

Enrih Merdić^{*1}, Nataša Bušić¹, Sanja Merdić² Ivana Vrućina¹

¹ Odjel za biologiju, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Cara Hadrijana 8A, 31000 Osijek, Republika Hrvatska

² Osnovna škola Jagode Truhelke, Crkvena 23, Osijek, Republika Hrvatska

Edukacija učenika osnovnih škola kao oblik uključenosti zajednice u kontroli tigrastog komarca

Sažetak

Od 2019. do 2023. godine provodi se edukacija učenika osnovnih škola o biologiji tigrastog komarca te o metodama kontrole istog u dvorištima kuća učenika. Projekt je nazvan „Izlij vodu da nas ne budu“ i započeo je u osnovnim školama Vukovarsko-srijemske županije. Vrlo brzo projekt se proširio na ostale slavonske županije pa i neke škole kontinentalne Hrvatske. Odjel za biologiju, Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku vodi ovaj projekt od početka. Škole koje se jedanput uključe u projekt ponavljaju ga svake godine na početku školske godine, tj. u rujnu kada su tigrasti komarci još uvijek aktivni i polažu jaja. Tijekom navedenog razdoblja sudjelovalo je oko 3 000 učenika te oko 50 nastavnika primarno nastavnika biologije i prirode, ali i nastavnika drugih struka. Relevantan rezultat je donijelo 1 750 učenika. Broj škola koje su se uključile u ovaj projekt se iz godine u godinu povećavao. Počeli smo surađivati s 12 škola iz Vukovarsko-srijemske županije 2020., da bi se broj povećavao na 25 škola iz tri županije 2021., nadalje 2022. sudjelovale su 23 škole iz tri županije, a 2023. godine sudjelovalo je 28 škola iz šest županija kontinentalne Hrvatske. Od ukupno postavljenih 1 750 klopki, u 801 klopki zabilježena je prisutnost jaja tigrastih komaraca, tj. prosječno u oko 50%.

Ključne riječi: edukacija, škole, tigrasti komarac, kontrola tigrastog komarca, citizen science.

Uvod

Osnovna ideja ovog projekta pripremljena je tijekom rada na projektu Monitoring i istraživanje tigrastih komaraca i edukacija građana u Vukovarsko-srijemskoj županiji u 2019. godini. Te godine projektni zadatak odvijao se kroz dvije faze: prva - priprema materijala što je učinjeno 2019. godine; druga - provedba svih aktivnosti tijekom 2020. Projekt je nazvan „Izlij vodu da nas ne budu“, a sastojao se od edukacije građana i edukacije učenika. Edukacija građana odvijala se kroz izradu letaka i plakata u 2019. te podjelu letaka i postavljanje plakata u gradovima Županije te provedba edukativnih radio emisija u 2020. godini. Edukacija učenika provela se u osnovnim školama u gradovima Vukovarsko-srijemske županije. Tijekom 2019. godine djelatnici Odjela za biologiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku su napravili platformu za realizaciju ovog projekta. Tako je te 2019. godine napravljen: a) Scenarij poučavanja, b) Prezentacija predavanja Edukacija edukatora i c) Prezentacija predavanja za učenike. U 2020. godini (godini korone!) proveden je pilot projekt. Projekt je u cijelosti financiran od Vukovarsko-srijemske županije.

Napravljen je hodogram provođenja projekta za 2020. godinu, koji se je provodio i svake naredne godine, a bio je slijedeći: (1) Uspostavljanje kontakta s voditeljicom

* e-adresa: enrih@biologija.unios.hr

Županijskog stručnog vijeća (biologija), popisivanje nastavnika koji će sudjelovati te dogovor za Edukaciju edukatora – voditelj projekta obavio u razdoblju travanj – lipanj; (2) izvedba predavanja Edukacija edukatora – voditelj projekta obavio u kolovozu i rujnu; (3) dostavljanje materijala nastavnicima (prezentacije, letci, plakati, ovipozijske klopke, upute za rukovanje klopka, preporučene tablice za unos rezultata) – voditelj projekta i suradnici Odjela za biologiju obavili u rujnu; (4) predavanje učenicima u školama po unaprijed priređenoj prezentaciji i davanje zadatka postavljanja klopki – nastavnici u školama obavljali u rujnu; (5) Prikupljanje podataka – nastavnici u školama obavili u rujnu i listopadu; (6) obrada i analiza podataka – voditelj projekta obavio u studenom i prosincu tekuće godine (Davidović i sur. 2023).

