

LONG-TERM CHANGES OF BLACKFLY FAUNA COMPOSITION (DIPTERA, SIMULIIDAE) AND OUTBREAK RELATED PROBLEMS IN THE DANUBE RIVER BASIN IN SERBIA

Aleksandra Ignjatović Čupina¹, Matús Kúdela², Tatiana Brúderová², Dušan Petrić¹

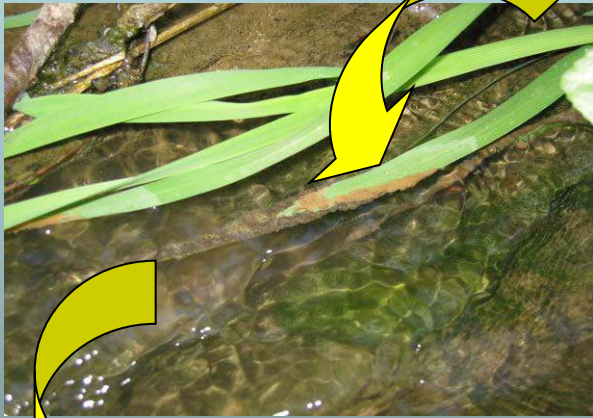


¹ Faculty of Agriculture, University of Novi Sad, Novi Sad, Serbia

² Faculty of Natural Sciences, Comenius University, Bratislava, Slovakia

Diptera, Simuliidae

LIFE CYCLE



BLACKFLIES (DIPTERA, SIMULIIDAE)



Adler & Crosskey (2014):

**WORLD BLACKFLIES (DIPTERA: SIMULIIDAE): A COMPREHENSIVE REVISION OF
THE TAXONOMIC AND GEOGRAPHICAL INVENTORY [2014]**

<http://www.clemson.edu/cafls/biomia/pdfs/blackflyinventory.pdf>

NUMBER OF DESCRIBED SPECIES = 2.163

2.151 living species (26 genera)

12 fossil species (12 genera)

PALEARCTIC BIOGEOGRAPHIC REGION: ≈33 % OF SPECIES

SERBIAN BLACKFLY FAUNA: 42 species belonging to 3 genera:

Prosimulium Roubaud (2 species)

Metacnephia Crosskey (1 species)

Simulium Latreille (39 species)



MEDICAL IMPORTANCE

➤ NUISANCE AND BITING ACTIVITY

Females of majority of species are blood sucking (feeding on birds and/or mammals, humans).

Bite consequences depend on number of bites and individual sensitivity:

- Dermatological problems in humans (erythema, oedema, painful itching, chemorragia, general weakness, headache, fever)
- Impact on tourism and human activity
- Losses in livestock production (losses in meat, milk production; lethal cases) - attacks in swarms: particularly severe (simuliotoxicosis)
- Affecting the wildlife welfare (bird nesting)

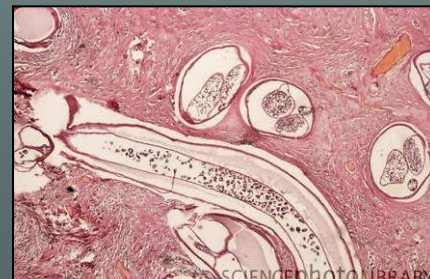
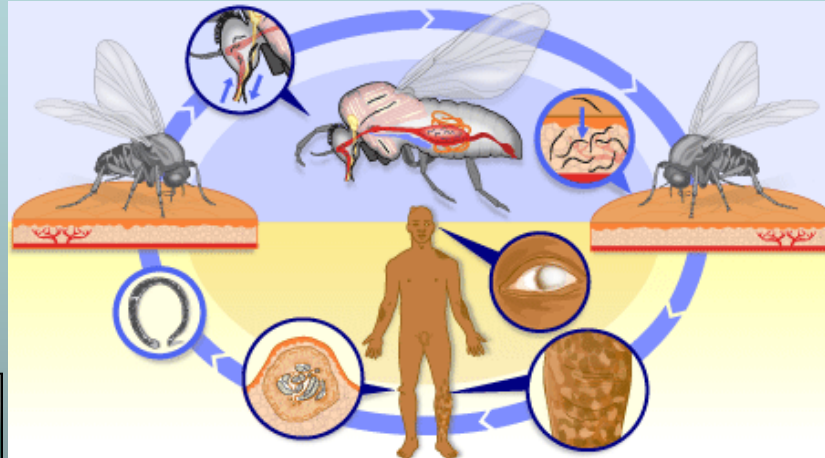
➤ VECTORIAL ROLE IN TRANSMISSION OF PATHOGENS AND PARASITES:

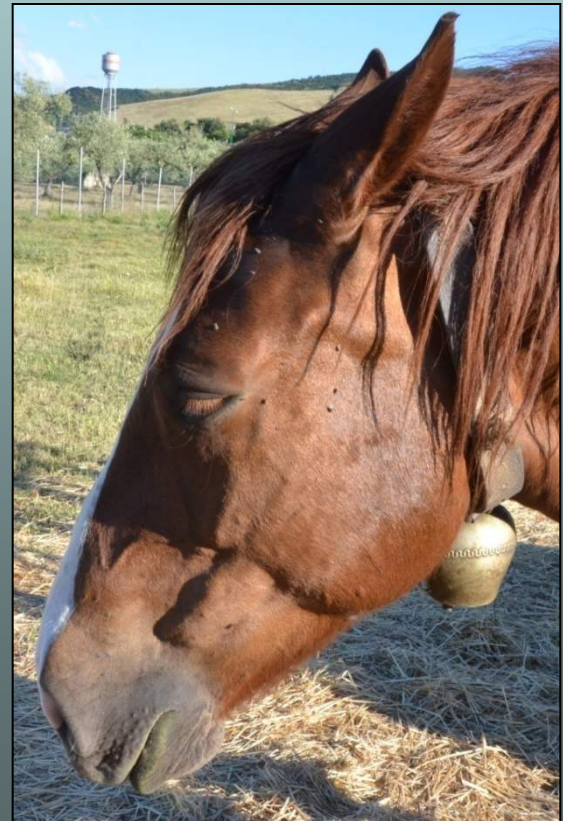
- Chemosporidia *Leucocytozoon spp.* → avian malaria
- Microfilarial worms *Onchocerca spp.* → *Onchocerciasis*

ONCHOCERCIASIS /RIVER BLINDNESS

O. volvulus Leuckart, 1893 i *O. caecutiens* Brumpt, 1919

VECTORS: *S. damnosum* Theobald, 1903 (complex), *S. neavei* Roubaud, 1915 ;
S. metallicum Bellardi, 1859 (complex), *S. ochraceum* Walker, 1861 (complex)
S. callidum (Dyar & Shannon, 1927)

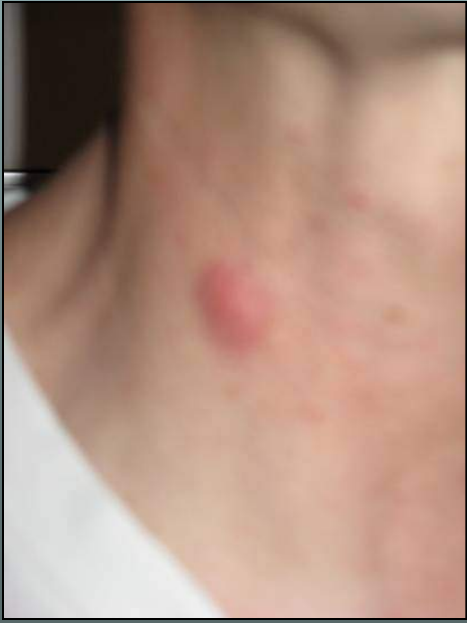




Blackfly bite consequences in humans



Blackfly bite consequences in less sensitive persons



Blackfly bite consequences in less sensitive persons



Blackfly bite consequences

- causing agent: *S. erythrocephalum* -



Black fly bite symptoms in sensitive persons (Clinic for Dermato-venereology, Novi Sad, 2006)



- causing agent *S. erythrocephalum* -

OUTBREAKS OF BLACK FLIES IN SERBIA IN THE 20TH CENTURY



➤ *S. colombaschense* – the Golubatz fly –

Outbreaks: 1912, 1913, 1923, 1924, 1929, 1932, 1934, 1950
death of domestic animals (mostly cattle) in eastern Serbia

1923: 2300 cases (in Romania: 16474 (Dinulescu & Ciurea, 1924)

1926: 910 cases

1934: > 11 000 cases

1950: 801 cases

(Baranov, 1926; Babić et al. 1935; Simić & Živković, 1958)

➤ *S. maculatum*

1958: loss of several hundreds chickens in south Banat,
along the Tamiš river (Živković, 1958)

➤ *S. erythrocephalum*

1965: nuisance and bites on humans along the Danube;
Municipality of Zemun (BG): 37 clinical cases
(Krstić, 1966; Živković, 1967)

1970: ≈ 2000 registered clinical cases in settlements along the
Tisa river (Živković & Burany, 1972; Burany *et al.* 1972)

1995, 1999: nuisance, bites on humans in the region of Novi Sad,
no available morbidity data

1999 - New vernacular names: Nato-flies (“Natovke”)

Clinton`s flies (“Klintonke”)

OUTBREAKS OF BLACK FLIES IN SERBIA IN THE FIRST DECADE OF THE 21st CENTURY



➤ *S. ornatum* (complex)

2001-2013: Novi Sad – locally, nuisance and bites to animals and humans, no morbidity data

➤ *S. erythrocephalum*

2005: Novi Sad – nuisance and bites to animals and humans, no morbidity data

2006: Novi Sad – bites on man, 30 clinical cases at the Clinic of Dermato-venereology, Novi Sad (Ignjatović Ćupina *et al.* 2006)

2010: - Along the Danube river: Novi Sad, Bačka Palanka, Pančevo
- Along the Nišava river: Niš
(Ignjatović Ćupina & Petrić, 2010; Werner *et al.* 2010)



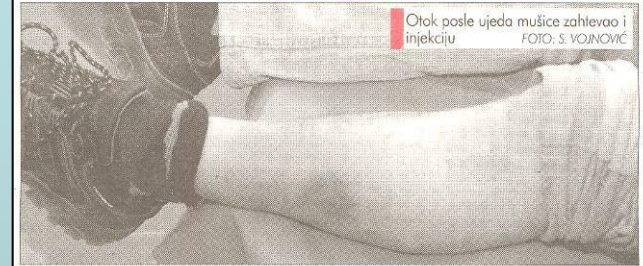
"Exit festival" Novi Sad, July 8-11. 2010



More than 50 clinical cases !

NOVI SAD

Medicinari na Tvrđavi zbrinuli 390 ljudi



Otok posle ujeda mušice zahlebao i injekciju
FOTO: S. VOJNOVIĆ

Tražili pomoć lekara i zbog ujeda insekata

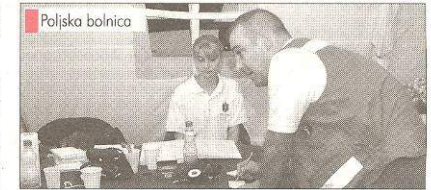
LJILIANA POPADIĆ

Medicinari iz Hitne pomoći su tokom četiri dana „Egzita” imali 390 intervencija, a svaka sedma osoba u poljskoj bolnici obratila se lekarima zbog velikih crvenih fleka na koži, posledice ujeda insekata.

Iako je uoči festivala obavljeno zaprašivanje u gradu i okolini, „egzitaši” su se, za razliku od ranijih godina, lekarima žalili i posle ujeda insekata i burnih reakcija zbog kojih su dobijali injekcije sa antibiotcima na licu mesta, zavoje i kreme protiv crvenila, otoka i svraba. Kako se nezvanično moglo čuti, u pitanju su ujedi crnih mušica.

„Tokom „Egzita” imali smo veliki broj ljudi koji su se žalili na ujede insekata i crvene fleke veličine do pet centimetara. Sedmina od ukupnog broja osoba koje su nam se obratile došla je sa ovim problemom koji smo uspešno sanirali na lokalnom nivou. Mada nije bilo većih alergijskih posledica, posetiocima koji su se žalili na ujede smo davali kreme - kaže

Svaka sedma osoba u poljskoj bolnici javila se zbog velikih crvenih otoka na koži, navode u Hitnoj pomoći



Poljska bolnica

Nenad Vukas, glavni tehničar novosadske Hitne pomoći.

Pored ujeda insekata, posetioći su se lekarima javljali uglavnom zbog različitih ogrebotina i blažih nagnječenja.

- Kad pogledamo ukupan broj prijavljenih povreda i njihovu strukturu, možemo da kažemo da je većina bila lakšeg oblika i sanacije su se obično završavale zavojima na licu mesta. Najveći broj intervencija smo imali poslednje noći, kada je pomoć ekipe zatražilo 124 ljudi - kaže Vukas.

Najveći broj posetilaca zbrinut je u poljskoj bolnici na Tvrđavi, dok su oni sa ozbiljnijim uganućima ili povredama upućivani u Klinički centar na detaljnije preglede i snimanja.

- Kod oko 70 osoba smo lakša nagnječenja i blaža uganuća mogli sanirati odmah. Na dodatna ispitivanja i rendgen u Klinički centar poslato je 22 ljudi - rekao je Vukas.

On potvrđuje da je bilo i intoksikacija alkoholom i drogama.

- Imali smo osam slučajeva intoksikacije psihoaktivnim supstancama, a 30 alkoholom. Na sreću, svi su prijavljeni na vreme, pa su intervencijama bile brze i uspešne - kaže Vukas.

Pored intervencija na Tvrđavi, medicinari su pružali pomoć i van Tvrđave. Prijave su uglavnom stizale zbog previše alkohola, kao i zbog narkotika

Detoksikacija

- Imali smo jedan broj ljudi van Tvrđave kojima smo morali da radimo detoksikaciju zbog mešanja alkohola sa narkoticima. U većini slučajeva prijave su bile iz hotela i pansiona u kojima su posetioći bili smešteni. Sve je prošlo u najboljem redu i svi pacijenti su zbrinuti - rekla je dr Nada Vučinović iz Kliničkog centra Vojvodine.

