

TVIRTINU:

Vilniaus universiteto Ekologijos instituto
direktorius M. Žalakevičius
2007 gruodžio mėn. 10 d.

INVAZINIŲ KRAUJASIURBIŲ MAŠALŲ
POPULIACIJOS DINAMIKOS TYRIMAS IR
PLITIMO VEKTORIŲ NUSTATYMAS
Ataskaita

Sutarties Nr 4F-107



Atsakinga vykdytoja
Dr. Rasa Bernotienė

Vilnius, 2007

TURINYS:

1. ĮVADAS	3
2. DARBO TIKSLAS	5
3. UPINIŲ MAŠALŲ BIOLOGIJOS APŽVALGA	6
3. 1. Kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžių Lietuvoje apžvalga	10
3.2. Kraujasiurbių upinių mašalų problema kitose šalyse	12
3.3. Kiti vabzdžiai, dažnai painiojami su kraujasiurbiais upiniais mašalais	15
4. DARBO METODIKA	17
5. REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS	19
5. 1. Upinių mašalų rūšinė sudėtis tirtose upėse	19
5. 2. Upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas tirtose upėse	21
5. 3. Upinių mašalų rūšių santykinis gausumas tirtose upėse	25
5. 4. Upinių mašalų vystymasis gegužės – birželio mėnesiais Nemuno vidupyje	29
5. 5. Upinių mašalų vystymasis gegužės – birželio mėnesiais Nemuno žemupyje	31
5. 6. Upinių mašalų vystymasis gegužės – birželio mėnesiais Neryje	32
5. 7. Upinių mašalų vystymosi stadijos	34
5.8. Kraujasiurbių upinių mašalų rūšys Lietuvoje, jų puolimo intensyvumas	38
6. IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS	41
7. NAUDOTA LITERATŪRA	45
8. PRIEDAI	48

1. ĮVADAS

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). Atvejais, kuomet kaip kraujasiurbės buvo registruotos kitos upinių mašalų rūšys, gerokai retesnės ir buvo tik vietinio pobūdžio. *S. maculatum* upinių mašalų rūšis Vakarų Europoje šiuo metu yra labai reta (Zwick, 1995). Baltarusijoje ir Ukrainoje *S. maculatum* upiniai mašalai yra aptinkami negausiai (Kaplich, Skulovec, 2000). Yra patikimų duomenų, kad *S. maculatum* rūšies mašalai gausiai randami Kinijoje, Kazachijoje, Mongolijoje, Rusijoje, jie vystosi didelėse Rytų Europos ir Azijos upėse, kurioms būdinga lėta tėkmė, šiltas bei užterštas organinėmis medžiagomis vanduo (Rubzov, 1956; Yankovsky, 2002). Šios rūšies mašalai minta krauju tik šiaurinėje arealo dalyje.

Kraujasiurbių upinių mašalų problema buvo iškilusi įvairiose valstybėse: Danijoje 1923 (Jensen, 1997), Latvijoje 1968-1970 (Šternbergs, 1971), Kazachijoje (Achmetov et al, 2002), Serbijoje ir Juodkalnijoje (Cupina at al., 2004). Sibiro taigoje kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžiai yra reguliarus reiškinys (Patrusheva, 1971). Kiekvienu kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžio atveju pagrindinė kraujasiurbė rūšis būna kita, taip Latvijoje pagrindinė kraujasiurbių upinių mašalų rūšis –

Simulium (Shoenbaueria) pussilum Fries, 1824, Danijoje – *Simulium columbaschense*, Serbijoje – *Simulium (Boophthora) erythrocephalum* (De Geer, 1776), Kazachijoje – *Simulium (Byssodon) maculatum* (Meigen, 1804).

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. Preparatas yra gaminamas *Bacillus thuringiensis subspecies israelensis (H14)* pagrindu. Šio serotipo bakterijos yra specifinės dvisparniams vabzdžiams ir labai efektyvios jų populiacijų reguliavimui (Hodyrev, 1990). Nuo 2001 m. pavasario įvairaus dydžio upėse buvo pradėtas visų upinių mašalų rūšių monitoringas, nes kiekviena jų yra potenciali kraujasiurbė rūšis. Pagal galimybes buvo ištirti visi atvejai, kai žmones ar galvijus užpuldavo kraujasiurbiai upiniai mašalai. 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 dvejose stambiausiose Lietuvos upėse, kuriose ir aptinkama *S. maculatum* upinių mašalų rūšies lervų - Neryje ir Nemune.

2. 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 upių 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.

3. UPINIŲ MAŠALŲ BIOLOGIJOS APŽVALGA

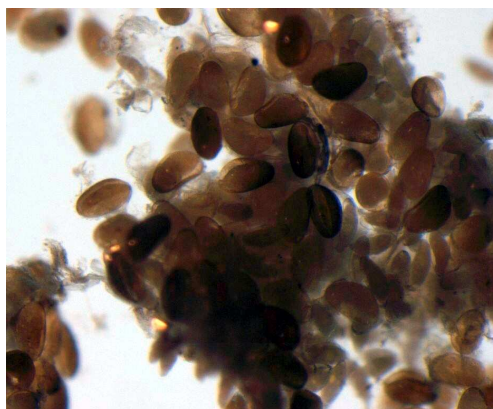
Pagrindinė kraujasiurbė upinių mašalų rūšis Lietuvoje yra *S. maculatum* (Žygutienė, Pakalniškis, 1997), kaip kraujasiurbės taip pat dažnai registruotos *S. reptans* upinių mašalų rūšies patelės (Žygutienė, Sprangauskaitė, 1998). Abiejų upinių mašalų rūšių lervos ir leliukės gausiai aptinkamos tik Nemune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

Upinių mašalų kiaušiniai, lervos ir leliukės vystosi tik tekančiame vandenyje. Mašalų patelės deda kiaušinėlius į vandenį arba priklįuoja juos ant povandeninių akmenų ar augalų upės srovėje (1 pav.). Išsiritusios lervutės prisitvirtina ant vandens augalų ir ant galvos esančiais tik upiniams mašalams būdingais dariniais - vėduoklėmis, gaudo mikroskopinius organizmus, atnešamus upės tėkmės. Vystymosi metu upinių mašalų lervos keletą kartų neriasi, nėrimosi skaičių atitinka lervų ūgių skaičius. Paprastai mūsų platumose upiniams mašalams būdingi 7 lervų ūgiai, tačiau jų skaičius gali kisti nuo 6 iki 9, priklausomai nuo vandens temperatūros (Jedlička, Stloukalova, 1997). Baigusi vystymąsi lerva virsta leliuke ant to paties augalo ar akmens, ant kurio buvo prisitvirtinusi, ir po kelių dienų išskrenda suaugęs vabzdys. Suaugėliai poruojasi virš vandens arba vandens telkinio pakrantėje. Kraują siurbia tik apvaisintos patelės, patinai minta augalų nektaru. Upinių mašalų patelės gyvena apie mėnesį, patinai - apie savaitę.

Yra žinoma, kad net tos pačios rūšies mašalai gali būti kraujasiurbiai arba ne. Lietuvoje yra žinomos 28 upinių mašalų rūšys, tačiau kaip kraujasiurbės registruotos tik 8 upinių mašalų rūšys. Nustatyta, kad poreikis misti krauju mašalų patelėms priklauso nuo lervų vystymosi sąlygų. Atlikti tyrimai įrodė, kad tipiška kraujasiurbė rūšis gali subrandinti

kiaušinius be mitybos krauju, jei lervinėje stadijoje ji bus papildomai maitinama gliukoze (Rubzov, 1956).

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.



1 pav. Mašalų kiaušiniai.

Didžiausia upinių mašalų rūšinė įvairovė yra švaresniuose 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).

