

Univerzita Hradec Králové
Přírodovědecká fakulta

Diplomová práce

2023

Bc. Lucie Dernerová

Univerzita Hradec Králové

Přírodovědecká fakulta

Katedra biologie

Habitatové preference a fenologie středoevropských srpušek rodu
Gasteruption (Hymenoptera: Gasteruptionidae)

Diplomová práce

Autor: Bc. Lucie Dernerová
Studijní program: Chemie
Studijní obor: Biologie a chemie se zaměřením
na vzdělávání
Vedoucí práce: doc. Mgr. Petr Bogusch, Ph.D.

Hradec Králové

duben 2023

UNIVERZITA HRADEC KRÁLOVÉ
Přírodovědecká fakulta
Akademický rok: 2021/2022

Studijní program: Učitelství chemie a biologie pro střední školy
Forma studia: Prezenční
Specializace/kombinace: Učitelství chemie a biologie pro
střední školy (NUCHBI)

Podklad pro zadání DIPLOMOVÉ práce studenta

Jméno a příjmení: Bc. Lucie Dernerová
Osobní číslo: S21CH003NP
Adresa: třída Edvarda Beneše 1565, Hradec Králové, 50012 Hradec Králové 12, Česká republika
Téma práce: Habitatové preference a fenologie středoevropských srpušek rodu *Gasteruption* (Hymenoptera: Gasteruptionidae)
Téma práce anglicky: Habitat preferences and phenology of central-European species of the genus *Gasteruption* (Hymenoptera: Gasteruptionidae)
Jazyk práce: Čeština
Vedoucí práce: doc. Mgr. Petr Bogusch, Ph.D.
Katedra biologie

Zásady pro vypracování:

Cílem práce je z nasbíraných faunistických dat zjistit preference nadmořské výšky, typu biotopu, svahovosti a fenologie srpušek rodu *Gasteruption* v oblasti střední Evropy, a výsledky srovnat s hostitelskými preferencemi jednotlivých druhů a jejich celkovým rozšířením. Práce bude vycházet z dat, nasbíraných při zpracování předchozí bakalářské práce zaměřené na rozšíření druhů v České a Slovenské republice.

Seznam doporučené literatury:

Bogusch P (2021) The genus *Gasteruption* Latreille, 1796 (Hymenoptera: Gasteruptionidae) in the Czech Republic and Slovakia: distribution, checklist, ecology, and conservation status. *Zootaxa* 4935 (1): 001–063.
Bogusch, P., van Achterberg, C., Šilhán, K., Astapenková, A. & Heneberg, P. (2018) Description of mature larvae and ecological notes on *Gasteruption* Latreille (Hymenoptera, Evanioidea, Gasteruptionidae) parasitizing hymenopterans nesting in reed galls. *Journal of Hymenoptera Research*, 65, 1–21.
Parslow, B.A., Schwarz, M.P. & Stevens, M.I. (2020b) Review of the biology and host associations of the wasp genus *Gasteruption* (Evanioidea: Gasteruptionidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 2020, 1105–1122.
van Achterberg, C. & Talebi, A. A. (2014) Review of *Gasteruption* Latreille (Hymenoptera, Gasteruptionidae) from Iran and Turkey, with the description of 15 new species. *ZooKeys*, 458, 1–187.

Podpis studenta: 

Datum: 1. 7. 2023

Podpis vedoucího práce: 

Datum: 1. 7. 2023

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala pod vedením vedoucího závěrečné práce samostatně a uvedla jsem všechny použité prameny a literaturu.

V Hradci Králové dne 1.7.2023

Poděkování:

Velké poděkování patří doc. Mgr. Petru Boguschovi, Ph.D. za odborné vedení této diplomové práce. Další velké poděkování patří mé mamince a tatínkovi za jejich podporu, mé tchýni a tchánovi, bez kterých bych neměla možnost studovat, mému manželovi za jeho nekonečnou lásku a trpělivost a naší úžasné dceři, která to se mnou všechno zvládla.

Anotace:

DERNEROVÁ, Lucie. Habitatové preference a fenologie středoevropských srpušek rodu *Gasteruption* (Hymenoptera: Gasteruptionidae). Hradec Králové, 2023. Diplomová práce na Přírodovědecké fakultě Univerzity Hradec Králové. Vedoucí diplomové práce Petr Bogusch.

Cílem této práce je z nasbíraných faunistických dat ze zemí střední Evropy vyhodnotit vybrané ekologické preference srpušek rodu *Gasteruption* ve studované oblasti. Faunistická data o výskytu jednotlivých druhů byla získána z muzejních i soukromých sbírek. Výsledky obsahují vyhodnocení fenologie a vybraných habitatových preferencí (nadmořské výšky, typu biotopu, svahovosti a otevřenosti terénu) u všech druhů, od nichž bylo získáno větší množství dat. Vzácné druhy (*Gasteruption forticorne*, *G. goberti*, *G. insidiosum*, *G. lugubre*, *G. schlettereri*, *G. subtile* a *G. variolosum*) studovány nebyly nebo byly jen okomentovány.

Klíčová slova: ***Gasteruption*, ekologické preference, biotop, nadmořská výška, fenologie.**

Annotation:

DERNEROVÁ, Lucie. Habitat preferences and phenology of Central European wasps of the genus *Gasteruption* (Hymenoptera: Gasteruptionidae). Hradec Králové, 2023. Diploma thesis at the Faculty of Science of the University of Hradec Králové. Thesis supervisor Petr Bogusch.

The aim of this work is, using the collected faunistic data from the countries of Central Europe, to evaluate selected ecological preferences of wasps of the genus *Gasteruption* in the study area. Faunistic data on the occurrence of individual species were obtained from museum and private collections. The results include an evaluation of phenology and selected habitat preferences (altitude, biotope type, slope and terrain openness) for all species from which a larger amount of data was obtained. Rare species (*Gasteruption forticorne*, *G. goberti*, *G. insidiosum*, *G. lugubre*, *G. schlettereri*, *G. subtile* and *G. variolosum*) were not studied or were just commented.

Key words: ***Gasteruption*, ecological preferences, biotope, altitude, phenology.**

Obsah

| | |
|---|----|
| 1 Úvod | 8 |
| 2 Metodika a cíle práce..... | 14 |
| 3 Výsledky | 17 |
| 3.1 <i>Gasteruption assectator</i> (Linnaeus, 1758), <i>Gasteruption boreale</i> (Thomson, 1883), <i>Gasteruption nigrifarsae</i> (Thomson, 1883) | 17 |
| 3.2 <i>Gasteruption caucasicum</i> (Guérin-Ménéville, 1844) | 22 |
| 3.3 <i>Gasteruption diversipes</i> (Linnaeus, 1758) | 25 |
| 3.4 <i>Gasteruption erythrostomum</i> (Dahlbom, 1831) | 28 |
| 3.5 <i>Gasteruption forticorne</i> Semenov, 1892 | 31 |
| 3.6 <i>Gasteruption freyi</i> (Tournier, 1877) | 31 |
| 3.7 <i>Gasteruption goberti</i> (Tournier, 1877) | 34 |
| 3.8 <i>Gasteruption hastator</i> (Fabricius, 1804)..... | 34 |
| 3.9 <i>Gasteruption hungaricum</i> Szépligeti, 1895..... | 37 |
| 3.10 <i>Gasteruption jaculator</i> (Linnaeus, 1758) | 40 |
| 3.11 <i>Gasteruption laticeps</i> (Tournier, 1877) | 43 |
| 3.12 <i>Gasteruption merceti</i> Keiffer, 1904 | 46 |
| 3.13 <i>Gasteruption minutum</i> (Tournier, 1877)..... | 49 |
| 3.14 <i>Gasteruption nigrescens</i> Schletterer, 1885..... | 52 |
| 3.15 <i>Gasteruption opacum</i> (Tournier, 1877) | 55 |
| 3.16 <i>Gasteruption paternum</i> Schletterer, 1885 | 58 |
| 3.17 <i>Gasteruption phragmiticola</i> Saure, 2006 | 58 |
| 3.18 <i>Gasteruption subtile</i> (Thomson, 1883) | 61 |
| 3.19 <i>Gasteruption tournieri</i> Schletterer, 1889..... | 61 |
| 3.20 <i>Gasteruption undulatum</i> (Abeille de Perrin, 1879)..... | 64 |
| 4 Shrnutí výsledků | 67 |
| 5 Diskuse | 71 |
| 6 Seznam literatury | 74 |

1 Úvod

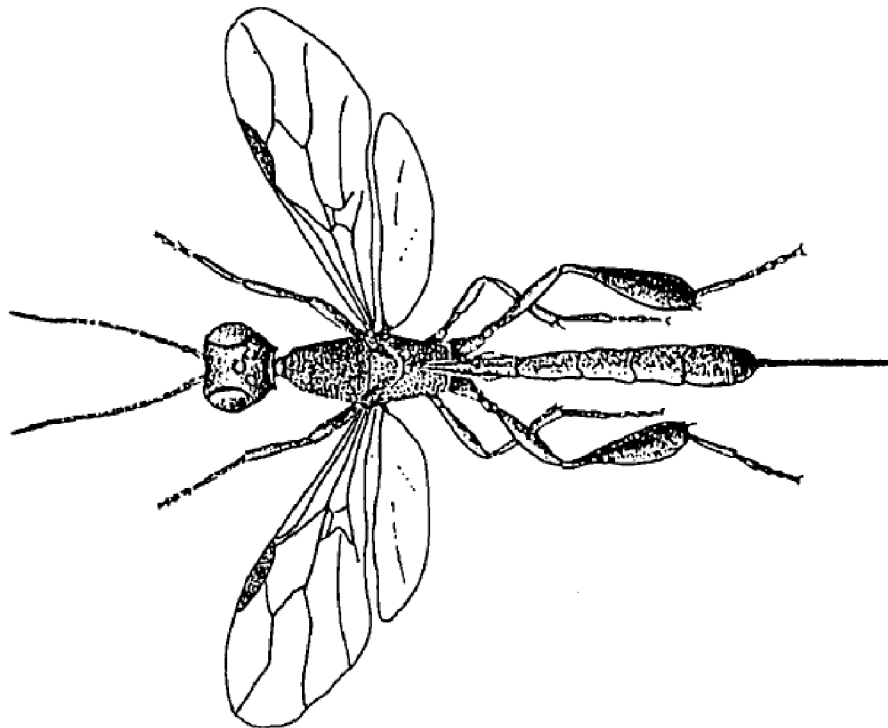
Rod *Gasteruption* Latreille, 1796 představuje morfologicky relativně uniformní skupinu blanokřídlého hmyzu (Hymenoptera). V rámci blanokřídlých (Hymenoptera) se řadí do podřádu štíhlopasých (Apocrita), pod který spadá nadčeď Evanoidea, která obsahuje čeledi Evaniidae, Aulacidae a Gasteruptionidae. Rod *Gasteruption* spolu s rody *Plutofoenus* Kieffer, 1911, *Spinolafoenus* Macedo, 2009 a *Trilobitofoenus* Macedo, 2009 spadají do podčeledi Gasteruptioninae, která společně s podčeledí Hyptiogastrinae (obsahující rody *Hyptiogaster* Kieffer, 1903 a *Pseudofoenus* Kieffer, 1902) tvoří čeled' Gasteruptionidae (Achtenberg & Talebi 2014).

Rod *Gasteruption* je kosmopolitně rozšířený. Ve světě je známých okolo 500 druhů srpušek, kdy Bogusch (2021) uvádí přesněji 418 druhů na světě a 30 druhů v Evropě. Taxonomie tohoto rodu v Evropě však není kompletní a obsahuje nepopsané druhy hlavně z jižní Evropy. Starší údaje od Šedivého (1989) uvádí 18 druhů z rodu *Gasteruption* pro Českou a Slovenskou republiku, z čehož 15 druhů pro Českou republiku (pro Čechy 9 druhů a pro Moravu 15 druhů) a 13 druhů pro Slovenskou republiku. Novější údaje od Bogusche (2021) zaznamenávají oproti Šedivému (1989) 20 druhů pro Českou republiku (pro Čechy 18 druhů a pro Moravu 20 druhů) a 21 druhů pro Slovenskou republiku. Novými druhy pro Českou a Slovenskou republiku jsou *Gasteruption phragmiticola* Saure, 2006, *Gasteruption subtile* (Thomson, 1883) a *Gasteruption undulatum* (Abeille de Perrin, 1879). Pro Slovensko jsou novými druhy *Gasteruption forticorme* Semenov, 1892, *Gasteruption paternum* Schletterer, 1885 a *Gasteruption minutum* (Tournier, 1877) (Bogusch 2021). Johansson & Achtenberg (2016) vyčlenili od druhu *Gasteruption assectator* (Linnaeus, 1758) dva nové druhy, a to *Gasteruption boreale* (Thomson, 1883) a *Gasteruption nigrifarse* (Schletterer, 1885), z nichž oba se vyskytují v České i Slovenské republice.

Nejvíce druhů srpušek ze střední Evropy se řadí k palearktickým druhům. Nalezneme zde i druhy holarktické, holomediterránní, sibiřské či mediteránní (Prokopová 2020).

Nejběžnější a nejhojnější druhy jsou *G. assectator*, *Gasteruption caucasicum* (Guérin-Méneville, 1844), *Gasteruption jaculator* (Linnaeus, 1758), *G. Nigritarse* a *Gasteruption tournieri* Schletterer, 1889, které jsou rozšířené prakticky všude v České republice a patří k málo dotčeným druhům. Naopak *Gasteruption opacum* (Tournier, 1877) a *G. subtile* jsou vymizelými druhy pro Českou republiku a *G. paternum* vymizelým druhem pro Slovenskou republiku (Bogusch 2021).

Typickými znaky pro srpušky jsou protáhlý krk (propleuron), dlouhý a ze strany srpovitě vytvarovaný zadeček, který nasedá vysoko na tělo v jeho střední části a kyjovitě zesílené zadní holeně. Hlava obsahuje velké oči, tykadla u samců jsou složená ze 13 segmentů a tykadla u samic jsou složená ze 12 segmentů.



Obr. 1 *Gasteruption assectator* (Wall 1994)

Samičky mají kladélko sloužící ke kladení vajíček do hostitelských komůrek samotářských včel. Délka kladélka je variabilní – obecně můžeme rozdělit druhy na ty s krátkým kladélkem a s dlouhým kladélkem – ze střeoevropských druhů má nejkratší kladélko *G. nigritarse* (0,7 - 1,5× delší než zadní tibie) a nejdelší kladélko

můžeme najít u *Gasteruption goberti* (Tournier, 1877), které může být 5,2 - 6,8× delší než zadní tibie či u *G. causicum* (4,2 - 6,6× delší než zadní tibie). Kladélko je u některých druhů delší než jejich tělo. Kladélko může obsahovat pilovité výběžky a může být zakončeno bílou či černou špičkou, což jsou všechno důležité determinační znaky. Barva srpušek je nejčastěji černá s rezavou částí zadečku, u některých druhů je rezavé zbarvení rozšířené na větší části těla (ve střední Evropě např. *Gasteruption hastator* (Fabricius, 1804) a řada jihoevropských druhů a druhů z Blízkého Východu) (Achterberg & Talebi 2014). Mezi hlavní determinační znaky patří délka, tvar a zbarvení kladélka, skulptura hrudi (mesonota) a tvar hlavy. Skulptura hrudi může být hladká, hrubá, jemně vrásčitá či síťovaně svaštělá. Na ventrální straně těla se nachází pronotální lišta, která může být od nevýrazné až po nápadně vyvinutou (Šedivý 1958; Crosskey, 1962; Achterberg & Talebi 2014; Johansson & Achterberg 2016).

Rod *Gasteruption* létá většinou v létě, a to od května do září. Srpušky mají charakteristický vznášející se let, podle kterého je lze v terénu dobře poznat. Dospělci se živí nektarem, a to zejména na květech rostlin čeledi miříkovitých (Apiaceae), kde jsou viděni nejčastěji. Právě proto jsou srpušky v angličtině označovány jako „carrot wasps“. Létají také na květy rostlin čeledí hvězdicovitých (Asteraceae), routovitých (Rutaceae) a některé rody u čeledí rýtovitých (Resedaceae), bobovitých (Fabaceae), hluchavkovitých (Lamiaceae), vřesovcovitých (Ericaceae) nebo lomikamenovitých (Saxifragaceae) (Prokopová 2020).

Rod *Gasteruption* parazituje u blanokřídlého hmyzu, zejména u samotářských včel. Jelikož se larvy srpušek živí hostitelskými larvami a dále pylem a nektarem v hnízdních komůrkách hostitelských včel, jsou označovány za predátory inkviliny. Srpušky jsou hnízdní paraziti samotářských včel hnízdících v dutinách ve dřevě, kmenech, hálkách či vertikálních půdních plochách, ale výjimkou jsou některé druhy, které parazitují v hnízdech včel hnízdících v zemi, např. *G. hastator* u včel čeledi Halictidae (Achterberg & Talebi 2014; Parslow et al. 2020; Bogusch 2021).

Srpušky nejčastěji parazitují u čeledi hedvábnicovitých (Colletidae), podle Bogusche (2021) u této čeledi parazituje 14 druhů středoevropských srpušek. Nejvíce zastoupený hostitel této čeledi je rodu *Hylaeus* Fabricius, 1793 - *Hylaeus communis*

Nyalander, 1852 v jehož hnízdech parazituje 6 druhů srpušek (*G. assectator*, *Gasteruption diversipes* (Linnaeus, 1758), *Gasteruption erythrostomum* (Dahlbom, 1831), *G. jaculator*, *G. minutum*, *G. nigritarse*). Dalším hojným hostitelem je *Hylaeus punctatus* (Brullé, 1832), v jehož hnízdech parazitují tři rody srpušek (*G. assectator*, *G. erythrostomum*, *G. minutum*). *Hylaeus pectoralis* Schletterer, 1889 je hostitelem *G. phragmiticola*. K dalším hostitelským maskonoskám patří např. *Hylaeus annularis* (Kirby, 1802), *Hylaeus deceptorius* (Benoist, 1959), *Hylaeus leptcephalus* (Morawitz, 1870) či *Hylaeus soror* (Pérez, 1903). Z rodu hedvábnice (*Colletes* Latreille, 1802) je znám jako hostitel *Colletes daviesanus* Smith, 1846. K další hojně zastoupené čeledi hostitelů náleží čalounicovití (Megachilidae), u kterých srpušky parazitují u 4 rodů: *Chelostoma* Latreille, 1809 (*Chelostoma campanularum* (Kirby, 1802), *Chelostoma florissomne* (Linnaeus, 1758), *Chelostoma rapunculi* (Lepeletier, 1841)); *Heriades* Spinola, 1808 (*Heriades truncorum* (Linnaeus, 1758)); *Hoplitis* Klug 1807 (*Hoplitis tridentata* (Dufour & Perris, 1840)); *Osmia* Panzer, 1806 (*Osmia caerulescens* (Linnaeus, 1758), *Osmia versicolor* (Latreille 1811), *Osmia leaiana* (Kirby, 1802)). Další uváděnou čeledí, u jejíchž zástupců srpušky parazitují, je čeleď kutíkovitých (*Lestica subterranea* (Fabricius, 1775), *Lestiphorus bicinctus* (Rossi, 1794), *Passaloecus cuspidatus* F. Smith, 1856, *Pemphredon fabricii* (M. Müller, 1911), *Pemphredon lethifer* (Shuckard, 1837), *Pemphredon rugifer* Dahlbom, 1843).

Méně druhů parazituje u sršňovitých (Vespidae). *G. assectator* parazituje u *Odynerus spinipes* (Linnaeus, 1758), *Gasteruption hastator* (Fabricius, 1804) u *Antepipona laevigata* (Blüthgen, 1951) a *Symmorphus murarius* (Linnaeus, 1758) je hostitelem *G. jaculator*. Tyto hostitelské asociace jsou však sporné, stejně jako většina uváděných kutilek jako hostitelů srpušek.

G. tournieri parazituje u včel hnízdících v duběnkách žlabatky duběnkové (*Andricus kollari*) a dalších dutinách. V duběnkových hálkách se vyskytuje i *G. laticeps*, jehož hostitelem je *Hylaeus angustatus* (Schenck, 1861) z rodu maskonosek.

G. merceti parazituje u čeledi včelovitých (*Ceratina*), a to u samotářských včel kyjorožek (*Ceratina* Latreille, 1802 - *Ceratina callosa* (Fabricius, 1794), *Ceratina chalybea* Chevrier, 1872, *Ceratina cyaena* (Kirby, 1802)). U těchto včel parazitují pravděpodobně ještě další jihoevropské druhy, což je v současnosti předmětem studia.

Specifického hostitele má *G. hastator*, který parazituje u včel hnízdících v zemi, a to u čeledi pleskočelkovitých (Halictidae), přesněji u *Lasioglossum malachurum* (Kirby, 1802), *Rophites algirus* Pérez, 1895, *Systropha curvicornis* (Scopoli, 1770), *Systropha planidens* Giraud, 1861 nebo u čeledi Megachilidae (*Hoplitis tridentata* (Dufour & Perris, 1840)) či Colletidae (*Hylaeus variegatus* (Fabricius, 1798)) (Höppner, 1904; Westrich, 1989; Achterberg & Talebi, 2014).

Gasteruption nigrescens Schletterer, 1885 se vyskytuje na různých otevřených stanovištích a parazituje u čeledi Megachilidae, obvykle u *Hoplitis leucomelana* (Kirby, 1802). Může se vyskytovat i na mokřadních stanovištích, kde parazituje v hnízdech *H. leucomelana* a *Heriades rubicola* Pérez, 1890.

G. phragmiticola je chráněný rákosový druh spojený s mokřadními loukami a nivami bohatými na kvetoucí rostliny, kde parazituje u vzácných mokřadních včel *H. pectoralis* (Bogusch et al. 2018).

Specializované druhy jsou i *Gasteruption freyi* (Tournier, 1877) a *G. nigritarse*, které parazitují u včel hnízdících v sprašových stěnách.

U *G. subtile* nejsou známí hostitelé, ale jelikož je to horský druh, tak nejspíše parazituje u horských druhů rodu *Hylaeus*, např. *Hylaeus annulatus* (Linnaeus, 1758).

Larvy srpušek mají dorsoventrálně zploštělé tělo s laterálními laloky, malou hlavu s lehce sklerotizovaným ústním ústrojím a trojzubými kusadly. Konzumují hostitelské larvy a dále se živí pylem a nektarem, které v hnízdních komůrkách připravila hostitelská včela. Blíže jsou prozkoumané a popsány larvy druhů *G. assectator*, *G. nigrescens* a *G. phragmiticola*, které se od sebe liší jen nepatrně, a to rozdílnou sklerotizací ústního ústrojí, polohou sít na hlavové kapsuli a tvarem kusadel a čelistí (Bogusch et al. 2018).

Nejpočetnější středoevropské druhy rodu *Gasteruption* nepreferují žádné lokality, vyskytují se téměř všude. Oproti tomu *Gasteruption lugubre* Schletterer, 1889 a *G. subtile* jsou chladnomilnými horskými druhy, *G. freyi*, *G. hastator* a *G. paternum* jsou stepní druhy parazitující především v hnízdech druhů hnízdících ve sprašových stěnách. Ke stepním druhům se řadí dále třeba *G. diversipes* a *Gasteruption*

hungaricum Szépligeti, 1895. I *G. nigritarse* obývá xerothermní stanoviště stepního rázu, ale vyskytuje se i v chladnějších oblastech.

Taxonomii rodu *Gasteruption* zpracovali Schletterer (1885), Szépligeti (1903), Kieffer (1912) a Wall (1994). Determinační klíč pro bývalé Československo publikoval Šedivý (1958). Pro Českou a Slovenskou republiku sepsal taxonomii včetně determinačního klíče a map s výskytem srpušek Bogusch (2021).

O výskytu a rozšíření srpušek v dalších zemích publikovali tito autoři: Szépligeti (1903) pro Maďarsko, Hedqvist (1973) pro Švédsko, Oehlke (1983, 1984) pro Německo, Madl pro Krétu (1988) a pro Rakousko (1989,1990), Pagliano et al. (2000) a Pagliano & Strumia (2013) pro Itálii, Madl & Yildirim (2004) pro Turecko, Broad (2010) pro Velkou Británii, Samin & Bagriacik (2012) a Lotfalizadeh et al. (2017) pro Írán, Achterberg (2013) pro Nizozemsko, Achterberg & Talebi (2014) pro Írán a Turecko, Žikić et al. (2014) pro země bývalé Jugoslávie a Vas (2016) pro Rumunsko.

V těchto publikacích je uvedena většina střeoevropských druhů. Johansson & Achterberg (2016) vyčlenili z druhu *Gasteruption assectator* (Linneaus, 1758) dva nové druhy *Gasteruption boreale* (Thomson, 1883) a *Gasteruption nigritarse* (Thomson, 1883). Publikace obsahuje i determinační klíč k těmto třem druhům. Parslow et al. (2020) shrnuli bionomii zástupců rodu *Gasteruption* a jejich publikace obsahuje i přehlednou tabulku o hostitelích rodu *Gasteruption*.

2 Metodika a cíle práce

Diplomová práce navazuje na bakalářskou práci, jejímž cílem bylo revidovat rozšíření druhů tohoto rodu v České a Slovenské republice (Prokopová 2020). Z dat použitých pro zpracování bakalářské práce a dalších dat z okolních zemí vychází tato práce, zaměřená na ekologii srpušek. Cílem této práce je tedy vyhodnotit vybrané ekologické preference jednotlivých druhů srpušek. Dalším cílem je zpracovat fenologii jednotlivých druhů (období výskytu během roku).

Tato diplomová práce je založena na faunistických datech o výskytu jednotlivých druhů rodu *Gasteruption* na území střední Evropy, tedy těchto zemí: Česká republika, Slovensko, Polsko, Maďarsko, Rakousko, Německo, Švýcarsko a Slovinsko. Jelikož zpracovává ekologická data, je třeba se držet území, které není příliš velké a je klimaticky zhruba stejné.

Faunistická data byla získána ze sbírek soukromých sběratelů a muzejních sbírek. U spolehlivě určených jedinců jednotlivých druhů byly sepsány tyto parametry: lokalita, GPS souřadnice a datum nálezu. Nebylo rozlišováno pohlaví a počty jedinců.

Materiál pocházel z těchto sbírek: Petr Bogusch (Hradec Králové, ČR), Lorenz W. Gunczy (Graz, Rakousko), Jiří Hadrava (Praha, ČR), Marek Halada (České Budějovice, ČR), Jiří Háva (Únětice, ČR), Kamil Holý (Praha, ČR), Zdeněk Karas (Zlín, ČR), Lubomír Vidlička (Bratislava, Slovensko).

A data z následujících muzejních sbírek: Národní muzeum Praha (kurátor Jan Macek), Moravské zemské muzeum Brno (kurátor Igor Malenovský), Slezské muzeum Opava (kurátor Jindřich Roháček), Jihočeské muzeum České Budějovice (kurátor Zdeněk Kletečka), Muzeum východních Čech Hradec Králové (kurátor Miroslav Mikát), Vlastivědné muzeum Olomouc (kurátor Miloš Krist), Výzkumný ústav rostlinné výroby v Praze (kurátor Kamil Holý), Oberösterreichisches Museum Linz v Rakousku (kurátor Martin Schwarz), Naturhistorisches Museum Wien v Rakousku (kurátorka Manuela Vizek), Zoologische Staatssammlung München v Německu (kurátor Stefan Schmidt), Naturhistorisches Museum Berlin v Německu (kurátorka Stefanie Krause), Slovenské Národné Muzeum Bratislava (kurátor

Vladimír Jánský) a Magyar Nemzeti Museum Budapest v Maďarsku (kurátor Zoltán Vas).

Hlavním cílem práce je z nasbíraných faunistických dat zjistit fenologii srpušek a dále zjistit preference nadmořské výšky, typu, svahovosti a otevřenosti biotopu jednotlivých druhů srpušek rodu *Gasteruption* v oblasti střední Evropy.

K vyhodnocení dat byla využita aplikace Google Earth, ve které jsem zadala hledanou GPS a vyhodnotila jsem typ biotopu, svahovost, otevřenost terénu a zapsala jsem hledanou nadmořskou výšku. Hodnoty jsem zpracovala v programu Excel, kde jsem tvořila tabulky s hledanými parametry a následně vypracovala grafy k jednotlivým druhům.

U každého druhu jsou ve stručnosti vyhodnoceny hledané parametry. Ty jsou rozděleny do následujících oddílů:

„Fenologie“: zde je popsáno, v jakém období se druh vyskytuje a maximální doba jeho výskytu. Zde byly využity jen údaje o jedincích, u kterých bylo uvedené přesné datum sběru nebo malé rozmezí sběru, které spadalo do třetiny měsíce. Následně byly měsíce rozděleny do třetin a zjištěn počet jedinců od každého druhu v jednotlivých obdobích. Vše bylo zaznamenáno do tabulek a sloupcových grafů.

„Nadmořská výška“: v tomto oddíle je popsán výskyt druhu dle nadmořské výšky. Zde byly využity jen údaje o jedincích, u kterých byly přesné souřadnice uvedeny buď na štítku, nebo byly získány od majitele sbírky, anebo se jednalo o lokality, které jsou dobře známé a šlo zjistit, kde přímo byli jedinci odchyceni. Dle GPS jsem našla přesnou hodnotu nadmořské výšky v aplikaci Google Earth. Nadmořská výška byla rozdělena po sto metrech (0-100 m n. m., 100-200 m n. m. atd.) a byl zjištěn počet jedinců od každého druhu v jednotlivých výškových oddílech. Vše bylo zaznamenáno do tabulek a sloupcových grafů.

„Biotopové preference“: tento oddíl se týká druhu biotopu, je zde popsáno, jestli se druh vyskytuje v otevřené krajině či na lesních stanovištích a zda druh preferuje rovinný či svažité terén. Zde byly využity jen údaje o těch jedincích jako v předchozí části. Dle GPS jsem našla přesné místo nálezu v aplikaci Google Earth a zaznamenala hlavní typ biotopu na daném místě nebo biotop, nalézající se přímo na místě uvedení

GPS. Biotopy byly rozděleny do následujících kategorií, aby se s nimi lépe pracovalo: les, lesostep, lom, louka, mokřad, odkaliště, okraj lesa, oplocenka, písčina, pískovna, pole, remízek, ruderál, sad, slanisko, step, vinice, výsypka, zahrada). Byla zaznamenána otevřenost krajiny (otevřené prostředí × lesní stanoviště) a svahovost terénu (rovina × mírný svah × svah) dle 3D fotografií v aplikaci Google Earth. Vše bylo zaznamenáno do tabulek a koláčových nebo sloupcových grafů.

Následně byl ke každému druhu zpracován přehled všech těchto parametrů, pouze druhy *G. assectator*, *G. boreale* a *G. nigritarse* byly zpracovány dohromady, aby byly vidět rozdíly mezi těmito blízce příbuznými druhy. Na konci výsledků bylo zpracováno shrnutí výsledků dle zjištěných parametrů.

3 Výsledky

3.1 *Gasteruption assectator* (Linnaeus, 1758), *Gasteruption boreale* (Thomson, 1883), *Gasteruption nigritarse* (Thomson, 1883)

Johansson & Achterberg (2016) vyčlenili od druhu *G. assectator* dva nové druhy, a to *G. boreale* a *G. nigritarse*, které byly dříve chápány jako synonyma. *G. assectator* se od nich odlišuje úzkým spojením lící na spodní straně hlavy, zrnitější skulpturou hrudi a kladélkem samic, které nemá pilovité výběžky.

