

TVIRTINU:

Vilniaus universiteto Ekologijos instituto
Direktorius M. Žalakevičius
2007 kovo mėn. d.

INVAZINIŲ KRAUJASIURBIŲ MAŠALŲ POPULIACIJOS DINAMIKOS TYRIMAS IR PLITIMO VEKTORIŲ NUSTATYMAS

Gyvūnijos monitoringo
Ataskaita

Sutarties Nr 4F06 - 47



**Atsakinga vykdytoja
Dr. Rasa Bernotienė**

Vilnius, 2006

TURINYS

Įvadas	3
1. Darbo tikslai	5
2. Metodai	6
3. Trumpa upinių mašalų biologijos apžvalga	8
4. Kraujasiurbių upinių mašalų daroma žala ir gausumo reguliavimo priemonės	9
5. Rezultatai	12
5.1. Upinių mašalų rūšinė sudėtis tirtose upėse	12
5.2. Upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas tirtose upėse	15
5.3. Upinių mašalų rūšių santykinis gausumas tirtose upėse	19
5.4. Upinių mašalų vystymasis gegužės – birželio mėnesiais Nemuno vidupyje	22
5.5. Upinių mašalų vystymasis gegužės – birželio mėnesiais Nemuno žemupyje	25
5.6. Upinių mašalų vystymasis gegužės – birželio mėnesiais Neryje	26
5.7. Upinių mašalų vystymosi stadijos	27
5.8. Kraujasiurbių upinių mašalų rūšys Lietuvoje, jų puolimo intensyvumas	32
6. Išvados ir rekomendacijos	34
7. Rekomendacijos	37
8. Naudota literatūra	38
9. Priedai	41

Ivadas

Upiniai mašalai – 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 šių medžiagų, kurios patenka į organizmą kraujo siurbimo metu, o taip pat dėl labai didelio šių vabzdžių, puolančių paukščius, gyvulius ir žmones gausumo, gali pasireikšti negalavimas vadinamas simuliotoksikoze. Žinoma, kad nuo simuliotoksikozės galvijai gali nugaišti per 15 min. (Jensen, 1997). Baltarusijoje atlikti tyrimai parodė, kad nuo upinių mašalų apsaugota karvė duoda vidutiniškai 40 litrų pieno per mėnesį daugiau negu karvė, puolama kraujasiurbių mašalų (Kaplich, Usova, 1990). Vidutinio klimato juostoje kraujasiurbiai upiniai mašalai gali pernešti gyvulių onchocerkozes (Mikhailiuk, 1965), paukščių leukocitozoonozes (Valkiūnas, 1997). Ukrainoje upinių mašalų aktyvumo laikotarpiu buvo nustatyta iki 60% onchocerkozėmis užsikrėtusių galvijų (Mikhailiuk, 1965). Centrinėje ir Pietų Afrikoje kraujasiurbiai upiniai mašalai perneša žmonių onchocerkozes, vadinamas „upių aklumu“. Kai kuriuose regionuose nuo šio susirgimo apako iki 15% žmonių.

Upinių mašalų patelės deda kiaušinius į tekantį vandenį. Lervos vystosi prisitvirtinusios prie vandens augalų, minta filtravimo būdu. Lervos stadija trunka apie mėnesį, lėliukės – apie savaitę. Ne visų rūšių upinių mašalų patelės yra kraujasiurbės, tačiau didžioji dauguma upinių mašalų rūšių gali būti kraujasiurbėmis susiklosčius tam tikroms sąlygoms, kurių įtaka iki šiol nėra iki galo ištirta.

Kraujasiurbių upinių mašalų antplūdis Pietų Lietuvoje prasidėjo apie 1980 - uosius metus. Tikslių duomenų, kada ir kaip kraujasiurbiai upiniai mašalai pradėjo plisti pietryčių Lietuvoje, nėra. 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), nustatyti pirmieji duomenys apie upinių mašalų fauną Lietuvoje (Sprangauskaitė, 1998). *S. maculatum* rūšies upiniai mašalai šiuo metu yra labai reti Vakarų Europoje, tačiau paplitę Baltarusijoje, Ukrainoje, Rusijoje, Kinijoje (Rubzov, 1956; Yankovsky, 2002). 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.

