

Edinstveni svet hroščev ob reki Muri

Al Vrezec, Špela Ambrožič, Andrej Kapla

V zadnjih 20 letih je bila favna hroščev ob reki Muri deležna večje raziskovalne pozornosti. Prve intenzivne raziskave so začeli na Biološkem inštitutu Jovana Hadžija ZRC SAZU, kasneje pa so raziskave nadaljevali na Nacionalnem inštitutu za biologijo v obliki inventarizacije favne ter v sklopu nacionalnega monitoringa hroščev. Trenutno je na območju Mure poznanih več kot 1.300 vrst hroščev, vendar vse skupine niso bile enako dobro raziskane, tako da po oceni tu živi vsaj četrtnina vse slovenske favne hroščev. Če upoštevamo zgolj varstveno pomembne vrste, pa pregled starejših in novejših podatkov razkriva nekatere spremembe v favni hroščev, ki so se zgodile od konca 19. stoletja pa do danes, torej v dobrih sto letih. Vplivi regulacije Mure med Ceršakom in Veržejem ter intenzivno kmetijstvo na murskih ravninah so imeli za posledico izumrtje kar nekaj vrst. Prodišč na sami reki skorajda ni več ali pa so ta izdatno zamuljena, zato je razumljivo, da so z območja izginile nekatere vrste, kot je krešič vrste *Broscus cephalotes*. Izginilo je tudi nekaj govnojedih vrst, na primer lunorožec (*Copris lunaris*), in precej rastlinojedih vrst, kot je mlinar (*Polyphylla fullo*), ter nekaj vrst kozličkov (Cerambycidae) in krasnikov (Buprestidae). Z naravovarstvenega stališča sta v tem pogledu zanimivi vrsti puščavnik (*Osmoderma eremita*) in strigoš (*Cerambyx cerdo*). Za prvo se je kljub intenzivnim raziskavam ob reki izgubila vsaka sled, drugega pa danes najdemo zgolj na južnem delu območja v Murski šumi, čeprav sta oba še konec 19. stoletja poseljevala okolico Gornje Radgone. Kljub temu je za območje SI3000215 Mura v omrežju Nature 2000 kvalifikacijskih kar pet vrst hroščev: močvirski krešič (*Carabus*

variolosus), ovratniški plavač (*Graphoderus bilineatus*), škrlatni kukuj (*Cucujus cinnaberinus*), rogač (*Lucanus cervus*) in strigoš.

Danes na ravnici ob Muri v prvi vrsti prevladujejo vlagoljubne vrste, tako vodne kot tiste, ki so vezane na vlažna okolja poplavnih gozdov. Kljub temu pa je v naboru varstveno pomembnih vrst kar nekaj toploljubnih vrst ali vrst, ki so vezane pretežno na suha okolja, na primer poljar (*Dolichus halensis*), blesteča minica (*Protaetia aeruginosa*) in panonski poljski kozliček (*Pedestredorcadion pedestre*). Posebnost pa so nekatere na bukove in montanske gozdove vezane vrste, ki pridejo do brežin reke Mure v širši okolici Ceršaka, na primer balkanski endemit orjaški krešič (*Procerus gigas*), ki tod dosega svojo skrajno severno mejo razširjenosti.

Hroščje bogastvo murskih mrtvic

Mura je nižinska reka z značilnim poplavnim območjem. S svojo naravno dinamiko oblikuje številne značilne stranske struge, mrtvice, gramoznice in druga različna vodna, obvodna ter močvirska okolja. Nastanek in obstoj mrtvic sta povezana predvsem s stalnim spreminjanjem toka reke. Mrtvice Mure so primeren življenjski prostor za številne rastlinske in živalske vrste, med njimi za vodne hrošče, katerih biotska pestrost ob reki Muri je zelo visoka, zelo verjetno najvišja v državi. Vodni hrošči so dobri kazalci stanja voda, ker so občutljivi za okoljske spremembe. V mrtvicah ob Muri med vodnimi hrošči prevladujejo predvsem kozaki (Dytiscidae) in potapniki (Hydrophilidae). Najdenih je bilo več kot 30 vrst, med katerimi je Mura ključnega pomena za ovra-