Duomenys iš Centrinės Europos rodo, kad kadaise buvusi gausi ir daug žalos, ypač Dunojaus apylinkėse, pridariusi *S. colombaschense* rūšies mašalų populiacija šiuo metu yra labai negausi dėl Dunojaus upėje pastatytų užtvankų. Šiuo metu Dunojuje, buvusioje Jugoslavijos teritorijoje gausiai vystosi, o apylinkėse žmones ir galvijus intensyviai puola *Simulium erythrocephalum* ir *S. balcanicum* rūšių upinių mašalų patelės (Cupina *et al.*, 2004).

Rusijos mokslininkai teigia (Rubzov, 1956; Yankovsky, 2002), 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.

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, 1911) patelės minta briedžių ir šiaurės elnių, *S. intermedium* Roubaud, 1906 – tik briedžių krauju (Malmqvist *et al.*, 2003). Kraujasiurbės Lietuvoje upinių mašalų rūšies *S. reptans* (L., 1758) 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. Pagal minėtą klasifikaciją *S. reptans* yra mamalofilinė, o *Simulium maculatum* (Meigen, 1804) – 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.

3.1. Kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžių Lietuvoje apžvalga

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). Kraujasiurbių upinių mašalų antplūdis Pietų Lietuvoje prasidėjo apie 1980 - uosius metus. 1995 m. buvo pradėti upinių mašalų tyrimai Lietuvoje, nustatyta pagrindinė kraujasiurbių upinių mašalų rūšis – *Simulium (Byssodon) maculatum* Mg. (Žygutienė, Pakalniškis, 1997), bei šios rūšies pagrindinės veisyklos (Žygutienė, Sprangauskaitė, 1998). Nuo 1999 m. iki šiol siekiant sumažinti kraujasiurbių upinių mašalų gausumą, Nemuno vidupyje naudojamas biologinis preparatas VectoBac 12AS. To pasekoje *S. maculatum* mašalų lervų gausumas Nemuno vidupyje sumažėjo daugiau kaip 10 kartų (Bartninkaitė *et al.*, 2006).

Negalima nepaminėti vietinio pobūdžio kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžių, 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, 1776) rūšių upiniai mašalai (2004, 2007 m.). *S. equinum* (Linnaeus, 1758) ir *S. paramorsitans* Rubzov, 1956 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 anplūdžius Lietuvoje. Šių antplūdžių kaltininkai būna įvairių rūšių upiniai mašalai, išsivystę įvairiose upėse. Paprastai tokie antplūdžiai trunka dieną – dvi, o vėliau dėl meteorologinių sąlygų (lietaus, stipraus vėjo) arba dėl kol kas iki galo neištirtų priežasčių jie baigiasi.

3.2. 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 simuliotoksikozės (Jensen, 1997). Lenkijoje nuo upinių mašalų 1996 m. krito 809 galvijai (Wegner, 2006), Latvijoje nuo kraujasiurbių upinių mašalų anplūdžio galvijai krito 1968-1970 (Šternergs, 1971) ir 2005 m. (V. Spungio, Rygos universitetas, pranešimas). Nuo kraujasiurbių upinių mašalų galvijai krito pietų Europoje 1996 m. (Car, 2006).

Sibiro taigoje kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžiai yra reguliarus reiškinys. Obės upės apylinkėse pagrindinės kraujasiurbės upinių mašalų rūšys yra *Simulium maculatum* ir *S. pusillum* (Patrusheva, 1971). Latvijoje kaip kraujasiurbės buvo registruotos *Simulium (Odagmia) ornatum* ir *S. pusillum* rūšių upinių mašalų patelės. Baltarusijos ir Lenkijos teritorijose pagrindinės kraujasiurbės rūšys yra *S. pusillum*, *S. ornatum* ir *S. erythrocephalum* (Wegner, 2006). Kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžiai dažnai registruojami JAV ir Kanadoje, ten ši problema sprendžiama biologinėmis priemonėmis (2 pav.).



2 pav. Upinių mašalų gausumo reguliavimas iš malūnsparnių naudojant biologinį preparatą Pensilvanijoje (JAV). (www.depweb.state.pa.us/blackfly/cwp/view.asp?)

Viena žinomiausių 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 onchocerkozės, kurias sukelia filiarija *Onchocerca volvulus*. Šio parazito veiklos pasekoje žmonės apanka, todėl šis susirgimas populiariai vadinamas “upių aklumu”. Pagal apakusių 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 atveju, 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).

3.3. Kiti vabzdžiai, dažnai painiojami su kraujasiurbiais upiniais mašalais

Su kraujasiurbiais upiniais mašalais dažnai painiojami kiti kenksmingi ir nedaug žalos pridarantys vabzdžiai.

Į upinius mašalus gan panašūs yra smulkieji mašalai (Diptera: Ceratopogonidae) (3 pav.). Daugumoje Dzūkijos gyvenviečių žmonės skiria šias dvi vabzdžių grupes, vienus vadindami “moškėmis“, o kitus “mažais mašalėliais“ ar panašiai. Tuo tarpu pavyzdžiui Labanoro gyventojai “moškėmis” arba net “moškėmis, kurios Druskininkuose puola“ vadina smulkiuosius mašalus. Matyt vietos gyventojai nėra iš tiesų susidūrę su upinių mašalų problema, o smulkieji mašalai Labanore ir jo apylinkėse iš tiesų gausūs beveik visu šiltuoju metų periodu.

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.



3 pav. Smulkusis mašalas ir upinis mašalas.

Kita vabzdžių grupė, kartais, ypač periodinėje Lietuvos spaudoje, vadinama mašalais yra uodai trūkiai (Diptera: Chironomidae). Šie vabzdžiai nėra kraujasiurbiai, o savo išvaizda jie panašūs ne į mašalus, o į uodus (4 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.



4 pav. Uodas trūklis.

Mašalais Lietuvoje kartais vadinami tikrieji uodai, vaisinės muselės ir kt. Tai retesni atvejai, kurių neverta aptarti šiame darbe.

4. 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, ties Alytumi ir ties Kulautuva (Kauno raj.), o Neryje ties Vilniumi (ties Verkiais). Mėginiai rinkti iki birželio mėnesio antrosios pusės (Nemune ties Kulautuva, Neryje ties Vilniumi) arba iki birželio 8 d. (Nemune ties Druskininkais ir ties Alytumi) – viso mėginiai šiomet imti šešis (Nemune ties Druskininkais), penkis (Nemune ties Alytumi) arba keturis kartus (kitose vietovėse) per metus. Kiekvieną mėginį sudarė 3 vandens augalų (monažolės – *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 2007 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.

5. REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

5. 1. Upinių mašalų rūšinė sudėtis tirtose upėse

Tyrimų metu, buvo registruotos 8 upinių mašalų rūšys. Jų sąrašas tirtose upėse pateikiamas žemiau.

Nemune ties Kulautuva tyrimų metu buvo 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. (Odagmia) ornatum* (Meigen, 1818)
- S. (Simulium) reptans* Edwards, 1920
- S. (S.) morsitans* Edwards, 1915

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 8 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

2007 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 2005-2006 metais. Mes neregistravome tų upinių mašalų rūšių, kurios paprastai vystosi ir gali buvo randamos vasaros antroje pusėje - rudenį.

2007 m. Nemune iš visose trijose tyrimų stotyse registruotos tos pačios 7 upinių mašalų rūšys. Taigi, upinių mašalų fauna Nemune aukščiau (Druskininkai, Alytus) ir žemiau (Kulautuva) Kauno marių šiemet buvo visiškai identiška, tačiau žymiai skyrėsi dominuojančios upinių mašalų rūšys, mašalų lervų gausumas, o taip pat šiek tiek skyrėsi vystymosi tendencijos. Šiemet nebuvo aptikta tų upinių mašalų rūšių, kurios ir ankstesniais tyrimų metais buvo aptiktos labai negausiai. Upinių mašalų fauna ties Vilniumi panaši į Nemuno upinių mašalų fauną.

