

TVIRTINU:
Vilniaus universiteto Ekologijos instituto
direktorius M. Žalakevičius
2008 gruodžio mėn. 5 d.

INVAZINIŲ KRAUJASIURBIŲ MAŠALŲ POPULIACIJOS
DINAMIKOS TYRIMAS IR PLITIMO VEKTORIŲ
NUSTATYMAS
Ataskaita

Sutarties Nr 4F08-51



Parengė
Hab. Dr. Sigitas Podėnas
Dr. Rasa Bernotienė

Vilnius, 2008

TURINYS

ĮVADAS	3
DARBO TIKSLAS	5
TRUMPA UPINIŲ MAŠALŲ BIOLOGIJOS APŽVALGA	6
UPINIŲ MAŠALŲ DAROMA ŽALA	9
KRAUJASIURBIŲ UPINIŲ MAŠALŲ ANTPLŪDŽIAI LIETUVOJE	10
PAGRINDINĖS KRAUJASIURBIŲ UPINIŲ MAŠALŲ RŪŠIES	12
LIETUVOJE BIOLOGIJOS BRUOŽAI	
KRAUJASIURBIŲ UPINIŲ MAŠALŲ PROBLEMA KITOSE ŠALYSE	13
KRAUJASIURBIŲ UPINIŲ MAŠALŲ GAUSUMO REGULIAVIMO	15
PRIEMONĖS	
DARBO METODIKA	19
REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS	20
Upinių mašalų rūšinė sudėtis	20
Upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas	22
Upinių mašalų rūšių santykinis gausumas	26
Upinių mašalų vystymosi Nemuno vidupyje apžvalga	30
Upinių mašalų vystymosi Nemuno žemupyje apžvalga	32
Upinių mašalų vystymosi Neryje apžvalga	33
Upinių mašalų vystymosi stadijos	34
Kraujasiurbių upinių mašalų puolimo intensyvumas	39
IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS	41
NAUDOTA LITERATŪRA	44
SANTRAUKA	47
PRIEDAI	50

IVADAS

Upiniai mašalai (Diptera: Simuliidae) – maži, į museles panašūs, Dvisparnių būriui priklausantys vabzdžiai. Tai vieni įkyriausių kraujasiurbių dvisparnių vabzdžių (Rubzov, 1956), o jų kandimai yra pavojingi, nes upinių mašalų seilėse yra pakankamai daug medžiagų, galinčių iššaukti įvairias nepageidaujamas organizmo reakcijas. Dėl šių medžiagų, kurios patenka į organizmą kraujo siurbimo metu, o taip pat dėl labai didelio šių vabzdžių, puolančių paukščius, gyvulius ir žmones gausumo, kai kuriuose regionuose kyla daug problemų gyvulininkystei, paukštininkystei (Jensen, 1984; Kaplich, Usova, 1990; Mikhailiuk, 1965.), turizmui ar net žmonių sveikatai (Zgomba *et al.*, 2004; Cupina *et al.*, 2004).

Mašalų sukandžiotam gyvuliui gali pasireikšti simuliotoksikozė, nuo kurios galvijai gali nugaišti per 15 min. (Jensens, 1997). Galvijų kritimas nuo kraujasiurbių upinių mašalų buvo registruotas daugelyje valstybių: Danijoje (Jensen, 1997), Lenkijoje (Wegner, 2006), Austrijoje (Car, 2006), Latvijoje (Šternbergs, 1971), Kazachijoje (Achmetov *et al.*, 2002), Serbijoje (Cupina *et al.*, 2004) ir Lietuvoje (Bernotienė, 2007). Sibiro taigoje kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžiai yra reguliarus reiškinys (Patrusheva, 1971).

Upiniai mašalai, kaip ir kiti kraujasiurbiai dvisparniai yra žinomi kaip įvairių ligų platintojai. Vidutinio klimato juostoje kraujasiurbiai upiniai mašalai gali pernešti gyvulių onchocerkozės, paukščių leukocitozoonozės (Valkiūnas, 1997). Centrinėje ir Pietų Afrikoje kraujasiurbiai upiniai mašalai perneša žmonių onchocerkozės, kitaip vadinamas „upių aklumu“ (http://news.bbc.co.uk/1/hi/in_depth/sci_tech/2000/festival_of_science/914616.stm).

Kraujasiurbių upinių mašalų problema Pietryčių Lietuvoje prasidėjo praeito šimtmečio devintajame dešimtmetyje. Nėra tikslių duomenų kada tiksliai prasidėjo kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžiai Pietryčių Lietuvoje, nes upinių mašalų tyrimai Lietuvoje pradėti tik apie 1995 – uosius metus, o duomenys apie daugiausiai žalos pietryčių Lietuvos gyventojams darančią upinių mašalų rūšį, *Simulium (Byssodon) maculatum* Mg., buvo paskelbti tik 1997 m. (Žygutienė, Pakalniškis, 1997). Buvo nustatytos šios upinių mašalų rūšies pagrindinės veisyklos (Žygutienė, Sprangauskaitė, 1998), o taip pat pateikti duomenys apie kitas, Lietuvoje aptinkamas, upinių mašalų rūšis (Sprangauskaitė, 1998).

Biologiniai kraujasiurbių upinių mašalų gausumo reguliavimo būdai Lietuvoje pradėti naudoti 1998 m. Pirmaisiais metais buvo naudotas preparatas Baktokulicid. Nuo 1999 m., siekiant sumažinti Lietuvoje labai pagausėjusią kraujasiurbių upinių mašalų populiaciją, buvo naudojamas biologinis preparatas VectoBac 12AS.

Nuo 2001 m. pavasario įvairaus dydžio upėse buvo pradėtas visų upinių mašalų rūšių monitoringas, nes kiekviena jų yra potenciali kraujasiurbė rūšis. Per keletą metų buvo nustatyti kai kurių rūšių upinių mašalų gausumo svyravimai (Bernotienė, 2005) ir pagrindinės Lietuvoje kraujasiurbių upinių mašalų rūšies *Simulium maculatum* Mg. gausumo mažėjimas dėl biotechninių priemonių naudojimo (Bernotienė, 2001). Nuo 2005 metų pagrindinės Lietuvoje kraujasiurbės upinių mašalų rūšies, taip pat kitų upinių mašalų rūšių populiacijų būklės monitoringas atliekamas tik dviejose stambiausiose Lietuvos upėse, kuriose ir aptinkama *S. maculatum* upinių mašalų rūšies lervų - Neryje ir Nemune.

DARBO TIKSLAS

Šio darbo tikslas - įvertinti *Simulium (Byssodon) maculatus* ir kitų invazinių kraujasiurbių upinių mašalų (*Diptera, Simuliidae*) rūšių populiacijų būklę įvairiose Lietuvos upėse.

Darbo uždaviniai:

1. Nemune ties Druskininkais, ties Alytumi, ties Kulautuva ir Neryje ties Vilniumi (ties Verkiais) stebėti *Simuliidae* upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumą bei vystymosi tempus, nustatyti jų rūšinę sudėtį bei kitus būtinus parametrus - rūšių santykinį gausumą (%), bendrą ir atskirų rūšių tankumą (ind./dm² augalo ploto), lervų išsivystymo stadiją (lervų ūgiai, %), puolimo intensyvumą (ind./10 min.), vandens srovės greitį (m/s), vandens temperatūrą (°C) – stebėjimus vykdant ne rečiau kaip 4 kartus per metus;
2. Nustatyti upinių mašalų gausos ir paplitimo Lietuvos upėse pokyčius lyginant su ankstesnių tyrimų bei konkrečiai su 2006 m. duomenimis, pateikti nustatytų upinių mašalų gausumo ir paplitimo Lietuvoje pokyčių analizę, apibendrinimą ir populiacijos vystymosi 2008 m. prognozę;
3. Atsižvelgiant į gautus tyrimų rezultatus, pateikti siūlymus dėl upinių mašalų gausos reguliavimo Lietuvoje, įvertinti biotechninių reguliavimo priemonių efektyvumą, pateikti rekomendacijas dėl šių priemonių panaudojimo poreikio 2007 ir 2008 metais, pagal galimybes įvertinti būtiną biotechninių priemonių naudojimo Lietuvos teritorijoje intensyvumo pokytį, jei tokios priemonės nebūtų naudojamos Baltarusijos respublikos teritorijoje.

TRUMPA UPINIŲ MAŠALŲ BIOLOGIJOS APŽVALGA

Upinių mašalų kiaušiniai, lervos ir lėliukės vystosi tik tekančiame vandenyje. Mašalų patelės deda kiaušinėlius į vandenį arba prikljuoja juos ant povandeninių akmenų ar augalų upės srovėje. Išsiritusios lervos prisitvirtina ant vandens augalų, akmenų, kitų vandenyje panirusių daiktų ir ant galvos esančiais tik upiniams mašalams būdingais dariniais panašiais į vėduokles, gaudo mikroskopinius organizmus, atnešamus upės tėkmės (1 pav.). Vystymosi metu upinių mašalų lervos keletą kartų neriasi, nėrimosi skaičių atitinka lervų ūgių skaičius. Paprastai mūsų platumose upinių mašalų lervų ūgių skaičius kinta nuo 6 iki 9, priklausomai nuo rūšies bei vandens temperatūros (Jedlička, Stloukalova, 1997). Baigusi vystymąsi lerva virsta lėliuke ant to paties augalo ar akmens, ant kurio buvo prisitvirtinusi (2 pav.), ir po kelių dienų išskrenda suaugęs vabzdys. Suaugėliai poruojasi virš vandens arba vandens telkinio pakrantėje. Kraują siurbia tik apvaisintos patelės, patinai minta augalų nektaru. Patelės, panašiai kaip ir patinai papildomai maitinasi augalų nektaru, o mityba krauju yra būdas sukaupti papildomas baltymų atsargas, reikalingas kiaušinių brandinimui. Upinių mašalų patelės gyvena apie mėnesį ir deda kiaušinius iki šešių kartų. Patinai gyvena apie savaitę.

Yra žinoma, kad net tos pačios rūšies mašalai gali būti kraujasiurbiai arba ne. Lietuvoje yra žinomos 28 upinių mašalų rūšys (Pakalniškis *et al.*, 2006), tačiau kaip kraujasiurbės registruotos tik 9 upinių mašalų rūšys (Bernotienė, 2007). Kraujasiurbių upinių mašalų agresyvumo padidėjimas siejamas su padidėjusiu vandens drumstumu (Rubtsov, 1978) arba su staigiu vandens atšilimu pavasarį t.y. kraujasiurbių mašalų daugiau tuomet, kai pavasaris būna staigus ir šiltas (Bodrova, 1984). Šis reiškinys aiškinamas tuo, kad šiltame vandenyje mašalų lervos vystosi greičiau ir nespėja sukaupti pakankamai maisto medžiagų kiaušinių subrandinimui (Kimm, Merritt, 1998). Panaši situacija buvo registruota Lietuvoje 1999 m. Varėnos rajone balandžio mėnesį, kuomet staiga sušilus vandeniui, iš melioruoto kanalo išsiritę mašalai (nustatyta, kad tai buvo paprastai didelės grėsmės Lietuvoje nekeliančios upinių mašalų rūšys *Simulium ornatum* (Mg. 1818) ir *Simulium verecundum* Stone et Jamnback, 1955) per porą dienų sukando galvijus, keletą jų vėliau teko skersti.

Aptariant kraujasiurbių upinių mašalų problemą, būtina paminėti, kad upinių mašalų suaugėlių mitybai yra būdinga specializacija t.y. tam tikros rūšies mašalai dažniausiai minta tik tam tikrų gyvūnų krauju. Taigi, mašalų rūšis, kurios mes nelaikome kraujasiurbe dažniausiai būna kraujasiurbė, tačiau minta ne žmogaus ar galvijų, bet laukinių žvėrių arba paukščių krauju. Švedijoje atlikti upinių mašalų suvartoto kraujo genetiniai tyrimai parodė, kad, pavyzdžiui, Lietuvoje aptinkamos nekraujasiurbės upinių mašalų rūšies *Simulium truncatum* (Lundstrom)

patelės minta briedžių ir šiaurės elnių, *S. intermedium* Roubaund – tik briedžių krauju (Malmqvist *et al.*, 2003). Kraujasiurbės Lietuvoje upinių mašalų rūšies *S. reptans* (L.) patelės minta briedžių bei naminių galvijų krauju. Ankstesnėje mokslinėje literatūroje kraujasiurbių upinių mašalų rūšys buvo skirstomos į mamalofilines (mintančias žinduolių) ir ornitofilines (mintančias paukščių krauju) rūšis net pagal morfologinius požymius, tokius kaip nagelio forma (Rubzov, 1956).



1 pav. Upinio mašalo lervos galva su „vėduoklėmis“ (R. Escosa nuotrauka)



2 pav. Upinio mašalo *S. erythrocephalum* lėliukė (R. Escosa nuotrauka)

Pagal minėtą klasifikaciją *S. reptans* yra mamalofilinė, o *Simulium maculatum* (Meigen) – ornitofilinė rūšis. Švedijos mokslininkų tyrimai su *S. maculatum* rūšimi nebuvo atlikti, tačiau artima minėtai rūšiai, kita upinių mašalų rūšis *Metacnephia lyra* (Lundstr.) minta tik žmogaus ir 10 rūšių paukščių krauju (Malmqvist *et al.*, 2003). Tikėtina, kad *S. maculatum* patelių mityba yra panaši.

Didžiausia upinių mašalų rūšinė įvairovė yra švariuose vandens telkiniuose (Rubtsov, 1978). Užterštose upėse mažėja mašalų rūšinė įvairovė, tačiau nemažėja bendras upinių mašalų gausumas, dažnai upėje pradeda vyrauti viena ar kita euribiontinė upinių mašalų rūšis. Būtent euribiontinės upinių mašalų rūšys dažniausiai registruojamos kaip kraujasiurbės, o užterštuose vandens telkiniuose, kuriuose paprastai būna maža mašalų rūšinė įvairovė, vienos rūšies mašalai gali vystytis ypač gausiai. Didėjant upių saprobiškumui didelėse Europos upėse gausiai vystosi *Simulium erythrocephalum*, mažėja *S. morsitans*, *S. reptans* ir net *S. colombaschense* rūšių mašalų lervų gausumas. Labai užterštose upėse, pavyzdžiui Reino vidupyje ir žemupyje, mašalų lervų kai kuriais metais iš viso nebuvo aptinkama (Rubtsov, 1978).

UPINIŲ MAŠALŲ DAROMA ŽALA

Kraujasiurbių upinių mašalų žala yra įvairialypė. Kraujasiurbiai upiniai mašalai sukelia diskomfortą ir sveikatos sutrikimus žmonėms. Kraujasiurbių upinių mašalų įkandimai nėra skausmingi, nes mašalų seilėse yra ne tik medžiagų, išplečiančių paodžio kapiliarus, kad geriau tekėtų kraujas, bet ir nuskausminančių medžiagų (Jensen, 1997). Visos šios medžiagos yra pakankamai toksiškos, kad vėliau sukeltų negalavimo, vadinamo simuliotosikozė, simptomus - odos paburkimą, karščiavimą, širdies darbo, kraujo spaudimo sutrikimus ar net stiprią alerginę reakciją. Nuo simuliotosikozės galvijai gali nugaišti per 15 min (Jensen, 1997). Lietuvoje nėra žinoma atveju, kad nuo upinių mašalų sukandimų būtų žuvęs žmogus, tačiau pasaulinėje literatūroje tokių faktų žinoma (Noble, 1861; Riley, 1887). Galvijų ir paukščių žūtis nuo upinių mašalų sukandimų atvejai žinomi iš Lietuvos, o duomenų apie tai galima rasti beveik kiekvienoje šalyje. Baltarusijoje atlikti tyrimai parodė, kad nuo upinių mašalų puolimo apsaugota karvė per mėnesį duoda vidutiniškai 40 l pieno daugiau negu karvė, puolama mašalų (Kaplich *et al.*, 1992). Pieno, o taip pat mėsos, produkcijos sumažėjimas aiškinamas ne tik fiziologine organizmo reakcija į mašalų seilių toksinus, bet ir tuo, kad puolami upinių mašalų galvijai yra neramūs ir mažiau laiko gali skirti ėdimui.

