

Pojave krijesnica u Hrvatskoj – korak bliže od građanske znanosti do otvorenih podataka

Helena Virić Gašparić¹; Katarina M. Mikac²; Ivana Pajac Živković¹; Filip Varga^{3,4}; Darija Lemić¹

¹ Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za fitomedicinu, Zavod za poljoprivrednu zoologiju, Zagreb, Hrvatska

² University of Wollongong School of Earth, Atmospheric and Life Science, Center for Sustainable Ecosystem Solutions, Northfields Ave. Wollongong, Australija

³ Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Odjel za biljne znanosti, Zavod za sjemenarstvo i tehnologiju, Zagreb, Hrvatska

⁴ Centar izvrsnosti za biološku raznolikost i molekularni uzgoj biljaka, Zagreb, Hrvatska

Sažetak:

Krijesnice (Coleoptera: Lampyridae), s više od 2000 vrsta u 100 rodova diljem svijeta, impresivne su dnevne i noćne vrste. Iako su popularne u društvu uglavnom zbog povezanosti s toplim ljetnim večerima u djetinjstvu, krijesnice su nedovoljno istraženi kukci. Kao i brojni drugi kukci diljem svijeta, krijesnice su doživjele pad po širenju i brojnosti. Izravan utjecaj na njihov razvoj, reprodukciju i opstanak najvjerojatnije imaju antropogeni utjecaji i klimatske promjene.

Trenutno postoje 64 poznate vrste krijesnica u kontinentalnoj Europi. U Hrvatskoj su opisane tri vrste, obična krijesnica, *Lampyrus noctiluca* (Linnaeus, 1767.), *L. zenkeri* Germar, 1817. i *L. lusitanica* Motschulsky, 1854. Međutim, empirijski podaci nisu dostupni jer nisu objavljena službena istraživanja za bilo koju od navedenih vrsta. Zbirka i taksonomske informacije za hrvatske *Lampyrus* objavljene su u lokalnim časopisima na njemačkom ili hrvatskom jeziku, tako da pristup tim informacijama donedavno nije bio dostupan. Nadalje, stručnjaci za europsku *Lampyrus* tek su nedavno dobili pristup tim zbirkama i pregledali njihovu točnost u skladu s trenutnim taksonomskim standardima i konvencijama imenovanja (R. De Cock pers. comm.).

U projektu pod nazivom "Krešo krijesnica" (eng. Krešo the firefly) korištena je kampanja građanske znanosti (eng. Citizen Science Campaign - CSC) kako bi se utvrdilo je li propadanje krijesnica u Hrvatskoj stvarno. CSC je sudjelovanje šire javnosti u prikupljanju znanstvenih podataka o određenoj temi s određenim ciljem ili svrhom. Tijekom prve faze projekta (2019. - 2021.) podatke o krijesnicama dali su znanstvenici građani putem službene ankete na Facebooku, Instagramu i e-mailu, na temelju opažanja te zapisa o datumu, lokaciji, broju jedinki te drugih povezanih podataka (slike i video zapisi). Druga faza uključivala je identifikaciju vrsta kako bi se revidirali dostupni podaci o biološkoj raznolikosti u Hrvatskoj. Treća faza ima za cilj otvoriti skupove podataka krijesnica javnosti kroz različite otvorene izvore podataka kao što je MINGOR za ponovnu upotrebu, kao i automatizirati proces

prikupljanja podataka pomoću mobilnih aplikacija. Kako se načela otvorenih podataka uvode u hrvatski znanstveni krug i javnu vlast, ovo predstavlja priliku za povećanje dostupnosti i ponovnu upotrebu podataka o pojavljivanju krijesnica.

U 2019. godini prikupljeno je preko 1200 zapisa o 10 421 krijesnica i preko 470 fotografija iz cijele Hrvatske. Uspješno su identificirana 243 primjerka, što pokazuje prisutnost četvrte vrste, *Lampyris germariensis* Jacquelin Du Val, 1860., u Hrvatskoj. U 2020. godini broj viđenja bio je manji zbog pandemije COVID-19, ali su prikupljena 524 zapisa o 5.369 krijesnica. Izvješća iz 2021. još su u tijeku. Izvještaji su razvrstani po lokacijama u pet regija Hrvatske, što je dalo uvid u gustoću populacije krijesnica. Korištena je deskriptivna statistika o izvorima podataka. Najveća gustoća naseljenosti krijesnica zabilježena je u središnjoj Hrvatskoj, što je u skladu s brojem ljudi koji žive na ovom području. Zbog pada populacija krijesnica posljednjih godina, ovaj skup podataka predstavlja vrijedan izvor informacija znanstvenoj zajednici, posebno u području entomologije, konzervatorske biologije i ekologije, ali i kreatorima vladinih politika u Hrvatskoj koji imaju utjecaj i mogućnost povećati status zaštite krijesnica na temelju znanstvenih istraživanja. Stavljanje ovih podataka na raspolaganje u otvorenim i strojno čitljivim formatima zasigurno bi povećalo ponovnu upotrebu tih podataka i na kraju nam pomoglo da zaštitimo i obnovimo raznolikost krijesnica u Hrvatskoj.