Pagrindinė kraujasiurbė upinių mašalų rūšis – *S. maculatum* buvo aptikta visame Nemune, tačiau jos gausumas Nemuno žemupyje buvo labai mažas. Neryje *S. maculatum* gausumas buvo dar mažesnis nei Nemuno žemupyje, čia buvo aptikti tik pavieniai *S. maculatum* individai

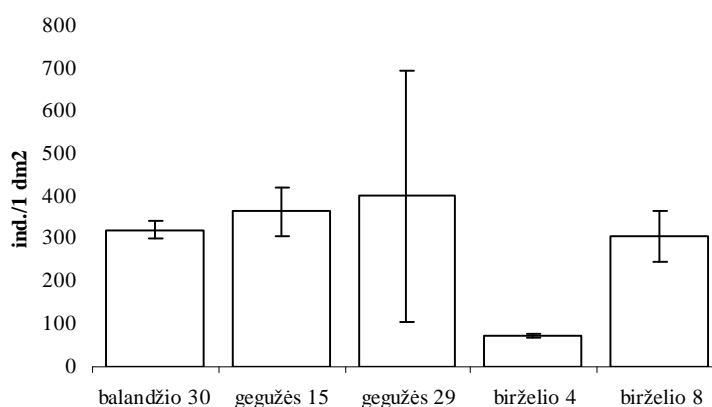
5. 2. Upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas tirtose upėse

Kaip jau žinoma iš ankstesnių metų ataskaitų, o taip pat iš literatūros šaltinių (Kaplich, Usova, 1990), 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.

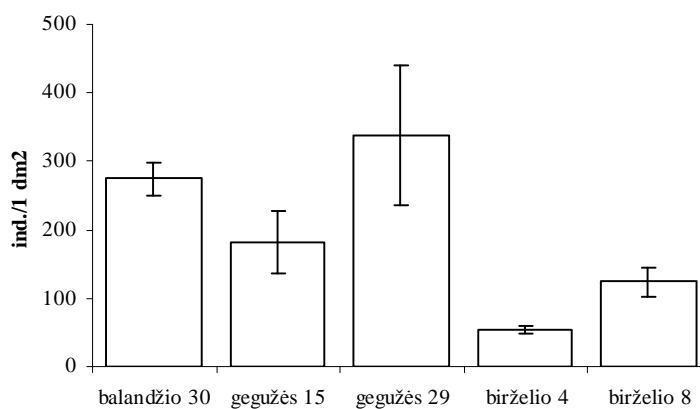
Didžiausias upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas šių metų gegužės mėnesį buvo stebėtas Nemuno vidupyje t.y. Nemune ties Druskininkais ir Nemune ties Alytumi, o birželio mėnesį – Neryje ties Vilniumi ir Nemune ties Kulautuva. Nemuno vidupyje bendras upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas augo iki gegužės pabaigos, o birželio pradžioje stipriai sumažėjo. Šis sumažėjimas sietinas su biotechninių priemonių panaudojimu, siekiant sumažinti kraujasiurbių upinių mašalų gausumą Nemune. Nuo birželio pradžios upinių mašalų gausumas Nemuno vidupyje vėl pradėjo nežymiai didėti (5, 6 pav.). Bendras upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas Nemune ties Kulautuva (7 pav.) ir Neryje ties Vilniumi (8 pav.) kito panašiai kaip ir Nemuno vidupyje. Nuo gegužės pradžios iki gegužės pabaigos jis palaiapsniui kilo, o vėliau palaiapsniui mažėjo. Nemuno žemupyje, kur nebuvo naudota biotechninių priemonių, mašalų gausumas kito tolygiai be staigių pokyčių.

Lyginant bendrą upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumą šiais metais su pernai metų rezultatais galime pastebėti keletą skirtumų. Lyginant su pernai metų duomenimis upinių mašalų gausumas Nemuno vidupyje buvo mažesnis – siekė iki $400,8 \pm 296$ lervų/1 dm² augalo ploto, kai pernai didžiausias upinių mašalų gausumas Nemuno vidupyje buvo $799,9 \pm 267$ lervų/1 dm², o užpernai - $978,8 \pm 568,1$ lervų/1 dm² augalo ploto.

Didžiausias upinių mašalų lervų gausumas gegužės mėnesį buvo nustatytas ne Nemune ties Alytumi, kaip kad ir pernai metais, o Nemune ties Druskininkais.



Pav 5. Bendras upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas Nemune ties Druskininkais 2007 m.

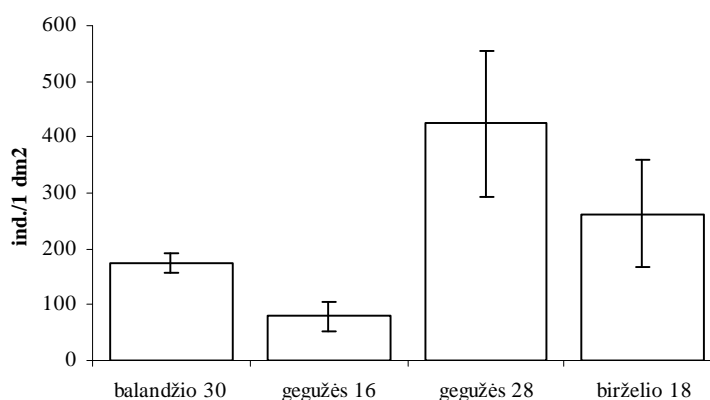


Pav 6. Bendras upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas Nemune ties Alytumi 2007 metais.

Bendra 2005 - 2007 m. 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 užpernai metais didžiausias upinių mašalų lervų gausumas gegužės pradžioje buvo susijęs su *Simulium reptans* rūšies upinių mašalų lervų vystymusi.

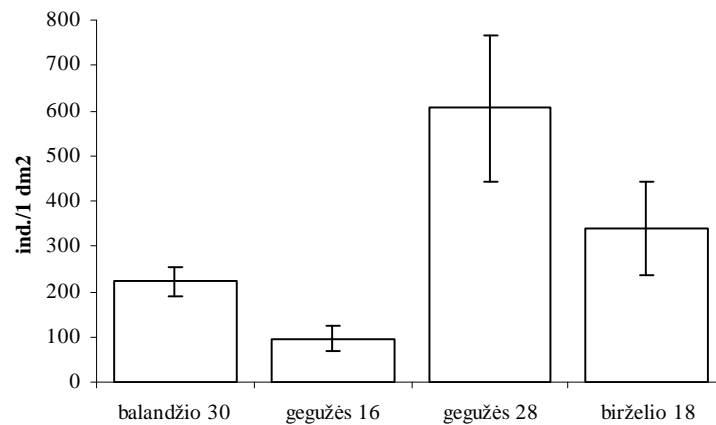
Nemune ties Kulautuva (7 pav.) šiais metais upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas buvo didesnis nei ankstesniais tyrimų metais ir siekė iki 424 ± 132 lervų/1dm² augalo ploto, tuo tarpu pernai metais jis tebuvo $221,5 \pm 67,3$ lervų/1dm² augalo ploto. Tačiau bendra skirtingiems tyrimų metams yra tai, kad didžiausias gausumas Nemuno vidupyje buvo susijęs su tos pačios kaip ir ankstesniais metais upinių mašalų rūšies, *S. reptans*, vystymusi.



Pav 7. Bendras upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas Nemune ties Kulautuva 2006 m.

Neryje ties Vilniumi bendro upinių mašalų lervų gausumo kitimo tendencijos buvo tos pačios kaip ir Nemune (8 pav.). Gausumas augo iki gegužės pabaigos, o po to palaipsniui mažėjo. Palyginti su 2005 ir 2006 m. tyrimų rezultatais upinių mašalų lervų gausumas Neryje ties Vilniumi

šiemet buvo mažesnis nei 2005 metais ir panašus, koks buvo registruotas 2006 metais – iki 605 ± 161 lervų/ 1dm^2 augalo ploto. Pernai jis buvo $732 \pm 213,5$ lervų/ 1dm^2 augalo ploto, o 2005 metais – iki $1105,5 \pm 274,5$ lervų/ 1dm^2 augalo ploto.



Pav 8. Bendras upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas Neryje ties Vilniumi 2006 m.