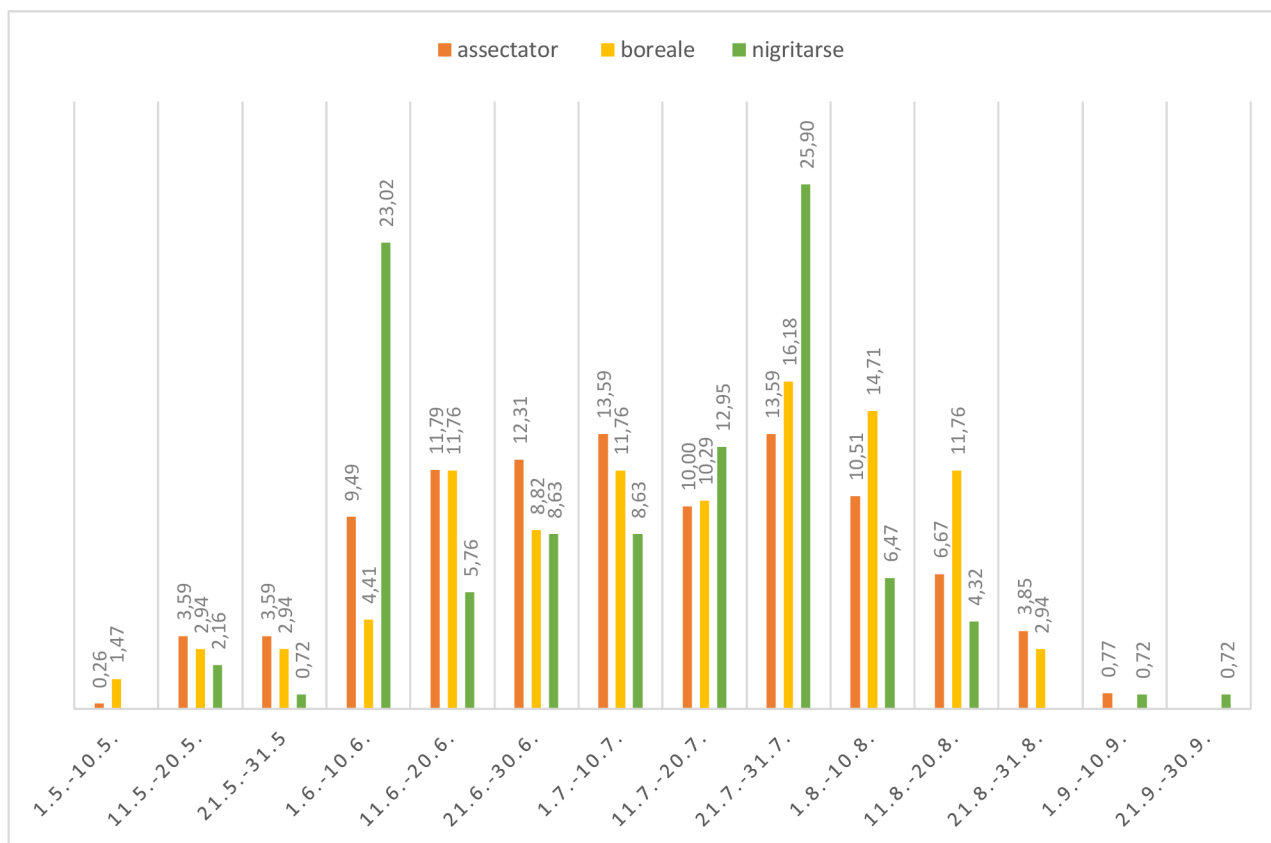
Celkem bylo získáno 597 záznamů pro zpracování fenologie a 316 záznamů pro zpracování biotopových nároků.

Pro *G. assectator* bylo získáno 390 záznamů pro zpracování fenologie a 203 záznamů pro zpracování biotopových nároků.

Pro *G. boreale* bylo získáno 68 záznamů pro zpracování fenologie a 45 záznamů pro zpracování biotopových nároků.

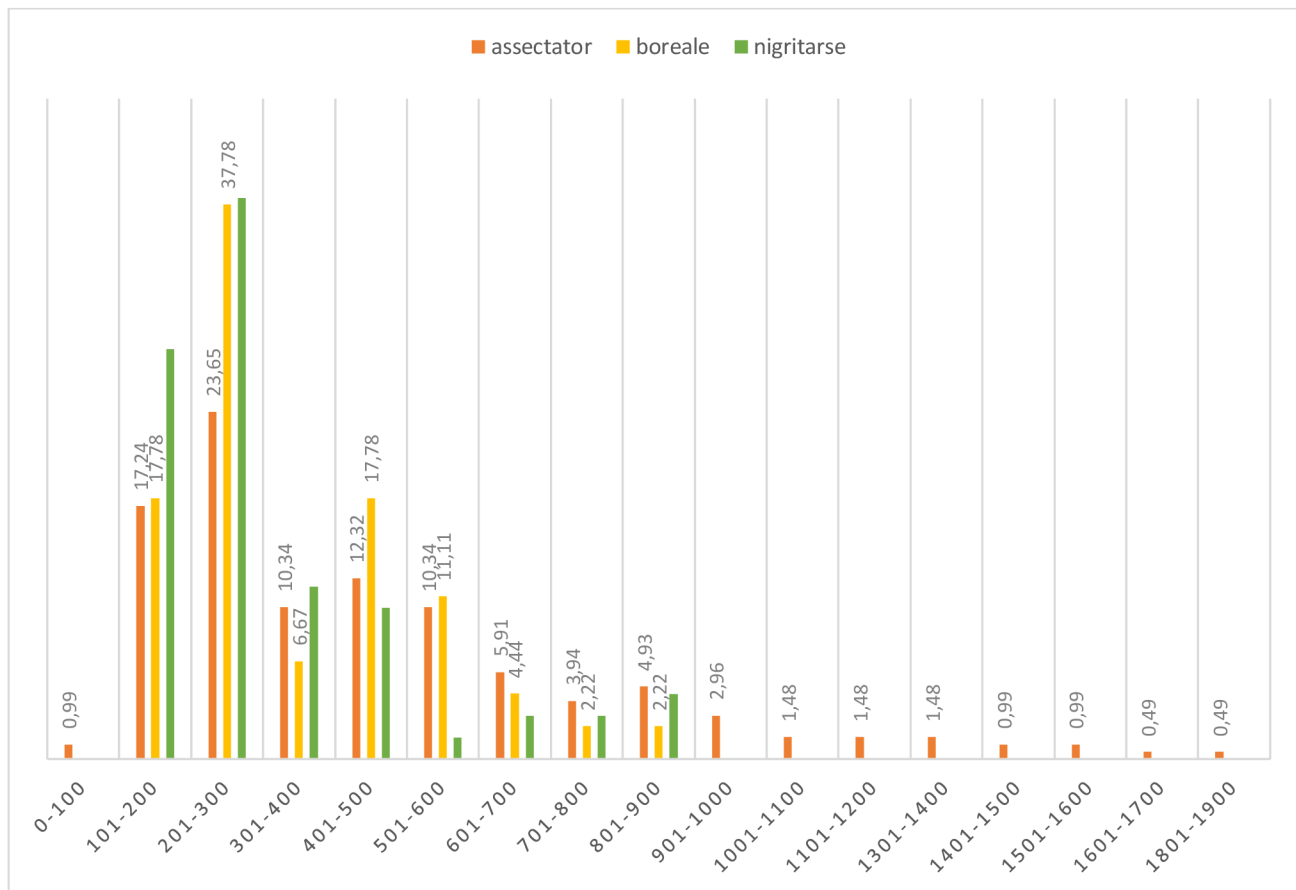
Pro *G. nigritarse* bylo získáno 139 záznamů pro zpracování fenologie a 68 záznamů pro zpracování biotopových nároků.

Fenologie: Uvedené druhy se vyskytují od května do konce září. *G. assectator* se vyskytuje od května do začátku září, přičemž maximum výskytu spadá do období poloviny června až konce července. *G. boreale* se vyskytuje od května do konce srpna, přičemž maximum výskytu spadá do období od konce července do začátku srpna. *G. nigritarse* se vyskytuje od poloviny května do konce září, přičemž maximum jedinců byl odchyceno na začátku června a na konci července (Obr. 2). Výraznější rozdíly ve fenologii nebyly mezi těmito třemi druhy zaznamenány.



Obr. 2 Fenologie druhu *Gasteruption assectator* s. l. v jednotlivých třetinách měsíců.

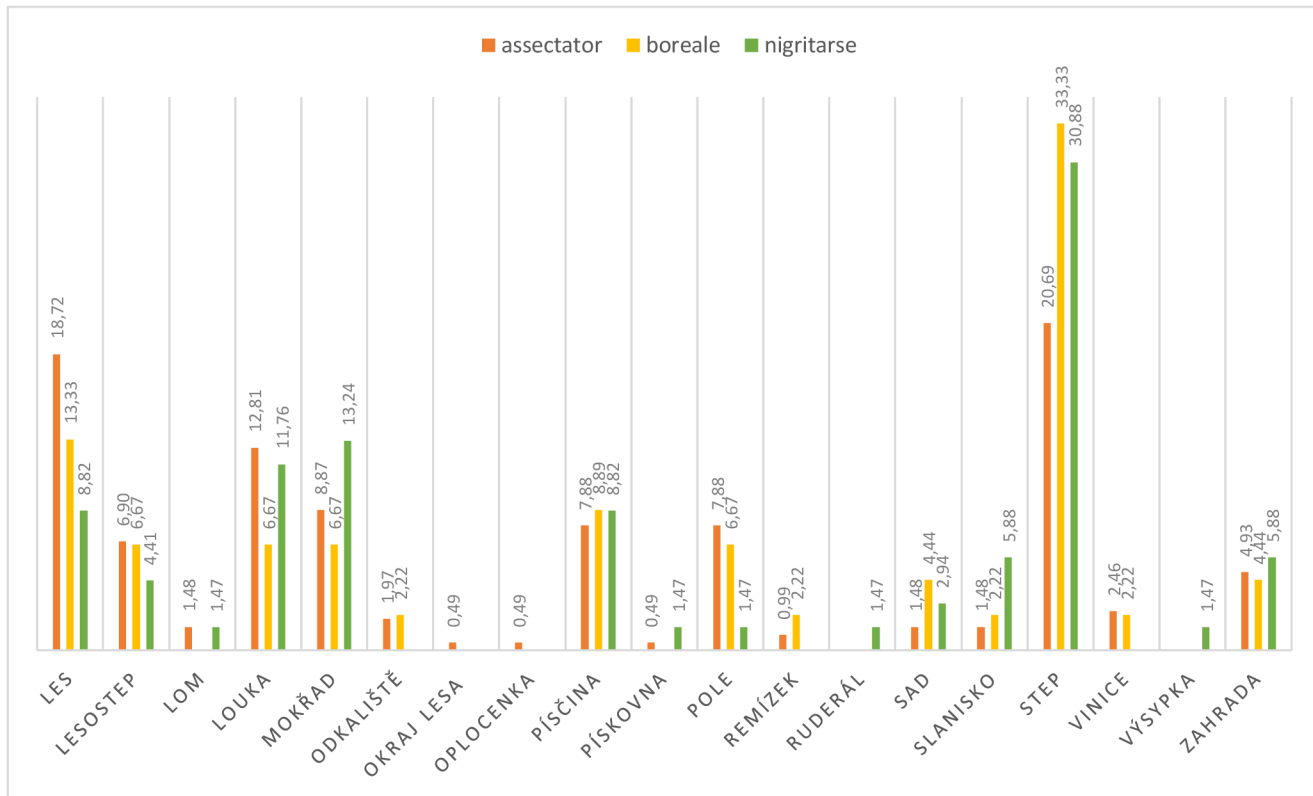
Nadmořská výška: Vyskytují se v nižších, středních, vysokých i horských polohách do 1900 m n. m., *G. assectator* se vyskytuje ve všech nadmořských polohách, avšak nejvíce v nízkých, středních a vysokých polohách do 900 m n. m. Méně jedinců se vyskytuje v horských polohách do 1900 m n. m. Dva jedinci byli zaznamenáni v nadmořských výškách do 100 m n. m. Z výsledků je vidět, že se jedná o hojně se vyskytující druh všech nadmořských výšek. Nejvíce jedinců druhu *G. boreale* se vyskytuje v nízkých a středních oblastech do 600 m n. m. O dost méně jedinců se vyskytuje i ve vyšších polohách do 900 m n. m. Nejvíce jedinců druhu *G. nigritarse* se vyskytuje v nízkých a středních polohách do 500 m n. m. O dost méně jedinců se vyskytuje ve vyšších polohách do 900 m n. m. (Obr. 3).



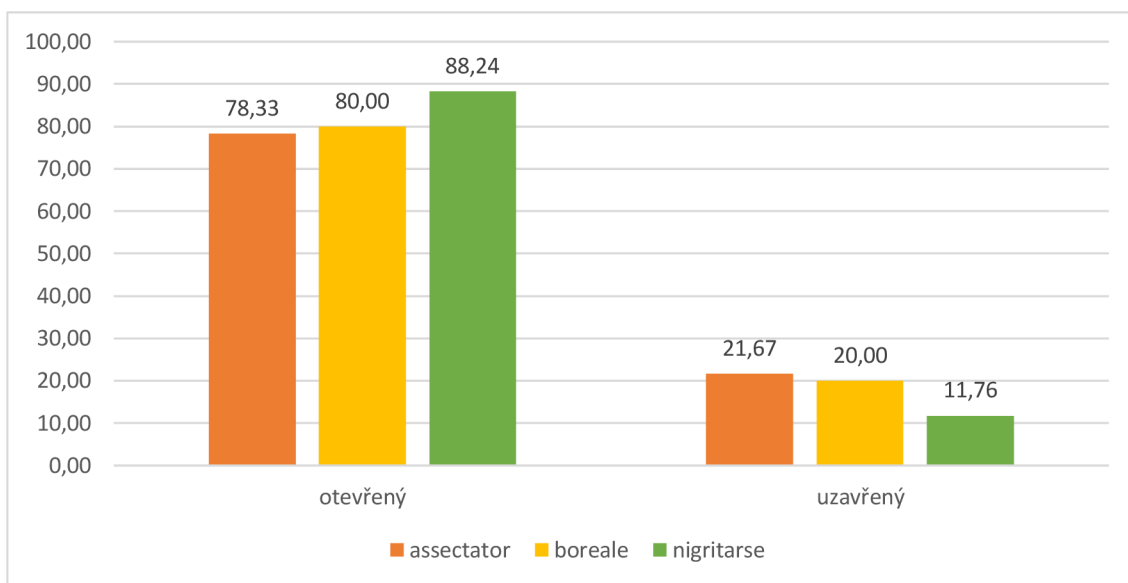
Obr. 3 Výskyt druhu *Gasteruption assectator* s. l. v jednotlivých nadmořských výškách (po 100 metrech).

Biotopevé preference: Tyto druhy byly celkem nalezeny v 20 různých typech biotopů, lze tedy říci, že se nejedná o druhy náročné na biotop. *G. assectator* byl nalezen v 17 různých biotopech. Nejvíce jedinců bylo zaznamenáno na stepních stanovištích (21 %) a dále pak v lese (19 %). O něco méně jedinců bylo nalezeno na lukách, na písčitéch stanovištích a na okrajích polí. *G. boreale* byl nalezen ve 13 různých biotopech. Nejvíce jedinců se vyskytovalo na stepních stanovištích (33 %). O dost méně jedinců v lesích a na písčitéch stanovištích. *G. nigritarse* byl nalezen v 14 různých biotopech. Nejvíce jedinců bylo nalezeno na stepních stanovištích (31 %). O dost méně jedinců bylo nalezeno na lukách a na mokřadních stanovištích (Obr. 4). Vyskytuje se v otevřené krajině i na lesních stanovištích, i když odchyt v otevřené krajině převažoval. Více než tři čtvrtiny lokalit u druhu *G. assectator* tvořila stanoviště v otevřené krajině (78 %). Čtyři pětiny lokalit u druhu *G. boreale* tvořila stanoviště v otevřené krajině (80 %). Více než čtyři pětiny lokalit u druhu *G. nigritarse* tvořila stanoviště v otevřené krajině (88 %, Obr. 5). U *G. assectator* a *G. nigritarse* bylo celkově kolem 55 % lokalit na rovině, zatímco na svažitém

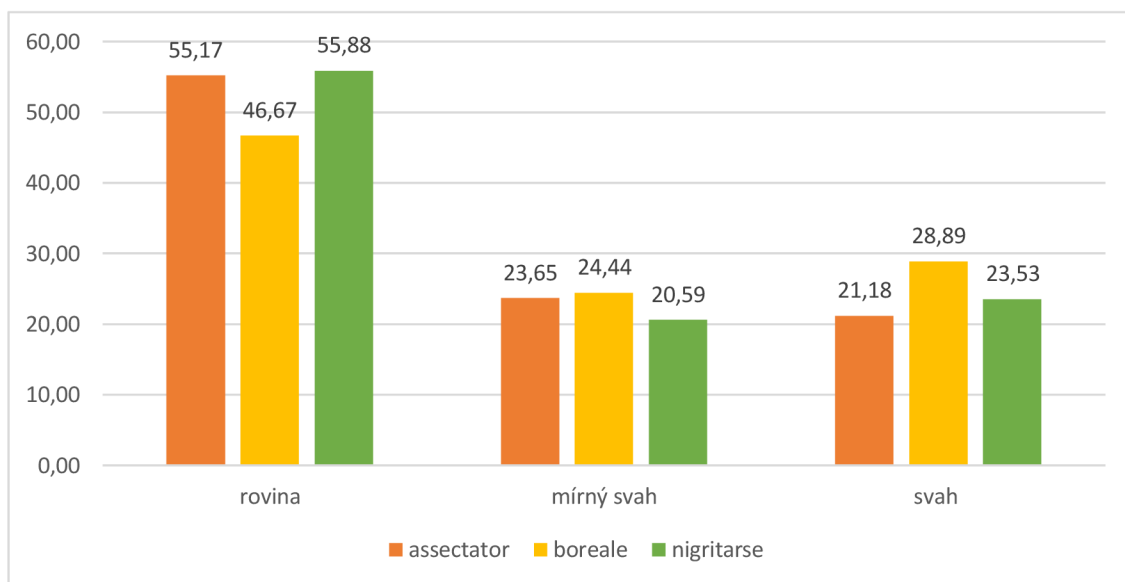
či mírně svažitém terénu byl druh zaznamenán trochu méně často. U *G. boreale* lehce převažoval výskyt na svažitém terénu (53 %) oproti výskytu na rovině (47 %, Obr. 6). Lze tedy shrnout, že druh *G. assectator* je méně náročný na stanoviště než oba dva další, a vyskytuje se i v zalesněné krajině. Naopak, na stepních stanovištích je výrazně méně početný.



Obr. 4 Biotopy, ve kterých byl zaznamenán druh *Gasteruption assectator* s. l.



Obr. 5 Výskyt druhu *Gasteruption assectator* s. l. v otevřené a zalesněné (uzavřené) krajině.

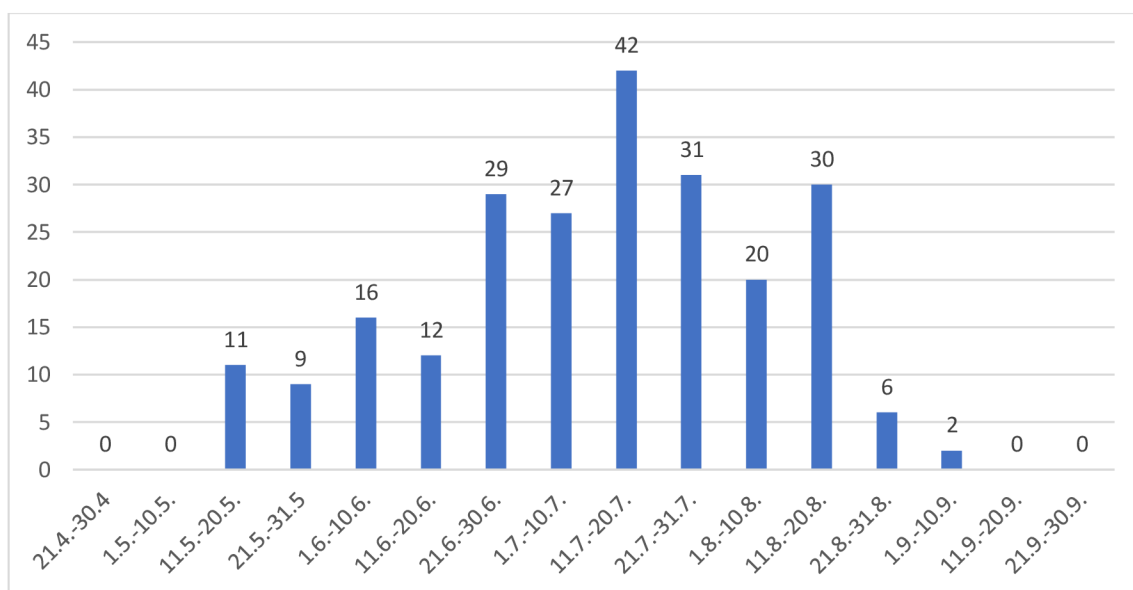


Obr. 6 Sklon terénu lokalit, kde byl zaznamenán druh *Gasteruption assectator* s. l.

3.2 *Gasteruption caucasicum* (Guérin-Méneville, 1844)

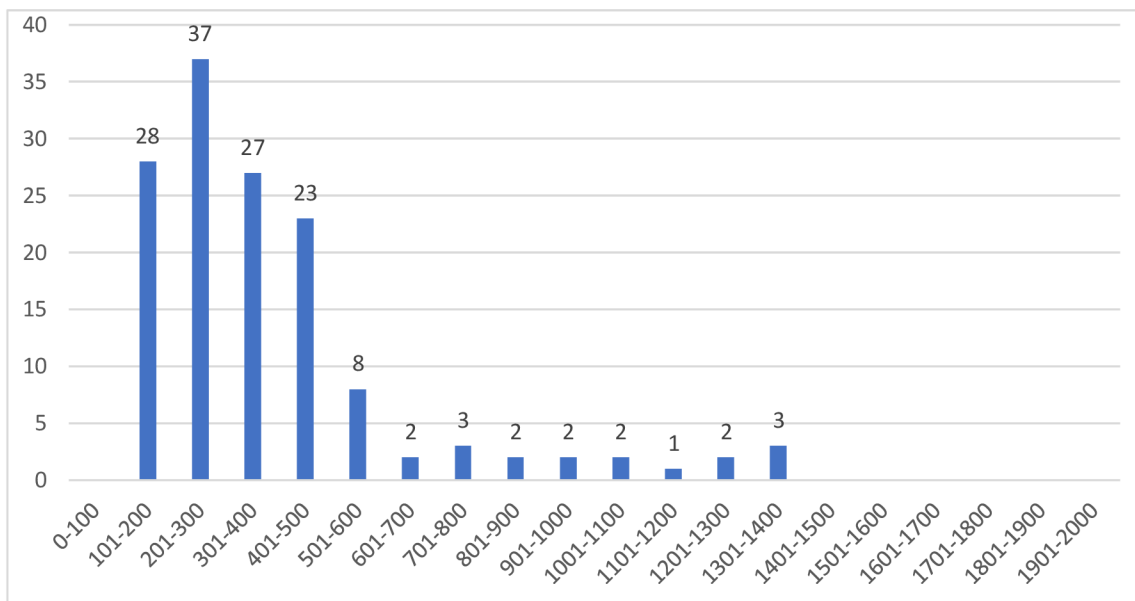
Celkem bylo získáno 235 záznamů pro zpracování fenologie a 139 záznamů pro zpracování biotopových nároků.

Fenologie: Tento druh se vyskytuje od května do srpna, přičemž maximum výskytu spadá do období od konce června do poloviny srpna (Obr. 7).



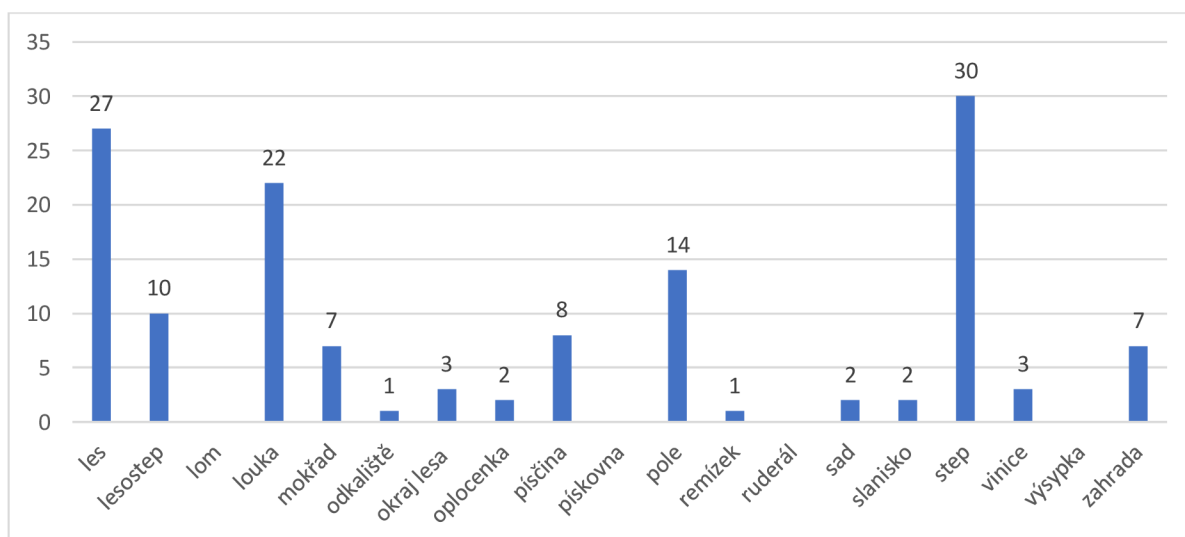
Obr. 7 Fenologie druhu *Gasteruption caucasicum* v jednotlivých třetinách měsíců.

Nadmořská výška: Vyskytuje se v nižších a středních polohách do 600 m n. m., jednotlivé nálezy jsou i z vyšších poloh do 1500 m n. m. Žádný jedinec nebyl zaznamenán v nadmořských výškách do 100 m n. m. Z výsledků je vidět, že se nejedná o vyloženě teplomilný druh nižších poloh a vyskytuje se i výše (Obr. 8).

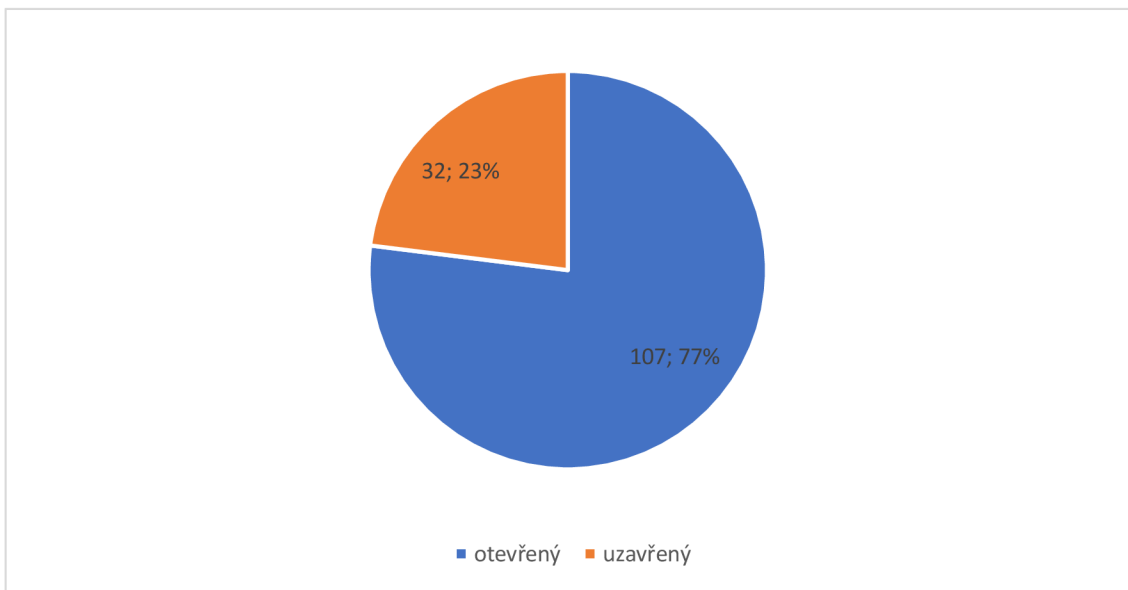


Obr. 8 Výskyt druhu *Gasteruption caucasicum* v jednotlivých nadmořských výškách (po 100 metrech).

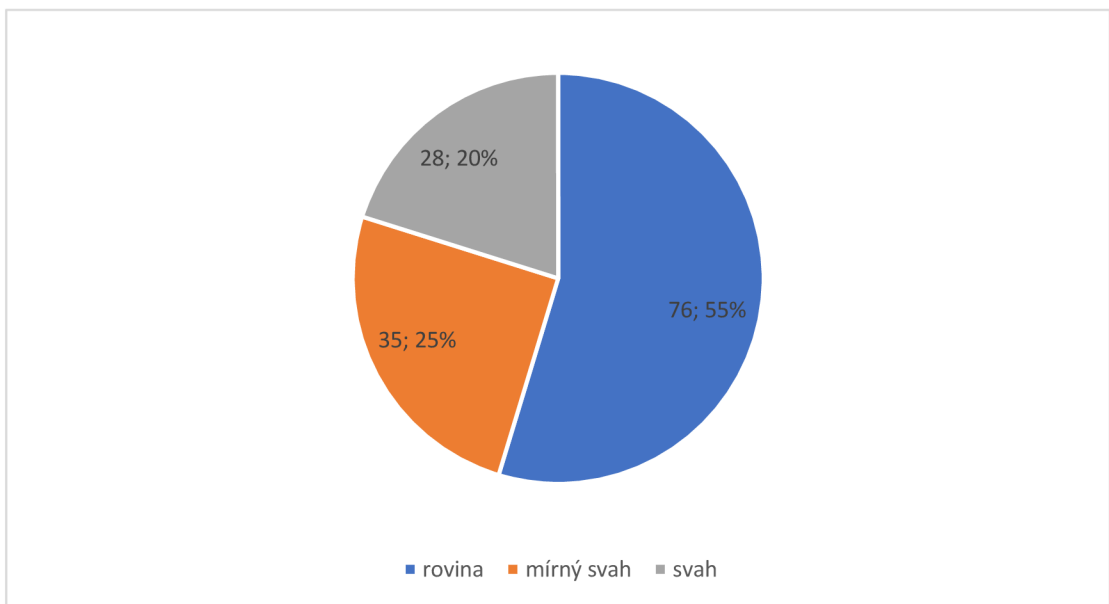
Biotopevé preference: Tento druh byl nalezen v 15 různých typech biotopů, lze tedy říci, že se nejedná o druh náročný na biotop. Nejvíce jedinců bylo zaznamenáno na stepních stanovištích, dále pak v lese, na lukách a okrajích polí (Obr. 9). Vyskytuje se v otevřené krajině i na lesních stanovištích, více než tři čtvrtiny lokalit však tvořila stanoviště v otevřené krajině (77 %, Obr. 10). Celkově 55 % lokalit bylo na rovině, zatímco na svažitém či mírně svažitém terénu byl druh zaznamenán trochu méně často (Obr. 11).



Obr. 9 Biotopy, ve kterých byl zaznamenán druh *Gasteruption caucasicum*.



Obr. 10 Výskyt druhu *Gasteruption caucasicum* v otevřené a zalesněné (uzavřené) krajině.

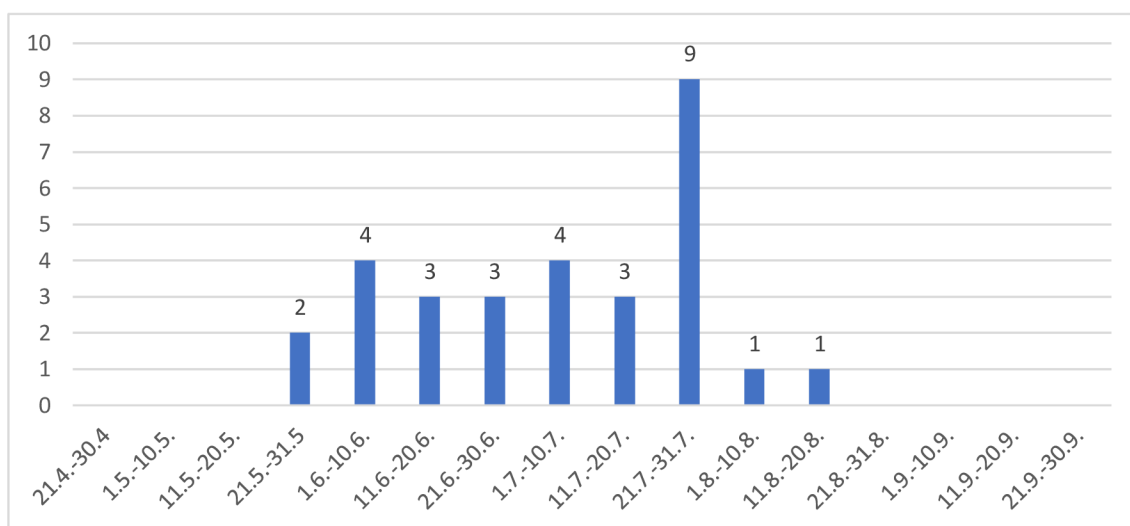


Obr. 11 Sklon terénu lokalit, kde byl zaznamenán druh *Gasteruption caucasicum*.