Kraujasiurbiai upiniai mašalai yra pavojingi ne tik dėl kandimų ir kraujo siurbimo metu perduodamų toksiškų seilių, būtent kurios dažnai ir tampa galvijų kritimo priežastimi, bet upiniai mašalai yra žinomi kaip įvairių ligų platintojai. Upiniai mašalai perneša paukščių leukocitozoonozes – vienląsčius parazitus, artimus maliarijos sukėlėjams (Valkiūnas, 1997). Lietuvoje šis susirgimas nėra tirtas, tačiau JAV nustatyta, kad leukocitozoonozės gali sukelti nuo 5 iki 100% naminių paukščių žūtį (Adler *et al.*, 2004).

Upiniai mašalai mūsų platumose gali pernešti galvijų onchocerkozės (Anderson, 1955). Ukrainoje kraujasiurbių upinių mašalų aktyvumo laikotarpiu nustatyta iki 60% onchocerkozės užsikretusių galvijų, o tai sudaro žymius nuostolius odos pramonei (Mikhailiuk, 1965). Žmonių onchocerkozės (sukėlėjas *Onchocerca volvulus*) yra paplitusios Lotynų Amerikos ir Afrikos šalyse (Jensen, 1997). Žmonių onchocerkozės sukėlėjas pažeidžia ne nugaros odą, kaip kad galvijų onchocerkozės atveju, o akies nervus, todėl žmonių onchocerkozės paprastai vadinamos "upių aklumu". Paukščių leukocitozoonozės tyrimai Lietuvoje šiuo metu tik pradedami, neturime duomenų apie galvijų onchocerkozės Lietuvoje.

KRAUJASIURBIŲ UPINIŲ MAŠALŲ ANTPLŪDŽIAI LIETUVOJE

Duomenų apie kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžius Lietuvoje yra nuo praeito amžiaus vidurio. 1940 m. kraujasiurbių upinių mašalų antplūdis registruotas Biržų, o 1941 m. Biržų ir Pasvalio rajonuose (Milaknis, 1942). 1970 m. registruotas galvijų kritimas nuo kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžio Latvijoje, Madonės regione (Šternbergs, 1971), o 1979 – 1980 galvijai krito Lietuvoje, Zarasų, Ignalinos ir Šakių rajonuose (Jakimavičius, 1982). Nepaisant nuostolių, padarytų kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžių, rūšinė upinių mašalų sudėtis Lietuvoje nebuvo nustatyta. Yra duomenų, kad kraujasiurbė upinių mašalų rūšis Latvijoje buvo *Simulium pussilum* Fries (Šternbergs, 1971), o jos pagrindinė vystymosi vieta – Dauguvos upė. Pastarasis kraujasiurbių upinių mašalų antplūdis Pietų Lietuvoje prasidėjo apie 1980 - uosius metus. Nuo 1999 m. iki šiol siekiant sumažinti kraujasiurbių upinių mašalų gausumą, Nemuno vidupyje naudojamas biologinis preparatas, o jo naudojimo pasekoje *S. maculatum* mašalų lervų gausumas Nemuno vidupyje sumažėjo daugiau kaip 10 kartų (Bartninkaitė *et al.*, 2006).

Būtina paminėti ir apžvelgti vietinio pobūdžio kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžius, kurie karts nuo karto registruojami įvairiose Lietuvos vietovėse. *Simulium morsitans* Edw. rūšies upiniai mašalai puolė galvijus Kaišiadorių rajone (2006 m.), *Simulium ornatum* (Mg.) rūšies upiniai mašalai sukando galvijus Varėnos rajone (1999 m. balandis), ko pasekoje keletas galvijų krito. Vilniaus mieste kaip kraujasiurbiai registruoti *S. lineatum* (Mg.) ir *S. erythrocephalum* (De Geer) rūšių upiniai mašalai (2004, 2007 m.). *S. equinum* (L.) ir *S. paramorsitans* Rubzov rūšių upiniai mašalai buvo registruoti kaip kraujasiurbiai Varėnos rajone (Puvočių apylinkės, 2001 m. ir Kapiniškių kaimo apylinkėse, 2006 m.) (Bernotienė, 2007). Yra žinoma daugiau duomenų apie trumpalaikius vietinio pobūdžio kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžius Lietuvoje. Šių antplūdžių kaltininkai būna įvairių rūšių upiniai mašalai, išsivystę įvairiose upėse.

Paprastai tokie kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžiai trunka dieną – dvi, o vėliau dėl meteorologinių sąlygų (lietaus, stipraus vėjo) arba dėl kol kas iki galo neištirtų priežasčių jie baigiasi. Tai, kad šiuos kraujasiurbių vabzdžių pagausėjimus sunku prognozuoti, neleidžia efektyviai kontroliuoti šių vabzdžių gausumo biologinių preparatų pagalba. Iš kitos pusės, vietinio pobūdžio kraujasiurbių upinių mašalų pagausėjimai nekelia tiek daug problemų kaip kad kelia kraujasiurbių upinių mašalų antplūdis pietryčių Lietuvoje, anksčiau, prieš pradėdant naudoti kovos priemones, trukdavęs iki pusantro mėnesio.

Žinias, apie kraujasiurbių mašalų antplūdžius būtina tikrinti, nes žmonės dažnai skundžiasi puolančiais vabzdžiais, kurie nėra upiniai mašalai. Taip Kuršių Nerijoje mašalais kartais (ypač žiniasklaidoje) vadinami uodai tūkliai (Diptera: Chironomidae), kurie iš viso nėra kraujasiurbiai,

o savo išvaizda jie panašūs ne į mašalus, o į uodus (3 pav.). Vasaros pradžioje uodai trūkiai, kurių lervos gausiai vystosi Kuršių mariose ir Lietuvos ežeruose, gausiai skraido Lietuvos pajūryje, Kuršių Nerijoje arba prie didesnių Lietuvos ežerų. Birželio mėnesį uodai trūkiai gausiai aptinkami ir Nemuno pakrantėse. Nepaisant to, kad šie vabzdžiai skraido taip gausiai, kad sukelia nepatogumų poilsiautojams (prilenda į namus, krenta į maistą, gali užkišti ventiliacines angas), jie nėra kraujasiurbiai ir sveikatos sutrikimų žmonėms arba galvijams sukelti neturėtų.



3 pav. Uodas trūklis.

Mašalais lietuvių kalboje vadinami kitos šeimos vabzdžiai – smulkieji mašalai (Diptera; Ceratopogonidae). Jie yra kraujasiurbiai, tačiau tiek išvaizda, tiek biologija skiriasi nuo upinių mašalų (4 pav.). Pagrindiniai skirtumai tarp upinių ir smulkiųjų mašalų yra šie: Smulkieji mašalai yra labai maži (1-2 mm), o upiniai mašalai kiek didesni (3-5 mm), panašūs į museles; upinių mašalų sparnai skraidrūs, o kraujasiurbių smulkiųjų mašalų sparnai yra dėmėti; upiniai mašalai kanda šviesiuoju paros metu, o smulkieji mašalai kanda naktimis, paryčiui arba vakare prieblandoje; upinių mašalų lervos vystosi tik upėse, o smulkiųjų mašalų lervos gali vystytis pelkėse, balose, kiminuose, o taip pat ir upių pakrantėse.



4 pav. Smulkusis mašalas ir upinis mašalas.

PAGRINDINĖS KRAUJASIURBIŲ UPINIŲ MAŠALŲ RŪŠIES LIETUVOJE BIOLOGIJOS BRUOŽAI

Simulium maculatum, pagrindinė kraujasiurbė upinių mašalų rūšis Lietuvoje ((Žygutienė, Pakalniškis, 1997; Žygutienė, Sprangauskaitė, 1998), Europoje yra labai reta (Zwick, 1995) rūšis. Ši rūšis buvo aprašyta iš Vokietijos Meigeno 1804 m. Šiuo metu Vokietijoje minima upinių mašalų rūšis dėl iki šiol nežinomų priežasčių yra išnykusi (Zwick, 1995). Manoma, kad ankstesni duomenys, nurodantys, jog *S. maculatum* rūšies mašalai buvo randami Didžiojoje Britanijoje ir Prancūzijoje yra klaidingi – minėta rūšis galėjo būti supainiota su *Simulium (Wilhelmia) equinum* (L.). Yra duomenų, kad šios rūšies upiniai mašalai seniau buvo aptikti Serbijoje – Dunojuje (Živkovič, 1958), Italijoje, Lenkijoje, Rumunijoje. Šiuo metu duomenų apie tai, kad *S. maculatum* upinių mašalų būtų rasta Dunojuje, o taip pat Italijoje, nėra (Cupina *et al.*, 2004). Yra patikimų duomenų, kad *S. maculatum* rūšies mašalai randami Baltarusijoje, Ukrainoje, Kinijoje, Kazachijoje, Mongolijoje, Rusijoje (Yankovsky, 2002). Baltarusijos ir Ukrainos mokslininkai teigia, kad jų šalyje *S. maculatum* upiniai mašalai yra aptinkami, tačiau nėra labai gausūs (Kaplich, Skulovec, 2000; Trukhan, Paholkina, 1984). Kazachijoje *S. maculatum* populiacija yra labai gausi, čia yra labai aktuali kraujasiurbių upinių mašalų problema (Achmetov *et al.*, 2002) ir vyriausybė susiduria su panašiomis problemomis kaip ir Lietuvoje. Kazachijoje *S. maculatum* kraujasiurbių upinių mašalų populiacijų gausumo reguliavimui Irtyšiaus upėje buvo naudojami biologiniai preparatai (Achmetov *et al.*, 2002).

Rusijos mokslininkai teigia (Rubzov, 1956; Yankovsky, 2002; Yankovsky, 1978), kad *S. maculatum* rūšies mašalai vystosi didelėse Europos ir Azijos upėse, kurioms būdinga lėta tėkmė, šiltas bei užterštas organinėmis medžiagomis vanduo. Šios rūšies mašalai paplitę visoje Sibiro Rusijos dalyje – ypač gausūs Obėje, Jenisiejuje, Pečioroje. Minima, kad šios rūšies mašalai kraujasiurbiai tik šiaurinėje arealo dalyje. Tuo galima būtų paaiškinti, kodėl Lietuvoje tokia ryški su šia rūšimi siejama kraujasiurbių upinių mašalų problema, kai tuo tarpu pietų Baltarusijoje ir Ukrainoje žinomi tik pavieniai atvejai, kai *S. maculatum* rūšies mašalai buvo registruoti kaip kraujasiurbiai. Latvijoje šios rūšies mašalai aptikti ypač retai.

Pagrindinė kraujasiurbė upinių mašalų rūšis Lietuvoje yra *S. maculatum* (Žygutienė, Pakalniškis, 1997), kaip kraujasiurbės taip pat dažnai registruotos *S. reptans* upinių mašalų rūšies patelės (Žygutienė, Sprangauskaitė, 1998). Abiejų upinių mašalų rūšių lervos ir leliukės gausiai aptinkamos tik Nemune ir Neryje. Abiejų rūšių lervos paprastai vystosi panašiu metu - balandžio - birželio mėnesiais, o suaugėliai skraido birželio - liepos mėnesiais.

KRAUJASIURBIŲ UPINIŲ MAŠALŲ PROBLEMA KITOSE ŠALYSE

Kraujasiurbių upinių mašalų problema iškyta daugelyje valstybių. Danijoje 1923 m. daugiau kaip 20 000 galvijų krito nuo *Simulium columbaschense* rūšies mašalų sukeltos simuliotosikozės (Jensen, 1997). Galvijų kritimas nuo kraujasiurbių upinių mašalų buvo registruotas Lenkijoje (1996 m. krito 809 galvijai (Wegner, 2006)), Austrijoje (1996 (Car, 2006)), Latvijoje (1968-1970 (Šternbergs, 1971) 2005 m. (V. Spungio, Rygos universitetas, pranešimas)), Kazachijoje (Achmetov *et al*, 2002), Serbijoje (Cupina *et al*, 2004). Sibiro taigoje kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžiai yra reguliarus reiškinys (Patrusheva, 1971).

Kiekvienu kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžio atveju pagrindinė kraujasiurbė rūšis būna kita. Obės upės apylinkėse pagrindinės kraujasiurbės upinių mašalų rūšys yra *Simulium maculatum* ir *Simulium pusillum* (Patrusheva, 1971). Latvijoje kaip kraujasiurbės buvo registruotos *Simulium ornatum* ir *S. pusillum* rūšių upinių mašalų patelės. Baltarusijos teritorijoje pagrindinės kraujasiurbės rūšys yra *S. pusillum*, *S. ornatum* ir *S. erythrocephalum*, Danijoje – *S. columbaschense*, Serbijoje – *S. erythrocephalum*, Kazachijoje – *S. maculatum*. Su kraujasiurbių upinių mašalų problema praktiškai nesusiduria pajūrio regionų gyventojai. Vakarų Europoje dažniausiai susiduriama su lokaliomis kraujasiurbių upinių mašalų problemomis.

Didėjant upių saprobiškumui didelėse Europos upėse gausiai vystosi *S. erythrocephalum*, mažėja *S. morsitans*, *S. reptans* ir net *S. colombaschense* rūšių mašalų lervų gausumas. Labai užterštose upėse, pavyzdžiui Reino vidupyje ir žemupyje, mašalų lervų kai kuriais metais iš viso nebuvo aptinkama (Rubtsov, 1978). Duomenys iš Centrinės Europos rodo, kad kadaise buvusi gausi ir daug žalos, ypač Dunojaus apylinkėse, pridariusi *S. columbaschense* rūšies mašalų populiacija šiuo metu yra labai negausi dėl Dunojaus upėje pastatytų užtvankų. Šiuo metu Dunojuje, buvusioje Jugoslavijos teritorijoje gausiai vystosi, o apylinkėse žmonės ir galvijus intensyviai puola *S. erythrocephalum* ir *S. balcanicum* rūšių upinių mašalų patelės (Cupina *et al*, 2004).

Viena žymiausių su kraujasiurbiais upiniais mašalais susijusių programų pasaulyje yra Onchocerkozės reguliavimo programa Vakarų Afrikoje (OCP). Vakarų Afrikoje *Simulium damnosum* rūšies kraujasiurbiai upiniai mašalai platina galvijų ir žmonių onchozerkozes, kurias sukelia filarija *Onchocerca volvulus*. Šio parazito veiklos pasekoje žmonės apanka, todėl šis susirgimas populiariai vadinamas “upių aklumu“. Pagal apakusiųjų nuo onchocerkozės žmonių skaičių, tai yra antroji apakimo priežastis pasaulyje. “Upių aklumas” registruotas ir kai kuriuose Pietų Amerikos regionuose. Nuo 1974 m. Pasaulinės Sveikatos organizacijos iniciatyva buvo

pradėta Onchocerkozės reguliavimo programa. Biologiniais preparatais iš malūnsparnių buvo naikinamos kraujasiurbių upinių mašalų lervos. Ši programa pasiteisino ir 2002 m. buvo baigta. Šiuo metu atliekamas kasmetinis upinių mašalų ir jų platinamų parazitų monitoringas (<http://www.who.int/en/>).

Nepaisant didelės kraujasiurbių upinių mašalų daromos žalos rekreacijai ir žemės ūkiui, jų sukeliama diskomforto žmonėms, kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžių priežastys nėra iki galo aiškios (Adler *et al.*, 2004). Kai kurių rūšių upiniai mašalai yra kraujasiurbiai tik kai kuriose arealo vietose, pavyzdžiui *Simulium venustum* rūšies upiniai mašalai yra žinomi kaip aršūs kraujasiurbiai šiaurės rytinėje JAV dalyje, tačiau piečiau Pensilvanijos valstijos beveik nėra žinoma atvejų, kad šios rūšies mašalai pultų žmones, nepaisant to, kad šios rūšies mašalų lervų yra labai gausu. Kai kurių rūšių upiniai mašalai Aliaskoje yra aršūs kraujasiurbiai rudenį, o visiškai taikūs pavasarį (Adler *et al.*, 2004). Pastebėta, kad dažniausiai kraujasiurbiai mašalai yra tie, kurių lervos išsivystė stambiose upėse (Rubzov, 1956).