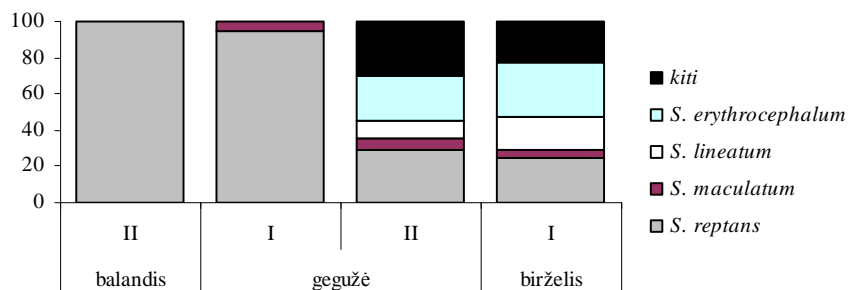
5. 3. Upinių mašalų rūšių santykinis gausumas tirtose upėse

Jau minėta, kad skirtingos upinių mašalų rūšys gyvena skirtingo tipo upėse. Nemunas ir Neris, remiantis Usovos pasiūlyta upinių mašalų veisimosi vietų klasifikacija (Kaplich & Usova, 1990), priklauso tai pačiai - pirmajai upių grupei. 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 1,5 % bendro mašalų gausumo).

	Nemunas Druskininkai	Nemunas Alytus	Nemunas Kulautuva	Neris Vilnius
<i>S. reptans</i>	67,8	68,55	62,1	58,05
<i>S. erythrocephalum</i>	7,05	8,0	13,65	24,33
<i>S. maculatum</i>	7,03	7,93	3,9	
<i>S. morsitans</i>			5,8	5
<i>S. lineatum</i>	17,23	14,3	7,08	7,98
<i>S. posticatum</i>			4,25	2
<i>S. equinum</i>			3,25	

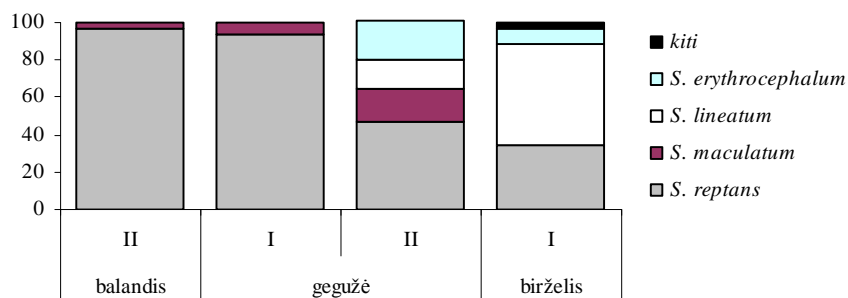
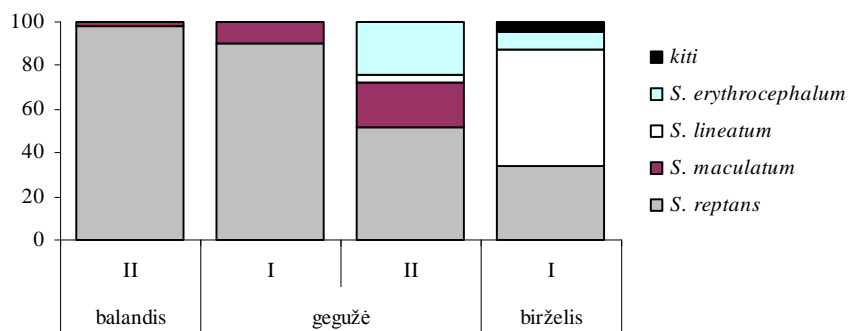
Šiais metais, panašiai kaip pernai, gegužės mėnesio pradžioje visose tyrimų stotyse vyravo *S. reptans* rūšies upiniai mašalai, o jų lervos sudarė nuo 96,4 % (Neryje ties Vilniumi) iki 100 % (Nemune ties Kulautuva) visų tuo metu upėje gyvenančių upinių mašalų (8-10 pav.). Panašiai kaip 2005 metais tai buvo vyraujanti upinių mašalų rūšis visose tyrimų vietovėse. Iki birželio mėnesio antrosios pusės santykinis *S. reptans* gausumas visose tyrimų stotyse mažėjo ir birželio antroje pusėje buvo nuo 24,3 % (Nemune ties Kulautuva) iki 37,1 % (Neryje ties Vilniumi). Šiomet priešingai nei pernai metais *S. reptans* upiniai mašalai Nemune vystėsi tik iki birželio pabaigos.



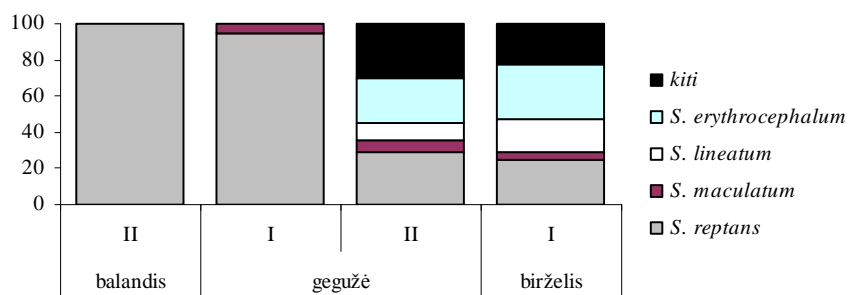
8 pav. Skirtingų upinių mašalų rūšių santykinis gausumas Nemune ties Kulautuva 2007 m.

Nuo gegužės mėnesio antrosios pusės, kaip ir pernai metais, visose tyrimų stotyse Nemune randamos *S. maculatum* lervos – Nemuno vidupyje gausiausiai (iki 20 % ties Alytumi), Nemune ties Kulautuva ir Neryje ties Vilniumi negausiai. Palyginti su pernai metų duomenimis santykinis *S. maculatum* rūšies upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas buvo mažas. Absoliutus *S. maculatum* gausumas buvo šiek tiek mažesnis nei pernai metais (žr. skyrių 5.4), tačiau kita priežastimi, kodėl *S. maculatum* gausumas buvo toks mažas galėjo būti šiemet neįprastai gausiai besivystanti kita upinių mašalų rūšis – *S. reptans*. Tyrimų metu Nemune ties Kulautuva svarbią vietą užėmė *S. morsitans*, *S. erythrocephalum* ir *S. posticum* rūšies mašalai.

S. reptans Neryje dominavo visą gegužės mėnesį, o birželio mėnesį kaip ir ankstesniais tyrimų metais dominuojančias pozicijas užėmė *S. erythrocephalum* (34%) rūšies upiniai mašalai (10 pav.).



9 pav. Skirtingų upinių mašalų rūšių santykinis gausumas Nemune ties Alytumi ir ties Druskininkais 2007 m.



10 pav. Skirtingų upinių mašalų rūšių santykinis gausumas Neryje ties Vilniumi 2007 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 dominavo *S. reptans* ir *S. lineatum* rūšių upiniai mašalai. *S. maculatum* santykinis gausumas tiek Nemune ties Alytumi, tiek ties Druskininkais buvo labai panašus (1 lent.), tačiau gerokai mažesnis nei ankstesniais tyrimų metais. Neryje ties Vilniumi panašiai kaip ir Nemune ties Kulautuva dominavo *S. reptans* ir *S. erythrocephalum* rūšių upinių mašalų lervos.

Palyginus šių metų upinių mašalų santykinį gausumą tirtose upėse su praeitų 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.). Taigi, jokių ilgamečių upinių mašalų rūšių kitimo tendencijų nustatyti negalime, dominavimo indeksas metai iš metų kinta. Nemune ties Kulautuva santykinis skirtingų rūšių upinių mašalų gausumas iš esmės nesiskyrė nuo gausumo stebėjo pernai metais. Neryje ties Vilniumi šiemet dominavo *S. reptans* upinių mašalų lervos ir lėliukės panašiai kaip 2005 metais.

