

Prispevek k poznavanju razširjenosti, biologije in ogroženosti močvirskega murenčka *Pteronemobius heydenii* (Fischer, 1853) v Sloveniji (Orthoptera: Grillidae)

Matjaž BEDJANIČ

Kolodvorska 21/b, SI-2310 Slovenska Bistrica, Slovenija. E-mail: matjaz.bedjanic@guest.arnes.si

Izvleček. Vrsta, ki je v Sloveniji do nedavnega veljala za izjemno redko, je bila v letih 1997-2004 zabeležena na skupno 94 lokalitetah. Pojavlja se skoraj izključno v nižinah, med 100-400 m nadmorske višine. Večina lokalitet se razteza na širšem območju ob reki Muri, Dravi in Dravinji v vzhodnem delu Slovenije, medtem ko je iz osrednje, zahodne in severne Slovenije veliko manj podatkov. Opisani so glavni tipi ustreznih bivališč vrste, orisana je fenologija pojavljanja odraslih žuželk in podana kratka analiza simpatričnega pojavljanja drugih vrst kobilic. V zaključku so predstavljeni vzroki za ogroženost močvirskega murenčka, ki je na osnovi novih podatkov v Sloveniji uvrščen med ranljive vrste. V tem kontekstu so predlagani naravovarstveni ukrepi ter izpostavljena potreba po rednem spremljanju stanja populacij vrste.

Ključne besede: kobilice, Slovenija, *Pteronemobius heydenii*, razširjenost, biologija, ogroženost

Abstract. CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF DISTRIBUTION, BIOLOGY AND THREAT STATUS OF THE MARSH-CRICKET *PTERONEMOBIUS HEYDENII* (FISCHER, 1853) IN SLOVENIA (ORTHOPTERA: GRILLIDAE) – For decades known as extremely rare in Slovenia, the species was recorded at 94 localities in the years 1997-2004. It almost exclusively occurs in the lowlands between 100-400 m above sea level. Most of the localities are situated in the wider area along the Mura, Drava and Dravinja rivers in the eastern part of Slovenia, whereas in central, western and northern Slovenia incomparably fewer records are known. As far as biology and ecological demands of the species are concerned, main types of suitable habitat are described, phenology of adults is outlined, and a short analysis of sympatric occurrence of other orthoptera species is given. In conclusion, the reasons for the Marsh-cricket's decline are presented, which has been on the basis of new data declared vulnerable in Slovenia. In this respect, nature conservation measures are proposed and a need for regular population monitoring pointed out.

Key words: grasshoppers, Slovenia, *Pteronemobius heydenii*, distribution, biology, threat status

Uvod

Mnogi slovenski biologi ali entomologi bi se brez obotavljanja strinjali, da je slovenska favna kobilic dobro raziskana. Ravnokrilci (Orthopteroidea), med katere prištevamo tudi kobilice (Orthoptera), so nenazadnje ena redkih živalskih skupin pri nas, ki ji je posvečena samostojna monografija z naslovom »Favna ortopteroidnih insektov Slovenije« (Us 1992). Prvi vtis pa je pogosto varljiv, kar v veliki meri velja tudi v tem primeru. Ortopterološka favnistična raziskanost Slovenije je z izjemo nekaterih manjših območij še vedno razmeroma slaba. Znanje o razširjenosti posameznih vrst je zelo skromno, objavljenih favnističnih podatkov pa je malo. Celotno za vrste kobilic, ki so v Sloveniji zelo pogoste in zlahka določljive, manjkajo celoviti, na preverjenih terenskih podatkih temelječi pregledi razširjenosti.

Namen pričujočega prispevka je zbrati dosedanje vedenje o pojavljanju in biologiji močvirskega murenčka *Pteronemobius heydenii* v Sloveniji. Pri nas je vrsta desetletja veljala za izjemno redko in slabo poznano. V nadaljevanju predstavljeni rezultati nekajletnih raziskav jasno kažejo, da velja predvsem slednje in da o močvirskem murenčku doslej nismo vedeli pravzaprav nič.

Močvirski murenček je mediteransko-srednjeevropsko-jugozahodnoazijsko razširjena vrsta. Na severu poteka meja območja razširjenosti prek severne Švice, južne Nemčije, severne Avstrije, Slovaške in Madžarske do jugozahodne Ukrajine. Na jugu sega območje razširjenosti prek južne Evrope in severne Afrike na vzhod vse do Šri Lanke (Koschuh & Zechner 2000, Maas et al. 2002).

V poprej omenjeni monografiji (Us 1992) je za močvirskega murenčka omenjena ena sama slovenska lokaliteta, in sicer Šišenski hrib pri Ljubljani, kjer je vrsto našel že Us (1971). Čeprav je bilo v zadnjih desetih letih favni kobilic pri nas posvečene več pozornosti, pa je kolikor toliko natančnih objavljenih favnističnih podatkov o pojavljanju močvirskega murenčka zelo malo. Večinoma izvirajo iz severovzhodnega dela Slovenije, kjer je vrsto ob Hodoškem jezeru na Goričkem prvi zabeležil Trontelj (2000). Kot prebivalca močvirnih travnikov v Prekmurju ga omenja tudi Gomboc (2002), na območju med Slovenskimi goricami in Muro pa ga je na osmih lokalitetah (brez natančnih podatkov) zabeležil še Bedjanič (2004a). Isti avtor omenja za močvirskega murenčka dober ducat lokalitet (brez natančnih podatkov) tudi v poročilih nekajletnih raziskav favne ravnokrilcev širšega območja Haloz (Bedjanič 2002, 2003, 2004b), medtem ko je v poročilu o raziskavi favne ravnokrilcev Koroške (Bedjanič 2004c) zabeleženo pojavljanje vrste na treh lokalitetah (brez natančnih podatkov). Poleg že omenjene, nekaj desetletij stare najdbe v Ljubljani sta vrsto pri Vnanjih Goricah na Ljubljanjskem barju pred nekaj leti našla Šegula & Verbič (2001a, 2001b), na Mostišču pri Igu pa je T. Trilar posnel oglašanje samcev (Trilar 2003). Na Gorenjskem je močvirski murenček znan še z nekaj

lokalitet severovzhodno od Stražišča pri Kranju, kjer ga je v okviru raziskovalne naloge opazoval Galjot (2001). Iz okolice Stražišča pri Kranju izhaja tudi objavljeni posnetek oglašanja samcev močvirskega murenčka (Trilar 1999). Iz južne in zahodne Slovenije ter z Obale vrsta doslej ni bila znana.

Opis vrste

Zelo dober morfološki opis močvirskega murenčka podaja Us (1992). Vrsta sodi med najmanjše kobilice pri nas, z dolžino telesa obeh spolov zgolj 6-7 mm. Tako samec kot samica sta rdečkasto rjavo, temno rjavo ali skoraj črno obarvana, po tilniku in ovratniku potekajo bolj ali manj slabo izražene vzdolžne svetlejšje črte ali pege. Pokrovki presegata polovico zadka in sta pri samcih zaokroženi, pri samicah pa odrezani. Zadnji goleni samca imata zgoraj na notranjem robu 4 trne, od katerih je prvi manjši in top. Leglo samice je dolgo le 2-3 mm in je na vrhu zaostreno in nazobčkano.

V zahodni Evropi živi sorodna vrsta *Pteronemobius lineolatus* (Brulle), ki je nekoliko večja (7-11 mm) ter svetleje in bolj pisano obarvana. Glede na podobno velikost oz. majhnost obstaja pri nas manjša možnost zamenjave močvirskega murenčka z vrsto *Nemobius sylvestris* (Bosc), ki ima na zadnjih golenih le tri trne, daljše leglo (7 mm) in se specifično drugače oglašja. Ob tem velja omeniti, da je za slednjo vrsto v Sloveniji znan le osamljen, več kot 100 let star podatek (Us 1992), na osnovi siceršnje razširjenosti v Evropi pa je njeno pojavljanje pri nas vprašljivo.

Sicer velja močvirski murenček za higrofilno in termofilno vrsto. Živi skoraj izključno na tleh in naseljuje razmeroma široko paleto bivališč z vsaj tu in tam ustrezno mikroklimo, od močvirnih travnikov, muljastih obrežij mlak, ribnikov, rek, potokov, jarkov in melioracijskih kanalov do gozdnih robov in ozelenjenih obdelovalnih površin. Probrazba iz jajčeca do odrasle žuželke poteka prek 9 larvalnih stadijev. Po podatkih iz literature se odrasle žuželke pojavljajo od maja do oktobra, ob blagi zimi tudi do decembra. Kljub majhnosti je močvirski murenček dobro mobilna in zelo poskočna vrsta, ki za nameček tudi dobro plava (Ingrisch & Köhler 1998, Koschuh & Zechner 2000, Maas et al. 2002, Us 1992).