Kartais kraujasiurbių upinių mašalų problema kyla dėl sunkiai prognozuojamų priežasčių. Pavyzdžiui užtvankos pastatymas prie Saskačevano upės sąlygojo tai, kad vienos rūšies kraujasiurbius upinius mašalus (*S. arcticum*) išstūmė kitos, rūšies (*S. lugeri*) kraujasiurbiai upiniai mašalai, kurių patelės pasirodė esančios dar agresyvesnės kraujasiurbės. Kartais kraujasiurbiai mašalai užplūsta vieną ar kitą vietovę dėl pakitusių meteorologinių sąlygų: mašalus perneša stiprūs vėjai, atmosferų frontai ir pan. (Adler *et al.*, 2004).

KRAUJASIURBIŲ UPINIŲ MAŠALŲ GAUSUMO REGULIAVIMO PRIEMONĖS

Kraujasiurbių vabzdžių gausumo reguliavimas atsirado labai seniai. Dar Herodotas rašė „Kiekvienas egiptietis išmano tinklo naudojimą. Dieną tinklu jis gauda žuvis, vakarais jis išskleidžia tinklą virš savo lovos, kad jis apsaugotų nuo uodų“.

Dėl žalos, kurią sukelia kraujasiurbiai upiniai mašalai, šių vabzdžių gausumą mėginta organizuotai reguliuoti jau nuo XX amžiaus pradžios. Pirmosios priemonės, naudotos upinių mašalų gausumo reguliavimui buvo aliejai, žibalas ir benzinas (Adler *et al.*, 2004), vėliau pradėtas naudoti cheminiai insekticidai. Tiek vienos, tiek kitos priemonės buvo pakankami žalingos kitiems hidrobiontams.

Kraujasiurbių vabzdžių gausumo reguliavimui buvo naudojami įvairūs insekticidai: nuo 1870 m. buvo pradėti naudoti piretrino pagrindu gaminami insekticidai, nuo 1897 m. kaip epelentas pradėtas naudoti citronelių aliejus, jis naudojamas iki šiol. 1921 m. arsenas pradėtas naudoti kaip lervicidas. Nuo 1943 m. labai plačiai pradėtas naudoti dichloro – diphenyl-trichloroetanas - DDT (nuo 1943 m. iki dabar buvo panaudota 2,5 mill tonų). Įvertinus DDT toksiškumą buvo pradėtos naujų priemonių, skirtų upinių mašalų lervų gausumo sumažinimui, paieškos. Pradėti naudoti tokie cheminiai preparatai kaip metoksichloras, organofosfatai, organochlorinai (5 pav.).



5 pav. Insekticidų (adulticidų) naudojimas prieš kraujasiurbių uodų suaugėlius JAV (N. Becker nuotrauka).

Ypač didelis dėmesys buvo skiriamas nekenksmingų aplinkai kraujasiurbių upinių mašalų gausumo reguliavimo priemonių paieškai. Upinių mašalų gausumo reguliavimui buvo naudojami ir ekologiniai metodai: vandens augmenijos pašalinimas iš upių tam, kad sumažinti substratą upinių mašalų lervoms prisitvirtinti, vandens lygio keitimas užtvankų pagalba siekiant laikinai sumažinti srovės greitį, kad žūtų upinių mašalų lervos (Adler *et al.*, 2004).

Upinių mašalų gausumo sumažinimui buvo mėginama naudoti jų natūralius priešus: Mermitidae šeimos apvaliašias kirmėles *Romanomermis culicivorax*. Keletas bandymų sumažinti upinių mašalų lervų gausumą mermitidų pagalba buvo sėkmingi (Molloy, Jamnback, 1975), deja šių kirmėlių auginimas upinių mašalų gausumo reguliavimui laboratorijoje buvo per daug brangus. Biologinei kovai su upiniais mašalais mėginta naudoti parazitinius grybus (*Lagenidium giganteum*, *Coelomomyces* spp., *Culicinomyces clavissporus*), tačiau jų efektyvumas buvo žemas. Gana sėkmingas biologinis gausumo reguliatorius pasirodė esąs *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* rūšies bakterijos. Pirmieji bandymai mėginant itirti šių bakterijų poveikį upinių mašalų lervoms buvo atlikti 1978 m (Undeen, 1980). Vėliau, 1984 m., buvo atrasta panaši bakterija *Bacillus sphaericus*. Šių bakterijų sporos pradeda veikti patekusios į upinių mašalų žarnyną, sukeldamos lervų intoksikaciją ir žūtį.

Reguliuojant įvairių kenkėjų populiacijas vis dažniau atsisakoma cheminių preparatų ir naudojami biologiniai preparatai, gaminami *Bacillus thuringiensis* genties bakterijų pagrindu. Šie preparatai, pasižymintys entomopatogeniniu specifiskumu, efektyviai naikina tikslinius kenkėjus, neteršia aplinkos ir nėra kenksmingi naudingiems bestuburiams, stuburiniams gyvūnams ir žmonėms. Šių preparatų veiksmingumas gamtoje yra trumpalaikis, o kenkėjams neišsivysto atsparumas (Volzhynsky *et al.*, 1990; Bartninkaitė, Babonas, 1994; Bartninkaitė, Žiogas, 1996). Bakterijų efektyvumas prieš upinių mašalų lervas priklausė nuo lervų ūgio, nuo augmenijos gausumo upėje, nuo vandens temperatūros, tačiau jis buvo pakankamai didelis – artimas 100%, o svarbiausia buvo tai, kad nebuvo pastebėta jokios bakterijų įtakos kitiems (išskyrus keletą artimų upiniams mašalams vabzdžių, tokių kaip tikrieji uodai (Culicidae) arba kandiniai uodeliai (Psychodidae)) vandenyje gyvenantiems bestuburiams ir stuburiniams gyvūnams. Iki XX amžiaus pabaigos *B. thuringiensis* var. *israelensis* bakterijos buvo naudojamos visame pasaulyje kraujasiurbių upinių mašalų gausumo reguliavimui.

Pasaulyje plačiai žinoma kraujasiurbių upinių mašalų sukeliama liga, „Upių aklumo“, reguliavimo programa Vakarų Afrikoje (6 pav.), kur kraujasiurbiai upiniai mašalai (*Simulium damnosum* rūšių kompleksas) naikinami nuo 1974, biologinį preparatą panaudojant kelis kartus per metus paskleidžiant jį iš malūnsparnių (Yameogo *et al.*, 2004). Šios bakterijos pagrindu

kuriamų preparatų sėkmę lėmė jų veikimo specifiškumas, efektyvumas, saugumas žmonėms ir aplinkai, o taip pat palyginti nedideli preparato gamybos kaštai (Adler *et al*, 2004).



6 pav. JAV, Karterio centre pastatyta statula iliustruojanti upių aklumu sergantį vyrą, kurį veda vaikas – tai buvo įprastas vaizdas Vakarų Afrikoje.

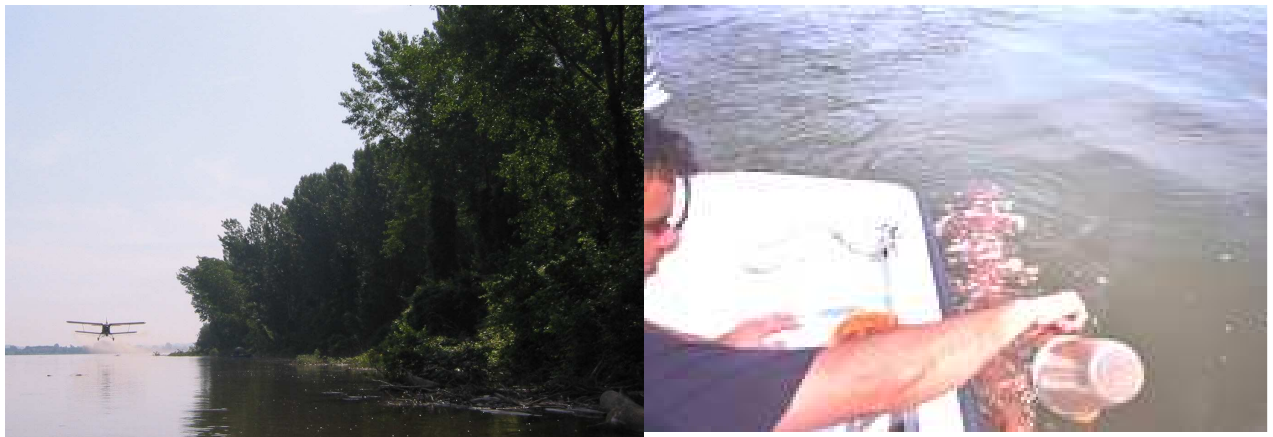
Šiuo metu upiniai mašalai naikinami daugelyje JAV valstijų. Pavyzdžiui vien Pensilvanijos valstijoje preparatas buvo naudojamas 50 skirtingų upių, kurių bendras vagos ilgis - 2600 km (Fusco, 2008). Upinių mašalų gausumo reguliavimui dažniausiai naudojami malūnsparniai, kiek rečiau, siekiant sumažinti kraujasiurbių upinių mašalų gausumą nedidelėse upėse naudojamos specialiai preparato išpurškimui pritaikytos valtys (7 pav.). Pastaraisiais metais upiniai mašalai sėkmingai buvo naikinami Ispanijoje (8 pav.) ir Dunojaus upėje (9 pav.).



7 pav. Priemonės naudojamos biologinio preparato paskleidimui, siekiant sumažinti kraujasiurbių upinių mašalų gausumą JAV (R. Fusco nuotraukos).



8 pav. Kraujasiurbių upinių mašalų gausumo reguliavimas Ispanijoje naudojant sraigtasparnius ir plaustus (R. Escosa nuotraukos).



9 pav. Kraujasiurbių upinių mašalų gausumo reguliavimas Dunojaus upėje naudojant lėktuvą ir valtį (D. Petric nuotraukos).

DARBO METODIKA

Šiomet, kaip ir ankstesniais tyrimų metais, tyrimai buvo atliekami dviejose didžiausiose Lietuvos upėse – Neryje ir Nemune. Šios upės parinktos dėl to, kad būtent jose vystosi pagrindinių Lietuvoje kraujasiurbių upinių mašalų rūšių lervos ir lėliukės.

Upinių mašalų tyrimai Nemune šiomet buvo pradėti balandžio mėnesio pabaigoje. Mėginiai buvo imti Nemune ties Druskininkais (tirta 6 kartus), ties Alytumi (tirta 4 kartus) ir ties Kulautuva, (Kauno raj.), o Neryje ties Vilniumi (ties Verkiais). Mėginiai rinkti iki birželio mėnesio antrosios pusės – viso šiomet imta 18 mėginių (Nemune ties Druskininkais – šeši, kitose vietovėse po keturis mėginius). Kiekvieną mėginį sudarė 3 vandens augalų (monazolės – *Glyceria maxima* (Hartman) arba bėžio - *Butomus umbellatus* L.) kuokštai išrauti srovėje. Tyrimų vietose matuojamas srovės greitis (m/s) ir vandens temperatūra (°C). Mėginiai su etiketėmis buvo transportuojami į laboratoriją Vilniaus universiteto Ekologijos institute. Laboratorijoje buvo išmatuojamas vandens augalų lapų paviršiaus plotas, nustatoma rūšinė upinių mašalų sudėtis, įvertinama kiekvienos rūšies lervų bei lėliukių tankis ant vandens augalų, išsivystymo stadija. Mašalų lervų ir lėliukių gausumas perkaičiuojamas 1 dm² augalo ploto, nustatomas rūšių santykinis gausumas (%).

Tyrimų metu įvertintas biologinio preparato, panaudoto Nemune 2008 m., siekiant sumažinti kraujasiurbių upinių mašalų gausumą, efektyvumas prieš upinių mašalų lervas.

Upinių mašalų suaugėliai tirtų upių slėniuose buvo nurenkami nuo žmogaus, tuo siekiama nustatyti kraujasiurbes upinių mašalų rūšis. Nustatant suaugusių patelių, puolančių žmogų, gausumą, jos ekshausteriu rinktos nuo žmogaus 10 minučių laikotarpyje. Sausi vabzdžiai buvo gabenami į laboratoriją, ten apibūdinami ir skaičiuojami.

Upinių mašalų rūšių nustatymui iš lervų, lėliukių ir suaugėlių pagal bendrai priimtus upinių mašalų preparatų ruošimo metodus (Usova, 1961; Jensen, 1997; Kaplich, Skulovec, 2000) buvo ruošiami mikropreparatai euparalyje. Vėliau, remiantis Rubzov, 1956; Jensen, 1983; Kaplich, Skulovec, 2000 darbais, mikroskopo pagalba buvo nustatoma upinių mašalų rūšis. Upinių mašalų lervų ūgiai buvo nustatomi matuojant lervų galvos kapsulių pločius biologine lupa (Ross, 1979; Ross, Merritt, 1978). Statistiniam duomenų įvertinimui buvo skaičiuoti vidurkiai, standartinis nuokrypis (SD).

Apibendrinti šių metų tyrimų rezultatai buvo palyginti su ankstesnių metų upinių mašalų gaugumu ir vystymosi tendencijomis. Remiantis ilgamete biotechninių priemonių naudojimo, siekiant sumažinti kraujasiurbių upinių mašalų lervų gausumą Nemune, patirtimi, buvo paruoštos rekomendacijos ateinantiems metams.

REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Upinių mašalų rūšinė sudėtis

Tyrimų metu, buvo registruota 10 upinių mašalų rūšių. Jų sąrašas tirtose upėse pateikiamas žemiau.

Nemune ties Kulautuva tyrimų metu buvo aptiktos 9 upinių mašalų rūšys:

- Simulium (Byssodon) maculatum* (Meigen, 1804)
- S. (Wilhelmia) lineatum* Enderlein, 1924
- S. (W.) equinum* (L., 1758)
- S. (Boophthora) erythrocephalum* (De Geer, 1776)
- S. (Odagnia) ornatum* (Meigen, 1818)
- S. (Simulium) reptans* Edwards, 1920
- S. (S.) morsitans* Edwards, 1915
- S. (S.) posticum* Edwards, 1915
- S. (S.) noelleri* Friederichs, 1920

Nemune ties Druskininkais ir Nemune ties Alytumi aptiktos 7 upinių mašalų rūšys:

- Simulium (Byssodon) maculatum* (Meigen, 1804)
- S. (Wilhelmia) lineatum* Enderlein, 1924
- S. (W.) equinum* (L., 1758)
- S. (Boophthora) erythrocephalum* (De Geer, 1776)
- S. (Simulium) reptans* Edwards, 1920
- S. (S.) morsitans* Edwards, 1915
- S. (S.) posticum* Edwards, 1915

Neryje ties Vilniumi aptiktos 9 upinių mašalų rūšys:

- Simulium (Byssodon) maculatum* (Meigen, 1804)
- S. (Wilhelmia) lineatum* Enderlein, 1924
- S. (W.) equinum* (L., 1758)
- S. (Boophthora) erythrocephalum* (De Geer, 1776)
- S. (O.) ornatum* (Meigen, 1818)
- S. (Simulium) reptans* Edwards, 1920
- S. (S.) morsitans* Edwards, 1915.

S. (S.) posticatum Edwards, 1915

S. (S.) tuberosum (Lundström, 1911).

2008 metais, panašiai kaip ir ankstesniais tyrimų metais, stebėjimai buvo vykdomi ne visu šiltuoju metų periodu, o tik tuo metu, kuomet vystosi kraujasiurbės upinių mašalų rūšys: pavasario pabaigoje - vasaros pradžioje. Būtent dėl to šiemet buvo aptikta mažiau upinių mašalų rūšių, nei 2001 – 2004 m., bet panašiai, kaip buvo nustatyta 2005-2007 metais. Tyrimų metu nebuvo registruotos tos upinių mašalų rūšys, kurios paprastai vystosi ir gali buvo randamos vasaros antroje pusėje - rudenį.

2008 m. Nemune iš visos registruota 10 upinių mašalų rūšių. Pernai metais upinių mašalų fauna Nemune aukščiau (Druskininkai, Alytus) ir žemiau (Kulautuva) Kauno marių buvo visiškai identiška, nors žymiai skyrėsi dominuojančios upinių mašalų rūšys, mašalų lervų gausumas, o taip pat šiek tiek skyrėsi vystymosi tendencijos. Šiemet Nemune ties Kulautuva buvo aptiktos net 9 upinių mašalų rūšys t.y. dviem rūšimis daugiau nei buvo aptikta pernai metais (papildomai nustatyti *Simulium posticatum* ir *S. noelleri* rūšių upiniai mašalai)

Upinių mašalų fauna ties Vilniumi šiemet buvo panaši kaip 2007 metais – aptikta tik viena upinių mašalų rūšimi daugiau – papildomai nustatyti *S. (S.) tuberosum* upiniai mašalai.