5. 4. Upinių mašalų vystymasis gegužės – birželio mėnesiais Nemuno vidupyje

Pirmieji upinių mašalų lervų tyrimai Nemune buvo atlikti 2007 m. balandžio 20 dieną. Tyrimai buvo atlikti Nemune nuo Varviškės iki Druskininkų. Tyrimų metu buvo aptiktos penkios upinių mašalų rūšys: *Simulium reptans* L., *Simulium posticatum* Mg., *Simulium lineatum* (Mg.), *Simulium ornatum* Mg., *Simulium morsitans* Edw. Nemuno atkarpoje nuo Varviškės iki Lipliūnų vyravo *Simulium posticatum* rūšies upinių mašalų lervos, o Nemuno atkarpoje žemiau Lipliūnų vyravo *Simulium reptans* rūšies upinių mašalų lervos. Jų gausumas ties Merkine siekė 320 ± 187 lervų / dm² augalo ploto. *Simulium maculatum*, pagrindinės kraujasiurbių upinių mašalų rūšies, lervų dar nebuvo aptikta.

Balandžio 30 d. duomenimis Nemune buvo aptiktos pirmosios *S. maculatum* rūšies lervos. Aptiktos III ūgio lervos, o jų gausumas dar buvo mažas – iki 38 lervų / dm² augalo ploto. Gegužės 15 dieną Nemune atliktų tyrimų duomenimis aptikti ir ketvirto ir penkto ūgių *S. maculatum* rūšies lervų, o jų bendras gausumas pakito nežymiai – $24,3 \pm 7,2$ lervų / dm² augalo ploto (Nemune ties Druskininkais). Gegužės 23 dieną buvo imti ėminiai Nemune ties Merkine ir jie parodė, kad dar vyravo III - IV ūgių *S. maculatum* lervos, o I – III ūgių lervutės vis dar sudarė daugiau kaip 5%. O tai rodė, kad kai kurios *S. maculatum* rūšies lervos dar galėjo būti neišsiritusios iš kiaušinių ir tuo metu panaudotas biologinis preparatas jų neveiktų. Jau po trijų dienų t.y. gegužės 26 dieną Nemune ties Merkine buvo nustatytas pirmųjų ūgių lervų sumažėjimas iki 4,8%, kas rodė, kad *S. maculatum* lervų ritimasis iš kiaušinių yra pasibaigęs.

Preparato panaudojimo dieną (gegužės 29 d.) *S. maculatum* rūšies upinių mašalų lervų gausumas Nemune ties Druskininkais buvo 73 ± 64 lervų/dm² augalo ploto ir sudarė 18% visų tuo metu Nemune besivystančių upinių mašalų. Kitose tyrimų vietovėse

(ties Merkinė) šios rūšies mašalų lervų gausumas, tiek absoliutus, tiek santykinis, buvo gerokai didesnis ir siekė iki 42% visų tuo metu Nemune besivystančių upinių mašalų. Buvo aptiktos pavienės paskutinio ūgio *S. maculatum* lervos, tačiau lėliukių nei viename tyrimų taške aptikta nebuvo.

Birželio 4 dienos duomenimis Nemune ties Druskininkais ir Alytumi buvo negausiai aptikta *S. reptans* ir *S. equinum* rūšių upinių mašalų lervų, tačiau *S. maculatum* rūšies mašalų lervų rasta nebuvo. Birželio 8 dienos duomenimis bendras upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas vėl buvo išaugęs, tačiau vyravo *S. reptans*, *S. lineatum* ir *S. erythrocephalum* rūšių upiniai mašalai. *S. maculatum* lervų nei lėliukių daugiau nebuvo aptikta, o tai rodo, kad šios rūšies upinių mašalų lervų gausumas buvo toks mažas, kad į mėginius nepateko nei viena lerva ar lėliukė.



11 pav. Nemunas ties Varviške

5. 5. Upinių mašalų vystymasis gegužės – birželio mėnesiais Nemuno žemupyje

Nemune ties Kulautuva balandžio mėnesio paskutinėmis dienomis buvo aptikta tik *S. reptans* upinių mašalų lervų. Gegužės 15 d. duomenimis Nemuno žemupyje jau aptiktos pirmųjų ūgių *S. maculatum* lervos, tačiau jos tesudarė 5 % visų tuo metu Nemuno žemupyje aptiktų upinių mašalų lervų. Gegužės pabaigoje Nemune pradėjo vystytis kitų rūšių, *S. lineatum*, *S. erythrocephalum*, *S. equinum*, *S. posticatum* upinių mašalų lervos, todėl bendras upinių mašalų lervų gausumas išaugo, tačiau *S. maculatum* rūšies lervų santykinis gausumas mažai tepakito ir sudarė tik 6 % visų tuo metu Nemuno žemupyje aptiktų upinių mašalų. Gegužės gale Nemuno žemupyje nebuvo aptikta nei *S. maculatum* rūšies lėliukių, nei paskutinių ūgių lervų.

Birželio antroje pusėje *S. maculatum* mašalai pasiekė paskutinio ūgio lervinę stadiją, birželio 18 d. duomenimis buvo aptikta tik paskutinio ūgio lervų ir lėliukių t.y. šios upinių mašalų rūšies vystymasis ėjo į pabaigą. Santykinis *S. maculatum* gausumas mažai tepakito (4,6 %), o absoliutus gausumas buvo mažas – siekė iki 12 ± 4 lervų/1dm² augalo ploto. Palyginus šiuos duomenis su ankstesnių metų duomenimis, galime teigti, kad šiemet *S. maculatum* rūšies upinių mašalų lervų gausumas Nemuno žemupyje buvo mažas – pavyzdžiui 2005 m. jie siekė $34,7 \pm 15,4$ lervų/1dm² augalo ploto. Birželio mėnesį Nemuno žemupyje gausiai vystėsi *S. reptans*, *S. erythrocephalum* upinių mašalų lervos.

Antros pagal gausumą upinių mašalų rūšis Nemuno žemupyje, *S. erythrocephalum*, lervų gausumas buvo panašus kaip ir ankstesniais tyrimų metais - iki 78 ± 29 lervų/dm² (palyginti 2005 m. *S. erythrocephalum* gausumas Nemuno žemupyje buvo iki $74,3 \pm 6,4$ lervų/dm² augalo ploto). Taigi, upinių mašalų rūšinė sudėtis bei atskirų rūšių, tame tarpe ir kraujasiurbių, gausumas Nemuno žemupyje lyginant su ankstesniais tyrimų metais kito mažai.

5. 6. Upinių mašalų vystymasis gegužės – birželio mėnesiais Neryje

Gegužės pradžioje Neryje buvo aptikta *S. equinum* priešpaskutinio ūgio lervų ir gausiai *S. reptans* rūšių mašalų lervučių. Šiomet *S. reptans* lervų tankis Neryje buvo nedidelis ir siekė iki $214 \pm 31,3$ lervų/1dm² augalo ploto, palyginti 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 mažai tepasikeitė: pagrindinė upinių mašalų rūšis tebebuvo *S. reptans*, negausiai vystėsi *S. erythrocephalum* rūšies upinių mašalų lervos.

Gegužės pabaigoje pradėjo vystytis daugelio rūšių upiniai mašalai. Tai *S. lineatum*, *S. posticatum*, *S. ornatum*. Gegužės pabaigoje Neryje negausiai (iki $5 \pm 16,5$ lervų/1dm² augalo ploto) buvo aptikta pagrindinės Lietuvoje kraujasiurbės upinių mašalų rūšies – *S. maculatum* pirmųjų ūgių lervų. Toks mažas šios rūšies lervų gausumas yra yprastas 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.