3.3 *Gasteruption diversipes* (Linnaeus, 1758)

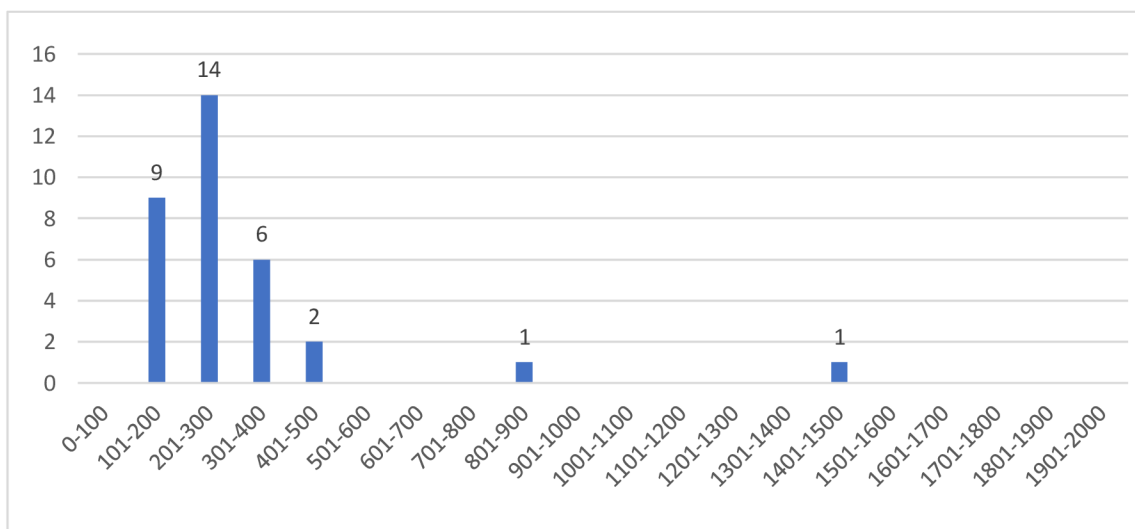
Celkem bylo získáno 30 záznamů pro zpracování fenologie a 33 záznamů pro zpracování biotopových nároků.

Fenologie: Tento druh se vyskytuje od května do srpna, přičemž maximum výskytu spadá do období konce července (Obr. 12).



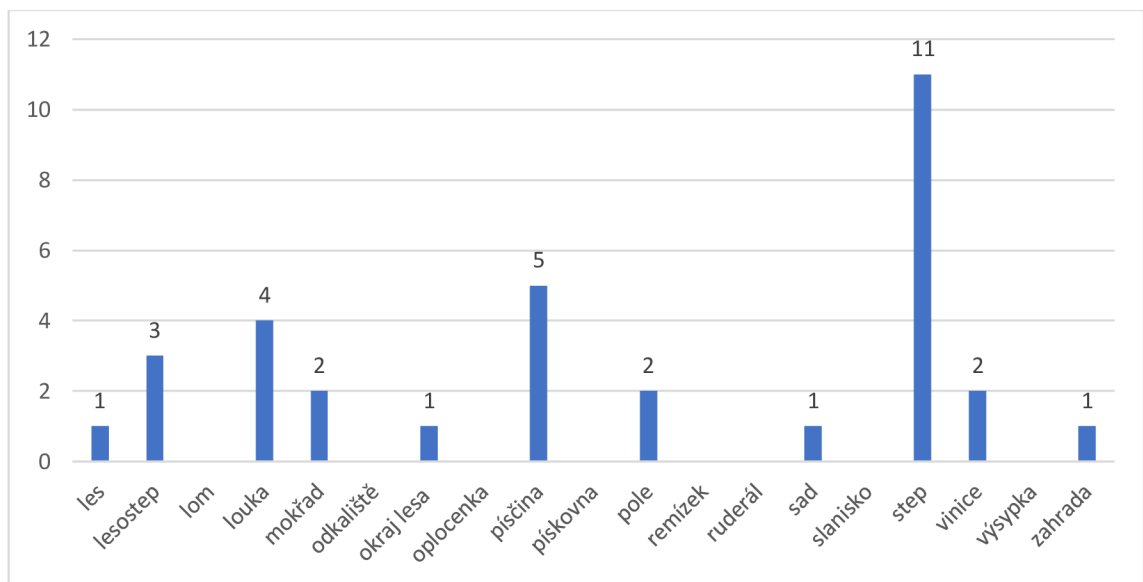
Obr. 12 Fenologie druhu *Gasteruption diversipes* v jednotlivých třetinách měsíců.

Nadmořská výška: Vyskytuje se v nižších a středních polohách do 500 m n. m., dva nálezy jsou i z vyšších a horských poloh do 1500 m n. m. Žádný jedinec nebyl zaznamenán v nadmořských výškách do 100 m n. m. Z výsledků je vidět, že se jedná o vyloženě teplomilný druh nižších poloh (Obr. 13).

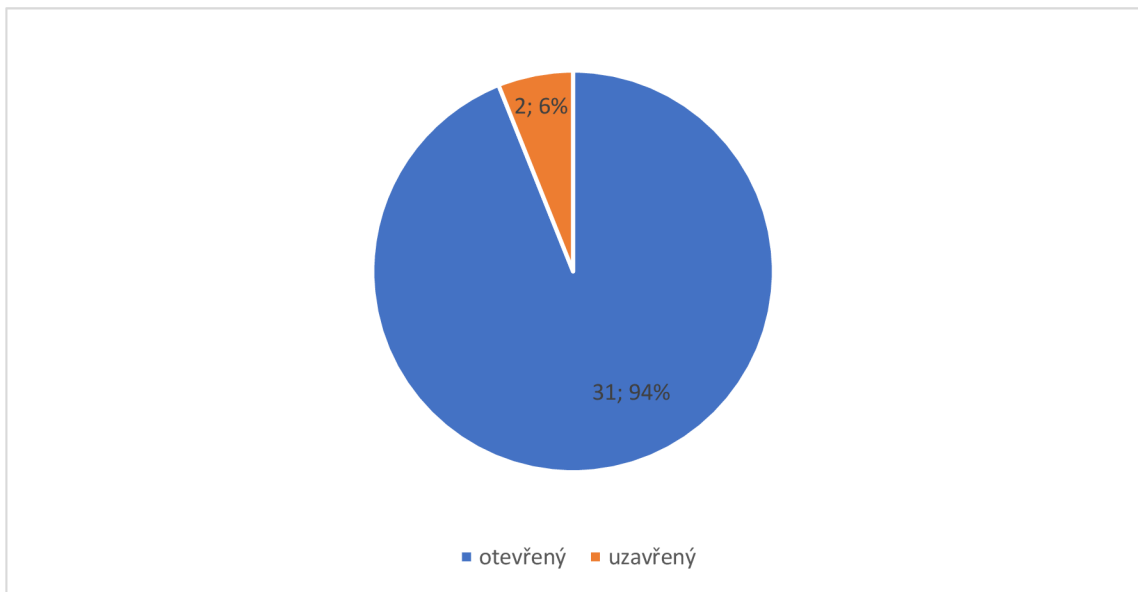


Obr. 13 Výskyt druhu *Gasteruption diversipes* v jednotlivých nadmořských výškách (po 100 metrech).

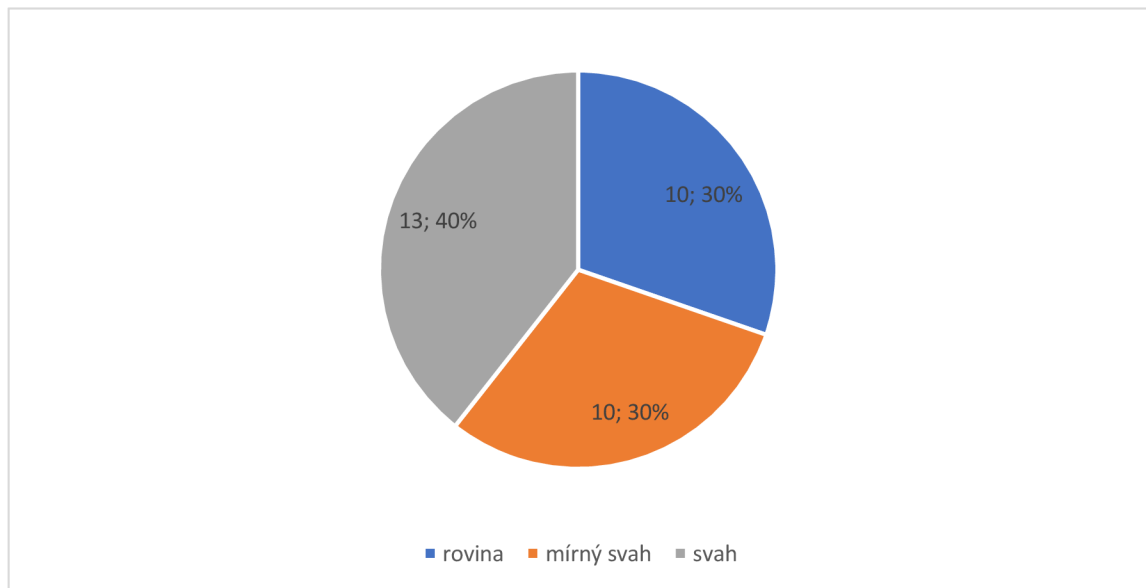
Biotopové preference: Tento druh byl nalezen v 11 různých typech biotopů, lze tedy říci, že se nejedná o druh náročný na biotop. Nejvíce jedinců bylo zaznamenáno na stepních stanovištích, méně jedinců na písčítých stanovištích a na lukách (Obr. 14). Vyskytuje se téměř v otevřené krajině (94 %, Obr. 15). Celkově 70 % lokalit bylo na svažitém nebo mírně svažitém terénu, což ukazuje na preferenci jižních svahů kopců se stepními stanovišti. Druh se ale vyskytuje i na rovinatých biotopech, ale převážně otevřených a teplých (Obr. 16).



Obr. 14 Biotopy, ve kterých byl zaznamenán druh *Gasteruption diversipes*.



Obr. 15 Výskyt druhu *Gasteruption diversipes* v otevřené a zalesněné (uzavřené) krajině.

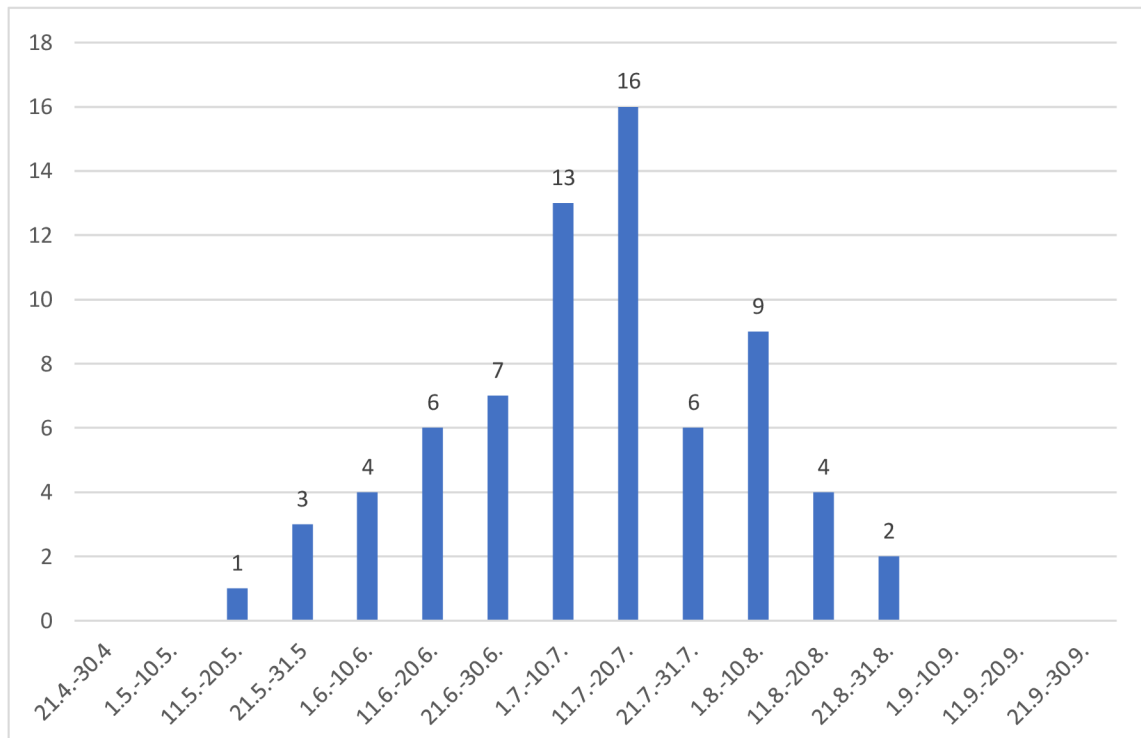


Obr. 16 Sklon terénu lokalit, kde byl zaznamenán druh *Gasteruption diversipes*.

3.4 *Gasteruption erythrostomum* (Dahlbon, 1831)

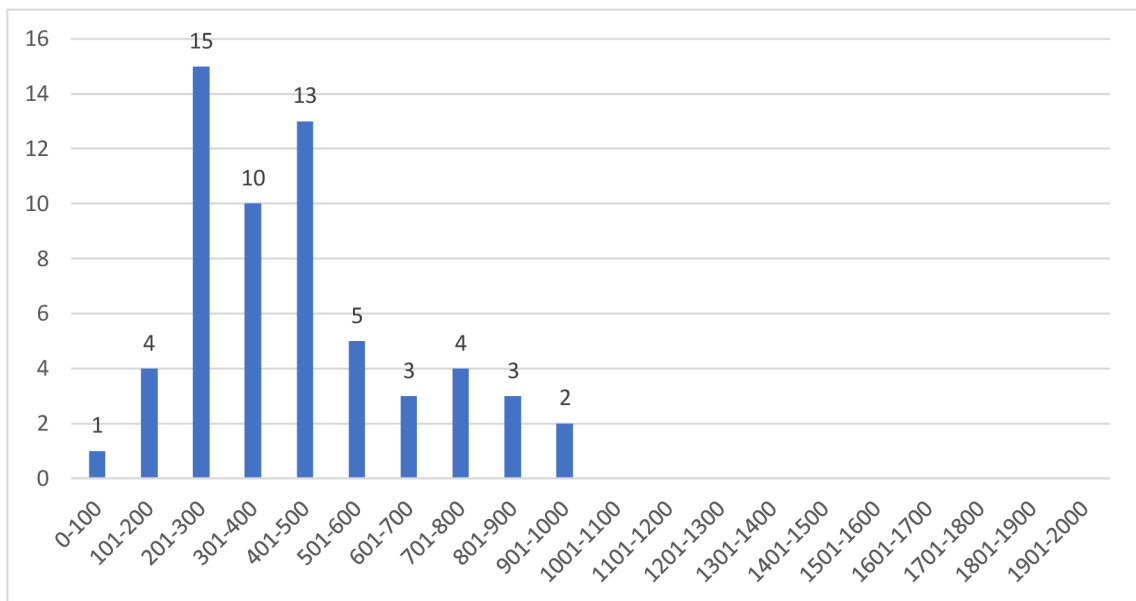
Celkem bylo získáno 71 záznamů pro zpracování fenologie a 60 záznamů pro zpracování biotopových nároků.

Fenologie: Tento druh se vyskytuje od května do srpna, přičemž maximum výskytu spadá do období od začátku července do poloviny srpna (Obr. 17).



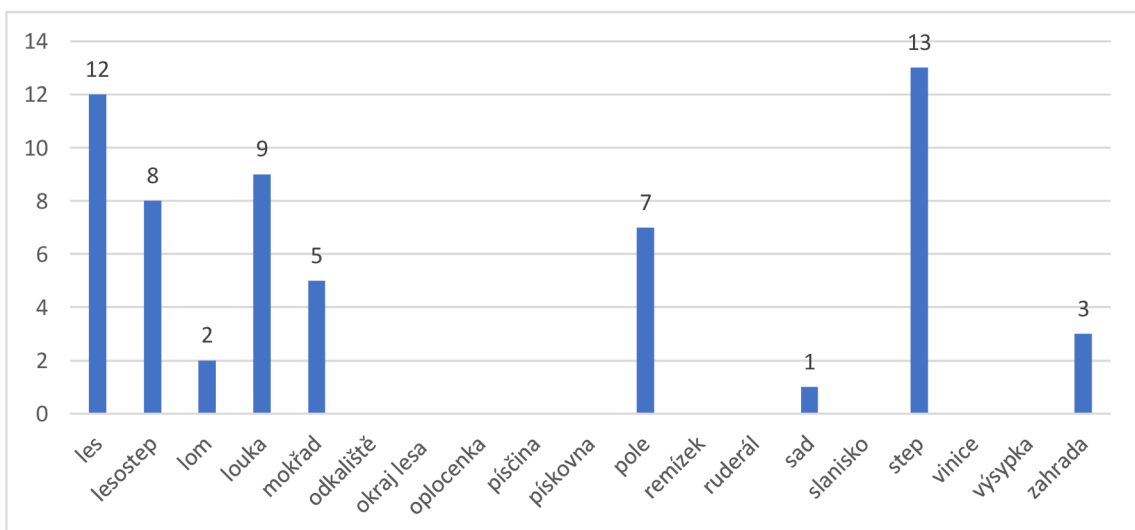
Obr. 17 Fenologie druhu *Gasteruption erythrostomum* v jednotlivých třetinách měsíců.

Nadmořská výška: Vyskytuje se v nižších a středních polohách do 600 m n. m., jednotlivé nálezy jsou i z vyšších poloh do 1000 m n. m. Jeden jedinec byl zaznamenán v nadmořských výškách do 100 m n. m. Z výsledků je vidět, že se nejedná o vyloženě teplomilný druh nižších poloh (Obr. 18).

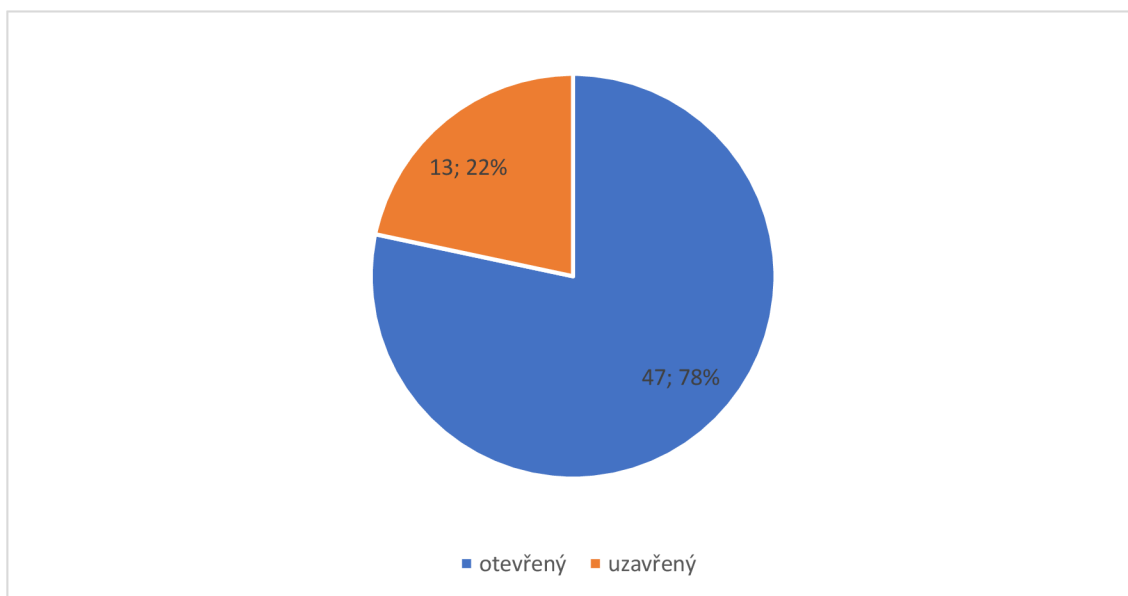


Obr. 18 Výskyt druhu *Gasteruption erythrostomum* v jednotlivých nadmořských výškách (po 100 metrech).

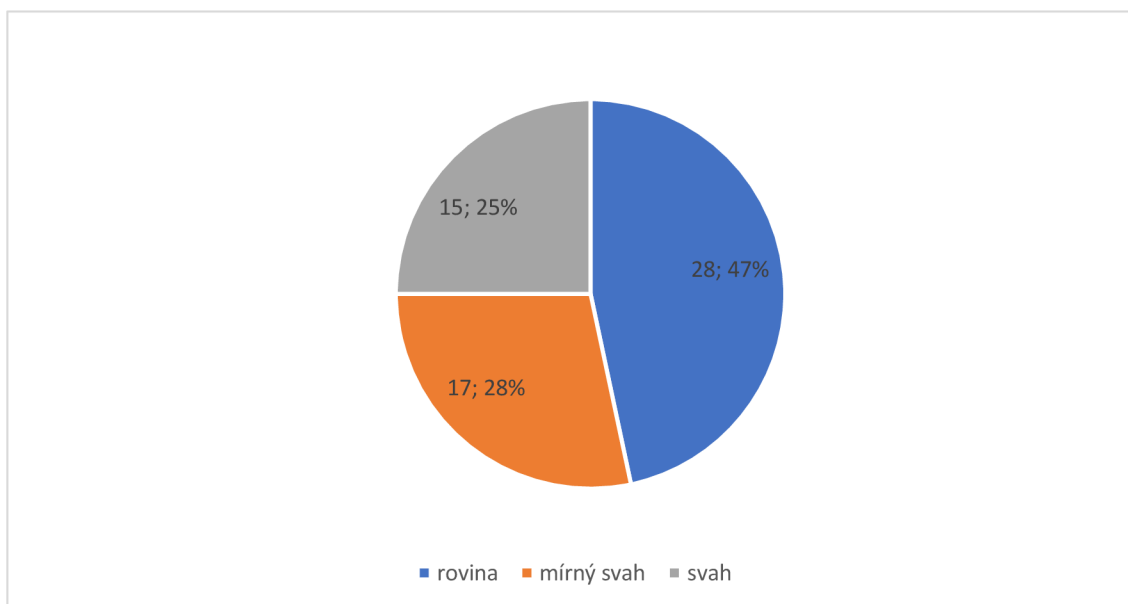
Biotopevé preference: Tento druh byl nalezen v 9 různých typech biotopů, lze tedy říci, že se jedná o druh středně náročný na biotop. Nejvíce jedinců bylo zaznamenáno na stepních stanovištích, dále pak v lese, na lukách a okrajích polí (Obr. 19). Méně jedinců bylo nalezeno na mokřadních stanovištích. Vyskytuje se v otevřené krajině i na lesních stanovištích, více než tři čtvrtiny lokalit však tvořila stanoviště v otevřené krajině (78 %, Obr. 20). Celkově 47 % lokalit bylo na rovině, zatímco na svažitém či mírně svažitém terénu byl druh zaznamenán podobně často (Obr. 21).



Obr. 19 Biotopy, ve kterých byl zaznamenán druh *Gasteruption erythrostomum*.



Obr. 20 Výskyt druhu *Gasteruption erythrostomum* v otevřené a zalesněné (uzavřené) krajině.



Obr. 21 Sklon terénu lokalit, kde byl zaznamenán druh *Gasteruption erythrostomum*.

3.5 *Gasteruption forticorne* Semenov, 1892

Celkem bylo získáno 6 záznamů pro zpracování fenologie a 6 záznamů pro zpracování biotopových nároků. Nedostatek záznamů může být z důvodu vzácnosti druhu *G. forticorne*, jedná se o teplomilný druh s výskytem převážně v jižní Evropě a v České republice se nevyskytuje. Dva jedinci z našich záznamů byli odchyceni na Slovensku a čtyři jedinci v Rakousku.

Fenologie: Jeden jedinec tohoto druhu byl odchycen v druhé třetině června, další jedinec na začátku července a další tři jedinci během srpna.

Nadmořská výška: Pět jedinců se vyskytovalo v nižších polohách do 400 m n. m. a jeden jedinec se vyskytoval ve vyšší poloze, a to mezi 600-700 m n. m.

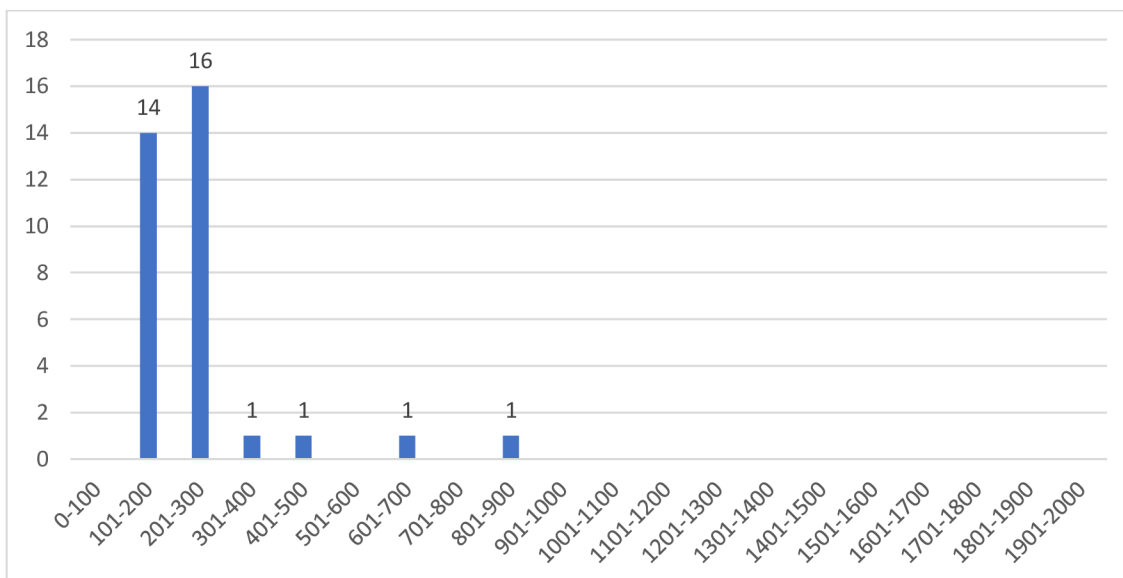
Biotopové preference: Pro nedostatek záznamů k tomuto druhu nelze říci, jestli se jedná o druh náročný či nenáročný na biotop. Tento druh byl nalezen ve čtyřech různých biotopech, a to tři jedinci v lesostepních oblastech a dále po jednom jedinci na louce, stepi a zahradě. 100 % nálezů bylo zaznamenáno v otevřené krajině. Na rovině, mírně svažitém terénu a svažitém terénu byli jedinci nalezeni po dvou kusech.

3.6 *Gasteruption freyi* (Tournier, 1877)

Celkem bylo získáno 13 záznamů pro zpracování fenologie a 34 záznamů pro zpracování biotopových nároků.

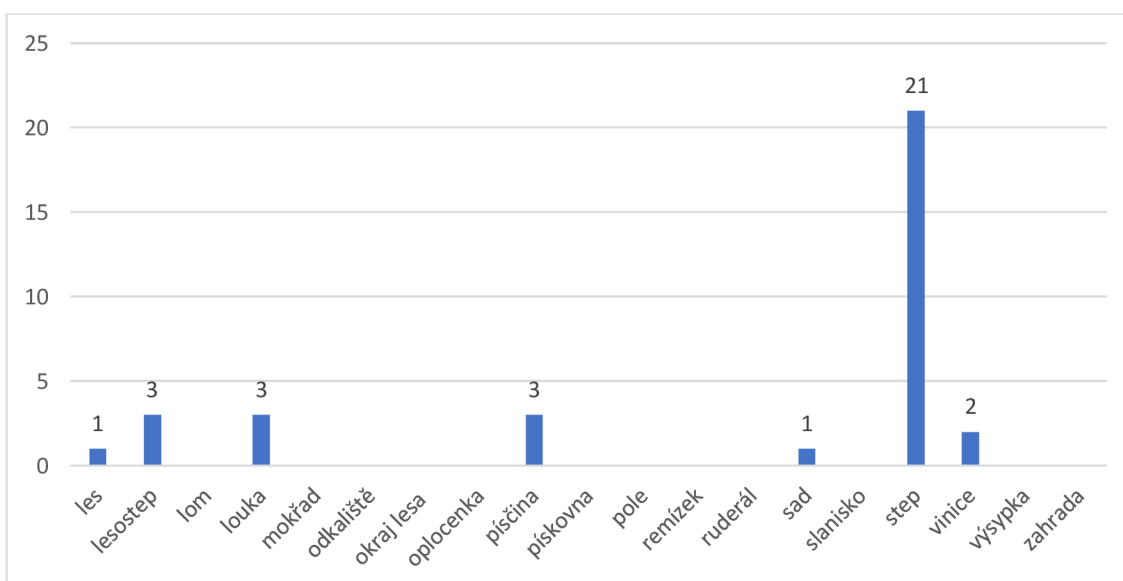
Fenologie: Tento druh se vyskytuje od května do začátku září, přičemž maximum výskytu spadá do období od konce června do poloviny července.

Nadmořská výška: Vyskytuje se v nižších polohách do 300 m n. m., jednotlivé nálezy jsou i ze středních a vyšších poloh do 900 m n. m. Žádný jedinec nebyl zaznamenán v nadmořských výškách do 100 m n. m. Z výsledků je vidět, že se jedná o teplomilný druh nižších poloh (Obr. 22).

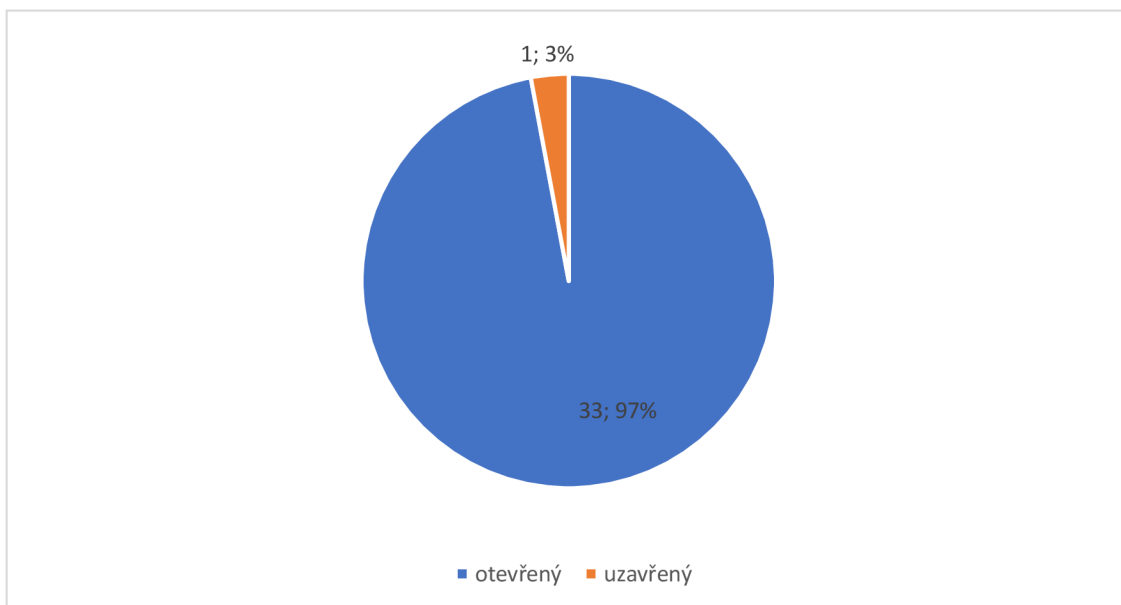


Obr. 22 Výskyt druhu *Gasteruption freyi* v jednotlivých nadmořských výškách (po 100 metrech).