Oglašanje samcev močvirskega murenčka je značilno in zlahka prepoznavno ter nenazadnje tudi presenetljivo glasno – še posebej, če upoštevamo njegovo majhnost. Pogosto poje v rovih, ki jih izkoplje tik pod površino, zato je zelo težko natančno določiti, od kod prihaja cvrčeči zvok, ki ga je sicer slišati na razdaljo prek 20 metrov. S stridulacijo oz. drgnjenjem pokrovk ustvarjajo drobni samci nekaj minut dolge dvoritvene napeve, ki jih

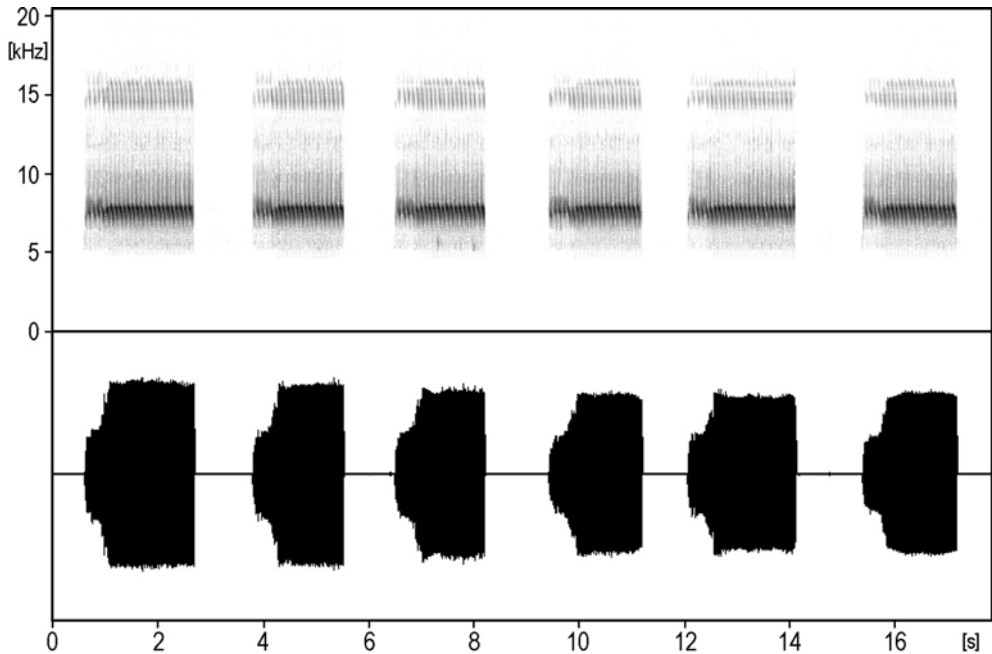
sestavljajo 1,5 do 2,5 sekunde trajajoče fraze, prekinjene z 0,9 do 1,5 sekunde dolgimi premori. Zvok je širokopasoven z dominantno osnovno frekvenco okrog 7,8 kHz in prvo harmonično frekvenco pri približno 14,7 kHz (T. Trilar, osebna komunikacija). Posnetek oglašanja močvirskega murenčka je dostopen na internetnih straneh Prirodoslovnega muzeja Slovenije: <http://www2.pms-lj.si/cdbarje/cdzvoki.html>.



Slika 1: Samec močvirskega murenčka *Pteronemobius heydenii* (foto: M. Bedjanič).
Figure 1: Male Marsh-Cricket *Pteronemobius heydenii* (photo: M. Bedjanič).



Slika 2: Samica močvirskega murenčka *Pteronemobius heydenii* (foto: M. Bedjanič).
Figure 2: Female Marsh-Cricket *Pteronemobius heydenii* (photo: M. Bedjanič).



Slika 3: Spektrogram in oscilogram dvoritvenega napeva močvirskega murenčka *Pteronemobius heydenii* (Ljubljansko barje, Ig, Mostišče, 1.6.1993; posnel in pripravil T. Trilar).
 Figure 3: Spectrogram and oscilogram of Marsh-Cricket's courtship song (Ljubljansko barje, Ig, Mostišče, 1st Jun 1993; recorded and prepared by T. Trilar).

Metode dela

Kot že rečeno sodi močvirski murenček med najmanjše kobilice pri nas, kar ga ob skritem talnem načinu življenja uvršča tudi med težje zaznavne žuželčje vrste, vendar le ob predpostavki, da ne poznamo značilnega oglašanja samcev, ki izurjenemu ušesu izdaja močvirskega murenčka tudi na razdalji, večji od 20 metrov.

Terensko delo avtorja je v zadnjih letih potekalo v okviru rednih odonatoloških in ortopteroloških raziskav po vsej Sloveniji. Močvirskega murenčka smo zaznavali predvsem po značilnem oglašanju samcev, kar omogoča tudi približno oceno velikosti populacije. Medtem ko so bili podatki o razširjenosti močvirskega murenčka sprva zbrani bolj ali manj naključno, smo med koncem aprila in oktobrom 2004 načrtno obiskali večje število lokalitet, kjer smo glede na ekološke razmere pričakovali to vrsto. Tako se je število znanih lokalitet močvirskega murenčka v Sloveniji še dodatno močno povečalo.

V mnogih primerih smo oglašanje močvirskih murenčkov tudi natančneje lokalizirali in s pomočjo previdnega brskanja po vegetaciji odkrili pojoče samce in njihove družice. Lov dokaznih primerkov je sicer zaradi poskočnosti močvirskih murenčkov povečini neuspešen, čemur gre pripisati tudi siceršnjo slabo zastopanost vrste v entomoloških zbirkah. Nekaj osebkov smo vendarle uspešno ulovili z lovilnikom ali roko, jih suho preparirali, opremili s podatki o lokaliteti ter shranili v avtorjevi zasebni zbirki. Pri determinaciji na terenu in v laboratoriju smo uporabljali določevalna ključa Bellmann (1993) in Us (1992). Nekaj osebkov smo tudi uspešno fotografirali (Sl. 1-2).

Približno četrtno v nadaljevanju predstavljenih podatkov so na terenskih raziskavah v različnih koncih Slovenije zbrali kolegi: Blaž Šegula, Tomi Trilar, Matija Gogala, Stane Gomboc, Peter Trontelj in Dejan Galjot.

Rezultati

Seznam lokalitet

Podan je seznam 94 lokalitet, kjer smo močvirskega murenčka *Pteronemobius heydenii* zabeležili med letoma 1997 in 2004. Opis lokalitete vsebuje naslednje podatke: številko lokalitete, najbližji kraj na karti z UTM mrežo (1:400000), najbližji kraj v Atlasu Slovenije (1:50000), natančno lokaliteto, Atlas Slovenije (stran in osnovno polje se nanašata na izdaji iz let 1985 in 1992), UTM kvadrat, približno nadmorsko višino, datum obiska oz. vzorčenja ter ime popisovalca. Ponekod je v oklepaju dodana tudi približna ocena velikosti populacije močvirskega murenčka. Lokalitete so okvirno razvrščene iz smeri severa proti jugu ter z vzhoda proti zahodu. Dodane so tudi dovolj natančno opredeljene literaturne navedbe, ki so označene z zvezdico (*).

- *Hodoš; Zg. Hodoš; Hodoško jezero; AS 09b1; UTM XM09; alt. 250 m; julij 1999 – T. Trilar (Trontelj 2000).
- Ropoča; Ves; ribnik in mlaka S od Ledavskega jezera, 300 m V od Vesi; AS 07a3; UTM WM88; alt. 215 m; 18.06.2004 - M. Bedjanič (mnogo samcev poje).
- Gornja Radgona; Mele; obrežje Mure 400 m SV od vasi Mele; AS 20a3; UTM WM77; alt. 205 m; 17.07.2003 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje).
- Petanjci; G. Petanjci; obrežje Mure pri izlivu Kučnice; AS 20a3; UTM WM86; alt. 205 m; 17.07.2003 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje).

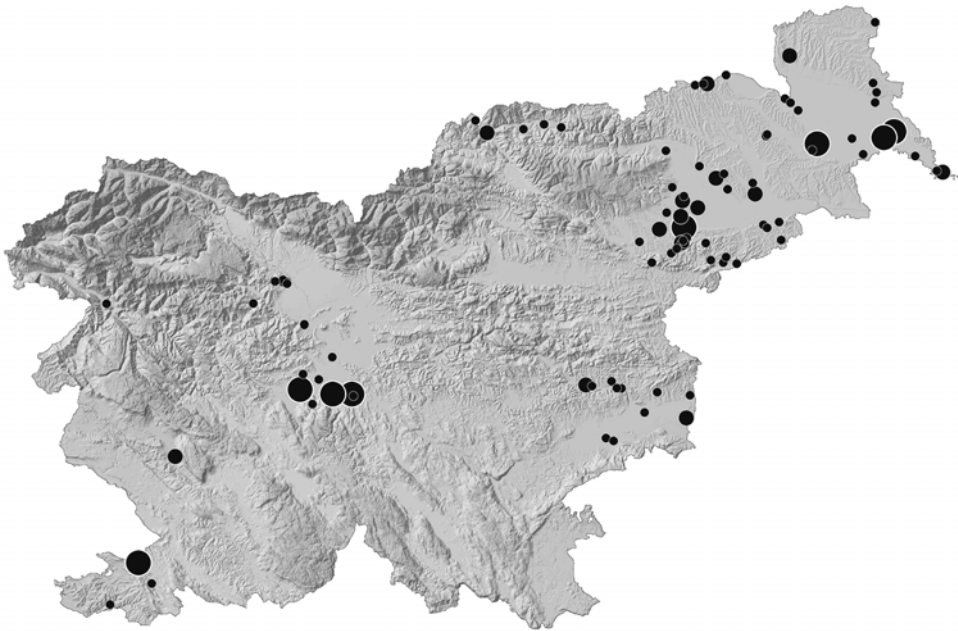
- Radenci; Rihtarovci; obrežje Mure 1 km V od Rihtarovcev; AS 20b3; UTM WM86; alt. 205 m; 17.07.2003 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje).
- Sladki vrh; Murski dvor; ribnik pri koči RD Sladki Vrh ob obmejnem mejnem prehodu Sladki Vrh; AS 17b2; UTM WM57; alt. 240 m; 26.06.2002 – M. Bedjanič.
- Sladki vrh; Svečane; opuščena zalita gramoznica 700 m V od Sladkega Vrha; AS 18a2; UTM WM57; alt. 240 m; 26.06.2002 – M. Bedjanič.
- Sladki vrh; Robičevi gozdovi; opuščena zalita gramoznica 2 km V od Sladkega Vrha; AS 18a2; UTM WM57; alt. 240 m; 26.06.2002 – M. Bedjanič.
- Podgorje; Vinčec; opuščene zalite gramoznice SZ od Vinčeca, 1 km S od Zg. Konjišča; AS 18b1; UTM WM57; alt. 230 m; 26.06.2002 – M. Bedjanič, 25.05.2003 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje).
- Cogetinci; Grabonoški vrh; desni pritok Cogetinskega potoka pri prečkanju ceste Cerkvenjak–Cogetinci, 700 m J od Cogetincev; AS 44b2; UTM WM76; alt. 230 m; 26.06.2002 – M. Bedjanič .
- Cogetinci; Cogetinci; močvirni travnik in kanal Z od ceste Cerkvenjak–Cogetinci, 500 m JJZ od Rajšpa; AS 44b2; UTM WM76; alt. 230 m; 26.06.2002 – M. Bedjanič.
- Logarovci; Logarovci; potok pod mostom na cesti Logarovci – Gajševci 300 m S od Gajševskega jezera; AS 45b3; UTM WM85; alt. 185 m; 24.06.2002 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje).
- Ključarovci; Ključarovci pri Ljutomeru; glinokop opekarne Križevci 1 km JZ od Borecev; AS 46a2; UTM WM85; alt. 180 m; 24.06.2002 – M. Bedjanič, 01.06.2002 (zelo veliko samcev poje), 25.05.2003 (zelo veliko samcev poje).
- Razkrižje; Šafarsko; obrežje Mure 1.2 km SV od Razkrižja; AS 47a3; UTM XM05; alt. 170 m; 17.07.2003 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje).
- Črenšovci; Funduše; kompleks treh majhnih opuščenih gramoznic 3 km ZJZ od Črenšovcev; AS 47a2; UTM WM96; alt. 170 m; 13.07.2000 – M. Bedjanič (ena samica ulovljena).
- M. Polana; M. Polana; močvirni travniki na južnem obrobju Črnega loga S od Kapce; AS 48a2; UTM XM 06; alt. 165 m; junij 2004 - S. Gomboc (zelo pogost).
- V. Polana; V. Polana; močvirni travniki v okolici Velike Polane; AS 47b2; UTM XM06; alt. 165 m; avgust 2001 – P. Trontelj, julij 2002 - M. Bedjanič, julij 2004 - S. Gomboc (zelo pogost).
- Bogojina; Bukovnica; močvirni travniki v okolici Bukovnice; AS 22b2; UTM XM07; alt. 200 m; julij 2002 - S. Gomboc.
- Strehovci; Bukovniško jezero; Bukovniško jezero; AS 22b2; UTM XM07; alt. 190 m; junij 2000 - S. Gomboc.
- Dobrovnik; Dobrovnik; melioracijski kanali pri Dobrovniku; AS 22b3; UTM XM07; alt. 175 m; julij 2004 - S. Gomboc.
- Petišovci; kolonija Petišovci; Petišovsko jezero - mrtvica Mure in gramoznica 500 m V od kolonije Petišovci; AS 48b3; UTM XM15; alt. 160 m; 01.06.2002 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje).
- Podturen; Murska šuma; močvirni travniki v Murski šumi ob mrtvici Mure; AS 75a1; UTM XM25; alt. 160 m; junij 2003 - S. Gomboc.
- Podturen; Muriša; mrtvica Muriša; AS 75a1; UTM XM25; alt. 160 m; 01.06. 2002 - M. Bedjanič (nekaj samcev poje), 24.05. 2003 – M. Bedjanič (mnogo samcev poje), 26.07.2004 – T. Trilar (digitalna fotografija).
- Pekre; Pekrska gorca; Pekrški potok 1 km JV od Pekrske gorce; AS 41b2; UTM WM45; alt. 290 m; 20.06.2003 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje).