Kitų rūšių upinių mašalų lervų tankis ant vandens augalų Neryje šiomet buvo panašus, kaip ir ankstesniais tyrimų metais. Taip *S. erythrocephalum* rūšies upinių mašalų lervų tankis šiomet buvo 102 ± 26 lervų/1dm² augalo ploto t.y. pakankamai mažas lyginant su pernai metais, kuomet buvo registruotas didžiausias per tyrimų laikotarpį šios rūšies upinių mašalų tankis Neryje, tačiau panašus, koks buvo registruotas iki pernai metų (2005 m. jis buvo mažesnis nei paprastai - iki $67,5 \pm 12,5$

lervų/1dm² augalo ploto, o 2004 m. - iki 121,3 ± 33,8 lervų/dm² augalo ploto).
Panašiai *S. reptans* rūšies upinių mašalų gausumas Neryje šiemet buvo 126 ± 48 lervų/1dm² augalo ploto, o pavyzdžiui 2006 metais jis buvo 183,2 ± 105,8 lervų/1dm² augalo ploto.

5. 7. 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	1	2,9	8,9	28,5	40,3	18,5
Gegužės vidurys	27	16,2	23	20,6	13,2	
Gegužės pabaiga	41,4	8,9	6,7	17,4	21,8	3,6
Birželio pradžia	31	9,5	23,8	35,7		
Alytus						
Balandžio pabaiga		1,9	8,5	29,5	35,3	24,9
Gegužės vidurys	48,8	24,4	14,6	12,2		
Gegužės pabaiga	45,7	12,6	11,4	16	8,6	5,7
Birželio pradžia	31	9,5	23,8	35,7		
Kulautuva						
Balandžio pabaiga	1,7	7,4	31,4	40	19,4	
Gegužės vidurys	7,9	31,6	18,4	42,1		
Gegužės pabaiga	3,3	27,9	31,1	19,7	18	
Birželio pradžia	21,9	28,1	34,4	15,6		
Neris						
Balandžio pabaiga	0,9	5,6	31,3	40,7	21,5	
Gegužės vidurys		6,3	18,8	28,1	46,9	
Gegužės pabaiga	6,2	33,8	24,6	22,6	12,8	
Birželio pradžia	15,9	41,3	27	15,9		

Nemuno vidupyje balandžio pabaigoje dominavo IV-V ūgių lervos, gegužės antroje pusėje jau vyravo lėliukės, tačiau birželio pirmoje pusėje dominuojančią padėtį vėl užėmė ne tik lėliukės, bet ir V - VI ūgio lervos. Tai rodo, kad šios rūšies upinių mašalų lervos iš kiaušinių ritasi ir vystosi ne vienu metu, o palaipsniui. Taigi, panaudojus biotechnines priemones dalis tuo metu

dominuojančių vyresniųjų ūgių *S. reptans* lervų žuvo, tačiau jų vietą užėmė iš kiaušinių išsiritusios tos pačios rūšies jaunos lervos.

Panašiai vystėsi pagrindinės Lietuvoje kraujasiurbės upinių mašalų rūšies *S. maculatum* lervos (3 lent.). Šiais metais šios rūšies vystymasis prasidėjo kaip paprastai – paskutinėmis balandžio dienomis – varavo pirmųjų ūgių lervos. Gegužės viduryje Nemuno vidupyje vyravo IV ūgio lervos, o gegužės pabaigoje – IV – VI ūgių lervos. Birželio mėnesį *S. maculatum* lervų ir lėliukių Nemuno vidupyje nebuvo aptikta. Dėl biologinio preparato panaudojimo Nemune ties Druskininkais lėliukių tankis buvo toks mažas, kad nei viena lėliukė nepateko į tris mūsų imtus ėminių. Nemuno žemupyje *S. maculatum* vystymasis prasidėjo kiek vėliau nei Nemuno vidupyje, ir vyko palaipsniui dominuojančias pozicijas IV ūgio lervoms perleidžiant vyresniųjų ūgių lervoms ir lėliukėms.

Panašiai, labai mažas *S. maculatum* lervų tankis, kaip ir ankstesniais metais, registruotas Neryje.

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						100
Gegužės vidurys				16,4	83,6	
Gegužės pabaiga		5,71	40	22,8	27,4	4,6
Birželio pradžia						
Alytus						
Balandžio pabaiga						100
Gegužės vidurys				22,2	77,8	
Gegužės pabaiga		27,5	21,7	14,5	36,2	
Birželio pradžia						
Kulautuva						
Gegužės vidurys					100	
Gegužės pabaiga			33,3	50	16,7	
Birželio pradžia	33,3	66,7				
Neris						
Gegužės pabaiga					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 lervos buvo aptiktos jau gegužės viduryje. Šiomet šios rūšies vystymasis Nemuno vidupyje (ypač Nemune ties Druskininkais) kaip paprastai buvo spartus – iš karto aptikta įvairių ūgių lervų ir lėliukių. Po biologinio preparato panaudojimo lervų ūgių įvairovė išnyko, išliko tik vieno ūgio lervos. Šios rūšies upinių mašalų vystymasis Nemuno žemupyje ir Neryje vyko palaipsniui, tiesa, Neryje jis kiek anksčiau prasidėjo ir vyko kiek sparčiau nei Nemuno žemupyje – birželio viduryje čia jau buvo aptikta *S. erythrocephalum* lėliukių.

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	30,3	15,2	15,2	15,2	15,2	9,1
Birželio pradžia			100			
Alytus						
Gegužės pabaiga			31,3	56,3	12,5	
Birželio pradžia			100			
Kulautuva						
Gegužės pabaiga			37,1	29,6	22,2	11,1
Birželio vidurys		25,6	28,2	30,8	15,4	
Neris						
Gegužės vidurys				62,5	37,5	
Gegužės pabaiga		42,6	31,9	19,6	5,9	
Birželio vidurys	4,9	63,7	23,5	7,8		

Kitų rūšių (*S. lineatum*, *S. posticatum*, *S. morsitans*) upinių mašalų vystymasis visose tyrimų stotyse prasidėjo tik gegužės mėnesio pabaigoje. Būtent tada visose tirtose upėse aptikta *S. lineatum* rūšies upinių mašalų lervų, o Nemuno žemupyje ir Neryje aptikta *S. posticatum* bei *S. morsitans* rūšių mašalų lervų. Birželio pradžioje visos minėtos rūšys jau aptiktos ir Nemuno vidupyje. Tik Neryje buvo stebimas tolygus ir palaipsnis *S. lineatum* ir *S. equinum* rūšių upinių mašalų vystymasis.

5 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						
Gegužės pabaiga	<i>S. lineatum</i>	23	50,2	27,3		
Birželio pradžia	<i>S. lineatum</i>		3,8	38,5	57,7	
	<i>S. posticatum</i>		100			
	<i>S. morsitans</i>			100		
Alytus						
Gegužės pabaiga	<i>S. lineatum</i>	75	25			
Birželio pradžia	<i>S. lineatum</i>	1,5	15,2	22,7	60,6	
	<i>S. posticatum</i>		100			
	<i>S. morsitans</i>		100			
Kulautuva						
Gegužės pabaiga	<i>S. equinum</i>		21,8	27,3	50,9	
	<i>S. lineatum</i>			34,9	55,8	9,3
	<i>S. posticatum</i>		33,3	41,7	25	
Birželio vidurys	<i>S. lineatum</i>		29,2	25	45,8	
	<i>S. morsitans</i>		19,7	24,6	16,4	39,3
Neris						
Balandžio pabaiga	<i>S. equinum</i>	25	50	25		
Gegužės pabaiga	<i>S. lineatum</i>		3,5	22,8	56,1	17,5
	<i>S. ornatum</i>		71,4	28,6		
	<i>S. posticatum</i>		48	44	8	
	<i>S. equinum</i>	55,6	44,4			
Birželio vidurys	<i>S. lineatum</i>	27,3	18,2	45,5	9,1	
	<i>S. morsitans</i>		35,3	44,1	20,6	

5.8. Kraujasiurbių upinių mašalų rūšys Lietuvoje, jų puolimo intensyvumas

Šiuo metu Lietuvoje yra žinoma daugiau kaip 20 upinių mašalų rūšių. Daugelio jų mašalų lervos vystosi mažuose upeliuose, suaugėliai skraido jų slėniuose ir nėra kraujasiurbiai. Kaip jau minėta žmones ir naminius galvijus puola tik kai kurių upinių mašalų rūšių patelės (Malmqvist *et al.*, 2003). Lietuvoje iki šiol registruotos 8 kraujasiurbės upinių mašalų rūšys. Gausiausios jų – *Simulium (Byssodon) maculatum* Mg. (pietryčių ir vidurio Lietuvoje) bei *Simulium reptans* (L., 1758) (pietryčių Lietuvoje, Vilniaus bei Kauno apylinkėse).

