

## DNEVNO IZLETAVANJE ČMRLJEV NA PAŠO

Janez GRAD

Petelinje 16, 1262 Dol pri Ljubljani, e-pošta: janez.grad@siol.com

**Izveček** - Prikazana in analizirana je porazdelitev pogostnosti izletavanja na pašo delavk več vrst čmrljev. Štetje delavk družine *B. hypnorum* je bilo opravljeno na izbran dan v mesecu maju leta 2009, ko se je družina približevala vrhu razvoja v svoji značilno kratki življenjski dobi in se je število delavk v njej bližalo svojemu maksimumu. Štetje delavk čmrljev *B. lapidarius* (dve družini), *B. pascuorum*, *B. humilis* (dve družini), *B. sylvarum* in *B. hortorum* pa je bilo opravljeno v približno dvo-tedenskih presledkih v času od junija do septembra leta 2012, oziroma do opaznega zmanjšanja števila izletelih delavk pri določenih vrstah v mesecu avgustu. Vreme na prvi dan opazovanja je bilo delno sončno z več močnimi plohami, v vseh drugih dneh pa je bilo toplo in celo vroče od jutra do večera. Zanimive ugotovitve so bile: (1) da nekatere vrste, na primer *B. humilis*, pričnejo zjutraj izletavati precej kasneje od nekaterih drugih vrst, na primer *B. hypnorum*; (2) da izletavanje delavk v jutranjih urah pri močnejših (številčnejših) družinah poteka v skupinah, s po dve do pet delavk v posamezni skupini, v času nekaj minut, z večminutnimi presledki med zaporednimi skupinami, ko ne izleti nobena delavka (na primer pri *B. lapidarius*); (3) da je, kljub drugačnim porazdelitvam izletavanja pri posameznih opazovanjih, skupna (sešteta) porazdelitev izletavanja skozi vse opazovano obdobje za vse vrste, razen za *B. hortorum*, podobna: število izletov raste od jutra proti popoldnevu, ko doseže maksimum, nato pa proti večeru počasi upada. Pri *B. hortorum* je izletavanje približno enakomerno skozi ves dan, z opaznim jutranjim in večernim porastom števila letov.

**KLJUČNE BESEDE:** čmrlji, *Bombus hypnorum*, *B. pascuorum*, *B. lapidarius*, *B. humilis*, *B. sylvarum*, *B. hortorum*, izletavanje na pašo, frekvenčna porazdelitev.

**Abstract** – DAILY FORAGING FREQUENCY DISTRIBUTION IN BUMBLEBEES

A daily foraging frequency distribution of six different species of bumblebees is described and analysed. The counting of *B. hypnorum* was carried out on a chosen

sunny day in May 2009, when the number of workers of the observed nest approached its maximum. The species is known as having a very short life cycle. The counting of *B. lapidarius* (two nests), *B. pascuorum*, *B. humilis* (two nests), *B. sylvarum* and *B. hortorum* was carried out in approximately two weeks intervals during the period between June and September 2012 or until the visible reduction of foraging activity of some species. There was a partly sunny weather with frequent showers on the first day of observation, but the bumblebees successfully overcame that. Within the following observation days the weather was sunny and warm. The following interesting findings and conclusions were reached: (1) Some species of bumblebees, for instance *B. humilis*, start foraging much later in the morning than some other species, for instance *B. hypnorum*; (2) In nests with a larger number of workers, foraging in the morning hours occurs in groups of two to five workers within a few minutes, with periods up to several minutes when not a single worker leaves the nest. (3) Despite somewhat different foraging frequency distribution in different bumblebee species, the cumulative frequencies during the entire period of observation were similar in all species, except in *B. hortorum*: the number of flights was on the increase from the morning towards early afternoon, and slowly decreased afterwards until coming to an end in the evening. In *B. hortorum* two maximum peaks are noticeable, one in the morning hours and one in the evening.

KEY WORDS: bumblebees, *Bombus hypnorum*, *B. pascuorum*, *B. lapidarius*, *B. humilis*, *B. sylvarum*, *B. hortorum*, foraging behaviour, frequency distribution.