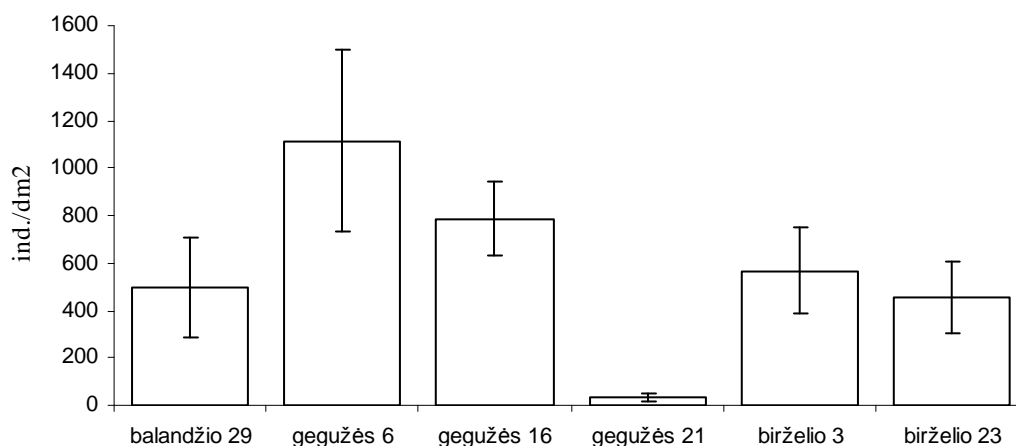
Pagrindinė kraujasiurbė upinių mašalų rūšis – *S. maculatum* buvo aptikta visame Nemune, tačiau jos gausumas Nemuno žemupyje buvo labai mažas. Neryje, panašiai kaip ankstesniais tyrimų metais, *S. maculatum* gausumas buvo labai mažas, čia buvo aptikti tik pavieniai *S. maculatum* individai

Upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas

Ilgamečiai upinių mašalų gausumo tyrimai parodė, kad didelėse upėse, tokiose kaip Nemunas ir Neris, bendras upinių mašalų lervų gausumas paprastai padidėja gegužės – birželio mėnesiais, tai būna susiję su iš žiemojančių kiaušinių išsiritusiomis upinių mašalų rūšių lervomis (*S. maculatum*, *S. reptans*, *S. erythrocephalum*) ir jų sparčiu vystymusi. Šį faktą patvirtina ir literatūros šaltiniai (Kaplich, Usova, 1990).

Didžiausias upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas šių metų gegužės mėnesį buvo stebėtas Nemuno vidupyje t.y. Nemune ties Druskininkais (10 pav.). Didžiausias upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas šių metų birželio mėnesį – Nemune ties Kulautuva (12 pav.). Nemuno vidupyje bendras upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas buvo didžiausias gegužės pradžioje. Nemune ties Druskininkais, kur medžiaga buvo rinkta šešis kartus galima registruoti labai ryškų upinių mašalų gausumo sumažėjimą (gegužės 21 d. duomenys, 10 pav.). Šis sumažėjimas sietinas su biotechninių priemonių panaudojimu, siekiant sumažinti kraujasiurbių upinių mašalų gausumą Nemune.

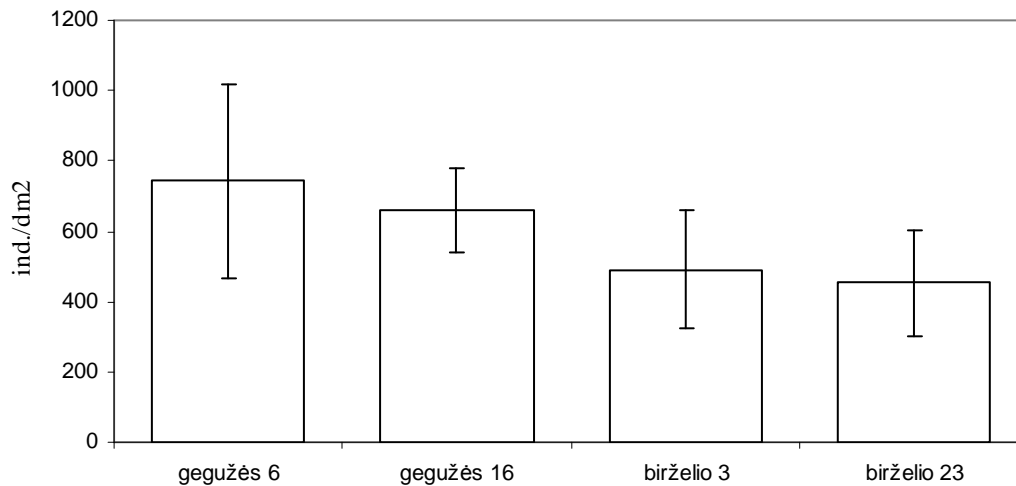
Nuo birželio pradžios upinių mašalų gausumas Nemuno vidupyje vėl buvo didelis ir iki mėnesio pabaigos kito nežymiai (10, 11 pav.). Bendras upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas Nemune ties Kulautuva (12 pav.) ir Neryje ties Vilniumi (13 pav.) kito šiek tiek kitaip nei Nemuno vidupyje. Nemuno žemupyje, kur nebuvo naudota biotechninių priemonių, mašalų gausumas kito tolygiai be staigių pokyčių.



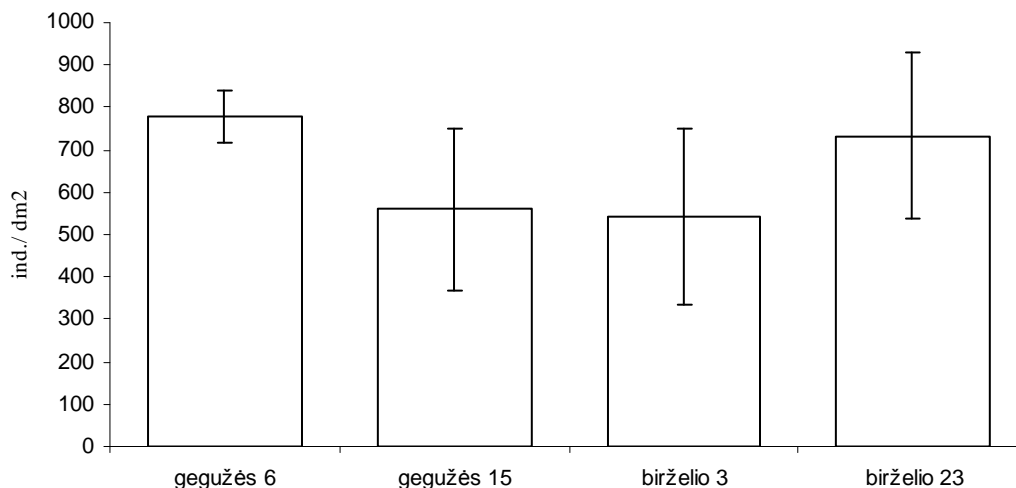
10 pav. Bendras upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas Nemune ties Druskininkais 2008 m.

Didžiausias upinių mašalų gausumas Nemune ties Kulautuva registruotas gegužės pradžioje ir birželio pabaigoje. Gegužės mėnesio pradžioje registruotas upinių mašalų

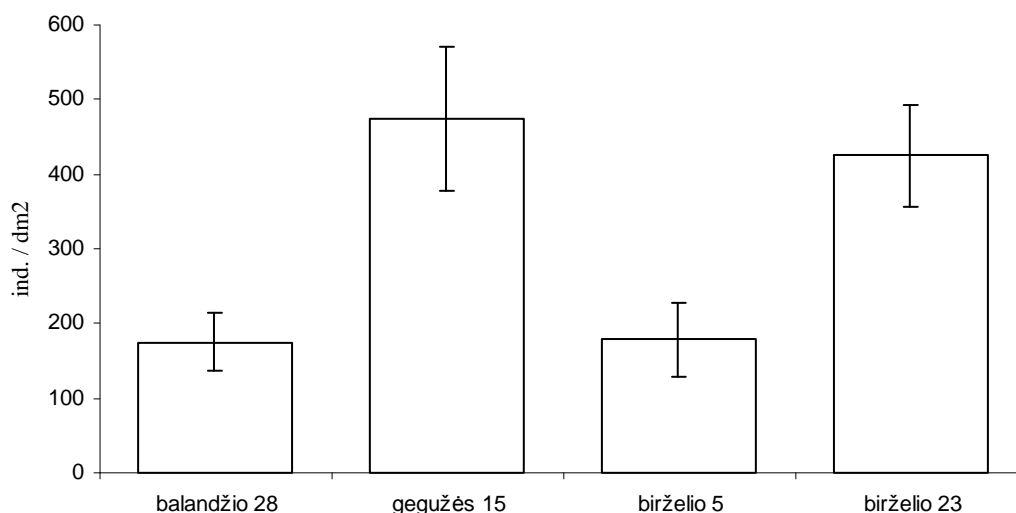
pagausėjimas sietinas su *Simulium reptans* gausiu vystymusi, o birželio pabaigoje registruotas upinių mašalų pagausėjimas sietinas tiek su vis dar dideliu *S. reptans* gausumu, tiek ir su *S. erythrocephalum* mašalų gausiu vystymusi. Neryje šiomet upinių mašalų gausumas buvo mažiausias iš visų tirtų upių. Jis kiek padidėjo gegužės antroje pusėje dėl gausaus *S. erythrocephalum* rūšies mašalų vystymosi, o taip pat išaugo birželio antroje pusėje dėl gausaus *S. morsitans* upinių mašalų vystymosi (13 pav.)



11 pav. Bendras upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas Nemune ties Alytumi 2008 metais.



12 pav. Bendras upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas Nemune ties Kulautuva 2008 m.



13 pav. Bendras upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas Neryje ties Vilniumi 2008 m.

Lyginant su pernai metų duomenimis upinių mašalų gausumas Nemuno vidupyje buvo gerokai didesnis – siekė iki $1112,5 \pm 383,5$ lervų/1 dm² augalo ploto, kai pernai didžiausias upinių mašalų gausumas Nemuno vidupyje buvo $400,8 \pm 296$ lervų/1 dm². Tiesa, ankstesniais tyrimų metais bendras upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas buvo gan didelis (2006 - $799,9 \pm 267$ lervų/1 dm², o 2005 - $978,8 \pm 568,1$ lervų/1 dm²) ir statistikai patikimai nesiskyrė nuo gausumo registruoto šiais metais.

Didžiausias upinių mašalų lervų gausumas gegužės mėnesį buvo nustatytas Nemune ties Druskininkais, panašiai kaip pernai metais. Bendra ilgamečiams duomenims apie upinių mašalų gausumą yra tai, kad Nemuno vidupyje gegužės pabaigoje jis stipriai sumažėjo, o šie procesai susiję ne su mašalų vystymosi dėsniniais, o su tuo metu vykdyta kraujasiurbių upinių mašalų populiacijų gausumo reguliavimo programa. Upinių mašalų lervų gausumo sumažėjimas aiškintinas neigiamu biologinio preparato poveikiu upinių mašalų lervoms. Šiomet, panašiai kaip ir ankstesniais tyrimų metais didžiausias upinių mašalų lervų gausumas gegužės pradžioje buvo susijęs su *S. reptans* rūšies upinių mašalų lervų vystymusi.

Nemune ties Kulautuva (12 pav.) šiais metais upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas buvo taip pat didesnis nei ankstesniais tyrimų metais ir siekė iki 778 ± 62 lervų/1dm² augalo ploto. Palyginti pernai metais jis buvo 424 ± 132 lervų/1dm² augalo ploto, o užpernai - tik $221,5 \pm 67,3$ lervų/1dm² augalo ploto. Taigi, bendras upinių mašalų gausumas per pastaruosius tris metus augo. Ankstesniais tyrimų metais didžiausias gausumas Nemuno žemupyje buvo susijęs su *S. reptans* rūšies upinių mašalų vystymusi, o šiomet jis sietinas ne tik su *S. reptans*, bet ir kitos, *S. erythrocephalum* rūšies gausiu vystymusi.

Šiais metais Neryje ties Vilniumi bendro upinių mašalų lervų gausumo kitimo tendencijos buvo kiek kitokios nei įprastai. Gausumas buvo didelis gegužės pradžioje, vėliau sumažėjo, o birželio pradžioje vėl išaugo (13 pav.). Paprastai jis augdavo nuo gegužės pradžios iki birželio vidurio. Du upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumo padidėjimai Neryje ties Vilniumi sietini su dviejų upinių mašalų rūšių: *S. erythrocephalum* ir *S. morsitans* vystymusi. Ankstesniai metais, Neryje ypač gausiai vystėsi ir *S. reptans* rūšies upiniai mašalai, tačiau šiais metais, *S. reptans* upinių mašalų gausumas Neryje buvo nedidelis.

Palyginti su ankstesnių metų tyrimų rezultatais, upinių mašalų lervų gausumas Neryje ties Vilniumi šiemet buvo gerokai mažesnis ir siekė iki 475 ± 96 lervų/ 1dm^2 augalo ploto. Palyginimui 2007 metais jis buvo iki 605 ± 161 lervų/ 1dm^2 , 2006 metais – $732 \pm 213,5$ lervų/ 1dm^2 augalo ploto, o 2005 metais – iki $1105,5 \pm 274,5$ lervų/ 1dm^2 augalo ploto. Upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas Neryje ties Vilniumi, priešingai nei Nemune ties Kulautuva per pastaruosius keletą tyrimų metų mažėja.

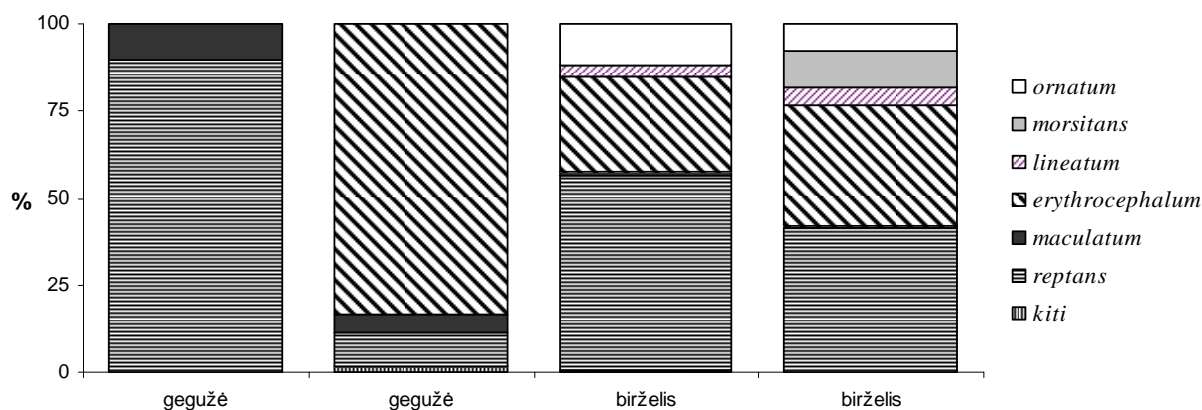
Upinių mašalų rūšių santykinis gausumas

Skirtingos upinių mašalų rūšys gyvena skirtingo tipo upėse. Nemunas ir Neris yra panašios upės ir priklauso tai pačiai - pirmajai upių grupei (Kaplich, Usova, 1990). Čia dominuoja *Simulium erythrocephalum*, *S. reptans* rūšių mašalai (1 lentelė), gausiai vystosi pagrindinės Lietuvoje kraujasiurbės mašalų rūšies *S. maculatum* lervos.

1 lentelė. Skirtingų upinių mašalų rūšių Dominavimo indeksai gegužės – birželio mėnesiais tirtose upėse. (parodytos tik tos upinių mašalų rūšys, kurių gausumas lygus arba viršija 2 % bendro mašalų gausumo).

