

# Komarci na području Općine Jelenje

## Mosquitos in the municipality of Jelenje

Mihaela Marinović<sup>1</sup>, Dijana Tomić Linšak<sup>2\*</sup>, Vesna Šušnić<sup>2</sup>, Itana Bokan Vucelić<sup>2</sup>

**Sažetak. Cilj:** Otkriti zastupljenost pojedinih vrsta komaraca te napraviti kartu rasprostranjenosti uzorkovanih legala. Istraživanje je provedeno u svrhu kontrole pojavljivanja zaraznih bolesti čiji su vektori komarci. **Metode:** Prilikom provedbe istraživanja korišteni materijali su: ovipozicijske klopke koje se sastoje od plastične posude i lessonitske letvice, 70 %-tni etanol, staklene bočice, plastične posudice za pohranu uzoraka te aplikacija *Map coordinates*. Istraživanje je provedeno postavljanjem ovipozicijskih klopki na 40 lokacija unutar područja Općine Jelenje, uzorkovanjem ličinki i odraslih jedinki komaraca. **Rezultati:** U razdoblju od travnja do lipnja 2015. godine na području Općine Jelenje na 22 lokacije iz 29 različitih legla prikupljeno je 137 ličinki komaraca. Prikupljeno je ukupno 6 uzoraka odraslih jedinki. Svi determinirani uzorci pripadaju jednom od navedenih rodova komaraca: *Aedes*, *Anopheles*, *Culex* i *Culiseta*. Određivanje vrsta prikupljenih uzoraka provedeno je u laboratoriju Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije. **Zaključak:** Postojeći uvjeti potrebni za razvoj i razmnožavanje te prisutni vektorski potencijal determiniranih komaraca uz eventualnu pojavu uzročnika mogu imati značajan utjecaj na širenje zaraznih bolesti. Prekomjerna brojnost jedinki komaraca zbog povoljnih životnih uvjeta, kao i zbog povećanih migracija ljudi te transporta roba, postaje sve izraženiji problem za ljudsko zdravlje te je potrebno osvijestiti javnost o važnosti i načinima sprječavanja razmnožavanja i širenja komaraca.

**Ključne riječi:** istraživanje okoline; komarci; vektori bolesti

**Abstract. Aim:** The purpose of this research was to determine abundance of the certain mosquito species and to create distribution chart of the sampled population. **Methods:** The research was conducted by setting oviposition traps on 40 locations inside the area of the Jelenje municipality. Also, larvae and adult mosquitoes were collected. **Results:** 29 larvae samples of larvae were collected on 22 locations in a period from April to June 2015, so the total number of sampled larvae is 137. Six adult mosquitoes were collected. All determined species belong to one of this genus of mosquitoes: *Aedes*, *Anopheles*, *Culex* and *Culiseta*. Determination of the type of the collected samples was conducted in the laboratory of the Teaching Institute of Public Health Primorsko-goranska County. **Conclusion:** Existing conditions which are necessary for the development and reproduction, with present vector potential of determined mosquitoes and with the possible occurrence of pathogens, can have a significant impact on the spread of infectious diseases. Excessive number of mosquitoes, enabled by favoring life conditions and increased migrations and merchandise transport can become a problem for human health and it is necessary to educate the public about importance and ways of suppressing breeding of mosquitoes and their expansion.

**Key words:** culicidae; disease vectors; environmental monitoring

<sup>1</sup> Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka

<sup>2</sup> Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, Rijeka

**\*Dopisni autor:**

Doc. dr. sc. Dijana Tomić Linšak,  
dipl. san. ing.  
Nastavni zavod za javno zdravstvo  
Primorsko-goranske županije  
Centar za javno zdravstvo Kostrena  
Glavani 89a, 51 221 Kostrena  
e-mail: dtlinsak@gmail.com

<http://hrcak.srce.hr/medicina>

## UVOD

Komarci su kozmopolitska porodica koja pripada najbrojnijoj životinjskoj skupini na Zemlji, kukcima. S obzirom na njihov utjecaj na ljudsko zdravlje komarci imaju izrazito veliku ulogu kao prenosioci različitih zaraznih bolesti i kao molestanti (napasnici). Diljem svijeta upravo su komarci vektori mnogih teških i često u nerazvijenim zemljama pogibeljnih bolesti<sup>1</sup>. Na području Republike Hrvatske prisutno je pedesetak vrsta

