

## DEJAVNOST ČMRLJEV PREKO DNEVA IN SEZONE

Danilo BEVK

Sovodenj 16, 4225 Sovodenj, Slovenija, e-mail: danilo.bevk@gmail.com

**Izvleček** – Predstavljeni so rezultati opazovanja aktivnosti treh vrst čmrljev (*Bombus pascuorum*, *B. humilis* in *B. lapidarius*). Merilo aktivnosti je intenzivnost izletavanja iz gnezda. Frekvenca izletavanja opazovanih vrst se razlikuje in spreminja tako preko sezone kakor tudi preko dne. Razlike v frekvenci izletavanja preko dne so bile očitne v začetku opazovanja. Vrh aktivnosti preko sezone je najprej dosegel *B. lapidarius*, nato *B. humilis* in nazadnje *B. pascuorum*. Razlike lahko razlagamo kot mehanizem zmanjšanja medvrstne kompeticije. Pomembno jih je upoštevati pri kvantitativnem vzorčenju čmrljev.

**KLJUČNE BESEDE:** čmrlji, *Bombus*, kompeticija

### **Abstract** –ACTIVITY OF BUMBLEBEES DURING DAY AND SEASON

Observations of activity of three bumblebee species (*Bombus pascuorum*, *B. humilis* and *B. lapidarius*) during the day and season are presented. The frequency of outflights was used as the criterion of activity. The observed species are distinguished by the pattern of changes in frequency of outflights during the season as well as over the day. The differences in frequencies of outflights during the day were significant at the beginning of observations in July but diminished later in the season. *B. lapidarius* was the first to reach peak of activity during season, followed by *B. humilis* and *B. pascuorum*. Differences between species can be interpreted as a mechanism of reduction of interspecific competition. They should be taken into account at quantitative samplings of these insects.

**KEY WORDS:** bumblebees, *Bombus*, competition

### **Uvod**

Čmrlji (rod *Bombus*) so eusocialne žuželke in živijo v enoletnih skupnostih, ki jih pomladi ustanovijo oplojene matice prejšnjega leta. Hranijo se z nektarjem in s pelodom ter so pomembni opraševalci rastlin.

Glavna mehanizma zmanjševanja kompeticije za hrano med različnimi vrstami čmrljev so razlike v fenologiji in dolžini jezička (proboscisa). Fenološko se vrste med sabo razlikujejo po začetku, trajanju in koncu razvoja skupnosti (Westphal in sod., 2006, Jenič, 2003, Goulson, 2003). Dolžina jezička določa iz kakšnih cvetov bo posamezna vrsta lahko pila nektar. Omejitve so sicer nekatere vrste premostile tako, da v vrat cveta s strani naredijo luknjo in tako nektarije lahko dosežejo (Stout in sod., 2000, Newman in Thomson, 2005). Obravnavane vrste se v dolžini jezička bistveno ne razlikujejo. Najkrajšega ima *B. lapidarius* (7,7 mm), najdaljšega *B. pascuorum* (8,5 mm) (Goulson in sod., 2005). Dolžina jezička zato ne more biti ključen mehanizem zmanjševanja kompeticije med njimi.

Čmrlji z nabiranjem hrane začnejo prej in končajo kasneje kot medonosne čebele, ki so najbolj aktivne v sredini dneva. Razloga za razliko v aktivnosti čmrljev in medonosne čebele naj bi bila temperatura in kompeticija (Thompson in Hunt, 1999). Vsaka vrsta čebel lahko leta in nabira hrano znotraj določenega temperaturnega razpona. *B. terrestris/lucorum*, *B. pascuorum* in *B. hortorum* pričnejo z nabiranjem hrane pri nižji temperaturi kakor medonosna čebela in *B. lapidarius* (Corbet in sod., 1993).

## Metode dela

Želel sem ugotoviti, kako se pri različnih vrstah čmrljev spreminja aktivnost in sicer čez dan in preko sezone. Za merilo aktivnosti sem izbral intenzivnost izletavanja iz gnezda.