## Uvod

Čmrlji so pomembni opraševalci žužkocvetk. Živijo v različnih življenjskih okoljih, najbolj so razširjeni v hladnejših predelih, tudi v Evropi, za katero avtorji navajajo različna števila vrst, na primer 63 (Hagen, 1994) in 68 vrst (Rasmont, Iserbyt, 2010). V Sloveniji je bilo opaženih 35 vrst (P. Kozmus, v: Grad et al., 2010), na internetu pa slovenske čmrlje predstavlja A. Gogala (Gogala, 2011). V nekatere tropske nižinske predele in druge dele sveta, kjer ni bilo avtohtonih čmrljev, so jih naselili tamkajšnji priseljenci. To so narekemale predvsem potrebe po opraševanju detelj in drugih kulturnih rastlin (Hagen, 1994). V izogib tekmovanju z drugimi žuželkami, ki se hranijo z medičino in cvetnim prahom, so čmrlji prilagodili način izletavanja na pašo (Heinrich, 1979). Pašna dejavnost je prilagojena tudi času medenja rastlin, ki jih obiskujejo in vremenu (Goulson, 2003). Opazovanja kažejo, da so čmrlji glede tega izredno racionalni. Po mojih opazovanjih se število letov na pašo zmanjša v vročih sončnih delih dneva, okrog poldneva.

V prispevku je prikazano dnevno izletavanje in vletavanje čmrljev vrst *B. hypnorum*, *B. lapidarius*, *B. pascuorum*, *B. humilis*, *B. sylvarum* in *B. hortorum*. Vse obravnavane vrste so predstavljene in opisane v več virih (na primer, Grad et al., 2010; Hagen, 1994; *Bombus*, Bumblebees of the World).

Pašna dejavnost čmrljev je pogost predmet raziskav (Bevk, 2007; Goulson, 2003; Heinrich, 1979; Jenič, 2003; Matheson, 1996). Različni avtorji obravnavajo in opisujejo

jejo različne vidike glede izletavanja, kot je izletavanje v okviru daljših časovnih obdobj – mesecev v obdobju celotnega ali le najaktivnejšega dela enoletnega življenjskega kroga čmrljev, ali pa le v okviru posameznih dni.

## Material in metode

Opazovana družina čmrljev *B. hypnorum* je bila naseljena v panju mojega čmrljaka, ostale družine pa v panjih dveh hišic na vrtu v vasi Petelinje, občina Dol pri Ljubljani, z 265 m nadmorske višine, ki leži v predalpski regiji Slovenije (Jenič, 2003).

Opazovanje čmrljev *B. hypnorum* sem opravil 21. maja 2009, tako da sem od 4.30 zjutraj do 20.50 ure zvečer štel število delavk, ki so izletele iz panja ali pa se vrnile vanj. Štel sem vsakič po eno uro z enournim premorom, z izjemo prvega, ki je trajalo od 4.30 do 6.00, in zadnjega štetja, ki je trajalo od 20.40 do 20.50. Tako sem zajel prvo delavko, ki je zjutraj zapustila gnezdo in zadnjo, ki se je zvečer vrnila. Sonce je tega dne vzšlo ob 5.23 in zašlo ob 20.34 (Pajer, 2009), temperatura zraka pa je bila ob 5. uri 11°C, ob 15. uri 29°C in ob 19. uri 23°C, in verjetno ni bistveno vplivala na začetek in konec izletavanja in vletavanja čmrljev.

Matica *B. hypnorum* se je v panju naselila sama. V panju sem jo prvič opazil 5. 4. 2009. Za to vrsto je značilno zelo kratko obdobje dejavnosti, zaradi česar je razvoj družine zelo buren, s hitrim naraščanjem števila delavk v njej: prvo delavko sem opazil 27. 4., prvo mlado matico 30. 5., na dan opazovanja je bilo v njej že zelo veliko število delavk, družina pa je propadla 1. 8. Te značilnosti vrste *B. hypnorum* otežujejo primerjavo z drugimi vrstami, ki imajo v splošnem daljše obdobje dejavnosti.

Opazovanja v letu 2012 sem opravil v dveh zaporedjih. Začetek štetja je bil vsakokrat usklajen z začetkom svitanja, konec pa z nastopom noči. Štetja so bila enourna z enournimi presledki, le zjutraj in zvečer sem čas opazovanja prilagodil, tako da sem lahko zaznal zanimive podrobnosti pri izletavanju (izletavanje v skupinah) in vračanju delavk, ki so preteklo noč preživele kar na cvetju, izven panja.

V prvem zaporedju sem opazoval družine v »hišici ob brajdi z grozrdjem (h1)«, ki stoji na zahodni, zjutraj senčni strani brajde, in to *B. lapidarius*, *B. pascuorum*, *B. humilis* in *B. hortorum*. Štetje sem opravil 7-krat: 11. 6., 16. 6., 30. 6., 18. 7., 2. 8., 15. 8. in 3. 9. Prvi opazovalni dan je bilo vreme delno sončno in toplo z več močnimi plohami, ostale dni pa je bilo pretežno sončno in toplo do vroče.