- Zg. Duplek; Zg. Duplek; kompleks gramoznic 500 m JV od Zg. Dupleka; AS 42b3; UTM WM55; alt. 240 m; 21.07.2003 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje).
- Jiršovci; Grajenščak; ribniki v dolini Grajene 1.2 km V od gradu Vurberk; AS 69a1; UTM WM65; alt. 320 m; 21.07.2003 – M. Bedjanič (en samec poje).
- Krčevina pri Vurberku; lovska koča; ribnik ob lovski koči 500 m JZ od zaselka Čreta; AS 69a1; UTM WM64; alt. 240 m; 21.07.2003 – M. Bedjanič (mnogo samcev poje).
- Hajdoše; Hum; gramoznica Z od ceste Orešje-Vurberk 500 m V od Huma; AS 69b2; UTM WM64; alt. 230 m; 25.06.2003 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje).
- Nova vas; Dravci; Obrežje Drave pri izlivu Dravinje; AS 96b1; UTM WM73; alt. 210 m; 25.07.2002 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje).
- Gradišča; Gradišča; obrežje Drave pri izlivu Pšičine; AS 96b1; UTM WM73; alt. 210 m; 25.07.2002 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje).
- Stojnci; Grad Borl; prodišče na Dravi pri gradu Borl; AS 97a1; UTM WM73; alt. 210 m; 25.07.2002 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje).
- Sp. Velovlek; Sp. Velovlek; ribnik 800 m Z od vasi Spodnji Velovlek; AS 70a1; UTM WM74; alt. 230 m; 25.06.2003 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje).
- Podvinci; Tičnica; ribnik na levi strani ceste Podvinci-Kicar-Sp. Velovlek, 700 m S od vasi Podvinci; AS 70a2; UTM WM74; alt. 240 m; 25.06.2003 – M. Bedjanič (več samcev poje).
- Radizel; Fram; Varta - povirje in močvirni travnik; AS 68a2; UTM WM54; alt. 300 m; 10.07.2004 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje).
- Podova; Mali ribnik; Turnovi ribniki 1.5 km Z od Podove; AS 68a2; UTM WM54; alt. 250 m; 08.08.2004 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje).
- Podova; Grajevnik; ribniki v Grajevniku, 1.2 km Z od Zg. Gorice; AS 68a2; UTM WM54; alt. 250 m; 08.08.2004 – M. Bedjanič (veliko samcev poje).
- Pragersko; Pragersko; glinokopi opekarne Pragersko pri ribiškem domu; AS 68a3; UTM WM54; alt. 250 m; 20.07.2004 – M. Bedjanič (veliko samcev poje).
- Šikole; Šikole; gramoznica J od ceste Šikole-Hajdina, 1.7 km SV od Šikol; AS 68b3; UTM WM54; alt. 240 m; 31.05.2003 – M. Bedjanič (veliko samcev poje).
- Slovenska Bistrica; Velenik; rob gozda Velenik S od ceste Slovenska Bistrica – Pragersko, 800m Z od odcepa proti Leskovcu; AS 68a3; UTM WM44; alt. 260 m; 19.07.2004 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje, 3 samice).
- Cigonca; Ž. p. Slov. Bistrica; močvirni travnik v gozdu Cigonca 1.2 km S od Laporja; AS 93b1; UTM WM43; alt. 260 m; 21.07.2004 – M. Bedjanič (veliko samcev poje, 5 samic).
- Štatenberg; Štatenberg; ribniki pri gradu Štatenberg; AS 94a2; UTM WM53; alt. 260 m; 20.06.2004 – M. Bedjanič (mnogo samcev poje).
- Dobrina; Dobrina; dolina potoka Globočec 2,5 km SV od Žetal; AS 95b2b3; UTM WM62; alt. 280 m; 09.08.2002 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje).
- Sestrže; Sestrže; JZ del zadrževalnika Medvedce ob nasipu; AS 94a1; UTM WM53; alt. 250 m; 03.07.2001 - M. Bedjanič; 01.07.2002 – M. Bedjanič, 04.08.2003 – M. Bedjanič, 26.06.2004 – M. Bedjanič (izjemno veliko samcev poje).
- Boč; Lovnik; povirje v kamnolomu Z od ceste Zg. Poljčane – Pečica, 550 m SV od Lovnika; AS 93b3; UTM WM42; alt. 340 m; 04.07.2001 – M. Bedjanič (en samec poje).

- Boč; Lovnik; okolica mlak v kamnolomu V od ceste Zg. Poljčane – Pečica, 500 m SV od Lovnika; AS 93b3; UTM WM42; alt. 340 m; 04.07.2001 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje).
- Makole; Krasna; opuščena njiva in rob gozda 500 m JV od Krasne; AS 94a2; UTM WM53; alt. 260 m; 05.07.2001 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje).
- Makole; Plate; nekošeni travnik in grmišče pri kmetiji Urleb, 1 km JZ od Makol; AS 94a2; UTM WM53; alt. 250 m; 05.07.2001 – M. Bedjanič.
- Pečke; Pečke; okolica ribnikov 1 km SV od Pečk; AS 94b1; UTM WM53; alt. 260 m; 06.07.2001 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje), 02.07.2002 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje).
- Makole; Hramce; melioracijski kanal 1,2 km SV od Makol ob cesti proti Varošu; AS 94a2; UTM WM53; alt. 240 m; 01.07.2002 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje).
- Sveča; Vinkler; rob gozda ob levem pritoku Jesenice ob cesti Stanečka vas – Sv. Bolfenk, 500 m SZ od Vinklerja; AS 95a2; UTM WM53; alt. 300 m; 02.07.2002 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje).
- Pečke; Pečke; nekdanji mrtvi rovak reke Ložnice 200 m JZ od Pečk; AS 94a2; UTM WM53; alt. 240 m; 02.07.2002 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje).
- Jernej; Jernej pri Ločah; ribniki v dolini desnega pritoka Ličence 1 km SV od Jerneja pri Ločah; AS 93a2a3; UTM WM43; alt. 270 m; 07.08.2001 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje), 05.07.2002 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje).
- Štatenberg; Stranske Makole; zaraščajoča travna pobočja 500 m Z od gradu Štatenberg; AS 94a2; UTM WM53; alt. 280 m; 06.07.2002 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje), 17.07.2004 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje).
- Žetale; Podpeč; kamnolom v Podpeči 1 km SV od Žetal; AS 95b3; UTM WM62; alt. 300 m; 05.08.2003 – M. Bedjanič (en samec poje).
- Nadole; Zlaka; močvirna travna dolina Z od ceste Čermožiše – Nadole 1,2 km SV od Čermožiš; AS 95a3; UTM WM62; alt. 320 m; 05.08.2003 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje).
- Dobrina; Janiče; potok Tisovec 300 m SZ od kmetije Janiče; AS 95b3; UTM WM62; alt. 280 m; 06.08.2003 – M. Bedjanič (en samec poje).
- Paradiž; Medribnik; potok Bela pri mostu v Medribniku 800 m SV od Paradiža; AS 97a2; UTM WM73; alt. 250 m; 07.08.2003 – M. Bedjanič.
- Zg. Vižinga; Hezl; ribnik REŠ ob izlivu Radeljskega potoka v Dravo; AS 38a2; UTM WM16; alt. 360 m; 20.08.2003 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje).
- Sp. Vižinga; Kozji vrh; zamuljena obrežja pri izlivu Vaškega potoka v Dravo; AS 39a1; UTM WM26; alt. 330 m; 10.07.2003 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje).
- Trbonje; Grizolt; zamuljena obrežja Drave pri Grizoltu; AS 38a1; UTM WM16; alt. 335 m; 10.07.2003 – M. Bedjanič (mnogo samcev poje).
- Dravograd; Nova vas; obrežje Dravogradskega jezera; AS 37a1; UTM WM06; alt. 350 m; 22.08.2003 – M. Bedjanič (veliko samcev poje).
- Libeliče; Sp. Gorče; opuščena gramoznica 300 m V od Drave; AS 36b1; UTM VM96; alt. 380 m; 18.08.2003 – M. Bedjanič (en samec poje).
- Dol. Brezovo; G. Brezovo; obrežje Save 300 m JJV od vasi G. Brezovo; AS 153b1; UTM WL29; alt. 165 m; 27.06.2004 – M. Bedjanič (mnogo samcev poje).
- Dol. Brezovo; D. Brezovo; opuščeni gramoznici 200 m J od vasi D. Brezovo; AS 153b1; UTM WL29; alt. 165 m; 10.08.2004 – M. Bedjanič (en samec poje).