	Nemunas Druskininkai	Nemunas Alytus	Nemunas Kulautuva	Neris Vilnius
<i>S. reptans</i>	47,5	47	49,1	28,9
<i>S. erythrocephalum</i>	12,8	18,7	36,4	13,8
<i>S. maculatum</i>	28,9	20	4,2	
<i>S. morsitans</i>	3,5	5,7	2,5	14,2
<i>S. lineatum</i>	6	6,8	2,2	31,2
<i>S. equinum</i>				2,4
<i>S. ornatum</i>			4,9	6,3

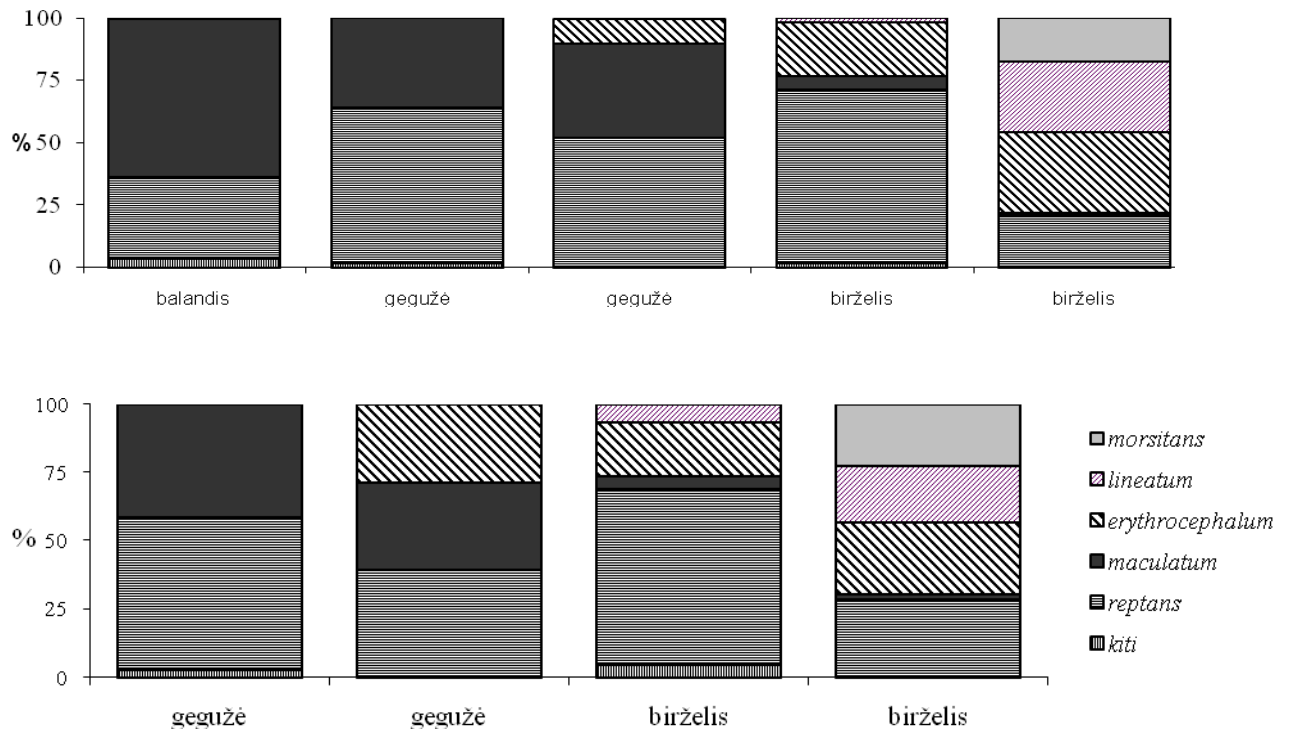
Šiais metais, panašiai kaip pernai, gegužės mėnesio pradžioje visose tyrimų stotyse vyravo *S. reptans* rūšies upiniai mašalai, o jų lervos sudarė nuo 56 % (Nemune ties Alytumi) iki 89,6 % (Nemune ties Kulautuva) visų tuo metu upėje gyvenančių upinių mašalų (14 - 16 pav.). Pernai metais *S. reptans* rūšies upinių mašalų santykinis gausumas buvo kiek didesnis ir siekė iki 100%. Šios rūšies santykinis gausumas šiemet kiek mažesnis visuose tyrimų taškuose, jei pernai jis buvo apie 60%, tai šiemet nei vienoje tirtose vietovėje nesiekia 50 % (1 lentele). Iki birželio mėnesio antrosios pusės santykinis *S. reptans* gausumas visose tyrimų stotyse mažėjo ir birželio antroje pusėje buvo nuo 6,4 % (Neryje ties Vilniumi) iki 41,5 % (Nemune ties Kulautuva).



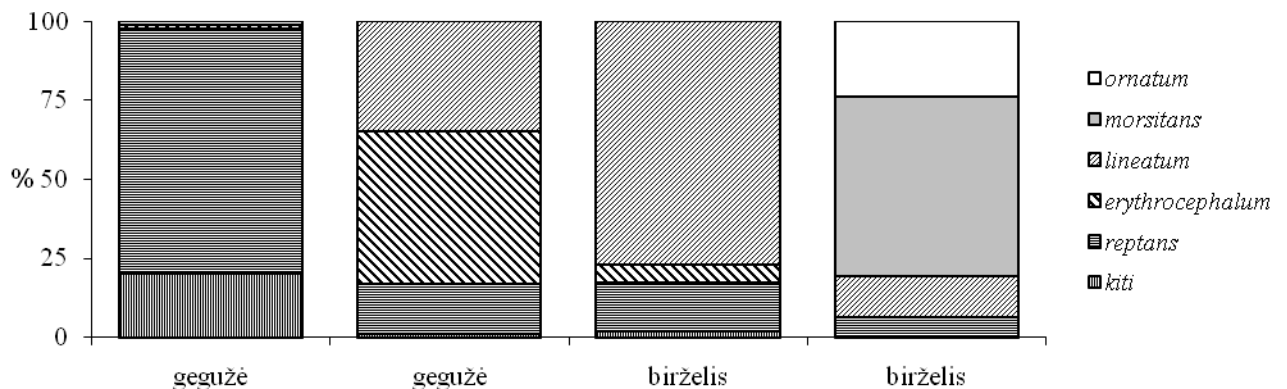
14 pav. Skirtingų upinių mašalų rūšių santykinis gausumas Nemune ties Kulautuva 2008 m.

Didžiausias *S. maculatum* lervų santykinis gausumas registruotas Nemuno vidupyje (ties Druskininkais ir Alytumi iki 63,9%), tai labai didelis santykinis gausumas, palyginti su pernai metais (2007 metais buvo registruota iki 20 % Nemune ties Alytumi). Absolūtus *S. maculatum* gausumas, lyginant su pernai metais, buvo taip pat didesnis. Šios rūšies upinių mašalų santykinis gausumas Nemuno vidupyje ženkliai sumažėjo gegužės antroje pusėje ir vėliau nebeatsistatė. Nemune ties Kulautuva ir Neryje ties Vilniumi *S. maculatum* lervos aptiktos negausiai kaip ir ankstesniais tyrimų metais.

Tyrimų metu Nemune ties Kulautuva svarbią vietą užėmė *S. erythrocephalum* rūšies upiniai mašalai, kurių santykinis gausumas labai išaugo gegužės mėnesio antroje pusėje ir išliko didelis iki birželio pabaigos (14 pav.). Neryje ties Vilniumi gegužės antroje pusėje svarbų vaidmenį upinių mašalų populiacijose taip pat vaidino *S. erythrocephalum* rūšies upiniai mašalai, birželio pradžioje dominuojanti rūšis jau buvo kita – *S. lineatum*, o birželio antroje pusėje Neryje ties Vilniumi dominavo *S. morsitans* upinių mašalų lervos (16 pav.). Palyginti su pernai metų duomenimis, šiemet Neryje buvo gerokai mažesnis *S. reptans* mašalų santykinis gausumas, o dominavo kitų rūšių upiniai mašalai: *S. erythrocephalum*, *S. lineatum*, *S. morsitans*. Šių metų duomenys ypatingi ir tuo, kad daugelis pernai metais fiksuotų upinių mašalų populiacijų parametrai buvo nustatyti anksčiau nei pernai metais. Taip pusė mėnesio anksčiau registruotos *S. maculatum* rūšies upinių mašalų lervos (tai parodė mūsų tyrimai atlikti balandžio viduryje), o *S. erythrocephalum* rūšies upiniai mašalai pradėjo dominuoti upėse taip pat pusė mėnesio anksčiau nei pernai metais.



15 pav. Skirtingų upinių mašalų rūšių santykinis gausumas Nemune ties Alytumi ir ties Druskininkais 2008 m.



16 pav. Skirtingų upinių mašalų rūšių santykinis gausumas Neryje ties Vilniumi 2008 m.

Apibendrinus duomenis apie skirtingų rūšių upinių mašalų santykinį gausumą tirtose stotyse gegužės – birželio mėnesiais, galime pastebėti, kad Nemune ties Kulautuva panašiai kaip ir ankstesniais tyrimų metais dominavo *S. reptans* ir *S. erythrocephalum* rūšių upiniai mašalai (1 lent.). Nemune ties Alytumi ir Nemune ties Druskininkais taip pat dominavo *S. reptans* ir *S. erythrocephalum* rūšių upiniai mašalai. *S. lineatum* upinių mašalų santykinis gausumas buvo mažesnis, nei pernai metais. *S. maculatum* santykinis gausumas tiek Nemune ties Alytumi, tiek ties Druskininkais buvo labai panašus (1 lent.), ir gerokai didesnis nei 2007 metais. Tiesa, pernai metais buvo registruotas vienas mažiausių šios rūšies gausumų per visą upinių mašalų tyrimo

laikotarpį Lietuvoje. Šių metų *S. maculatum* rūšies upinių mašalų lervų gausumas Nemuno vidupyje buvo artimas 2003 – 2004 m. duomenims.

Neryje ties Vilniumi šiemet registruota ddžiausia upinių mašalų įvairovė: čia dominavo net keturios upinių mašalų rūšys - *S. reptans*, *S. erythrocephalum*, *S. lineatum* ir *S. morsitans*.

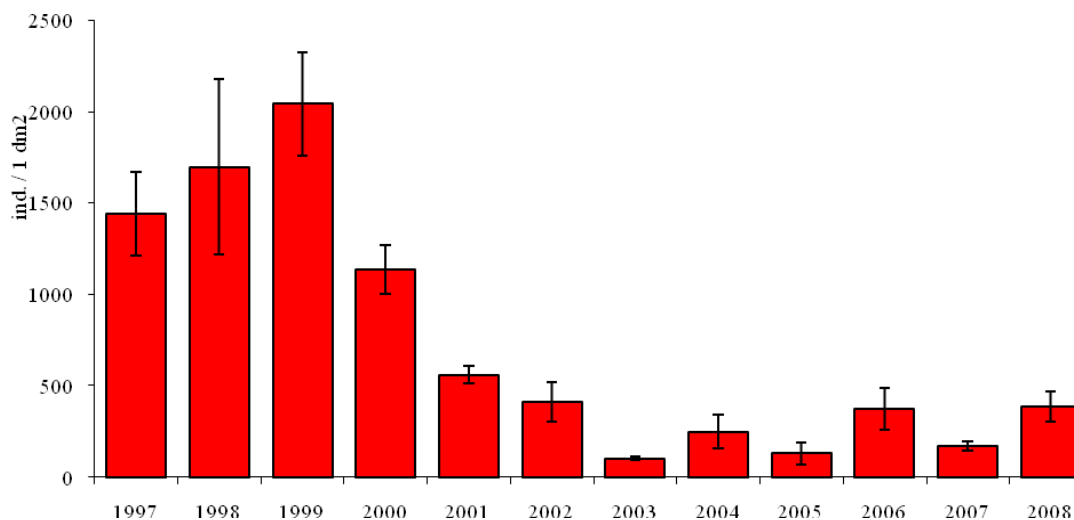
Palyginus šių metų upinių mašalų santykinį gausumą tirtose upėse su ankstesnių metų duomenimis, pastebime kasmetinę dominuojančių rūšių kaitą: vidupyje dominuojančias *S. erythrocephalum* rūšies pozicijas (2005 m.) užėmė *S. maculatum* rūšies upiniai mašalai (2006 m.) atidavė pozicijas *S. reptans* rūšies upiniams mašalams (2007 m.), šias pozicijas *S. reptans* išlaikė ir šiais metais, nors santykinis šios rūšies gausumas sumažėjo. Taigi, jokių ilgamečių upinių mašalų rūšių kitimo tendencijų nustatyti negalime, dominavimo indeksas metai iš metų kinta.

Upinių mašalų vystymosi Nemuno vidupyje apžvalga

Pirmieji upinių mašalų lervų tyrimai Nemune buvo atlikti 2008 m. balandžio 21 dieną. Tyrimai buvo atlikti Nemune nuo Varviškės iki Alytaus. Tyrimų metu buvo aptiktos keturios upinių mašalų rūšys: *Simulium reptans* L., *Simulium posticatum* Mg., *Simulium lineatum* (Mg.), *Simulium ornatum* Mg. ir *Simulium maculatum* Mg.

Balandžio 29 d. duomenimis Nemune buvo gausiai aptikta *S. maculatum* rūšies lervų (tuo metu Nemuno vandens temperatūra buvo 11⁰C). Tyrimų dieną Nemune buvo aptiktos II – IV ūgių *S. maculatum* rūšies lervos, o vyravo III ūgio lervos, o jų gausumas buvo palyginti didelis – iki 319 ± 186 lervų / dm² (pernai metais panašiu metu jis tebuvo – iki 38 lervų / dm² augalo ploto). *S. maculatum* rūšies lervų ūgiai Nemuno vidupyje nekito iki gegužės mėnesio vidurio, o tai sąlygojo palyginti žema Nemuno vandens temperatūra gegužės pirmoje pusėje (nepakilo aukščiau 15⁰C). Tik tyrimų, atliktų gegužės 16 d. metu buvo aptiktos pirmosios *S. maculatum* rūšies V ūgio lervos. Tuomet *S. maculatum* rūšies lervų gausumas Nemune ties Druskininkais buvo 299 ± 47 lervų / dm² augalo ploto. Tuo pat metu, kitos upinių mašalų rūšies, *S. reptans* vystymasis vyko kiek sparčiau, ir gegužės pradžioje prasidėjo šios rūšies mašalų skridimas iš lėliukių. Paprastai *S. reptans* mašalai vystosi kiek anksčiau (savaite – dviem) nei *S. maculatum* rūšies mašalai. Šios rūšies mašalų ritimasis sąlygojo tai, kad kai kuriose šalia Nemuno esančiose gyvenvietėse gegužės pradžioje galima buvo stebėti galvijus puolančius kraujasiurbius upinius mašalus. Gegužės antrąją dekadą Nemune buvo panaudotas biologinis preparatas, ko pasekoje *S. maculatum* rūšies lervų gausumas sumažėjo 90 – 100%. Preparato panaudojimo dieną (papildomi tyrimai) *S. maculatum* rūšies upinių mašalų lervų gausumas buvo 389 ± 83 lervų / dm² augalo ploto, o tai yra dvigubai didesnis gausumas, nei buvo registruotas 2007 metais (171 ± 28 lervų / dm² augalo ploto), tačiau panašus *S. maculatum* rūšies upinių mašalų lervų gausumas buvo registruotas 2006 metais (383 ± 108 lervų / dm² augalo ploto). Nepaisant to, kad šiemet *S. maculatum* rūšies upinių mašalų lervų gausumas Nemuno vidupyje buvo dvigubai didesnis nei pernai, įvertinus ilgamečius duomenis apie šios mašalų rūšies gausumą, bei jo kaitą, jokių kraujasiurbių upinių mašalų gausėjimo tendencijų nebuvo nustatyta (17 pav.).

Preparato panaudojimo dieną kai kuriose vietovėse (Nemune ties Merkine) buvo aptiktos pavienės priešpaskutinio (VI) ūgio *S. maculatum* lervos, lėliukių ir paskutinio ūgio lervų dar nebuvo aptikta, o tai rodo, kad preparatas buvo panaudotas laiku. Šiais metais biologinis preparatas Nemune buvo panaudotas dešimt dienų anksčiau nei pernai metais, o preparato panaudojimo laikas priklauso nuo *S. maculatum* upinių mašalų lervų vystymosi tempų, kuriam didžiausios įtakos turi Nemuno vandens temperatūra ir jos kaita.