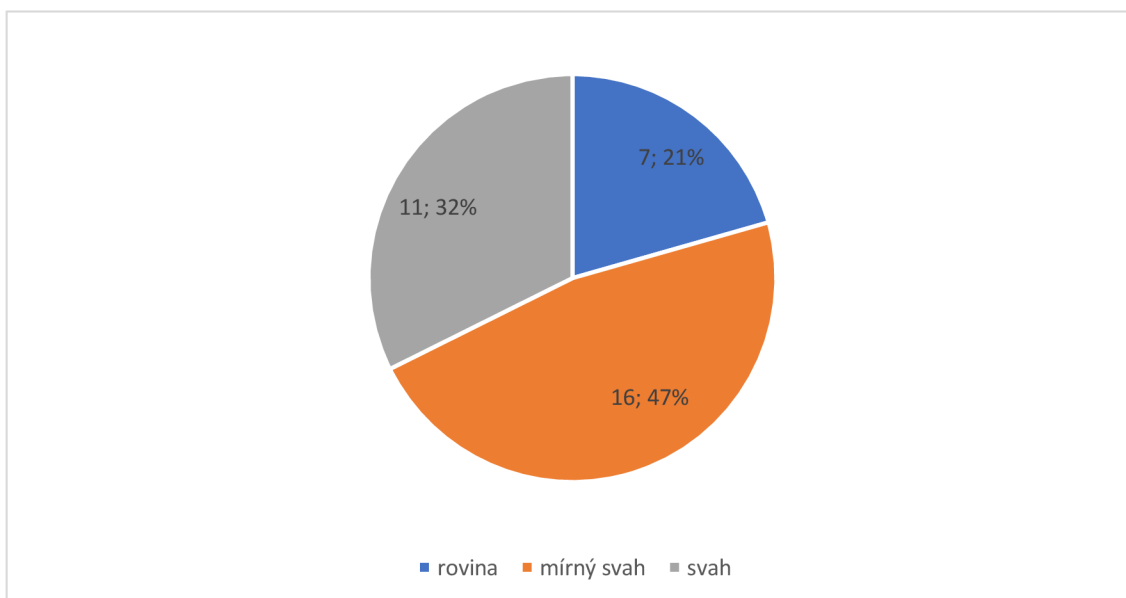
Biotopové preference: Tento druh byl nalezen v 7 různých typech biotopů, lze tedy říci, že se jedná o druh náročný na biotop. Nejvíce jedinců bylo zaznamenáno na stepních stanovištích, o dost méně jedinců pak v lesostepní oblasti, na lukách a na písčitéch stanovištích (Obr. 23). Vyskytuje se v otevřené krajině a jen jeden jedinec byl nalezen v lese (Obr. 24). Celkově 79 % lokalit bylo na mírně svažitém nebo svažitém terénu, zatímco na rovině se vyskytoval výrazně méně často (Obr. 25).



Obr. 23 Biotopy, ve kterých byl zaznamenán druh *Gasteruption freyi*.



Obr. 24 Výskyt druhu *Gasteruption freyi* v otevřené a zalesněné (uzavřené) krajině



Obr. 25 Sklon terénu lokalit, kde byl zaznamenán druh *Gasteruption freyi*.

3.7 *Gasteruption goberti* (Tournier, 1877)

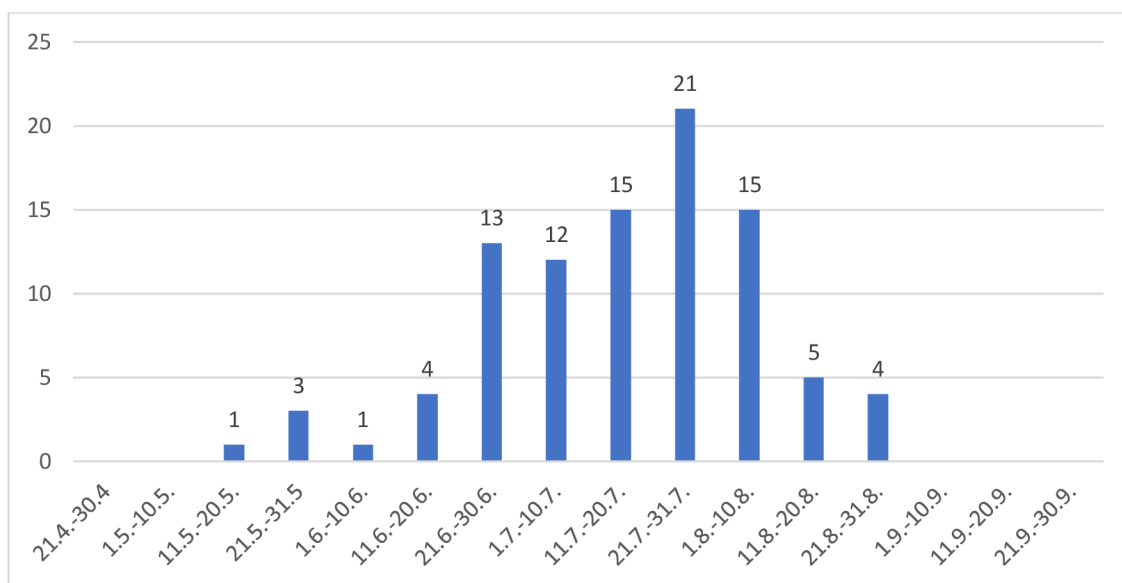
Celkem byly získány 3 záznamy pro zpracování fenologie a 0 záznamů pro zpracování biotopových nároků.

Fenologie: Všichni tři jedinci se vyskytovali v druhé polovině června.

3.8 *Gasteruption hastator* (Fabricius, 1804)

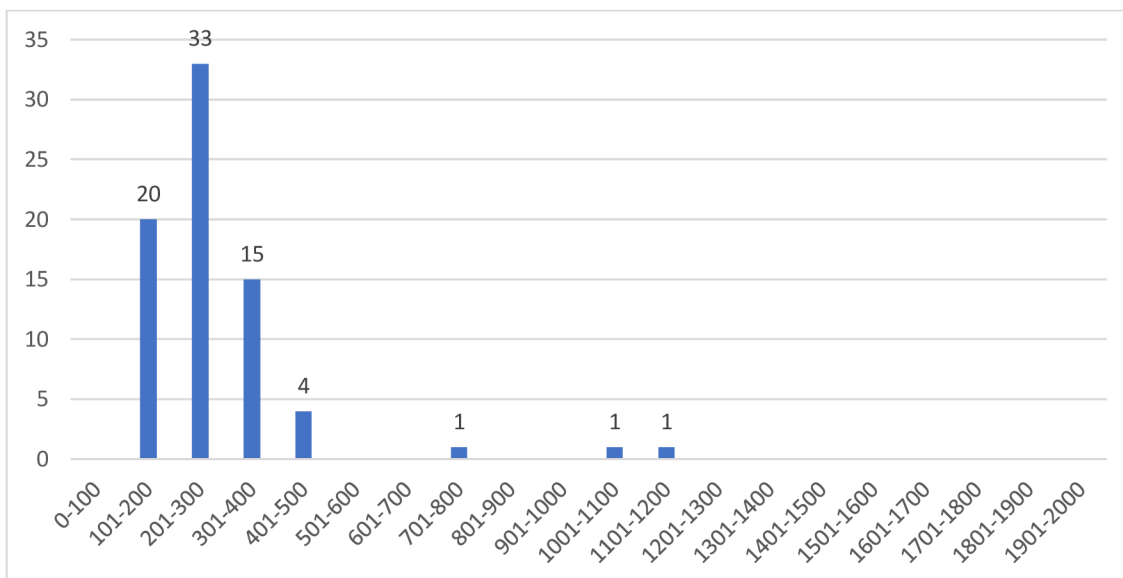
Celkem bylo získáno 75 záznamů pro zpracování fenologie a 75 záznamů pro zpracování biotopových nároků.

Fenologie: Tento druh se vyskytuje od května do srpna, přičemž maximum výskytu spadá do období od konce června do poloviny srpna (Obr. 26).



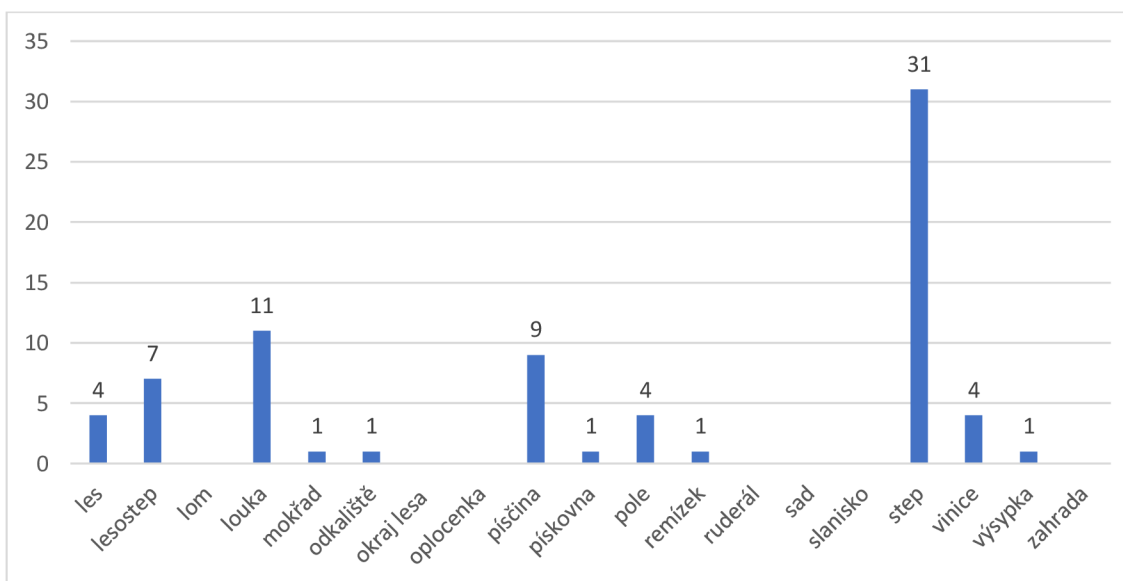
Obr. 26 Fenologie druhu *Gasteruption hastator* v jednotlivých třetinách měsíců.

Nadmořská výška: Vyskytuje se v nižších a středních polohách do 500 m n. m., jednotlivé nálezy jsou i z vyšších poloh do 1200 m n. m. Žádný jedinec nebyl zaznamenán v nadmořských výškách do 100 m n. m. Z výsledků je vidět, že se jedná o teplomilný druh nižších poloh (Obr. 27).

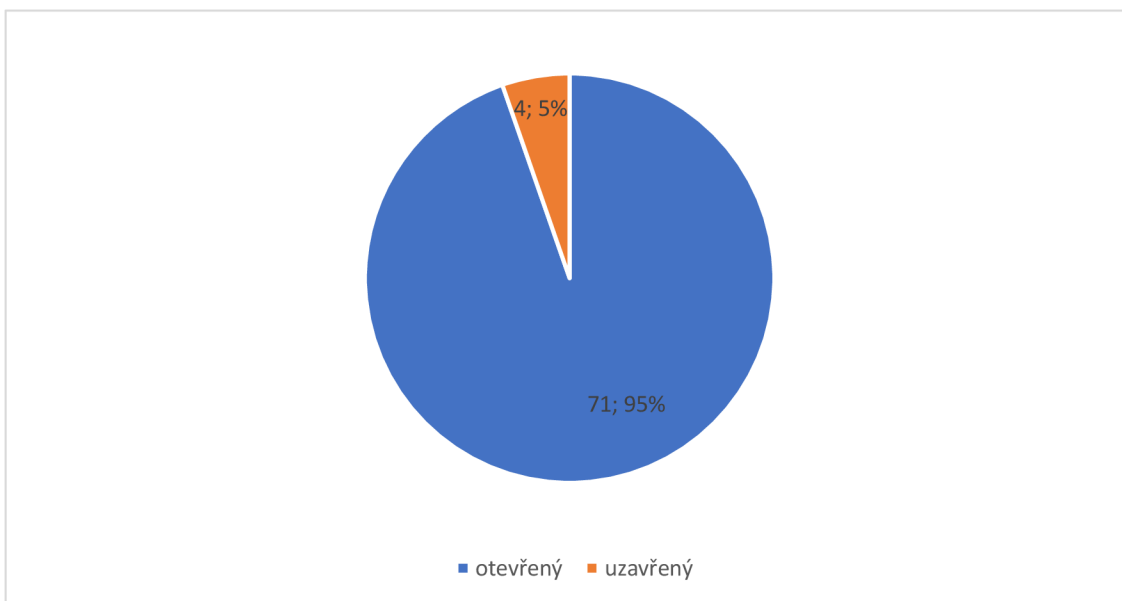


Obr. 27 Výskyt druhu *Gasteruption hastator* v jednotlivých nadmořských výškách (po 100 metrech).

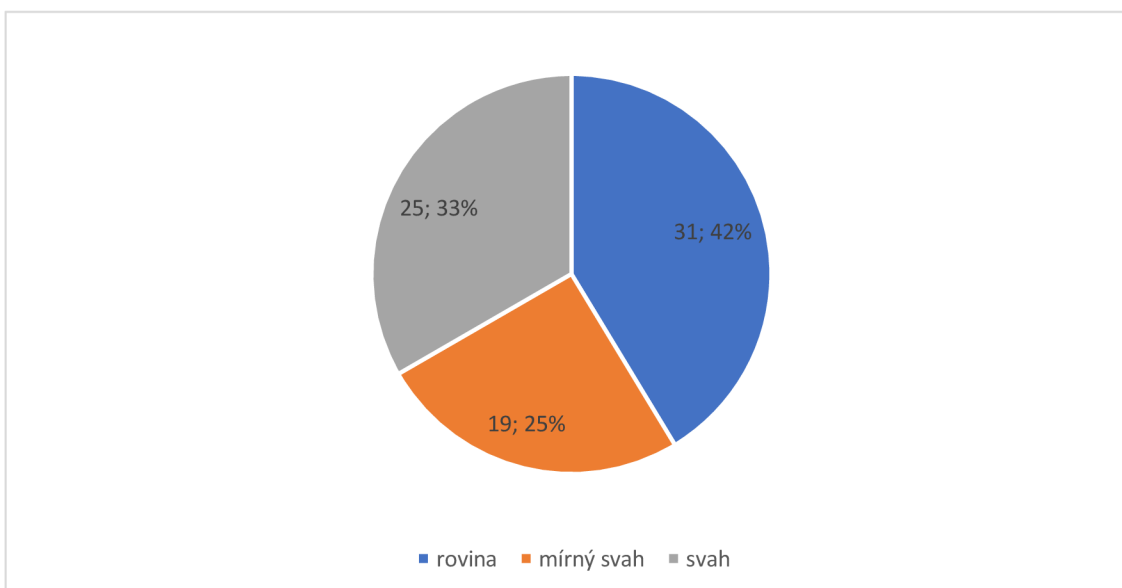
Biotopevé preference: Tento druh byl nalezen ve 12 různých typech biotopů, lze tedy říci, že se nejedná o druh náročný na biotop. Výrazně hodně jedinců bylo zaznamenáno na stepních stanovištích (31, tj. 41 %), v menší míře se vyskytoval na lukách a písčitéch stanovištích (Obr. 28). Vyskytuje se v otevřené krajině a jen 5 % jedinců bylo nalezeno na lesních stanovištích (Obr. 29). Celkově 42 % lokalit bylo na rovině, zatímco na svažitém či mírně svažitém terénu byl druh zaznamenán z 58 %. Sklon svahu tedy pro něj není zásadní (Obr. 30).



Obr. 28 Biotopy, ve kterých byl zaznamenán druh *Gasteruption hastator*.



Obr. 29 Výskyt druhu *Gasteruption hastator* v otevřené a zalesněné (uzavřené) krajině.

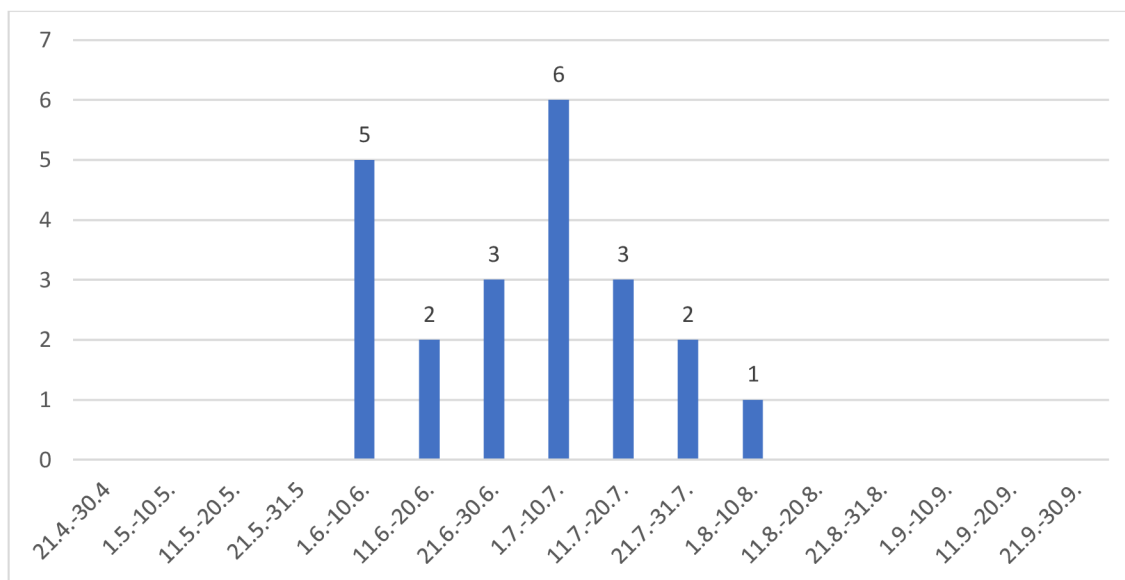


Obr. 30 Sklon terénu lokalit, kde byl zaznamenán druh *Gasteruption hastator*.

3.9 *Gasteruption hungaricum* Szépligeti, 1895

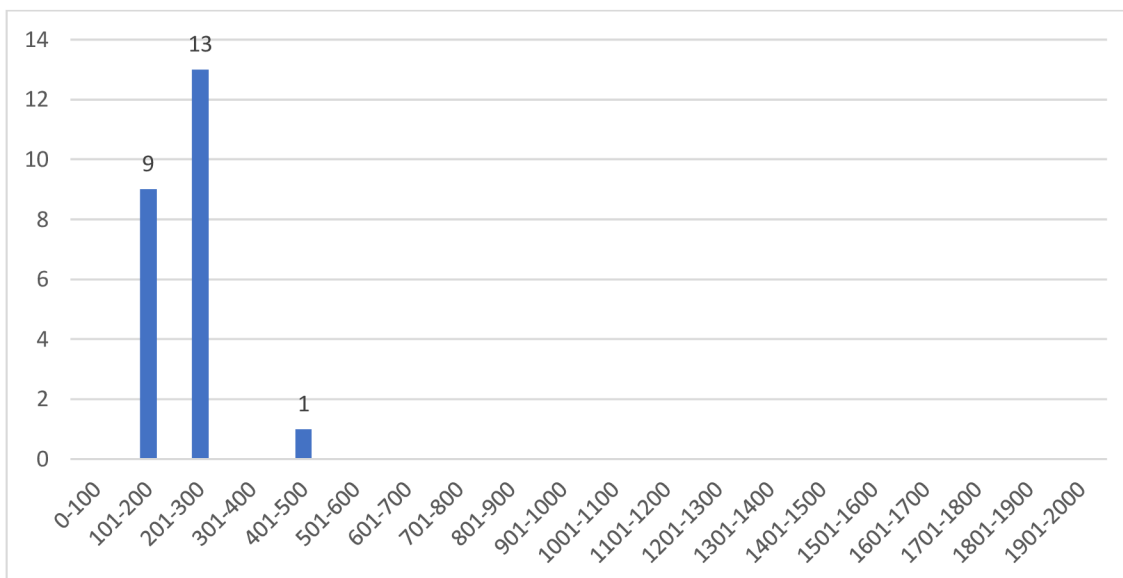
Celkem bylo získáno 22 záznamů pro zpracování fenologie a 23 záznamů pro zpracování biotopových nároků.

Fenologie: Tento druh se vyskytuje od června do začátku srpna, přičemž maximum výskytu spadá do období od června do poloviny července (Obr. 31).



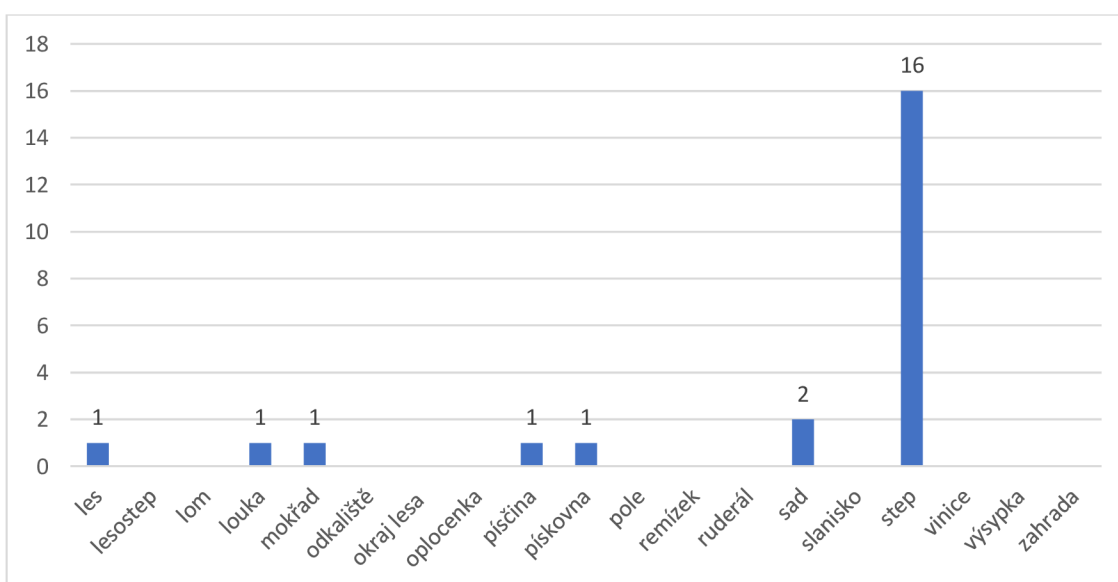
Obr. 31 Fenologie druhu *Gasteruption hungaricum* v jednotlivých třetinách měsíců.

Nadmořská výška: Vyskytuje se v nižších polohách do 300 m n. m., jeden nález je i ze střední polohy do 500 m n. m. Žádný jedinec nebyl zaznamenán v nadmořských výškách do 100 m n. m. Z výsledků je vidět, že se jedná o vyloženě teplomilný druh nižších poloh (Obr. 32).

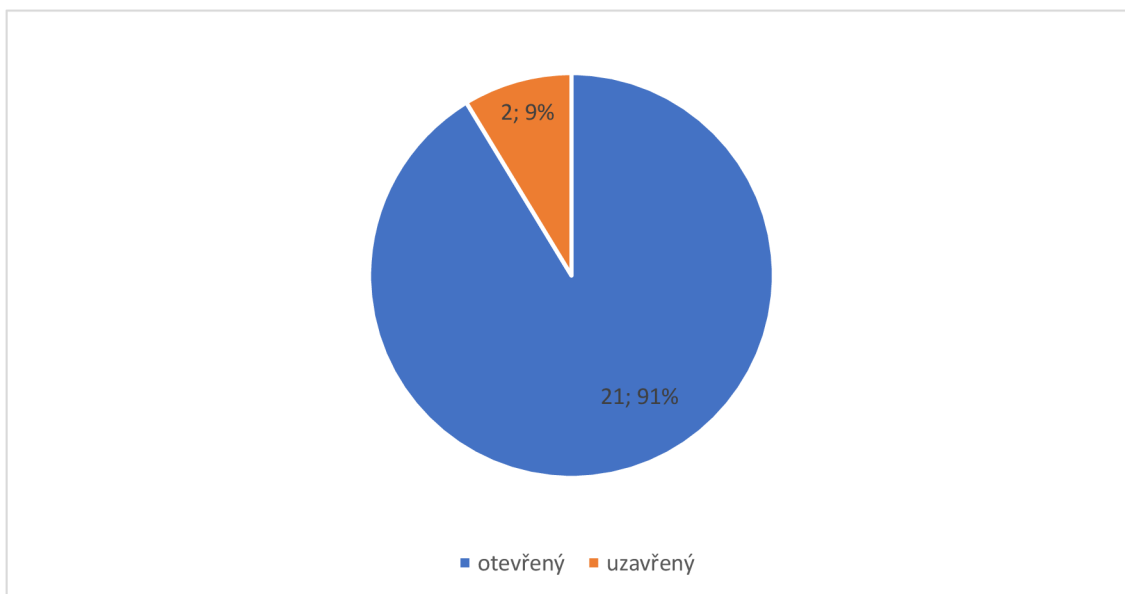


Obr. 32 Výskyt druhu *Gasteruption hungaricum* v jednotlivých nadmořských výškách (po 100 metrech).

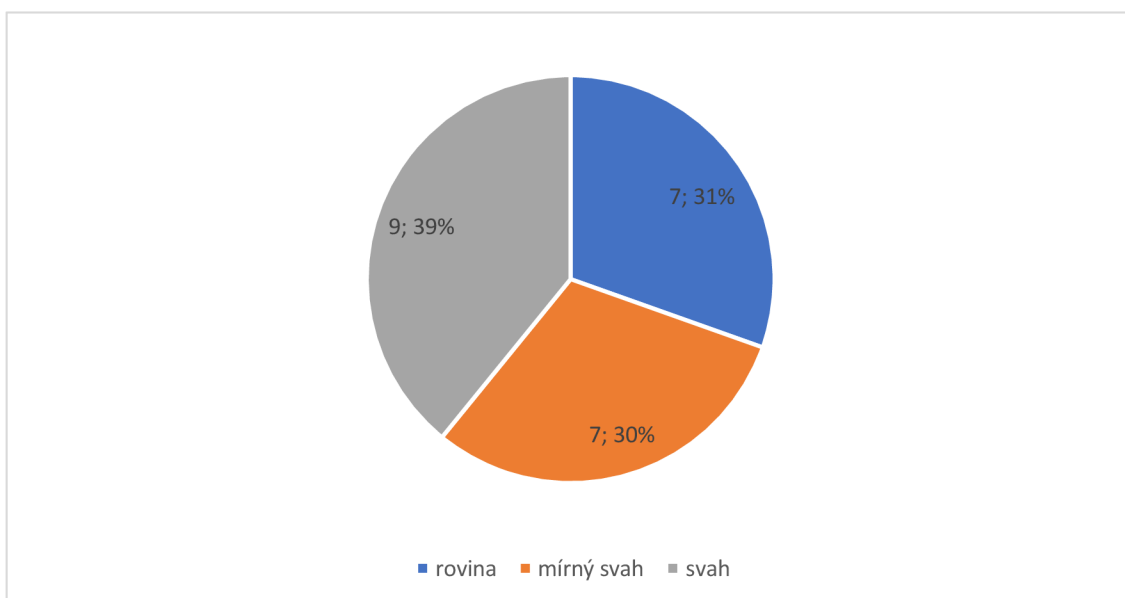
Biotopové preference: Tento druh byl nalezen v 7 různých typech biotopů, ale 70 % jedinců pochází ze stepí, ze zbylých typů biotopů byly jen jednotlivé kusy (Obr. 33). Lze říci, že *G. hungaricum* je vázán a preferuje stepní oblasti. Celkem 91 % jedinců bylo nalezeno v otevřené krajině (Obr. 34). Tento druh preferuje svažité terén - dle našich dat byla na rovině nalezena jen necelá třetina jedinců (Obr. 35).



Obr. 33 Biotopy, ve kterých byl zaznamenán druh *Gasteruption hungaricum*.



Obr. 34 Výskyt druhu *Gasteruption hungaricum* v otevřené a zalesněné (uzavřené) krajině.

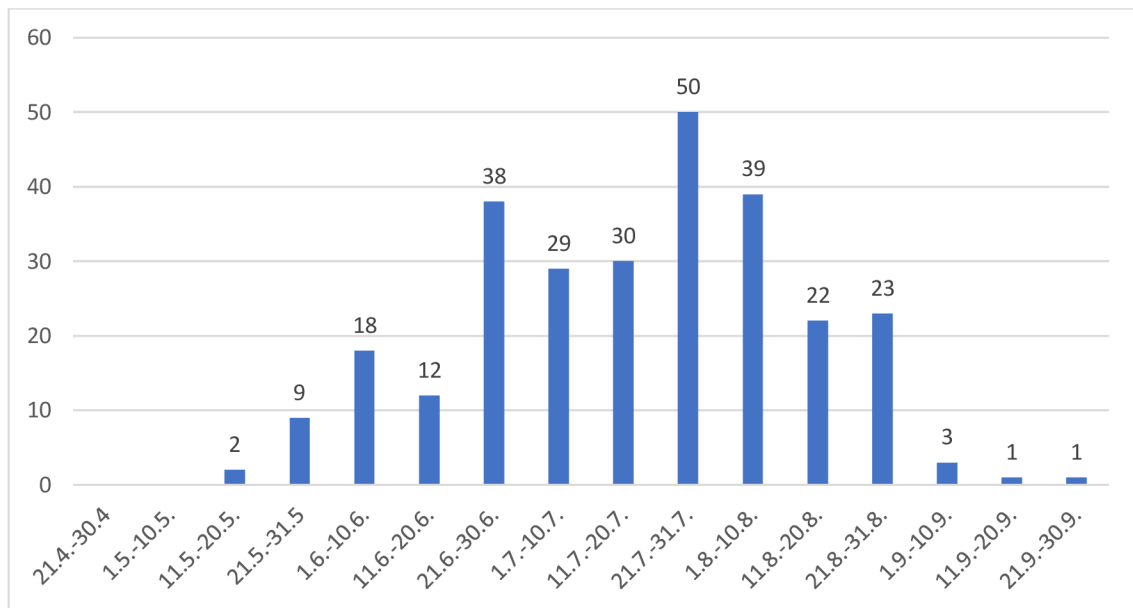


Obr. 35 Sklon terénu lokalit, kde byl zaznamenán druh *Gasteruption hungaricum*

3.10 *Gasteruption jaculator* (Linnaeus, 1758)

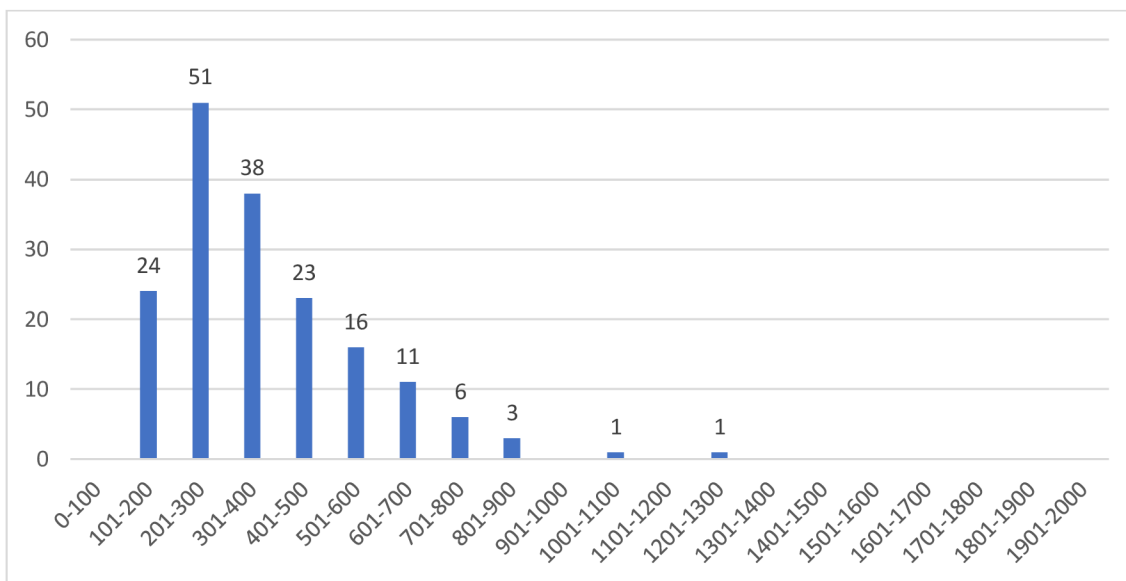
Celkem bylo získáno 277 záznamů pro zpracování fenologie a 174 záznamů pro zpracování biotopových nároků.

Fenologie: Tento druh se vyskytuje od května do začátku září, přičemž maximum výskytu spadá do období od konce června do konce srpna (Obr. 36).