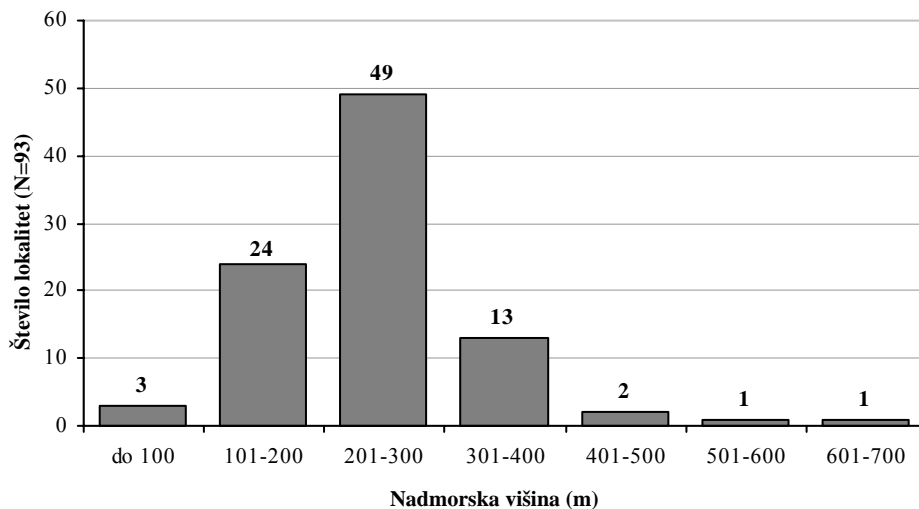
- Dol. Leskovec; Resa; močvirni travnik in melioracijski jarek ob Presladolskem potoku 400 m V od Rese; AS 134a3; UTM WL39; alt. 200 m; 10.08.2004 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje).
- Brestanica; Sp. Gunte; obrežje Save 500 m Z od mosta v Brestanici; AS 154b1; UTM WL39; alt. 165 m; 31.07.2004 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje).
- Rožno; Dvoriška hosta; obrežje Save 500 m SSZ od Dvoriške hoste; AS 154b1; UTM WL39; alt. 165 m; 27.06.2004 – M. Bedjanič (en samec poje).
- Šentlenart; Vrbinja; gramoznica v Vrbinji 1,5 km J od Sp. Starega Grada; AS 155a2; UTM WL48; alt. 150 m; 10.08.2004 – M. Bedjanič (nekaj samcev poje).
- Zg. Pohanca; Volčje; travniki na pobočju; AS 155b1; UTM WL49; alt. 280 m; – B. Šegula.
- M. Obrež; Jovsi; močvirni travniki v Jovsih; AS 156a2b2a3b3; UTM WL58; alt. 140 m; – B. Šegula.
- Stara vas; Bizeljsko; peskokop Župjek; AS 156b1; UTM WL59; alt. 200 m; – B. Šegula.
- Malence; Robič; Krakovski gozd – gozdna jasa; AS 173a1; UTM WL38; alt. 150 m; 21.05.1998 – T. Trilar (zvočni posnetek shranjen v arhivu živalskih zvokov Prirodoslovnega muzeja Slovenije).
- Malence; Trstenik; termalni izviri pri lovski koči; AS 173a1; UTM WL38; alt. 150 m; marec 2003 – B. Šegula.
- Kranj; Pševo; močvirni travniki v dolinah potokov; AS 105b1; UTM VM42; alt. 550 m; julij 2004 - S. Gomboc (več pojočih samcev).
- *Kranj; Šmarjetna gora; potok 800 m V od Šmarjetne gore ob cesti Stražišče-Pševo; AS 105b1; UTM VM42; alt. 400 m; april–december 2000 (večkratno opazovanje) – D. Galjot (Galjot 2001).
- *Kranj; Pševo; gozdni rob, travnik in grmičje ob cesti Stražišče-Pševo 1 km V od zaselka Pševo; AS 105b1; UTM VM42; alt. 500 m; april–december 2000 (večkratno opazovanje), 21.02.2001 – D. Galjot (Galjot 2001).
- *Kranj; Javornik; travnik v vasi Javornik; AS 105a1; UTM VM42; alt. 650 m; maj–december 2000 (večkratno opazovanje) – D. Galjot (Galjot 2001).
- *Kranj; Kranj; Stražišče; AS 105b1; UTM VM42; alt. 400 m; 21.6.1993 – T. Trilar (Trilar 2003; zvočni posnetek shranjen v arhivu živalskih zvokov Prirodoslovnega muzeja Slovenije).
- Zg. Luša; Markuc; Klanec ob potoku 200 m Z od Markuca; AS 104b2; UTM VM31; alt. 470 m; julij 2002–julij 2004 (večkratno opazovanje) – D. Galjot.
- Goričane; Vaše; močvirni travnik s kolesnicami 300 m SZ od vasi Vaše; AS 106a3; UTM VM51; alt. 360 m; 10.6.2000 – D. Galjot.
- Lukovica; Gradišče pri Lukovici; močvirni predeli ob Drtiščici; AS 108a3; UTM VM71; alt. 340 m; 1996–1997 (zvočni posnetki shranjeni v arhivu živalskih zvokov Prirodoslovnega muzeja Slovenije) – M. Gogala.
- *Ljubljana; Šišenski hrib; Šišenski hrib; AS 126b2; UTM VM50; alt. 400 m; (Us 1971, 1992).
- Dragomer; Lukovica pri Brezovici; travnik za naseljem hiš; AS 126a3; UTM VL59; alt. 300 m; M. Gogala.
- *Vnanje Gorice; Vnanje Gorice; osuševalni jarek pri Vnanjih Goricah; AS 126a3; UTM VL59; alt. 290 m; (Šegula & Verbič 2001a, b).
- *Ig; Ig; mostišče; AS 147b1; UTM VL69; alt. 290 m; 31.05. 1993– T. Trilar (Trilar 2002), 01.06.1993 (zvočni posnetki shranjeni v arhivu živalskih zvokov Prirodoslovnega muzeja Slovenije).
- Kamnik; Dolenja Brezovica; Ponikve; AS 146b2; UTM VL59; alt. 290 m; 30.07.2004 – T. Trilar.
- Ig; Ig; močvirni travnik 200 m S od ceste Ig-Škofljica 2,5km SV od Iga; AS 147a1; UTM VL69; alt. 290 m; poletje 2000 – P. Trontelj.

- Matena; Brest; močvirni travnik ob osuševalnem kanalu 1 km S od Bresta; AS 146a2; UTM VL59; alt. 290 m; poletje 2000 – P. Trontelj.
- Bevke; Bevke; močvirni travnik in jarki med Bevkami in Notranjimi Goricami; AS 146a1; UTM VL59; alt. 290 m; poletje 2000 – P. Trontelj.
- Tolmin; Sv. Urh; ob Soči J od Sv. Urha; AS 100b2; UTM VM01; alt. 180 m; 15.06.1995 – T. Trilar (zvočni posnetek shranjen v arhivu živalskih zvokov Prirodoslovnega muzeja Slovenije).
- Manče; Breg; močvirni travniki in povirja na Mlakah; AS 161b2; UTM VL17; alt. 150 m; junij 1999 – P. Trontelj, junij 2000 – P. Trontelj, junij 2001 – P. Trontelj.
- Boršt; Škrline; ob potoku Pinjevec (Rokava); AS 210a1; UTM VL03; alt. 80 m; 08.06.2003 – T. Trilar, 11.06.2003 – T. Trilar, 14.07.2004 – T. Trilar.
- Hrastovlje; Bezovica; travniki ob potoku, ki teče k izviru Rižane; AS 195a3; UTM VL14; alt. 80 m; – B. Šegula.
- Osp; Osp; močvirni travniki ob Osapski reki; AS 194b2; UTM VL04; alt. 30 m; – B. Šegula.



Slika 4: Zemljevid razširjenosti močvirskega murenčka *Pteronemobius heydenii* v Sloveniji. Največje pike označujejo lokalitete z zelo močnimi populacijami, srednje velike pike lokalitete z močnimi populacijami, najmanjše pike pa vse druge lokalitete, na katerih se močvirski murenček pojavlja v majhnem številu, posamič ali pa velikost populacije ni bila ocenjena.

Figure 4: Distribution map of Marsh-Cricket *Pteronemobius heydenii* in Slovenia. The biggest dots indicate localities with very strong populations, middle-sized dots localities with moderately strong populations, whereas the smallest dots indicate all other localities on which Marsh-Cricket has been observed in small numbers, individually or its population size has not been determined.



Slika 5: Višinska razporeditev lokalitet močvirskega murenčka *Pteronemobius heydenii* v Sloveniji po 100 m višinskih razredih.

Figure 5: Altitudinal distribution of Marsh-Cricket *Pteronemobius heydenii* localities in Slovenia per 100 m height classes.