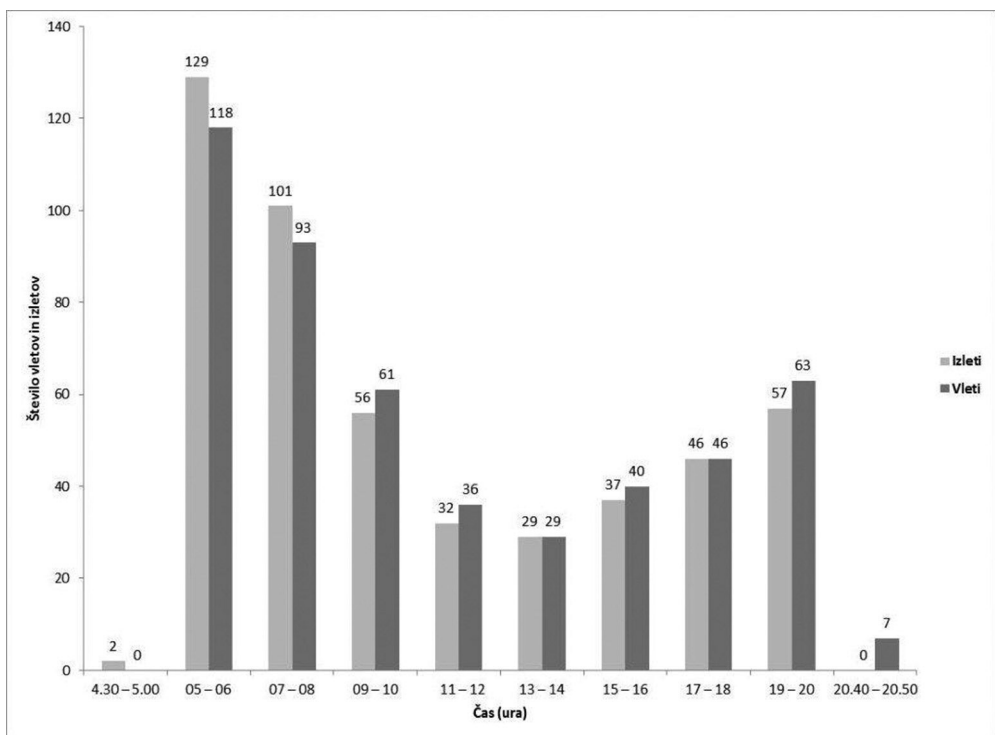
V drugem zaporedju sem opazoval družine v »hišici pod hruško (h2)«, ki stoji pod hruško, z veliko jutranjega in zgodnjepopoldanskega sonca, kasneje v senci hruške in v pozno popoldanskem času v senci sosednje hiše. Štel sem izletavanje čmrljev *B. lapidarius*, *B. humilis* in *B. sylvarum*, in to 5-krat: 18. 6., 1. 7., 19. 7., 4. 8. in 16. 8. Vse dneve je bilo pretežno sončno in toplo do vroče vreme.

## Rezultati

Rezultati štetja izletavanja in vletavanja *B. hypnorum* na dan 21. 5. 2009 so prikazani v tabeli 1 in pripadajočem grafu.

**Tabela 1 in pripadajoči graf:** Pogostnost izletavanja in vletavanja čmrljev vrste *B. hypnorum*.

Kraj: Petelinje 16, 1262 Dol pri Ljubljani, Datum: 21.5.2009										
Čas (ura)										
od – do	4.30 – 5.00	05 – 06	07 – 08	09 – 10	11 – 12	13 – 14	15 – 16	17 – 18	19 – 20	20.40 – 20.50
Temp. (st.)	11	11	12	20	25	27	29	26	23	-
Izletelo	2	129	101	56	32	29	37	46	57	0
Vletelo	0	118	93	61	36	29	40	46	63	7
Skupaj	2	247	194	117	68	58	77	92	120	7



Rezultati opazovanja družin čmrljev iz hišic h1 in h2 so prikazani v tabelah 2 do 7 in pripadajočih grafih k tabelama 4 in 5. Opazovanje je bilo osredotočeno na:

- (1) Spremljanje razvoja čmrlje družine od naselitve matice v panj do trenutka, ko je preminil zadnji osebek (vedno je bila to delavka); opaženi dogodki so v tabeli 6; in
- (2) Štetje števila letov delavk na pašo in z nje iz opazovanih družin in časovna porazdelitev le-teh preko dneva v dnevih opazovanja; rezultati štetja so podani v tabelah 2 do 5 in pripadajočih grafih k tabelama 4 in 5. V raziskavi je bilo ugotovljeno skupinsko izletavanje čmrljev v jutranjih urah (Tabela 7).