Mutant mosquitoes attack citizens of Niš

„Pacijenti javlja jak svrab, a po crveni pečati prečnika do osam centimetara“, kažu u Hitnoj pomoći

Niko nije imao samo jedan ujed po nogama, već od pet do 15 ujeda, što ukazuje na to da insekti ujedaju u roju

Može biti pauk ili trava?

Opisuje da su osetili samo blago peckanje i da se kasnije javio najs po potkolencima i jak svrab. Po- sledičan došlo je do infekcije Entomolog Republičkog Zavoda za zaštitu prirode Srbije Dragan Pavličević kaže da ga ne može reći o toj prilikama i do osam sin- tuma

Ujed je još neto- insekata koji izra- nošljiv svrab, a kasnije otok, u pojednim slučaj- ne prelaze ni posle deset dana. To se desilo Nišliji Snežana

Pacijenti javlja jak svrab, a po crveni pečati prečnika do osam centimetara“, kažu u Hitnoj pomoći

Niko nije imao samo jedan ujed po nogama, već od pet do 15 ujeda, što ukazuje na to da insekti ujedaju u roju

Može biti pauk ili trava?

Opisuje da su osetili samo blago peckanje i da se kasnije javio najs po potkolencima i jak svrab. Po- sledičan došlo je do infekcije Entomolog Republičkog Zavoda za zaštitu prirode Srbije Dragan Pavličević kaže da ga ne može reći o toj prilikama i do osam sin- tuma

Ujed je još neto- insekata koji izra- nošljiv svrab, a kasnije otok, u pojednim slučaj- ne prelaze ni posle deset dana. To se desilo Nišliji Snežana

Biting swarm had been chasing us

2010

U hitnoj pomoći zatekla smo Ljiljanu Radulicu iz Zlatibora, koju su insekti tužili po licu dok je radila u bašti, pre tri dana. „Rođ starih mušica, kao komercijal, letelo mi na oko gde i lepio se

„Na mestima ujeda ostajala je krv“, kaže Snežana Dojčinović, koja samo na jednoj nozi ima 30...

Pacijenti javlja jak svrab, a po crveni pečati prečnika do osam centimetara“, kažu u Hitnoj pomoći

Niko nije imao samo jedan ujed po nogama, već od pet do 15 ujeda, što ukazuje na to da insekti ujedaju u roju

Može biti pauk ili trava?

Opisuje da su osetili samo blago peckanje i da se kasnije javio najs po potkolencima i jak svrab. Po- sledičan došlo je do infekcije Entomolog Republičkog Zavoda za zaštitu prirode Srbije Dragan Pavličević kaže da ga ne može reći o toj prilikama i do osam sin- tuma

Ujed je još neto- insekata koji izra- nošljiv svrab, a kasnije otok, u pojednim slučaj- ne prelaze ni posle deset dana. To se desilo Nišliji Snežana

Vampire flies

„CITAOČI ALO! OTKRILI TAJANSTVENOG KR...“

Ujed je još neto- insekata koji izra- nošljiv svrab, a kasnije otok, u pojednim slučaj- ne prelaze ni posle deset dana. To se desilo Nišliji Snežana

Pacijenti javlja jak svrab, a po crveni pečati prečnika do osam centimetara“, kažu u Hitnoj pomoći

Niko nije imao samo jedan ujed po nogama, već od pet do 15 ujeda, što ukazuje na to da insekti ujedaju u roju

Može biti pauk ili trava?

Opisuje da su osetili samo blago peckanje i da se kasnije javio najs po potkolencima i jak svrab. Po- sledičan došlo je do infekcije Entomolog Republičkog Zavoda za zaštitu prirode Srbije Dragan Pavličević kaže da ga ne može reći o toj prilikama i do osam sin- tuma

Ujed je još neto- insekata koji izra- nošljiv svrab, a kasnije otok, u pojednim slučaj- ne prelaze ni posle deset dana. To se desilo Nišliji Snežana

Mušice mutanti grizu, prave otoke i gnojne rane

Svaki treći žitelj ovog sela imao grđe probleme, a lekari niškog zavoda za hitnu medicinsku pomoć... zbirnu nekoliko pacijenata. Terapija: antibiotici i injekcije. Najvažnije...

NE - Svaki treći stanovnik sela Crvena Reka u opštini Bela Palanka, u blizini Niša, imao je ujed po licu dok je radila u bašti, pre tri dana. „Rođ starih mušica, kao komercijal, letelo mi na oko gde i lepio se

„Na mestima ujeda ostajala je krv“, kaže Snežana Dojčinović, koja samo na jednoj nozi ima 30...

Pacijenti javlja jak svrab, a po crveni pečati prečnika do osam centimetara“, kažu u Hitnoj pomoći

Niko nije imao samo jedan ujed po nogama, već od pet do 15 ujeda, što ukazuje na to da insekti ujedaju u roju

Može biti pauk ili trava?

Opisuje da su osetili samo blago peckanje i da se kasnije javio najs po potkolencima i jak svrab. Po- sledičan došlo je do infekcije Entomolog Republičkog Zavoda za zaštitu prirode Srbije Dragan Pavličević kaže da ga ne može reći o toj prilikama i do osam sin- tuma

Ujed je još neto- insekata koji izra- nošljiv svrab, a kasnije otok, u pojednim slučaj- ne prelaze ni posle deset dana. To se desilo Nišliji Snežana

WAMPİR

The world is mine

Mušica najveća opasnost za dijabetičare

Ujed je još neto- insekata koji izra- nošljiv svrab, a kasnije otok, u pojednim slučaj- ne prelaze ni posle deset dana. To se desilo Nišliji Snežana

Pacijenti javlja jak svrab, a po crveni pečati prečnika do osam centimetara“, kažu u Hitnoj pomoći

Niko nije imao samo jedan ujed po nogama, već od pet do 15 ujeda, što ukazuje na to da insekti ujedaju u roju

Može biti pauk ili trava?

Opisuje da su osetili samo blago peckanje i da se kasnije javio najs po potkolencima i jak svrab. Po- sledičan došlo je do infekcije Entomolog Republičkog Zavoda za zaštitu prirode Srbije Dragan Pavličević kaže da ga ne može reći o toj prilikama i do osam sin- tuma

Ujed je još neto- insekata koji izra- nošljiv svrab, a kasnije otok, u pojednim slučaj- ne prelaze ni posle deset dana. To se desilo Nišliji Snežana

VELIKI OTOK...

Magdalena Nikolić objašnjava za Press Dr Zoran Milanović iz ovog zavoda.

Obavezni antibiotici

Milanović ističe da je najbližnje da se ujedeno mesto na koži ne dira, jer u suprotnom dolazi do stvaranja rane i njenog gnojenja. - Sve ovo se ne podudara potpuno sa klasičnim alergijskim reakcijama, pa zato i ne pomaže uzimanje samo antialergenata, ova se moraju piti antibiotici. Ukoliko osoba ima slabiji imunitet, od samo jednog ujeda na nozi može se dogoditi da cela noga otekle. - Kod dece se ta zapaljenja najviše šire po telu, zato što se češće i tako stvaraju rane, ali i prenose infekciju dotrdnom na druge delove tela. Najčešće im se otoci prenesu na noževce i predeo oko ušiju i u tom slučaju moraju da se primaju injekcije. Jedno dete ko-

Noga mi je bila strahovito natečena, četiri dana nisam mogla da mrdnem iz kreveta

MAGDALENA NIKOLIĆ, PENZIONERKA

Magdalena Nikolić objašnjava za Press Dr Zoran Milanović iz ovog zavoda.

NEVEROVATNO, ALI... Mutant-muše napale Srbiju!

Selo Crvena Reka u opštini Bela Palanka napale mušice krvopije čiji ujed izazivaju teške otoke i gnojne upale! Niški lekari potvrđuju da ljudi ovog sela izjavljuju ozbiljne probleme i da se infekcija može proširiti sa čovoka na čovoka!

Posle uvida obavezno lečenje injekcijama

Ujed je još neto- insekata koji izra- nošljiv svrab, a kasnije otok, u pojednim slučaj- ne prelaze ni posle deset dana. To se desilo Nišliji Snežana

Pacijenti javlja jak svrab, a po crveni pečati prečnika do osam centimetara“, kažu u Hitnoj pomoći

Niko nije imao samo jedan ujed po nogama, već od pet do 15 ujeda, što ukazuje na to da insekti ujedaju u roju

Može biti pauk ili trava?

Opisuje da su osetili samo blago peckanje i da se kasnije javio najs po potkolencima i jak svrab. Po- sledičan došlo je do infekcije Entomolog Republičkog Zavoda za zaštitu prirode Srbije Dragan Pavličević kaže da ga ne može reći o toj prilikama i do osam sin- tuma

Ujed je još neto- insekata koji izra- nošljiv svrab, a kasnije otok, u pojednim slučaj- ne prelaze ni posle deset dana. To se desilo Nišliji Snežana

Više stotina Srzana na jugu Srbije

Ujed je još neto- insekata koji izra- nošljiv svrab, a kasnije otok, u pojednim slučaj- ne prelaze ni posle deset dana. To se desilo Nišliji Snežana

Pacijenti javlja jak svrab, a po crveni pečati prečnika do osam centimetara“, kažu u Hitnoj pomoći

Niko nije imao samo jedan ujed po nogama, već od pet do 15 ujeda, što ukazuje na to da insekti ujedaju u roju

Može biti pauk ili trava?

Opisuje da su osetili samo blago peckanje i da se kasnije javio najs po potkolencima i jak svrab. Po- sledičan došlo je do infekcije Entomolog Republičkog Zavoda za zaštitu prirode Srbije Dragan Pavličević kaže da ga ne može reći o toj prilikama i do osam sin- tuma

Ujed je još neto- insekata koji izra- nošljiv svrab, a kasnije otok, u pojednim slučaj- ne prelaze ni posle deset dana. To se desilo Nišliji Snežana

Noga mi je bila strahovito natečena, četiri dana nisam mogla da mrdnem iz kreveta

MAGDALENA NIKOLIĆ, PENZIONERKA

Magdalena Nikolić objašnjava za Press Dr Zoran Milanović iz ovog zavoda.

Obavezni antibiotici

Milanović ističe da je najbližnje da se ujedeno mesto na koži ne dira, jer u suprotnom dolazi do stvaranja rane i njenog gnojenja. - Sve ovo se ne podudara potpuno sa klasičnim alergijskim reakcijama, pa zato i ne pomaže uzimanje samo antialergenata, ova se moraju piti antibiotici. Ukoliko osoba ima slabiji imunitet, od samo jednog ujeda na nozi može se dogoditi da cela noga otekle. - Kod dece se ta zapaljenja najviše šire po telu, zato što se češće i tako stvaraju rane, ali i prenose infekciju dotrdnom na druge delove tela. Najčešće im se otoci prenesu na noževce i predeo oko ušiju i u tom slučaju moraju da se primaju injekcije. Jedno dete ko-

OBJECTIVES

- Updating the knowledge of the blackfly fauna of the Danube river and some of its tributaries in the lowland part of the course (in the region of Novi Sad) and downstream in the region of the Iron Gate
- Comparison of the fauna composition in present and past times, with special attention to pest species.

MATERIAL AND METHODS

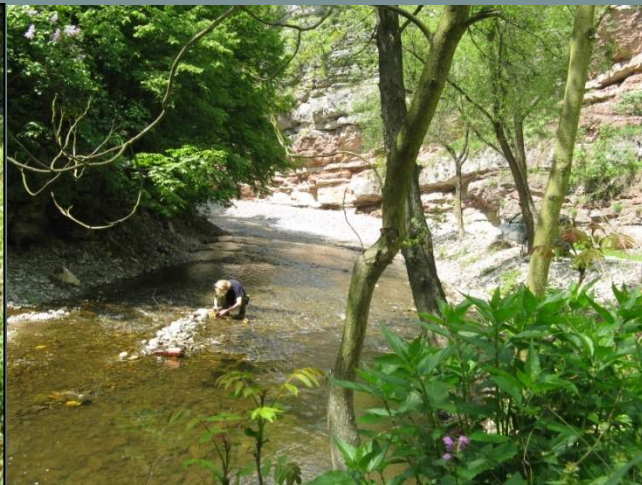
- Sampling of immature stages -

Collecting of blackfly immature stages from submerged natural and artificial material (plant material, stones, pebbles, plastic, glass and other waste material)