Raziskava je potekala v zahodno predalpski podregiji (po Carnelutti, 1992) v kraju Sovodenj na nadmorski višini 650 m in sicer v osojni legi. Opazoval sem tri vrste čmrljev: 4 gnezda vrste *B. humilis*, 3 *B. pascuorum* in 1 *B. lapidarius*. Prvi dve vrsti sem opazoval v lesenih zabojih - panjih, *B. lapidarius* pa je bil opazovan v naravnih gnezdičnih razmerah – v zemlji. Da bi lahko vse opazoval hkrati, sem jih preselil nad gnezdo *B. lapidarius*.

Opravil sem 6 celodnevni opazovanj. Trajala so od 5h zjutraj do 21h zvečer in sicer vsako uro prvih 45 minut. Prvo je bilo 15. julija, zadnje 6. 9. 2006. Opazoval sem v lepem vremenu, z izjemo 3. opazovanja, ko je bila popoldne (nepričakovano) enourna nevihta. Pred opazovanjem sta morala biti vsaj dva dneva brez dežja, da ne bi na aktivnost vplivalo morebitno pomanjkanje zalog hrane. Beležil sem število izletov in vletov ter spremljal vremenske razmere, predvsem temperaturo zraka v senci 50 cm nad tlemi.

## Rezultati in razprava

### Dejavnost preko sezone

Zabeleženih je bilo 4688 izletov čmrljev. Vse tri vrste so imele svoj vzorec izletavanja preko sezone in so vrh dosegle vsaka ob svojem času. *B. lapidarius* je najbolj intenzivno izletaval ob prvem opazovanju, torej v sredini julija, nato pa je število izletov upadalo

(Slika 1). Povsem nasproten vzorec je imel *B. pascuorum*. Pri slednjem je število izletov preko sezone naraščalo in doseglo vrh v septembru. *B. humilis* je na začetku število izletov povečeval, dosegel vrh na prelomu julij-avgust, nato pa izletaval manj intenzivno.

Opazovanje aktivnosti čmrljev je pri *B. pascuorum* in *B. humilis* potekalo v ne povsem naravnih razmerah – v panjih. Ker obe vrsti običajno gnezditja v mahu predpostavljam, da življenjske razmere niso bile bistveno spremenjene in gojenje v panjih ni pomembno vplivalo na njihovo aktivnost. Opazovanje *B. lapidarius* je potekalo v popolnoma naravnih razmerah.

Pomemben zunanji dejavnik, ki vpliva na izletavanje, je vreme. Ker so bili intervali med opazovanji razmeroma dolgi, opazoval pa sem le ob lepem vremenu, predvidevam, da so opažene razlike predvsem posledica različnega števila osebkov, torej cikla vrst, ne pa vremenskih razlik. Na frekvenco je delno lahko vplivala razpoložljivost in oddaljenost hrane. Ker pa je opazovanje potekalo na območju, ki je relativno raznoliko in mozaično na majhne razdalje (ekstenzivni in intenzivni travniki, njive in gozd v radiju 100 m, kosi se na majhnih površinah naenkrat), se oddaljenost vira hrane preko sezone ne spreminja bistveno. Zato ta vpliv lahko zanemarimo.

Razlike v izletavanju različnih vrst preko sezone lahko torej razlagamo kot posledico različnih ciklov, le-ti pa, kot je že znano, zmanjšajo kompeticijo med vrstami. Rezultati se ujemajo z raziskavo Jeniča (2003).