Iako je projekt zamišljen da se obavlja s učenicima 7. razreda osnovne škole, na prijedlog nastavnika sudjelovali su i učenici 6. i 8. razreda osnovne škole. Isto tako u projektu tijekom prve godine, ali i kasnijih godina provođenja projekta, sudjelovali su i učenici srednjih škola (gimnazija i strukovnih srednjih škola).

Zbog lakoće izvedbe projekta, zbog pripremljenog materijala za nastavnike te zbog potenciranja istraživačke nastave projekt je zaživio i svake godine se povećava broj škola i nastavnika koji sudjeluju u njegovoj realizaciji. Sama izvedba je laka, a i ovipozijske klopke su vrlo jeftine i mogu se vrlo lako nabaviti (napraviti). Naravno da se i broj učenika povećavao te se na taj način svake godine educirao određeni broj učenika o tome gdje se tigrasti komarci legu i kako oni sami mogu utjecati na njihov broj.

Tigrasti komarci su uzeti kao odličan predmet implementacije kontrole komaraca od strane zajednice jer je evidentirano (Capak i sur., 2017.) da je to vrsta komaraca koja se proširila na sve županije u Hrvatskoj. Ovaj projekt se može implementirati bilo gdje u Hrvatskoj, jer se tigrasti komarci nalaze posvuda, kako u urbanoj tako i u ruralnoj sredini. Naravno da ih je na nekim mjestima više te rad učenika čini uspješnijim (a učenika sretnijim) jer je uzorkovao određeni broj jaja. Još je jedna značajna prednost tigrastog komarca kao predmeta istraživanja kod učenika, a to je što su kolovoz i rujan mjeseci najveće aktivnosti jedinki ove vrste (Žitko i Merdić, 2011.). Upravo je rujan vrijeme početka nastave i učenici najčešće budu uspješni u realizaciji dobivenog zadatka.

Ukoliko nastavnici žele mogu nastaviti rad s uzorkovanim jajima tigrastih komaraca. Uzorkovana jaja mogu ostaviti u vodi da se razviju ličinke i tako pratiti razvojni ciklus komaraca, zabilježiti razvojne stadije i vrijeme trajanja pojedinog stadija te na taj način razvijati prirodnoznanstvene kompetencije kod učenika. I to sve u učionici bez ikakvih investicija!

Kada se skupe svi podaci koje su učenici dobili, dobiveni rezultati mogu se iskoristiti za potrebe organizacije kontrole komaraca pojedine jedinice lokalne samouprave. Na taj način ovako organiziran rad iz jednog centra predstavlja Citizen science.

Kontrola tigrastih komaraca sama po sebi je veliki izazov. Tigrasti komarci se legu u vrlo malim vodenim tijelima kao što su tanjurići za skupljanje vode ispod kalića za cvijeće, čaše, ali isto tako i burad, kao i nakupine vode u slivnicima i šahtovima. Bitno je naglasiti da se leglo nalazi u sjeni, tj. da nije izloženo direktnim sunčevim zrakama. Stoga je klasični larvicidni tretman gotovo nemoguće odraditi, a i učinkovitost mu je mala. Postoje mnogobrojne metode kontrole tigrastih komaraca koje su se pojavile u recentno vrijeme, ali niti jedna nema zadovoljavajući učinak pa je zbog toga uključenost zajednice u kontrolu legala tigrastih komaraca od ključnog značenja (Merdić i sur., 2022.). Uključivanje učenika u taj proces je zapravo ulaganje u budućnost.

Rezultati

Rezultate učenčkih istraživanja biti će prikazani po godinama. Posebno treba naglasiti da su ovdje prikazani rezultati samo onih učenika koji su potpuno odradili zadatak. Broj učenika koji je prošao edukaciju i nije završio zadatak do kraja (donio daščicu na provjeru) je mnogo veći, procjenjujemo skoro duplo veći.

2020.

U projektu „Izlij vodu da nas ne budu“ sudjelovalo je 12 škola (10 osnovnih i 2 srednje) s ukupno 328 učenika. Ukupno 15 nastavnica (sve profesorice biologije) aktivno se uključilo.