Komarci su kozmopolitska porodica koja pripada najbrojnijoj životinjskoj skupini na Zemlji – kukcima. Na području Republike Hrvatske prisutno je pedesetak vrsta komaraca od kojih su najzastupljeniji komarci rodova *Aedes*, *Culex* te *Ochlerotatus*. Godine 2010. ostvaren je vektorski potencijal ove porodice te su evidentirani prvi slučajevi denga groznice, a u novije vrijeme pojavljuje se i bolest poznatija pod imenom groznica zapadnog Nila.

komaraca od kojih su najzastupljeniji komarci rodova *Aedes*, *Culex* te *Ochlerotatus*<sup>2</sup>. Učestalost pojave pojedinih vrsta komaraca različita je i pretežno ovisi o geografskom području te klimatskim uvjetima pojedinog područja. Donedavno se smatralo da su komarci na području Republike Hrvatske isključivo u ulozi molestanata, no da to nije tako dokazano je na ljeto 2010. godine, kada je azijski tigrasti komarac (lat. *Aedes albopictus*) ostvario i vektorski potencijal (evidentirani slučajevi denga groznice)<sup>3</sup>. Osim navedenog, u novije vrijeme na području Republike Hrvatske pojavljuje se i bolest poznatija pod imenom groznica zapadnog Nila. Prvi slučajevi oboljelih zabilježeni su 2012. godine u istočnoj Hrvatskoj, kad je od navedene bolesti ukupno oboljelo sedam osoba<sup>4</sup>. S obzirom na geografski položaj Općine Jelenje, čiji biološki i klimatski uvjeti u toplijem dijelu godine odgovaraju uvjetima potrebnim razvitku komaraca vrste *Aedes albopictus*, ne može se zanemariti postojanje mogućnosti pojave zaraznih bolesti. U integralnom suzbijanju trebaju sudjelovati i građani koji svojim ponašanjem i navikama značajno pridonose stvaranju uvjeta za razvoj komaraca

u svom neposrednom okolišu, a njihovo sudjelovanje potrebno je osigurati informiranjem, edukacijom i odgojem koji će potaknuti i organizirati lokalne zajednice i stručni akteri<sup>5</sup>. Ovo istraživanje provedeno je upravo u svrhu kontrole pojavljivanja zaraznih bolesti čiji vektori su komarci.

## MATERIJALI I METODE

Za potrebe ovog rada istraživanje komaraca provedeno je na području Općine Jelenje u periodu od travnja do srpnja 2015. godine. Općinu Jelenje čini 17 naselja u kojima ukupno živi oko 5 344 stanovnika. Abecednim redom naselja su sljedeća: Baštijani, Brnelići, Drastin, Dražice, Jelenje, Kukuljani, Lopača, Lubarska, Lukeži, Martinovo Selo, Milaši, Podhum, Podkilavac, Ratulje, Trnovica, Valići i Zoretići. Najveće naselje Općine Jelenje su Dražice u kojima je ujedno i općinsko sjedište (slika 1)<sup>6</sup>.

U istraživanju su sudjelovala četiri istraživača. Upotrijebljeni su sljedeći materijali: ovipozicijske klopke (plastične posude i lesonitske letvice), 70 %-tni etanol, staklene bočice, plastične posude te aplikacija *Map coordinates* proizvođača S & S Development. Za uzorkovanje koristile su se sljedeće metode: ovipozicijske klopke za uzorkovanje jajašaca, hvatanje ličinki iz legla posudicom, a odrasle jedinke aspiratorom ili slobodnom tehnikom. Determinacija prikupljenih uzoraka provedla se u laboratoriju Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije u Rijeci, prema odgovarajućem ključu<sup>7</sup>. Uzorkovanje jajašaca obavljalo se tijekom svibnja i lipnja, postavljanjem ovipozicijskih klopki na pogodna mjesta, te njihovim prikupljanjem nakon desetak dana sunčanog perioda. U listu uzorkovanja upisivana je lokacija i datum postavljanja svake ovipozicijske klopke, kao i datum njezinog sakupljanja. Ličinke komaraca uzorkovane su na malim vodenim površinama kao što su bačve u dvorištima kuća, automobilske gume, vaze, kante, limenke i kade. Za uzorkovanje ličinki s malih vodenih površina korištena je posudica (dipper) ili staklena bočica. Ličinke su konzervirane 70 %-tnim etanolom. Svaka bočica s uzorkom označena je datumom i mjestom s kojeg je uzorak uzet. Uzorkovanje odraslih jedinki komarca (adulta) provedeno je metodom čovjek – aspirator ili slobodnom tehnikom. Odra-



Slika 1. Karta područja Općine Jelenje

sle jedinke komaraca uzorkovane su u sumrak, kada je njihova aktivnost najveća. Ulovljene odrasle jedinke komaraca pohranjene su u za to predviđene plastične posude s naznačenim datumom i koordinatama mjesta ulova jedinke komaraca.

