega čebelarja*, za pomoč pri oblikovanju besedila in doc. dr. Tini Jukić s Fakultete za upravo Univerze v Ljubljani za pomoč pri izdelavi grafa.

Slovenska Istra I – neživi svet, rastlinstvo, živalstvo in naravovarstvo • Nove knjige

Slovenska Istra I – neživi svet, rastlinstvo, živalstvo in naravovarstvo

Slovenska matica, zbirka Slovenske pokrajine, 2019

Uredniki: Jernej Pavšič, Matija Gogala in Andrej Seliškar

Pri *Slovenski matici* je konec leta 2019 izšla nova knjiga iz zbirke o slovenskih pokrajinah. Monografijama o Ljubljanskem barju iz leta 2008 in Vipavski dolini iz leta 2019 se je pridružil prvi del monografije o Slovenski Istri. Prvemu, naravoslovnemu delu, ki nam predstavlja neživi svet, rastlinstvo, živalstvo in naravovarstvo, bo kmalu sledil izid drugega, posvečenega humanističnim vsebinam. Pri vsakem naslednjem