Janez Grad: Dnevno izletavanje čmrljev na pašo

**Tabela 2:** Število letov na pašo in z nje pri *B. lapidarius* (*B. la.*), *B. pascuorum* (*B. pa.*), *B. humilis* (*B. hu.*) in *B. hortorum* (*B. ho.*) iz hišice h1.

Datum:	16. 6. 2012					30. 6. 2012					18. 7. 2012				
Čas (ura) od-do	Temp. (°C)	B. la.	B. pa.	B. hu.	B. ho.	Temp. (°C)	B. la.	B. pa.	B. hu.	B. ho.	Temp. (°C)	B. la.	B. pa.	B. hu.	B. ho.
05-06	12	2	0	0	1	18	2	0	0	0	14	1	0	0	0
06-07	13	14	4	0	7	19	18	0	0	0	15	8	0	0	0
07-08	16	37	9	0	10	21	36	6	4	2	16	46	3	0	0
08-09	18	58	17	0	6	24	97	18	17	0	20	91	14	4	0
09-10	21	66	18	9	6	28	141	23	24	1	22	141	31	12	0
11-12	27	48	26	21	6	32	156	47	41	0	28	143	36	39	0
13-14	31	52	23	20	6	34	91	20	19	0	28	141	31	26	0
15-16	30	48	19	10	8	34	91	17	14	0	29	135	28	22	0
17-18	30	41	18	17	8	33	96	20	16	0	28	129	24	33	0
19-20	27	38	7	11	7	30	73	34	6	5	24	55	16	6	0
20-21	27	25	3	2	1	28	24	8	2	2	22	20	4	0	0

Datum:	2. 8. 2012					15. 8. 2012					3. 9. 2012				
Čas (ura) od-do	Temp. (°C)	B. la.	B. pa.	B. hu.	B. ho.	Temp. (°C)	B. la.	B. pa.	B. hu.	B. ho.	Temp. (°C)	B. la.	B. pa.	B. hu.	B. ho.
05-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
06-07	17	2	0	0	0	14	0	0	0	0	17	0	2	0	0
07-08	19	11	1	0	0	16	0	6	1	0	17	0	11	0	0
08-09	21	16	11	1	0	18	0	5	2	0	17	0	9	0	0
09-10	26	64	14	10	0	22	0	14	6	0	19	2	11	0	0
11-12	29	48	21	18	0	26	0	20	19	0	23	0	16	2	0
13-14	32	58	14	31	0	28	1	24	23	1	26	2	21	5	0
15-16	32	61	16	29	0	31	0	23	24	1	27	0	25	2	0
17-18	32	62	14	22	0	30	0	15	16	0	25	0	21	1	0
19-20	29	25	14	0	0	28	0	17	2	2	22	0	19	0	0
20-21	27	1	9	0	0	25	0	4	0	0	tema	-	-	-	-

**Tabela 3:** Število letov na pašo in z nje pri *B. sylvarum* (*B. sy.*), *B. lapidarius* (*B. la.*) in *B. humilis* (*B. hu.*) iz hišice h2.

Datum	18. 6. 2012				01. 7. 2012				19. 7. 2012			
Čas (ura) od-do	Temp. (°C)	B. la.	B. sy.	B. hu.	Temp. (°C)	B. la.	B. sy.	B. hu.	Temp. (°C)	B. la.	B. sy.	B. hu.
05-06	16	0	1	0	18	1	0	0	-	-	-	-
06-07	17	3	2	0	19	13	0	0	15	2	0	0
07-08	17	8	3	4	21	11	3	10	16	14	1	1
08-09	21	19	19	21	24	24	22	71	19	25	14	6