## REZULTATI

Istraživanje komaraca provedeno je unutar 17 naselja Općine Jelenje u razdoblju od travnja do srpnja 2015. godine. Lokacije gdje su uzorkovane li-



■ = postavljen lovka (40); ■ = uzorak larve (22); ■ = uzorak adulta (4)

Slika 2. Karta s ucrtanim lokacijama postavljenih ovipozicijskih klopki te mjesta uzorkovanja ličinki i odraslih jediniki

činke i odrasle jedinke, kao i mjesta postavljanja ovipozicijskih klopki, ucrtane su u kartu Općine Jelenje (slika 2). Ključ širenja roda *Aedes* je karakteristična velika sposobnost prilagodbe koja mu omogućuje da preživi duga zimska razdoblja i nastani najrazličitija područja, uz uvjet da je u blizini vodeni medij<sup>8</sup>. Pozitivan nalaz na ovipozicijskim klopka bio je potvrda prisutnosti komarca vrste *Aedes albopictus* na istraživanom području. Ovipozicijske klopke, osim za utvrđivanje prisutnosti ove vrste, mogu se koristiti i za procjenu nji-

čina ličinki pronađena je u umjetnim leglima, poput bačvi, kanti i kada u dvorištima kuća. Na pojedinim lokacijama unutar naselja Kukuljani, Jelenje i Podhum pronađene su ličinke različitih vrsta komaraca. Uzorkovano je ukupno 6 odraslih jedinki, od kojih 4 pripadaju vrsti *Aedes albopictus* te po jedan vrstama *Culiseta longiareolata* te *Culex pipiens*. Na temelju provedenog istraživanja te terenskog uzorkovanja naseljenog dijela Općine Jelenje determinirane vrste komaraca su: *Culex pipiens* te *Culex hortensis*, *Aedes albopictus*, *Anopheles claviger* i *Culiseta longiareolata* (slika 3).

Neke vrste komaraca roda *Anopheles* vektori su malarije, no da bi se bolest razvila, potrebna je prisutnost parazita roda *Plasmodium*. Ovaj nalaz je od velikog javnozdravstvenog značaja upravo zbog sposobnosti vrste *Anopheles claviger* da bude domaćin plazmodija. Na prostorima Republike Hrvatske autohtona malarija ne postoji, no zabilježeni su importirani slučajevi ove zarazne bolesti.

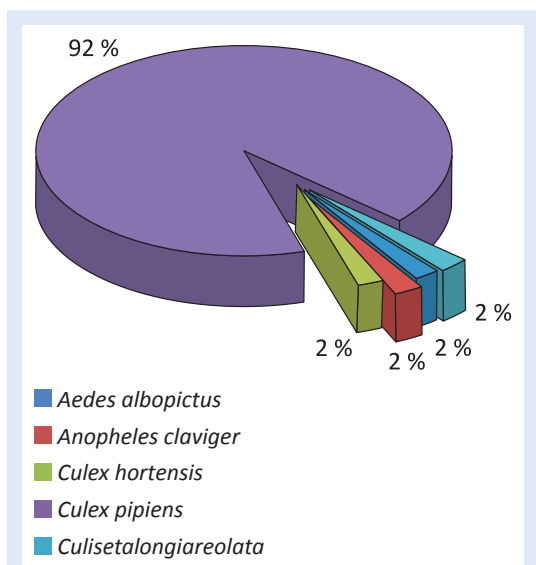
hove gustoće na nekom području (tablica 1). U razdoblju od travnja do lipnja 2015. godine prikupljeno je 137 ličinki, iz 29 različitih legla na 22 lokacije. Od ukupno 137 uzoraka ličinki njih 126 pripada vrsti *Culex pipiens*, po 3 ličinke pripadaju vrstama *Aedes albopictus*, *Anopheles claviger* i *Culex hortensis*, a 2 vrsti *Culiseta longiareolata*. Ve-