### Dejavnost preko dneva

Velike razlike med proučevanimi vrstami so tudi v porazdelitvi izletov preko dneva (Slike 2 do 7). Prvo opazovanje je bilo sredi julija ob zmernih temperaturah. *B. pascuorum*, še bolj izrazito pa *B. lapidarius*, sta najbolj intenzivno izletavala v jutranjih urah, kasneje precej manj. Nasprotno pa je *B. humilis* začel izletavati 2 uri kasneje, najbolj intenzivno pa v osrednjem delu dneva. Zelo podobno je bilo tudi ob naslednjem opazovanju (20. 7.), ko je bil sicer zelo vroč dan. Posebnost tretjega opazovanja je bila popoldanska enourna močna nevihta. Takrat čmrlji niso izletavali, sicer pa je bil vzorec enak kot ob prejšnjih opazovanjih. Do prvih sprememb je prišlo ob prvem avgustovskem opazovanju in sicer pri *B. lapidarius*, pri katerem jutranja izletavanja niso bila več tako izrazita kot prej. 23. avgust je bil relativno hladen dan, razlike med vrstami pa so se precej zmanjšale. Vse so najbolj intenzivno izletavale v osrednjem delu dneva, le *B. pascuorum* opazneje tudi zjutraj. Trend zmanjševanja razlik se je še nadaljeval. Ob septembrskem opazovanju izrazitih razlik med vrstami ni bilo.

Če pogledamo, kako se je vzorec izletavanja spreminjal po posameznih vrstah, vidimo, da je *B. humilis* preko vse sezone izletaval predvsem v osrednjem delu dneva. *B. pascuorum* je ob prvih štirih opazovanjih, torej do prve polovice avgusta, najbolj intenzivno izletaval v jutranjih urah, potem pa predvsem v osrednjem delu dneva. *B. lapidarius* je zjutraj intenzivno izletaval v juliju, potem pa vedno bolj izrazito v osrednjem delu dneva.

Tudi pri porazdelitvi izletavanja preko dneva lahko razlike razlagamo kot posledico zmanjšanja medvrstne kompeticije, vendar le posredno. Razlike namreč verjetno niso le posledica afinitet vrst k izletavanju v določenem delu dneva, ampak predvsem razlik v fiziologiji. *B. lapidarius* in *B. pascuorum* letata najbolj intenzivno v jutranjih urah verjetno

zato, ker sta fiziološko prilagojena na letanje pri nižjih temperaturah. To se lepo vidi 31. julija, ko je po nevihti, ko je temperatura nekoliko padla, zlasti prvi začel intenzivno izletavati. Letanje v vročini je zanj zaradi ohlajanja verjetno manj ekonomično. Z vidika fiziologije bi lahko intenzivneje izletavala tudi v večernih urah. Ker je takrat večina cvetov »izpraznjenih« večerno izletavanje ni tako izrazito. Nasprotno pa kaže, da *B. humilis* lažje leti pri višjih temperaturah. Glede na majhnost se to zdi logično, glede na barvo (črna) pa ne.

Proti koncu poletja in v začetku jeseni so se razlike med vrstami zmanjševale. To je lahko posledica nižjih temperatur. Vrsta *B. lapidarius* in *B. pascuorum* se ni bilo treba izogibati vročini, *B. humilis* pa je kot prej še vedno letal v toplejšem delu dneva. Ker je vrh razvoja dosegel še v času, ko je samo on intenzivno izletaval v osrednjem delu dneva, kompeticija ostalih vrst zanj niti ni bila več tako pomembna.

Vrste, ki lahko letajo v jutranjih urah, imajo verjetno prednost, saj lahko izpraznijo nektarije preden začnejo z aktivnostjo toploljubne vrste čmrljev in druge vrste žuželk npr. medonosna čebela. Mogoče je eden od vzrokov za večjo ogroženost *B. humilis* ravno njegova značilnost, da leta v osrednjem delu dneva in je tako v večji kompeticiji z medonosno čebelo.

Za boljše razumevanje medvrstnih odnosov bi bilo treba analizirati aktivnost celotne čmrlje združbe na obravnavanem območju, aktivnost pa bi morali začeti spremljati že v maju. Tako bi se pomen posameznih mehanizmov, ki zmanjšujejo kompeticijo, še bolj jasno pokazal.