Siekiant sumažinti Lietuvoje labai pagausėjusią kraujasiurbių upinių mašalų populiaciją, nuo 1999 m. naudojamas biologinis lervicidas VectoBac 12AS. Preparatas yra gaminamas *Bacillus thuringiensis subspecies israelensis (H14)* pagrindu. Šio serotipo bakterijos yra specifinės kraujasiurbiams 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. 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).

Pagal galimybes buvo ištirti visi atvejai, kai žmones ar galvijus užpuldavo kraujasiurbiai upiniai mašalai. Nuo 2005 metų upinių mašalų populiacijų būklės monitoringas atliekamas tik dviejose stambiausiose Lietuvos upėse, kuriose aptinkama pagrindinės Lietuvoje kraujasiurbių upinių mašalų rūšies *S. maculatum* lervų - Neryje ir Nemune.

1. DARBO TIKSLAS

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

Darbo uždaviniai:

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;

nustatyti upinių mašalų gausos ir paplitimo Lietuvos upėse pokyčius lyginant su ankstesnių tyrimų bei konkrečiai su 2005 m. duomenimis, pateikti nustatytų upinių mašalų gausumo ir paplitimo Lietuvoje pokyčių analizę, apibendrinimą ir populiacijos vystymosi 2007 m. prognozę;

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 2006 ir 2007 metais, pagal galimybes įvertinti būtiną biotechninių priemonių naudojimo Lietuvos teritorijoje intensyvumo pokytį, jei tokios priemonės nebūtų naudojamos Baltarusijos respublikos teritorijoje.

2. METODAI

Šiomet, kaip ir 2005 m. 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 mėnesį. Mėginiai buvo imti Nemune ties Druskininkais, ties Alytumi ir ties Kulautuva (Kauno raj.), o Neryje ties Vilniumi (ties Verkiiais). Mėginiai rinkti iki liepos mėnesio pradžios maždaug kad dvi savaites. Kiekvieną mėginį sudarė 3 vandens augalų (monažolės – *Glyceria maxima* (Hartman) arba bėžio - *Butomus umbellatus* L.) kuokštai išrauti srovėje (1 pav.). Tyrimų vietose matuojamas srovės greitis (m/s) ir vandens temperatūra (°C). Mėginiai su etiketėmis buvo transportuojami šaldytuve, laboratorijoje matuojamas augalų paviršiaus plotas, skaičiuojamos upinių mašalų lervos, nustatoma jų rūšinė sudėtis ir išsivystymo stadija. Upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas perskaičiuojamas 1dm² augalo ploto, nustatomas rūšių santykinis gausumas (%).



1 pav. *Butomus umbellatus* lapai ištraukti iš Nemuno aplipę upinių mašalų lervomis.

Tyrimų metu įvertintas biologinio preparato, panaudoto Nemune 2006 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.

3. 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 lervutės prisitvirtina prie vandens augalų ir ant galvos esančiais tik upiniams mašalams būdingais dariniais - vėduoklėmis, gaudo mikroskopinius organizmus, atnešamus upės tėkmės (2 pav.) 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). Upiniai mašalai yra žinomi kaip vandens telkinių indikatoriai (Rubtsov, 1978). Baigusi vystymąsi lerva virsta lėliuke 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.



2 pav. Upinių mašalų lervos prisitvirtinusios prie vandens augalų (J. Rimšaitės nuotrauka)

4. KRAUJASIURBIŲ UPINIŲ MAŠALŲ DAROMA ŽALA IR GAUSUMO REGULIAVIMO PRIEMONĖS

Nepaisant didelės kraujasiurbių upinių mašalų daromos žalos rekreacijai ir žemės ūkiui, jų sukeliama diskomforto žmonėms, kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžių priežastys nėra iki galo nustatytos (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.

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 aršesnės kraujasiurbės. Kartais kraujasiurbiai mašalai užplūsta vieną ar kitą vietovę dėl pakitusių meteorologinių sąlygų: mašalus kartais perneša stiprūs vėjai, atmosferų frontai ir pan. (Adler et al., 2004).