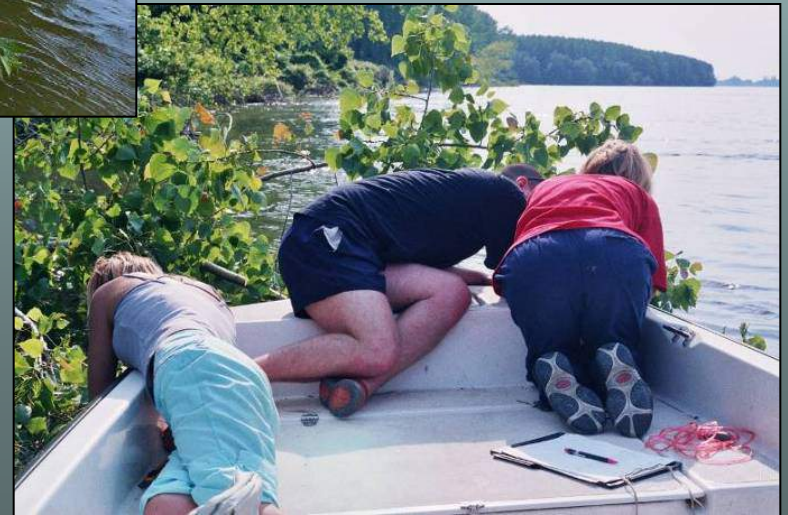
MATERIAL AND METHODS

- IMMATURE STAGES SAMPLINGS -



MATERIAL AND METHODS

- IMMATURE STAGES SAMPLINGS -



MATERIAL AND METHODS

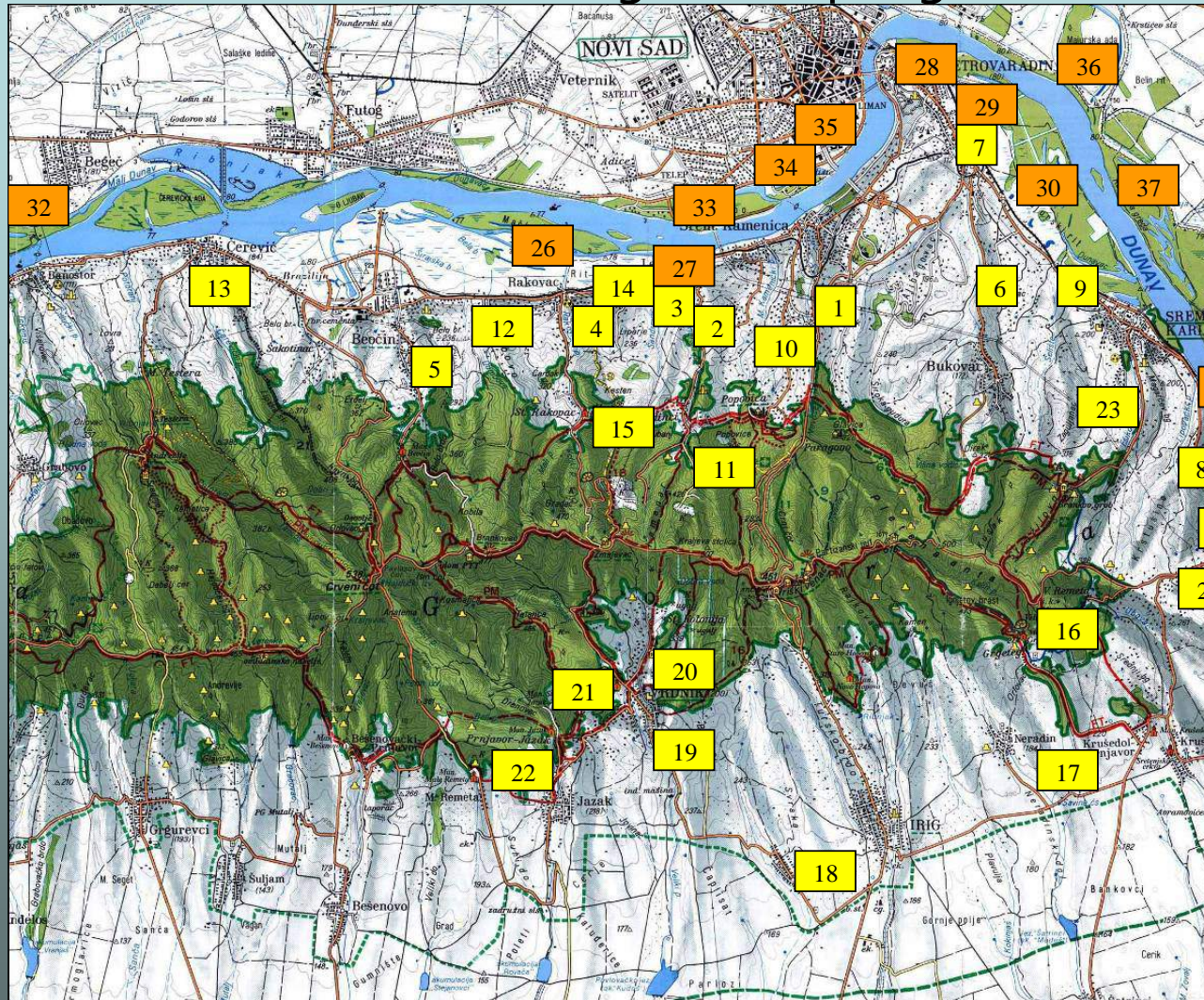
- SAMPLING IMMATURE STAGES -

The Danube river and confluent streams:
in the lowland part of the course (NS, 2003-2007)



MATERIAL AND METHODS

Immature stages-sampling stations (2001-2010)

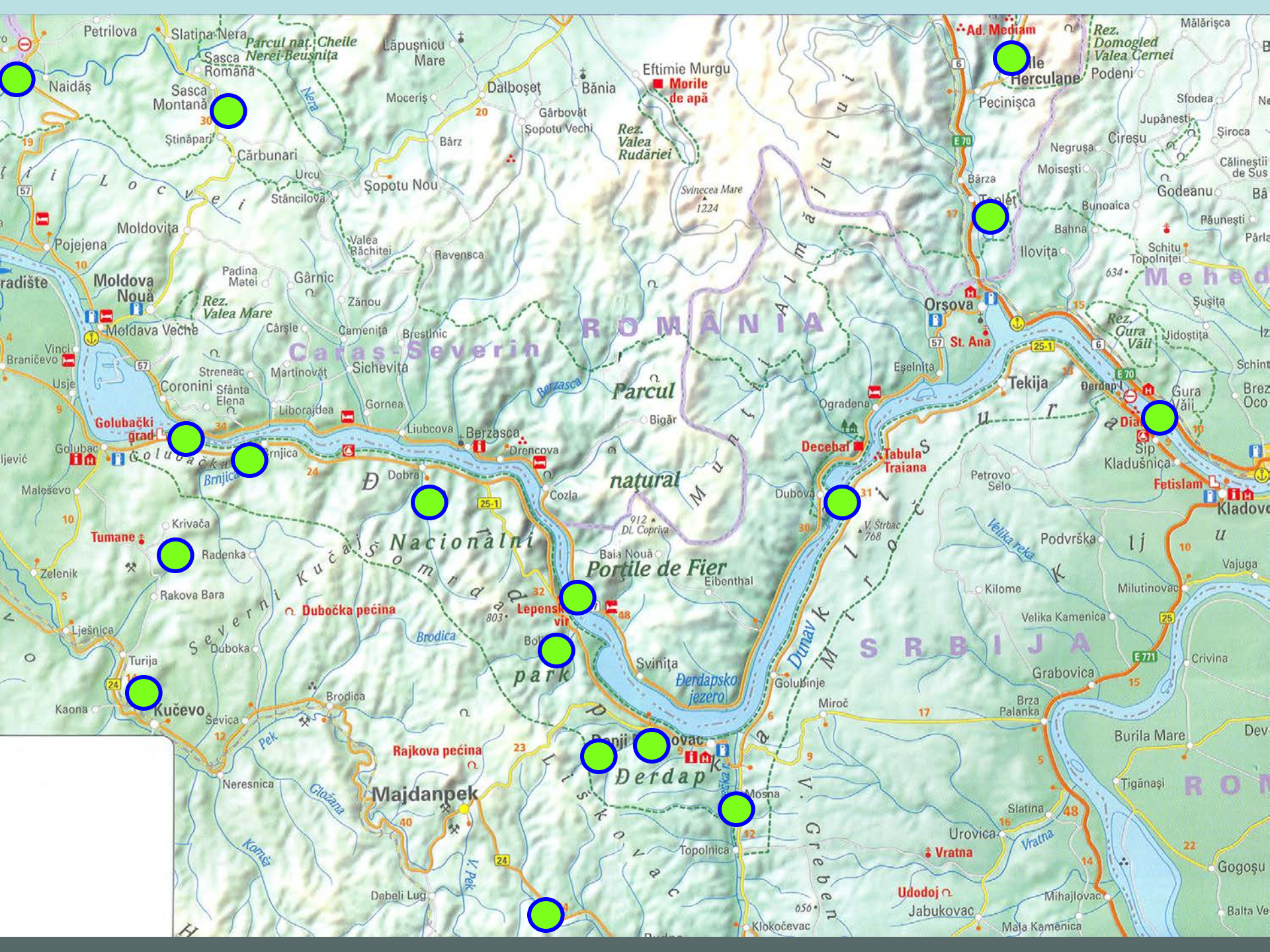


- 1- Novoselski potok
- 2- Kamenarski potok
- 3- Šandrovac
- 4- Rakovački potok
- 5- Kozarski potok
- 6- Bukovački potok
- 7- Rokov potok
- 8- Lipovački potok
- 9- Selište
- 10- Mali Kamenički potok
- 11- Tavni potok
- 12- Dumbovac
- 13- Čerevički potok
- 14- potočić kod Liparija
- 15- potočić kod man. Rakovac
- 16- Ubavac
- 17- Neradinski potok
- 18- Borkovac
- 19- Veliki potok
- 20- Morintov potok
- 21- Dubočas
- 22- Rovač
- 23- Ešikovački potok
- 24- potočić kod Čortanovaca
- 25- potočić kod Kozarica

- 26- ada Veliki mačak
- 27- ada Mali mačak
- 28- Oficirska plaža
- 29- Petrovaradinska ada
- 30- Sadovi
- 31- Čortanovci Kozarice
- 32- Begeč
- 33- Kamenička ada;
- 34- Ribarsko ostrvo
- 35- plaža Bećerac
- 36- Subić
- 37- Koviljski rit

The Danube river and tributaries: in the Iron Gate region (2006, 2011, 2012)





MATERIAL AND METHODS

- Adult sampling-

Dry Ice Baited Traps (DIBT)

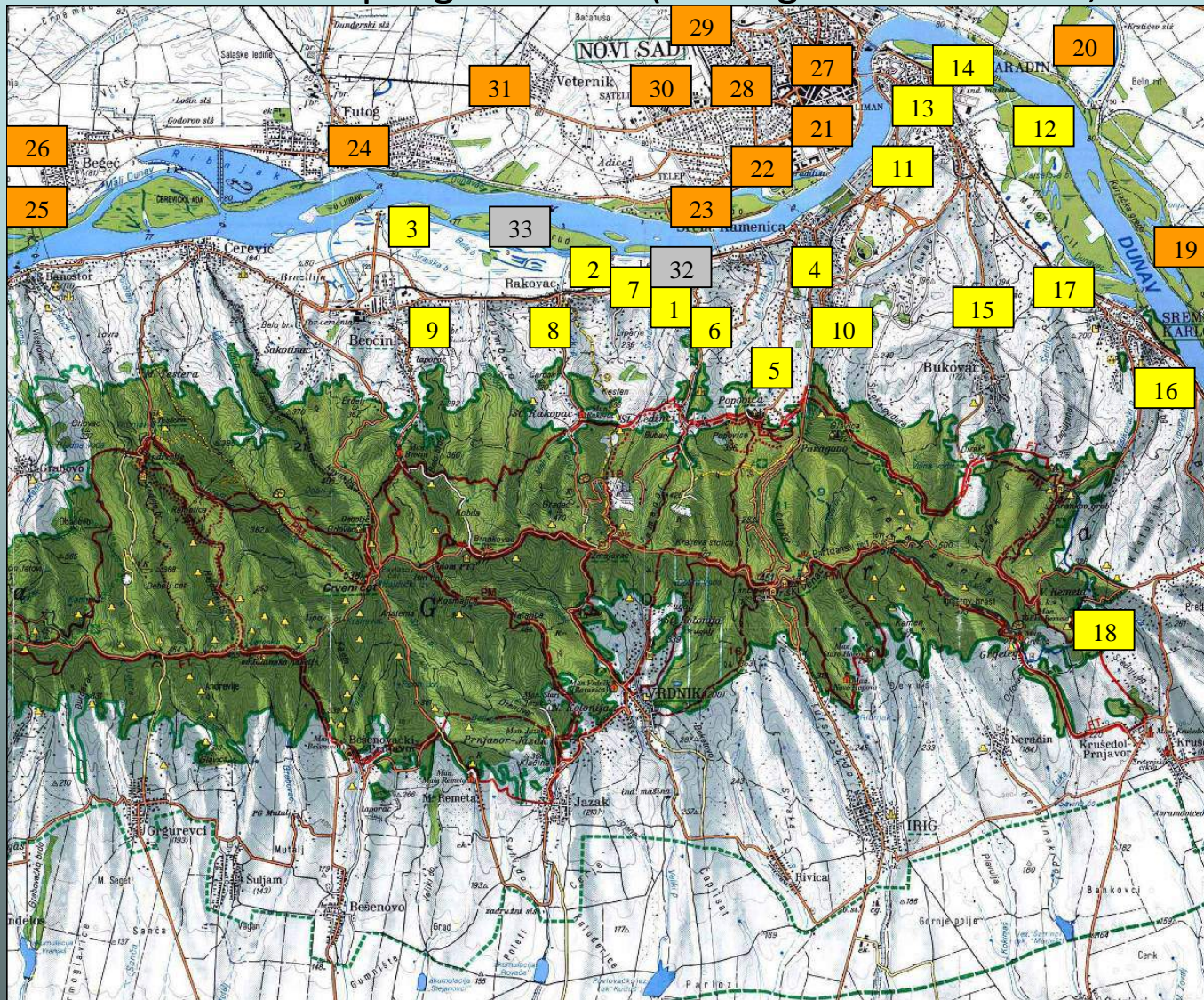
- Type of the trap: NS-2 (Petrić et al.2000)

Operating period - from the early afternoon until the late morning hours of the following day (20 hours/ sampling day)



MATERIAL AND METHODS

- Sampling of adults (the region of Novi Sad, 2001-2007)-



- 1- Novi Ledinci 1
- 2- Rakovac rit
- 3- Beočin Dunav
- 4- Sremska Kamenica 1
- 5- Popovica
- 6- Novi Ledinci 2
- 7- Ledinci rit
- 8- Rakovac naselje
- 9- Beočin naselje
- 10- Sremska Kamenica 2
- 11- Petrovaradin Ribnjak
- 12- Petrovaradin Sadovi
- 13- Petrovaradin naselje
- 14- Petrovaradin Dunav
- 15- Bukovac
- 16- Sremski Karlovci
- 17- Zanoš
- 18- Velika Remeta

- 19- Kovijski rit
- 20- Subić
- 21- Istarski kej
- 22- Ribarsko ostrvo
- 23- Kamenička ada
- 24- Futog
- 25- Begeč Dunav
- 26- Begeč naselje
- 27- Dunavski park
- 28- Futoški park
- 29- Avijatičarsko naselje
- 30- Novo naselje
- 31- Veternik

- 32-ada Mali mačak
- 33-ada Veliki mačak

SAMPLING STATIONS IN 2010

-adults-

Backa Palanka: 5 stations,
1 sampling (June, 18th)

Novi Sad: 15 stations
5 samplings (May 28th–July 19th)

Pančevo: 6 stations
1 sampling (June, 18th)