17 pav. *Simulium maculatum* upinių mašalų lervų tankis ant vandens augalų Nemuno vidupyje prieš biologinio preparato panaudojimą 1997 – 2008 m.

Birželio 3 dienos duomenimis Nemune ties Druskininkais buvo aptikta palyginti labai nedaug *S. maculatum* upinių mašalų lervų (iki 31 ± 10 lervų / dm² augalo ploto), o Nemune ties Alytumi *S. maculatum* upinių mašalų lervų buvo dar mažiau (iki 24 ± 14 lervų / dm² augalo ploto). Šios rūšies upinių mašalų lervų labai negausiai šiemet buvo aptikta iki liepos mėnesio. Birželio 3 dienos duomenimis bendras upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas vėl buvo išaugęs, tačiau vyravo *S. reptans* ir *S. erythrocephalum* rūšių upiniai mašalai. Birželio gale Nemuno vidupyje upinių mašalų lervų gausumas buvo panašus kaip gegužės pradžioje, tačiau vyravo ne viena ar dvi upinių mašalų rūšys, o keturios upinių mašalų rūšys: vystymąsi bebaigiantys *S. reptans* ir *S. erythrocephalum* rūšių upiniai mašalai (aptinka daug lėliukių) ir vystymąsi pradedančios *S. lineatum* ir *S. morsitans* rūšių upiniai mašalai (aptikta daug pradinių ūgių lervų ir pavienės lėliukės). Lyginant upinių mašalų vystymosi tendencijas Nemune ties Druskininkais ir Nemune ties Alytumi, galime pastebėti kelis skirtumus: Nemune ties Druskininkais upinių mašalų vystymasis prasideda kiek vėliau nei Nemune ties Alytumi, ties Druskininkais visuomet aptinkamos jaunesnių lervų ūgių mašalų lervos nei ties Alytumi. Nemune ties Druskininkais kraujasiurbių upinių mašalų *S. maculatum* gausumas paprastai būna šiek tiek didesnis nei Nemune ties Alytumi, todėl nepaisant to, kad biologinio preparato poveikis kraujasiurbių upinių mašalų lervoms Nemune ties Alytumi būna mažesnis nei Nemune ties Druskininkais (nes Alytus yra toliau nuo taško, kuriame paskleidžiamas biologinis preparatas), upinių mašalų patelių, puolančių žmones ir galvijus puolimo intensyvumas Alytaus apylinkėse nebūna didelis.

Upinių mašalų vystymosi Nemuno žemupyje apžvalga

Nemune ties Kulautuva gegužės mėnesio pirmomis dienomis buvo aptikta tik dviejų rūšių upinių mašalų lervų - *S. reptans* ir *S. maculatum*. Vyravo *S. reptans* lervos. Palyginti su pernai metų duomenimis, šiais metais *S. maculatum* lervos Nemuno žemupyje, panašiai kaip ir vidupyje, buvo aptiktos dviem savaitėmis anksčiau. Gegužės viduryje Nemuno žemupyje jau aptiktos penkių rūšių upinių mašalų lervos: gausiai vystėsi *S. reptans* ir *S. erythrocephalum* rūšių upiniai mašalai, labai negausiai buvo aptikta *S. maculatum*, *S. posticatum* ir šiemet pirmą kartą aptiktos *S. noelleri* upinių mašalų lervos ir lėliukės. Gegužės viduryje *S. maculatum* lervos tesudarė 5 % visų tuo metu Nemuno žemupyje aptiktų upinių mašalų lervų – lygiai tiek pat, kiek pernai metais. Birželio pradžioje Nemune be *S. erythrocephalum* upinių mašalų, pradėjo vystytis kitų rūšių, *S. lineatum*, *S. equinum*, *S. ornatum* upinių mašalų lervos, todėl bendras upinių mašalų lervų gausumas išaugo, o *S. maculatum* rūšies lervų santykinis gausumas sumažėjo iki 1%. *S. maculatum* rūšies lervos, nors ir labai negausiai, bet buvo aptinkamos iki birželio pabaigos. Palyginus *S. maculatum* gausumą su ankstesnių metų duomenimis, galime teigti, kad šiemet *S. maculatum* rūšies upinių mašalų lervų gausumas Nemuno žemupyje buvo didelis (iki 31 ± 10 lervų/1dm²), šie duomenys panašūs į duomenis gautus 2005 m. ($34,7 \pm 15,4$ lervų/1dm² augalo ploto) ir skiriasi nuo pernai metų rezultatų (12 ± 4 lervų/1dm² augalo ploto). Vis dėlto *S. maculatum* lervų gausumo Nemuno žemupyje svyravimai nėra labai dideli ir tendencingi, kad leistų daryti išvadas apie ilgalaikį kraujasiurbių upinių mašalų lervų gausėjimą arba gausumo mažėjimą.

Birželio mėnesį Nemuno žemupyje gausiai vystėsi *S. erythrocephalum* upinių mašalų lervos. Šios rūšies lervų gausumas šiemet buvo didesnis nei ankstesniais tyrimų metais - iki 147 ± 46 lervų/dm² augalo ploto. Palyginti 2005 m. *S. erythrocephalum* gausumas Nemuno žemupyje buvo iki $74,3 \pm 6,4$ lervų/dm² augalo ploto, o pernai - iki 78 ± 29 lervų/dm².

Upinių mašalų vystymosi Neryje apžvalga

Balandžio paskutinėmis dienomis Neryje buvo aptikta net septynių rūšių upinių mašalų lervų, gausiausiai, kaip ir pernai metais, vystėsi *S. reptans* rūšies mašalai. Aptikta *S. equinum*, *S. ornatum* ir *S. tuberosum* lėliukių. Šiomet *S. reptans* lervų tankis Neryje buvo nedidelis ir siekė iki 136 ± 27 lervų/1dm² augalo ploto, tai mažesnis lervų tankis, nei buvo registruotas tiek pernai ($214 \pm 31,3$ lervų/1dm² augalo ploto), tiek tuo labiau 2005 metais, kai buvo registruotas didžiausias šios rūšies upinių mašalų lervų tankis, jis buvo iki 530 ± 90 lervų/1dm² augalo ploto.

Gegužės viduryje situacija Neryje ties Vilniumi pasikeitė: pagrindinė upinių mašalų rūšis tebebuvo *S. reptans*, bet pradėjo vystytis *S. erythrocephalum* ir *S. lineatum* rūšių upinių mašalų lervos. Gegužės viduryje Neryje ties Vilniumi buvo aptiktos pavienės pagrindinės Lietuvoje kraujasiurbės upinių mašalų rūšies *S. maculatum* lervos (iki 2 ± 1 lervų/1dm² augalo ploto). Toks mažas šios rūšies lervų gausumas yra įprastas Neries upei. Jau birželio viduryje šios rūšies upinių mašalų lervų nebuvo aptikta. Kaip ir kasmet, šiomet nebuvo aptikta nei paskutinio ūgio lervų nei lėliukių. Tai rodo, kad šios rūšies lervų gausumas ir išgyvenimas iki lėliukės stadijos Neryje yra artimas nuliui. Esant tokiam lervų gausumui nėra jokio pavojaus masiniam kraujasiurbių mašalų antplūdžiui. Ankstesnių mūsų tyrimų metu (1999 m.) Neryje ties Vilniumi buvo aptikta *S. maculatum* lėliukių, o didžiausias *S. maculatum* lervų gausumas Neryje buvo registruotas 1999 m. – $960,8 \pm 615,8$ lervų/dm² augalo ploto.

Birželio pradžioje *S. reptans* ir *S. erythrocephalum* vystymasis ėjo į pabaigą, o dominuojančias pozicijas užėmė gausiai tuo metu besivystantys *S. lineatum* rūšies upiniai mašalai. Birželio gale Neryje pradėjo gausiai vystytis *S. morsitans* rūšies upinių mašalų lervos.

S. reptans rūšies upinių mašalų lervų tankis ant vandens augalų Neryje šiomet buvo mažesnis nei ankstesniais tyrimų metais, tuo tarpu *S. erythrocephalum* rūšies upinių mašalų lervų tankis šiomet buvo didesnis nei įprastai – 230 ± 50 lervų/1dm² augalo ploto, palyginti pernai jis buvo 102 ± 26 lervų/1dm² augalo ploto, panašiai 2004 m. – iki $121,3 \pm 33,8$ lervų/dm², o 2005 m. metais – tik iki $67,5 \pm 12,5$ lervų/1dm² augalo ploto.

Upinių mašalų vystymosi stadijos

S. reptans lervų vystymasis šiemet prasidėjo panašiu metu kaip ir kasmet. *S. reptans* upiniams mašalams būdingi 7 lervų ūgiai. Visų rūšių upinių mašalų pirmųjų dviejų lervų ūgių lervas aptikti ne kasmet pavyksta, nes jos labai sparčiai vystosi į vyresniųjų ūgių lervas. *S. reptans* lervų vystymasis Nemune ties Kulautuva ir Neryje vyko tolygiai nuo dominuojančių IV ūgių balandžio pabaigoje iki dominuojančių lėliukių birželio antroje pusėje (2 lentelės).

2 lentelė. *S. reptans* lervų ūgių santykinis gausumas.

	<i>Lėliukės</i>	<i>VII</i>	<i>VI</i>	<i>V</i>	<i>IV</i>	<i>III</i>
Druskininkai						
Balandžio pabaiga	13	0	0	2,5	22,2	62,3
Gegužės vidurys	7,4	5,7	26,8	55,9	4,2	
Gegužės pabaiga	5,4	1,7	44,2	36,6	12,1	
Birželio pradžia	26,3	10,1	25,8	16,4	10,6	10,8
Birželio pabaiga	35,8	42,1	22,1			
Alytus						
Gegužės pradžia	7,2	8,2	31,2	50,4	3	
Gegužės pabaiga	5,4	27	47,9	11,6	8,1	
Birželio pradžia	27,4	24,2	21	17,2	10,2	
Birželio pabaiga	18,5	66,2	15,3			
Kulautuva						
Gegužės pradžia	2,2	2,6	10,9	20,3		
Gegužės pabaiga	14,8	25,9	37	22,3		
Birželio pradžia	11,3	29,1	39,7	13,2	6,7	
Birželio pabaiga	28,9	13,2	57,9			
Neris						
Balandžio pabaiga	2,9	22,1	17,6	57,4		
Gegužės vidurys	5,2	10,5	26,3	42,1	15,9	
Birželio pradžia	25	50	25			
Birželio pabaiga	66,7	33,3				

Nemuno vidupyje balandžio pabaigoje dominavo III - IV ūgių lervos. *S. reptans* mašalų vystymasis visose tirtose upėse vyko tolygiai, ypač sparčiai mašalai vystėsi nuo gegužės antrosios pusės iki birželio pradžios, o tai lėmė palyginti aukšta tuo metu buvusi Nemuno vandens temperatūra.

Nepaisant to, kad pirmosios *S. reptans* lėliukės aptiktos jau balandžio pabaigoje, jos pradėjo vyrauti tik birželio pradžioje ir išlaikė dominuojančias pozicijas iki birželio pabaigos (2 lent.).

Panašiai tolygiai vystėsi pagrindinės Lietuvoje kraujasiurbės upinių mašalų rūšies *S. maculatum* lervos (3 lent.). Šiais metais šios rūšies vystymasis prasidėjo balandžio androje pusėje, o balandžio pabaigoje jau vyravo III – IV ūgių lervos. Gegužės viduryje Nemuno vidupyje vyravo IV ūgio lervos, o gegužės pabaigoje – V ūgio lervos. Birželio mėnesį *S. maculatum* lervų ir lėliukių gausumas Nemuno vidupyje buvo labai mažas, bet vyravo paskutiniųjų ūgių lervos arba lėliukės. Nemuno žemupyje *S. maculatum* vystymasis vyko sparčiau nei Nemuno vidupyje – čia anksčiau buvo aptiktos pirmosios šios rūšies lėliukės. Jis, kaip ir kasmet, vyko palaipsniui dominuojančias pozicijas IV ūgio lervoms perleidžiant vyresniųjų ūgių lervoms ir lėliukėms. Kaip ir ankstesniais tyrimų metais, Neryje buvo registruotas labai mažas *S. maculatum* lervų tankis (tik gegužės mėn.), o paskutinio ūgio lervų ir lėliukių visai neaptikta.

3 lentelė. *S. maculatum* lervų ūgių santykinis gausumas.

	<i>Lėliukės</i>	<i>VII</i>	<i>VI</i>	<i>V</i>	<i>IV</i>	<i>III</i>
Druskininkai						
Balandžio pabaiga					35,1	64,9
Gegužės vidurys					64,8	35,2
Gegužės pabaiga				43,2	50,2	6,6
Birželio pradžia	12,9	38,7	48,4			
Birželio pabaiga	66,6	33,4				
Alytus						
Gegužės pradžia					60,6	39,4
Gegužės pabaiga				57,3	38,9	3,8
Birželio pradžia	8,3	70,8	20,9			
Birželio pabaiga	85,7	24,3				
Kulautuva						
Gegužės pradžia				4,9	55,6	39,5
Gegužės pabaiga				100		
Birželio pradžia	100					
Birželio pabaiga	100					
Neris						
Balandžio pabaiga				75	25	
Gegužės vidurys			100			

S. erythrocephalum rūšies upinių mašalų vystymasis, kaip ir ankstesniais tyrimų metais visose tirtose upėse prasidėjo gegužės mėnesio paskutinėmis dienomis (4 lent.). Tik Neryje šios rūšies mašalų lėliukės buvo aptiktos jau gegužės pradžioje. Šiomet šios rūšies vystymasis Nemuno vidupyje kaip paprastai buvo spartus – iš karto aptikta įvairių ūgių lervų ir lėliukių. Spartų *S. erythrocephalum* mašalų vystymąsi įtakoja aukšta birželio mėnesio vandens temperatūra. Šios rūšies upinių mašalų vystymasis Nemuno žemupyj vyko palaiptai.

4 lentelė. *S. erythrocephalum* lervų ūgių santykinis gausumas.

	<i>Lėliukės</i>	<i>VII</i>	<i>VI</i>	<i>V</i>	<i>IV</i>	<i>III</i>
Druskininkai						
Gegužės pabaiga			5	15	25	55
Birželio pradžia	13,1	6,6	19,7	26,1	34,5	
Birželio pabaiga	29,3	36,7	16,3	17,7		
Alytus						
Gegužės pabaiga				10,6	89,4	
Birželio pradžia	7,2	13,4	21,7	33	24,7	
Birželio pabaiga	28,3	36,7	20	15		
Kulautuva						
Gegužės pabaiga	0,4	0,9	4,3	12,9	42,9	38,6
Birželio pradžia	45,6	28,9	13,4	12,1		
Birželio pabaiga	48,4	25	9,4	17,2		
Neris						
Balandžio pabaiga	100					
Gegužės vidurys	0,9	0,9	3,5	23,5	71,2	
Birželio pradžia	60	40				

S. lineatum lervos aptiktos nuo gegužės antrosios pusės (Neryje), jų vystymasis spartus, nes jau birželio pradžioje buvo aptiktos pirmosios lėliukės. Nemune *S. lineatum* tankis buvo mažas, o lervų ūgių santykis daugiau atsitiktinio pobūdžio (5 lent.).

5 lentelė. *S. lineatum* lervų ūgių santykinis gausumas.

	<i>Lėliukės</i>	<i>VII</i>	<i>VI</i>	<i>V</i>	<i>IV</i>	<i>III</i>
Druskininkai						
Birželio pradžia	44,4	22,2	11,1	22,3		
Birželio pabaiga	10,1	17,1	26,4	37,2	9,3	
Alytus						

	<i>Lėliukės</i>	<i>VII</i>	<i>VI</i>	<i>V</i>	<i>IV</i>	<i>III</i>
Birželio pradžia	37,5	25	25	12,5		
Birželio pabaiga	46,2	34,4	12,9	6,5		
Kulautuva						
Birželio pradžia	72,2	27,8				
Birželio pabaiga	64,1	35,9				
Neris						
Gegužės vidurys	7,9	3	0	0	75,2	13,9
Birželio pradžia	47,8	10,9	17,4	18,9	5	
Birželio pabaiga	45,5	25,5	18,2	10,8		

S. posticatum upinių mašalų vystymasis Nemune ties Druskininkais prasidėjo balandžio mėnesį, kitose tyrimų stotyse gegužės mėnesio pradžioje aptikta paskutiniųjų ūgių lervų ar net lėliukių. Matomai visose tirtose upėse šios rūšies vystymasis prasidėjo panašiu metu. Šiomet *S. posticatum* gausumas nedidelis, panašiai kaip ir pernai metais (6 lent.).