Kraujasiurbių upinių mašalų žala yra įvairialypė. Kraujasiurbiai upiniai mašalai sukelia diskomfortą ir sveikatos sutrikimus žmonėms. Upinių mašalų įkandimai nėra skausmingi, tačiau gali sukelti vietinį odos sudirgimą arba net alerginę reakciją. 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: Danijoje 1923 m. kraujasiurbių upinių mašalų antplūdis tapo keletos tūkstančių galvijų kritimo priežastimi, 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. (žodinis V. Spungio pranešimas). Kraujasiurbiai upiniai mašalai yra pavojingi ne tik dėl kandimų ir kraujo siurbimo metu perduodamų toksiškų seilių, kurios būtent dažnai ir tampa galvijų kritimo priežastimi, bet upiniai mašalai yra žinomi kaip įvairių ligų platintojai. Upiniai mašalai perneša paukščių leukocitozoonozes – vienalaščius 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 *Onchocerca* genties galvijų filiarijas. Centrinėje ir Pietų Afrikoje kraujasiurbiai upiniai mašalai perneša žmonių onchocerkozės, vadinamas „upių aklumu“. Kai kuriuose regionuose nuo šio susirgimo apako iki 15% žmonių (http://news.bbc.co.uk/1/hi/in_depth/sci_tech/2000/festival_of_science/914616.stm).



3 pav. Karvė kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžio metu (nuotrauka iš JAV). http://www.co.san-diego.ca.us/deh/images/vblack_cow2.jpg.

Dėl žalos, kurią sukelia kraujasiurbiai upiniai mašalai, šių vabzdžių gausumą mėginta 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 dichloro – diphenyl-trichloroetanas (DDT). Tiek vienos, tiek kitos priemonės buvo pakankami žalingos kitiems hidrobiontams. Įvertinus DDT toksiškumą buvo pradėtos naujų priemonių, skirtų upinių mašalų lervų gausumo sumažinimui, paieškos. Vėliau kraujasiurbių upinių mašalų gausumo reguliavimui buvo pradėti naudoti kiti cheminiai preparatai – metoksichloras, organofosfatai, organochlorinai. Upinių mašalų gausumo reguliavimui buvo naudojami ir ekologiškai švarūs 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 reguliavimui buvo naudojamos ir biologinės priemonės. Upinių mašalų gausumo sumažinimui naudotos Mermitidae šeimos apvaliosios kirmėlės – upinių mašalų lervų parazitai, gausiai aptinkami ir Lietuvos upėse. 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, tačiau jų efektyvumas buvo žemas. Gan sėkmingas biologinis gausumo reguliatorius pasirodė *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* rūšies bakterijos. Pirmieji bandymai su šiomis bakterijomis ir upinių mašalų lervomis buvo atlikti 1978 m (Undeen, 1980). Preparate esančios bakterijų sporos pradeda veikti patekusios į upinių mašalų žarnyną, sukeldamos lervų intoksikaciją ir žūtį. 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 vabdžių, 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, 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).

5. REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

5. 1. Upinių mašalų rūšinė sudėtis tirtose upėse

Tyrimų metu, buvo registruotos 9 upinių mašalų rūšys. Jų sąrašas tirtose upėse pateikiamas žemiau.

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

Nemune ties Druskininkais ir **Nemune ties Alytumi** aptikta 9 upinių mašalų rūšių:

- 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.) paramorsitans* Rubzov, 1956

Neryje ties Vilniumi aptiktos 7 upinių mašalų rūšys:

- Simulium (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

2006 m., kaip ir 2005 m. stebėjimai buvo vykdomi ne visu šiltuoju metų periodu, o tik tuo metu, kuomet vystosi kraujasiurbės upinių mašalų t.y. rūšys pavasario pabaigoje - vasaros pradžioje. Tai paaiškina faktą, jog šiemet buvo aptikta gerokai mažiau upinių mašalų rūšių, nei ankstesniais tyrimų metais, tačiau rūšių skaičius buvo panašus kaip ir 2005 m.