RESULTS

THE DANUBE RIVER BASIN

- Lowland part of the course-

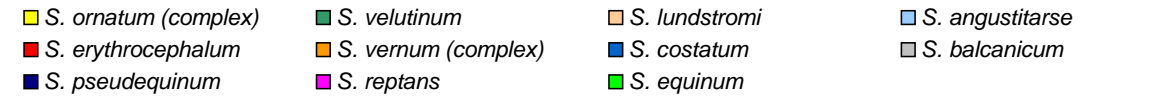
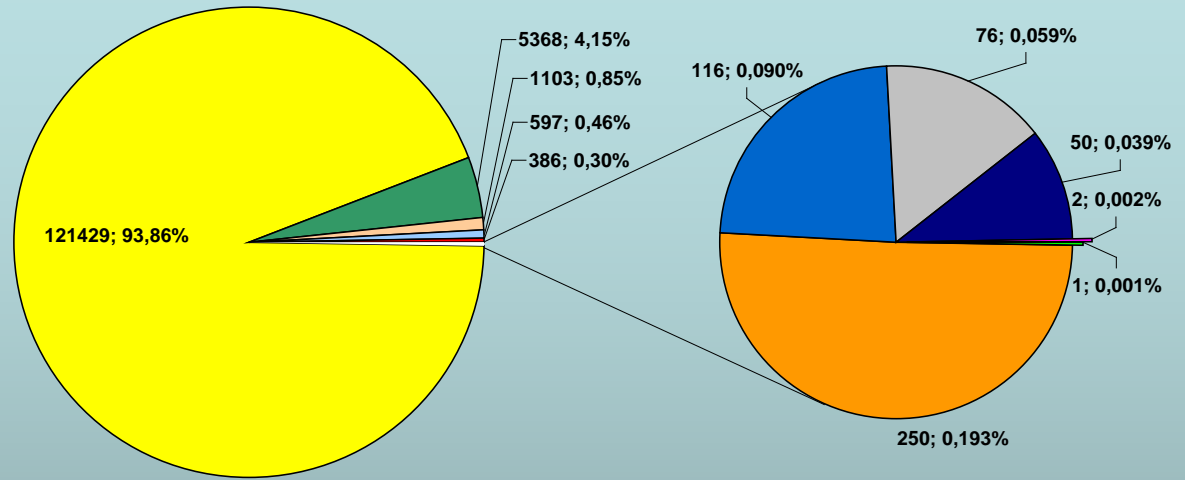


LIST OF SPECIES FOUND IN THE REGION OF NOVI SAD (2001-2010)

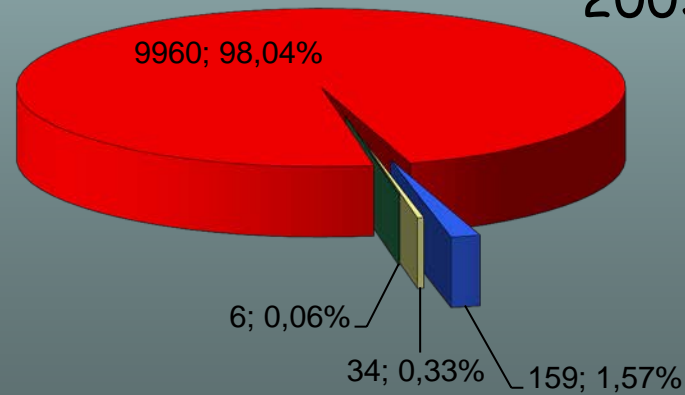
IDENTIFIED <i>SIMULIUM</i> SPECIES		BREEDING SITES	
SUBGENUS	SPECIES	CREEKS	THE DANUBE RIVER
<i>Nevermannia</i>	<i>vernum</i> Macquart, 1826 (complex)	+	
	<i>costatum</i> Friederichs, 1920	+	
	<i>lundstromi</i> (Enderlein, 1921)	+	
	<i>angustitarse</i> (Lundström, 1911)	+	
<i>Eusimulium</i>	<i>velutinum</i> (Santos Abreu, 1922)	+	
<i>Simulium</i>	<i>reptans</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
	<i>ornatum</i> Meigen, 1818 (complex)	+	
<i>Boophthora</i>	<i>erythrocephalum</i> (De Geer, 1776)	+	+
<i>Wilhelmia</i>	<i>balcanicum</i> (Enderlein, 1924)	+	+
	<i>equinum</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
	<i>pseudequinum</i> Séguy, 1921	+	

IMMATURE STAGES-NS

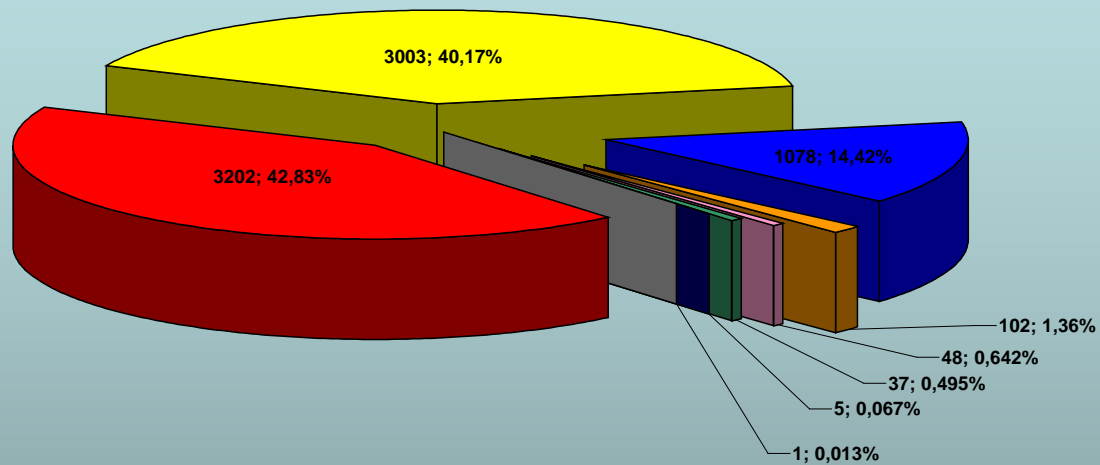
Creeks 2001-2007



The Danube river 2003-2007



ADULTS- NS (2001-2007)



■ *S. erythrocephalum* ■ *S. ornatum (complex)* ■ *S. balcanicum* ■ *S. lundstromi*
■ *S. equinum* ■ *S. velutinum* ■ *S. vernum (complex)* ■ *S. reptans*



Scale for estimating the biting risks to humans by three most abundant black fly species in the region of Novi Sad (Ignjatovic Cupina et al. 2006)

Risk estimation	Number of specimens in trap/night			Predicted n° of bites/5 hours before sunset
	<i>S. ornatum</i>	<i>S. erythrocephalum</i>	<i>S. balcanicum</i>	
Low	0-1	0-2	0-4	0
Moderate	2-4	3-9	5-16	1-2
High	5-13	10-21	17-34	3-5
Very high	14-29	22-40	35-63	6-10
Extremely high	≥30	≥41	≥64	≥11



Simulium ornatum (complex)
- egg masses-



Simulium ornatum (complex)
- larvae -



Simulium ornatum (complex)

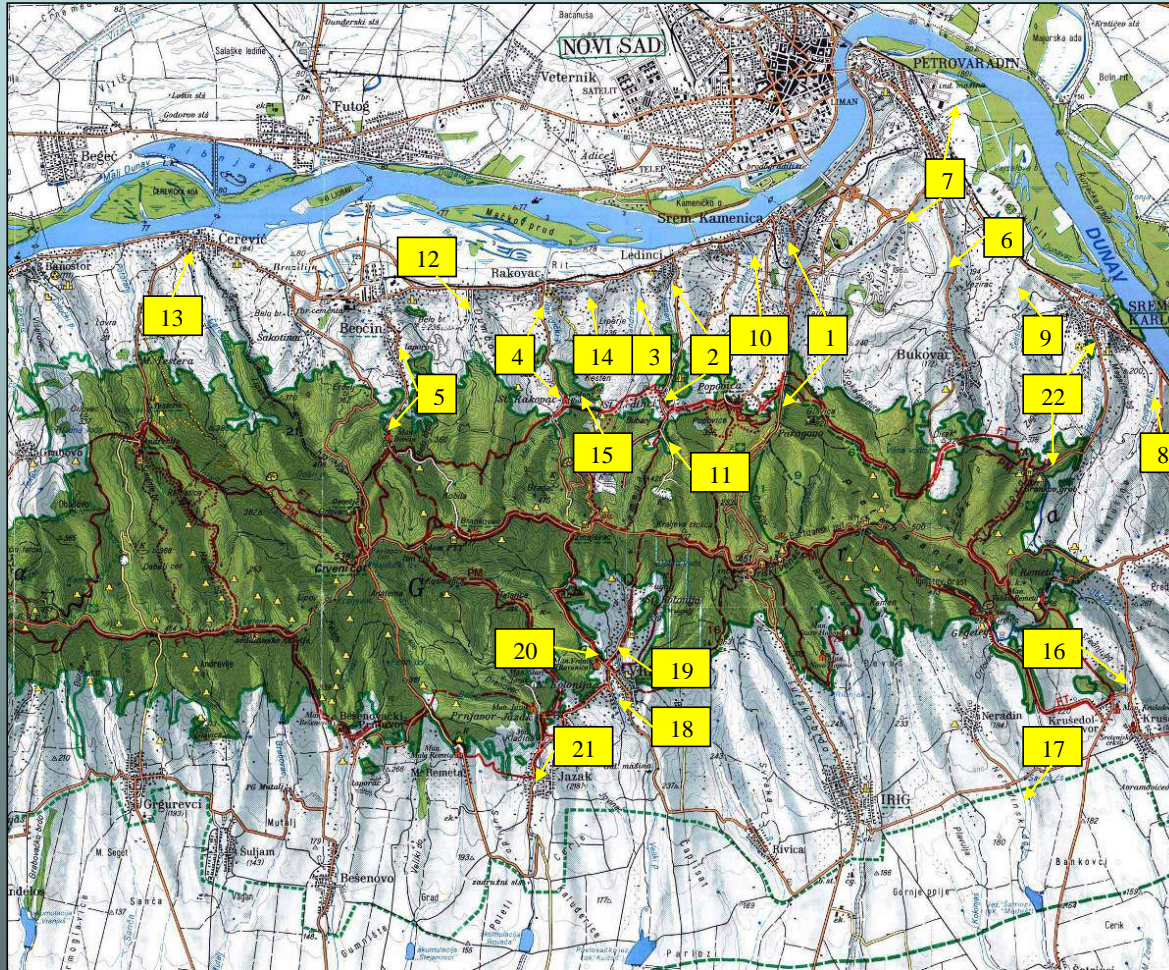
- pupae -



Simulium (Simulium) ornatum Meigen, 1818 (complex)



BREEDING SITES OF *S. ornatum* (complex)



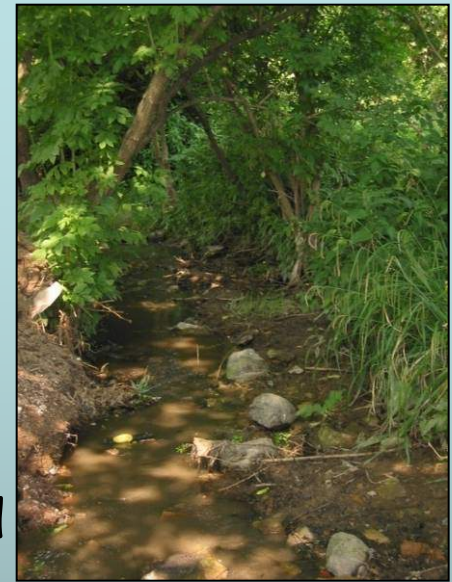
- 1- Novoselski potok: S. Kamenica
Paragovo
- 2- Kamenarski potok: Novi Ledinci
Stari Ledinci
- 3- Šandrovac: Ledinci
- 4- Rakovački potok: Rakovac
Rakovac manastir
- 5- Kozarski potok: Beočin selo
Beočin manastir
- 6- Bukovački potok: Petrovaradin-
-Bukovac
- 7- Rokov potok: Petrovaradin Sadovi
Alibegovac
- 8- Lipovački potok: Sremski Karlovci
- 9- Selište: Zanoš
- 10- Mali Kamenički potok: S. Kamenica
- 11- Tavni potok: Stari Ledinci
- 12- Dumbovac: Dumbovo
- 13- Čerevički potok: Čerević
- 14- periodični potočić: Liparije
- 15- periodični potočić: man. Rakovac
izliv na putu
- 16- Ubavac: Krušedol
- 17- Neradinski potok: Neradinski do
- 18- Veliki potok: Vrdnik
- 19- Morintov potok: Vrdnik
- 20- Dubočas: Vrdnik
- 21- Rovač: Jazak
- 22- Eškovački potok: Stražilovo
S. Karlovci

Most productive breeding sites of *S. ornatum* (complex)
in the region of Novi Sad
- Creeks of the Fruska Gora mountain-



CHARACTERISTICS OF THE BREEDING SITES OF *S. ornatum* (complex)