tniškega plavača (*Graphoderus bilineatus*) in črnega potapnika (*Hydrophilus piceus*), tu pa živijo nacionalno pomembne populacije še štirih redkih in ogroženih vrst vodnih hroščev v Sloveniji. Ostrogasti kozak (*Dytiscus circumflexus*) je bil na območju reke Mure odkrit šele nedavno in je edini podatek za Slovenijo z novejšega obdobja, do zdaj pa je bil znan le s Cerkniskega jezera. Druga vrsta kozaka, veliki kozak (*Dytiscus dimidiatus*), pa je vezana na večja gozdna vodna telesa. V Sloveniji je redka vrsta, najštevilčnejši je v vzhodnem delu Slovenije, predvsem v mrtvicah reke Mure, kjer je še vedno dokaj pogost. Škofovska kapa (*Cybister lateralmarginalis*), imenovana po svoji obliki, velja sicer za neizbirčno vrsto, ki izbira bogato zarasle stoječe vode, a je po do sedanjem vedenju v Sloveniji zelo redka, ob reki Muri pa dosega izjemno visoke gostote, kar kaže na edinstvenost tega prostora. Med potapniki je najštevilčnejši črni potapnik, ki pa ob

*Vodna telesa ob reki Muri so v slovenskem pogledu edinstvena, saj v njih med drugim živi tudi izjemno pestra favna vodnih hroščev, mnoge vrste vodnih hroščev pa tu dosegajo daleč najvišje gostote v Sloveniji. Na fotografiji je gramoznica v Spodnjem Krapju, ki je edino danes znano nabajališče ovratniškega plavača (*Graphoderus bilineatus*), vrste evropskega varstvenega pomena, v Sloveniji. Foto: Andrej Kapla.*



*Škofovska kapa (*Cybister lateralmarginalis*) je v Sloveniji redka in ogrožena vrsta, ob reki Muri pa še vedno izjemno številčna, saj je v nekaterih mrtvicah sploh najštevilčnejši vodni hrošč. Foto: Al Vrezec.*

Muri sobiva z ne dosti manjšim barjanskim potapnikom (*Hydrophilus aterrimus*). Obe vrsti sta naša največja vodna hrošča. Barjanski potapnik je pri nas redka in ogrožena vrsta, vezana na bogato zarasla vodna telesa, ki jih najdemo v gramoznicah in mrtvicah ob Muri. Posebnost Mure je tudi rumenonogi mali potapnik (*Hydrochara flavipes*), sorodnik pri nas precej pogostejšega malega potapnika (*Hydrochara caraboides*), ki je značilen za dobro zaraščene stoječe vode, kjer se prehranjuje z vodnim rastlinjem. Ličinka je plenilska in živi blizu vodne površine, kjer se hrani z manjšimi nevretenčarji. Vrsta



je sicer sredozemska, območje reke Mure pa leži na severni meji njene razširjenosti.

Ovratniški plavač (*Graphoderus bilineatus*) – Mura kot zadnje slovensko pribežališče

Ovratniški plavač je srednje velik kozak in čeprav naseljuje različna vodna okolja, je eden izmed najredkejših kozakov v Evropi, saj ni nikjer pogost. Vrsta je po Evropi razširjena v stoječih vodah s čisto vodo, v gozdnih barjanskih mlakah, tudi gramoznicah. Najverjetneje se izogiba vodam, ki so naseljene s plenilskimi ribami. Ovratniški plavač se razmnožuje navadno v plitvi do enega metra globoki vodi, zarasli z vodno grebeniko (*Hottonia palustris*), v katero samice zalegajo jajca. Pokazalo se je, da so med vodnimi hrošči najbolj občutljive za spremembe vrste, ki so značilne za kisle in s hranili revne mlake, ter vrste velikih, bogato zaraslih mezo- do evtrofnih stoječih voda v poplavnih območjih rek. Ekološko ovratniški plavač ustreza obema tipoma, zato njegova redkost ni presenetljiva. Problematika izginjanja kozakov je bila prepoznana tudi na evropski ravni, saj sta na *Prilogo II Direktive o habitatih (Direktiva Sveta 92/43/EC)* kot vrsti evropskega varstvenega pomena uvrščeni kar dve vrsti, poleg ovratniškega plavača še orjaški kozak (*Dytiscus*