2006 m. Nemune iš viso buvo registruota 9 upinių mašalų rūšys. Iš jų Nemuno žemupyje (ties Kulautuva) - 8, o Nemuno vidupyje (ties Druskininkais ir Alytumi) – 9 upinių mašalų rūšys. Šiais metais Nemune ties Kulautuva neaptikta upinių mašalų rūšis *S. (S.) curvistylum* Rubzov, 1957, kuri negausiai buvo aptikta 2005 m. Nemune ties Kulautuva buvo registruota iki tol Nemuno žemupyje neaptikta upinių mašalų rūšis - *S. (S.) posticatum* Edwards, 1915. Nemune ties Druskininkais šiais metais buvo aptikta dviem upinių mašalų rūšimis mažiau nei pernai. Nebuvo rasta *S. (Odagmia) intrmedium* Roubaud, 1906 ir *S. (Schoenbaueria) pusillum* (Fries, 1824) rūšių upinių mašalų lervų. Pastarosios rūšies lervų gausumas Nemune dėl iki šiol nežinomų priežasčių mažėjo kasmet nuo mūsų tyrimų pradžios. Neryje šiais metais nebuvo aptikta *S. (Odagmia) intrmedium* Roubaud, 1906 rūšies upinių mašalų lervų. Šiemet Neryje ties Vilniumi nebuvo aptikta *Simulium (Byssodon) maculatum* rūšies upinių mašalų lervų. Tačiau Neries upėje žemiau Vilniaus, šios rūšies upiniai mašalai vystosi: jų lervų buvo aptikta Neryje ties Kaunu. Neries aukštupyje *S. maculatum* rūšies mašalai kasmet nuo 1999 m. tampa vis retesni. Šie skirtumai tarp upinių mašalų faunos lyginant 2005 ir 2006 metus nėra labai reikšmingi, nes tų rūšių, kurių mašalai šiemet nebuvo aptikti, lervų gausumas ir ankstesniais tyrimų metais buvo labai mažas.

Upinių mašalų fauna Nemune aukščiau (Druskininkai, Alytus) ir žemiau (Kulautuva) Kauno marių yra panaši – 8 upinių mašalų rūšys (iš 9) yra gausios visose Nemuno tyrimų stotyse. Tarp šių rūšių patenka pagrindinės kraujasiurbės upinių mašalų rūšys – *Simulium maculatum* ir *Simulium reptans*. Nemune ties Druskininkais ir Nemune ties Alytumi upinių mašalų fauna visiškai tokia pati - skiriasi tik bendras upinių mašalų lervų gausumas ir skirtingų mašalų rūšių santykinis gausumas. Nemune ties Druskininkai

ir ties Alytumi negausiai buvo registruotos tik vienos upinių mašalų rūšies - *S. (S.) paramorsitans*, lervos, kurios nebuvo aptiktos Nemune ties Kulautuva.

Siekiant palyginti tirtų upių mašalų fauną buvo skaičiuotas Jacard'o rūšių panašumo indeksas (1 lentelė). Šio indekso vertė svyruoja nuo 0 (visiškai skirtinga fauna) iki 50 (visiškai identiška fauna). Upinių mašalų fauna ties Vilniumi labiau panaši į Nemuno vidupio upinių mašalų fauną, negu į upinių mašalų fauną Nemuno žemupyje (1 lentelė). Šios tendencijos buvo stebimos ir 2005 m.

1 lentelė. Tirtų upių upinių mašalų faunos Jacard'o rūšių panašumo indeksai - pirmas skaičius - 2006 m. duomenimis, antras skaičius 2005 m. duomenimis.

	Nemunas (Druskininkai)	Nemunas (Alytus)	Neris (Vilnius)
Nemunas ties Kulautuva	47/ 37	47/ 37	44/ 41
Nemunas ties Druskininkais		50/ 50	47 / 45
Nemunas ties Alytumi			47/ 45

Pagal upinių mašalų fauną visos tyrimų stotys labai panašios ir šiemet tapo dar artimesnės nei buvo 2005 m. Įvertinus skirtingų upinių mašalų rūšių gausumą skirtingose upėse, nustatyta, kad Neris ties Vilniumi artimesnė Nemuno vidupiui nei žemupiui. Lyginant su ankstesnių metų tyrimų rezultatais, upinių mašalų faunos skirtumai tarp tyrimo stočių visuose keturiuose tyrimų taškuose Neryje ir Nemune mažai keitėsi.