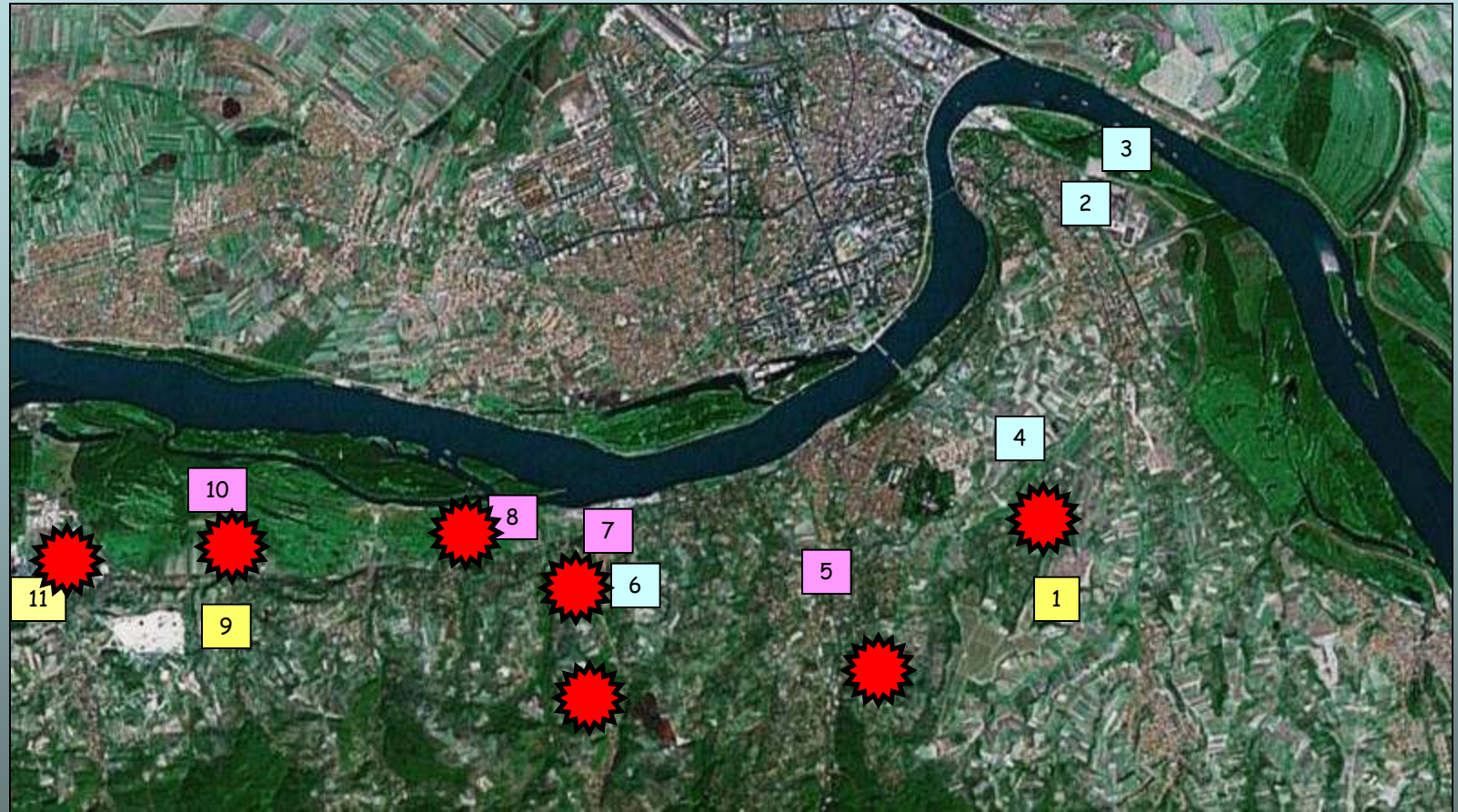
Altitude: 82-258 m
Depth: 2 cm to 43 cm
Width of stream bed: \approx 0,12 m to 2,66 m
Flow velocity: 0,2 m/s to 0,7 m/s
Water flow volume: 1 l/s to 352 l/s
Bottom structure: muddy, stony, pebble, combined



Ammonium ions content : 1,251 mg/l NH_4^+
Nitrite ions content: 0.429 mg/l NO_2^-
pH 7,93-8,99
Oxygen content 2.21-13.71 mg/l (23.1-99.7%)



Affected localities during the outbreak of *S. ornatum* (complex) (Novi Sad, 2004)

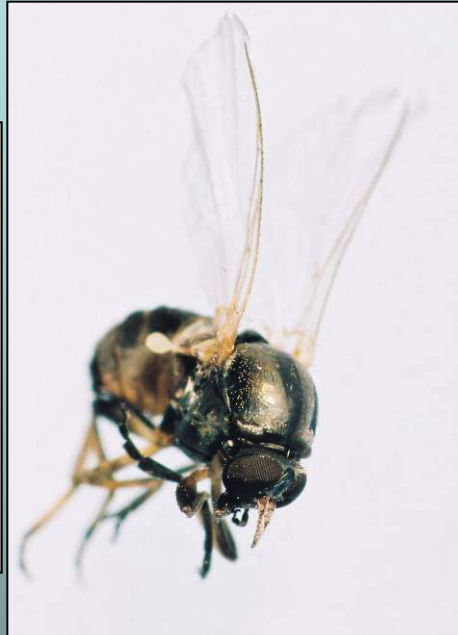


 Bite cases on humans

Simulium (Boophthora) erythrocephalum (De Geer, 1776)



Simulium (Boophthora) erythrocephalum (De Geer, 1776)



CHARACTERISTICS OF THE DANUBE RIVER IN THE REGION OF NOVI SAD



Width of river bed: ≈ 850 m

Average depth: 6-10 m

Flow velocity: 0.5-1,0 m/s

Water flow volume: $\approx 3000-6000$ m³/s

Bottom structure: sand/mud

Unsoluble particles content: 44.64 mg/l

Visibility: 56,5 cm below the water surface

Breeding sites of *S. erythrocephalum*



.... submerged leaves of
fallen poplar trees
(*Populus nigra*, *P. alba*)



Larvae and pupae of *S. erythrocephalum*
attached to poplar leaves



Breeding sites of *S. erythrocephalum*

...submerged leaves and branches of willow trees (*Salix sp.*)

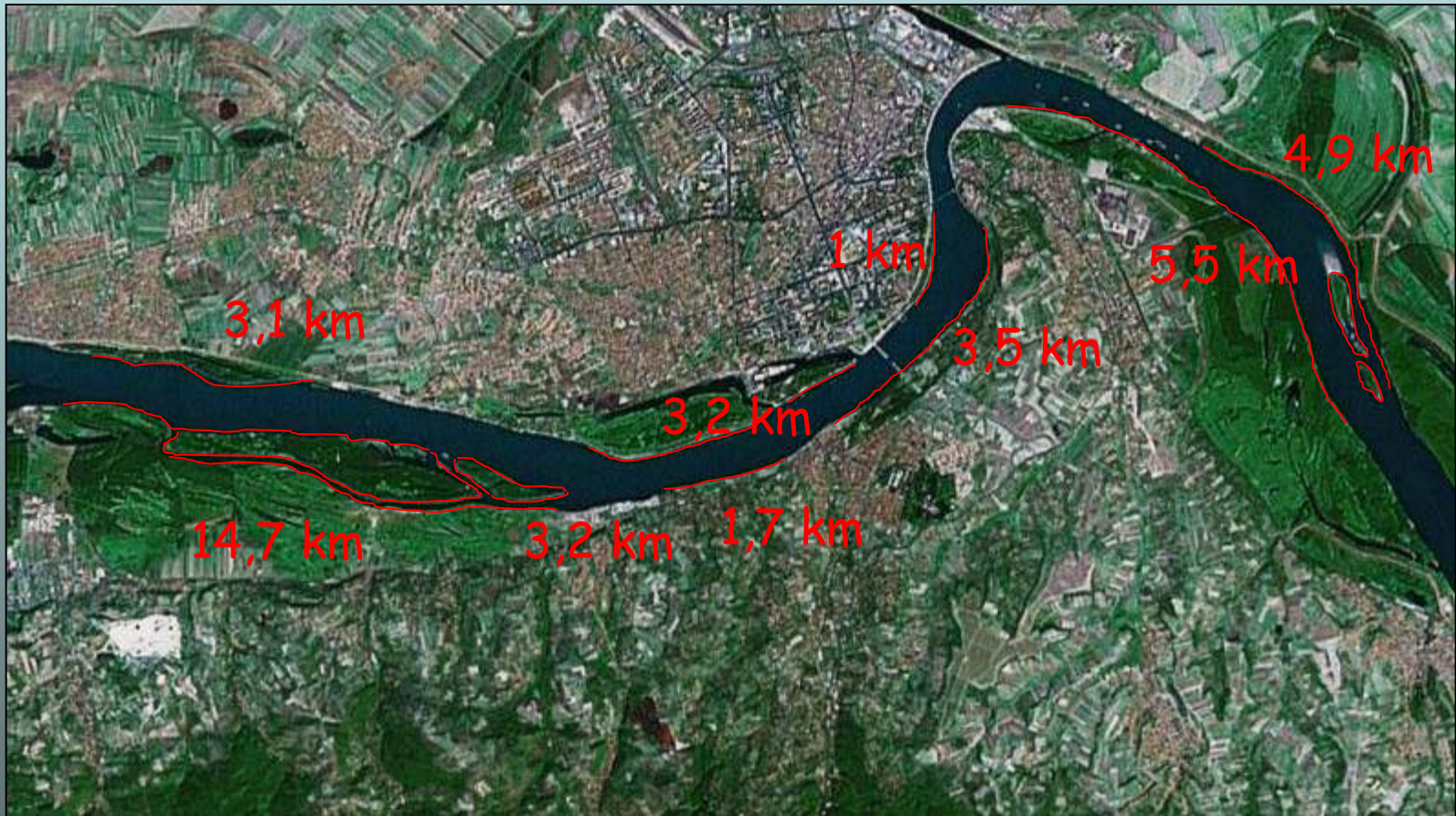
Other plant species:
Vitis vinifera, *Rorippa amphibia*,
Rubus sp. ...etc.



Egg masses and larvae of *S. erythrocephalum* attached to willow leaves



Breeding sites of *S. erythrocephalum*
in the region of Novi Sad
- The Danube river -



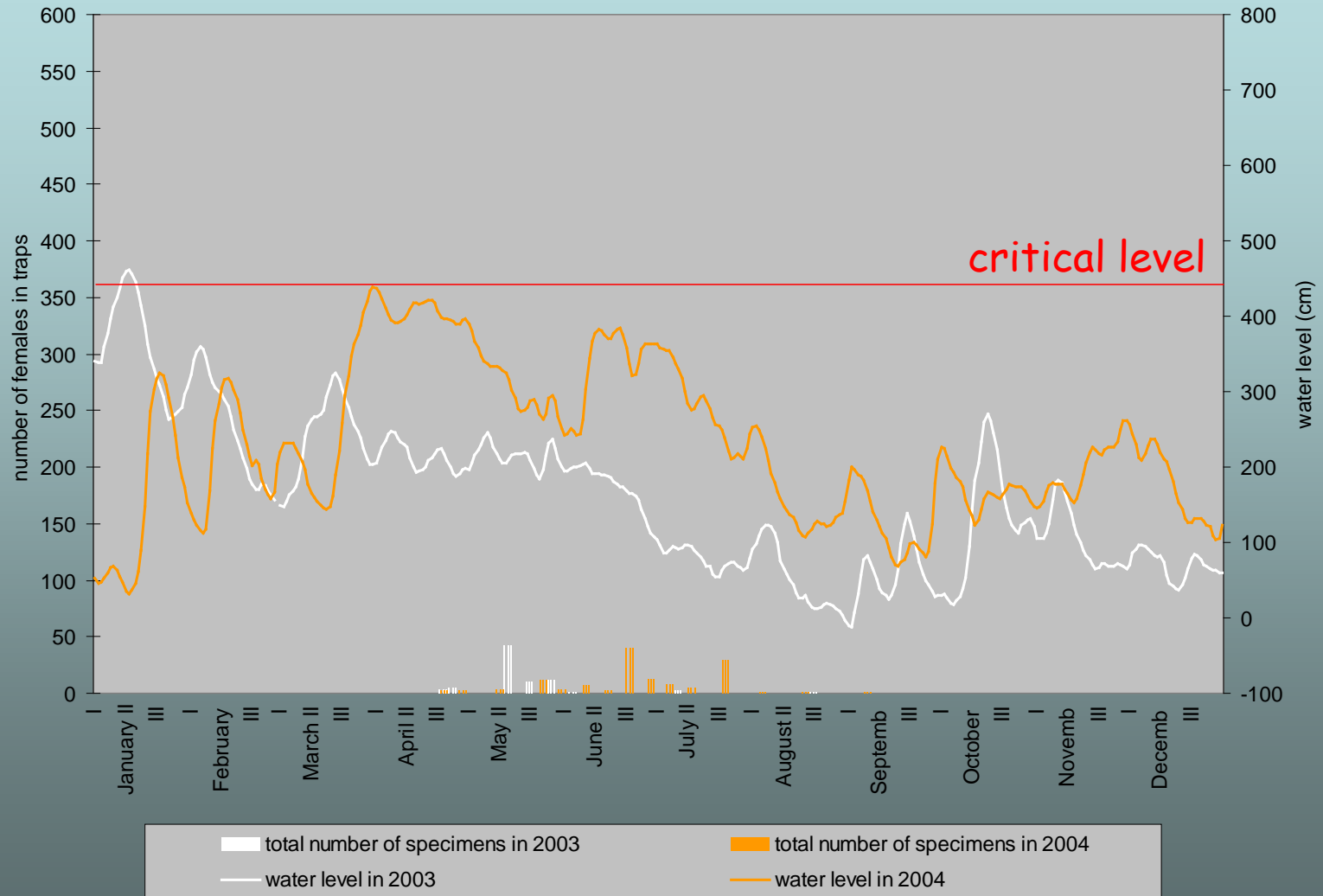
Total length of potentially active breeding sites = 40,8 km

Breeding sites of *S. erythrocephalum*
in the region of Novi Sad
- Creeks of the Fruska Gora mountain-