#### RASPRAVA

U sklopu ovog istraživanja na teritoriju Općine Jelenje postavljeno je 40 ovipozicijskih klopki od kojih 3 nisu pronađene tijekom ponovnog obilaska, a 3 su bile prevrnutе. Pozitivan nalaz jajašaca vrste *Aedes albopictus* pronađen je na jednoj postavljenoj klopki, na kojoj je bilo položeno sedam jajašaca. Na uglavnom negativan nalaz jajašaca tigrastih komaraca na postavljenim ovipozicijskim klopka moguć utjecaj imala je nadmorska visina Općine Jelenje. Promjenjivo vrijeme u periodu postavljanja klopki (izmjena temperature zbog obilnih kiša i jake bure) uvelike je moglo utjecati na dobivene rezultate. Iako je pozitivan nalaz pronađen na samo jednoj od prikupljene 34 ovipozicijske klop-

**Tablica 1.** Lokacije postavljenih ovipozicijskih klopki, broj dana izloženosti klopki te nalaz jaja vrste *Aedes albopictus*

| Vrijeme izloženosti klopki (u danima) | Mjesto postavljene klopke | Rezultat Nalaz jaja <i>Aedes albopictus</i> |
|---------------------------------------|---------------------------|---|
| 19. 5. – 5. 6. 2015.<br>(18)          | Kukuljani                 | -   |
|                                       | Zoretići                  | -   |
|                                       | Trnovica                  | -   |
|                                       | Milaši                    | -   |
|                                       | Lubarska                  | -   |
|                                       | Brneliči                  | -   |
|                                       | Martinovo Selo            | -   |
| 20. 5. – 5. 6. 2015.<br>(17)          | Ratulje                   | -   |
|                                       | Lopača                    | -   |
|                                       | Lukeži                    | -   |
|                                       | Drastin                   | -   |
|                                       | Jelenje<br>Podkilavac     | -   |
| 28. 5. – 10. 6. 2015.<br>(13)         | Dražice                   | -   |
|                                       | Podhum                    | +   |
|                                       | Baštijani                 | -   |
|                                       | Valići                    | -   |



Slika 3. Udio ličinki pojedinih vrsta komaraca u ukupnom uzorku ličinki (N = 137)

ke, može se zaključiti da je *Aedes albopictus* prisutan na području Općine Jelenje. Neovisno o rezultatima dobivenih analizom ovipozicijskih klopki, na temelju uzorkovanih ličinki i odraslih jedinki vrste *Aedes albopictus* može se zaključiti da ona obitava na području Općine Jelenje te da postoji velika vjerojatnost njenog daljnjeg širenja. Utvrđivanjem prisutnosti vrste *Aedes albopictus* povećava se i mogućnost realizacije njegovog vektorskog potencijala u slučaju pojave zaraznih bolesti.

U uzorcima analiziranih ličinki pronađeno je 5 različitih vrsta komaraca, od kojih je jedna i *Anopheles claviger*. Komarci roda *Anopheles* rasprostranjeni su diljem svijeta, izuzev na teritoriju Antarktike. Komarci roda *Anopheles* nastanjuju palearktičku regiju Europe. Mogu se naći od područja Skandinavije do teritorija sjeverne Afrike te na području Bliskog istoka<sup>9</sup>. Nalaz ove vrste komarca neočekivan je za ispitivano područje, a identifikacijom ličinki pronađen je dokaz da komarcu vrste *Anopheles claviger* na prostoru Općine Jelenje klima i temperatura odgovaraju. Umjerenost blage zime te vrlo topla ljeta karakteristična za mediteransku klimu značajni su faktori koji omogućuju prisutnost ove vrste komaraca. Neke vrste komaraca roda *Anopheles* vektori su malarije, no da bi se bolest razvila, potrebna je prisutnost parazita roda *Plasmodium*. Ovaj nalaz od velikog je javnozdravstvenog značaja upravo zbog sposobnosti vrste *Anopheles claviger* da bude do-

maćin plazmodija. Na prostorima Republike Hrvatske autohtona malarija ne postoji, no zabilježeni su importirani slučajevi ove zarazne bolesti<sup>10</sup>. Osim ličinki *Anopheles claviger*, *Culex pipiens* te *Culex hortensis* u ovom su istraživanju determinirane i ličinke vrste *Aedes albopictus*. Prvi put na teritoriju Republike Hrvatske prisutnost vrste *Aedes albopictus* determinacijom je potvrđena 2004. godine, u Zagrebu. Od tada pa do danas ova se vrsta komarca neprestano širi na nova područja te potiskuje domaće vrste komaraca, po-