latissimus), za katerega pa v Sloveniji ne beležimo najdb. Ovratniški plavač je pri nas do nedavnega veljal za domnevno izumrlo vrsto, saj je bil zadnji in edini zanesljivi podatek z območja Rač iz leta 1936. V letu 2011 pa je bil v okviru intenzivnih raziskav nacionalnega spremljanja (monitoringa) stanja hroščev v Sloveniji ponovno odkrit v zapuščeni gramoznici pri Spodnjem Krapju ob reki Muri. Na podlagi tega podatka je bila vrsta določena kot kvalifikacijska za območje SI3000215 Mura v omrežju Nature 2000. Po letu 2011 pa ga kljub nekaj ponovljenim poskusom vzorčenja nismo potrdili več v Spodnjem Krapju niti kje drugje ob reki Muri, kar kaže, da gre za vrsto, ki je izjemno redka in jo je težko odkriti ter je pri nas verjetno na robu izumrtja. Ali je vrsta na območju Mure zares izginila ali ne, bodo pokazala nadaljnja vzorčenja, vsekakor pa gre za eno najbolj ogroženih vrst ob reki Muri, ki je zadnje in edino območje v Sloveniji, kjer še živi. Ovratniški plavač je malo mobilna vrsta, ki potrebuje sklenjene komplekse vodnih teles. Zato je pomembno ohranjati povezanost vodnih okolij in ne samo varovati posamezna izbrana vodna telesa. Zaradi tega so potrebni učinkoviti ukrepi varovanja življenjskega prostora vrste na območju reke Mure. Življenjski prostor





Mura je verjetno zadnje slovensko pribežališče ovratniškega plavača (Graphoderus bilineatus), ki je bil po več kot 70 letih v Sloveniji ponovno odkrit prav ob reki Muri. Foto: Andrej Kapla.

sicer leži znotraj območja SI3000215 Mura v omrežju Nature 2000, vendar trenutni ukrepi varstva na območju niso zadostni za učinkovito ohranjanje življenjskega prostora in populacije ovratniškega plavača, ki brez strožjih varstvenih režimov niso možni.

Črni potapnik (*Hydrophilus piceus*) – izginjajoči vodni rastlinojedenec

Črni potapnik je ena izmed največjih vodnih žuželk, saj meri lahko tudi do pet centimetrov. Vrsta je vezana predvsem na bogato zarasla stoječa vodna telesa, kjer se skriva v vodnem rastlinju, s katerim se tudi prehranjuje. Kot večina vodnih hroščev lahko leti in tako osvaja primerna vodna telesa. Odrasli hrošči so rastlinojedci, zato iščejo stoječe vode z obilnim rastlinjem, ličinke pa so plenilci. Živijo lahko do treh let. Odrasla samica naredi spomladi za jajčeca prosto plavajoči mešiček s kljunastim nastavkom za zračenje in ravnotežje. Hrana ličink so vodni polži, ki jim ličinke zvrtajo luknjo skozi lupino, skozi katero jih pojedjo. Ličinke lahko zrastejo tudi do sedem centimetrov,

preden se zabubijo v blatu. Vrsta je bila v Sloveniji nekdanj bolj pogosta, a se je njeno območje razširjenosti do danes bistveno skrčilo. Danes je v Sloveniji obravnavan kot kritično ogrožena vrsta (E). Domnevali so celo, da je črni potapnik v Sloveniji izumrl, a je bil z intenzivnimi raziskavami z novimi metodologijami vzorčenja ponovno odkrit v mrtvicah ob Muri, kjer živi tudi največji del slovenske populacije. Vrsto vse bolj ogrožata uničevanje vodnih teles, predvsem zaradi ribolovnih in kmetijskih dejavnosti (melioracije in izsuševanja vodnih površin), pa tudi svetlobna onesnaženost.