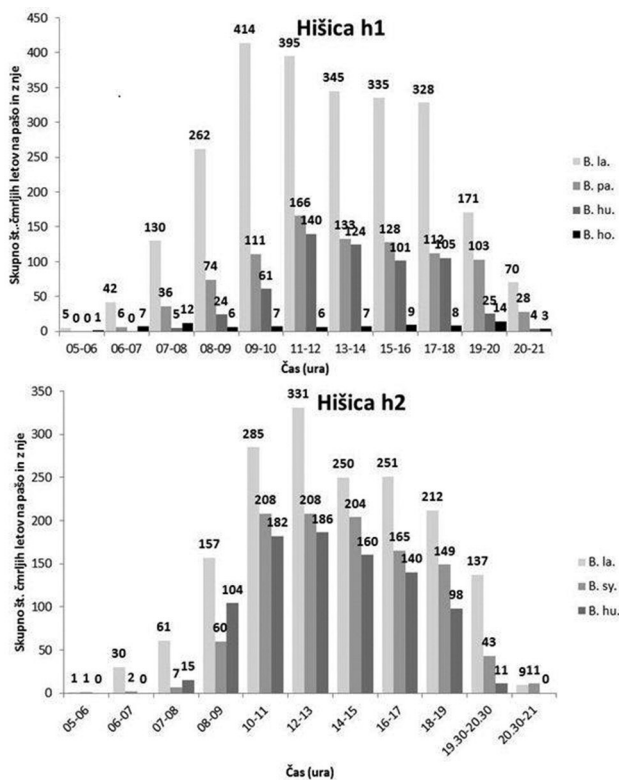
Datum	18. 6. 2012				01. 7. 2012				19. 7. 2012			
Čas (ura) od-do	Temp. (°C)	B. la.	B. sy.	B. hu.	Temp. (°C)	B. la.	B. sy.	B. hu.	Temp. (°C)	B. la.	B. sy.	B. hu.
10-11	28	30	24	19	31	27	49	69	27	39	88	47
12-13	29	23	18	28	33	20	40	49	28	92	91	37
14-15	30	18	49	25	35	4	14	26	28	71	82	39
16-17	31	18	19	20	35 ploha	9	24	28	27	74	77	28
18-19	30	16	38	28	27 oblač.	40	45	43	25 oblač.	45	35	8
19.30-20.30	28	12	16	1	29	27	21	10	24	43	6	0
20.30-21	27	4	10	0	28	5	1	0	-	-	-	-

Datum:	04. 8. 2012				16. 8. 2012			
Čas (ura) od-do	Temp. (°C)	B. la.	B. sy.	B. hu.	Temp. (°C)	B. la.	B. sy.	B. hu.
05-06	-	-	-	-	-	-	-	-
06-07	18	12	0	0	17	0	0	0
07-08	20	23	0	0	18	5	0	0
08-09	23	61	4	3	21	28	1	3
10-11	27	126	36	38	24	63	11	9
12-13	30	124	48	54	26	72	11	18
14-15	32	98	42	48	29	59	17	22
16-17	32	89	36	50	28	61	9	14
18-19	31	72	25	14	27	39	6	5
19.30-20.30	28	55	0	0	26	0	0	0
20.30-21	-	-	-	-	-	-	-	-

**Tabela 4 in pripadajoča grafa:** Skupno število čmrljih letov na pašo in z nje v letu 2012: (1) *B. lapidarius*, *B. pascuorum*, *B. humilis*, *B. hortorum* iz hišice h1 in (2) *B. lapidarius*, *B. sylvarum*, *B. humilis* iz hišice h2.

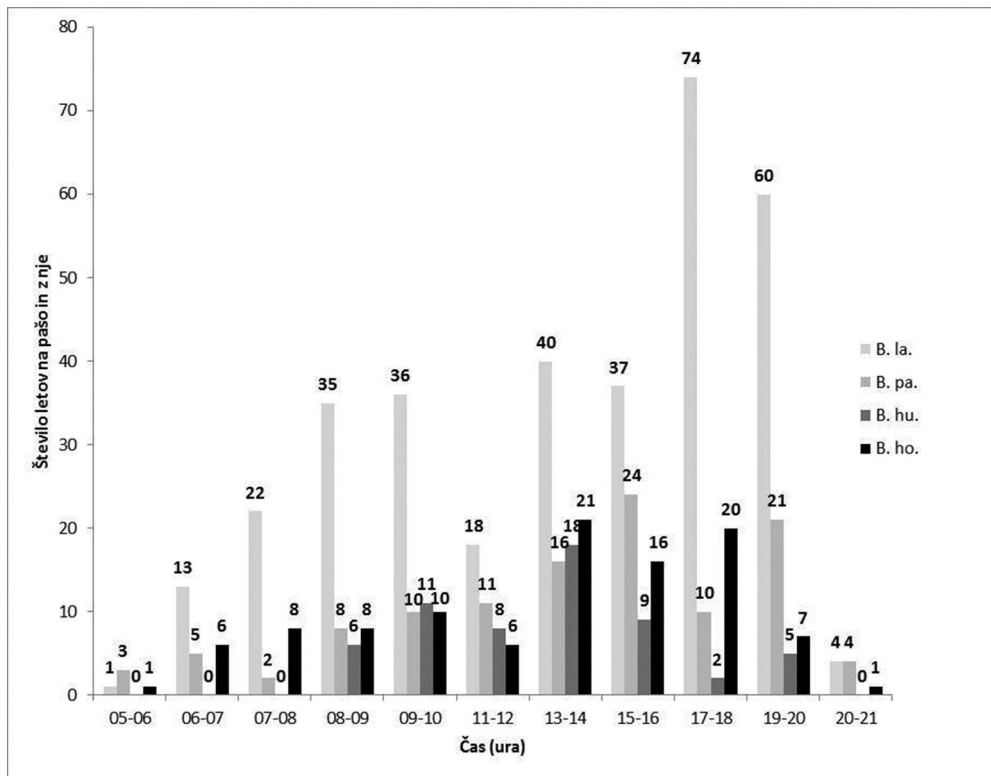
Čas (ura) od-do	Hišica h1				Čas (ura) od-do	Hišica h2		
	B. la.	B. pa.	B. hu.	B. ho.		B. la.	B. sy.	B. hu.
05-06	5	0	0	1	05-06	1	1	0
06-07	42	6	0	7	06-07	30	2	0
07-08	130	36	5	12	07-08	61	7	15
08-09	262	74	24	6	08-09	157	60	104
09-10	414	111	61	7	10-11	285	208	182
11-12	395	166	140	6	12-13	331	208	186
13-14	345	133	124	7	14-15	250	204	160
15-16	335	128	101	9	16-17	251	165	140
17-18	328	112	105	8	18-19	212	149	98
19-20	171	103	25	14	19.30-20.30	137	43	11
20-21	70	28	4	3	20.30-21	9	11	0