Dejstvo, da čmrlji preko dneva spreminjajo intenzivnost izletavanja in da so med vrstami očitne razlike, je nujno potrebno upoštevati pri vzorčenju, zlasti pri kvantitativnem. Vzorčenje samo zjutraj, dopoldne, popoldne ali zvečer bi prineslo precej različne rezultate.

## Zahvala

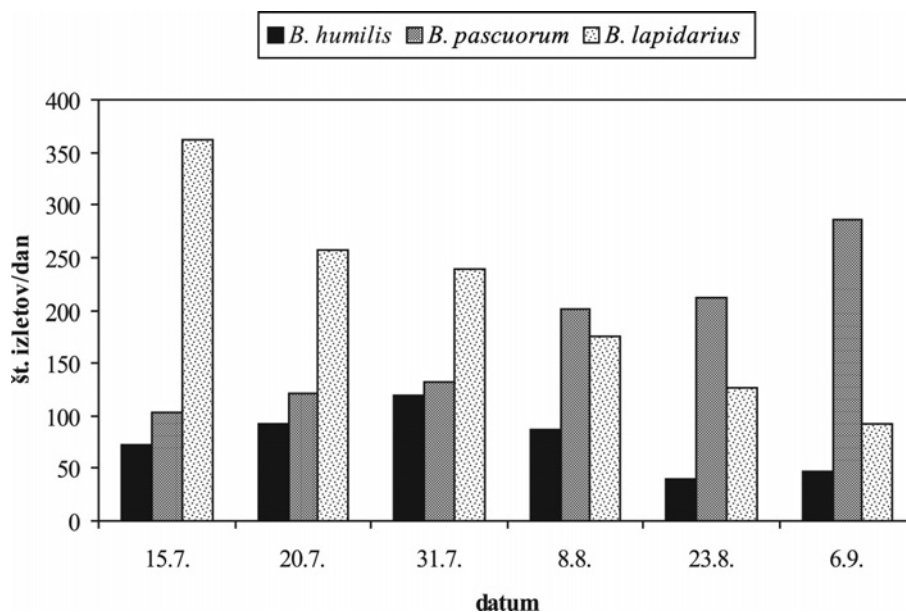
Raziskava je bila izvedena v okviru samostojne naloge pri predmetu Ekologija živali. Za mentorstvo se za zahvaljujem dr. Hubertu Potočniku. Za popravke besedila in predloge se zahvaljujem recenzentu dr. Andreju Gogali.

## Literatura

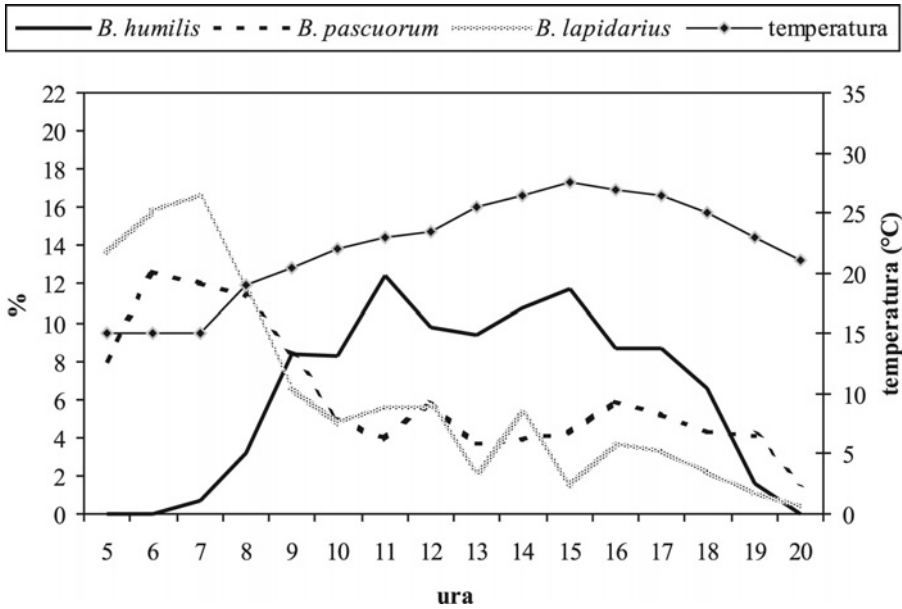
- Carnelutti, J.**, 1992: Rdeči seznam ogroženih metuljev (Macrolepidoptera) v Sloveniji. Varstvo narave, 17:61-104.
- Corbet, S.A., Fussel, M., Ake, R., Fraser, A., Gunson, C., Savage, A., Smith, K.**, 1993: Temperature and pollinating activity of social bees. Ecological entomology, 18, 1: 17-30.
- Goulson, D.**, 2003: Bumblebees: Their Behavior and Ecology. 235 str. New York, Oxford.
- Goulson, D., Hanley, M.D., Darvill, B., Ellis, J.S., Knight, M.E.**, 2005: Causes of rarity in bumblebees. Biological conservation, 122:1-8.