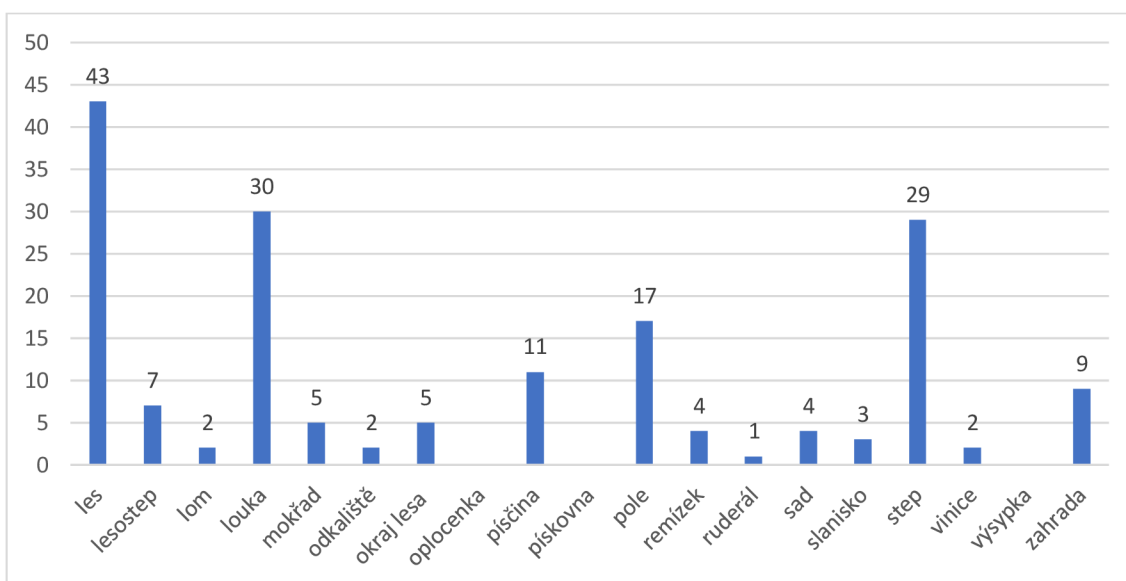
Obr. 36 Fenologie druhu *Gasteruption jaculator* v jednotlivých třetinách měsíců.

Nadmořská výška: Vyskytuje se v nižších, středních i vyšších polohách do 800 m n. m., jednotlivé nálezy jsou i z horských poloh do 1300 m n. m. Žádný jedinec nebyl zaznamenán v nadmořských výškách do 100 m n. m. Z výsledků je vidět, že se nejedná o vyloženě teplomilný druh nižších poloh, i když se v nich vyskytuje častěji než ve středních a vyšších polohách (Obr. 37).

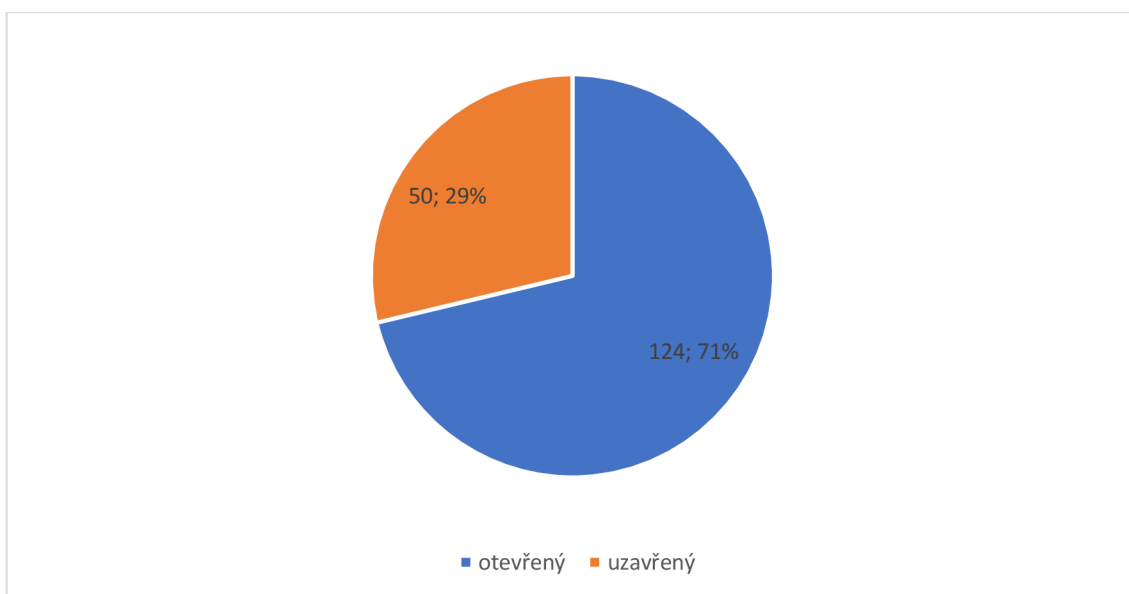


Obr. 37 Výskyt druhu *Gasteruption jaculator* v jednotlivých nadmořských výškách (po 100 metrech).

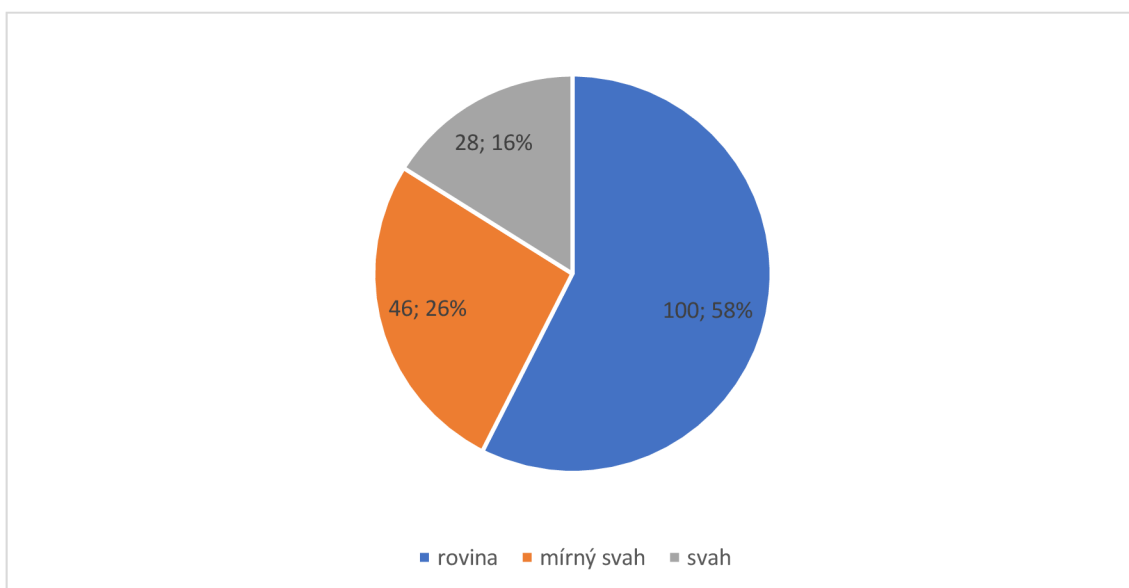
Biotopové preference: Tento druh byl nalezen v 16 různých typech biotopů, lze tedy říci, že se nejedná o druh náročný na biotop. Nejvíce jedinců bylo zaznamenáno na lesních stanovištích, dále pak na lukách, ve stepních oblastech a okrajích polí (Obr. 38). Vyskytuje se v otevřené krajině i na lesních stanovištích, více než dvě třetiny lokalit však tvořila stanoviště v otevřené krajině (71 %, Obr. 39). Celkově 58 % lokalit bylo na rovině, zatímco na svažitém a mírně svažitém terénu bylo nalezeno méně jedinců (Obr. 40).



Obr. 38 Biotopy, ve kterých byl zaznamenán druh *Gasteruption jaculator*.



Obr. 39 Výskyt druhu *Gasteruption jaculator* v otevřené a zalesněné (uzavřené) krajině.

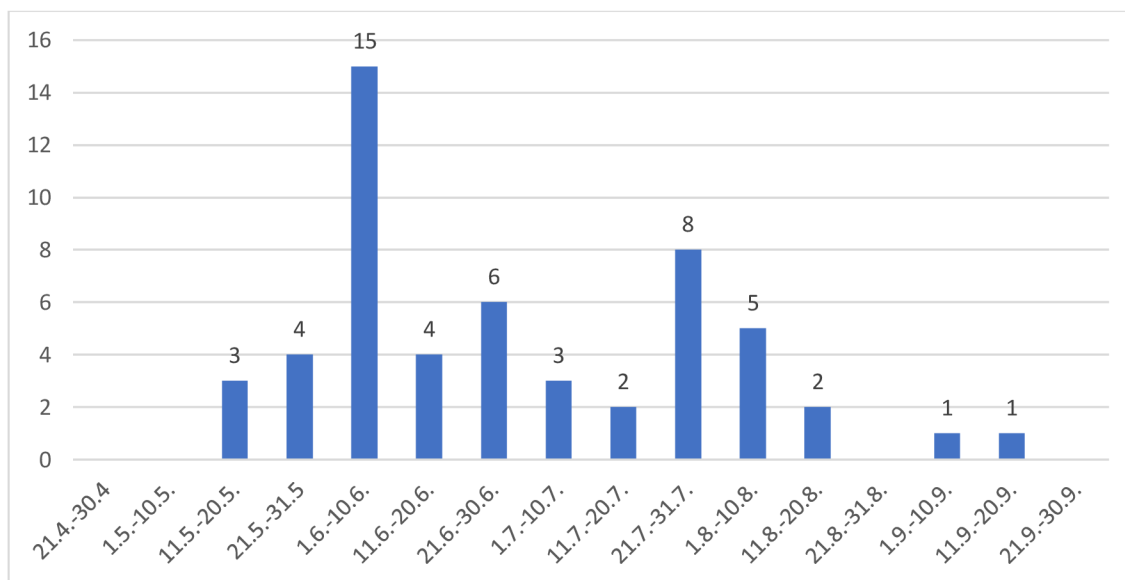


Obr. 40 Sklon terénu lokalit, kde byl zaznamenán druh *Gasteruption jaculator*.

3.11 *Gasteruption laticeps* (Tournier, 1877)

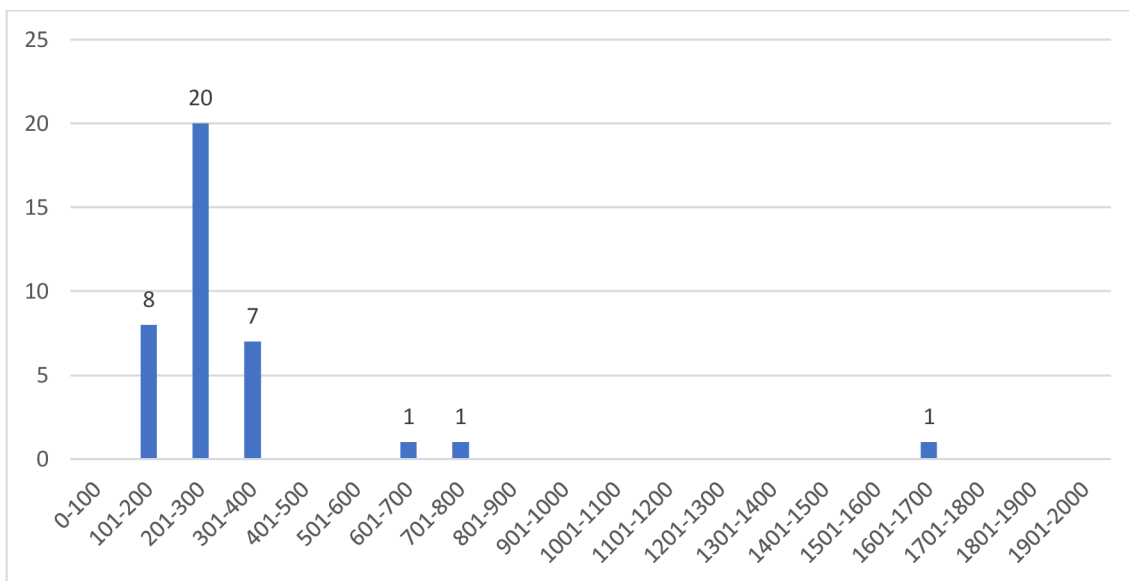
Celkem bylo získáno 54 záznamů pro zpracování fenologie a 38 záznamů pro zpracování biotopových nároků.

Fenologie: Tento druh se vyskytuje od května do poloviny září, přičemž maximum výskytu spadá do období od začátku června do konce července (Obr. 41).



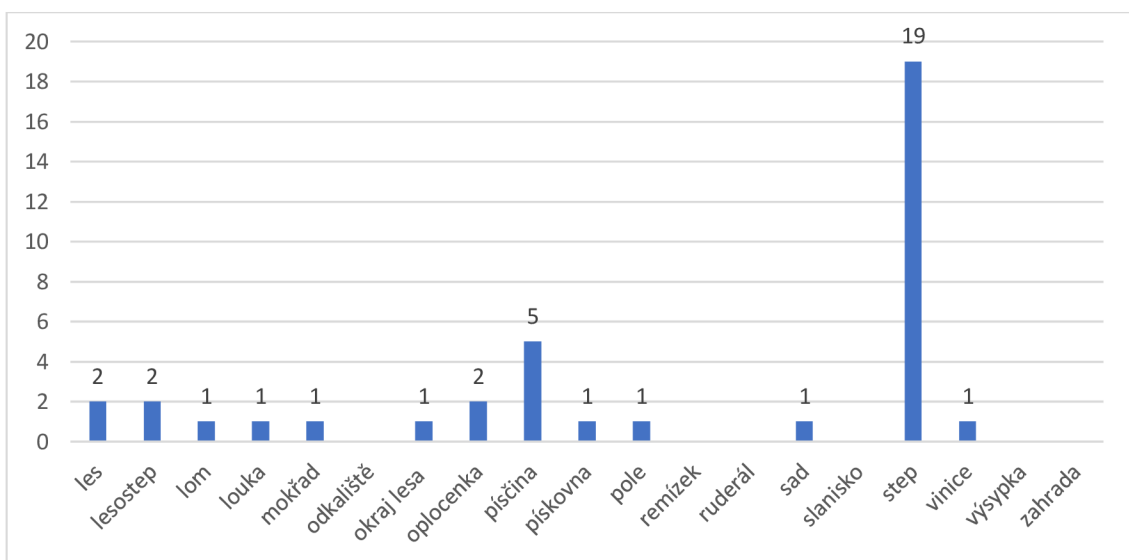
Obr. 41 Fenologie druhu *Gasteruption laticeps* v jednotlivých třetinách měsíců.

Nadmořská výška: Vyskytuje se v nižších a středních polohách do 400 m n. m., jednotlivé nálezy jsou i z vyšších poloh do 1700 m n. m. Žádný jedinec nebyl zaznamenán v nadmořských výškách do 100 m n. m. Z výsledků je vidět, že se nejedná o vyloženě teplomilný druh nižších poloh (Obr. 42).

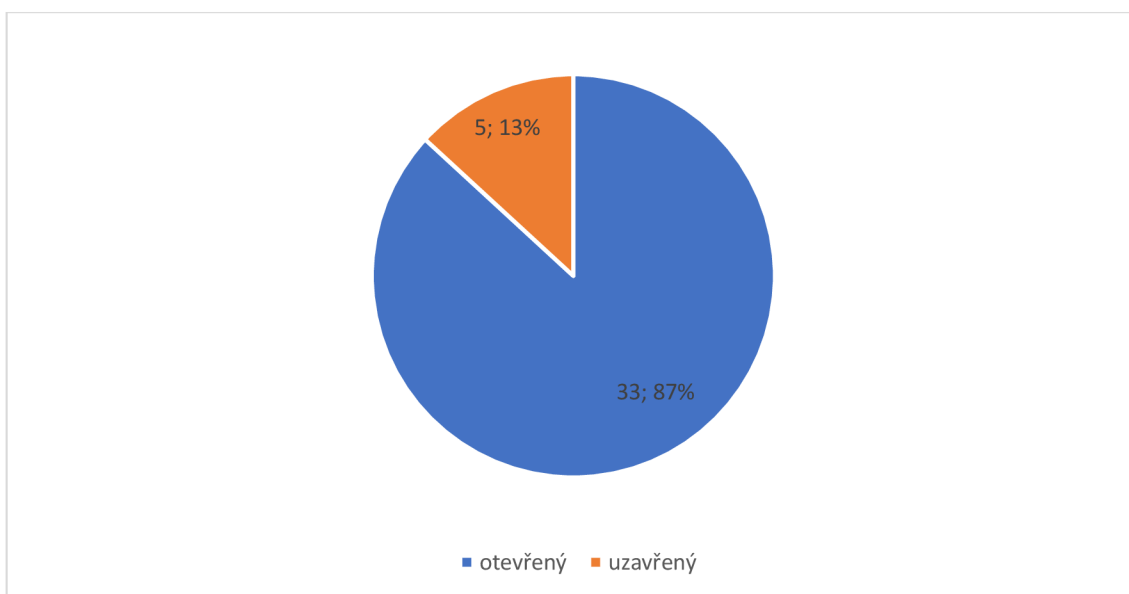


Obr. 42 Výskyt druhu *Gasteruption laticeps* v jednotlivých nadmořských výškách (po 100 metrech).

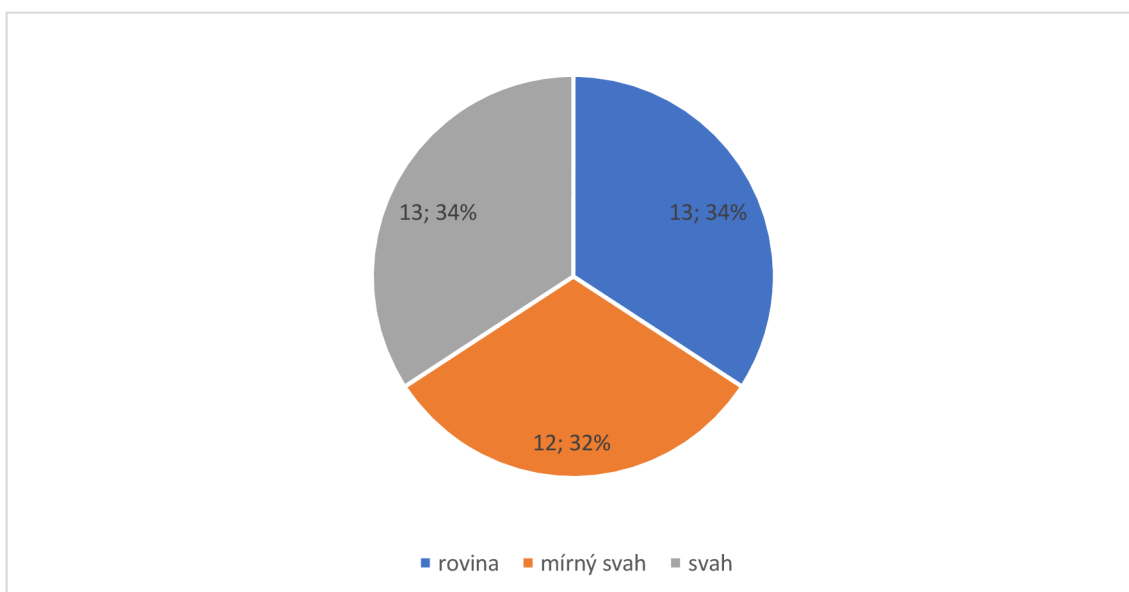
Biotopevé preference: Tento druh byl nalezen v 13 různých typech biotopů, lze tedy říci, že se nejedná o druh náročný na biotop. Nejvíce jedinců bylo zaznamenáno na stepních stanovištích, o dost méně jedinců pak na písčínách či v lesích (Obr. 43). Ve velké míře se vyskytuje v otevřené krajině (87 %) a zbytek jedinců na lesních stanovištích (Obr. 44). Tento druh nepreferuje žádný sklon terénu, dle našich dat byla skoro třetina jedinců nalezena na rovině, v mírně svažitém terénu i na svažitém terénu. Většina jedinců byla tedy nalezena na svažitém či mírně svažitém terénu (Obr. 45).



Obr. 43 Biotopy, ve kterých byl zaznamenán druh *Gasteruption laticeps*.



Obr. 44 Výskyt druhu *Gasteruption laticeps* v otevřené a zalesněné (uzavřené) krajině.

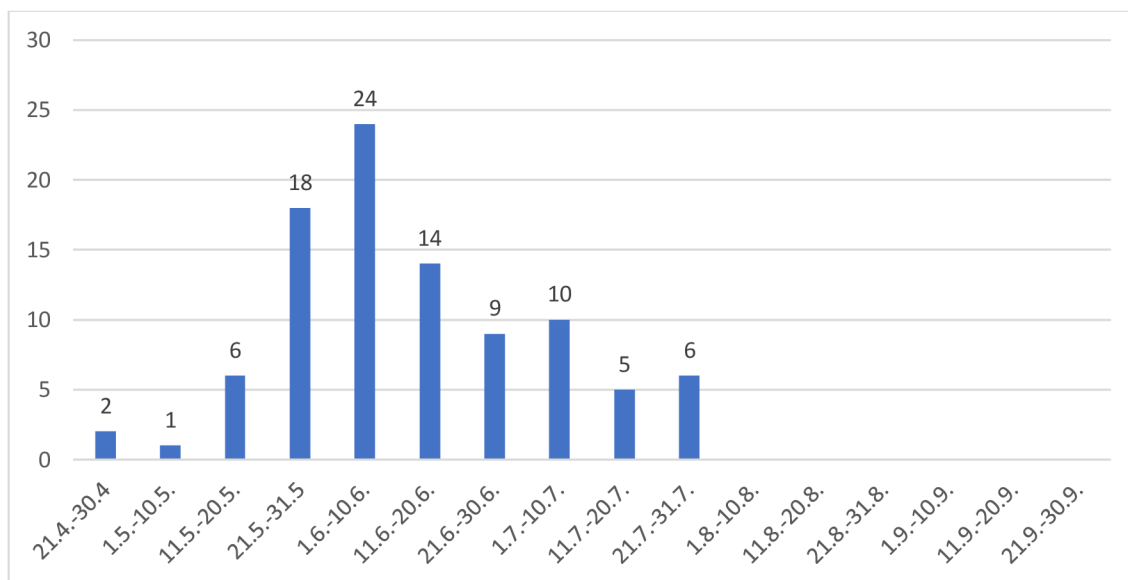


Obr. 45 Sklon terénu lokalit, kde byl zaznamenán druh *Gasteruption laticeps*.

3.12 *Gasteruption merceti* Keiffer, 1904

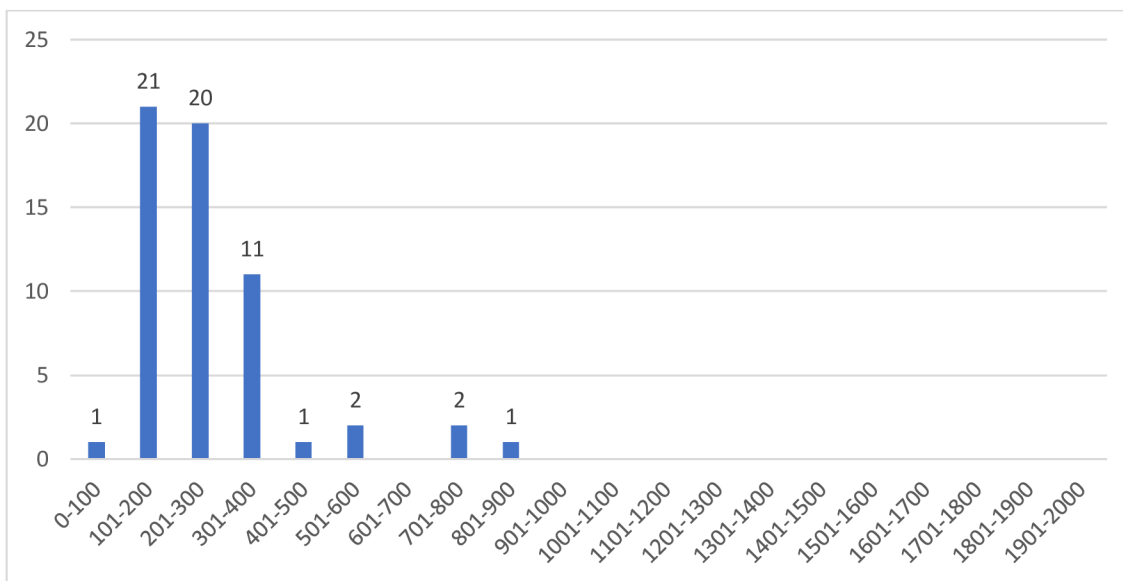
Celkem bylo získáno 95 záznamů pro zpracování fenologie a 59 záznamů pro zpracování biotopových nároků.

Fenologie: Tento druh se vyskytuje od konce dubna do července, přičemž maximum výskytu spadá do období od konce května do začátku července (Obr. 46).



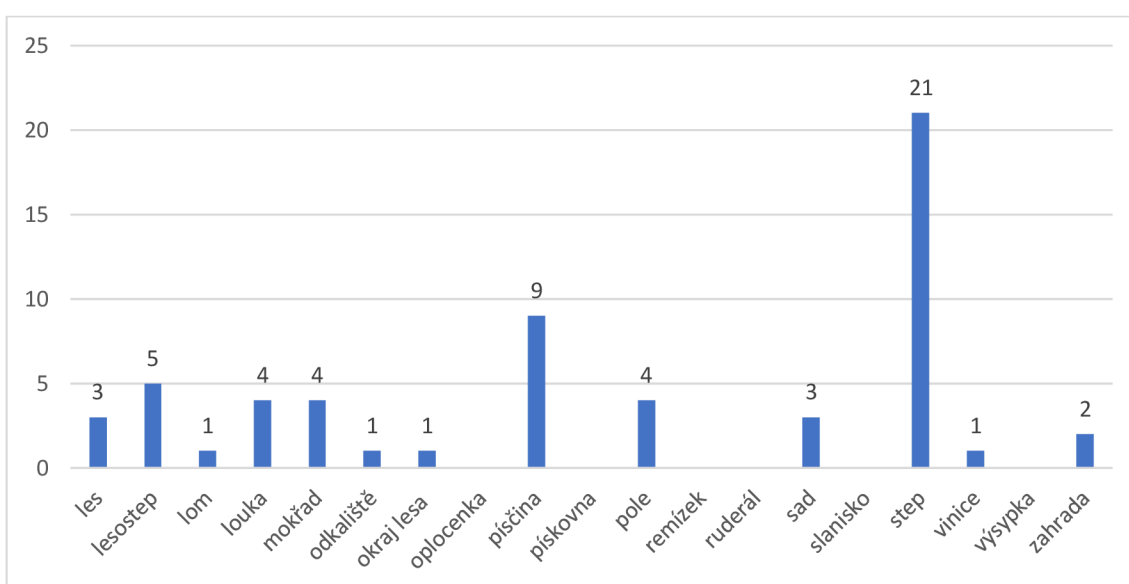
Obr. 46 Fenologie druhu *Gasteruption merceti* v jednotlivých třetinách měsíců.

Nadmořská výška: Vyskytuje se v nižších a středních polohách do 600 m n. m., jednotlivé nálezy jsou i z vyšších poloh do 900 m n. m. Jeden jedinec byl zaznamenán v nadmořské výšce do 100 m n. m. Nejvíce nálezů je však z nižších poloh. Z výsledků je vidět, že se nejedná o vyloženě teplomilný druh nižších poloh ani o horský druh, ale vyskytuje se v různých nadmořských výškách, i když teplé oblasti preferuje (Obr. 47).

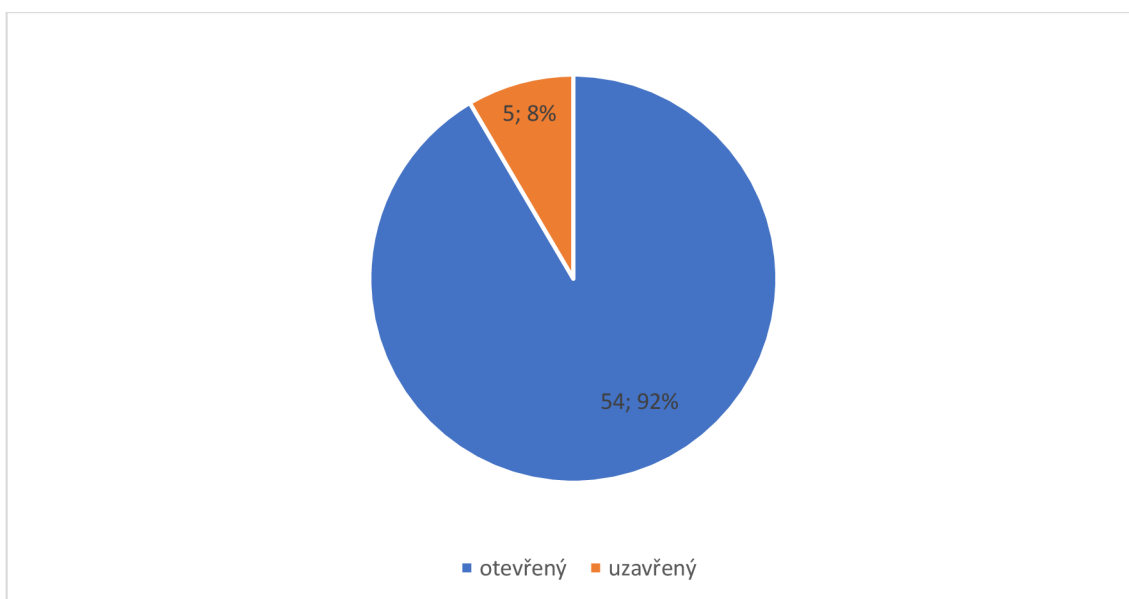


Obr. 47 Výskyt druhu *Gasteruption merceti* v jednotlivých nadmořských výškách (po 100 metrech).

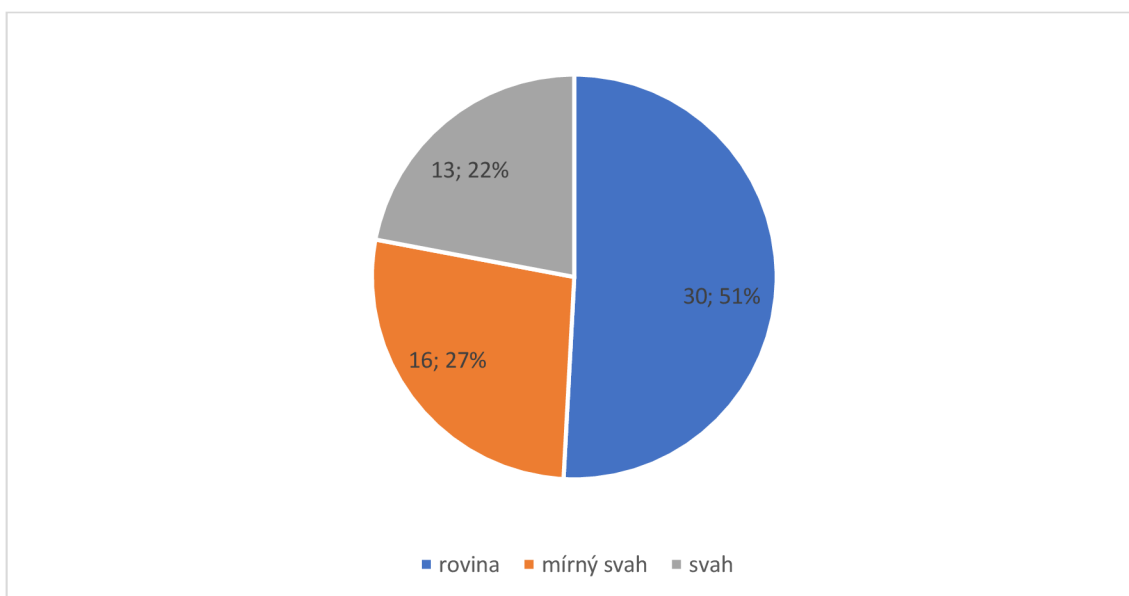
Biotope preference: Tento druh byl nalezen v 13 různých typech biotopů, lze tedy říci, že se nejedná o druh náročný na biotop. Nejvíce jedinců bylo však zaznamenáno na stepních stanovištích a písčinách, na ostatních stanovištích to byli jednotliví jedinci (Obr. 48). Naprostá většina (92 %) jedinců byla nalezena v otevřené krajině, jen minimum na lesních stanovištích (Obr. 49). Celkově 51 % lokalit bylo na rovině, zatímco na mírně svažitém terénu byl druh zaznamenán trochu méně a nejméně byl zaznamenán na svažitém terénu (Obr. 50).



Obr. 48 Biotope, ve kterých byl zaznamenán druh *Gasteruption merceti*.



Obr. 49 Výskyt druhu *Gasteruption merceti* v otevřené a zalesněné (uzavřené) krajině.