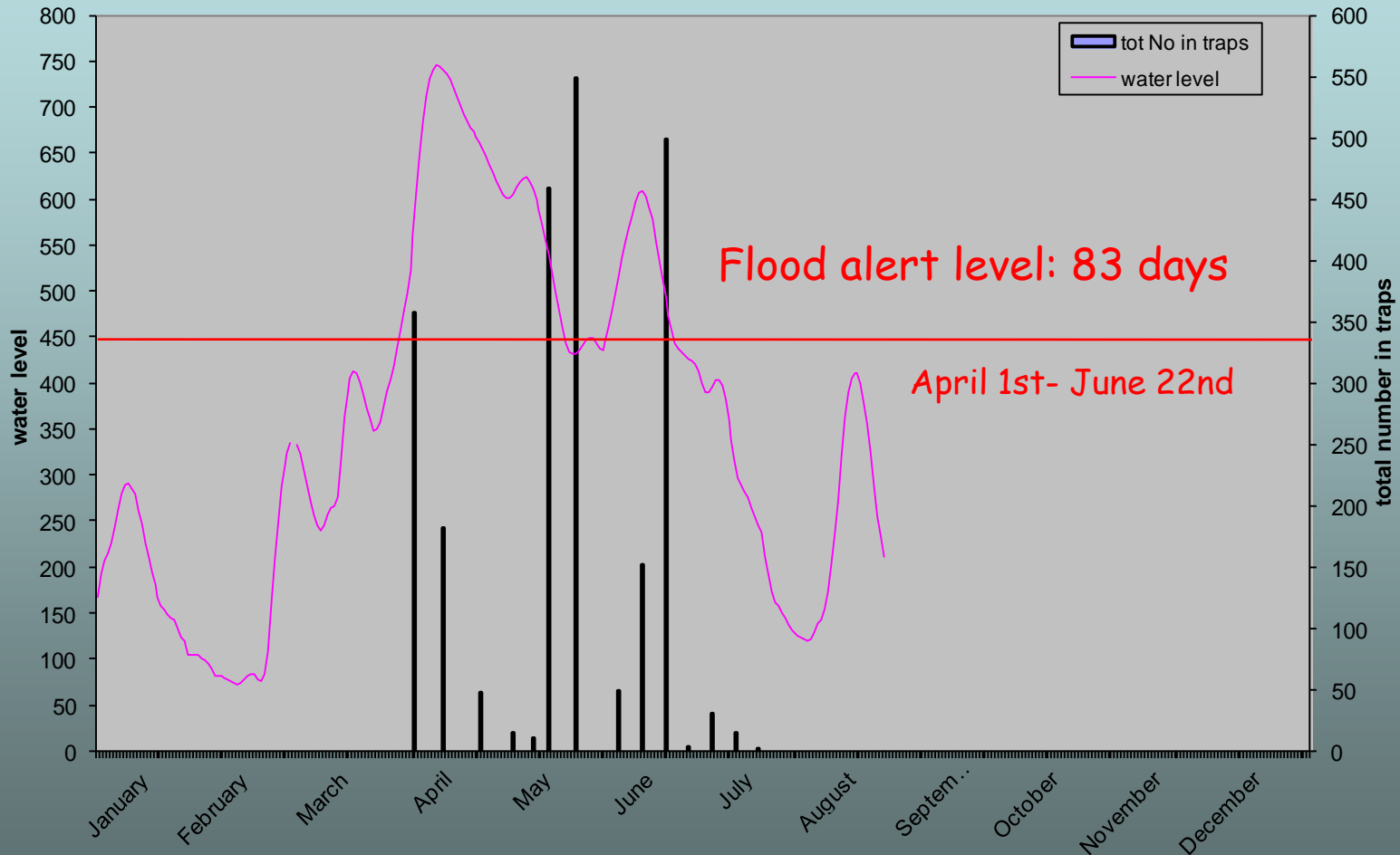
- | | |
|---------------------------|------------------------|
| 1 - Rokov (altitude 82 m) | 3 - Kamenarski (100 m) |
| 2 - Bukovacki (110 m) | 4 - Rakovacki (206 m) |

Seasonal fluctuation impact of the Danube water level on emergence of *Simulium erythrocephalum* adults



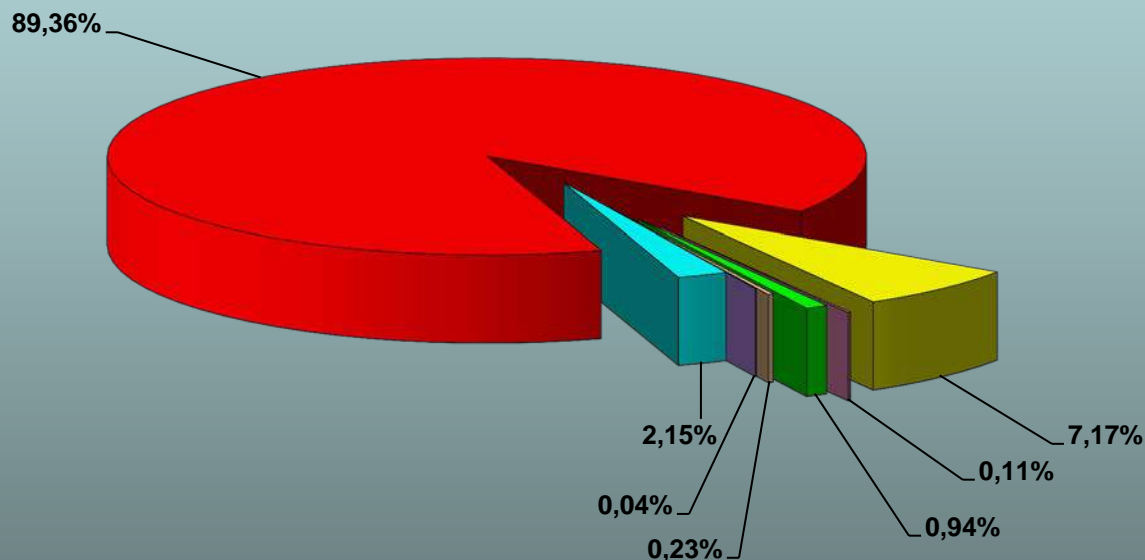
FLUCTUATION OF THE DANUBE RIVER WATER LEVEL DURING THE SEASON OF 2006 (measurment station: Novi Sad)

(Data source: Republic Hidrometeorological Service of Serbia)



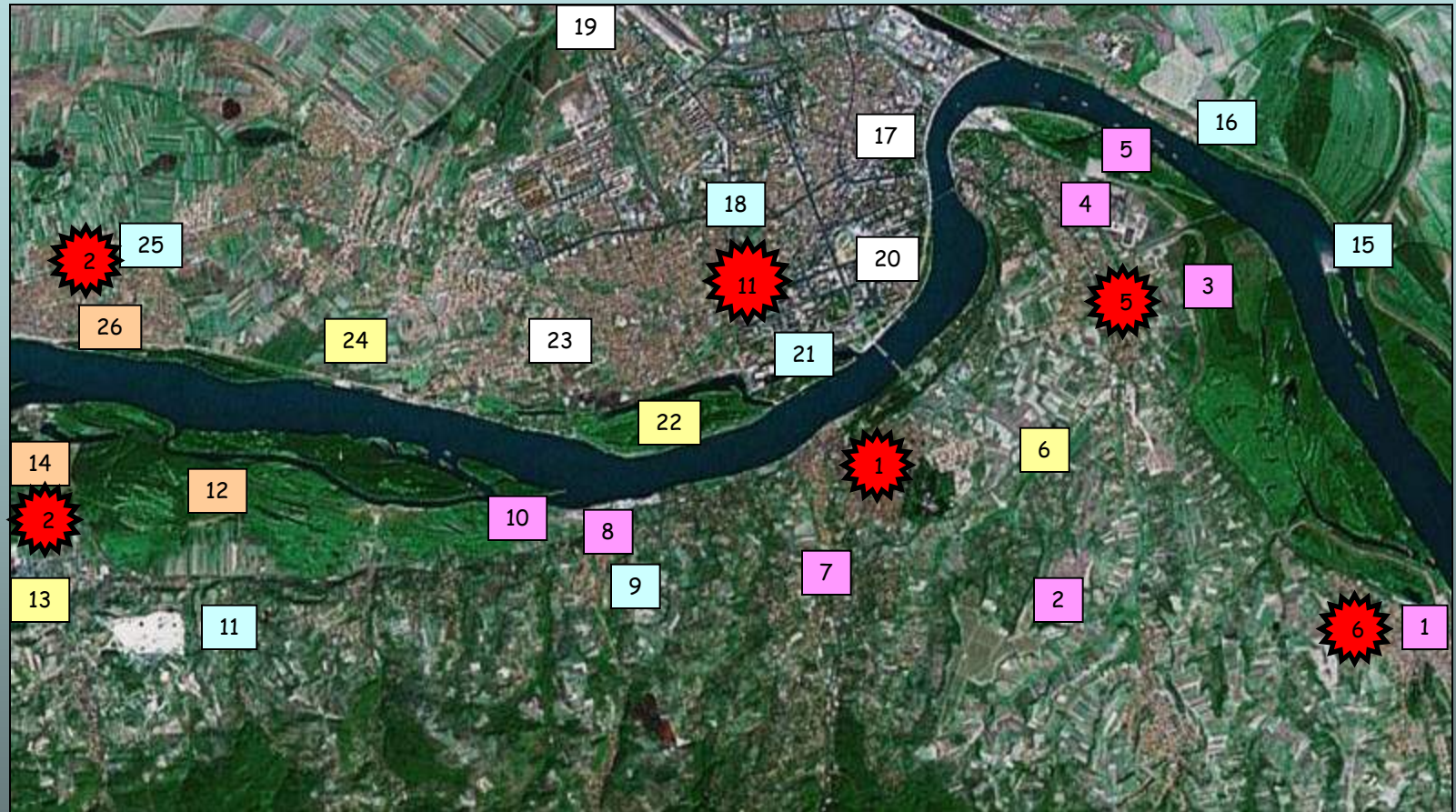
Critical water level value of the Danube resulting in mass occurrence of *S. erythrocephalum* for the region of Novi Sad = 450 cm lasting for at least 1 month (Ignjatovic-Cupina et al. 2006)

SPECIES COMPOSITION OF ADULT BLACK FLIES CAPTURED IN DIBT IN THE REGION OF NOVI SAD (2006)



- *Simulium (Eusimulium) velutinum* (Santos Abreu, 1922)
- *Simulium (Nevermannia) lundstromi* (Enderlein, 1921)
- *Simulium (Eusimulium) aureum* (Freis, 1824)
- *Simulium (Wilhelmia) equinum* (Linnaeus, 1758)
- *Simulium (Wilhelmia) balcanicum* (Enderlein, 1824)
- *Simulium (Boophthora) erythrocephalum* (De Geer, 1776)
- *Simulium (Simulium) ornatum* (Meigen, 1818) (complex)

Affected localities during the outbreak of *S. erythrocephalum* (Novi Sad, 2006)



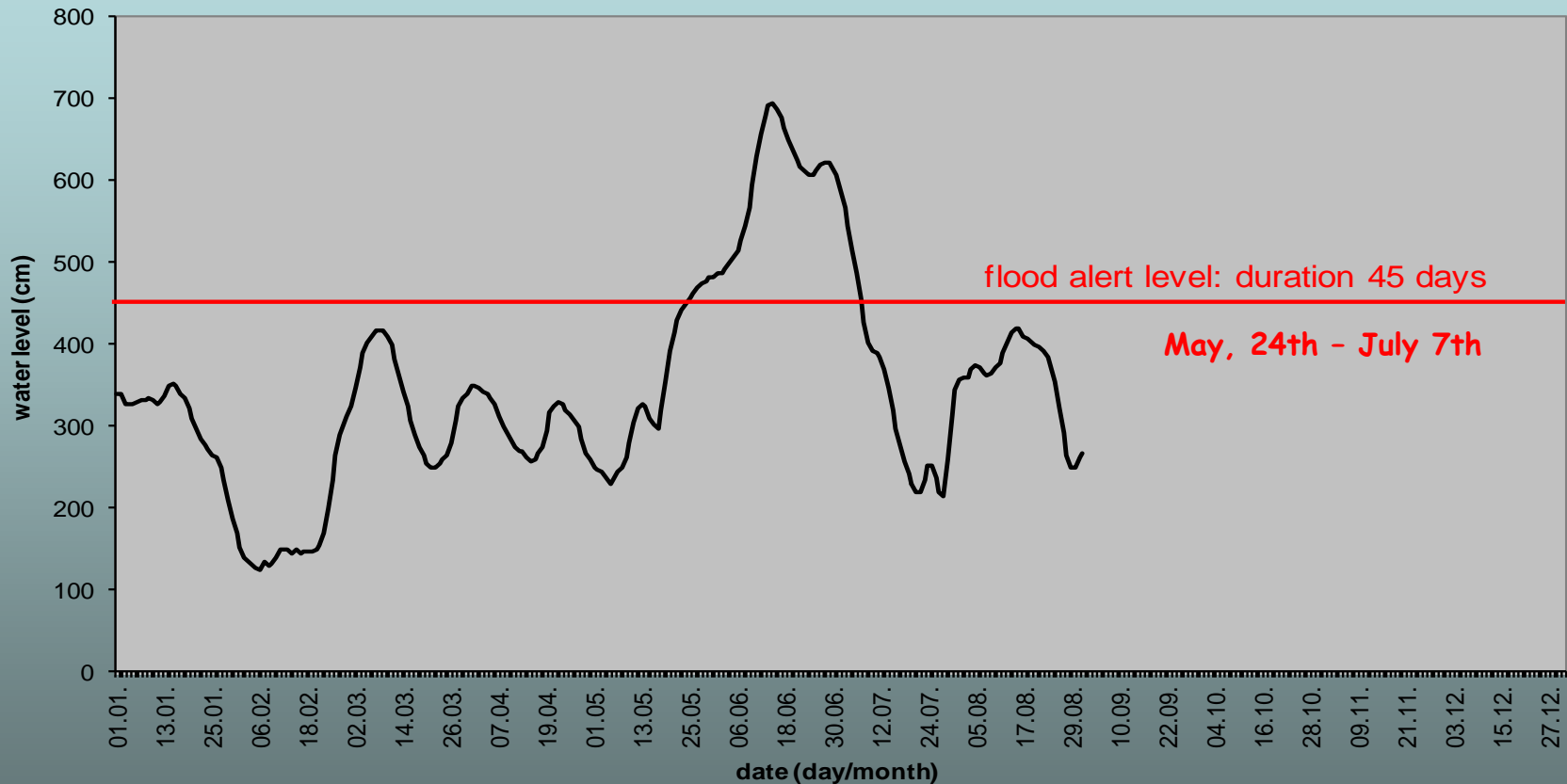
Biting risk estimated by DIBT results:



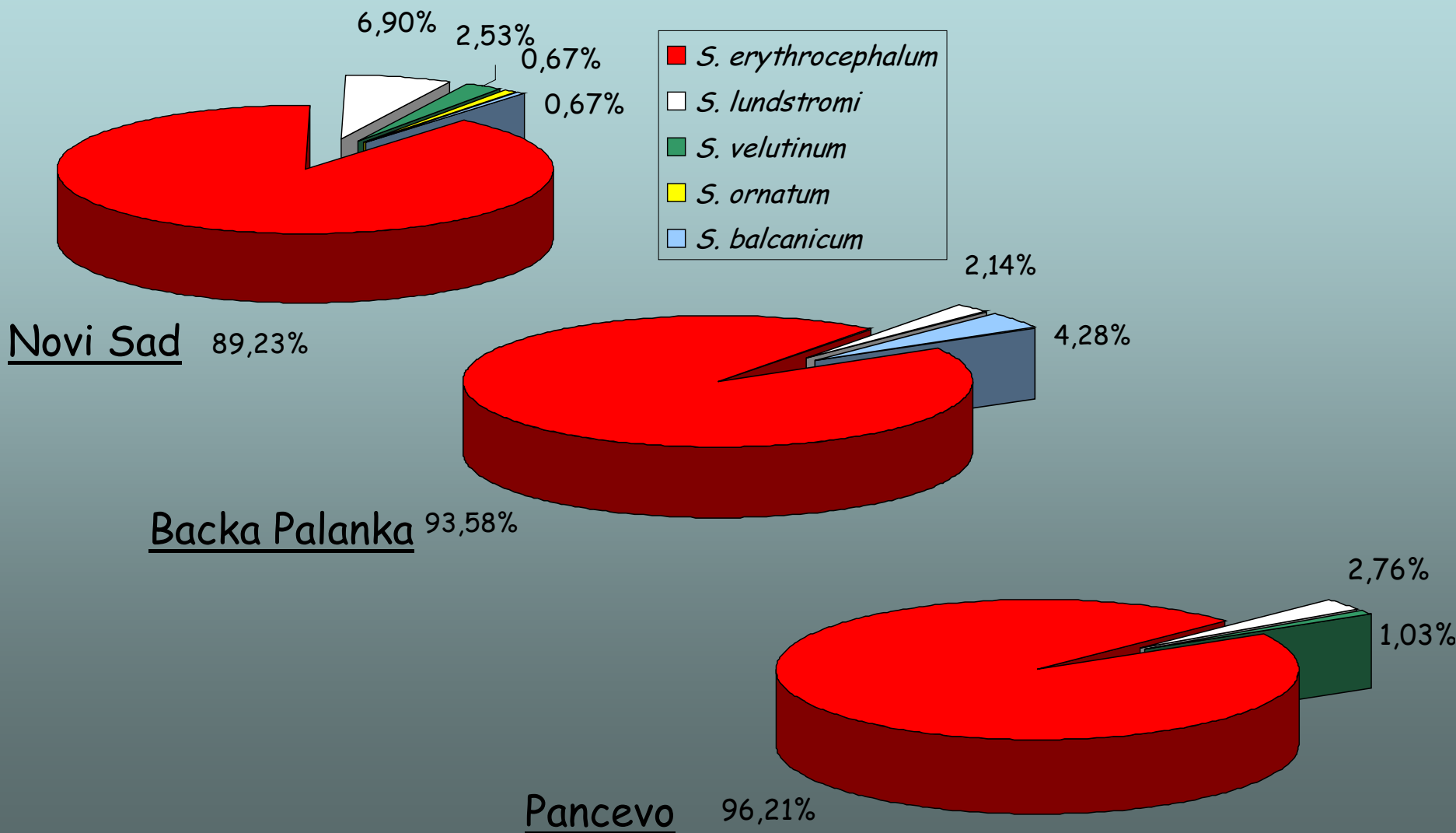
Bite cases reported at the Clinic for Dermato-venereology



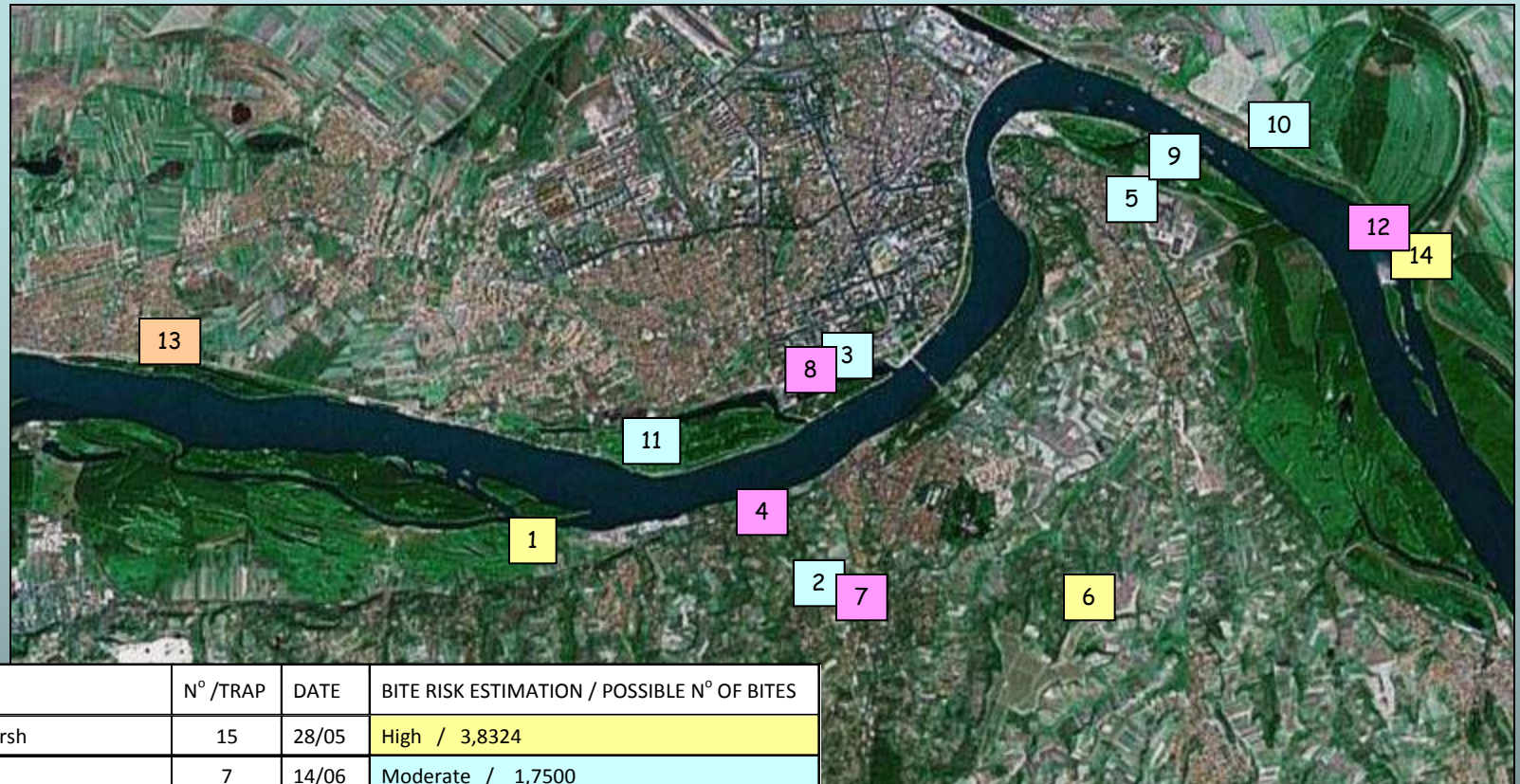
FLUCTUATION OF THE DANUBE RIVER WATER LEVEL DURING THE SEASON OF 2010 (measurement station: Novi Sad) (Data source: Republic Hidrometeorological Service of Serbia)



SPECIES COMPOSITION OF ADULT BLACK FLIES CAPTURED IN DIBT (2010)



Affected localities during the outbreak of *S. erythrocephalum* (Novi Sad, 2010)

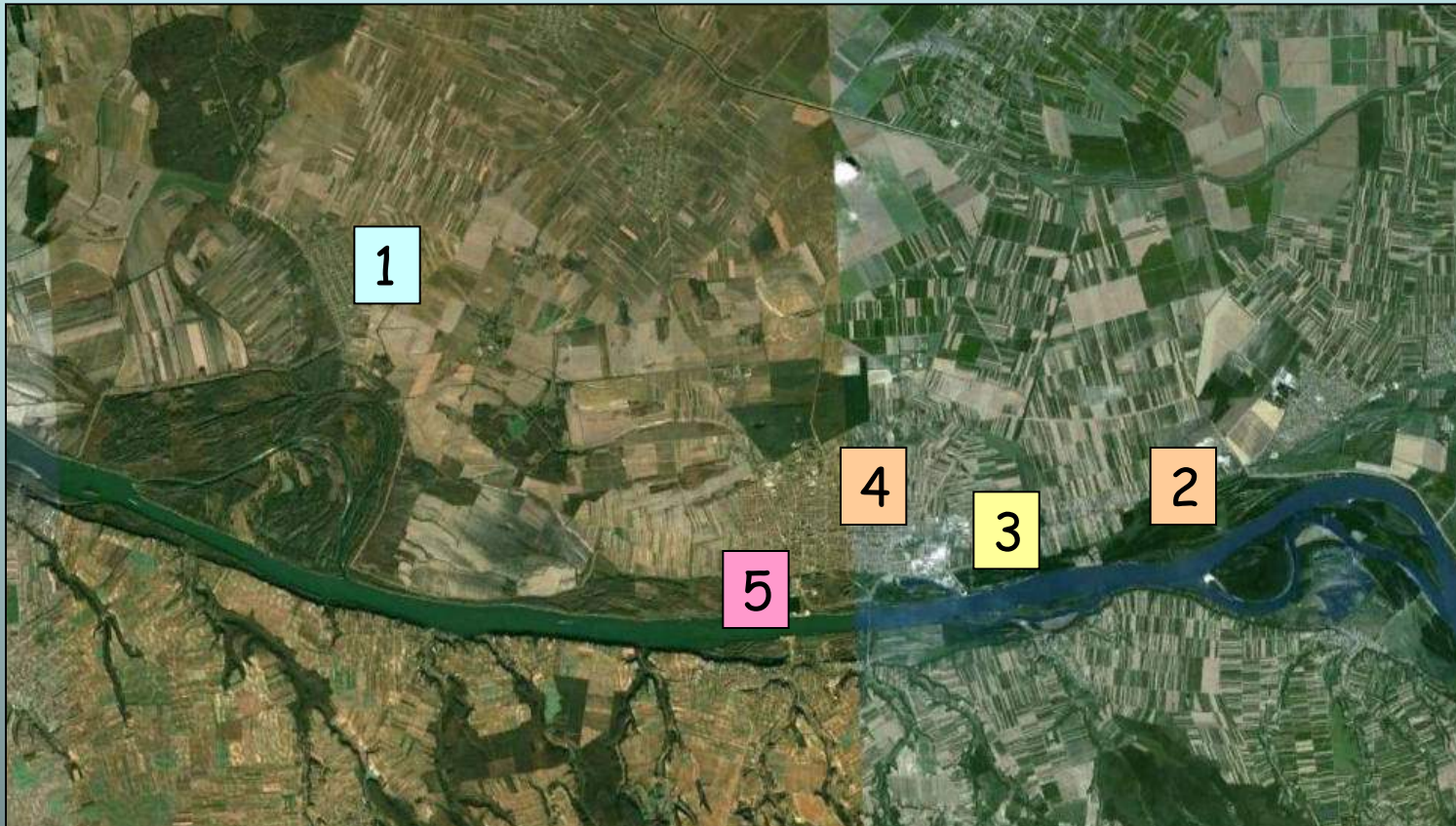


LOCALITY	N° /TRAP	DATE	BITE RISK ESTIMATION / POSSIBLE N° OF BITES
1. Ledinci marsh	15	28/05	High / 3,8324
2. Popovica	7	14/06	Moderate / 1,7500
3. Ribarsko island	7	14/06	Moderate / 1,7500
4. Sremska Kamenica-Danube	84	14/06/	Extremely high / 21,7931
5. Petrovaradin village	5	1/07	Moderate / 1,2294
6. Bukovac	10	1/07	High / 2,5309
7. Popovica	50	1/07	Extremely high / 12,9429
8. Ribarsko island	118	1/07	Extremely high / 30,6433
9. Petrovaradin Danube	5	7/07	Moderate / 1,2294
10. Subic	5	7/07	Moderate / 1,2294
11. Kamenicka ada	8	7/07	Moderate / 2,0103
12. Kovilj marsh	182	7/07	Extremely high / 47,3025
13. Begec Danube	25	7/07	Very high / 6,4354
14. Kovilj marsh	10	19/07	High / 2,5309

14/15



Backa Palanka, June 18th, 2010



5/5

LOCALITY	Nº OF FEMALES IN TRAP	BITE RISK ESTIMATION / POSSIBLE Nº OF BITES ON HUMAN
1. Mladenovo	8	Moderate / 2,0103
2. Poloj	24	Very high / 6,1751
3. BP - Danube 1 (Kalos)	14	High / 3,5721
4. BP - Danube 2 (Slovacki dom)	31	Very high / 7,9972
5. BP - Danube 3 (Tikvara)	98	Extremely high / 25,4373

Pancevo, July, 1st, 2010



6/6

LOCALITY	N° OF FEMALES IN TRAP	BITE RISK ESTIMATION / POSSIBLE N° OF BITES ON HUMAN
1. PA - city	5	Moderate / 1,2294
2. PA - Tamiš 1 (left bank)	98	Extremely high / 25,4373
3. PA - Tamiš 2 (right bank)	85	Extremely high / 22,0534
4. Glogonj	73	Extremely high / 18,9298
5. Starcevo	14	High / 3,5721
6. Ivanovo	3	Moderate / 0,7088

COMPARISON OF BF FAUNA IN THE PAST AND PRESENT THE DANUBE RIVER / PANNONIAN PLAIN

PAST (Zivkovic, 1955-1970):

S. reptans *

S. erythrocephalum

S. balcanicum

S. lineatum

S. colombaschense/voilense

S. equinum

S. maculatum

sp. of *ornatum* group

sp. of *latipes* (= *vernum*) group

PRESENT (2003-):

S. reptans

*S. erythrocephalum**

S. balcanicum

S. equinum

* Dominant species

THE DANUBE RIVER BASIN

The region of the IRON GATE



Characteristics of the Danube course at the Iron Gate

Length of the course: 100 km

Width: \approx 150 m (Kazan) - 6500 m (Golubac)

Consists of: 4 gorges (Golubačka; Gospođin Vir; Kazan; Sipska) and
3 basins (Ljupkovska; Donjomilanovačka; Oršavska)