Tipi bivališč močvirskega murenčka

Čeprav v naši raziskavi na terenu nismo sproti natančno opisovali bivališč močvirskega murenčka, lahko iz opisov lokalitet povzamemo nekaj glavnih tipov bivališč te vrste. Le-ti so predstavljeni v nadaljevanju, pri vsaki skupini pa je podan tudi relativni delež od vseh zabeleženih lokalitet.

(1) OBREŽJA STOJEČIH VODA – 39,2 % LOKALITET.

Po doslej zbranih podatkih so obrežja stojećih voda z naskokom najpogosteje zastopani tip bivališča močvirskega murenčka pri nas. V seznamu lokalitet najdemo številne ribnike, jezera, mlake, gramoznice, glinokopna jezera in mrtvice. Z izjemo mrtvic in nekaterih mlak so vsa druga bivališča v tej kategoriji sekundarnega oz. antropogenega nastanka. Skupni imenovalce na prvi pogled dokaj raznolikih bivališč je vlažna in topla mikroklima ter značilno obvodno močvirsko rastlinje. Praviloma v tovrstnih bivališčih vsaj tu in tam obstajajo tudi močvirni odprti ali redko poraščeni deli, kjer tla prekrivajo mahovi in alge. Večina ribnikov, mlak in mrtvic, ob katerih smo zabeležili močvirskega murenčka, je tako izdatno osončena, ima položne bregove in bogato strukturiran obrežni pas ter ohranjeno obrežno rastlinstvo v različnih sukcesijskih stadijih. Ob ribiško »vzorno« urejenih ribnikih in gramoznicah

močvirskega murenčka praviloma nismo našli, enako pa velja tudi za sveže izkopane ter nezaraščene gramoznice in glinokope.

(2) POVIRJA, MOČVIRNI IN MOKROJNI TRAVNIKI – 16,5 % LOKALITET.

Na prvi pogled precej raznolika skupina bivališč ima skupni imenovalec v visoki ravni podtalnice in vsaj deloma mokrotnem značaju travšč. Rastlinske združbe so bogate in raznolike, višina vegetacije je vse do poletja razmeroma nizka in ne pregosta, kar omogoča hitro segrevanje in ugodno mikroklimo v nižjih plasteh. Sama povirja se pogosto pojavljajo na manjšem delu sicer bolj suhega travnika, tudi sicer pa je zabeležen močvirni značaj lokalitet močno odvisen od letnega časa obiska. Mnoge travne površine, ki so spomladi ali jeseni dobro namočene, so namreč ob poletni vročini popolnoma izsušene, tako da so bivališča močvirskega murenčka omejena na morebitne vlažne kolesnice, mokrotne depresije ali bližnje melioracijske jarke. Zaradi slednjega je to in naslednjo skupino bivališč pogosto težko ločevati. Melioracijski kanali in manjši izsuševalni jarki so pri nas žal skoraj stalni tesni spremljevalci nekdanjih izdatno močvirjenih travšč in drugih koščkov narave.

(3) MELIORACIJSKI JARKI IN POTOKI – 16,4 % LOKALITET.

Razmeroma pogosto smo močvirskega murenčka najdevali ob melioracijskih kanalih in izsuševalnih jarkih antropogenega nastanka. Tukaj živeče populacije so verjetno zapustile okoliška, nekdanje izrazito bolj močvirna območja in očitno dokaj uspešno naselile novo ustvarjeno življenjsko okolje. Čeprav posledice tovrstne okrnitve naravnega življenjskega okolja z vidika močvirskega murenčka na prvi pogled niso katastrofalne, je takšen vpliv na velikosti populacij in dolgoročno preživetje vrste zelo verjetno negativen, a doslej neraziskan. Nekajkrat smo vrsto našli tudi ob potokih. V nekaj primerih so se samci oglašali na osončenih obrežjih blizu vode, tu in tam pa smo vrsto zabeležili tudi na gojenih travnikih tik ob potoku.

(4) OBREŽJA VEČJIH REK – 15,2 % LOKALITET.

Močvirskega murenčka smo zabeležili na več lokalitetah ob reki Muri, Dravi in Savi. Ob Muri so se samci oglašali tako na povsem golih, nekoliko zamuljenih prodiščih, ki so bila tu in tam prekrita z blazinami posušenih alg, kot tudi na robu nekoliko dvignjenih delov obrežja in prodišč, poraslih z travo. Podobno velja tudi za Dravo dolvodno od Ptuja in Savo dolvodno od Sevnice. V zgornji Dravski dolini smo močvirskega murenčka zabeležili na obrežjih akumulacijskih jezer, kjer mu zamuljeni bregovi in ekološke razmere očitno ugajajo. Tukaj naseljuje rob obrežja, ki je zunaj vsakodnevnega nihanja vodne gladine zaradi obratovanja hidrocentral.

(5) DRUGA ŽIVLJENJSKA OKOLJA – 12,7 % LOKALITET.

Med tipe bivališč, ki jih ne moremo uvrstiti v zgornje štiri kategorije, sodijo npr. robovi gozdov, gozdne jase, opuščene njive, vrtovi, kamnolomi, termofilna travna pobočja in morda še kaj. Njihova skupna lasnost so nedvomno ugodne tople mikroklimatske razmere in ne pregost rastlinski pokrov. Za vsaj delno mokrotni značaj bivališč pa v primeru njiv in gozdnih robov neredko zadostuje že kolesnica traktorja na težkih ilovnatih tleh.

Razprava

Favnistični vidik

Po zbranih rezultatih je močvirski murenček v Sloveniji razmeroma pogost, čeprav ne splošno razširjen (Sl. 4). Zaradi specifične biologije in ekoloških zahtev je njegova razširjenost pretežno točkovna, povezanost populacij pa vsaj na večjih razdaljah pretrgana. Večina lokalitet leži v nižinskih predelih vzhodne Slovenije, na širšem območju ob reki Muri, Dravi in Dravinji. V osrednji, zahodni in severni Sloveniji je vrsta po doslej zbranih podatkih veliko redkejša, najbrž zaradi manj ugodnih naravnih danosti in slabše raziskanosti.

Ker je bila večina lokalitet obiskana le enkrat ali dvakrat, in še to ne nujno v najugodnejšem času za zaznavanje oglašanja samcev, je velikost populacij močvirskega murenčka za vsako lokaliteto težko oceniti. Nekatera območja v Sloveniji pa se v tem kontekstu vendarle razlikujejo od drugih. Tako je močvirski murenček zelo pogost na celotnem Ljubljanskem barju, kjer je njegovo oglašanje slišati na močvirnih travnikih ter ob številnih jarkih in kanalih (P. Trontelj, osebna komunikacija). Podobno velja za ohranjene komplekse močvirnih travnikov v okolici Male in Velike Polane v Prekmurju (P. Trontelj, S. Gomboc, osebna komunikacija; lastna opazovanja) ter Jovse (B. Šegula, osebna komunikacija), kjer živijo na razmeroma velikem območju zelo številčne populacije. V Pomurju velja v tem kontekstu posebej omeniti še opuščene dele glinokopnega kompleksa pri Križevcih, na Dravskem polju pa vodni zadrževalnik Medvedce, kjer je močvirski murenček prav tako izjemno številčen.

Če vzamemo v zakup dejstvo, da gre za pretežno nižinsko vrsto, ki so ji povsedeči močvirna in hkrati dovolj topla bivališča, je zelo verjetno, da bo v prihodnjih letih najden tudi v Beli krajini, ob reki Lahinji in Kolpi, na Dolenjskem v Krški kotlini ali ob Krki, ob ribnikih v okolici Celja in Dramelj, zelo verjetno prebiva tudi na močvirnih travnikih Cerkniškega, Planinskega in še katerega kraškega polja, ob reki Nanoščici in še bi lahko naštevali. Manjših belih lis v

poznavanju razširjenosti močvirskega murenčka v Sloveniji skratka še vedno ne manjka, kar je seveda dodaten izziv za favnistične raziskave v prihodnjih letih.

Sicer pa je relativna pogostost močvirskega murenčka v Sloveniji nedvomno zanimiva tudi v širšem zoogeografskem kontekstu. Kot že omenjeno, je vrsta mediteransko-srednjeevropsko-jugozahodnoazijsko razširjena (Maas et al. 2002) in se severno od Alp pojavlja le tu in tam v južni Nemčiji ter na zahodu v Franciji vse do atlantske obale. V sosednji Avstriji je vrsta do nedavnega veljala za zelo redko – za Štajersko sta navajala Adelbauer & Sackl (1993) vsega šest najdišč, dokumentirane najdbe na Koroškem lahko preštejemo na prste ene roke (Derbuch & Berg 1999), v Dolnji Avstriji pa navajata Berg & Zuna-Kratky (1997) vrsto kot zelo redko v panonskem delu dežele, hkrati pa omenjata njeno pojavljanje še v nižinskih delih zveznih dežel Dunaja, Gradiščanske in Vorarlberga. Novejše raziskave so v zadnjih letih za avstrijsko Štajersko pokazale povsem drugačno sliko. Koschuh & Zechner (2000) sta namreč močvirskega murenčka zabeležila na skoraj 300 lokalitetah v širši okolici Gradca na južnem Štajerskem ter hkrati zgledno orisala biologijo in ekologijo vrste. V nižinskih delih severne in osrednje Hrvaške je verjetno razmeroma pogost, čeprav objavljenih podatkov skorajda ni. Us & Matvejev (1967) ter Padewieth (1900) ga navajajo za Slavonijo, Istro, Kvarner in Dalmacijo. Očitno živi tudi na nekaterih jadranskih otokih, pri čemer je zanimiv podatek iz leta 2002, ko je bila močna populacija zabeležena na Velem blatu na otoku Pagu (M. Bedjanič, neobjavljeno). Sicer se od bivših jugoslovanskih republik močvirski murenček pojavlja vsaj še v Srbiji ter Bosni (Us & Matvejev 1967). V severni Italiji je vrsta pogosta v nižinskih in tudi submontanskih bivališčih (Fontana et al. 2002), sicer pa so najdbe znane iz celotne države. Zanimiva je najdba močvirskega murenčka na jadranski obali v bližini Tržiča (Monfalcone), kjer so ga zabeležili italijanski in nizozemski kolegi (Kleukers et al. 1997).