Janez Grad: Dnevno izletavanje čmrljev na pašo



**Tabela 5 in pripadajoči graf:** Število letov na pašo in z nje čmrljev *B. lapidarius*, *B. pascuorum*, *B. humilis* in *B. hortorum* iz hišice h1 na dan z občasnim dežjem in plohami.

Datum: 11. 6. 2012						
Čas (ura) od-do	Temp. (°C)	Vreme	B. la.	B. pa.	B. hu.	B. ho.
05-06	14	obl. po dežju	1	3	0	1
06-07	15	oblačno	13	5	0	6
07-08	16	občasno sončno	22	2	0	8
08-09	16	oblačno	35	8	6	8
09-10	17	rahel dež ob 9.55	36	10	11	10
11-12	16.5	dež	18	11	8	6
13-14	17	dež 20 minut	40	16	18	21
15-16	18	močne plohe	37	24	9	16
17-18	19	nekaj dežja	74	10	2	20
19-20	18.5	močan dež	60	21	5	7
20-21	17	po dežju	4	4	0	1



**Tabela 6:** Razvoj v letu 2012 opazovanih družin čmrljev iz hišice h1 in iz hišice h2.

Hišica h1				
	B. la.	B. pa.	B. hu.	B. ho.
Naselitev matice	21. 04.	14. 04.	01. 05.	neznana (družina pridobljena 3.6.)
Zapažena prva delavka	12. 05.	12. 05.	27. 05.	Neznana
Zapažena prva mlada matica	10. 07.	20. 07.	09. 07.	03. 06.
Smrt družine	17. 10.	04. 12.	10. 12.	24. 09.
Hišica h2				
	B. la.	B. sy.	B. hu.	
Naselitev matice	01. 05.	27. 04.	30. 04.	
Zapažena prva delavka	21. 05.	21. 05.	23. 05.	
Zapažena prva mlada matica	04. 08.	12. 08.	19. 07.	
Smrt družine	21. 10.	21. 11.	Zadnje delavke sem novembra prenesel v B. hu. v h1.	

Opomba: V jesenskem času sem čmrlje hranil in vzdrževal v toplu prostoru, tako da »Smrt družine« pomeni datum, ko je zaradi starosti preminila zadnja delavka, matice pa so preminile že precej prej.



**Tabela 7:** Skupinsko izletavanje čmrljih delavk v jutranjih urah, leto 2012.

Datum	Vrsta	Čas (ura)	Izletavanje
30. 6.	B. la.	5 – 8	32 – (1) – 44 – 12(7) – 7 – 7(3) – 3 – (1) – 3 – 5(4) – 16 – 13(7) – 4 – 4(5) – 11 – 7(5) – 5 – 4(3) – ...
18. 7.	B. la.	5 – 7.40	29 – (1) – 32 – (1) – 19 – (1) – 9 – (1) – 18 – 5(3) – 9 – 3(2) – 4 – 6(3) – 5 – 7(6) – 2 – 2(3) – 2 – 4(5) – ...
02. 8.	B. la.	6 – 9	46 – 4(2) – 17 – 3(2) – 8 – 1(3) – 4 – 1(3) – 24 – 3(2) – 11 – 10(4) – 21 – 10(2) – 6 – 3(3) – 7 – (1) – ...
15. 8.	B. pa.	7 – 10	19 – 4(2) – 30 – 7(2) – 42 – (1) – 16 – (1) – 6 – 4(3) – 22 – 6(2) – 16 – 3(3) – 3 – ...
15. 8.	B. hu.	7 – 10	117 – (1) – 20 – (1) – 32 – 3(3) – 6 – ...
15. 8.	B. hu.	11 – 12	13 – 10(3) – 6 – 2(2) – 5 – 4(2) – 6 – (1) – 9 – 2(2) – 2 – ...