V obmurskih gozdovih

Če so prva posebnost Mure njene mrtvice, pa so druga poplavni gozdovi na njenih bregovih. Ti se odlikujejo po še vedno dokaj veliki količini odmrle lesne mase, ki je ključna za preživetje mnogih na odmrli les vezanih vrst hroščev, ki jih skupno imenujemo saproksili. Saproksilni hrošči veljajo v Evropi za ene najbolj ogroženih hroščev, saj zadostne količine odmrlega lesa in drevesnih dupel v gozdovih danes niso več

Največji vodni hrošč pri nas, črni potapnik (Hydrophilus piceus), je v večjem delu Slovenije že izginil, v murskih mrtvicah pa se je ohranil v še vedno dokaj velikem številu. Foto: Al Vrezec.



samoumevne. Da so murski gozdovi zadržali nekaj te prvobitnosti, se kaže v veliki vrstni pestrosti saproksilnih hroščev. Škrlatni kukuj (*Cucujus cinnaberinus*) dosega prav ob Muri ene najvišjih gostot v državi, tod pa so številni tudi drugi saproksili, kot je skoraj za dlan veliki debelorogi kovač (*Aegosoma scabricorne*). Posebna skupina pa so vrste, vezane na lesno preperino v drevesnih duplih. Nedavna raziskava ob reki Muri je pokazala, da so mnoge vrste minic tu še vedno zelo pogoste, med njimi tudi nekatere, ki veljajo v Sloveniji za izjemno redke, denimo marmornata (*Protaetia lugubris*) in blesteča minica (*Protaetia aeruginosa*). To se kaže tudi pri njihovih plenilcih, kakršna je rjasta pokalica (*Elater ferrugineus*), ki je specializirani plenilec velikih ogrcev minic, ki živijo v lesni preperini v zavetju drevesnih dupel, zlasti hrastov in vrb. Hrast, ob Muri zlasti dob (*Quercus robur*), velja v Evropi za enega od biotsko najbolj pestrih dreves, kar še posebej velja za velika drevesa. Najdemo jih še v nekaterih gozdnih sestojih ob reki Muri, zlasti v Murski šumi, kjer se je

*Bogata favna vrst, vezanih na drevesna dupla, se ob reki Muri kaže tudi v prisotnosti plenilcev saproksilnih hroščev, kakršna je rjasta pokalica (*Elater ferrugineus*), ki je specializirani plenilec velikih ogrcev minic, ki živijo v lesni preperini drevesnih dupel. Foto: Andrej Kapla.*



*Ponekod ob reki Muri, denimo v Murski šumi, so še ohranjeni stari hrastovi gozdovi, v katerih živi še posebej veliko saproksilnih hroščev, tod pa se je ohranila tudi populacija pri nas redkega in ogroženega strigoša (*Cerambyx cerdo*). Foto: Andrej Kapla.*

ohranila tudi populacija strigoša (*Cerambyx cerdo*), tod pa sta številna tudi rogač (*Lucanus cervus*) in redki veliki kleščar (*Rhagium sycophanta*), ravno tako hrastovi vrsti. Vlažna tla obmurskih poplavnih gozdov pa so pomembna tudi za nekatere vrste, ki jim zaradi števila, ki jih tod dosegajo, lahko rečemo kar murski posebneži. Takšen je četrpikasti mrhar (*Xylodrepa quadrimaculata*), ki je sicer mrhovinarski hrošč, in pa redka vijoličasta travnica (*Meloe violaceus*), ki jo sicer pogosteje najdemo na gozdnem robu in vlažnih travnikih. Ob Muri je ob pravem času presenetljivo številna.