Tablica 1. Sumirani rezultati tijekom 2020. godine iz Vukovarsko-srijemske županije

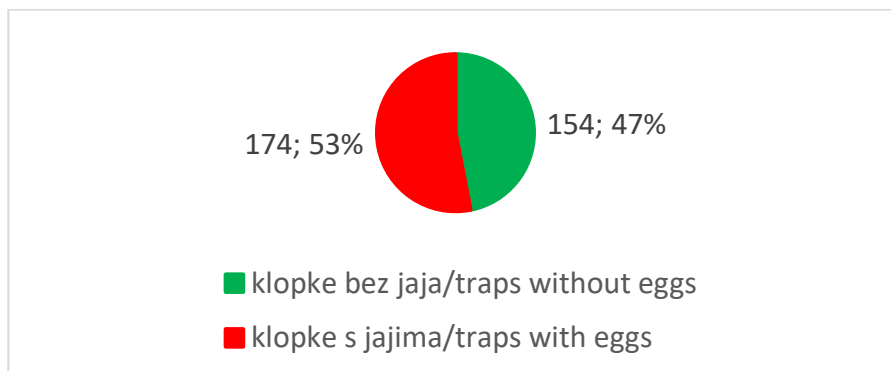
Table 1. Summarised results in 2020 from Vukovar-srijem county

Županija / County	Broj škola / Number of Schools	Broj klopki / Number of oviposition traps	Broj klopki s jajima / Number of oviposition traps with eggs	Broj jaja / Number of found eggs	Prosječan broj jaja / Average number of eggs
Vukovarsko-srijemska	12	328	154	2913	8,9
UKUPNO/TOTAL	12	328	154	2913	

Infestiranost klopki je bila vrlo visoka i iznosila je 53,05%

Grafikon 1. Udio ovipozicijskih klopki s i bez jaja tigrastih komaraca u 2020.

Graph 1. Share of oviposition traps with and without tiger mosquito eggs in 2020



2021.

U projektu „Izlij vodu da nas ne budu“ tijekom 2021. godine sudjelovalo je 25 škola s ukupno 353 učenika. Te godine se aktivno uključilo ukupno 26 nastavnica (profesorica biologije).

Tablica 2. Sumirani rezultati na području sve tri županije za 2021. godinu

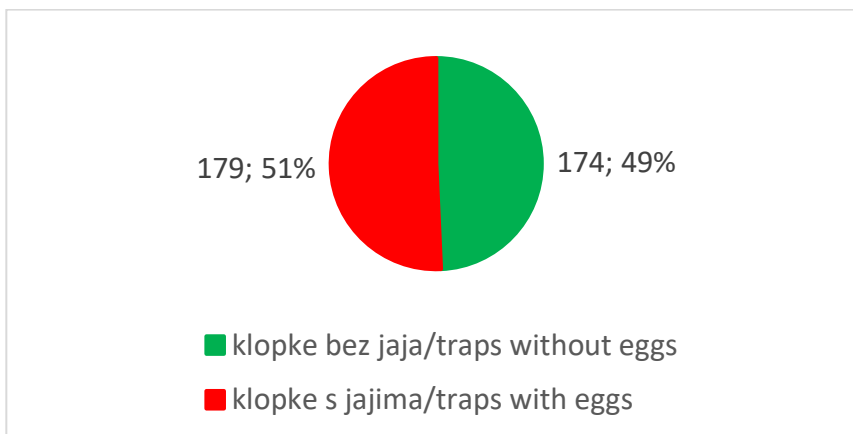
Table 2. Summarised results of three counties for 2021

Županija / County	Broj škola / Number of Schools	Broj klopki / Number of oviposition traps	Broj klopki s jajima / Number of oviposition traps with eggs	Broj jaja / Number of found eggs	Prosječan broj jaja / Average number of eggs
Osječko-baranjska	6	106	55	340	3,2
Vukovarsko-srijemska	18	220	96	1947	8,9
Brodsko-posavska	1	28	21	88	3,1
UKUPNO/TOTAL	25	353	179	2375	

Infestiranost klopki je iznosila 50,71%.

Grafikon 2. Udio ovipozicijskih klopki s i bez jaja tigrastih komaraca u 2021. godini

Graph 2. Share of oviposition traps with and without tiger mosquito eggs in 2021



2022.