Iz zgornjega orisa je jasno, da so slovenske populacije močvirskega murenčka del močnih populacij vrste južno in vzhodno od Alp. Tudi raziskave iz avstrijske Štajerske (Koschuh & Zechner 2000) potrjujejo, da je vrsta pogosta v nižinskih in gričevnih območjih, ki se naslanjajo na jugovzhodne in južne obronke Alp ter prehajajo v Panonsko nižino. V tem kontekstu je težko verjeti - vsaj za sosednje regije, kot sta npr. zahodna in južna Madžarska ter osrednja in severna Hrvaška - da je močvirski murenček proti jugovzhodu tako izjemno redek. Bolj smiselno razlago za trenutno sliko oz. domnevno redkost vrste na teh območjih je iskati v pomanjkanju načrtnih raziskav ter slabši obdelanosti ustreznega terena.

Prilagojena metodologija dela ter načrtni izbor obiskanih lokalitet, ki temelji na poznavanju ekologije močvirskega murenčka, je pravi recept za raziskave razširjenosti in biologije vrste. Tudi avtorjeva kombinacija nekajletnih hkratnih terenskih raziskav kačjih pastirjev in kobilic se je ob odprtih ušesih za specifične zvoke narave v primeru močvirskega murenčka očitno zelo dobro obnesla.

Ekološki vidik

Literatura označuje močvirskega murenčka kot higrofilno in termofilno vrsto, ki naseljuje široko paleto bivališč z vsaj na nekaterih mestih ustrezno mikroklimo. Tako ga srečujemo na močvirnih travnikih, gojenih travnikih, muljastih obrežjih stoječih in tekočih voda, ob jarkih in melioracijskih kanalih, gozdnih robovih in na ozelenjenih obdelovalnih površinah (Ingrisch & Köhler 1998, Koschuh & Zechner 2000, Maas et al. 2002).

V kontekstu poprej opisanih tipov bivališč močvirskega murenčka v Sloveniji je zanimiva primerjava s sistematično raziskavo ekologije in razširjenosti te vrste na avstrijskem Štajerskem (Koschuh & Zechner 2000). Podobno kot pri nas je bila vrsta zabeležena na razmeroma široki paleti različnih bivališč, vendar pa je predstavljeno razmerje med različnimi tipi bivališč vrste povsem drugačno. Več kot četrtino od skoraj 300 avstrijskih lokalitet so namreč sestavljali gojeni travniki, zelo visok odstotek pa tudi jarki ob robovih cest, ruderalne površine ter vrtno zelenice, torej tipi bivališč, ki jih v naši raziskavi skorajda nismo zajeli in raziskovali. Po drugi strani je zanimivo, da so obrežja stoječih voda v avstrijski raziskavi bistveno slabše zastopana. Delno je razloge za omenjene razlike morda iskati v siceršnjih naravno-geografskih danostih sosednjih regij, glavni razlog pa je nedvomno drugačen pristop in metoda vzorčenja. Medtem ko so avstrijski raziskovalci več pozornosti namenjali travniškim tipom bivališč, bi lahko za našo raziskavo podobno trdili za odonatološko zanimiva obrežja stoječih voda.

V povezavi z izbiro ugodnega mikrobivališča je vredno posebej omeniti tudi mobilnost močvirskega murenčka, ki lahko glede na ekološke razmere na nekem območju v isti sezoni naseljuje različna bivališča. V literaturi so opisana zanimiva opazovanja z Nežiderskega jezera (Ingrisch & Köhler 1998), kjer močvirski murenček ob pomladnih visokih vodah razširi meje svojih bivališč globoko v stepsko okolico jezera ter se ob poletni suši spet vrne v ožji obrežni pas jezera. Podobno sliko smo v sicer manjših razsežnostih opazovali tudi ob zadrževalniku Medvedce na Dravskem polju ali v opuščenih delih glinokopnega kompleksa pri Križevcih v Prekmurju, kjer je razdalja med »pomladnimi« in »visoko poletnimi« bivališči znašala tudi več kot 100 metrov. Podobno nihanje velikosti bivališča se verjetno dogaja skoraj povsod. Medtem ko bi pomladi in še zgodaj poleti močvirskega murenčka na Ljubljanskem barju, v okolici Male in Velike Polane ter v Jovsih srečali na številnih poplavljenih ali močvirnih travnikih, bomo vrsto v juliju in avgustu veliko pogosteje srečali ob melioracijskih jarkih in kanalih ter mokrotnih depresijah.

Analiza višinske razširjenosti močvirskega murenčka (Sl. 5) kaže, da gre za vrsto, ki so ji povšeči toplejše nižinske lege. Velika večina lokalitet namreč leži v pasu med 100-400 m nadmorske višine. Ob tem sodi največ lokalitet v višinski razred med 200-300 m nadmorske

višine, kar pomeni v večjem delu Slovenije dejansko najnižje možne in klimatsko najugodnejše lege. Ob Osapski reki pod Kraškim robom se s 30 m nadmorske višine bivališče močvirskih murenčkov še najbližje približa gladini morja, medtem ko leži najvišje ležeča lokaliteta v vasi Javornik pri Kranju na nadmorski višini 650 m. Po pričakovanju je situacija dokaj podobna tisti na avstrijskem Štajerskem, čeprav leži večina lokalitet v pasu med 300-500 m nadmorske višine (Koschuh & Zechner 2000). V Nemčiji se močvirski murenček večinoma pojavlja na lokalitetah do 400 m nadmorske višine, posamič tudi višje (Maas et al. 2002). V italijanski deželi Veneto ga Fontana et al. (2002) omenjajo kot pogostega v nižinskih in tudi submontanskih bivališčih. Glede na doslej zbrane podatke in izkušnje iz tujine ga v hribovitih in goratih delih Slovenije tudi v prihodnje ni pričakovati.

Ker je večina opazovanj močvirskega murenčka temeljila na prepoznavanju oglašanja odraslih samcev, lahko iz predstavljenih podatkov dobimo tudi okvirno sliko pojavljanja odraslih spolno zrelih osebkov. Velika večina tovrstnih opazovanj je dokaj enakomerno razporejena med koncem meseca maja in prvo polovico avgusta z zgostitvijo v drugi polovici junija in juliju, kar najverjetneje potrjuje postopno prehajanje ličink v odraslo generacijo močvirskih murenčkov v obdobju med pozno pomladjo in sredino poletja. Podatki se ujemajo z opazovanji iz Nemčije (Maas et al. 2002). Na avstrijskem Štajerskem sta Koschuh & Zechner (2000) opazila prve pojoče samce konec maja, zadnje pa v začetku septembra oz. v toplejših letih sredi oktobra in posamič celo v začetku novembra. Podobno je ugotovil tudi Galjot (2001), ki je močvirske murenčke skozi daljše obdobje sistematično opazoval na nekaj izbranih lokalitetah v bližini Kranja. Prve pojoče samce je zabeležil že konec aprila, medtem ko je v letu 2000 zaradi tople jeseni osamljena pojoča samca opazoval še sredi decembra. Slednje bi lahko kazalo tudi na obstoj druge letne generacije močvirskih murenčkov, o čemer sta na osnovi njunih jesenskih opazovanj razmišljala tudi Koschuh & Zechner (2000). Po drugi strani je v fenološkem pogledu vredno posebej omeniti tudi zanimivo opazovanje iz Krakovskega gozda, kjer ob termalnem izviru oz. potoku odrasli samci pojejo že meseca marca (B. Šegula, osebna komunikacija).

Simpatričnemu pojavljanju močvirskega murenčka in drugih kobilic v literaturi ni posvečeno veliko pozornosti. V naših raziskavah smo na skupno 19 lokalitetah v Halozah, Slovenskih goricah, na Dravskem polju in v okolici Dravograda sistematično popisali vse vrste kobilic, ki se tam pojavljajo. Ob močvirskem murenčku smo na teh lokalitetah zabeležili kar 35 drugih vrst, kar bi lahko navajalo na sklep, da vrsto praviloma srečujemo v ortopterološko zelo bogatih združbah.

Toda resnica je povsem druga in zajeten seznam domnevno sobivajočih vrst dejansko le rezultat premalo natančne metode popisovanja. Tako bomo na primer močvirskega murenčka

v opuščeni gramoznicah najpogosteje našli tik ob vodi, med razmeroma redkim in nizkim močvirskim rastlinjem ter kosmi alg, medtem ko bomo vsega dva ali tri metre stran, na nekoliko dvignjeni vroči in suhi prodni terasi, srečali povsem druge, izrazito termo-kserofilne vrste. Prav vse seveda še vedno prebivajo v »gramoznici«, njihove ekološke zahteve in tip mikrobivališča pa se vendarle močno razlikujejo. Dejansko je močvirski murenček neredko edina vrsta, ki naseljuje povsem specifično mikrobivališče nekega večjega življenjskega okolja. Od zelo pogostih vrst z široko ekološko valenco delata močvirskemu murenčku najpogosteje družbo dolgotipalčnica *Metrioptera roeselii* in kratkotipalčnica *Chorthippus parallelus*. Med kobilicami, ki so podobno kot močvirski murenček vezane na močvirna bivališča, pa velja omeniti dolgotipalčnice *Conocephalus fuscus*, *Conocephalus dorsalis* in *Ruspolia nitidula* ter kratkotipalčnice *Stethophyma grossum*, *Mecostethus parapleurus*, *Chrysochraon dispar* in *Xya pfaendleri*. Pri tem velja še dodati, da z izjemo slednje druge vrste ne živijo neposredno na tleh, ampak v višjih nadstropjih močvirske vegetacije.

Naravovarstveni vidik

V prvem slovenskem rdečem seznamu ogroženih ravnokrilcev (Orthopteroidea) je Matvejev (1992) uvrstil močvirskega murenčka med premalo znane vrste (IUCN: K) in kot njegov habitat opredelil močvirne travnike. Desetletje kasneje sta Gomboc & Trontelj (2000) močvirskega murenčka opredelila kot zelo ogroženo prizadeto vrsto (IUCN: E2). Kot prizadeta vrsta (IUCN: E) je močvirski murenček opredeljen tudi v Pravilniku o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (Ur. l. RS 82/02).