Gozdovi ob Muri, jedrno območje slovenske populacije škrlatnega kukuja (*Cucujus cinnaberinus*)

Škrlatni kukuj je saproksilna vrsta, vezana na starejše drevesne ali gozdne sestoje, še posebej pogosta pa je v starejših obrežnih mehkolesnih lokah. Odrasli škrlatni kukuji in njihove ličinke so plenilci, ki živijo pod lubjem odmrlih stoječih ali ležečih dreves, zlasti topolov, vrb, brestov, hrastov, jesenov,

javorjev in lip, pa tudi drugih, celo iglastih drevesnih vrst. Telo odraslih škrlatnih kukujev je popolnoma sploščeno, prilagojeno na življenje pod lubjem so značilne škrlatne barve, po čemer so tudi poimenovani. Po zadnjih raziskavah škrlatni kukuji naseljujejo poplavne gozdove ob reki Muri vse od Robičevih gozdov pri Sladkem Vrhu do Murske šume. V predelih, kjer se z obrežnimi gozdovi gospodarja ekstenzivno, je zaradi povišane količine odmrle lesne mase precej pogost. Prav gozdovi ob Muri so se za škrlatnega kukuja pokazali kot najpomembnejši pri nas in verjetno ob Muri živi največja in najbolj strnjena populacija vrste pri nas. Večinoma ga najdemo le kot ličinko pod lubjem, odrasle hrošče pa je kljub številčnosti izredno težko opaziti. Je med prvimi zgodnje spomladanskimi žuželkami. Če vremenske razmere dopuščajo, odrasli hrošči letajo naokrog že v začetku marca ob toplih in sončnih dnevih, ko večine žuželk še ni na spregled. Ravno zato je bil škrlatni kukuj od leta 1763, ko ga je Giovanni

Kako pomembni so gozdovi ob reki Muri za obranjanje saproksilnih hroščev, nam kaže populacija škrlatnega kukuja (Cucujus cinnaberinus), vrste evropskega varstvenega pomena, saj so prav obmurski gozdovi jedrno območje njegove populacije v Sloveniji.
Foto: Andrej Kapla.



Antonio Scopoli opisal po primerkih prav iz Slovenije, do nedavnega bolj ali manj spregledana vrsta.

Strigoš (*Cerambyx cerdo*) – prebivalec starih hrastovih sestojev

Strigoš je s svojimi 30 do 50 milimetri največja vrsta kozlička pri nas, vendar je kljub velikosti slabo poznan. Najdemo ga skoraj izključno na hrastu in čeprav se ličinke lahko prehranjujejo tudi z lesom jesena, gabra, breze, lipe, topola, jablane, hruške, vrbe in pravega kostanja, se to v resnici zgodi zelo redko. Za njegov obstoj so pomembna večja drevesa z večjimi odmrlimi vejami ali deli debla, kjer se ličinka razvija do tri leta, odrasli hrošči pa so dejavni od maja do julija, ko se v večernih urah in ponoči tudi spretavajo. V 19. stoletju je bil strigoš ob Muri poznan še v Gornji Radgoni, v novejšem času pa smo ga našli le še v Murski šumi. Bolj kot veliki osamljeni hrasti ali obširni gozdovi so pomembne mejice, presvetljeni gozdni robovi in nasadi s starimi, velikimi drevesi. Robovi Murske šume so porasli s sestoji starejših hrastov, kar predstavlja ugo-

*V Sloveniji populacija strigoša (*Cerambyx cerdo*) upada, vrsta pa je ponekod že izumrla, žal tudi ob zgornji Muri, medtem ko se je ob spodnji Muri, zlasti v Murski šumi, še obranila.* Foto: Andrej Kapla.



den življenjski prostor za strigoša. Ker se ličinke razvijajo v deblih ali vejah, dvignjenih od tal, vlažna tla in pogoste poplave ne vplivajo nanje, kot na primer na rogača (*Lucanus cervus*), katerega ličinke živijo v tleh in se prehranjujejo z odmrli koreninami dreves in preperelim lesom.