Legenda: **(1)** ... izletel **1** čmrlj, **m(n)** ... v **m** minutah je izletelo **n** čmrljev, **m** ... število minut, ko ni izletel noben čmrlj.

## Razprava

Ugotovljena celodnevna porazdelitev izletavanja in vletavanja čmrljev je zanimiva predvsem z dveh vidikov: prvi vidik predstavljata začetek in konec izletavanja ter vletavanja, drugi vidik pa pogostnost teh aktivnosti preko dneva.

### Čmrlji *B. hypnorum* - drevesni čmrlji.

Že predhodna opazovanja so kazala, da je vrsta dejavna od svita do noči, najbolj v jutranjem času in precej manj v opoldanskem, v popoldanskem času pa se dejavnost spet poveča, a ne doseže jutranje, in preneha šele z znočitvijo. To so potrdili tudi dobljeni rezultati načrtnega opazovanja, ki so podani v tabeli 1 in pripadajočem grafu. Zelo verjetno je to povezano z vremenom in z dnevno porazdelitvijo medenja rastlin, ki jih obiskujejo: travniške cvetlice, drevje, ki cveti še v maju (zapozneno sadno drevje, navadni divji kostanj, javor) in drevje, ki cveti v maju in juniju (robinija ali akacija, lipa, pravi kostanj) ter grmi, predvsem ob gozdnih robovih (robide, med njimi malinjak) (Božič, 2008). Tej podobno porazdelitev izletavanja na pašo naj bi imele še nekatere vrste čmrljev pri nas, na primer *B. lapidarius* (Bevk, 2007), ki pa, sodeč po mojih opazovanjih, nimajo tako dominantnega odstopanja izletavanja v jutranjih in

opoldanskih urah. Zaradi različno dolge življenjske dobe različnih vrst pa so istočasne primerjave med njimi otežene. Pri vseh vrstah je zagotovo pogostnost izletavanja odvisna od vremena, časovnega obdobja in vrst rastlin, ki jih posamezna vrsta obiskuje, to je od dnevne porazdelitve njihovega medenja.

**Čmrlji *B. lapidarius* - veliki črno-rdeči, *B. pascuorum* - rjavi, *B. humilis* - travniški, *B. sylvarum* - sivi in *B. hortorum* - vrtni zemeljski čmrlji v hišicah h1 in h2.**

Čmrlje matice družin v h1 in h2 so se vrnile s prezimovanja in se vselile v panj v daljšem časovnem razponu, matico *B. sylvarum* sem vnesel v panj sam, čmrljo družino *B. hortorum* pa sem preselil (Tabela 6).

Posamezni dogodki v razvoju, kot sta na primer pojav prve delavke in pojav prve mlade matice, ne kažejo kakšne posebne pogojenosti z datumi vselitve matic. Pač pa je zanimiv pokazatelj vpliva datuma vselitve matice razpon življenjskega obdobja družine in število (letov) delavk v posameznih opazovanih dnevih pri čmrljih *B. lapidarius*: pri prvi naseljeni matici je razvoj hitrejši, največje število delavk je večje, hitro zmanjševanje števila delavk pa tudi zgodnejše kot je vse to pri kasneje naseljeni matici. Pri *B. humilis* pa je opazno predvsem različno število delavk v obeh družinah, kar kaže na to, da imajo gnezda določene vrste zelo različno število delavk. Opisane razlike so razvidne iz podatkov v tabelah 2 in 3.

Pri dnevnem izletavanju na pašo so opazne nekatere skupne značilnosti, pa tudi (pomembne) razlike med posameznimi vrstami (Tabele 2 do 5, Tabela 7):