Bottom sucture: in gorges: rocky,
in basins: combined sandy/muddy



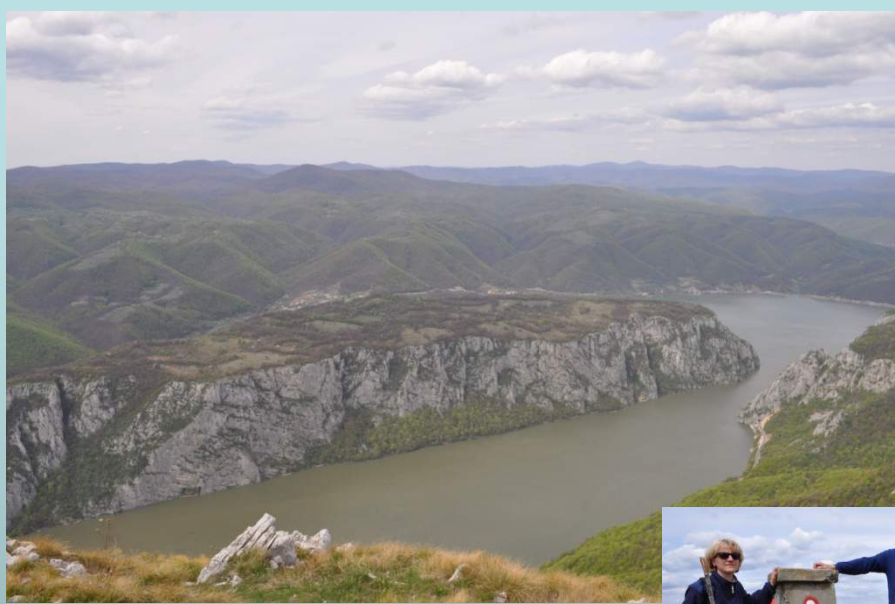
Characteristics of the Danube course at the Iron Gate

Construction of the dam: 1964-1972

Depth of water: before damming 20-53 m (max 82 m at Kazan)
after damming (max. 90 m at Kazan)

Current velocity: before damming: 1-2 m/s (up to 5 m/s), many rapids and whirlpools

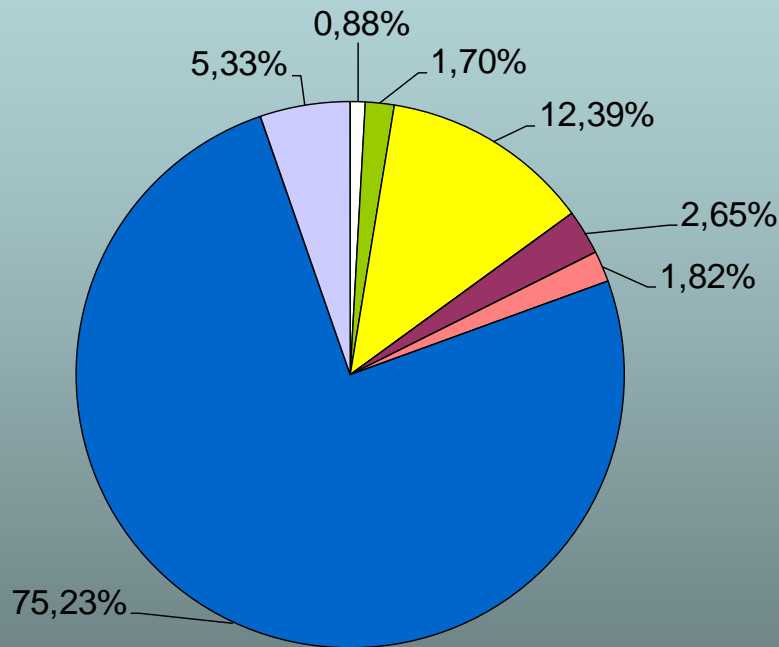




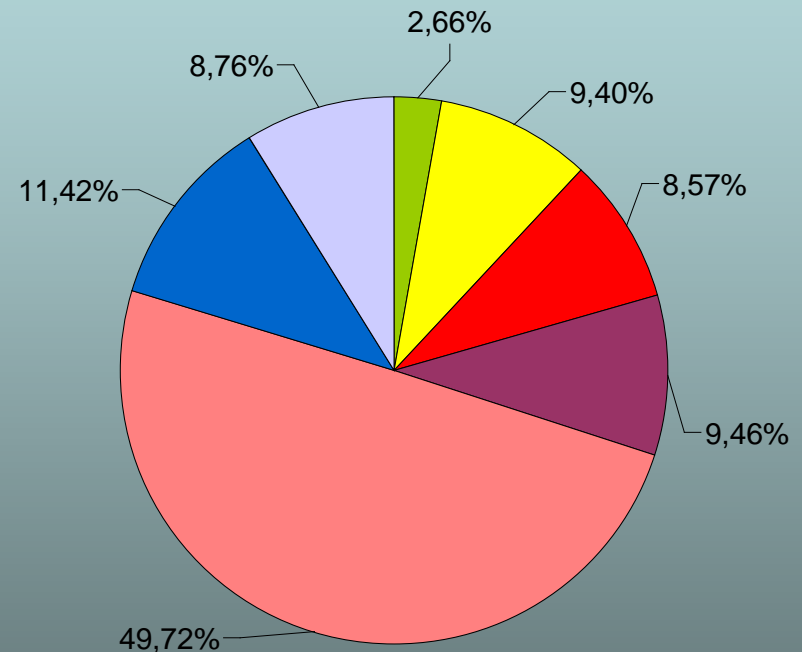


BLACKFLY FAUNA OF THE DANUBE AT THE IRON GATE REGION (Živković, 1975)

BEFORE 1968:



1968 - 1973:



- *Cnephia danubica* Rubzov 1956 = *Metacnephia danubica* (Rubtsov, 1956)
- *Titanopteryx maculata* (Meigen, 1804) = *Simulium* (*Byssodon*) *maculatum* (Meigen, 1804)
- *Wilhelmia balcanica* (Enderlein, 1924) = *Simulium* (*Wilhelmia*) *balcanicum* (Enderlein, 1924)
- *Boophthora erythrocephala* (De Geer, 1776) = *Simulium* (*Boophthora*) *erythrocephalum* (De Geer, 1776)
- *Simulium reptans* (Linne, 1758) = *Simulium* (*Simulium*) *reptans* (Linnaeus, 1758)
- *Simulium galeratum* Edwards, 1921 = *Simulium* (*Simulium*) *reptans* (Linnaeus, 1758)
- *Simulium colomabaschense* (Fabricius, 1787) = *Simulium* (*Simulium*) *colomabaschense* (Scopoli, 1780)
- *Simulium voilense* Serbian 1960 = *Simulium* (*Simulium*) *voilense* Sherban, 1960



The Danube river



September, 8-10th, 2006

May, 11th, 2011: locality Sip, islands and bank

August, 12th 2011: locality Golubac and Gospođin vir,

April, 10th and 14th 2012: Gospođin vir, Mali Kazan



All samplings were negative on black flies !!!





Tributaries of the Danube river in the region of the Iron Gate



FREQUENCY OF FINDINGS OF BLACKFLY SPECIES IN TRIBUTARIES OF THE DANUBE IN THE THE IRON GATE REGION

SPECIES	POREČKA REKA	KOŽICA	ZLATICA	BOLETINJSKA REKA	DOBRA	BRNJICKA REKA	TUMANSKA REKA	PEK	ČERNA	FREQUENCY
<i>P. tomosvaryi</i>			+	+	+		+			4
<i>P. hirtipes</i>			+		+					2
<i>P. rufipes</i> *	+				+					2
<i>M. danubica/blanci</i>	+									1
<i>S. vernum</i> (complex)			+							1
<i>S. costatum</i>				+	+					2
<i>S. cryophilum</i>					+					1
<i>S. velutinum</i> *				+						1
<i>S. auricoma</i> *					+					1
<i>S. ornatum</i> (complex) **	+		+	+	+		+			6
<i>S. intermedium</i> **	+		+	+	+		+			6
<i>S. degrangei</i>	+		+	+					+	4
<i>S. argyreatum</i>			+	+	+		+		+	5
<i>S. variegatum</i> *	+	+	+	+	+		+		+	8
<i>S. vulgare</i>	+	+	+	+					+	5
<i>S. monticola</i> *			+	+	+					3
<i>S. reptans</i> **	+		+	+					+	5
<i>S. galeratum</i> **	+		+	+					+	5
<i>S. equinum</i> *	+			+						3
<i>S. pseudequinum</i> *	+			+						3
<i>S. argenteostriatum</i> *									+	1

*mammophilic

**anthropophilic

COMPARISON OF BLACKFLY FAUNA OF THE IRON GATE REGION

1924-1973

Metacnephia blanci
Simulium maculatum
S. equinum
S. pseudequinum
S. balcanicum
S. costatum
S. vernum
S. velutinum
S. erythrocephalum

S. ornatum
S. intermedium
S. variegatum
S. bezzii
S. argyreatum
S. auricoma
S. colombaschense
S. voilense
S. reptans
S. galeratum

Prosimulium tomosvaryi
P. hirtipes
P. rufipes
Metacnephia blanci

2006-2012

Simulium equinum
S. pseudequinum

S. costatum
S. vernum
S. velutinum
S. cryophilum
S. argenteostriatum
S. degrangei
S. ornatum
S. intermedium
S. variegatum

S. argyreatum
S. auricoma

S. reptans
S. galeratum
S. vulgare
S. monticola

Simulium (Simulium) vulgare Dorogostaisky, Rubtsov & Vlasenko, 1935



What happened with *S. colombaschense*?

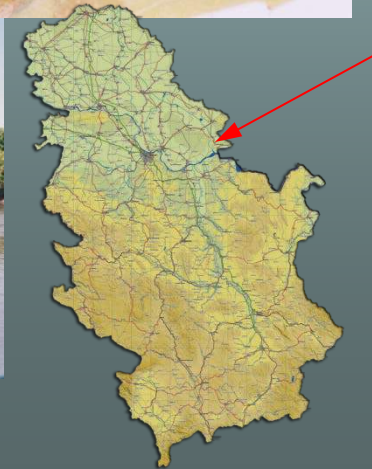
NERA RIVER- Vračev Gaj (SRB)

24/06/2005

1. *S. reptans*
2. *S. equinum**
3. *S. balcanicum*
4. *S. colombaschense***
5. *S. erythrocephalum*

*dominating 42,3%

** 2,1%



CERNA RIVER –Orsova (Romania)

11/05/2011

1. *S. reptans**
2. *S. degrangei*
3. *S. vulgare*
4. *S. argenteostriatum*

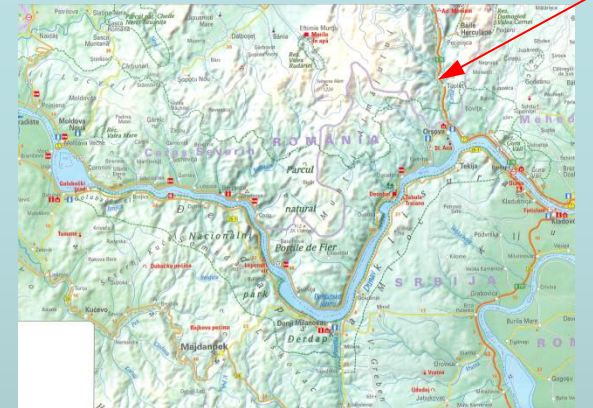
*dominating 93,8%



12/04/2012

1. *S. variegatum**
2. *S. argyreatum*
3. *S. colombaschense*

*dominating 98,7%



Simulium (Simulium) colombaschense (Scopoli, 1780)



ACKNOWLEDGEMENTS:

This presentation represent a result of the following projects:

- **“Phylogeography and taxonomy of Simuliidae (Insecta: Diptera) of the Carpathian area”** (Project number SK-SRB-0024-09) **2010-2011**, funded by:



- **“Study on climate change influence on environment – impact monitoring, adaptation and mitigation”** , (Project number III4307) **2011-2014**
- **“Wild animal health monitoring and introduction of new biotechnology procedures in detection of infectious and zoonotic agents – risk analysis for human health, domestic and wild animal health and for environmental contamination.”** (Project number: TR31084) **2011-2014**



ACKNOWLEDGEMENTS:

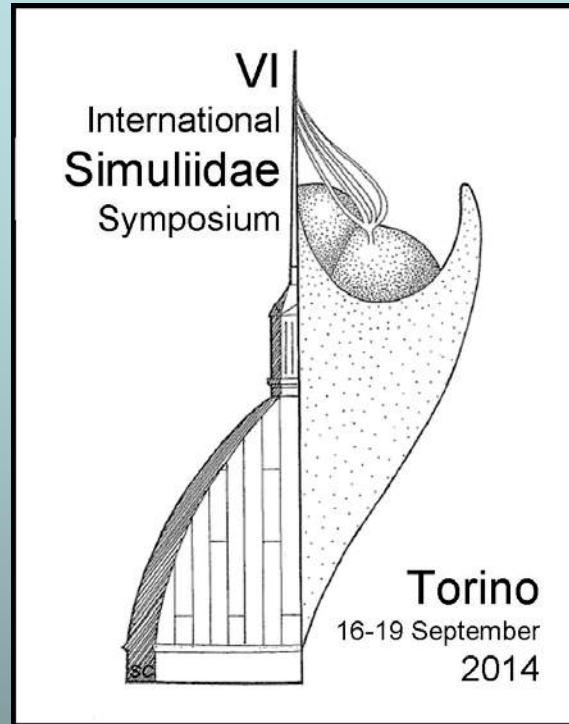


Special thanks to Mr Saša Nestorović, NP “Iron Gate” for assistance in the field work !

THANK YOU FOR THE ATTENTION !



ANNOUNCEMENT:



[http:// www.blackfly.org.uk](http://www.blackfly.org.uk)

<http://www.blackfly.org.uk/symposium2014/6intsymp.htm>

Contact persons:

Simone Ciadamidaro,
ENEA Research Centre, Saluggia
simone.ciadamidaro@enea.it

Bruno Maiolini,
Foundation E. Mach, Research and Innovation Centre (CRI), S. Michele all' Adige
bruno.maiolini@fmach.it