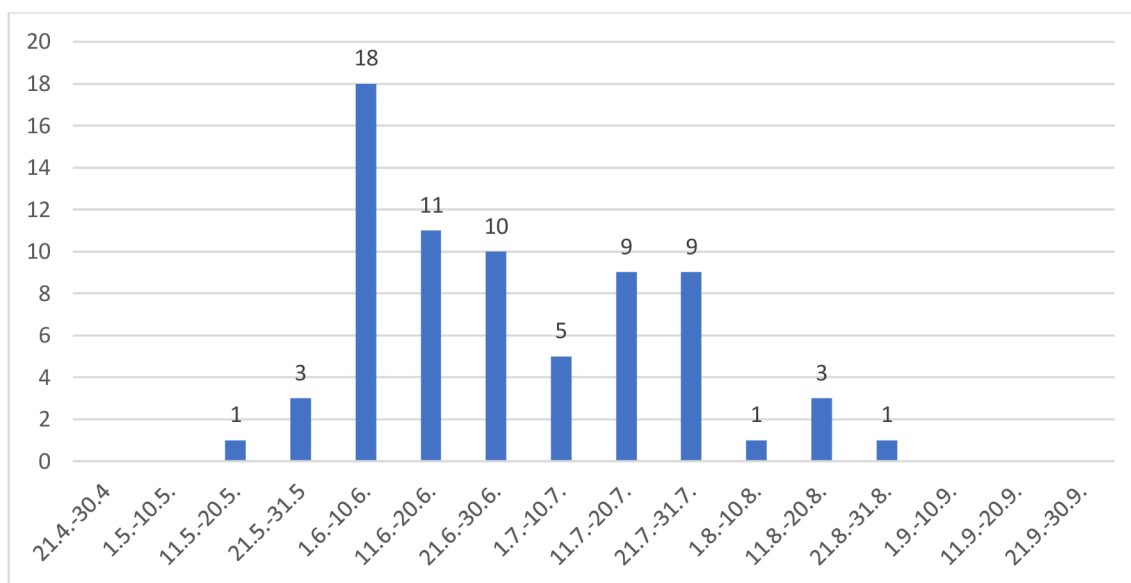


Obr. 50 Sklon terénu lokalit, kde byl zaznamenán druh *Gasteruption merceti*.

3.13 *Gasteruption minutum* (Tournier, 1877)

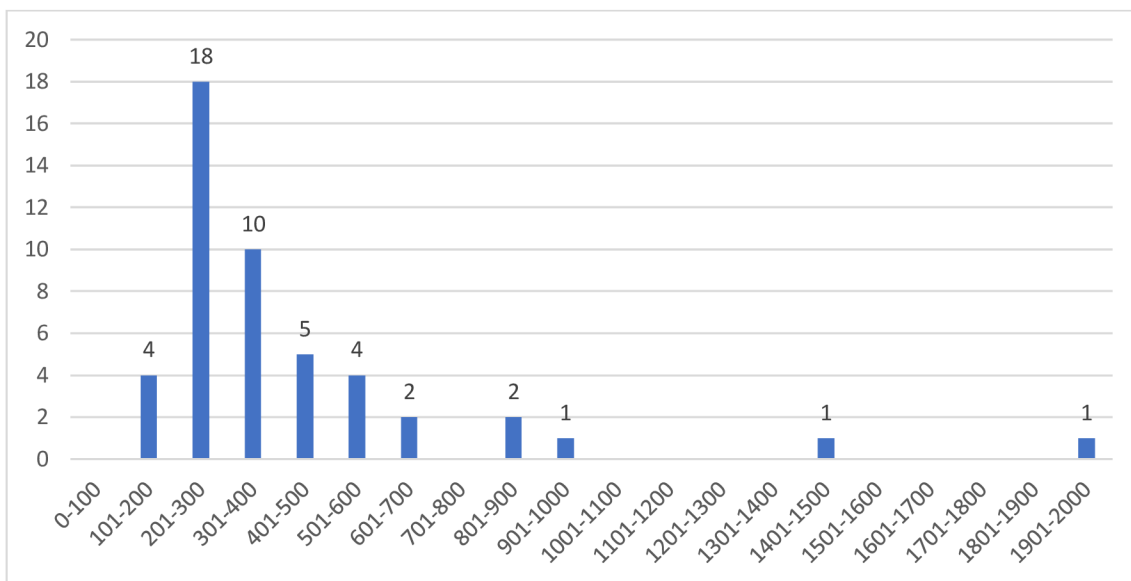
Celkem bylo získáno 71 záznamů pro zpracování fenologie a 48 záznamů pro zpracování biotopových nároků.

Fenologie: Tento druh se vyskytuje od poloviny května do srpna, přičemž maximum výskytu spadá do období od začátku června do konce července (Obr. 51).



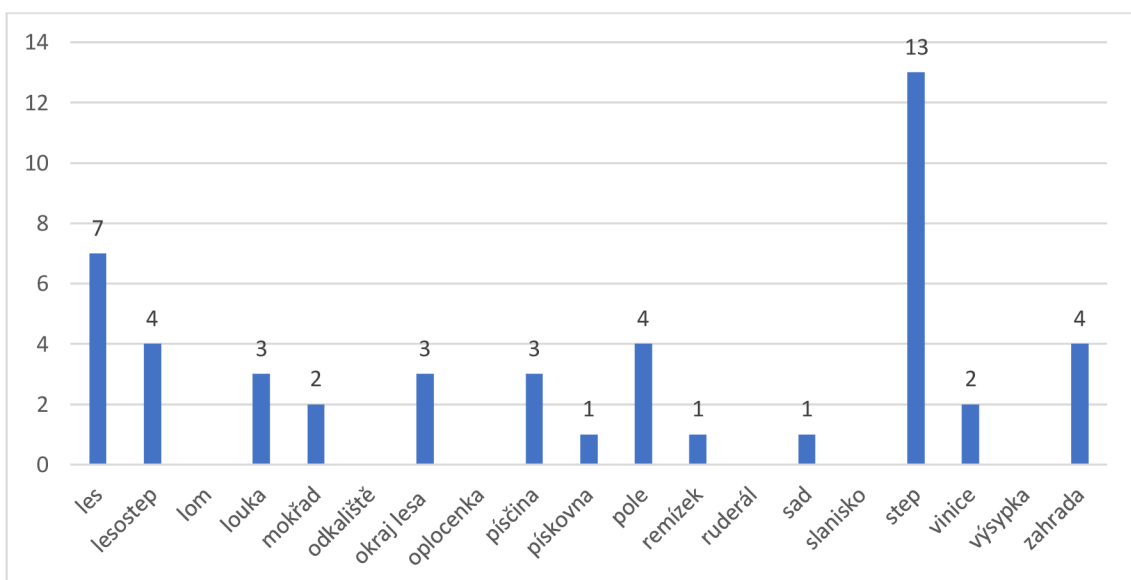
Obr. 51 Fenologie druhu *Gasteruption minutum* v jednotlivých třetinách měsíců.

Nadmořská výška: Vyskytuje se v nižších a středních polohách do 600 m n. m., jednotlivé nálezy jsou i z vyšších poloh do 1500 m n. m. Jeden jedinec byl zaznamenán v nadmořských výškách mezi 1900-2000 m n. m. Z výsledků je vidět, že preferuje nižší polohy, ale vyskytuje se i v chladnějších oblastech, i když výrazně méně (Obr. 52).

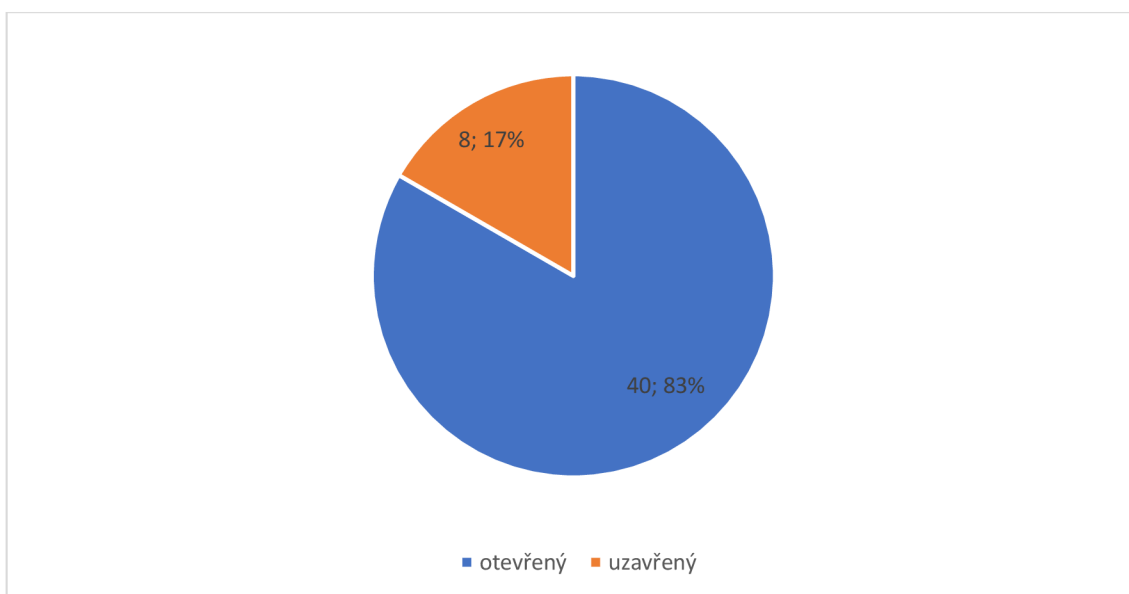


Obr. 52 Výskyt druhu *Gasteruption minutum* v jednotlivých nadmořských výškách (po 100 metrech).

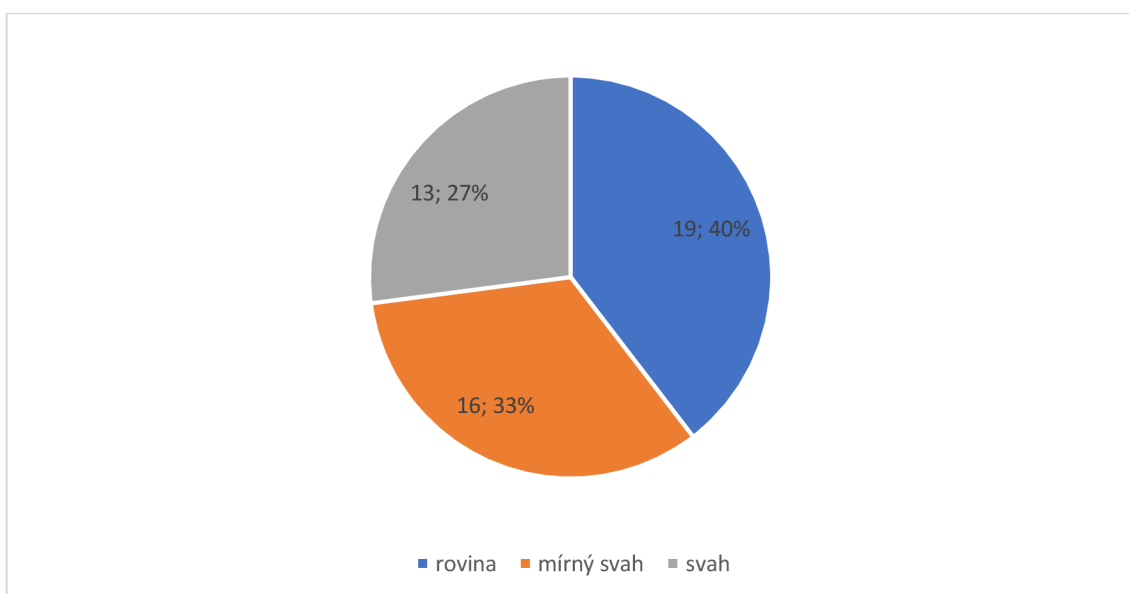
Biotopové preference: Tento druh byl nalezen v 13 různých typech biotopů, lze tedy říci, že se nejedná o druh náročný na biotop. Nejvíce jedinců bylo zaznamenáno na stepních stanovištích, dále pak v lese, na zahradách a okrajích polí (Obr. 53). Vyskytuje se v otevřené krajině i na lesních stanovištích, více než tři čtvrtiny lokalit však tvořila stanoviště v otevřené krajině (83 %, Obr. 54). Celkově 60 % lokalit bylo na svažitém či mírně svažitém terénu, méně často byl nalezen na rovině (Obr. 55).



Obr. 53 Biotopy, ve kterých byl zaznamenán druh *Gasteruption minutum*.



Obr. 54 Výskyt druhu *Gasteruption minutum* v otevřené a zalesněné (uzavřené) krajině.

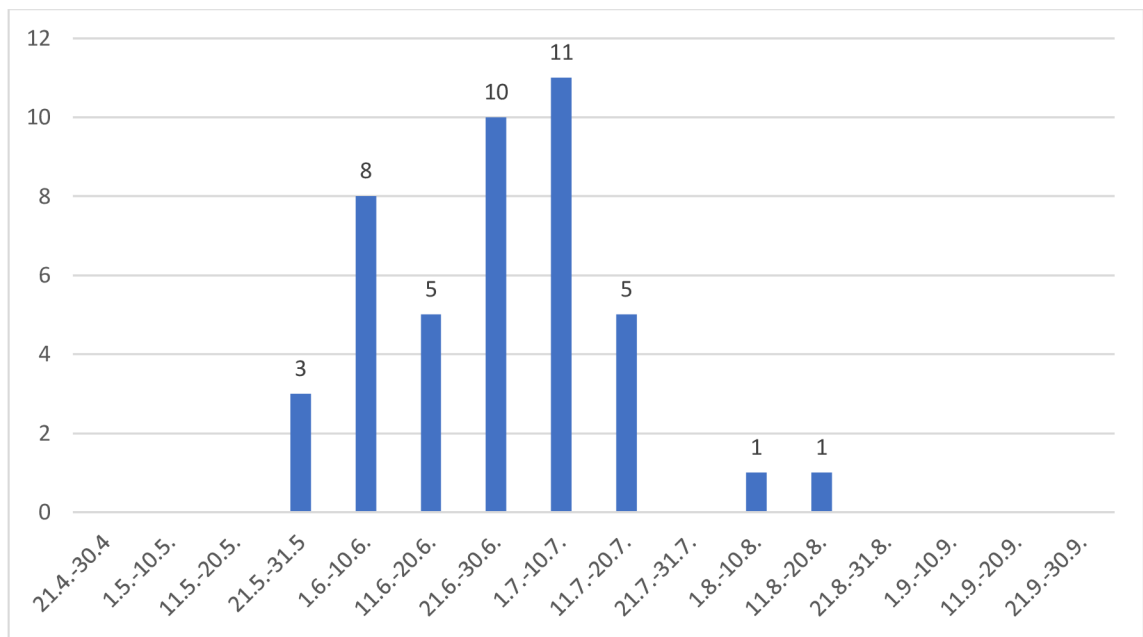


Obr. 55 Sklon terénu lokalit, kde byl zaznamenán druh *Gasteruption minutum*.

3.14 *Gasteruption nigrescens* Schletterer, 1885

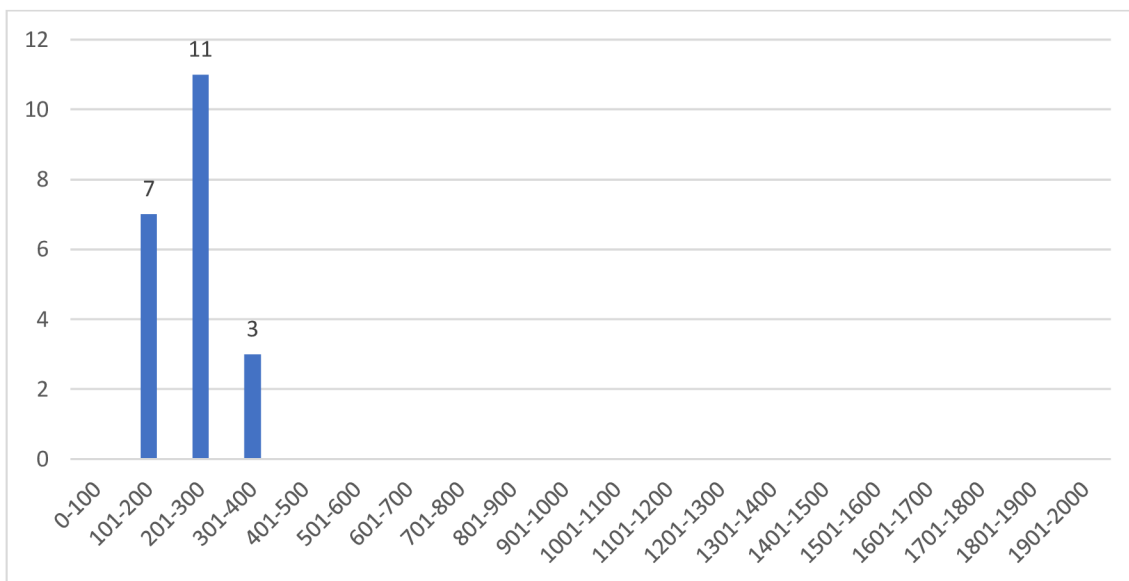
Celkem bylo získáno 44 záznamů pro zpracování fenologie a 21 záznamů pro zpracování biotopových nároků.

Fenologie: Tento druh se vyskytuje od konce května do druhé třetiny srpna, přičemž maximum výskytu spadá do období od konce června do poloviny července (Obr. 56).



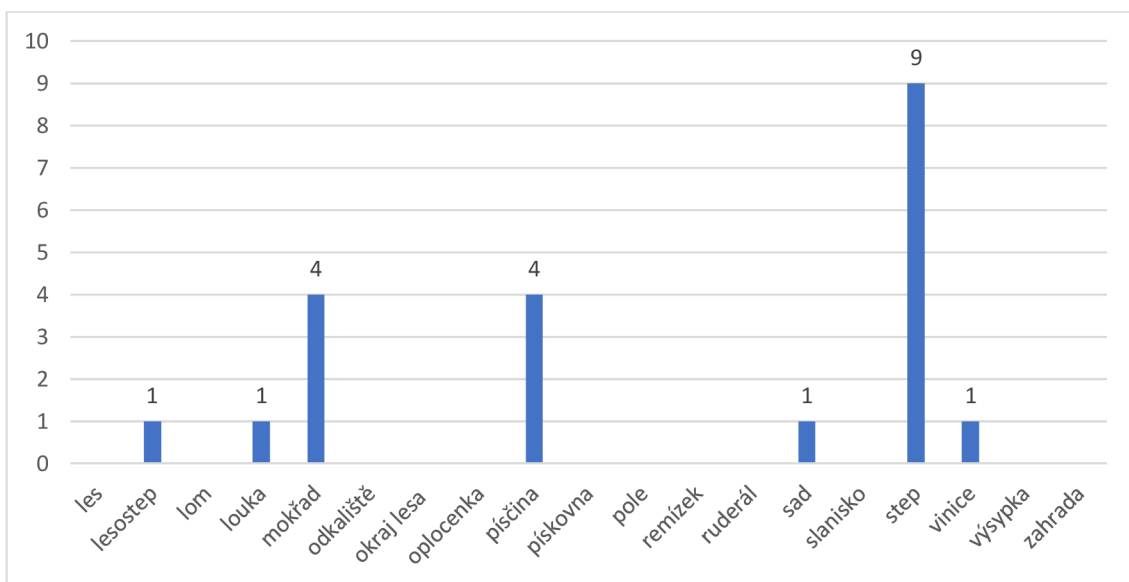
Obr. 56 Fenologie druhu *Gasteruption nigrescens* v jednotlivých třetinách měsíců.

Nadmořská výška: Vyskytuje se v nižších polohách do 400 m n. m. Žádný jedinec nebyl zaznamenán v nadmořských výškách do 100 m n. m. Z výsledků je vidět, že se jedná o teplomilný druh nižších poloh (Obr. 57).

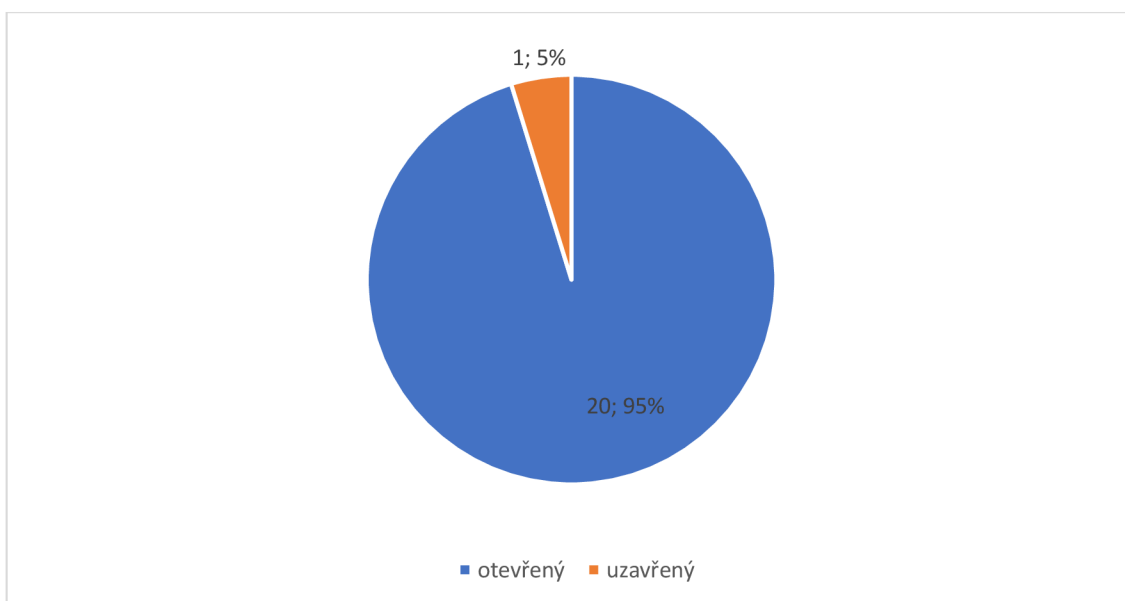


Obr. 57 Výskyt druhu *Gasteruption nigrescens* v jednotlivých nadmořských výškách (po 100 metrech).

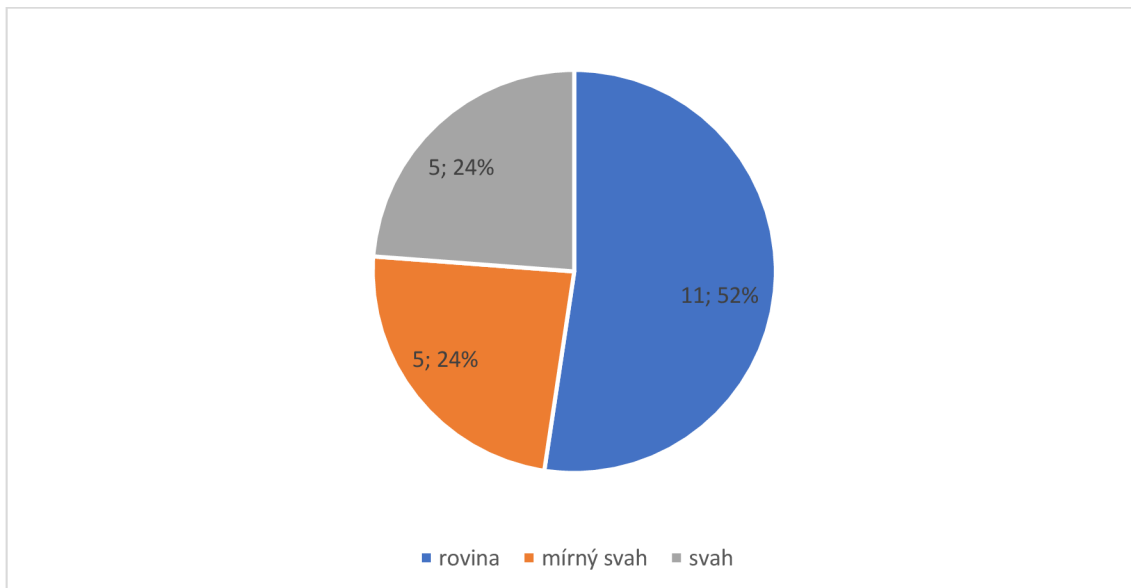
Biotopevé preference: Tento druh byl nalezen v 7 různých typech biotopů, lze tedy říci, že se jedná o druh náročný na biotop. Nejvíce jedinců bylo zaznamenáno na stepních stanovištích, dále pak o dost méně jedinců na mokřadech či písčinách. (Obr. 58). Vyskytuje se téměř výhradně v otevřené krajině (Obr. 59). Celkově 52 % lokalit bylo na rovině, zatímco zbytek jedinců byl rovnoměrně nalezen na svažitém či mírně svažitém terénu (Obr. 60).



Obr. 58 Biotopy, ve kterých byl zaznamenán druh *Gasteruption nigrescens*.



Obr. 59 Výskyt druhu *Gasteruption nigrescens* v otevřené a zalesněné (uzavřené) krajině.

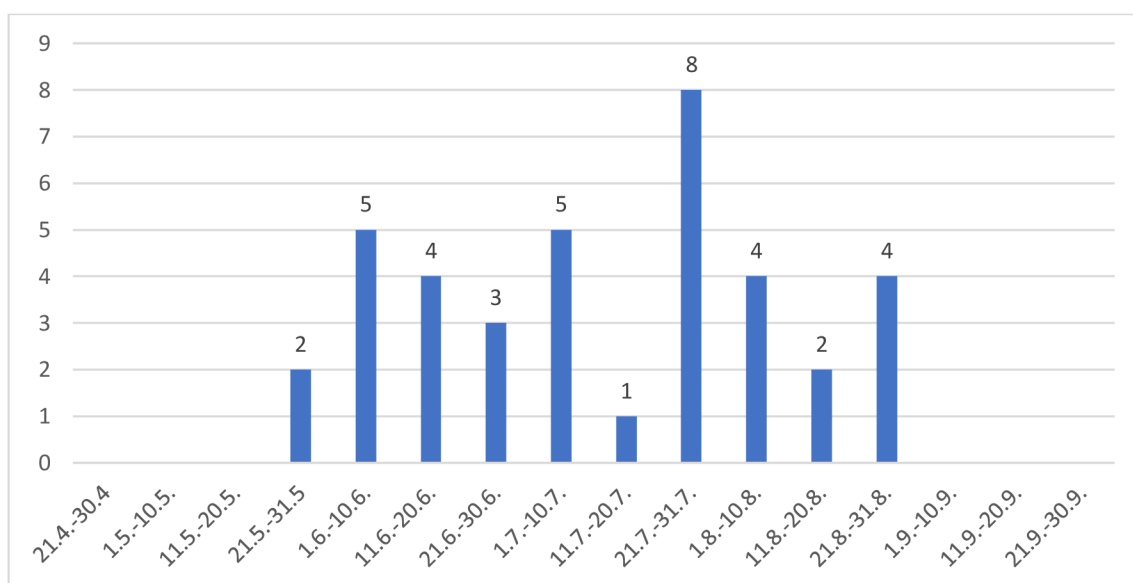


Obr. 60 Sklon terénu lokalit, kde byl zaznamenán druh *Gasteruption nigrescens*.

3.15 *Gasteruption opacum* (Tournier, 1877)

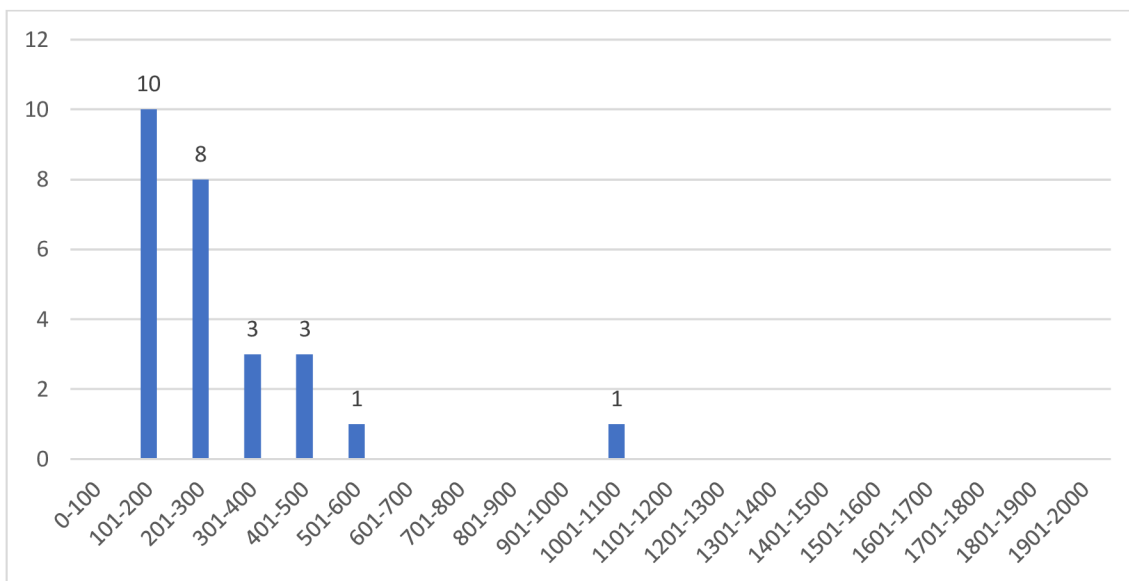
Celkem bylo získáno 38 záznamů pro zpracování fenologie a 26 záznamů pro zpracování biotopových nároků.

Fenologie: Tento druh se vyskytuje od konce května do srpna, přičemž maximum výskytu spadá do období konce července (Obr. 61).



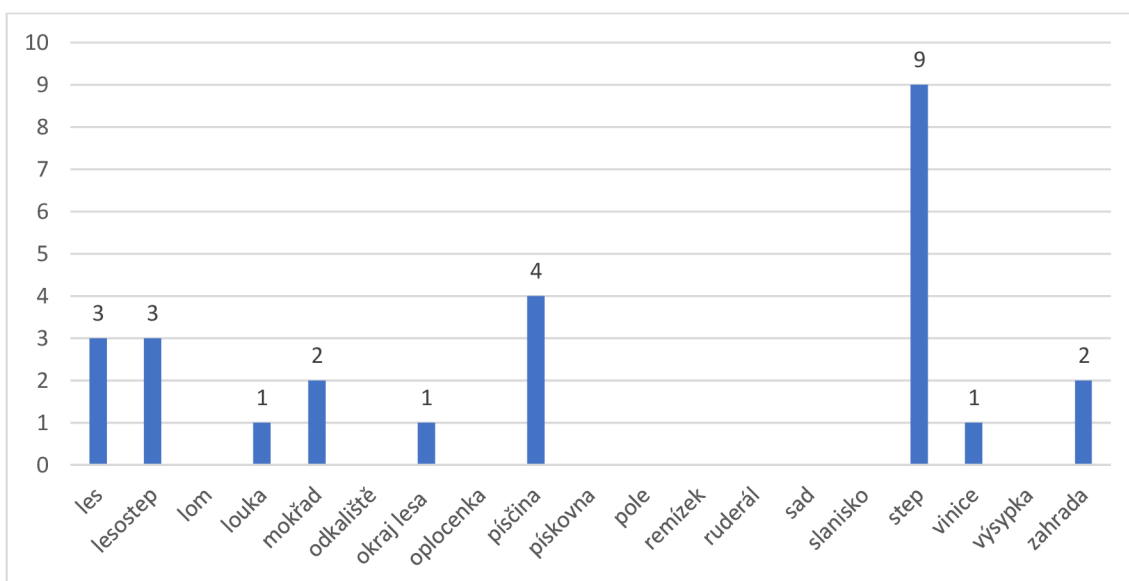
Obr. 61 Fenologie druhu *Gasteruption opacum* v jednotlivých třetinách měsíců.

Nadmořská výška: Vyskytuje se v nižších a středních polohách do 600 m n. m., jeden nález je i z vyšší polohy do 1100 m n. m. Žádný jedinec nebyl zaznamenán v nadmořských výškách do 100 m n. m. Z výsledků je vidět, že preferuje nejnižší polohy a výše než 300 m n. m. se vyskytuje jen ojediněle (Obr. 62).