Pirmieji *S. maculatum* mašalų suaugėliai Lietuvoje šiemet buvo pastebėti birželio 3 d. vietovėje esančioje pakankamai toli (mažiausias atstumas – apie 12 km) nuo Nemuno upės – Margionyse (Varėnos raj.). Birželio 4 d. kraujasiurbių upinių mašalų puolimas buvo registruotas kitose Pietryčių Lietuvos vietovėse - Druskininkuose, Liškiavoje, Vilkiautiniame. Birželio 5 d. duomenimis pirmieji kraujasiurbiai upiniai mašalai buvo registruoti Varviškėje. Birželio 6 d. kraujasiurbiai upiniai mašalai jau registruoti Varėnoje.

Didžiausias žmones puolančių *S. maculatum* mašalų gausumas buvo registruotas Lietuvos – Baltarusijos pasienyje. Čia žmogų puolė nuo 0 iki 150 mašalų per 10 min. Jų puolimo intensyvumas Alytuje ir Merkinėje buvo gerokai mažesnis - nuo 0 iki 15 mašalų, puolančių žmogų per 10 min.

Pasienyje esančiose vietovėse buvo registruotas toks vidutinis kraujasiurbių mašalų puolimo intensyvumas:

Druskininkuose - $16,7 \pm 4,7/10$ min.

Gerdašiuose - $76 \pm 59/10$ min.

Varviškėje - $90 \pm 8,2/10$ min.

Panašus kraujasiurbių upinių mašalų puolimo intensyvumas buvo stebimas tris dienas. Jau birželio 8 dienos duomenimis kraujasiurbių *Simulium maculatum* rūšies upinių mašalų, puolančių žmones pietryčių Lietuvoje gausumas pradėjo žymiai mažėti, duomenys yra pateikti 6 lentelėje.

6 lentelė. *S. maculatum* kraujasiurbių mašalų puolimo intensyvumas per 10 min nuo vieno žmogaus (birželio 8 d., 2007).

Rajonas	Vietovė	Mašalų skaičius/10 min
Alytaus raj.	Daugai	0
	Alytus	2
	Druskininkai	19
Varėnos raj.	Pirčiupis	2
Varėnos raj.	Latežeris	6
Varėnos raj.	Valkininkai	44
Varėnos raj.	Merkinė	16
Varėnos raj.	Liškiava	16
Varėnos raj.	Mančiagirė	24
	Varėna	28
Varėnos raj.	Marcinkonys	58
Varėnos raj.	Margionys	62

Birželio 15 dienos duomenimis kai kuriose gyvenvietėse (Margionys, Mančiagirė) buvo registruota tik nuo 1 iki 2 mašalų, puolančių žmones per 10 min.

Apibendrinant kraujasiurbių upinių mašalų puolimo intensyvumą, galime pastebėti, kad daugiausiai kraujasiurbių upinių mašalų buvo registruota vietovėse, nutolusiose nuo Nemuno (Margionys – 12km, Marcinkonys – 16 km, Valkininkai – 44 km, Varėna – 22 km.). Šalia Nemuno esančiose gyvenvietėse (Alytus, Merkinė, Liškiava, Druskininkai) kraujasiurbių upinių mašalų puolimo intensyvumas buvo mažesnis. Tai, jog po preparato panaudojimo *Simulium maculatum* rūšies mašalų lervų Lietuvos teritorijoje beveik neliko (jų neaptikta nei Nemune ties Druskininkais nei Nemune ties Alytumi birželio 4 dienos duomenimis), o taip pat puolančių žmonių kraujasiurbių mašalų itin didelis gausumas

Lietuvos – Baltarusijos pasienyje rodo, kad mašalų patelės buvo atneštos su oro masėmis iš preparatu neapdorotos Nemuno atkarpos. Panaši situacija buvo stebėta 2000 ir 2002 metais.

Būtina paminėti keletą abiotinių faktorių, galėjusių įtakoti upinių mašalų vystymąsi šiais metais. Tai Nemuno vandens temperatūra, kuri gegužės pabaigoje buvo neįprastai aukšta (iki 24 °C), o taip pat neįprastai aukšta oro temperatūra gegužės pabaigoje – birželio pradžioje (iki 33 °C). Duomenų apie tai, kaip aukšta vandens temperatūra galėtų įtakoti upinių mašalų vystymąsi nėra daug, tačiau tolimesni upinių mašalų biologijos tyrimai įgalintų įvertinti aukštos temperatūros poveikį kraujasiurbių upinių mašalų vystymuisi ir biologijai.

Šiomet nebuvo registruota atvejų, kai žmones ar galvijus puolė *S. reptans* rūšies upiniai mašalai.

Šiomet kaip kraujasiurbiai registruoti dar dviejų rūšių upiniai mašalai. Tai *S. lineatum* ir *S. equinum*. Registruoti keli atvejai, kai šios rūšies mašalai užpuolė žmones. Liepos 4 d. duomenimis Lapėse netoli Neries *S. lineatum* rūšies mašalai užpuolė žmones (P. Ivinskio surinkta medžiaga), liepos 10 d. Vilniaus mieste (Pavilnyje) taip pat registruotas *S. lineatum* ir *S. equinum* rūšių trumpalaikis mašalų antplūdis. Kraujasiurbiai mašalai registruoti Gariūnų rajone (Vilniaus mieste) liepos 15 dieną. Visiems šiems atvejams būdinga tai, kad kraujasiurbiai mašalai staiga gan gausiai užpuoldavo žmones ir po kurio laiko (valandų, minučių) dingdavo. Tai turėtų būti su oro masėmis nešamų mašalų pavyzdžiai (Adler *et. al.* 2004).

Vakarais Pietryčių Lietuvos gyventojus (Liškiavoje, Margionyse, Marcinkonyse) puolė kitos grupės kraujasiurbiai vabzdžiai – smulkieji mašalai (Ceratopogonidae, *Culicoides*). Jų vystymasis nėra susijęs su Nemuno upe.

6. IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

1. Tyrimų metu buvo registruotos 8 upinių mašalų rūšys: Nemune ties Kulautuva, ties Druskininkais ir ties Alytumi buvo aptiktos 7, o Neryje ties Vilniumi - 8 upinių mašalų rūšys.
2. Lyginant su pernai metų duomenimis bendras upinių mašalų gausumas Nemuno vidupyje ir Neryje buvo mažesnis nei ankstesniais tyrimų metais. Nemune ties Kulautuva šiais metais upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas buvo didesnis nei ankstesniais tyrimų metais. Bendra skirtingiems tyrimų metams yra tai, kad didžiausias gausumas Nemune ir Neryje buvo susijęs su tos pačios kaip ir ankstesniais metais upinių mašalų rūšies, *S. reptans*, vystymusi.
3. Nemune ties Kulautuva, ties Druskininkais ir ties Alytumi šiais metais dominavo *S. reptans* upinių mašalų lervos, Neryje ties Vilniumi dominavo *S. reptans* ir *S. erythrocephalum* rūšių upinių mašalų lervos.
4. Šiomet pirmosios *S. maculatum* rūšies lervos Nemune buvo aptiktos balandžio 30d. Jų gausumas šiomet Nemuno vidupyje buvo mažesnis nei ankstesniais tyrimų metais ir Nemune ties Druskininkais siekė tik 73 ± 64 lervų / dm² augalo ploto.

5. Biologinio preparato, panaudoto Nemune siekiant sumažinti kraujasiurbių upinių mašalų populiacijų gausumą, efektyvumas šiemet buvo pakankamas, jis sumažino bendrą upinių mašalų gausumą 82 – 83%, o *S. maculatum* rūšies upinių mašalų lervų gausumas buvo sumažintas dar labiau (Nemune ties Druskininkais ir ties Alytumi birželio mėnesį nebuvo aptikta šios rūšies upinių mašalų lervų), nes buvo panaudotas laiku, kai šios rūšies lervos yra jautrausios preparato poveikiui.