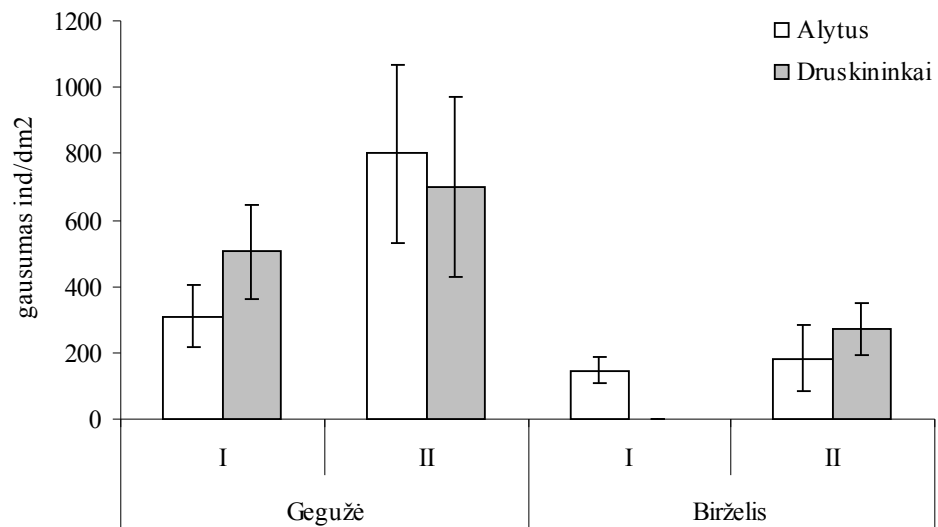
5. 2. Upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas tirtose upėse

Remiantis literatūros šaltiniais (Kaplich, Usova, 1990), didelėse upėse, tokiose kaip Nemunas ir Neris, bendras upinių mašalų lervų gausumas paprastai padidėja gegužės – birželio mėnesiais, tai paprastai 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 pavasario pabaigoje – vasaros pradžioje buvo stebėtas Nemuno vidupyje t.y. Nemune ties Druskininkais ir Nemune ties Alytumi. Nuo gegužės pradžios iki gegužės mėnesio antrosios pusės bendras upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas upėje didėjo, vėliau jis žymiai krito, o nuo birželio mėnesio antrosios pusės vėl pradėjo didėti (4 pav.). Bendras upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas Nemune ties Kulautuva (5 pav.) kito panašiai kaip ir Nemuno vidupyje. Nuo gegužės pradžios iki gegužės pabaigos jis palaipsniui kilo, o vėliau palaipsniui mažėjo. Staigus upinių mašalų lervų gausumo sumažėjimas Nemuno vidupyje gali būti paaiškintas tuo metu panaudotų biotechninių priemonių, siekiant sumažinti kraujasiurbių upinių mašalų gausumą. Nemuno žemupyje, kur nebuvo naudota biotechninių priemonių mašalų gausumas kito tolygiai be didelių pokyčių. Mažas upinių mašalų lervų gausumas Nemuno žemupyje gali būti sąlygotas palyginti lėtos srovės tėkmės priekrantėse, kur ir buvo atliekami tyrimai – Nemune ties Kulautuva vandens srovės greitis paprastai buvo 0,3 m/s, o Nemuno vidurupyje 0,4 – 0,5 m/s.