U projektu „Izlij vodu da nas ne budu“ tijekom 2022. godine sudjelovalo je 23 škole s ukupno 554 učenika. Te godine se aktivno uključilo ukupno 26 nastavnica (profesorica biologije).

Tablica 3. Sumirani rezultati na području tri županije u 2022. godini

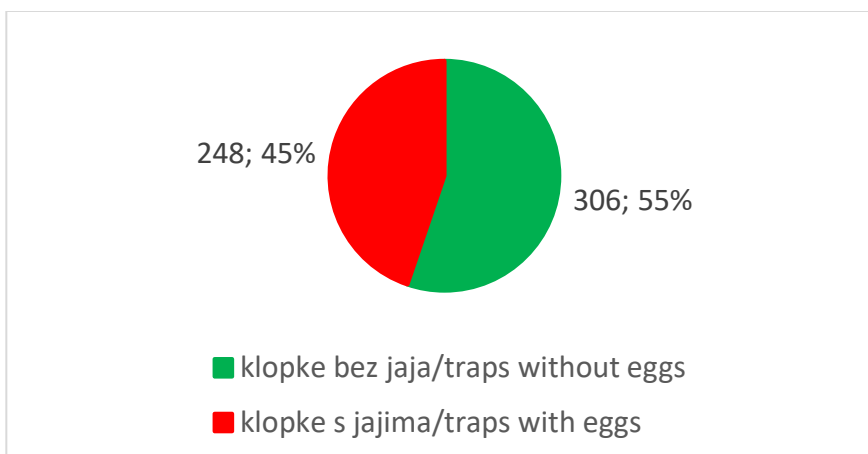
Table 3. Summarised results of all three counties in 2022

Županija / County	Broj škola / Number of Schools	Broj klopki / Number of oviposition traps	Broj klopki s jajima / Number of oviposition traps with eggs	Broj jaja / Number of found eggs	Prosječan broj jaja / Average number of eggs
Osječko-baranjska	8	235	78	825	3,5
Vukovarsko-srijemska	13	296	157	1432	4,8
Brodsko-posavska	2	23	13	237	10,3
UKUPNO/TOTAL	23	554	248	2494	

Infestiranost klopki je iznosila je 44,76%

Grafikon 3. Udio ovipozicijskih klopki s i bez jaja tigrastih komaraca u 2022. godini

Graph 3. Share of oviposition traps with and without tiger mosquito eggs in 2022



2023.

U projektu „Izlij vodu da nas ne budu“ tijekom 2023. godine sudjelovalo je 28 škola s ukupno 515 učenika. Te godine se aktivno uključilo ukupno 35 nastavnika različitih struka.

Tablica 4. Sumirani rezultati iz svih županija tijekom 2023. godine

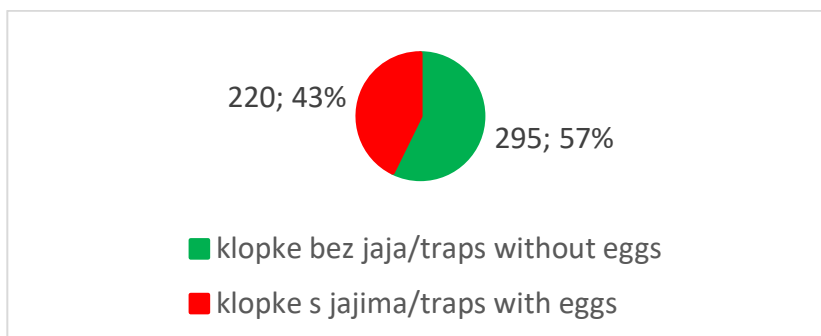
Table 4. Summarised results of all counties in 2023

Županija / County	Broj škola / Number of Schools	Broj klopki / Number of oviposition traps	Broj klopki s jajima / Number of oviposition traps with eggs	Broj jaja / Number of found eggs	Prosječan broj jaja / Average number of eggs
Osječko-baranjska	8	176	59	504	2,9
Vukovarsko-srijemska	14	277	127	754	2,7
Brodsko-posavska	2	25	20	2557	102,3
Varaždinska	2	20	9	232	11,6
Sisačko-moslavačka	1	12	3	8	0,7
Zagrebačka	1	5	2	51	10,2
UKUPNO/TOTAL	28	515	220	4106	

Infestiranost klopki u 2023. godini bila je najniža u odnosu na sve istraživane godine i iznosila je 42,72%.