Zaključek

S svojim poplavnim značajem, mrežo mrtvic in ohranjenimi gozdovi z dovolj odmrle lesne mase so se ob reki Muri vse do današnjih dni uspele ohraniti nekatere populacije sicer v Sloveniji redkih in krajevno izumrlih vrst. Še več, ohranile so se v še vedno velikem številu. Vendar pa zob časa in vedno večje potrebe človeka tudi temu delu sveta ne prizanašajo. Pri hroščih je zavoljo njihove velike vrstne pestrosti to morda še najhitreje opazno, saj tudi ob Muri beležimo izumrtja vrst. Zlasti v zgornji polovici reke Mure živi ob manjših potočkih in zamočvirjenih predelih verjetno najmočnejša populacija močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*), vrsta, ki ima svoje globalno populacijsko jedro najverjetneje prav v Sloveniji. Zato je murska populacija toliko bolj pomembna in presega nacionalne vidike varstva in ogroženosti. Nedavno smo v teh izjemno vlažnih okoljih tudi prvič pri nas zabeležili povodnega krešiča (*Carabus clatratus*), vrsto, ki je podobno kot močvirski krešič v sosednji Italiji zaradi sprememb v življenjskem prostoru in vdora tujerodnih vrst izumrla. Nacionalno spremljanje (monitoring) populacij hroščev pa je pokazalo, da se tudi pri nas v populaciji močvirskega krešiča dogajajo dramatične spremembe in prav pri najmočnejši murski populaciji je bil zabeležen upad. Vedno boljši podatki, ki jih pridobivamo o naši biotski pestrosti, nam kažejo, da vse to živalstvo, ki ga imamo za samoumevnega, izginja in da bodo potrebni resni ukrepi, da ga bomo ohranili za zanamce. Razmislek o tem pa ne zadeva le stroko in naravovarstvenike, pač pa vso družbo, saj je dejansko ohranjanje narave stvar skupne družbene



*V vlažnem okolju potokov ob Muri in njenem zaledju živi eno od večjih populacijskih jeder močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) v Sloveniji, a populacija po zadnjih podatkih, kot kaže, upada. Foto: Andrej Kapla.*

zavesti ter družbene odgovornosti in ne anomalija evropskih zakonov in posameznih zanesenjaških ljubiteljev narave.

Zahvala:

Prispevek temelji na rezultatih raziskav Nacionalnega inštituta za biologijo v okviru nacionalnega monitoringa hroščev, ki ga financira Ministrstvo Republike Slovenije za okolje in prostor, inventarizacije favne ob reki Muri, ki ga je usklajeval Center za kartografijo favne in flore (naročnik Dravske elektrarne Maribor d.o.o.), in projekta *GoForMura* iz Programa Norveškega mehanizma EGP 2009–2014, ki ga je usklajeval Gozdarski inštitut Slovenije.

Viri:

Ambrožič, Š., Kapla, A., Vrezec, A., 2015: *Razširjenost in status vrst rodu gladkih plavačev Graphoderus (Dytiscidae: Coleoptera) v Sloveniji. Acta entomologica slovenica*, 23 (2): 69–92.

Ambrožič, Š., Kapla, A., Vrezec, A., Bordjan, D., Bertonec, I., 2015: *Inventarizacija hroščev (Coleoptera) ob reki Muri (končno poročilo). V: Govedič, M., Lešnik, A., Kotarac M. (ured.): Inventarizacija favne območja reke Mure. Miklavž na Dravskem polju: Center za kartografijo favne in flore.*

Brelih, S., Drovenik, B., Pirnat, A., 2006: *Gradivo za favno hroščev (Coleoptera) Slovenije, 2. prispevek: Polyphaga: Chrysomeloidea (=Phytophaga): Cerambycidae. Scopolia, 58: 1-442.*

Brelih, S., Kajzer, A., Pirnat, A., 2010: *Gradivo za favno hroščev (Coleoptera) Slovenije, 4. prispevek: Polyphaga: Scarabaeoidea (=Lamellicornia). Scopolia, 70: 1-386.*

Culiberg, M., Babij, V., Seliškar, A., Tyšin, D., Vreš, B., Prus, T., Zupancič, M., Žagar, V., Accetto, M., Čarni, A., Drovenik, B., Čelik, T., Tome, S., Slapnik, R., Mršič, N., 1998: *Biotsopska in biocenoška valorizacija reke Mure in zaledja z oceno ranljivosti: zaključno poročilo o rezultatih opravljenega znanstveno-raziskovalnega dela na področju aplikativnega raziskovanja. Ljubljana: Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU.*

Drovenik, B., 2004: *Entomologische Untersuchungen der Fluss Mur (Mura) an beispiel der Käfer (Coleoptera). Acta entomologica slovenica, 12 (1): 27-34.*