- 1) Pri vseh vrstah razen pri *B. hortorum* je pri posameznem enodnevem opazovanju najaktivnejše izletavanje v dopoldanskem in popoldanskem času, ki proti večeru počasi upada. Izletavanje lahko doseže enega ali dva (lahko ne posebno izrazita) maksimuma, drugi se lahko pojavi v poznem popoldnevu. Pri kasnejših datumih opazovanja se maksimum časovno pomika od opoldanskih ur proti zgodnjim popoldanskim. Pri *B. hortorum* je opazno dokaj enakomerno izletavanje preko celega dne, z dvema maksimuma, enim zjutraj in drugim proti večeru (Tabeli 2 in 3).
- 2) Pri vseh vrstah lahko občasno po nekaj (1 do 10) delavk prenočuje v naravi, izven panja; nekatere se potem naslednje jutro vrnejo že kar z obnožino. Pri tem nisem opazil, da bi bile te delavke onemogle ali bolne.
- 3) Predvsem začetek (manj konec) dnevnega izletavanja se pri različnih vrstah lahko razlikuje tudi za nekaj ur. Še posebej je to opazno pri površinskih, toploljubnih čmrljih vrste *B. humilis* (Tabele 2 do 4).
- 4) V primeru slabega vremena z občasnim dežjem in nenadnimi plohami, čmrlji prilagodijo izletavanje vsakokratnim razmeram: pred močnejšim (nenadnim) dežjem se množično vrnejo domov, po njem pa zopet množično izletijo. Dom-

nevam, da se v primeru bližajočega se dežja čmrlji, ki so na paši v bližini gnezda, vrnejo, ostali pa na konec dežja počakajo na rastlinah (Tabela 5).

- 5) Zanimivo je opažanje, da pri močnejših družinah (z večjim številom delavk) delavke v jutranjih urah izletavajo v večjih ali manjših skupinah do 5 delavk (Tabela 7).
- 6) Zanimiva je tudi ugotovitev, da ima seštevke letov, upošteva vse opazovane dni, pri vseh vrstah, razen pri *B. hortorum*, obliko naraščajoče krivulje v dopoldanskem času, z enim samim maksimumom (vrhom) v dopoldanskih ali zgodnjih popoldanskih urah in obliko padajoče krivulje pri približevanju večernemu času. Pri *B. hortorum* pa doseže izletavanje dva maksimuma, enega zgodaj zjutraj in enega pozno zvečer, v vmesnem času pa je izletavanje približno enakomerno porazdeljeno (Tabela 4).

Vse opisane značilnosti razvoja in življenja čmrljev kažejo na njihovo sposobnost prilagajanja okoljskim danostim, kar jim pomaga pri preživetju.

### Zahvala

Grafe in tabele je oblikovala dr. Tina Jukić, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za upravo, za kar se ji lepo zahvaljujem.

### Viri

- Bevk, D.**, 2007: Dejavnost čmrljev preko dneva in sezone. *Acta Entomologica Slovenica*, Ljubljana, 15 (2): 113-120.
- Bombus*, Bumblebees of the World. <http://www.nhm.ac.uk/research-curation/research/projects/bombus/>
- Božič, J.**, 2008: Čebelja paša. V: Slovensko čebelarstvo v tretje tisočletje 1. Ur.: Pavel Zdešar. Čebelarstva zveza Slovenije, Brdo pri Lukovici.
- Gogala A.**, 2011: Bee Fauna of Slovenia: Checklist of Species (Hymenoptera: Apoidea). <http://www2.pms-lj.si/andrej/apoidea.htm>
- Goulson, D.**, 2003: Bumblebees: their Behaviour and Ecology. Oxford University Press, Oxford.
- Grad, J., Gogala, A., Kozmus, P., Jenič, A., Bevk, D.**, 2010: Pomembni in ogroženi opraševalci – Čmrlji v Sloveniji. Čebelarstva zveza Slovenije, Lukovica.
- Hagen, E. von**, 1994: Hummeln bestimmen, ansiedeln, vermehren, schuetzen. Augsburg: Naturbuch-Verlag.
- Heinrich, B.**, 1979: Bumblebee Economics. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts and London, England.
- Jenič, A.**, 2003: Biogeografska analiza čmrljev (rod *Bombus*) v Sloveniji (Hymenoptera: Apidae). Diplomsko delo, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, Ljubljana.

- Matheson, A.**, 1996: Bumble bees for pleasure and profit. International Bee Research Association, Cardiff, UK.
- Pajer, U.**, 2009: Efemeride. Življenje in tehnika, Ljubljana, Let. LX, Št. 4, str. 80. ISSN 0514-017X
- Rasmont, P., Iserbyt, S.**, 2010: Atlas of the European Bees: genus *Bombus*, Project STEP Status and Trends of European Pollinators. <http://www.zoologie.umh.ac.be/hymenoptera/page.asp?ID=169>

*Prejeto / Received:* 23. 1. 2013

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Acta Entomologica Slovenica](#)

Jahr/Year: 2013

Band/Volume: [21](#)

Autor(en)/Author(s): Grad Janez

Artikel/Article: [Daily foraging frequency distribution in Bumblebees 17-28](#)