Grafikon 4. Udio ovipozicijskih klopki s i bez jaja tigrastih komaraca u 2023. godini

Graph 4. Share of oviposition traps with and without tiger mosquito eggs in 2023



Sumarno

Tijekom četverogodišnjeg rada na projektu „Izlij vodu da nas ne budu“ uključio se veliki broj škola i nastavnika iz cijele kontinentalne Hrvatske. Projekt se očito širi, iako nema

financijsku podršku. Ukupno je 1 750 učenika donijelo rezultat. Posebno treba napomenuti da smo tijekom organizacije ovog projekta podijelili oko 3 000 ovipozicijskih klopki, tako da je procjena da je oko 60% podijeljenih klopki donijelo rezultat.

Tablica 5. Sumarni rezultati četverogodišnjeg rada na projektu „Izlij vodu da nas ne budu u školama

Table 5. Summary results of four years of work on the project "Pour water so they don't bite us" in schools

Broj/Number – Godina/year	2020	2021	2022	2023
Broj škola/Number of schools	12	25	23	28
Broj klopki/Number of traps	328	353	554	515
Broj pozitivnih klopki/Number of pozitivne traps	154	179	248	220
Broja jaja/Number of eggs	2913	2375	2494	4106

Diskusija

Projekt „Izlij vodu da nas ne budu“ provodi se u istočnoj Hrvatskoj već četiri godine. Inicijalni projekt započeo je 2019. u Vukovarsko-srijemskoj županiji, a potom se brzo proširio na šest županija kontinentalne Hrvatske. Projekt zapravo predstavlja oblik rada koji se danas jako širi u svijetu pod nazivom „Citizan science“. To je oblik rada koji vode znanstvenici i uključuju širu zajednicu u rad i to najčešće skupljanjem podataka na terenu. U naš projekt uključili smo instituciju osnovne škole (kasnije i srednje) kako bi dobili određeni broj podataka. Budući da je škola osnovno mjesto edukacije, a osnovna ima prefiks „obvezne“, uz samo prikupljanje podataka dodana je i edukacija kao zalag za budućnost. Jednom kada učenici u okviru svog rada utvrde da se tigrasti komarci legu u njihovim dvorištima, za očekivati je da će u budućnosti moći djelovati kao sudionici kontrole komaraca u svojim dvorištima.

Potrebno je naglasiti da su se nastavnice biologije vrlo rado uključile u ovaj projekt i opetovano narednih godina educirale učenike na ovu temu. Nastavnice su ovaj projekt uključile u GIK (godišnji izvedbeni kurikulum) i nije bilo nikakvih problema pri realizaciji. Od velike pomoći pri realizaciji projekta je bio i pripremljeni nastavni materijal tako da su sve nastavnice imale isti materijal. S obzirom da ni same ovipozicijske klopke nisu skupe i njih smo distribuirali svim školama uključenim u projekt. Svake godine obnavljali smo upit za one škole koje su trebale nove klopke i podijelili nove pločice za uzorkovanje.

Tijekom rada, tj. u drugoj godini željeli smo napraviti iskorak i uključiti IKT u realizaciju projekta, ali nažalost to se pokazalo kao neuspješan pokušaj. Razloga za to je bio nekoliko, a glavni su slaba educiranost učenika pri uporabi novih alata (IKT) i nekontrolirani rad učenika. Tako da smo se vratili načinu nastavničke kontrole učeničkog rada.

Jedan od glavnih razloga zašto nastavnice rado prihvaćaju ovu tematiku i uključuju je u GIK biologije (i prirode) je taj što je ovo istraživačka nastava. U školskom prostoru učenje putem istraživanja neizravna je instruktivna strategija koja stvara iskustvo i na taj način omogućava učenicima iskustveno učenje (Mišmaš, 2020.). Učenje istraživanjem u posljednje vrijeme sve više dobiva svoje mjesto u nastavi, ali nikako nije novi koncept u obrazovanju. Istraživanja pokazuju da su postignuća učenika mnogo bolja ako učenici nauče nove stvari istraživanjem, a možda još važnije većini učenika se više sviđa ovakva nastava, posljedično tomu pokazuju veće zanimanje za predmet učenja nego inače. Istraživačkim učenjem se stjecanje znanja temelji na vlastitoj aktivnosti učenika. Prilikom toga učenici su stavljeni u

ulogu istraživača koji traže odgovore na raznolika pitanja. Pri tome razvijamo metakognitivne vještine učenika, prirodosnanstvene kompetencije i kritičko mišljenje.