- Jenič, A.**, 2003: Biogeografska analiza čmrljev (rod *Bombus*) v Sloveniji (Hymenoptera: Apidae). Diplomsko delo, Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: 58 str.
- Stout, J.T., Allen, A.J., Goulson, D.**, 2000: Nectar robbing, forager efficiency and seed set: Bumblebees foraging on the self incompatible plant *Linaria vulgaris* (Scrophulariaceae). *Acta Oecologica*, 21, 4-5: 277-283.
- Thompson, H.M., Hunt, L.V.**, 1999: Extrapolating from Honeybees to Bumblebees in Pesticide Risk Assessment. *Ecotoxicology* 3: 147-166.
- Westphal, C., Steffan, D.I., Tschardt, T.**, 2006: Bumblebees experience landscapes at different spatial scales: possible implications for coexistence. *Oecologia*, 149: 289-300.

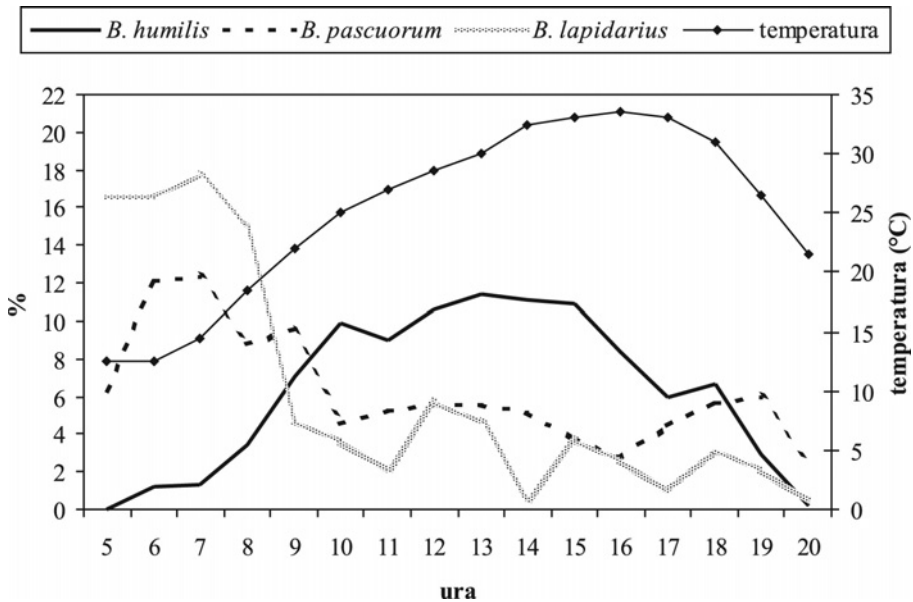
Prejeto / Received: 5. 9. 2007



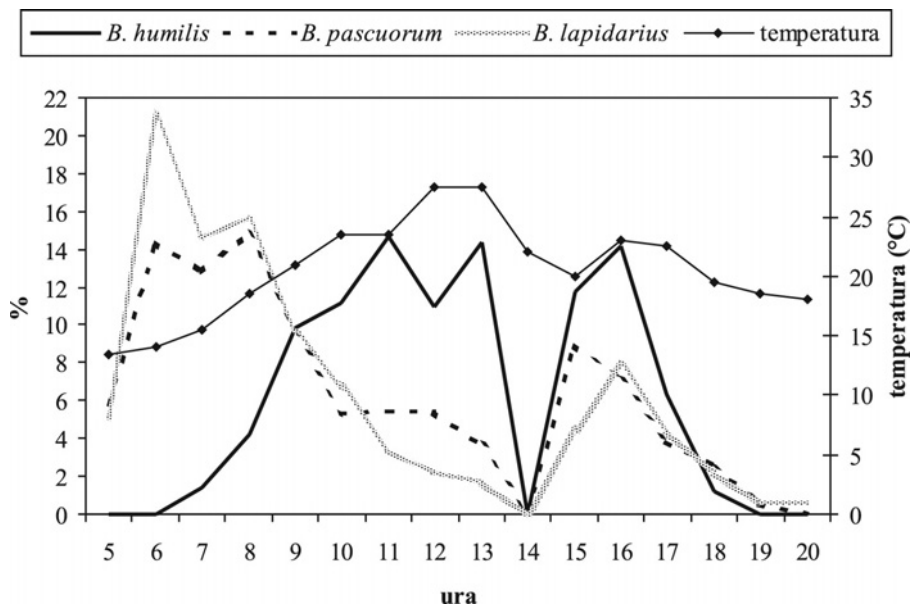
**Sl. 1:** Povprečno število izletov na gnezdo na dan pri posameznih vrstah po opazovalnih dnevih. Čmrlji so bili opazovani  $\frac{3}{4}$  časa, rezultati pa so preračunani na celoten dan.



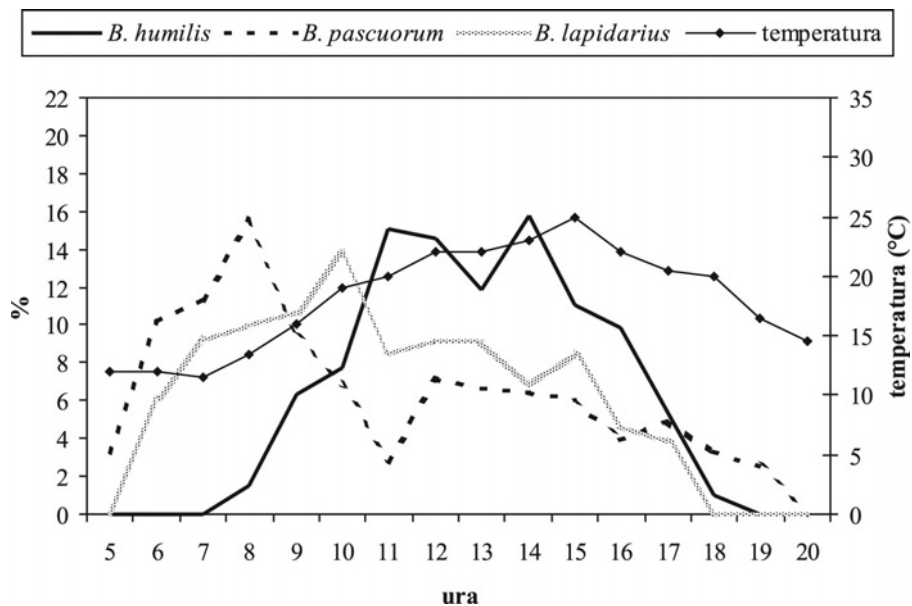
Sl. 2: Razporeditev izletov čmrljev 15. 7. 2006. V navpični osi je prikazan delež izletov po posameznih urah glede na vse izlete preko dneva (število izletov v uri/število vseh izletov).