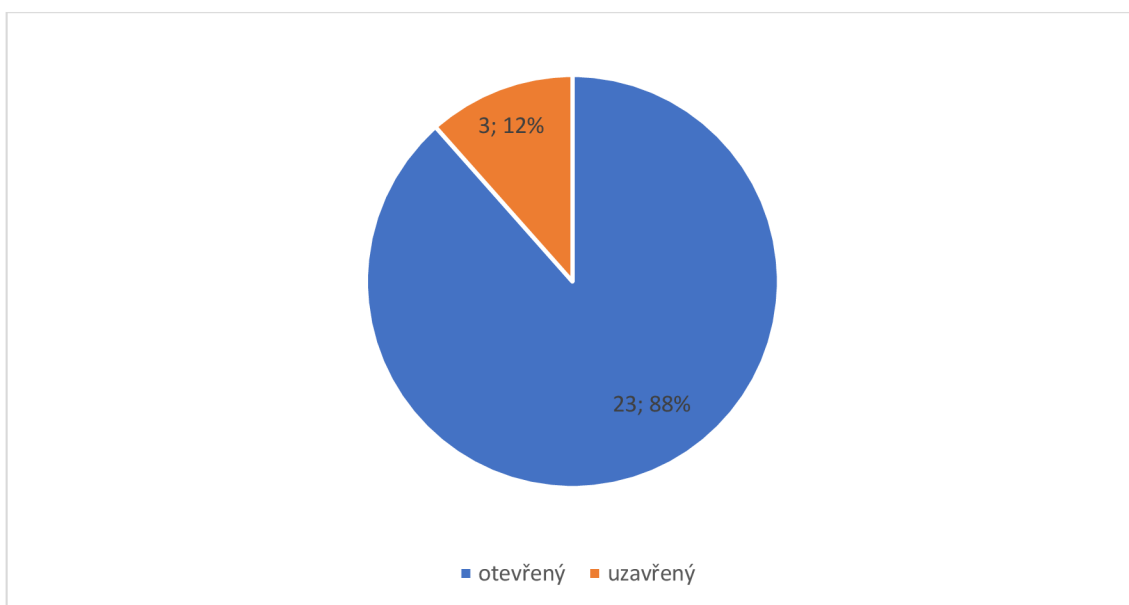


Obr. 62 Výskyt druhu *Gasteruption opacum* v jednotlivých nadmořských výškách (po 100 metrech).

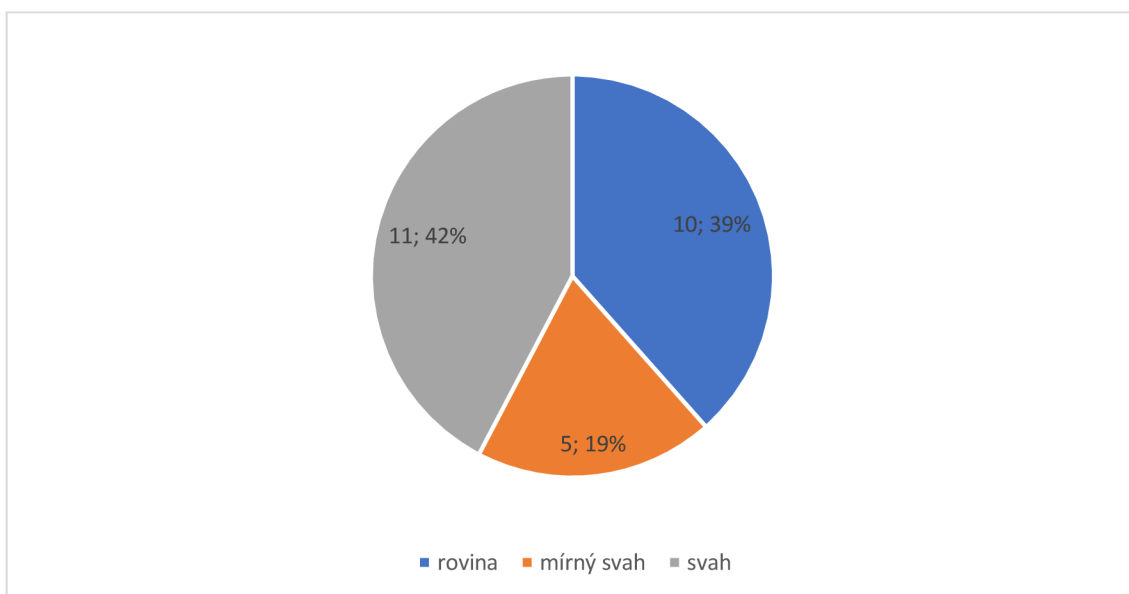
Biotopové preference: Tento druh byl nalezen v 9 různých typech biotopů, lze tedy říci, že se jedná o druh středně náročný na biotop. Nejvíce jedinců bylo zaznamenáno na stepních stanovištích, výrazně méně pak na písčitéch stanovištích, v lesích a na lesostepích (Obr. 63). Vyskytuje se v otevřené krajině i na lesních stanovištích, více než čtyři pětiny lokalit však tvořila stanoviště v otevřené krajině (88 %, Obr. 64). Celkově 39 % lokalit bylo na svažitém terénu a přes 60 % jedinců celkově na svažitých či mírně svažitých stanovištích (Obr.65).



Obr. 63 Biotopy, ve kterých byl zaznamenán druh *Gasteruption opacum*.



Obr. 64 Výskyt druhu *Gasteruption opacum* v otevřené a zalesněné (uzavřené) krajině.



Obr. 65 Sklon terénu lokalit, kde byl zaznamenán druh *Gasteruption opacum*.

3.16 *Gasteruption paternum* Schletterer, 1885

Celkem byly získány 2 záznamy pro zpracování fenologie a 4 záznamy pro zpracování biotopových nároků. *G. paternum* je jeden z nejvzácnějších zástupců rodu *Gasteruption*, proto máme o tomto zástupci málo záznamů.

Fenologie: Dva jedinci byli odchyceni v poslední třetině května.

Nadmořská výška: Všichni jedinci byli odchyceni v nižších polohách do 400 m n. m. Žádný jedinec nebyl zaznamenán v nadmořských výškách do 100 m n. m. Jedná se o teplomilný druh.

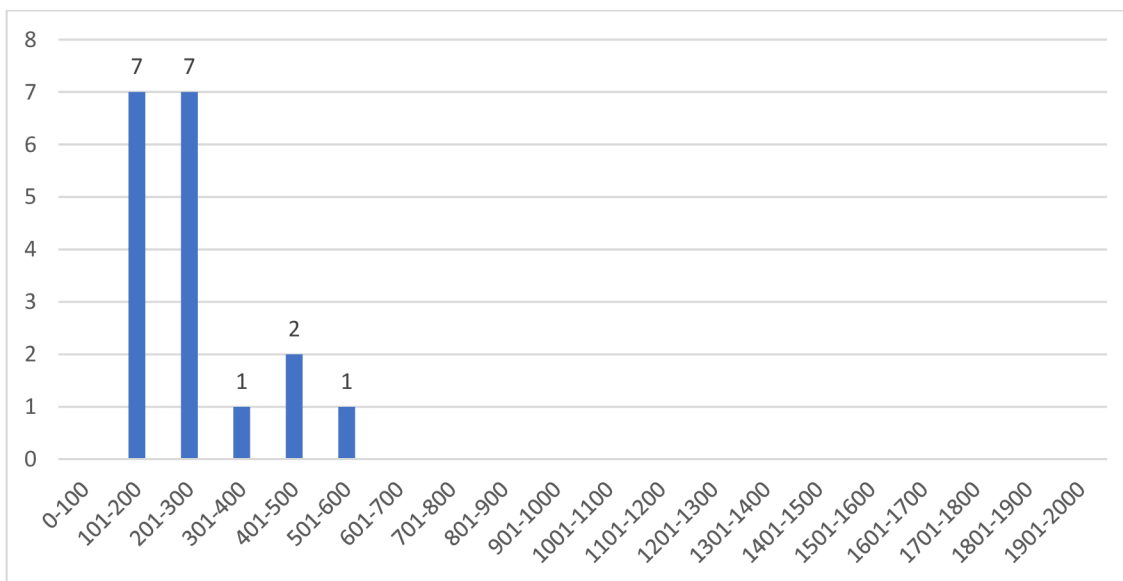
Biotopové preference: Tento druh byl nalezen ve 3 různých typech biotopů. Pro nedostatek nalezených jedinců nelze říci, jestli se jedná či nejedná o druh náročný na biotop. Dva jedinci byli odchyceni na stepních stanovištích a po jednom jedinci na lesostepi a na písčíně. Všichni jedinci byli nalezeni v otevřené krajině. Dva jedinci byli nalezeni na rovině a po jednom jedinci na mírně svažitém a svažitém terénu.

3.17 *Gasteruption phragmiticola* Saure, 2006

Celkem bylo získáno 6 záznamů pro zpracování fenologie a 18 záznamů pro zpracování biotopových nároků.

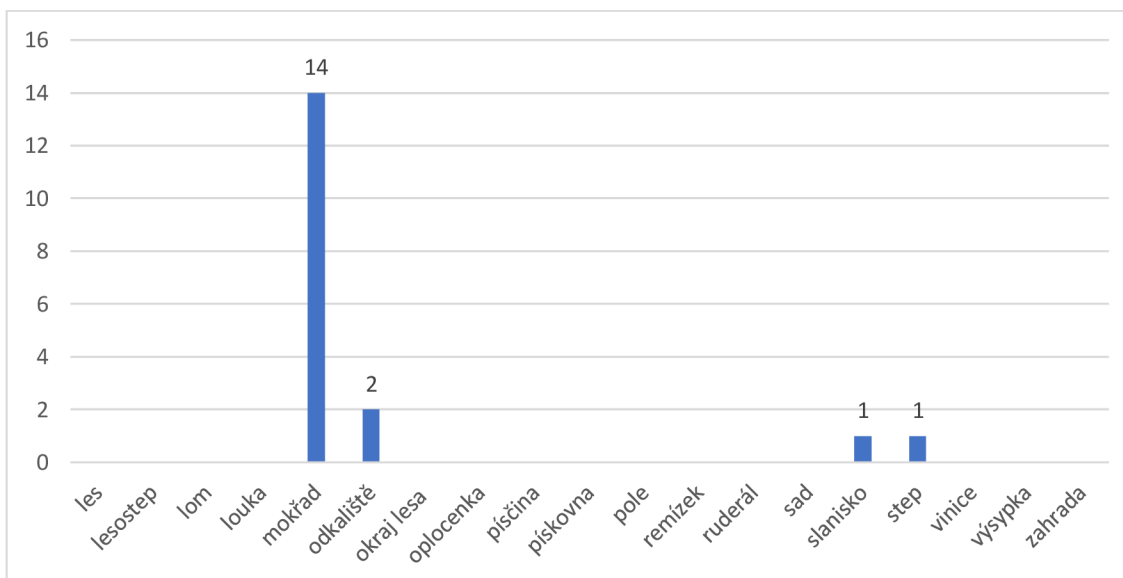
Fenologie: Jeden jedinec byl odchycen na začátku června, čtyři jedinci na konci července a jeden jedinec v druhé polovině srpna.

Nadmořská výška: Vyskytuje se v nižších a středních polohách do 600 m n. m., nejvíce nálezů bylo zaznamenáno v nižších polohách do 300 m n. m. (Obr. 66).

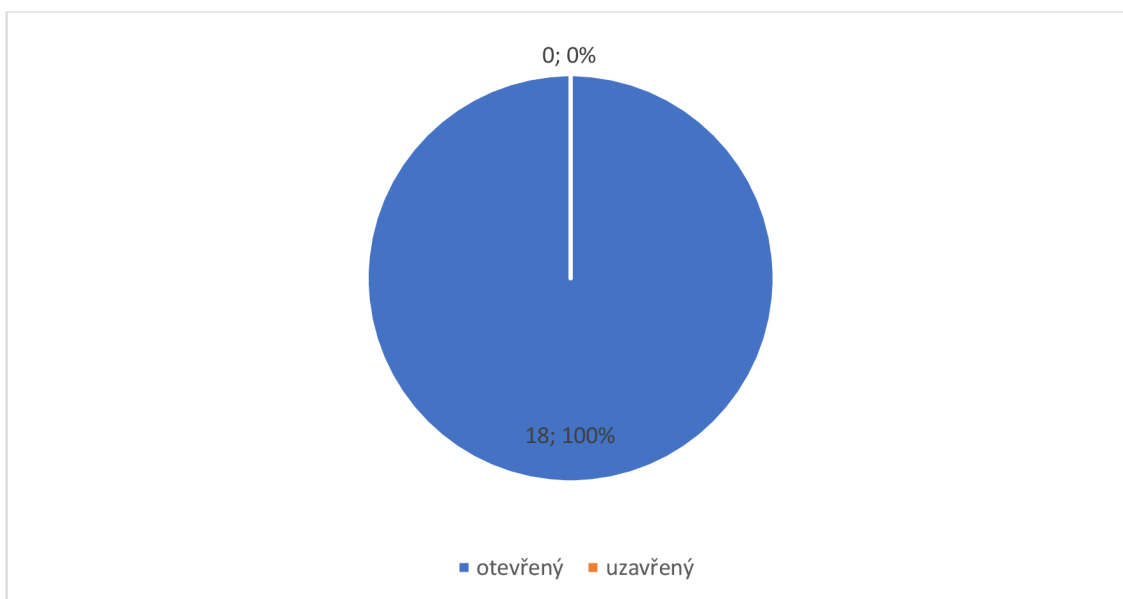


Obr. 66 Výskyt druhu *Gasteruption phragmiticola* v jednotlivých nadmořských výškách (po 100 metrech).

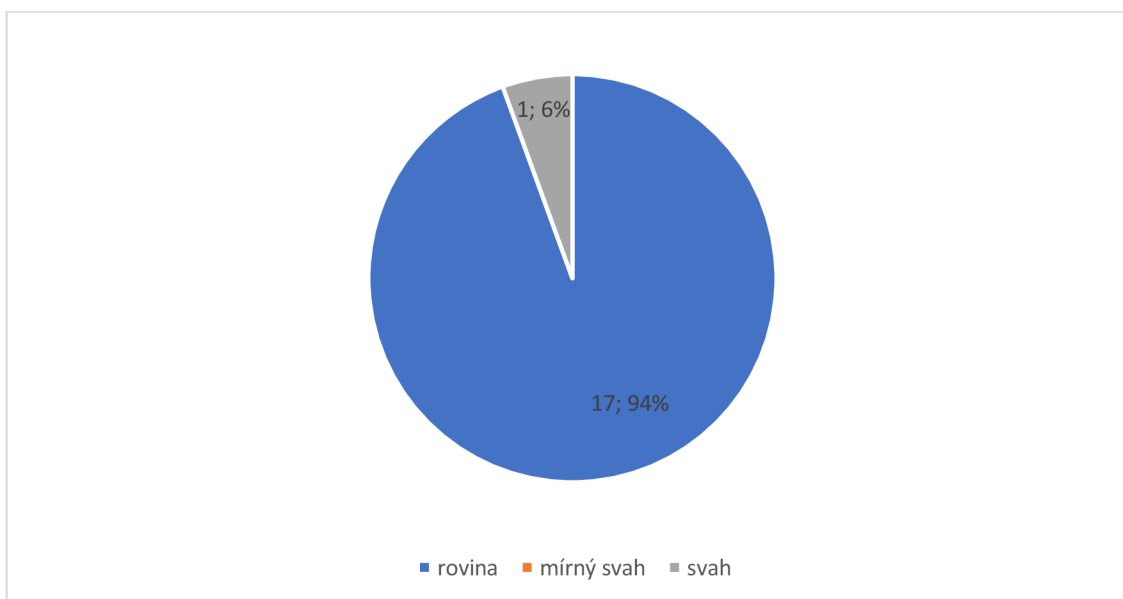
Biotopové preference: Tento druh byl nalezen ve 4 různých typech biotopů, téměř všichni jedinci na mokřadech. Jedná se o druh náročný biotop (Obr. 67). Vyskytuje se jen v otevřené krajině (Obr. 68). Celkově 94 % lokalit bylo na rovině a jen jediný jedinec byl nalezen ve svažitém terénu. Na mírně svažitém terénu se žádný jedinec nevyskytoval (Obr. 69).



Obr. 67 Biotopy, ve kterých byl zaznamenán druh *Gasteruption phragmiticola*.



Obr. 68 Výskyt druhu *Gasteruption phragmiticola* v otevřené a zalesněné (uzavřené) krajině.



Obr. 69 Sklon terénu lokalit, kde byl zaznamenán druh *Gasteruption phragmiticola*.

3.18 *Gasteruption subtile* (Thomson, 1883)

Celkem bylo získáno 12 záznamů pro zpracování fenologie a 6 záznamů pro zpracování biotopových nároků.

Fenologie: Tento druh se vyskytuje od konce května do začátku srpna, přičemž maximum výskytu spadá do období konce června.

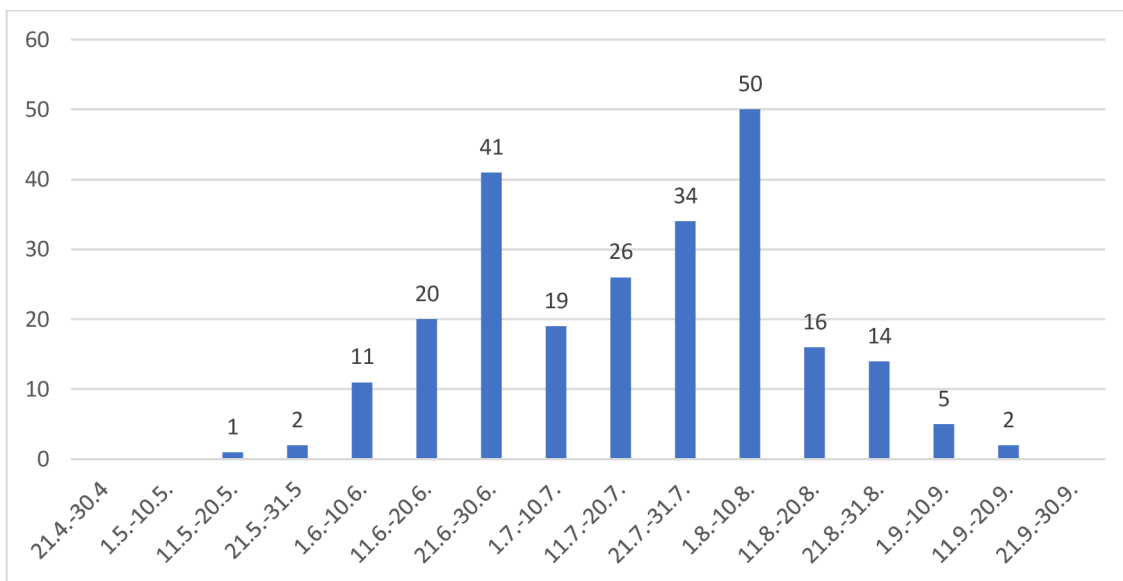
Nadmořská výška: Jeden jedinec se vyskytoval ve střední poloze do 500 m n. m., jednotlivé nálezy jsou i z vyšších poloh do 1400 m n. m. Žádný jedinec nebyl zaznamenán v nadmořských výškách do 100 m n. m.

Biotopové preference: Tento druh byl nalezen v 6 různých typech biotopů, pro nedostatek záznamů nelze objektivně posoudit, jestli se jedná či nejedná o druh náročný na biotop. Dva jedinci byli zaznamenáni na stepních stanovištích, jednotlivé nálezy dále pak v lese, na lesostepi, na louce a v lomu. Vyskytuje se v otevřené krajině a jen jeden jedinec na lesním stanovišti. Dva jedinci byli odchyceni na rovině, jeden jedinec na mírně svažitém terénu a tři jedinci na svažitém terénu.

3.19 *Gasteruption tournieri* Schletterer, 1889

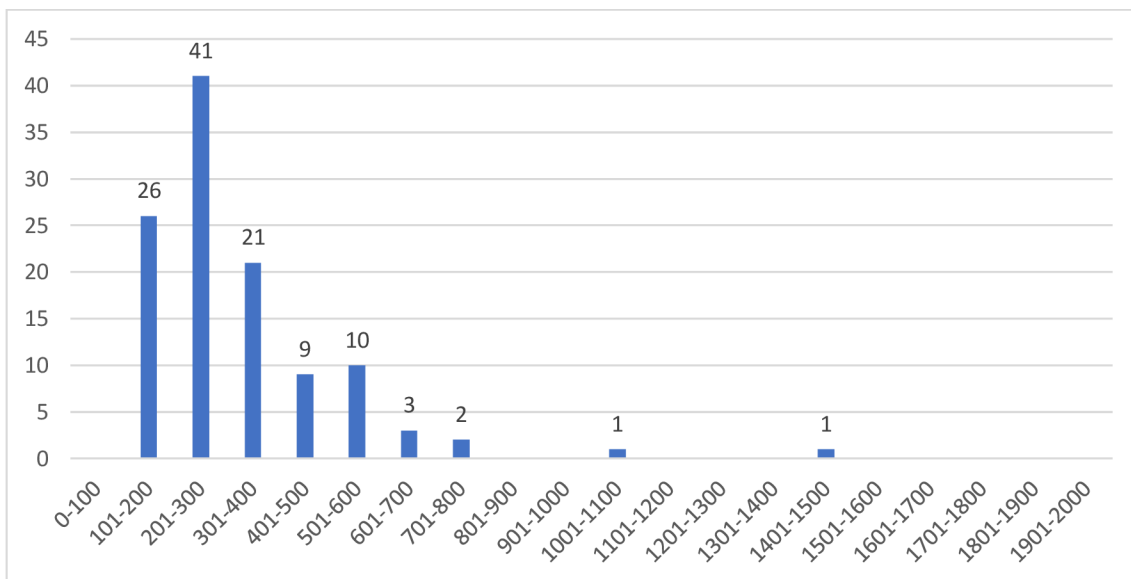
Celkem bylo získáno 241 záznamů pro zpracování fenologie a 114 záznamů pro zpracování biotopových nároků.

Fenologie: Tento druh se vyskytuje od poloviny května do druhé poloviny září, přičemž maximum výskytu spadá do období od konce června do začátku srpna (Obr. 70).



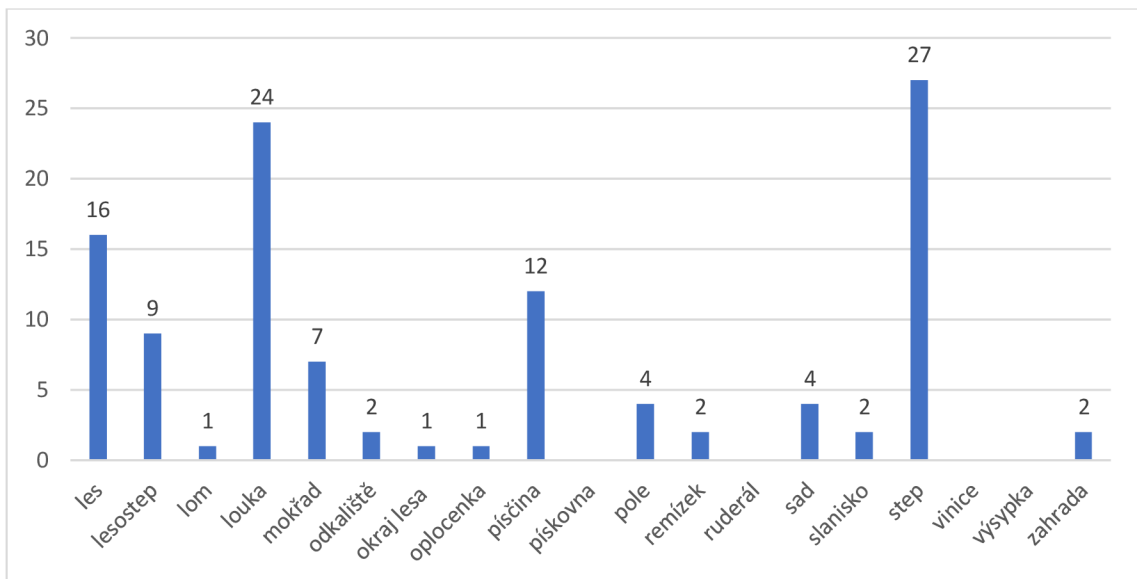
Obr. 70 Fenologie druhu *Gasteruption tournieri* v jednotlivých třetinách měsíců.

Nadmořská výška: Vyskytuje se v nižších a středních polohách do 600 m n. m., jednotlivé nálezy jsou i z vyšších poloh do 1500 m n. m. Žádný jedinec nebyl zaznamenán v nadmořských výškách do 100 m n. m. Z výsledků je vidět, že se nejedná o vyloženě teplomilný druh nižších poloh, i když preferuje nižší nadmořské výšky (Obr. 71).

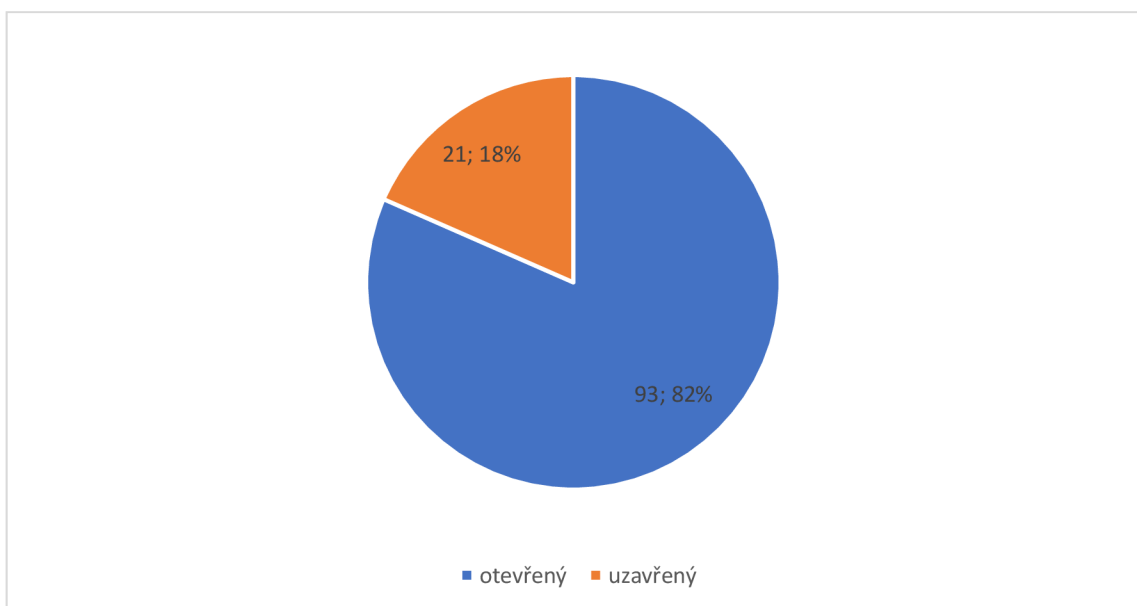


Obr. 71 Výskyt druhu *Gasteruption tournieri* v jednotlivých nadmořských výškách (po 100 metrech).

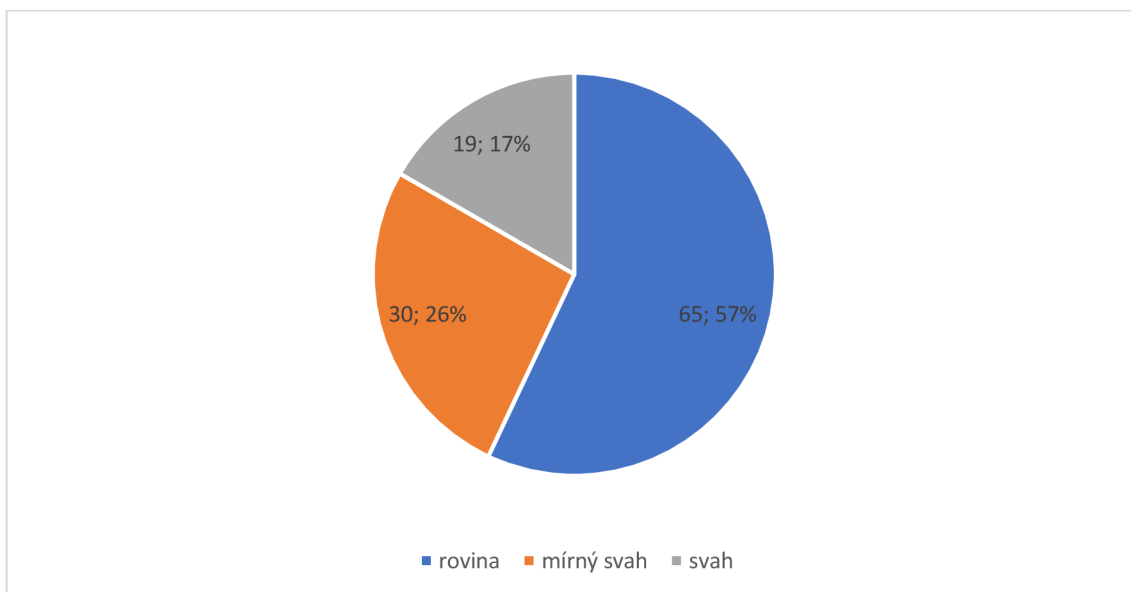
Biotopové preference: Tento druh byl nalezen v 15 různých typech biotopů, lze tedy říci, že se nejedná o druh náročný na biotop. Nejvíce jedinců bylo zaznamenáno na stepních stanovištích, dále pak na lukách, v lese a na písčínách (Obr. 72). Vyskytuje se v otevřené krajině i na lesních stanovištích, avšak 82 % jedinců bylo nalezeno v otevřené krajině (Obr. 73). Celkově 57 % lokalit bylo na rovině, o dost méně jedinců na mírně svažitém terénu a nejméně jedinců na svažitém terénu (Obr. 74).



Obr. 72 Biotopy, ve kterých byl zaznamenán druh *Gasteruption tournieri*.



Obr. 73 Výskyt druhu *Gasteruption tournieri* v otevřené a zalesněné (uzavřené) krajině.

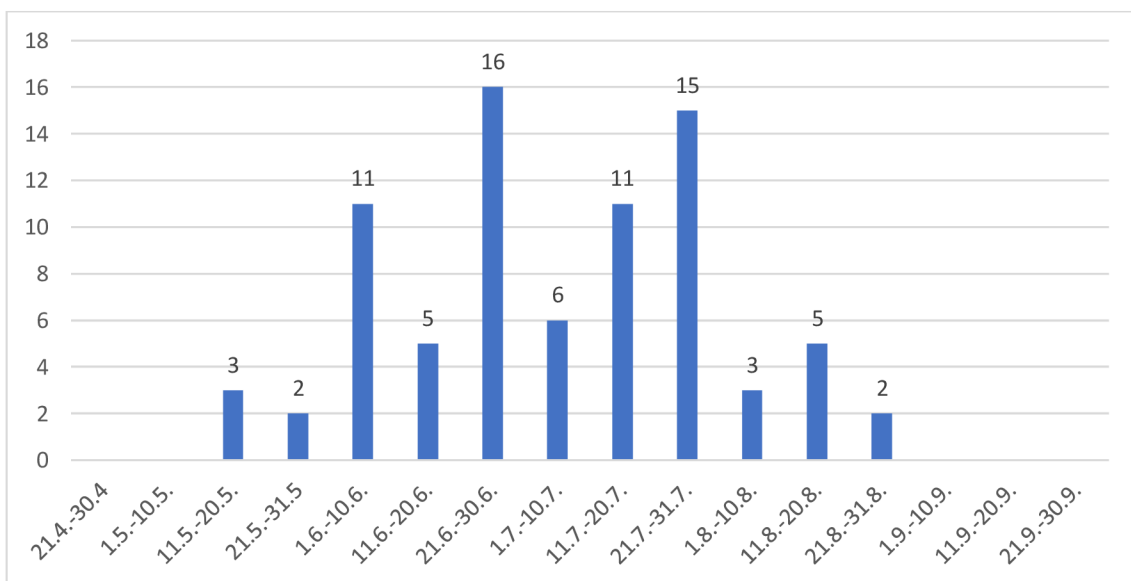


Obr. 74 Sklon terénu lokalit, kde byl zaznamenán druh *Gasteruption tournieri*.

3.20 *Gasteruption undulatum* (Abeille de Perrin, 1879)

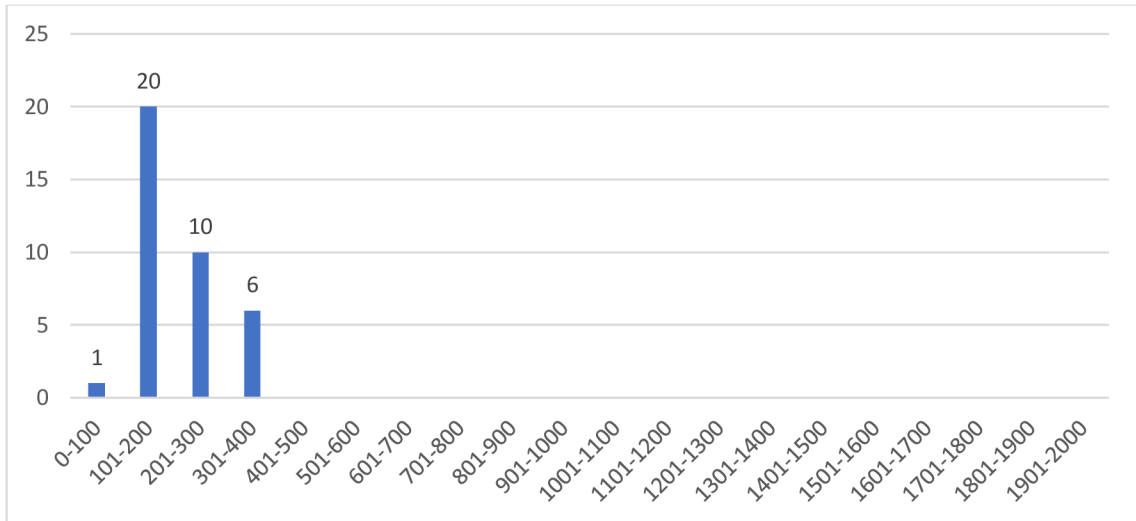
Celkem bylo získáno 79 záznamů pro zpracování fenologie a 55 záznamů pro zpracování biotopových nároků.