Močvirski murenček velja po vsej Evropi za močno ogroženo vrsto in je kot tak vključen v številne rdeče sezname. V Švici ga Nadig & Thorens (1994) opredeljujeta kot ogroženo oz. ranljivo vrsto. Na Bavarskem velja za izjemno redko in ogroženo vrsto, v deželi Baden-Württemberg ima status ogrožene vrste, kar velja tudi za celotno Nemčijo (Maas et al. 2002). V Spodnji Avstriji ga Berg & Zuna-Kratky (1997) uvrščata med vrste, ki jim grozi izumrtje, na Koroškem pa Derbuch & Berg (1999) predvidevata, da je ogrožen, česar pa zaradi pomanjkljivega poznavanja ni mogoče natančneje opredeliti. Čeprav je močvirski murenček na južnem avstrijskem Štajerskem tu in tam še vedno zelo pogost in splošno razširjen, je v zadnjih desetletjih marsikje izginil zaradi uničenih ustreznih bivališč (Koschuh & Zechner 2000). Ne glede na dejstvo, da v širšem prostoru njegovo preživetje ni ogroženo, predlagata avtorja, naj se posebna pozornost nameni ohranjanju močvirskih bivališč vrste, še zlasti tistih, ki ležijo na robu območja razširjenosti vrste.

Če se vrnemo v Slovenijo, je na osnovi predstavljenih podatkov jasno, da je bila v preteklosti ogroženost močvirskega murenčka k sreči nekoliko »precejšena«. Po mnenju

avtorja je njegova uvrstitev med ranljive živalske vrste (IUCN: V) veliko ustrežnejša. Čeprav je vrsta v nižinskih delih Slovenije, kot kaže, skoraj splošno razširjena, je za opredelitev njene ogroženosti nujno upoštevati sicer težko dokazljivo domnevo, da je bila nekoč bistveno bolj pogosta. Ogromne površine bivališč, ustreznih za močvirskega murenčka, so bile namreč v zadnjih nekaj desetletjih izsušene, preorane, pozidane ali kako drugače uničene. Ob upoštevanju preteklega negativnega trenda ter ob neugodni napovedi, ki se za mokrotne in močvirne delčke narave kaže v prihodnosti, je jasno, da morajo biti populacije močvirskega murenčka v Sloveniji deležne rednega spremljanja in naravovarstvene pozornosti.

Tako kot pri vseh živalskih vrstah je dolgoročno preživetje močvirskega murenčka odvisno od ohranjanja njegovih bivališč. Ker za lokalni obstoj vrste ob ugodnih klimatskih razmerah zadostuje že dobrih sto kvadratnih metrov ustreznega življenjskega okolja (Koschuh & Zechner 2000), je zagotavljanje raznolikosti, mozaičnosti in vsaj obstoječe ekstenzivnosti krajine v nižinskih predelih Slovenije splošna garancija za dolgoročno preživetje vrste pri nas. Osnovna naravovarstvena usmeritev za ohranjanje populacij močvirskega murenčka na izbranih območjih je nedvomno ohranjanje njihovega močvirnega značaja in ugodnih mikroklimatskih razmer. V primeru močvirnih travnikov to po eni strani pomeni izogibanje različnim izsuševalnim posegom, kot so melioracije ali nesmiselno preoravanje v njive koruze, izogibanje intenzifikaciji z gnojenjem in sejanjem monotone travne mešanice, po drugi strani pa redno ekstenzivno košnjo ali pašo, ki preprečuje zaraščanje z gostim visokim steblikovjem ali grmovjem. Povirja je treba ohranjati v naravnem stanju oz. vzdrževati čim bolj ekstenzivno rabo. V primeru obrežij rek in potokov se je treba izogibati regulacijam in utrditvam brežin, kar pomeni ohranjanje položnih in delno zamuljenih brežin naravno ohranjenih vodotokov. Obrežja ribnikov, gramoznic in mlak naj bodo prav tako čim bolj položna, razgibana, dobro osončena in prepuščena naravni sukcesiji. Kljub majhnosti in na prvi pogled omejeni mobilnosti bodo namreč močvirski murenčki zelo hitro in uspešno poiskali ustrezne mikrolokacije z ugodnimi razmerami za preživetje.

Summary

In contrast to the common belief, the state of orthopterological faunistic research in Slovenia is still rather poor. The knowledge concerning the distribution of single species is scarce and generally there are only very few published faunistic data at hand. Even for the grasshopper species, which are very common and easy to determine, comprehensive distribution overviews based on verified field data are lacking.

The main aim of the present article is to gather all knowledge regarding the occurrence and biology of the Marsh-Cricket in Slovenia. For decades, the species has been known as extremely rare, but the results

of research carried out in the last few years show a clearly different picture. This points to the fact that up to now almost nothing has been known about the Marsh-Cricket in Slovenia.

In the monograph "Orthopteroid fauna of Slovenia" (Us 1992), the author listed Ljubljana as a single locality for the Marsh-Cricket in Slovenia, where the species had been found already by Us (1971). In the last few years, some authors (Trontelj 2000, Gomboc 2002, Bedjanič 2002, 2003, 2004a, b, c, Segula & Verbič 2001a, b, Trilar 2002, 2003, Galjot 2001) recorded Marsh-Cricket in different parts of Slovenia. With rare exceptions, however, only general remarks have been given on its occurrence.

In the continuation, the species' general distribution, morphology and biology are summarized from literature (Ingrisch & Köhler 1998, Koschuh & Zechner 2000, Maas et al. 2002, Us 1992). Marsh-Cricket is a thermophilous and hygrophilous species, inhabiting relatively broad spectrum of habitats with at least locally suitable microclimate. It can be found in marsh and wet meadows, cultivated meadows, on silty shores of stagnant and flowing waters, along ditches and amelioration channels, forest edges and green cultivated plots of land. Photographs of both sexes are also presented (Fig. 1-2) and details on courtship song described with spectrogram and oscillogram (Fig. 3).

As far as fieldwork methodology is concerned, a specific approach is needed for this species. Due to its minute size and hidden way of life, detecting of loud and very specific stridulation of males is by far the best method to reveal the presence of the species. For the trained ear the courtship song of the males can be recognised at the distance of more than 20 metres, whereby the number of calling males can also be used in approximate estimation of the species population size. These methods were mostly used within the framework of our research, too.

Starting in 1997, the faunistic data for Marsh-Cricket were at first collected more or less by chance. In 2004, numerous targeted visits of suitable wetlands with expected presence of Marsh-Cricket were performed, mainly as a result of the author's combination of orthopterological and odonatological fieldwork. Additionally, approximately a quarter of all faunistic data was kindly submitted by other colleagues. In this way the number of Marsh-Cricket localities in Slovenia increased considerably.

During the years 1997-2004, the species was recorded at 94 localities in Slovenia (Fig. 4), most of them situated in the wider area along the Mura, Drava and Dravinja rivers in the eastern part of the country. In central, western and northern Slovenia, incomparably fewer Marsh-Cricket records are known, mainly as a consequence of higher altitude and unfavourable ecological conditions. As far as the altitudinal distribution of the species is concerned, it almost exclusively occurs in the lowlands between 100-400 m above sea level (Fig. 5). Most of the localities fall into the altitude between 200-300 m above sea level, which actually means the lowest and climatically most suitable positions in the greater part of Slovenia.

As most of the localities have been visited only once, and even then not necessarily in the best time or season, in order to record males' stridulation, the estimation of population size at individual localities can be regarded only as provisional (Fig. 4). Among the areas where Marsh-Cricket is very common, let us highlight the marsh meadows of Ljubljansko barje and Jovsi, marsh meadows in the vicinity of Mala and Velika Polana in Prekmurje, the abandoned clay pits near Križevci, and Medvedce reservoir in northeastern Slovenia. In the ensuing years the species can be no doubt expected in other lowland parts of Slovenia with suitable climate and wetland habitats.

The new picture of this species' distribution in Slovenia is definitely interesting also in the wider zoogeographical context. The species has been for decades declared as very rare also in Austria (at least in Styria), but the detailed research carried out in the last few years has shown a completely different picture. Koschuh & Zechner (2000) succeeded in recording the Marsh-Cricket at almost 300 localities in the wider surroundings of Graz in southern Styria and at the same time exemplary outlining biology and ecology of the species. If this new findings are merged, it is clear that the Slovene populations, together with the strong Styrian population in Austria, probably form only part of the strong Marsh-Cricket populations south and east of the Alps, in the transition zone to the Pannonian lowlands.

According to the present research, the main types of suitable Marsh-Cricket habitat in Slovenia are as follows. (1) Banks of stagnant waters – 39.2 % of all localities. This type of habitat includes ponds, lakes, pools, abandoned gravel pits and clay pits, as well as oxbows. The common characteristics of these diverse habitats are moist and warm climate, sunny shores and well-structured shore marsh vegetation in different succession phases. At least partly, open marshy tracts are also present in places where the ground is covered by mosses and algae. (2) Springs, marsh and wet meadows – 16.5 % of all localities. Common characteristics of these types of Marsh-Cricket habitat are high groundwater level and at least

partially wet character of grasslands. The plant communities are diverse, the vegetation is relatively low till the summer, and vegetation cover is not too dense, all of which provides for suitable microclimate. In the summer, many of these habitats are completely dry, and as a consequence the Marsh-Crickets retract to the vicinity of wet cart tracks, depressions or nearby amelioration channels. Unfortunately, amelioration channels and small ditches are almost constant companions of formerly very wet or marshy grasslands and other valuable pieces of nature, so this and the following group of habitats are often difficult to differentiate. (3) Amelioration channels, ditches and streams – 16.4 % of all localities. The occurrence of Marsh-Crickets along human-made ditches and amelioration channels is of secondary origin and can be regarded as a retreat from destroyed or mutilated original habitats, such as marshlands and wet meadows. Although the consequences of such habitat destruction are not disastrous for Marsh-Crickets at first sight, the real impact on the species population size and its long-term survival at certain locality is most probably negative, but not investigated so far. The species was also found near streams. In some cases the males stridulated on sunny shores close to the water and sometimes the species was discovered at the edges of cultivated meadows along streams. (4) Shores of bigger rivers – 15.2 % of all localities. The marsh-Cricket was also found at several localities along the Mura, Drava and Sava rivers. Along the Mura and Drava, the males were detected on open, somewhat silty gravel banks, partly covered by dry algal cushions, as well as at somewhat elevated overgrown edges of shores and gravel banks. In the upper Drava valley, the species was discovered along the muddy shores of reservoirs. (5) Other environments – 12.7 % of all localities. Among habitat types that do not belong to any of the above-mentioned categories there are forest edges, abandoned fields, house gardens, quarries, thermophilous grassland slopes, etc. As far as the Marsh-Cricket's ecological demands are concerned, their joint features are warm microclimate and mainly not too dense vegetation cover. Sometimes even a cart track can be sufficient for locally wet character of these habitats.