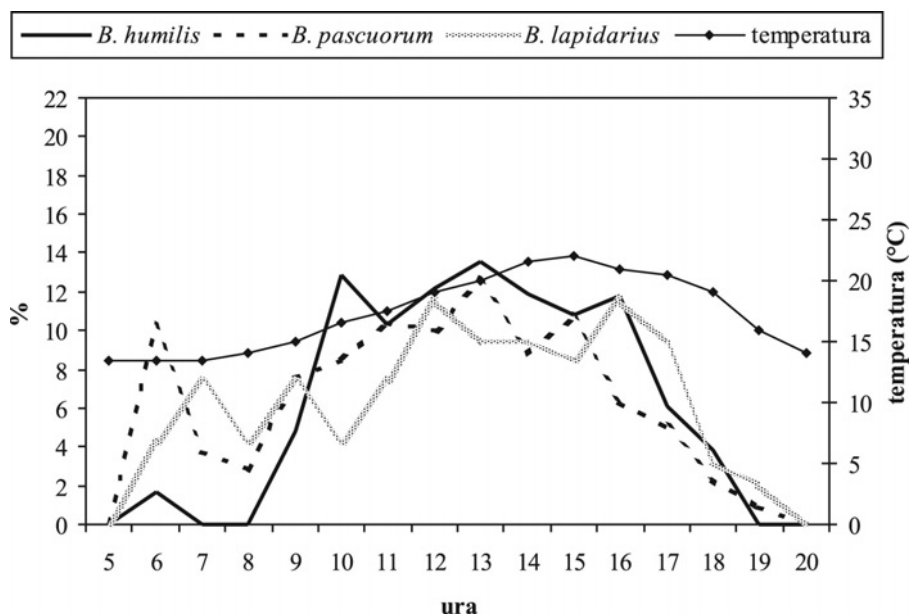
Sl. 3: Razporeditev izletov čmrljev 20. 7. 2006.



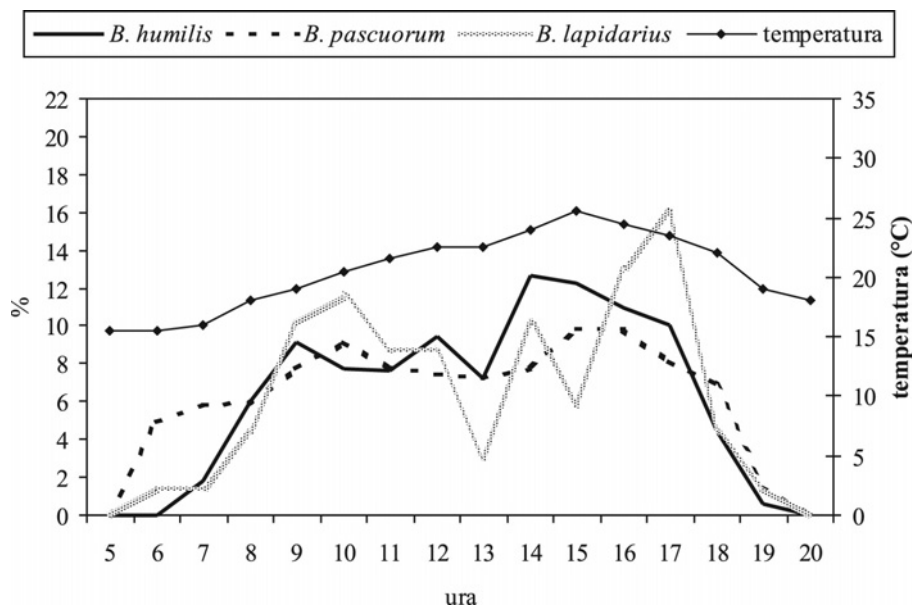
SI. 4: Razporeditev izletov čmrljev 31. 7. 2006.



SI. 5: Razporeditev izletov čmrljev 8. 8. 2006.



SI. 6: Razporeditev izletov čmrljev 23. 8. 2006.



SI. 7: Razporeditev izletov čmrljev 6. 9. 2006.