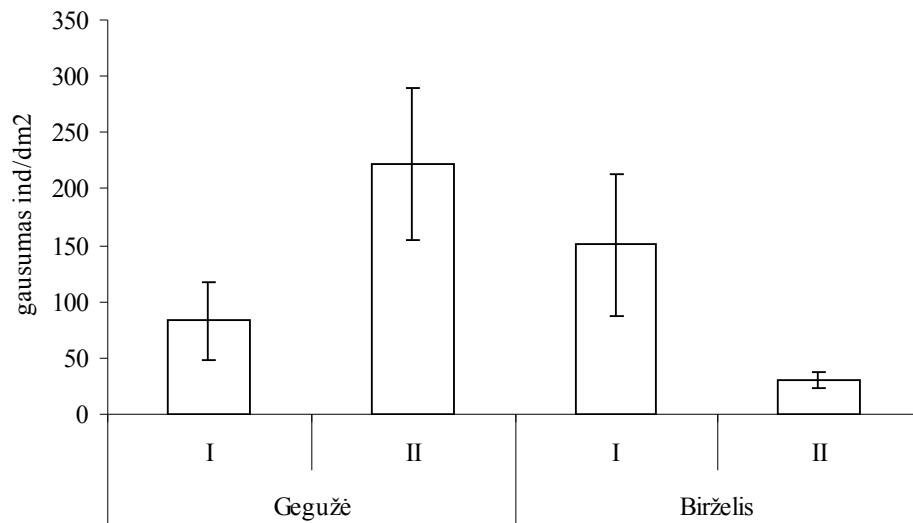
Lyginant bendrą upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumą šiais metais su pernai metų rezultatais galime pastebėti keletą skirtumų. Šiomet didžiausias upinių mašalų lervų gausumas buvo stebėtas gegužės antroje pusėje, o ne gegužės pradžioje, kaip pernai metais, o lyginant su pernai metais jis buvo panašus ir siekė $799,9 \pm 267$ lervų/1 dm² augalo ploto, tuo tarpu pernai jis buvo $978,8 \pm 568,1$ lervų/1 dm² augalo ploto. Didžiausias upinių mašalų lervų gausumas buvo nustatytas Nemune ties Alytumi, kaip kad ir pernai metais. Pernai metais didžiausias upinių mašalų lervų gausumas gegužės pradžioje buvo susijęs su *Simulium reptans* rūšies upinių mašalų lervų vystymusi, o šiomet didžiausio gausumo gegužės antroje pusėje išaugimas galėtų būti sietinas su tuo metu gausiai besivysčiusios upinių mašalų rūšies *S. maculatum* vystymusi. Bendra 2005 ir 2006 m. duomenims apie upinių mašalų gausumą yra tai, kad Nemuno vidupyje jis gegužės antroje

pusėje stipriai sumažėjo, o šie procesai susiję ne su mašalų vystymosi dėsningumais, 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.

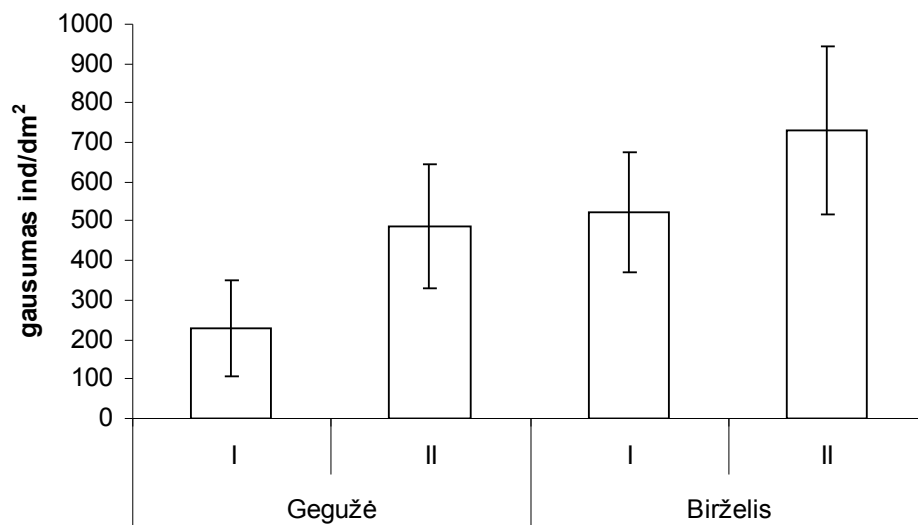


Pav 4. Bendras upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas Nemune ties Alytumi ir Druskininkais 2006 m.

Nemune ties Kulautuva (5 pav.) bendras upinių mašalų lervų gausumas kito panašiai ir svyravo tose pačiose ribose kaip ir ankstesniais tyrimų metais, o didžiausias gausumas registruotas gegužės mėnesio antroje pusėje ($221,5 \pm 67,3$ lervų/1dm² augalo ploto) buvo panašus kaip pernai metais ($180,7 \pm 87$ lervų/1dm² augalo ploto) ir buvo susijęs su tos pačios kaip ir pernai metais upinių mašalų rūšies, *S. reptans*, vystymusi.



Pav 5. Bendras upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas Nemune ties Kulautuva 2006 m.