Ključne riječi: Očuvanje biološke raznolikosti; Građanska znanstvena kampanja; krijesnice; Krešo krijesnica; opadanje vrsta

Firefly occurrences in Croatia – one step closer from citizen science to open data

Helena Virić Gašparić¹; Katarina M. Mikac²; Ivana Pajac Živković¹; Filip Varga^{3,4}; Darija Lemić¹

¹ University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Division of Phytomedicine, Department for Agricultural Zoology, Zagreb, Croatia

² University of Wollongong School of Earth, Atmospheric and Life Science, Center for Sustainable Ecosystem Solutions, Northfields Ave. Wollongong, Australija

³ University of Zagreb Faculty of Agriculture, Division of Plant Science Department of Seed Science and Technology, Zagreb, Croatia

⁴ Centre of Excellence for Biodiversity and Molecular Plant Breeding, Zagreb, Croatia

Abstract:

Fireflies (Coleoptera: Lampyridae), with more than 2000 species in 100 genera worldwide, are impressive diurnal as well as nocturnal species. Although popular in society largely because of their association with warm summer evenings in childhood, fireflies are an under-researched insect. Like numerous other insects worldwide, fireflies have experienced declines in distribution and abundance. A strong direct influence on their development, reproduction, and survival is most likely influenced by anthropogenic impacts and climate change.

There are currently 64 known species of fireflies in continental Europe. Three species have been described in Croatia, the common firefly, *Lampyrus noctiluca* (Linnaeus, 1767), *L. zenkeri* Germar, 1817 and *L. lusitanica* Motschulsky, 1854. However, no empirical data are available, as no official surveys have been published for any of the above species. Collection and taxonomic information for Croatian Lampyrids is published in local journals in German or Croatian, so access to this information was not readily available until recently. Furthermore, experts from European Lampyridae have only recently gained access to these collections and reviewed them for accuracy according to current taxonomic standards and naming conventions (R. De Cock pers. comm.).

The project called "Krešo krijesnica" (Eng: Krešo the firefly), used the Citizen Science Campaign (CSC), to determine whether the decline of fireflies in Croatia is real. CSC is the participation of the general public in scientific data collection on a specific topic with a specific goal or purpose. During the first phase of the project (2019 - 2021), the data on fireflies were provided by citizen scientists through a formal survey on Facebook, Instagram and email, based on sightings and records of date, location, and number of individuals and associated lampyrid data (pictures and videos). Phase two involved species identification in order to revise the available biodiversity data in Croatia. Phase three aims to open the fireflies datasets to the public through various open data sources such as MINGOR for reuse as well as to automate the process of data collection using mobile apps. As principles of open data are

being introduced into Croatian scientific community and public government, this presents an opportunity for increasing the availability and reuse of occurrence data of fireflies.

In 2019, over 1,200 records with 10,421 fireflies and over 470 photos were collected from all over Croatia. 243 specimens were successfully identified, demonstrating the presence of a fourth species, *Lampyris germariensis* Jacquelin Du Val, 1860, in Croatia. In 2020, the number of sightings was lower due to the COVID-19 pandemic, but 524 records were collected counting 5,369 fireflies. Reports from 2021 are still in progress. The reports were sorted by locations in five regions of Croatia, which gave an insight into the density of the firefly population. Descriptive statistics on data sources was used. The highest firefly population density is reported in central Croatia, which is consistent with the number of people living in this area. Due to the decline in firefly populations in recent years, this dataset presents a valuable source of information to the scientific community, especially in the field of entomology, conservation biology and ecology but also to government policy makers in Croatia that have the influence and opportunity to increase the protection status of fireflies based on scientific research. Making this data available in open and machine-readable formats would certainly increase reusability of this data and in the end help us protect and restore firefly diversity in Croatia.

Keywords: Biodiversity conservation; Citizen Science Campaign; fireflies; Krešo the firefly; species decline