Drovenik B., Vrezec A., 2002: *Hrošči Pomurja. 48-52 V: Gogala, A., (ur.): Narava Slovenije: Mura in Prekmurje. Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana.*

Hendrich, L., Balke, M., 2000: *Verbreitung, Habitatbindung, Gefährdung und mögliche Schutzmassnahmen der FFH-Arten Dytiscus latissimus Linnaeus, 1758 (Der Breitrand) und Graphoderus bilineatus (De Geer, 1774) in Deutschland (Coleoptera: Dytiscidae). Insecta, 6: 97-114.*

Iversen, L. L., Rannap, R., Thomsen, P. F., Kielgast, J., Sand-Jensen, K., 2013: *How do low dispersal species establish large range sizes? The case of the water beetle Graphoderus bilineatus. Ecography, 36: 770-777.*

Kapla, A., Vrezec, A., 2007: *Morfološke značilnosti, razširjenost in opis habitata vrste Dolichus halensis v Sloveniji (Coleoptera: Carabidae): krešiči v agrarnih sistemih. Acta entomologica slovenica, 15 (1): 57-64.*

Kotarac, M., Govedič, M., Erjavec, D., Jakopič, M., Trčak, B., Presetnik, P., Pobjlšaj, K., Lešnik, A., Cipot, M., Rebeusek, F., Šalamun, A., Grobelnik, V., Vrezec, A., Kapla, A., 2007: *Analiza živnega sveta na območju Mure med Šentiljem in Veržejem: projekt HE na Muri. Miklavž na Dravskem polju: Center za kartografijo favne in flore.*

Vignon, V., Orabi, P., 2003: *Exploring the hedgerows network in the west France for the conservation of saproxylic beetles (Osmoderma eremita, Gnoriolum variabilis, Lucanus cervus, Cerambyx cerdo). Proceedings of the second pan-European conference on Saproxylic Beetles. London: People's Trust for Endangered Species.*

Vrezec, A., Ambrožič, Š., Kapla, A., 2011: *Dodatne raziskave kvalifikacijskih vrst Natura 2000 ter izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letih 2010 in 2011. Carabus variolosus, Lucanus cervus, Rosalia alpina, Morimus funereus,*

Cucujus cinnaberinus, Cerambyx cerdo, Graphoderus bilineatus. Končno poročilo. Ljubljana: Nacionalni inštitut za biologijo.

Vrezec, A., Ambrožič, Š., Kapla, A., Bertonec, I., Bordjan, D., 2014: *Izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letu 2013 in 2014: Carabus variolosus, Lucanus cervus, Rosalia alpina, Morimus funereus, Osmoderma eremita, Cucujus cinnaberinus: končno poročilo. Ljubljana: Nacionalni inštitut za biologijo.*

Vrezec A., De Groot M., Kobler A., Ambrožič Š., Kapla A., 2014: *Ekološke značilnosti habitatov in potencialna razširjenost izbranih kvalifikacijskih gozdnih vrst hroščev (Coleoptera) v okviru omrežja Natura 2000 v Sloveniji: prvi pristop z modeliranjem. Gozdarski vestnik, 72 (10): 452-471.*



Al Vrezec je znanstveni sodelavec v Nacionalnem inštitutu za biologijo in kustos na Prirodoslovnem muzeju Slovenije. Večinoma se ukvarja z ekologijo ptic, hroščev in potočnih rakov, v zadnjem času nekoliko bolj poglobljeno s problematiko tujerodnih vrst. Strokovno vodi nacionalni monitoring populacij hroščev v okviru omrežja Natura 2000 v Sloveniji, v okviru katerega je bila reka Mura prepoznana kot varstveno zelo pomembno območje.



Špela Ambrožič je zaposlena v Nacionalnem inštitutu za biologijo, kjer raziskuje ekologijo hroščev. Njeno zanimanje je usmerjeno predvsem v preučevanje vodnih hroščev.



Andrej Kapla je zaposlen na Nacionalnem inštitutu za biologijo, kjer raziskuje ekologijo hroščev in rakov. Posebej blizu mu je preučevanje krešičev (Carabidae) in jamskih hroščev.