Redovitim istraživanjima dobiva se uvid u rasprostranjenost i gustoću pojedinih vrsta komaraca te potrebu za poduzimanjem odgovarajućih mjera (suzbijanje komaraca i edukacija stanovništva). Viša razina javnozdravstvene zaštite u području kontrole komaraca često zahtijeva koordinaciju aktivnosti nadležnih službi (zavodi za javno zdravstvo, sanitarna inspekcija, izvođači DDD mjera, komunalno redarstvo).

tvrdjući svoj potencijal širenja<sup>11</sup>. Ova vrsta komaraca jedan je od glavnih vektora denga groznice. Prvi slučaj autohtone denga groznice u Hrvatskoj evidentiran je u kolovozu 2010. godine na poluotoku Pelješcu<sup>11</sup>. Komarci ove vrste prenosioci su i drugih virusa koji uzrokuju teška oboljenja, kao što su to Chikungunya virus te virus zapadnog Nila<sup>12</sup>. Nalaz ove vrste na području Općine Jelenje je očekivan s obzirom na to da je *Aedes albopictus* već ranije dokazan na području Primorsko-goranske županije<sup>13</sup>. *Aedes albopictus* je 2011. godine evidentiran na području Općine Viškovo, a godinu dana kasnije evidentirana je i prisutnost na području Općine Klana te Grada Kastva, što su sve susjedna naselja Općine Jelenje. Obilježja mediteranske klime (blage zime i topla

Tablica 2. Vrste komaraca determinirane na području Općine Jelenje i njihov javnozdravstveni značaj (N = ukupan broj)

| Vrsta komaraca                | N   | Javnozdravstveni značaj            |
|-------------------------------|-----|------------------------------------|
| <i>Aedes albopictus</i>       | 14  | Denga groznica                     |
| <i>Anopheles claviger</i>     | 3   | Malarija                           |
| <i>Culex pipiens</i>          | 127 | Groznica zapadnog Nila             |
| <i>Culiseta longiareolata</i> | 3   | Japanski encefalitis (usutu virus) |
| <i>Culex hortensis</i>        | 3   | Nema literaturnih navoda           |

ljeta, obilne količine oborina u proljeće i ranu jesen) očituju se i na području Općine Jelenje.

Navedeni čimbenici izrazito su pogodni za rast i razvoj komaraca te su saznanja o vrstama komaraca koje ovdje obitavaju, kao i podaci o biološkim karakteristikama pojedinih vrsta od iznimne važnosti. Postojeći uvjeti potrebni za razvoj i razmnožavanje te prisutni vektorski potencijal determiniranih komaraca uz eventualnu pojavnost uzročnika mogu imati značajan utjecaj na širenje zaraznih bolesti (tablica 2). S obzirom na navedene informacije izrađuju se programi koji propisuju provedbu dezinfekcije s ciljem preventivnog djelovanja na moguće posljedice zbog prekomjernog rasta broja odraslih jedinki komaraca (širenje zaraznih bolesti).

### ZAKLJUČAK

Na temelju rezultata dobivenih analizom uzoraka prikupljenih na području Općine Jelenje utvrđena je prisutnost sljedećih vrsta komaraca: *Aedes albopictus*, *Anopheles claviger*, *Culiseta longiareolata*, *Culex pipiens* te *Culex hortensis*. Jedinke navedenih vrsta dokazani su vektori zaraznih bolesti, osim vrste *Culex hortensis*<sup>7</sup>. Postojeća saznanja i dobiveni rezultati upućuju na potrebu kontrole pojavnosti i prisutnosti komaraca. Redovitim istraživanjima dobiva se uvid u rasprostranjenost i gustoću pojedinih vrsta komaraca te potrebu za poduzimanjem odgovarajućih mjera (suzbijanje komaraca i edukacija stanovništva). Viša razina javnozdravstvene zaštite u području kontrole komaraca često zahtijeva koordinaciju aktivnosti nadležnih službi (zavodi za javno zdravstvo, sanitarna inspekcija, izvođači DDD mjera, komunalno redarstvo), koja zbog nedostatno definiranih ovlasti u praksi na privatnom vlasništvu izostaje. Stoga je, da bi se ostvarila potrebna razina kontrole komaraca u naseljenim sredinama, potrebno u zakonskoj legislativi uvesti odredbe po kojima će i fizičke osobe imati obvezu saniranja i uklanjanja legla.