S. equinum vystėsi panašiai kaip prieš tai minėta upinių mašalų rūšis. Šios rūšies gausumas didžiausias Neryje, kur *S. equinum* lėliukės buvo patiktos tiek gegužės pradžioje, tiek birželio pradžioje. Matyt pavasario metu Neryje išsivysto net dvi šios rūšies generacijos. Nemune šios rūšies lėliukės aptiktos tik birželio pradžioje. Iš ankstesnių duomenų žinome, kad Neryje *S. equinum* mašalai dažnai žiemoja lervos stadijoje, o ankstyvą pavasarį išsiriti lervos. Nemune šios rūšies mašalai dažniausiai žiemoja kiaušinio stadijoje (6 lent.).

S. morsitans upinių mašalų vystymasis visose tyrimų stotyse prasidėjo tik birželio mėnesio pabaigoje (6 lent.).

6 lentelė. Kitų upinių mašalų rūšių lervų ūgių santykinis gausumas.

	<i>rūšis</i>	<i>Lėliukės</i>	<i>VII</i>	<i>VI</i>	<i>V</i>	<i>IV</i>
Druskininkai						
Balandžio pabaiga	<i>S. posticatum</i>		42,9	57,1		
	<i>S. equinum</i>		100			
Gegužės pradžia	<i>S. posticatum</i>	41,2	58,8			
Birželio pradžia	<i>S. equinum</i>	44,4	33,3	22,2		
Birželio pabaiga	<i>S. morsitans</i>	3,8	15,2	30,4	50,6	
Alytus						
Gegužės pradžia	<i>S. posticatum</i>	10	30	60		
Birželio pradžia	<i>S. equinum</i>	34,8	21,7	43,5		
Birželio pabaiga	<i>S. morsitans</i>	11,7	7,8	17,5	63	

	<i>rūšis</i>	<i>Lėliukės</i>	<i>VII</i>	<i>VI</i>	<i>V</i>	<i>IV</i>
Kulautuva						
Gegužės pabaiga	<i>S. posticatum</i>	33,4	66,6			
	<i>S. noelleri</i>	100				
Birželio pradžia	<i>S. ornatum</i>		68,3	31,7		
	<i>S. equinum</i>	100				
Birželio pabaiga	<i>S. morsitans</i>	24,3	43,2	32,4		
	<i>S. ornatum</i>	93,1	6,9			
Neris						
Balandžio pabaiga	<i>S. equinum</i>	38,4	61,6			
	<i>S. tuberosum</i>	100				
	<i>S. ornatum</i>	100				
	<i>S. posticatum</i>		46,2	53,8		
Gegužės vidurys	<i>S. equinum</i>		100			
Birželio pradžia	<i>S. equinum</i>	100				
Birželio pabaiga	<i>S. morsitans</i>					
	<i>S. ornatum</i>	100		13,3	59,7	27

Kraujasiurbių upinių mašalų puolimo intensyvumas

Pirmosios žinios apie žmones ar galvijus puolusius pavienius upinius mašalus buvo gautos gegužės 8 d. iš Lietuvos - Baltarusijos pasienio Pietryčių Lietuvoje. Tuo metu pagrindinės Lietuvoje kraujasiurbės upinių mašalų rūšies vystymasis Nemune buvo dar tik prasidėjęs. Gegužės pradžioje Nemune baigė vystymąsi dalis kitos kraujasiurbės rūšies, *Simulium reptans* L. upiniai mašalų. Šios rūšies mašalai dažniausiai puola gyvulius, kai kada, ypač vakarais, ir žmones. *S. reptans* rūšies mašalai sutinkami tik upių, kuriose jie vystosi slėniuose ir priešingai nei *S. maculatum* rūšies mašalai, jie neskrenda toliau nuo „gimtųjų“ upių. *S. reptans* rūšies mašalų lervos gausiai aptinkamos Nemune ir Neryje, todėl atvejai, kai šios rūšies mašalai kanda žmones yra kasmet registruoti ne tik pietryčių Lietuvoje, tačiau ir Vilniaus mieste bei jo apylinkėse. Šiomet gegužės viduryje atvėsus orams *S. reptans* rūšies kraujasiurbių mašalų aktyvumas staigiai sumažėjo.

Pirmosios *S. maculatum* rūšies mašalų patelės puolančios žmones pietryčių Lietuvoje šiemet buvo registruotos tik birželio pirmomis dienomis. Jų gausumas ir puolimo intensyvumas šiemet viso sezono metu buvo mažas - didžiausias registruotas mašalų gausumas – 11 mašalų puolančių žmogų per 10 min. (Druskininkai, birželio 21 d.). Kraujasiurbių upinių mašalų puolimo intensyvumo tyrimai birželio mėnesį buvo atliekami kiekvieną savaitę, tačiau visose tirtose vietovėse (Druskininkai, Daugai, Alytus, Merkinė, Marcinkonys, Puvočiai, Mančiagirė, Varėna, Gerdašiai) birželio mėnesį buvo pagauta tik nuo 0 iki 8 *S. maculatum* mašalų patelių per 10 min.

Toks kraujasiurbių upinių mašalų puolimo intensyvumas yra labai mažas. Palyginimui galime pateikti duomenų iš Pietryčių Lietuvos, surinktų 1999 m., kai per 10 min. vieną žmogų puolė daugiau kaip 1000 kraujasiurbių upinių mašalų patelių.

Šiais metais kraujasiurbiai upiniai mašalai, puolantys žmones ir gyvulius, buvo registruoti kitose Lietuvos vietovėse. Kauno apylinkėse kraujasiurbiai upiniai mašalai puolė žmones birželio mėnesį: birželio 13 d. buvo registruota iki 29 mašalų puolančių žmogų per 10 min. Kaune buvo registruotos *S. maculatum* rūšies mašalų patelės (vystosi Nemuno žemupyje). Vilniaus mieste ir Vilniaus rajone buvo registruoti kitų rūšių upinių mašalų puolimo atvejai: birželio 13 d. buvo registruota iki 19 mašalų puolančių žmogų per 10 min. Vilniaus apylinkėse kaip kraujasiurbės registruotos *Simulium lineatum* ir *Simulium equinum* rūšių upinių mašalų patelės (jos vystosi Neryje ir Vilniuje). Pavieniai atvejai, kai žmones puolė upiniai mašalai Vilniaus mieste buvo registruojami beveik kasdien pradedant birželio 4 diena. Visą birželį ir liepą upinių mašalų puolimo intensyvumas kai kuriose Vilniaus vietose buvo didesnis nei

pietryčių Lietuvoje, o tai iliustruoja faktą, kad kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžio pietryčių Lietuvoje šiemet buvo išvengta.

Nuo pat pirmųjų birželio dienų tikėjomės kraujasiurbių upinių mašalų, su oro masėmis atneštų iš Baltarusijos teritorijos, antplūdžio, panašaus, kaip kad buvo pernai metais nuo birželio 6 iki 8 dienos. Kol kas sunku tiksliai pasakyti, kas įtakoja tokius trumpalaikius kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžius iš teritorijos, kurioje nebuvo naikinamos upinių mašalų lervos. Literatūroje yra duomenų, kad kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžiai kyla dėl to, kad upiniai mašalai iš vienos vietos į kitą pernešami oro srovių (Adler *et al.*, 2004). Pernai metais upinių mašalų antplūdis Lietuvos – Baltarusijos pasienyje sutapo su aukštu slėgiu ir Pietryčių vėjais. Šiemet tokių meteorologinių sąlygų nebuvo visą birželio mėnesį.

Vakarais, kaip ir kasmet, tiek pietryčių Lietuvoje, tiek kituose Lietuvos regionuose žmones ir galvijus gausiai puolė kiti kraujasiurbiai vabzdžiai – smulkieji mašalai (Diptera: Ceratopogonidae). Šiemet jų puolimas buvo registruotas nuo birželio pradžios iki rugpjūčio pabaigos. Šių už upinius mašalus gerokai smulkesnių vabzdžių ne tik išvaizda, tačiau ir biologija skiriasi nuo upinių mašalų.

Smulkieji mašalai yra labai maži (vos įžiūrimi plika akimi), jų sparneliai yra margi, smulkieji mašalai puola tik vakarais, naktimis arba ankstyvais rytais (upiniai mašalai puola tik dienomis arba vakarais), priešingai nei upiniai mašalai, smulkieji mašalai puola ne tik lauke, bet ir patalpose.

Smulkiųjų mašalų lervos paprastai vystosi aukštapelkėse arba drėgnoje dirvoje, nors duomenų apie smulkiųjų mašalų vystymosi vietas trūksta. Dėl nepakankamai ištirtos smulkiųjų mašalų biologijos jų gausumo reguliavimas yra labai komplikuoatas ir sudėtingas. Nustatyta, kad Lietuvoje dažniausiai žmones ir galvijus puola *Culicoides impunctatus* ir *C. obsoletus* rūšių smulkieji mašalai.

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

1. Tyrimų metu buvo registruota 10 upinių mašalų rūšių: Nemune ties Kulautuva - 9, ties Druskininkais ir ties Alytumi buvo aptiktos 7, o Neryje ties Vilniumi - 9 upinių mašalų rūšys.

2. Nemuno vidupyje, o taip pat Nemune ties Kulautuva šiais metais bendras upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas buvo didesnis nei ankstesniais tyrimų metais. Bendras upinių mašalų lervų gausumas Nemune didėja jau tris metus iš eilės. Šiomet, panašiai kaip ir ankstesniais tyrimų metais, didžiausias upinių mašalų lervų gausumas Nemuno vidupyje buvo susijęs su *S. reptans* rūšies upinių mašalų lervų vystymusi. Nemuno žemupyje didžiausias upinių mašalų lervų gausumas sietinas nebe su vienos, o su dviejų upinių mašalų rūšių, *S. reptans* ir *S. erythrocephalum* vystymusi. Upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas Neryje ties Vilniumi, priešingai nei Nemune, per pastaruosius keletą tyrimų metų mažėja. Upinių mašalų lervų ir lėliukių didžiausi gausumo svyravimai Neryje ties Vilniumi sietini su dviejų upinių mašalų rūšių: *S. erythrocephalum* ir *S. morsitans* vystymusi.

3. Nemune ties Kulautuva panašiai kaip ir ankstesniais tyrimų metais dominavo *S. reptans* ir *S. erythrocephalum* rūšių upiniai mašalai. Nemune ties Alytumi ir Nemune ties Druskininkais taip pat dominavo *S. reptans* ir *S. erythrocephalum* rūšių upiniai mašalai. Neryje ties Vilniumi šiomet registruota didžiausia upinių mašalų įvairovė: čia dominavo net keturios upinių mašalų rūšys - *S. reptans*, *S. erythrocephalum*, *S. lineatum* ir *S. morsitans*. Palyginti su pernai metų duomenimis, šiomet *S. reptans* mašalų gausumas mažesnis visose tirtose upėse.

4. Šiomet pirmosios *S. maculatum* rūšies lervos Nemune buvo aptiktos balandžio antroje pusėje. *S. maculatum* santykinis gausumas tiek Nemune ties Alytumi, tiek ties Druskininkais buvo dvigubai didesnis nei 2007 metais. Tiesa, pernai metais buvo registruotas vienas mažiausių šios rūšies gausumų per visą upinių mašalų tyrimo laikotarpį Lietuvoje. Šių metų *S. maculatum* rūšies upinių mašalų lervų gausumas Nemuno vidupyje buvo artimas 2003 – 2004 m. duomenims. Nepaisant to, kad šiomet *S. maculatum* rūšies upinių mašalų lervų gausumas Nemuno vidupyje buvo didesnis nei pernai, įvertinus ilgamečius duomenis apie šios mašalų rūšies gausumą, bei jo kaitą, jokių kraujasiurbių upinių mašalų gausėjimo tendencija nenustatyta.

5. Palyginus *S. maculatum* gausumą Nemuno žemupyje su ankstesnių metų duomenimis, galime teigti, kad šiemet *S. maculatum* rūšies upinių mašalų lervų gausumas Nemuno žemupyje buvo didesnis nei pernai, tačiau panašus kaip 2005 m. *S. maculatum* lervų gausumo Nemuno žemupyje svyravimai nėra labai dideli ir kryptingi, kad leistų daryti išvadas apie ilgalaikę kraujasiurbių upinių mašalų lervų gausumo kaitą.

6. Biologinio preparato, panaudoto Nemune siekiant sumažinti kraujasiurbių upinių mašalų populiacijų gausumą, efektyvumas šiemet buvo pakankamas, jis gegužės mėnesio viduryje sumažino bendrą upinių mašalų gausumą 90 – 99%.

7. Per 10 kraujasiurbių upinių mašalų gausumo reguliavimo Nemune metų, nustatytas žymus kraujasiurbių upinių mašalų populiacijos gausumo sumažėjimas: pirmaisiais metais po biologinio preparato panaudojimo kraujasiurbių upinių mašalų lervų gausumas ankstyvą pavasarį Nemune sumažėjo daugiau kaip 10 kartų, o vėliau (nuo 2003 – 2004 metų) jų gausumas svyravo metai iš metų kasmet neviršydamas 400 lervų / 1 dm² augalo ploto. Pradėjus kraujasiurbių upinių mašalų gausumo reguliavimą Nemune jau devynetą metų iš eilės pietryčių Lietuvoje buvo išvengta kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžio.

8. Pirmosios *S. maculatum* rūšies mašalų patelės puolančios žmonės pietryčių Lietuvoje šiemet buvo registruotos birželio pirmomis dienomis. Jų gausumas ir puolimo intensyvumas šiemet viso sezono metu buvo mažas - didžiausias registruotas mašalų gausumas – 11 mašalų puolančių žmogų per 10 min. Kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžio pietryčių Lietuvoje šiemet buvo išvengta. Upinių mašalų puolimo intensyvumas kai kuriose Lietuvos vietose buvo didesnis nei pietryčių Lietuvoje. Gegužės pradžioje kraujasiurbiai *Simulium reptans* L. upiniai mašalai puolė žmones ar galvijus Pietryčių Lietuvoje. Gegužės viduryje atvėsus orams *S. reptans* rūšies kraujasiurbių mašalų aktyvumas staigiai sumažėjo. Kauno apylinkėse kraujasiurbiai *S. maculatum* upiniai mašalai puolė žmones birželio mėnesį: buvo registruota iki 29 mašalų puolančių žmogų per 10 min. Vilniaus mieste ir Vilniaus rajone buvo registruoti *Simulium lineatum* ir *Simulium equinum* rūšių upinių mašalų puolimo atvejai: iki 19 mašalų puolančių žmogų per 10 min.

9. Vakaris Pietryčių Lietuvos gyventojus, kaip ir kasmet puolė kitos grupės kraujasiurbiai vabzdžiai – smulkieji mašalai (*Ceratopogonidae*, *Culicoides*). Jų vystymasis nėra susijęs su Nemuno upe.

10. Nemuno atkarpoje, esančioje Baltarusijos teritorijoje, preparatas šiemet nebuvo naudotas. Paskutinį kartą biologinis preparatas Baltarusijos teritorijoje buvo naudotas prieš tris metus t.y. 2004 m., o tai yra pakankamas laikas bent dalinai atsisatyti dirbtinai sumažintam kraujasiurbių upinių mašalų populiacijos gausumui. Siekiant išvengti trumpalaikių ir sunkiai prognozuojamų kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžių Lietuvos – Baltarusijos pasienyje, rekomenduojame atlikti upinių mašalų tyrimus Nemune Baltarusijos teritorijoje, kad galėtumėme rekomenduoti biotechninių priemonių, sumažinančių kraujasiurbių upinių mašalų gausumą, panaudojimo galimybes.