Umjesto zaključka

Svo dosadašnje iskustvo upućuje na to da je došlo vrijeme da se ovaj projekt proširi na škole cijele Hrvatske. Tigrasti komarci prisutni su u cijeloj Hrvatskoj što predstavlja osnovni preduvjet za implementaciju u školama diljem Hrvatske. Drugi preduvjet je da je realizacija prihvaćena od strane nastavnika (prije svega biologije) i nastavnici se vrlo rado uključuju u projekt. Za proširivanje na cijelu Hrvatsku potrebno je doraditi nastavne materijale. Glavna prepreka je pronaći izvor financija za ovakav projekt. Da se projekt digne na nacionalnu razinu potrebna su malo veća financijska sredstva i znatno više rada.

Literatura

- Capak K., Jeličić P., Janev Holcer N., Trumbetić I., Klobučar A., Landeka N., Žitko T., Sikora M., Bokan I., Merdić E., Krešić K., Cvitković A., Lipovac I., Medić A., Slavić-Vrzić V., Klemenčić M., Slavica S., Stanković A., Mitrović Hamzić S., Fičko I., Vrsaljko Z., Hranilović B., Grgić I., Stanić I., Putarek I., 2017. Provedba nacionalnog sustava praćenja invazivnih vrsta komaraca na području Republike Hrvatske. Zbornik radova seminara „DDD i ZUPP“, Korunić d.o.o. Zagreb, str. 34-51.
- Davidović R. A., Vručina I., Merdić E., 2023. Edukacija učenika o biologiji tigrastog komarca (*Aedes albopictus*) u osnovnim školama u tri slavonske županije. Zbornik radova seminara „DDD i ZUPP“, Korunić d.o.o. Zagreb, str. 85-93
- Merdić E., Bušić N., Merdić S., 2022. Edukacija građana kao metoda kontrole tigrastog komarca u Vukovarsko-srijemskoj županiji. Zbornik radova seminara „DDD i ZUPP“, Zagreb 149-160
- Mišmaš I., 2020. Nastava i učenje istraživanjem u „Uključivoj školi“. Varaždinski učitelj- digitalni stručni časopis za odgoj i obrazovanje godina 3 3:1-14
- Žitko T., Merdić E., 2014. Seasonal and Spatial Oviposition Activity of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in Adriatic Croatia. *Journal of Medical Entomology*, 51, 4:760-768.

Enrih Merdić^{*1}, Nataša Bušić¹, Sanja Merdić² Ivana Vrućina¹

¹ *Department of Biology, J. J. Strossmayer University of Osijek, Cara Hadrijana 8A, 31000 Osijek, Republic of Croatia*

² *Elementary school Jagoda Truhelka, Crkvena 23, Osijek, Republic of Croatia*

Education of primary school students as a form of community involvement in tiger mosquito control

Abstract

From 2019 to 2023, elementary school students were educated about the biology of the tiger mosquito and methods of controlling them in the yards of students' houses. The project called „Pour water so they don't bite us“ started in the elementary schools of the Vukovar-Srijem County. Very quickly, the project spread to other Slavonic counties and some schools in continental Croatia. The Department of Biology, Josip Juraj Strossmayer University in Osijek has been leading this project since the beginning. Schools that join the project once, repeat it every year at the beginning of the school year, i.e. in September, when tiger mosquitoes are still active and laying eggs. During the mentioned period, about 3,000 students and about 50 teachers, primarily biology and nature teachers but also teachers of other professions, participated. The relevant result was brought by 1,750 students. The number of schools that joined this project increased from year to year. We started cooperating with 12 schools from the Vukovar-Srijem County in 2020, and the number increased to 25 schools from three Counties in 2021, then in 2022 23 schools from three counties participated, and in 2023 28 schools from six Counties participated from continental Croatia. Out of a total of 1,750 traps set, in 801 traps the presence of tiger mosquito eggs was recorded, i.e. an average of about 50%.

Key words: *education, schools, tiger mosquito, tiger mosquito control, citizen science.*

* e-address: enrih@biologija.unios.hr