### ZAHVALA

Rezultati ovog istraživanja od velikog su značaja za shvaćanje bioraznolikosti prisutnih vrsta komaraca na ovim prostorima te samim time i velikog javnozdravstvenog značaja u praćenju pojave i kretanja vektorima prenosivih bolesti. Stoga ovim

radom zahvaljujemo ravnatelju Nastavnog zavoda za javno zdravstvo PGŽ-a prof. dr. sc. Vladimiru Mićoviću, dr. med. na mogućnosti provođenja ovog istraživanja te svoj materijalnoj podršci u procesu determiniranja pronađenih vrsta.

**Izjava o sukobu interesa:** Autori izjavljuju da ne postoji sukob interesa.

### LITERATURA

1. Capak K, Jeličić P, Gjenero Margan I, Pem Novosel I, Poljak V. Javnnozdravstvena važnost suzbijanja komaraca u Hrvatskoj. In: Korunić d. o. o. (ed.) 25. znanstveno-stručni edukativni seminar DDD i ZUPP – Zbornik radova; 2013; Split, Hrvatska. 2013;9-20.
2. Klobučar A, Benić N, Krajcar D. Understanding mosquito fauna and ecology as a starting point for the mosquito control program in the City of Zagreb. In: Korunić d.o.o. (ed.) Znanstveno-stručno edukativni seminar DDD i ZUPP – Zbornik radova; 2010; Pula, Hrvatska. 2010;24-6.
3. Brnčić N, Kruljac I, Pahor Đ. Azijski tigrasti komarac i autohtona denga groznica u Hrvatskoj. Medicina Fluminensis 2013;49:42-9.
4. Vilibić-Čavlek T, Pem-Novosel I, Gjenero-Margan I, Pandak N, Perić Lj, Barbić Lj et al. Human west Nile virus infection in eastern Croatia. Medical Sciences 2013;39: 73-80.
5. Capak K, Baklajić Ž. Protokol za nadzor i suzbijanje komaraca – program mjera i provedbeni plan. Trajna edukacija za izvoditelje obvezatnih mjera dezinfekcije, dezinfekcije i deratizacije i osobe u nadzoru. In: Korunić d. o. o. (ed.) Znanstveno stručno edukativni seminar DDD i ZUPP – Zbornik radova; 2006; Zagreb, Hrvatska. 2006;27-30.
6. Općina Jelenje [Internet]. Općina Jelenje. c2013 [cited 2015 May 26]. Available from: <http://jelenje.hr/>
7. Becker N, Petrić D, Zgomba M, Boase C, Madon M, Dahl Cet al. Mosquitoes and Their Control. 2<sup>nd</sup> edition. London, New York: Springer, 2010;551.
8. Benić N, Klobučar A, Krajcar D. Specifičnosti suzbijanja tigrastog komarca (*Aedes albopictus*) u okolnostima pojave dengue vrućice u Hrvatskoj. In: Korunić d. o. o. (ed.) Znanstveno-stručni edukativni seminar DDD i ZUPP – Zbornik radova; 2011; Pula, Hrvatska. 2011;103-11.
9. Anopheles Mosquitoes [Internet]. Atlanta, GA, USA: Center for Disease Control and Prevention. [cited 2015 Jun 20]. Available from: <http://www.cdc.gov/malaria/about/biology/mosquitoes/>
10. Mulić R, Aljinović L, Gizdić Ž, Nadan MP. Malaria u Hrvatskoj: nekad, danas i sutra. Liječnički vjesnik 2000;122:51-5.
11. Merdić E, Zahirović Ž, Vručina I. Procjena rizika za bolesti koje prenose komarci u odnosu na klimatske promjene i ulaza egzotičnih vrsta. Infektološki glasnik 2008;28:17-21.
12. Gjenero-Margan I, Aleraj B, Krajcar B, Lesnikar V, Klobučar A, Pem-Novosel I et al. Autochthonous dengue fever in Croatia. Eurosurveillance[Internet]. 2011;16. [cited 2015 Oct 5]. Available from: <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=19805>
13. Šušnić V, Vuletić J, Kaulzarić G, Klobučar A. Pregled prisutnosti tigrastog komarca na području Primorsko-goranske županije. Stručni seminar s međunarodnim sudjelovanjem; Kontrola štetnika – zbornik radova; 2008 Nov 6-7; Opatija. 2008;61-9.