Fenologie: Tento druh se vyskytuje od května do srpna, přičemž maximum výskytu spadá do období od konce června do konce července (Obr. 75).



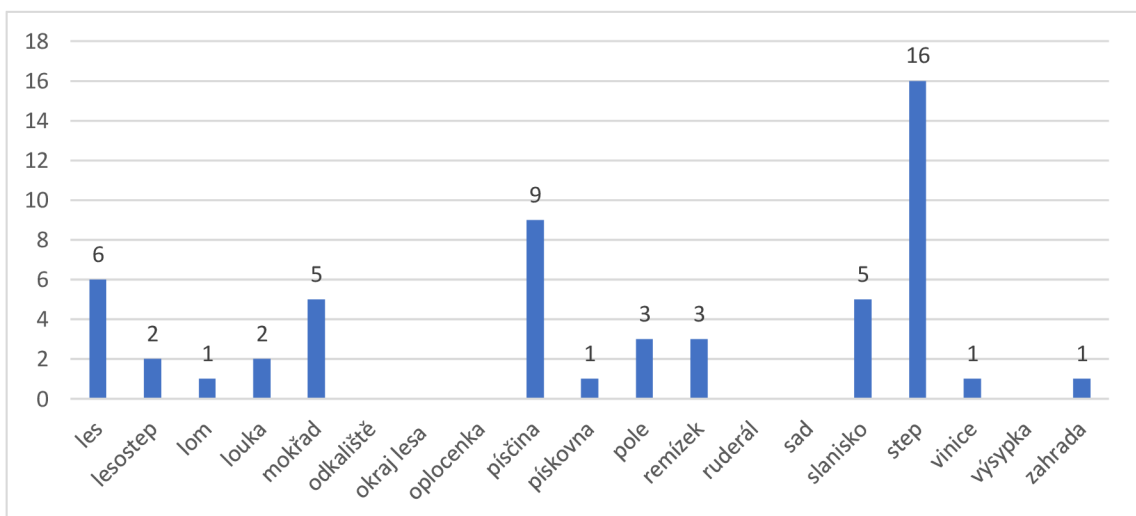
Obr. 75 Fenologie druhu *Gasteruption undulatum* v jednotlivých třetinách měsíců.

Nadmořská výška: Vyskytuje se v nižších polohách do 400 m n. m. Jeden jedinec byl zaznamenán v nadmořských výškách do 100 m n. m. Z výsledků je vidět, že se jedná o teplomilný druh nižších poloh (Obr. 76).

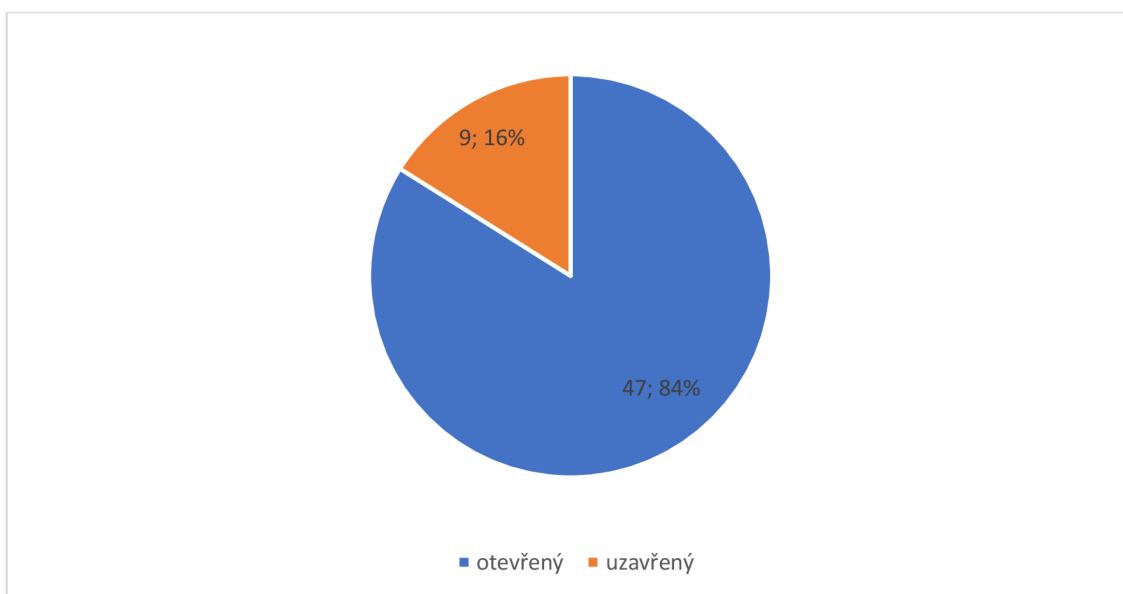


Obr. 76 Výskyt druhu *Gasteruption undulatum* v jednotlivých nadmořských výškách (po 100 metrech).

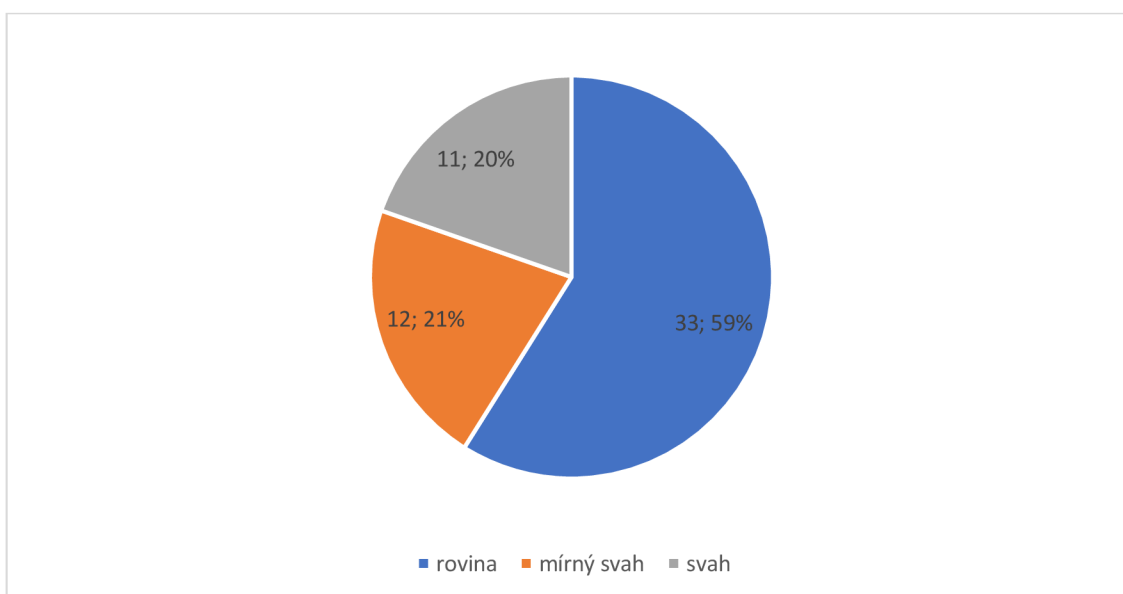
Biotopevé preference: Tento druh byl nalezen v 13 různých typech biotopů, lze tedy říci, že se nejedná o druh náročný na biotop. Nejvíce jedinců bylo zaznamenáno na stepních stanovištích, dále pak na písčínách a v lesích (Obr. 77). Velká většina jedinců se vyskytuje v otevřené krajině (84 %) a zbytek jedinců na lesních stanovištích (Obr. 78). Celkově 59 % lokalit bylo na rovině, zatímco na svažitém či mírně svažitém terénu byl druh zaznamenán trochu méně často (Obr. 79).



Obr. 77 Biotope, ve kterých byl zaznamenán druh *Gasteruption undulatum*.



Obr. 78 Výskyt druhu *Gasteruption undulatum* v otevřené a zalesněné (uzavřené) krajině.



Obr. 79 Sklon terénu lokalit, kde byl zaznamenán druh *Gasteruption undulatum*.

4 Shrnutí výsledků

Většina srpušek se vyskytuje od května s výjimkou druhu *G. hungaricum*, který se vyskytuje od června do začátku srpna, a *G. merceti*, který se vyskytuje jako jediný od konce dubna do konce července. Od května do srpna se vyskytuje 8 druhů srpušek. Od května do září se vyskytuje 6 druhů srpušek. Pro 5 druhů srpušek máme nedostatek záznamů, proto nelze definovat jejich dobu výskytu. Maximum výskytu spadá do období od konce června do konce července. Období výskytu *G. merceti* je výrazně posunutě do období jara, jedinci tohoto druhu se vyskytovali již na konci dubna, ale naopak zase mají kratší dobu výskytu, a to jen do konce července. Kratší období výskytu má *G. diversipes* a *G. nigrescens*, které se vyskytují od konce května do poloviny srpna, a *G. opacum*, který se vyskytuje od konce května do konce srpna. Nejkratší dobu výskytu má *G. hungaricum*, který se vyskytuje od začátku června do začátku srpna. Nejdelší dobu výskytu mají *G. jaculator* a *G. nigritarse*, které se vyskytují od poloviny května do konce září.

K druhům nenáročným na biotop se řadí celkem 14 druhů srpušek (*G. assectator*, *G. boreale*, *G. caasicum*, *G. diversipes*, *G. hastator*, *G. jaculator*, *G. laticeps*, *G. merceti*, *G. minutum*, *G. nigritarse*, *G. tournieri*, *G. undulatum*). Tyto druhy se nacházely na 11 - 16 různých stanovištích. *G. erythrostomum* a *G. opacum* se dle našich výsledků řadí k druhům středně náročným na biotop a nacházely se na 9 různých stanovištích. K druhům náročným na biotop se řadí 4 druhy srpušek, a to *G. hungaricum*, *G. freyi* a *G. nigrescens*, které se nacházely na 7 různých stanovištích, a *G. phragmiticola*, který byl nalezen jen na 4 různých stanovištích. Pro nedostatek záznamů nelze zhodnotit náročnost či nenáročnost biotopu u druhů *G. subtile*, *G. forticorme* a *G. paternum*. Velký počet druhů srpušek preferuje stepní oblasti. Výskyt některých druhů výrazně převažuje na stepních stanovištích. Jsou to hlavně *G. laticeps* (50 %, 19 jedinců), *G. hastator* (41 %, 31 jedinců), *G. diversipes* (33 %, 11 jedinců) a *G. boreale* (33 %, 15 jedinců). *G. hungaricum*, *G. laticeps* a *G. merceti* se nejvíce vyskytovaly na stepních stanovištích, ale jinak nepreferovaly žádný typ biotopu. Výjimkou je *G. phragmiticola*, který se ve velkém počtu nacházel na mokřadních stanovištích (78 %). Dále *G. jaculator*, který se nejvíce vyskytoval na lesních stanovištích (25 %), ale hodně jedinců se vyskytovalo i na lukách (17 %) a na stepních stanovištích (17 %), o něco méně jedinců se vyskytovalo na okrajích

polí a na písčítých stanovištích. U většiny ostatních druhů byla stepní stanoviště nejčastějším typem biotopu, ale i jiné typy biotopů početně osídlovaly. *G. assectator* se nejvíce vyskytoval na stepních stanovištích (21 %), ale i na lesních stanovištích (19 %) a na lukách (13 %), o něco méně jedinců se vyskytovalo na mokřadních a písčítých stanovištích a na okrajích polí. *G. boreale* se nejvíce vyskytoval na stepních stanovištích (33 %) a na lesních stanovištích (13 %), o dost méně jedinců se vyskytovalo na písčítých stanovištích. *G. caucasicum* se nejvíce vyskytoval na stepních stanovištích (22 %), ale hodně jedinců bylo nalezeno i na lesních stanovištích (20 %) a na lukách (16 %), o dost méně jedinců se vyskytovalo na okrajích polí, na lesostepních stanovištích a na písčítých stanovištích. *G. merceti* se nejvíce vyskytoval na stepních stanovištích (21 %) a na písčítých stanovištích (15 %), o dost méně jedinců na lesostepních stanovištích, na lukách a mokřadních stanovištích. *G. minutum* se nejvíce vyskytoval na stepních stanovištích (27 %) a v lesích (15 %), o dost méně jedinců se vyskytovalo na lesostepních stanovištích, na okrajích polí a v zahradách. *G. nigritarse* se nejvíce vyskytoval na stepních stanovištích (21 %) a na mokřadních stanovištích (13 %), o dost méně jedinců na lukách a v lesích. *G. tournieri* se nejvíce vyskytoval na stepních stanovištích (24 %), ale hodně jedinců bylo nalezeno i na lukách (21 %), o dost méně jedinců se vyskytovalo v lesích a na písčítých stanovištích. *G. undulatum* se nejvíce vyskytoval na stepních stanovištích (29 %) a na písčítých stanovištích (16 %), o dost méně pak v lese, na mokřadních stanovištích a na slanisku.

V nadmořské výšce od 0 do 100 m n. m. byly nalezeny tři druhy srpušek, a to po jednom jedinci *G. erythrostomum* a *G. merceti* a dva jedinci *G. assectator*. Všechny druhy rodu *Gasteruption* s výjimkou *G. subtile* byly nalezeny v nízkých polohách od 101 do 400 m n. m. Skoro všechny druhy s výjimkou *G. forticorme*, *G. laticeps*, *G. nigrescens*, *G. paternum* a *G. undulatum* byly nalezeny ve středních polohách od 401 do 600 m n. m. Ve vysokých polohách od 601 do 900 m n. m. bylo nalezeno již méně druhů, a to přesněji druhy *G. assectator* a *G. jaculator*, které se ve vysokých polohách nalézaly v hojném počtu, o něco méně jedinců druhů *G. boreale*, *G. caucasicum*, *G. erythrostomum*, *G. freyi*, *G. laticeps*, *G. merceti*, *G. minutum*, *G. nigritarse*, *G. subtile* a *G. tournieri* a dále po jednom jedinci *G. diversipes*, *G. forticorme* a *G. hastator*. V horských oblastech od 901 do 2000 m n. m. se hojně nalézali jedinci rodu *G. assectator* (do 1900 m n. m.) a *G. caucasicum* (do 1400 m n.

m.). Dále zde byli nalezeni tři jedinci *G. minutum* a *G. subtile*, dva jedinci *G. erythrostomum*, *G. hastator* a *G. jaculator* a po jednom jedinci *G. diversipes*, *G. laticeps*, *G. opacum* a *G. tournieri*. Z našich výsledků tedy vyplývá, že k teplomilným druhům nižších poloh patří *G. diversipes*, *G. freyi*, *G. hastator*, *G. hungaricum*, *G. nigrescens* a *G. paternum*. *G. merceti* není vyloženě teplomilný druh a vyskytuje se v různých nadmořských výškách, ale preferuje teplé oblasti. *G. opacum* preferuje nejnižší oblasti a výše než nad 300 m n. m. se vyskytuje pouze velmi ojediněle. *G. tournieri* preferuje nižší oblasti, ale není vyloženě teplomilným druhem. *G. subtile* je horským druhem, který byl nalezen ve střední poloze (jeden jedinec), ve vysoké poloze byli nalezeni dva jedinci a v horské oblasti tři jedinci.

G. laticeps nepreferuje žádný sklon terénu - dle našich dat byla skoro třetina jedinců nalezena na rovině, v mírně svažitém terénu i na svažitém terénu. Většina jedinců byla nalezena tedy na svažitém či mírně svažitém terénu (66 %). Nejvíce srpušek preferuje rovinný terén. *G. phragmiticola* byl nalezen na rovině z 94 % a jen jeden jedinec byl nalezen na svažitém terénu. Sedm druhů rodu *Gasteruption* (*G. assectator*, *G. caucasicum*, *G. laticeps*, *G. merceti*, *G. nigrescens*, *G. nigritarse*, *G. undulatum*) bylo nalezeno na rovině (celkově přes 50 %), zatímco na svažitém či méně svažitém terénu byly druhy zaznamenány trochu méně často. *G. jaculator* a *G. tournieri* byly nalezeny celkově přes 50 % na rovině, zatímco na mírně svažitém terénu byl nalezeno méně jedinců (přes 25 %) a na svažitém terénu bylo nalezeno nejméně jedinců (přes 15 %). Ostatní druhy preferují svažitéjší terén. Nejvíce byly na mírně svažitém či svažitém terénu nalezeny druhy *G. freyi* (79 %), *G. diversipes* (70 %) a *G. hungaricum* (69 %). Celkově přes 50 % jedinců bylo nalezeno na svažitém terénu, a to *G. boreale*, *G. erythrostomum*, *G. hastator*, *G. minutum* a *G. opacum*, což koreluje s typem biotopu – všechny tyto druhy preferují stepní oblasti. Pro nedostatek záznamů nelze objektivně posoudit, jaký terén preferují druhy *G. forticorme*, *G. paternum* a *G. subtile*.

Srpušky se vyskytují v otevřené krajině i na lesních stanovištích, avšak nejvíce jedinců bylo odchyceno na stanovištích v otevřené krajině. Všichni jedinci *G. phragmiticola* byli odchyceni v otevřené krajině. Přes 90 % jedinců *G. diversipes*, *G. forticorme*, *G. freyi*, *G. hastator*, *G. hungaricum*, *G. merceti* a *G. nigrescens* bylo nalezeno na rovině. Více než čtyři pětiny lokalit tvořila stanoviště v otevřené krajině

u *G. boreale* (80 %), *G. laticeps* (87 %), *G. minutum* (83 %), *G. nigrescense* (88 %), *G. opacum* (88 %), *G. tournieri* (82 %) a *G. undulatum* (84 %). Přes 70 % jedinců bylo nalezeno v otevřené krajině, a to *G. assectator*, *G. caucasicum*, *G. erythrostomum* a *G. jaculator*. Pro nedostatek záznamů nelze objektivně posoudit jakou krajinu preferují druhy *G. forticorme*, *G. paternum* a *G. subtile*.

5 Diskuse

Moje fenologické výsledky jsem porovnávala s daty od Walla (1994), Achterberga & Talebiho (2014) a Bogusche (2021) a u 13 druhů, tedy většiny, se doba výskytu shoduje. Wall (1994) potvrzuje naše výsledky, kdy výrazně posunuté období výskytu do jara má *G. merceti*, avšak dle našich výsledků se vyskytuje jen do července, zatímco dle Walla (1994) se vyskytuje až do září. Posunuté období výskytu tohoto druhu může být spojené s jeho hostiteli, jelikož *G. merceti* parazituje u samotářských včel kyjorožek (*Ceratina*), zatímco hostiteli většiny ostatních druhů jsou maskonosky (*Hylaeus*) (Parslow et al. 2020). Kyjorožky začínají létat a hnízdit poměrně brzy, již během dubna a května (Macek et al. 2010; Westrich 2018), a proto může být fenologie jejich parazita posunutá. U *G. hungaricum* se uvádí nejkratší doba výskytu, a to souhlasí s mými výsledky. Může to být zkrácené malým počtem jedinců, jelikož se jedná o hodně vzácný druh. U 7 druhů srpušek se shodují alespoň začátky či konce doby výskytu. V rozporu s mými výsledky je *G. undulatum*, u kterého se uvádí doba výskytu od června do září, avšak dle mých výsledků se vyskytuje od května do srpna. *G. nigrescense* (88 %), *G. opacum* (88 %), *G. tournieri* (82 %) a *G. undulatum* (84 %). Přes 70 % jedinců bylo nalezeno v otevřené krajině, a to *G. assectator*, *G. caucasicum*, *G. erythrostomum* a *G. jaculator*. Pro nedostatek záznamů nelze objektivně posoudit, jakou krajinu preferují druhy *G. forticorme*, *G. paternum* a *G. subtile*.

Bogusch et al. (2018) uvádějí tyto srpušky: *G. assectator*, *G. nigrescens* a *G. phragmiticola* jako mokřadní druhy. Naše výsledky ukazují, že *G. phragmiticola* je mokřadním druhem, kdy se na mokřadech vyskytovalo 78 % nalezených jedinců. Tento druh parazituje u hostitele *H. pectoralis*, což je jediná maskonoska, která preferuje hnízdění v rákosových hálkách a obývá pouze mokřadní biotopy (Bogusch et al. 2015). Dle našich výsledků *G. assectator* a *G. nigrescens* preferují stepní stanoviště a na mokřadech byly nalezeny o dost méně často, jelikož *G. assectator* je nejméně náročný druh na biotopy, hostitele a další ekologické faktory, a vyskytuje se ve všech biotopech a nadmořských výškách, včetně mokřadů. *G. nigrescens* je teplomilný druh, ale jeho výskyt souvisí i s jeho hostitelem *Hoplitis leucomelana*, což je druh, který se vyskytuje na otevřených místech různého typu – jak na stepích, tak na mokřadech, a v nedávné době začal parazitovat i u druhu *Heriades rubicola*,

což je mokřadní druh (Bogusch et al. 2015; Astapenková et al. 2017). Proto se zřejmě vyskytuje v teplých oblastech v různých biotopech otevřené krajiny, od stepí po mokřady. *G. freyi*, *G. hastator*, *G. diversipes*, *G. hungaricum* a *G. paternum* jsou uváděny dle Prokopové (2020), že se vyskytují hlavně na stepních stanovištích a pro všechny z nich to prokázaly i mé výsledky – tyto všechny druhy preferují stepní stanoviště. U *G. nigrescens* se uvádí, že se vyskytuje na xerothermních stanovištích stepního rázu a na mokřadech, s tímto moje výsledky také souhlasí, jelikož byl nalezen jen v nízkých polohách do 400 m n. m. a preferuje stepní stanoviště (43 %) a na mokřadech se vyskytoval z 19 %. *G. jaculator* preferuje lesní stanoviště, kde se nacházelo 25 % nalezených jedinců, i přestože tento druh preferuje toto stanoviště, tak se nacházel jen z 29 % na lesních stanovištích než v otevřené krajině a z 58 % na rovinném terénu. Preference tohoto biotopu může souviset s jeho hostiteli, a to kutilkami z čeledi Crabronidae, které obývají staré lesy s dostatkem tlejícího dřeva. *G. hastator* se nejvíce vyskytoval na stepních stanovištích (41 %), na lukách (15 %) a na písčítých stanovištích (12 %), což může být spojeno opět s jeho hostiteli. Parazituje u včel hnízdících v zemi, a to u čeledi Halictidae. Bogusch (2021) uvádí, že *G. freyi* a *G. hastator* jsou vázané na sprašové oblasti, obnažené sprašové stěny a stepi, a jejich úbytek souvisí s úbytkem vhodných stanovišť. S tím mé výsledky souhlasí, oba druhy byly nejvíce nalezeny na stepních stanovištích, avšak byly nalezeny i na písčítých stanovištích, kde se nacházejí jejich hostitelé.

Dle Bogusche (2021) se čtyři srpušky vyskytují i ve vyšších nadmořských výškách, a to *G. assectator*, *G. caucasicum*, *G. jaculator* a *G. nigritarse*. Naše výsledky s touto informací souhlasí. Všechny tyto druhy navíc s *G. tournieri* jsou nejběžnějšími a nejhojnějšími druhy, které nepreferují žádný určitý biotop či nadmořskou výšku. Tři druhy byly nalezeny v horských oblastech, a to *G. assectator* (do 1900 m n. m.), *G. caucasicum* (do 1400 m n. m.) a *G. jaculator* (do 1300 m n. m.). Dále Bogusch (2021) uvádí, že *G. subtile* je omezený na studenější horské oblasti, s tím moje výsledky korelují. U *G. nigritarse* se uvádí, že se vyskytuje v teplých oblastech a ojedinele na horách a s tím souhlasí mé výsledky, jelikož tento druh byl nalezen nejvíce v nižších oblastech do 400 m n. m., méně jedinců bylo nalezeno ve středních a vyšších oblastech do 900 m n. m. Uvádí se, že *G. merceti* se vyskytuje i ve vyšších nadmořských výškách, s čímž moje výsledky úplně nesouhlasí, jelikož byl nalezen i v nejnižších oblastech do 100 m n. m. a ve vysokých oblastech do 900 m n. m. se

vyskytoval jen velice ojediněle. Mé výsledky se shodují s Prokopovou (2020), a to, že *G. tournieri* a *G. undulatum* jsou teplomilné druhy. Tyto dva druhy se spolu s *G. nigrescens* vyskytují v nízkých polohách od 0 m n. m. do 400 m n. m.

Osm druhů srpušek se vyskytovalo na svažitém terénu více než na rovině, a to *G. freyi* (79 %, 27 jedinců), *G. diversipes* (70 %, 23 jedinců), *G. hungaricum* (69 %, 16 jedinců), *G. opacum* (61 %, 16 jedinců), *G. minutum* (60 %, 29 jedinců), *G. hastator* (58 %, 44 jedinců), *G. boreale* (53 %, 24 jedinců) a *G. erythrostomum* (53 %, 32 jedinců), což je spjata nejspíše s výskytem těchto druhů. Tyto všechny druhy se nejvíce vyskytovaly na stepních stanovištích.

K ochranářsky významným srpuškám patří *G. phragmiticola*, jelikož se nejvíce vyskytuje na mokřadních stanovištích a ty v současnosti patří k nejvíce ohroženým ekosystémům na Zemi. A dále *G. hungaricum*, *G. freyi* a *G. paternum*, které jsou náročné na typ biotopu a nejvíce byly vázané na stepní oblasti, které také patří k ohroženým stanovištím. Navíc jsou všechny tyto druhy hodně vzácné a velmi lokální.

6 Seznam literary

- Achterberg C. van 2013: De Nederlandse hongerwespen (Hymenoptera: Evanioidea: Gasteruptiidae). *Nederlandse Faunistische Mededelingen* 39: 55–87.
- Achterberg C. van & Talebi A. A. 2014: Review of Gasteruption Latreille (Hymenoptera, Gasteruptiidae) from Iran and Turkey, with the description of 15 new species. *ZooKeys* 458: 1–187.
- Astapenková A., Heneberg P., Bogusch P. 2017: Larvae and Nests of Aculeate Hymenoptera (Hymenoptera: Aculeata) Nesting in Reed Galls Induced by *Lipara* spp. (Diptera: Chloropidae) with a Review of Species Recorded. Part II. *PLoS ONE* 12(1): e0169592.
- Bogusch P. 2021: The genus Gasteruption Latreille, 1796 (Hymenoptera: Gasteruptiidae) in the Czech Republic and Slovakia: distribution, checklist, ecology, and conservationstatus. *Zootaxa* 4935: 1-63.
- Bogusch P., Astapenková A., Heneberg P. 2015: Larvae and Nests of Six Aculeate Hymenoptera (Hymenoptera: Aculeata) Nesting in Reed Galls Induced by *Lipara* spp. (Diptera: Chloropidae) with a Review of Species Recorded. *PLoS ONE* 10(6): e0130802.
- Bogusch P., Achterberg C. van, Šilhán K., Astapenková A. & Heneberg P. 2018: Description of mature larvae and ecological notes on Gasteruption Latreille (Hymenoptera, Evanioidea, Gasteruptiidae) parasitizing hymenopterans nesting in reed galls. *Journal of Hymenoptera Research* 65: 1–21.
- Broad G. 2010: Checklist of British and Irish Evanioidea (Hymenoptera). *The Natural History Museum, London* 75: 1-3.
- Crosskey R. 1962: The classification of the Gasteruptiidae (Hymenoptera). *Transactions of the Royal Entomological Society of London* 114: 377–402.
- Hedqvist K. J. 1973: Notes on the superfamily Evanioidea in Sweden with keys to families, genera and species (Hym., Apocrita). *Entomologisk Tidsskrift* 94 (3–4): 177–187.
- Höppner H. 1904: Zur Biologie der Rubus-bewohner. *Allgemeine Zeitschrift für Entomologie* 5/6: 97–103.
- Johansson N. & Achterberg C. van 2016: Revision of the Palaearctic Gasteruption assectator aggregate, with special reference to Sweden (Hymenoptera, Gasteruptiidae). *ZooKeys* 615: 73–94.
- Kieffer JJ 1912: Evaniidae. *Das Tierreich* 30, 1–431.
- Madl M. 1988: Über Gasteruptiidae von Kreta (Hymenoptera, Evanioidea). *Linzer Biologische Beiträge* 20(1): 403–410.

- Madl M. 1989: Über Gasteruptiidae aus Tirol und Vorarlberg (Hymenoptera, Evanioidea). Berichte des naturwissenschaftlich-medizinischen Vereins in Innsbruck 76: 159–163.
- Madl M. 1990: Beitrag zur Kenntnis des Gasteruptiidae Griechenlands (Insecta, Hymenoptera, Evanioidea). Faunistische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde Dresden 17 (14): 127–130.
- Madl M. 1990: Über Gasteruptiidae aus Kärnten und Steiermark (Hymenoptera, Evanioidea). Carinthia II 100: 479–484.
- Oehlke J. 1984: Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Hymenoptera- Evanioidea, Stephanoidea, Trigonalioidea. Faunistische Abhandlungen der Staatliches Museum für Tierkunde, Dresden 11: 161–190.
- Pagliano G. & Scaramozzino P. L. 2000: Gasteruptiidae italiani (Hymenoptera: Evanioidea). Bollettino del Museo di Zoologia dell'Università di Torino 17: 5–38.
- Pagliano G. & Strumia F. 2013: *Smicromyrme corriasi* n. sp. from Sardinia and new data on some Italian *Smicromyrme* and *Stenomutilla* (Hymenoptera, Mutillidae). Il Naturalista Valtellinese 24: 55-65.
- Parslow B. A., Schwarz M. P. & Stevens M. I. 2020: Review of the biology and host associations of the wasp genus *Gasteruption* (Evanioidea: Gasteruptiidae). Zoological Journal of the Linnean Society: published online.
- Prokopová L. 2020: Rozšíření srpušek rodu *Gasteruption* na území České a Slovenské republiky a údaje o jejich ekologii. Univerzita Hradec Králové, Přírodovědecká fakulta (bakalářská práce), 67 pp.
- Samin N. & Bagriacik N. 2012: Three new records of Gasteruptiidae (Hymenoptera: Evaniopidea) from Iran. Entomofauna 33: 385–388.
- Schletterer A. 1885: Die Hymenopteren-Gattung *Gasteruption* Latr. (*Foenus* ant.). Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien 35: 267–326.
- Szépliget V. 1903: Neue Evaniiden aus der Sammlung des Ungarischen National-Museums. Annales Musei Nationalis Hungarici 1: 364–395.
- Šedivý J. 1958: Die tschechoslowakische Arten der Gasteruptioniden (Hym.). Acta Societas Entomologicae Cechosloveniae 55: 34–43.
- Šedivý, J. 1989: Evanioidea, pp. 133-134 In: Šedivý, J. (ed.): Enumeratio insectorum Bohemoslovakiae. Check list of Czechoslovak insects III (Hymenoptera). Acta Faunistica Entomologica Musei Nationalis Pragae, 19, 1-156.

Vas Z. 2016: Contributions to the knowledge of Ichneumonidae and Gasteruptiidae fauna of Sălaj County, Romania (Hymenoptera). *Studia Universitatis "Vasile Goldiș"*, Seria Științele Vieții, 26, 133–140.

Wall I. 1994: Seltene Hymenopteren aus Mittel-, Westund Sudeuropa (Hymenoptera Apocrita: Stephanoidea, Evanioidea, Trigonalioidea). *Entomofauna* 15: 137–184.

Westrich P. 1989: Die Wildbienen Baden-Württemberg. Stuttgart: Eugen Ulmer, 972 pp.

Yildirim E., Çoruh S., Kolarov J. & Madl M. 2004: The Gasteruption (Hymenoptera: Gasteruptiidae) of Turkey. *Linzer Biologische Beiträge* 36(2): 1349–1352.

Žikić V., Achterberg C. van, Stanković S. S., Dubaić J. B. & Četković A. 2014: Review of the Gasteruptiidae (Hymenoptera: Evanioidea) from the territory of the former Yugoslavia, with three newly reported species. *Zootaxa* 3793: 573–586.