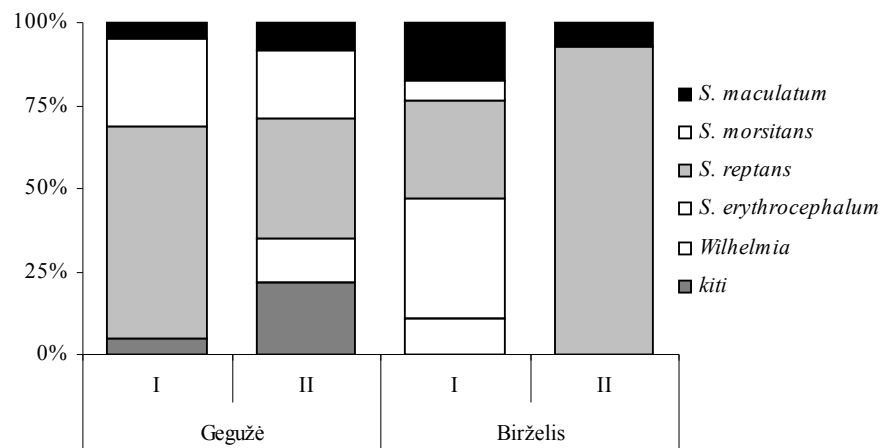
Pav 6. Bendras upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumas Neryje ties Vilniumi 2006 m.

Neryje ties Vilniumi bendro upinių mašalų lervų gausumo kitimas turėjo kiek kitas tendencijas (6 pav.). Gausumas buvo nedidelis, artimesnis lervų gausumui Nemune ties Kulautuva, tačiau jis ne mažėjo vasaros pradžioje, kaip kad gausumas Nemune, o kilo iki pat birželio pabaigos (6 pav.). Šį reiškinį galima būtų paaiškinti tuo, kad Neryje ties Vilniumi dominuoja kitos upinių mašalų lervos negu Nemune. Palyginti su 2005 m. tyrimų

rezultatais upinių mašalų lervų gausumas Neryje ties Vilniumi šiemet buvo mažesnis – iki $732 \pm 213,5$ lervų/1dm² augalo ploto (palyginti pernai buvo $1105,5 \pm 274,5$ lervų/1dm² augalo ploto), o tuo metu gausiai vystėsi *Simulium lineatum* ir *S. erythrocephalum* rūšių upinių mašalų lervos.

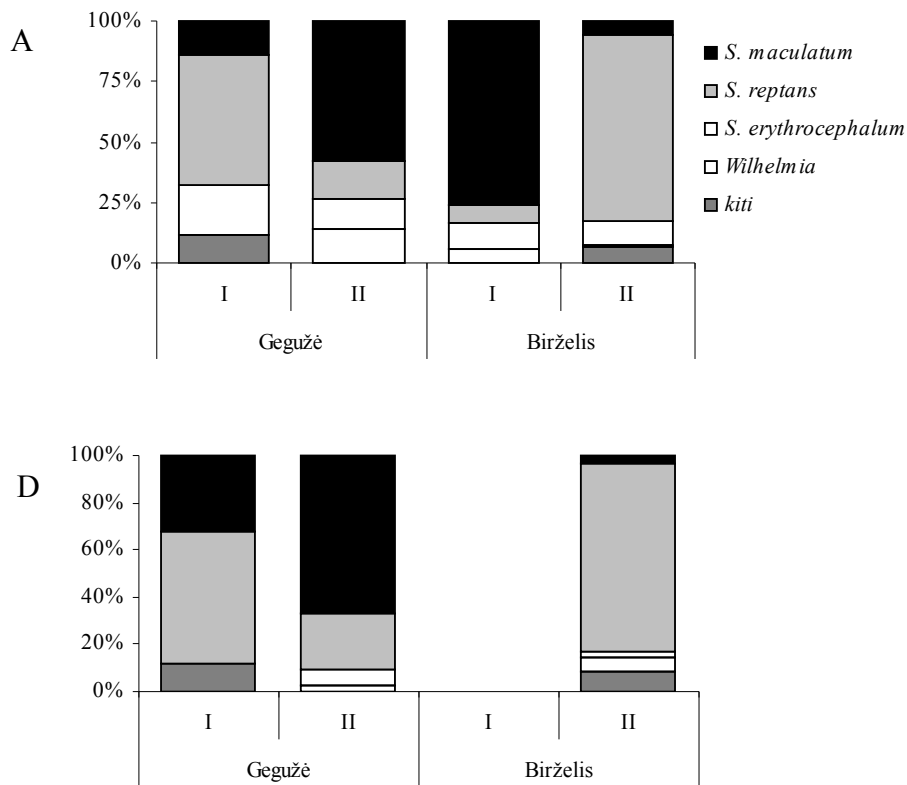
5. 3. Upinių mašalų rūšių santykinis gausumas tirtose upėse