As most of the observations are based on the recognition of courtship songs by adult males, the data also indicate the season of occurrence of sexually mature adult animals. Most of the observations are evenly distributed between end-May and first half of August, with slight concentration in the second half of June and in July. This probably indicates gradual metamorphosis of full-grown larvae into adult generation in the period between late spring and mid-summer. In the phenological context, the March observation of stridulating males along the thermal spring in Krakovski gozd in southern Slovenia is worth mentioning.

Sympatric occurrence of Marsh-Cricket and other grasshopper species is very seldom mentioned in the literature. During our research, orthopterological species inventories were made at 19 Marsh-Cricket localities. Although no less than 35 grasshopper species were recorded, such sympatric occurrence is in most cases merely apparent and a result of imprecise method of inventory making. Of the very common grasshopper species with wide ecological valence, *Metroptera roeselii* and *Chorthippus parallelus* were most frequently found to accompany Marsh-Crickets. Among predominantly hygrophilous species, *Conocephalus fuscus*, *Conocephalus dorsalis*, *Ruspolia nitidula*, *Stethophyma grossum*, *Mecostethus parapleurus*, *Chrysochraon dispar* and *Xya pfaendleri* were recorded. In most cases, however, Marsh-Cricket is the only grasshopper species inhabiting quite specific microhabitat of a larger functional environment.

Marsh-Cricket has been declared endangered in many European regions. In Slovenia, too, the number of suitable Marsh-Cricket habitats has been greatly reduced in the last few decades, especially in the lowlands of eastern and central Slovenia. On the basis of new data and with regard to the past negative trend and the fact that the future of different wetland habitats does not look very promising, the species has been declared vulnerable in Slovenia. Even though Marsh-Cricket is far from being threatened with extinction, its populations need regular monitoring and nature conservation attention. In this respect, general nature conservation measures regarding habitat management are proposed in conclusion.

Zahvala

Za prispevane podatke o pojavljanju močvirskega murenčka v Sloveniji ter pomoč pri iskanju literature se zahvaljujem kolegom: mag. Stanetu Gombocu, dr. Petru Trontlju, dr. Tomiju Trilarju, Blažu Šeguli, prof. dr. Matiji Gogali in Dejanu Galjotu. Mag. Stane Gomboc, dr. Peter Trontelj in dr. Tomi Trilar so pregledali rokopis in posredovali koristne pripombe. Jure Gulič je poskrbel za zemljevid razširjenosti vrste v Sloveniji. Dr. Tomi Trilar je s sliko in besedo prijazno pomagal tudi pri opisu oglašanja močvirskega murenčka.

Literatura

- Adelbauer K., Sackl P. (1993): Zum Vorkommen und zur Verbreitung seltener Heuschrecken und Grillen in der Steiermark. Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum Graz 47: 55-66.
- Bedjanič M. (2002): Raziskave favne kačjih pastirjev (Odonata) in ravnokrilcev (Orthopteroidea) na »MRT Makole 2001«. In: S. Štajnbaher (Ed.), Mladinski raziskovalni tabor Makole 2001, ZTKS, Ljubljana, pp. 83-104.
- Bedjanič M. (2003): Raziskave favne kačjih pastirjev (Odonata) in ravnokrilcev (Orthopteroidea) na »MRT Makole 2002«. In: S. Štajnbaher (Ed.), Mladinski raziskovalni tabor Makole 2002, ZTKS-Gibanje znanost mladini, Ljubljana, pp. 53-74.
- Bedjanič M. (2004a): Raziskave favne kačjih pastirjev (Odonata) in ravnokrilcev (Orthopteroidea) na »MRT Ščavnica 2002«. In: S. Štajnbaher (Ed.), Mladinski raziskovalni tabor Ščavnica 2003, ZTKS-Gibanje znanost mladini, Ljubljana, pp. 101-122.
- Bedjanič M. (2004b): Raziskave favne kačjih pastirjev (Odonata) in ravnokrilcev (Orthopteroidea) na »MRT Makole 2003«. In: S. Štajnbaher (Ed.), Mladinski raziskovalni tabor Makole 2003, ZTKS-Gibanje znanost mladini, Ljubljana, pp. 77-98.
- Bedjanič M. (2004c): Raziskave favne ravnokrilcev (Orthopteroidea) in kačjih pastirjev (Odonata) na »MRT Mislinja 2003«. In: S. Štajnbaher (Ed.), Mladinski raziskovalni tabor Mislinja 2003, ZTKS-Gibanje znanost mladini, Ljubljana, pp. 71-95.
- Bellmann H. (1993): Heuschrecken: beobachten, bestimmen. Naturbuch Verlag, Augsburg. 349 pp.
- Berg H.-M., Zuna-Kratky T. (1997): Heuschrecken und Fangschrecken (Insecta: Saltatoria, Mantodea). Eine Rote Liste der in Niederösterreich gefährdeten Arten. NÖ Landesregierung, Abteilung Naturschutz, Wien, 112 pp.
- Derbuch G., Berg H.-M. (1999): Rote Liste der Geradeflügler Kärntens (Insecta: Saltatoria, Dermaptera, Blattodea und Mantodea). Naturschutz in Kärnten 15: 473-488.
- Fontana P., Buzzetti F.M., Cogo A., Ode B. (2002): Guida al riconoscimento e allo studio di Carvallette, Grilli, Mantidi e insetti affini del Veneto. (Blattaria, Mantodea, Isoptera, Orthoptera, Phasmatodea, Dermaptera, Embiidina). 592 pp.
- Galjot D. (2001): Močvirski muren. Naloga za X. Regijsko srečanje mladih raziskovalcev Gorenjske. 18 pp.

- Gomboc S., Trontelj P. (2000): Analiza stanja in ogroženosti biotske raznovrstnosti ravnokrilcev s smernicami za izboljšanje stanja. Elaborat za MOP - Upravo RS za varstvo narave, Ljubljana.
- Gomboc S. (2002): Zanimivosti favne kobilic Prekmurja. In: A. Gogala (Ed.), Narava Slovenije: Mura in Prekmurje, Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana, pp. 44-47.
- Ingrisch S., Köhler G. (1998): Die Heuschrecken Mitteleuropas. Westarp Wissenschaften, Magdeburg / Die Neue Brehm Bücherei 629. 460 pp.
- Kleukers R., Fontana P., Odé B. (1997): *Zeuneriana marmorata* (Fieber): an endemic Bushcricket from the coast of the Northern Adriatic sea (Insecta Orthoptera Tettigoniidae). *Atti Acc. Rov. Agiati*, a. 247, s. VII, v. VII (B): 63-79.
- Koschuh A., Zechner L. (2000): Über aktuelle Funde der Sumpfgrielle (*Pteronemobius heydenii* Fischer, 1853) in der Steiermark (Saltatoria, Tridionidiidae). *Joannea Zool.* 2: 71-82.
- Maas S., Detzel P., Staudt A. (2002): Gefährdungsanalyse der Heuschrecken Deutschlands – Verbreitungsatlas, Gefährdungseinstufung und Schutzkonzepte. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg. 401 str.
- Matvejev S.D. (1992): Rdeči seznam ogroženih ravnokrilcev (Orthopteroidea) v Sloveniji. *Varstvo narave* 17: 123-129.
- Nadig A., Thorens P. (1994): Rote Liste der gefährdeten Heuschrecken der Schweiz. In: P. Duelli, Rote Listen der gefährdeten Tierarten in der Schweiz, str. 66-68, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.
- Padewieth M. (1900): Orthoptera genuina des kroat. Litorale und der Umgebung Fiumes. *Glasnik Hrv. narav. druš.* 11: 8-33.
- Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (Ur. l. RS 82/02).
- Šegula B., Verbič J. (2001a): Raznovrstnost kobilic (Saltatoria) na travniku pri Vnanjih Goricah - Ljubljansko barje. *Sodobno kmetijstvo* 34(2): 77-81 + zadnja hrbtna stran.
- Šegula B., Verbič J. (2001b): Raznovrstnost kobilic na Ljubljanskem barju. *Proteus* 64(3): 104-112, 142.
- Trilar T. (1999): Ljubljansko Barje, skrivnostni svet živalskega oglašanja. Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana. CD + knjižica.
- Trilar T. (2003): Slovenske žabe. Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana. CD + knjižica.
- Trontelj P. (2000): Nabiranje in določanje kobilic (Poročilo interdisciplinarnega dela ornitološke skupine). In: M. Govedič (Ed.), Raziskovalni tabor študentov biologije Šalovci '99, Zveza za tehnično kulturo Slovenije, Ljubljana, pp. 73-74.
- Us P.A. (1971): Beitrag zur Kenntnis der Orthopteren-Fauna (Saltatoria) von Slowenien. *Beitr. Ent.* 21(1/2): 5-31.
- Us P.A. (1992): Favna ortopteroidnih insektov Slovenije. SAZU, Ljubljana. vii + 314 + xii pp.
- Us P.A., Matvejev S. (1967): Orthopteroidea. *Catalogus faunae Jugoslaviae III/6*, SAZU, Ljubljana. 47 pp.