NAUDOTA LITERATŪRA:

1. Adler P. H., Currie D. C., Wood D. M. 2004. The black flies (Simuliidae) of North America.
2. Bartninkaitė I., Babonas J. 1994. The importance of phagocytosis on insect's resistance to *Bacillus thuringiensis* genus bacteria. Lietuvos entomologų draugijos metinės konferencijos medžiaga. 103 – 108.
3. [Bartninkaite, Žiogas, 1996] Бартнинкайте И., Жегас А. 1996. Динамика элиминации энтомопатогенных бактерий, входящих в состав препарата Foray48В в лес после его производственного применения. *Ekologija*. 2: 8 – 16.
4. Bartninkaitė I., Bernotienė R., Pakalniškis S., Žygutienė M. 2006. Control of bloodsucking black fly (Simuliidae) populations in Lithuania. *Ekologija*. 4: 70-75.
5. Bernotienė R. 2001. The effect of application by *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (H 14) on bloodsucking blackflies (Diptera, Simuliidae) in Lithuania. *Norwegian Journal of Entomology*. 48: 155-120.
6. Bernotienė R. 2005. Long – term investigations of blackflies (Simuliidae) in the environs of the Čepkeliai state strict nature reserve. *Acta Zoologica Lituanica*. 15 (2): 96 – 99.
7. Bernotienė R. 2007. Bloodsucking blackflies and biting midges (Simuliidae, Ceratopogonidae) in Lithuania. *Žmogaus ir gamtos sauga*.
8. [Vodrova J. D.]. Бодрова Ю. Д. 1984. Причины определяющие кровососущую активность некоторых видов мошек (Diptera, Simuliidae) в Приморском крае. *Систематика и экология насекомых Дальнего Востока*. Новосибирск. 103–111.
9. Car M., 2006. The history of European Simuliidae Symposia. *Acta Entomologica Serbica*. Supplement. 5-10.
10. Cupina A. I., Petric D., Zgomba M., Konjevic A., Grabovac S., Marinkovic D. 2004. Estimating the biting risk to humans by the black fly species that are most abundant in the region of Novi Sad. *DGaaE Nachrichten*. 3: 105 - 106.
11. <http://www.who.int/en>
12. http://news.bbc.co.uk/1/hi/in_depth/sci_tech/2000/festival_of_science/914616.stm
13. Jakimavičius A. 1982. Kas yra galvijų simuliotoksikozė. *Žemės ūkis*. 5: 24
14. Jedlička L., Stloukalova V. 1997. Family Simuliidae. Contribution to Manual of Palaearctic Diptera. 331 – 347.

15. Jensen F. 1984. A revision of the taxonomy and distribution of the Danish black – flies (Diptera, Simuliidae), with keys to the larval and pupal stages. *Natura Jutlandica*. 21 (6): 69 – 116.
16. Jensen F. 1997. Diptera Simuliidae, Blackflies. (A. N. Nilson) *Aquatic Insects of North Europe*. 2: 209 – 241.
17. [Yankovsky A. V.]. Янковский А. В. 2002. Определитель мошек России и сопредельных территорий. 570.
18. [Kaplich, Usova, 1990]. Каплич В. М., Усова З. В. 1990. Кровососущие мошки лесной зоны. Минск. 176.
19. [Kaplich V. M., Skulovec M. V.] Каплич В. М., Скуловец М. В. 2000. Кровососущие мошки (Diptera, Simuliidae) Беларуси. Минск. 366.
20. Malmqvist B., Strasevicius D., Hellgren O., Adler P., Bensch S. 2003. Vertebrate host specificity of wild-cought blackflies revealed by mitochondrial DNA in blood. *Proc. R. Soc. Lond.* 03BL0255.S1 - S4.
21. [Mikhailiuk, 1965] Михайлюк А. П. 1965. Изучение биологии возбудителя онхоцеркоза каупного рогатого скота в условиях лесостепной зоны УССР. Автореф. дис. 17.
22. Milaknis A. 1942. Nuodingos muselės Lietuvoje. *Žemės ūkis*. 5: 8.
23. Molloy D. P. 1990. Progress in the biological control of black flies with *Bacillus thuringiensis israelensis*, with emphasis on temperate climates. In: Barjac, H. de, Sutherland, D.J. (eds.) *Bacterial Control of Mosquitoes and Black Flies*. Rutgers University Press, New Brunswick, New Jersey. 161-186.
24. Pakalniškis S., Bernotienė R., Lutovinovas E., Petrašiūnas A., Podėnas S., Rimšaitė J., Saether O. A., Spungis V. 2006. Checklist of Lithuanian Diptera. *New and rare for Lithuania insect species. Records and descriptions*. 18: 16 – 150.
25. [Patrusheva V. D.] 1971. Патрушева В. Д. К экологии и систематике мошек *T. maculatus* и *Sch. pusilla* в Приобье. *Энтомологическое обозрение* L. 4. 770-779.
26. Ross D. H. 1979. The larval instars of the black flies *Stegopterna mutata* and *Simulium vittatum* (Diptera: Simuliidae). *The Canadian Entomologist*. 111: 693-697.
27. Ross H. D., Merritt R. W. 1978. The larval instars and population dynamics of five species of black flies (Diptera: Simuliidae) and their responses to selected environmental factors. *Canadian Journal of Zoology*. 56 (8): 1633-1642.
28. [Rubzov I. A.] Рубцов И.А. 1956. Фауна СССР насекомые двукрылые. Москва – Ленинград. 853.

29. [Rubtsov I. A.] Рубцов И.А. 1978. Мошки как индикаторы загрязнения текущих вод. *Биологические методы оценки природной среды*. Москва. с. 141-151.
30. Sprangauskaitė R. 1998. Blackflies (Diptera, Simuliidae) and some notes on their ecology in five rivers of the Dzūkija national park. *Acta Zoologica Lituanica*. Vol. 8. No. 3. 63-72.
31. Šternbergs M. 1971. Par Latvijas PSR lielo tekošo ūdenu knišlu faunu un ekoloģiju. *Latvijas entomologs*. 14: 21-36.
32. [Usova Z. V.] Усова З. В. 1961. Фауна мошек Карелии и Мурманской области (Diptera, Simuliidae). Москва – Ленинград. 288.
33. [Trukhan, Paholkina, 1984] Трухан М. Н., Пахолкина Н. В. 1984. Кровососущие двукрылые насекомые Белоруссии. Минск.
34. Valkiunas G. 1997. Paukščių hemosporidijos. *Acta Zoologica Lituanica* 3-5: 1-607.
35. [Volzhynsky, Sokolova, Kulyeva, 1990] Волжинский Д. В., Соколова Э. И., Кулиева Н. М. 1990. Опыт разработки и применения в СССР биологических средств борьбы с кровососущими комарами на примере бактоларвицида. *II Симпозиум стран-членов СЭВ по микробным пестицидам. (Тезисы докладов)*. 151.
36. Wegner E. 2006. Mass occurrences of blackflies (Diptera: Simuliidae) and control actions against them in Poland. *Acta entomologica Serbica. Supplement*. 155.
37. Zgomba M.; Petrić D.; Čupina A.; Konjević A.; Marinković D. 2004. Application of *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* in control of *Simulium ornatum* Meigen, 1818 (complex) (Diptera: Simuliidae), the most abundant mammophilic blackfly species in the region of Novi Sad. *The 3rd European Mosquito Control Association Workshop*. Osijek, Croatia. 23-24.
38. Zwick H. 1995. Contribution to the European Blackfly Taxa (Diptera: Simuliidae) Named by Enderlein. *Aquatic Insects*. 17 (3): 129 – 173.
39. Živkovič, V. 1958. About the outbreak of *Simulium maculatum* in south Banat. *Acta veterinaria, Beograd* 8 (4): 7–14 (in Serbian).
40. Žygutienė M., Pakalniškis S. 1997. Upiniai mašalai (*Diptera Simuliidae*) Lietuvoje. *Higiena ir epidemiologija*. 5: 21-24
41. Žygutienė M. Sprangauskaitė R. 1998. Kraujasiurbiai mašalai (Diptera: Simuliidae) Lietuvoje. *Ekologija*. Nr. 2. 43-46.

INVAZINIŲ KRAUJASIURBIŲ MAŠALŲ POPULIACIJOS DINAMIKOS TYRIMAS IR PLITIMO VEKTORIŲ NUSTATYMAS

SANTRAUKA

Upiniai mašalai (Diptera: Simuliidae) – maži, į museles panašūs, Dvisparnių būriui priklausantys vabzdžiai. Tai vieni įkyriausių kraujasiurbių dvisparnių vabzdžių, o jų kandimai yra pavojingi, nes upinių mašalų seilėse yra pakankamai daug medžiagų, galinčių iššaukti įvairias nepageidaujamas organizmo reakcijas. Dėl medžiagų, kurios patenka į organizmą kraujo siurbimo metu, o taip pat dėl labai didelio šių vabzdžių, puolančių paukščius, gyvulius ir žmones gausumo, kai kuriuose regionuose kyla rimtų problemų gyvulininkystei, paukštininkystei, turizmui ar net žmonių sveikatai. Šio darbo tikslas - įvertinti *Simulium (Byssodon) maculatum* ir kitų invazinių kraujasiurbių upinių mašalų (Diptera, Simuliidae) rūšių populiacijų būklę Lietuvos upėse.

Šiomet, kaip ir ankstesniais tyrimų metais, tyrimai buvo atliekami dviejose didžiausiose Lietuvos upėse – Neryje ir Nemune. Šios upės parinktos dėl to, kad būtent jose vystosi pagrindinių Lietuvoje kraujasiurbių upinių mašalų rūšių lervos ir lėliukės.

Tyrimų metu buvo registruota 10 upinių mašalų rūšių: Nemune ties Kulautuva - 9, ties Druskininkais ir ties Alytumi buvo aptiktos 7, o Neryje ties Vilniumi - 9 upinių mašalų rūšys. Šiomet aptikta dviem upinių mašalų rūšimis daugiau nei pernai metais. Nemuno vidupyje, o taip pat Nemune ties Kulautuva šiais metais bendras upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas buvo didesnis nei ankstesniais tyrimų metais. Bendras upinių mašalų lervų gausumas Nemuno žemupyje didėja jau tris metus iš eilės.

Šiomet, panašiai kaip ir ankstesniais tyrimų metais, didžiausias upinių mašalų lervų gausumas Nemuno vidupyje buvo susijęs su *Simulium reptans* rūšies upinių mašalų lervų vystymusi. Nemuno žemupyje didžiausias upinių mašalų lervų gausumas sietinas nebe su vienos, o su dviejų upinių mašalų rūšių, *S. reptans* ir *Simulium erythrocephalum* vystymusi. Upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas Neryje ties Vilniumi, priešingai nei Nemune, per pastaruosius keletą tyrimų metų mažėja. Upinių mašalų lervų ir lėliukių didžiausias gausumas Neryje ties Vilniumi sietinas su dviejų upinių mašalų rūšių: *S. erythrocephalum* ir *Simulium morsitans* vystymusi. Nemune ties Kulautuva panašiai kaip ir ankstesniais tyrimų metais dominavo *S. reptans* ir *S. erythrocephalum* rūšių upiniai mašalai. Nemune ties Alytumi ir Nemune ties Druskininkais taip pat dominavo *S. reptans* ir *S. erythrocephalum* rūšių upiniai mašalai. Neryje ties Vilniumi šiomet registruota didžiausia upinių mašalų įvairovė: čia dominavo net keturios

upinių mašalų rūšys - *S. reptans*, *S. erythrocephalum*, *S. lineatum* ir *S. morsitans*. Palyginti su pernai metų duomenimis, šiemet *S. reptans* mašalų gausumas mažesnis visose tirtose upėse.

Pagrindinės Lietuvoje kraujasiurbės upinių mašalų rūšies, *S. maculatum*, pirmosios lervos Nemune buvo aptiktos balandžio antroje pusėje. *S. maculatum* santykinis gausumas tiek Nemune ties Alytumi, tiek ties Druskininkais buvo du kartus didesnis nei 2007 metais. Tiesa, pernai metais buvo registruotas vienas mažiausių šios rūšies gausumų per visą upinių mašalų tyrimo laikotarpį Lietuvoje. Šių metų *S. maculatum* rūšies upinių mašalų lervų gausumas Nemuno vidupyje buvo artimas 2003 – 2004 m. duomenims. Nepaisant to, kad šiemet *S. maculatum* rūšies upinių mašalų lervų gausumas Nemuno vidupyje buvo didesnis nei pernai, įvertinus ilgamečius duomenis apie šios mašalų rūšies gausumą, bei jo kaitą, kraujasiurbių upinių mašalų gausėjimo tendencija nustatyta.

Palyginus *S. maculatum* gausumą Nemuno žemupyje su ankstesnių metų duomenimis, matome, kad šiemet *S. maculatum* rūšies upinių mašalų lervų gausumas Nemuno žemupyje buvo didesnis nei pernai, tačiau panašus kaip 2005 m. *S. maculatum* lervų gausumo Nemuno žemupyje svyravimai nėra labai dideli ir kryptingi, kad leistų daryti išvadas apie ilgalaikę kraujasiurbių upinių mašalų lervų gausėjimo kaitą.

Biologinio preparato, panaudoto Nemune siekiant sumažinti kraujasiurbių upinių mašalų populiacijų gausumą, efektyvumas šiemet buvo pakankamas, jis gegužės mėnesio viduryje sumažino bendrą upinių mašalų gausumą 90 – 99%. Per 10 kraujasiurbių upinių mašalų gausumo reguliavimo Nemune metų, nustatytas žymus kraujasiurbių upinių mašalų populiacijos gausumo sumažėjimas: pirmaisiais metais po biologinio preparato panaudojimo kraujasiurbių upinių mašalų lervų gausumas ankstyvą pavasarį Nemune sumažėjo daugiau kaip 10 kartų, o vėliau (nuo 2003 – 2004 metų) jų gausumas svyravo metai iš metų kasmet neviršydamas 400 lervų / 1 dm² augalo ploto. Pradėjus kraujasiurbių upinių mašalų gausumo reguliavimą Nemune jau devynetą metų iš eilės pietryčių Lietuvoje buvo išvengta kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžio

Pirmosios *S. maculatum* rūšies mašalų patelės puolančios žmonės pietryčių Lietuvoje šiemet buvo registruotos birželio pirmomis dienomis. Jų gausumas ir puolimo intensyvumas šiemet viso sezono metu buvo mažas - didžiausias registruotas mašalų gausumas – 11 mašalų puolančių žmogų per 10 min. Kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžio pietryčių Lietuvoje šiemet buvo išvengta. Upinių mašalų puolimo intensyvumas kai kuriose Lietuvos vietose buvo didesnis nei pietryčių Lietuvoje. Gegužės pradžioje kraujasiurbiai *Simulium reptans* upiniai mašalai puolė žmones ar galvijus Pietryčių Lietuvoje. Gegužės viduryje atvėsus orams *S. reptans* rūšies kraujasiurbių mašalų aktyvumas staigiai sumažėjo. Kauno apylinkėse kraujasiurbiai *S. maculatum* upiniai mašalai puolė žmones birželio mėnesį: buvo registruota iki 29 mašalų puolančių žmogų per 10 min. Vilniaus mieste ir Vilniaus rajone buvo registruoti *Simulium*

lineatum ir *Simulium equinum* rūšių upinių mašalų puolimo atvejai: iki 19 mašalų puolančių žmogų per 10 min. Vakaris Pietryčių Lietuvos gyventojus, kaip ir kasmet puolė kitos grupės kraujasiurbiai vabzdžiai – smulkieji mašalai (*Ceratopogonidae*, *Culicoides*). Jų vystymasis nėra susijęs su Nemuno upe.

Nemuno atkarpoje, esančioje Baltarusijos teritorijoje, preparatas šiemet nebuvo naudotas. Paskutinį kartą biologinis preparatas Baltarusijos teritorijoje buvo naudotas prieš tris metus t.y. 2004 m., o tai yra pakankamas laikas bent dalinai atsisatyti dirbtinai sumažintam kraujasiurbių upinių mašalų populiacijos gausumui. Siekiant išvengti trumpalaikių ir sunkiai prognozuojamų kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžių Lietuvos – Baltarusijos pasienyje, rekomenduojame atlikti upinių mašalų tyrimus Nemune Baltarusijos teritorijoje.