6. Nepaisant efektyvaus biologinio preparato panaudojimo Lietuvos teritorijoje š.m. birželio 5 – 7 dienomis pietų Lietuvoje palyginti gausiai skraidė, puolė žmones ir gyvulius kraujasiurbių upinių mašalų *Simulium maculatum* patelės. Didžiausias kraujasiurbių upinių mašalų puolimo intensyvumas buvo registruotas pasienyje esančiose gyvenvietėse (Varviškėje, Bugiedoje, Gerdašiuose, Marcinkonyse, Margionyse), mažesnis puolimo intensyvumas registruotas toliau nuo valstybinės sienos esančiose gyvenvietėse (Liškiavoje, Merkinėje, Valkininkuose). Birželio 8 d. kraujasiurbių mašalų puolimo intensyvumas sumažėjo. Vėliau buvo registruoti tik pavieniai kraujasiurbių upinių mašalų puolimo atvejai.

7. 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. Šis *Simulium maculatum* mašalų lervų gausumas preparatu nepaveiktoje Nemuno atkarpoje Baltarusijos teritorijoje ir lėmė tai, kad nepaisant efektyvaus biologinio preparato panaudojimo Lietuvos teritorijoje š.m. birželio 5 – 7 dienomis pietų Lietuvoje gausiai puolė žmones ir gyvulius kraujasiurbių upinių mašalų patelės. Jų gausumas lyginant su 1999 m. duomenimis buvo beveik 10 kartų mažesnis, tačiau nors ir trumpalaikis jų antplūdis, sudarė daug nepatogumų vietos gyventojams.

8. Šiemet nebuvo registruota atvejų, kai žmones ar galvijus puolė *S. reptans* rūšies upiniai mašalai.

9. Šiemet kaip kraujasiurbiai liepos mėnesį registruoti dviejų rūšių upiniai mašalai: *S. lineatum* ir *S. equinum*.

10. Vakaris Pietryčių Lietuvos gyventojus (Liškiavoje, Margionyse, Marcinkonyse) puolė kitos grupės kraujasiurbiai vabzdžiai – smulkieji mašalai (Ceratopogonidae, *Culicoides*). Jų vystymasis nėra susijęs su Nemuno upe.

11. Nuo biologinių preparatų naudojimo Lietuvoje siekiant sumažinti kraujasiurbių upinių mašalų gausumą pradžios, *Simulium maculatum* rūšies upinių mašalų lervų gausumas Nemune sumažėjo daugiau kaip 10 - 15 kartų, tačiau nenaudojant biologinio preparato Nemune Baltarusijos teritorijoje tikimybė, kad kraujasiurbiai upiniai mašalai užpuls pasienio gyventojus vis viena išlieka didelė.

12. Siekiant išvengti kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžio 2008 m. būtų tikslinga kitų metų pavasarį atlikti upinių mašalų lervų tyrimus ne tik Lietuvos, bet ir Baltarusijos teritorijoje, o taip pat naudoti biologinį preparatą visoje Nemuno atkarpoje, kurioje veisiasi upinių mašalų lervos tiek Lietuvos, tiek Baltarusijos teritorijoje. Prieš naudojant biologinį preparatą Baltarusijos teritorijoje būtina atlikti upinių mašalų tyrimus ir nustatyti upės atkarpas, kuriose gausiausiai vystosi *Simulium maculatum* rūšies mašalų lervos. Tai įgalintų paruošti rekomendacijas efektyviam biologinio preparato naudojimui Baltarusijos teritorijoje. Biologinio preparato naudojimui Baltarusijos teritorijoje reikėtų ieškoti galimybių įsigyti papildomam preparato kiekiui. Visus tyrimus būtina atlikti prieš biologinio preparato panaudojimą t.y. balandžio – gegužės mėnesiais, nes mašalų lervoms pasiekus lėliukės stadiją preparato naudojimas upėje nebūtų efektyvus.

7. NAUDOTA LITERATŪRA:

1. Adler P. H., Currie D. C., Wood D. M. 2004. The black flies (Simuliidae) of North America.
2. Bartninkaitė I., Bernotienė R., Pakalniškis S., Žygutienė M. 2006. Control of bloodsucking black fly (Simuliidae) populations in Lithuania. *Ekologija*. 4: 70-75.
3. 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.
4. 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.
5. Bernotienė R. 2007. Bloodsucking blackflies and biting midges (Simuliidae, Ceratopogonidae) in Lithuania. *Žmogaus ir gamtos sauga*.
6. [Bodrova 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.
7. Car M., 2006. The history of European Simuliidae Symposia. *Acta Entomologica Serbica*. Supplement. 5-10.
8. [Chodyrev V. P.] Ходырев В. П., 1990. Выделение *Bacillus thuringiensis* серовара Н14 в местах выплода комаров. II Симпозиум стран-членов СЭВ по микробным пестицидам. (Тезисы докладов). 29-30.
9. 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.
10. <http://www.who.int/en>
 11. Jakimavičius A. 1982. Kas yra galvijų simuliotoksikozė. *Žemės ūkis*. 5: 24
 12. Jedlička L., Stloukalova V. 1997. Family Simuliidae. Contribution to Manual of Palearctic Diptera. 331 – 347.
 13. Jensen F. 1983. 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.
 14. Jensen F. 1997. Diptera Simuliidae, Blackflies. (A. N. Nilson) *Aquatic Insects of North Europe*. 2: 209 – 241.
 15. [Yankovsky A. V.]. Янковский А. В. 2002. Определитель мошек России и сопредельных территорий. 570.
 16. [Kaplich V. M., Skulovec M. V.] Каплич В. М., Скуловец М. В. 2000. Кровососущие мошки (Diptera, Simuliidae) Беларуси. Минск. 366.
 17. 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.
 18. Milaknis A. 1942. Nuodingos muselės Lietuvoje. *Žemės ūkis*. 5: 8.
 19. [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.
 20. Ross D. H. 1979. The larval instars of the black flies *Stegopterna mutata* and *Simulium vittatum* (Diptera: Simuliidae). *The Canadian Entomologist*. 111: 693-697.
 21. 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.
22. [Rubzov I. A.] Рубцов И.А. 1956. Фауна СССР насекомые двукрылые. Москва – Ленинград. 853.
 23. [Rubtsov I. A.] Рубцов И.А. 1978. Мошки как индикаторы загрязнения текущих вод. *Биологические методы оценки природной среды*. Москва. с. 141-151.
 24. Sprangauskaitė R. 1998. Blackflies (Diptera, Simuliidae) and some notes on their ecology in five rivers of the Dzukija national park. *Acta Zoologica Lituanica*. Vol. 8. No. 3. 63-72.
 25. Šternbergs M. 1971. Par Latvijas PSR lielo tekošo ūdeni knižu faunu un ekoloģiju. *Latvijas entomologs*. 14: 21-36.
 26. [Usova Z. V.] Усова З. В. 1961. Фауна мошек Карелии и Мурманской области (Diptera, Simuliidae). Москва – Ленинград. 288.
 27. Wegner E. 2006. Mass occurrences of blackflies (Diptera: Simuliidae) and control actions against them in Poland. *Acta entomologica Serbica*. Supplement. 155.
 28. Zwick H. 1995. Contribution to the European Blackfly Taxa (Diptera: Simuliidae) Named y Enderlein. *Aquatic Insects*. 17 (3): 129 – 173.
 29. Žygutienė M., Pakalniškis S. 1997. Upiniai mašalai (*Diptera Simuliidae*) Lietuvoje. *Higiena ir epidemiologija*. 5: 21-24.
 30. Žygutienė M. Sprangauskaitė R. 1998. Kraujasiurbiai mašalai (Diptera: Simuliidae) Lietuvoje. *Ekologija*. Nr. 2. 43-46.