Skirtingos upinių mašalų rūšys gyvena skirtingo tipo upėse. Remiantis literatūra (Kaplich & Usova, 1990), tokio dydžio upėse kaip Nemunas ir Neris turėtų dominuoja *Simulium erythrocephalum*, *S. reptans*, *S. morsitans* rūšių mašalų lervos ir lėliukės.



7 pav. Skirtingų upinių mašalų rūšių santykinis gausumas Nemune ties Kulautuva 2006 m.

Šiais metais, panašiai kaip pernai, gegužės mėnesio pradžioje visose tyrimų stotyse vyravo *S. reptans* rūšies upiniai mašalai, o jų lervos sudarė nuo 53,9% (Nemune ties Alytumi) iki 80,4% (Neryje ties Vilniumi) visų tuo metu upėje gyvenančių upinių mašalų (7 - 9 pav.). Priešingai nei kad buvo registruota pernai metais, šiais metais *S. reptans* rūšies santykinis mašalų gausumas Nemune laikinai buvo užgožtas gausiai besivystančių kitų upinių mašalų rūšių, o iki birželio mėnesio pabaigos santykinis *S. reptans* gausumas visose tyrimų stotyse vėl išaugo ir birželio gale buvo nuo 77,1% (ties Alytumi) iki 92,9% (ties Kulautuva). Šiomet *S. reptans* upiniai mašalai Nemune vystėsi labai ilgai – nuo gegužės pradžios iki pat mūsų tyrimų pabaigos. Nuo gegužės mėnesio antrosios pusės, kaip ir pernai metais, visose tyrimų stotyse Nemune randamos *S. maculatum* lervos – Nemuno vidupyje gausiausiai (iki 67,1% ties Druskininkais), ties Kulautuva negausiai. Nuo birželio pradžios *S. maculatum* gausumas Nemuno vidupyje labai sumažėjo – tai biotechninių priemonių naudojimo rezultatas. Tyrimų metu Nemune ties Kulautuva svarbią vietą užėmė *S. morsitans* ir *S. posticum* rūšies mašalai.

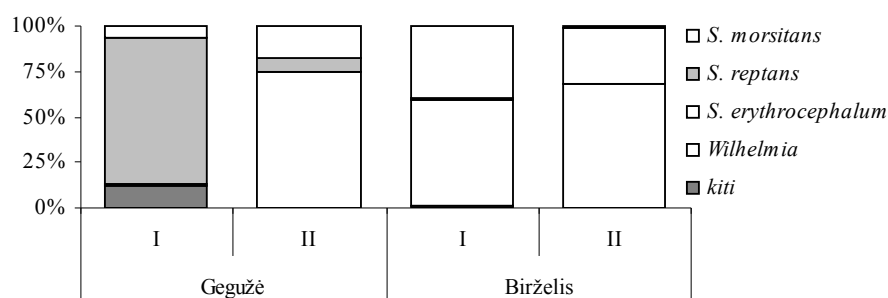


8 pav. Skirtingų upinių mašalų rūšių santykinis gausumas Nemune ties Alytumi (A) ir ties Druskininkais (D) 2006 m.

S. reptans Neryje dominavo gegužės pradžioje, gegužės antroje pusėje dominuojančias pozicijas užėmė *S. erythrocephalum* (74,9%) rūšies upiniai mašalai, o nuo birželio pradžios Neryje ties Vilniumi dominavo *S. lineatum* (iki 61,5 %) ir *S. morsitans* (40,1 %) rūšių upinių mašalų lervos ir lėliukės.

2 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>	51,1	35,3	42,3	11,2
<i>S. erythrocephalum</i>	3,8	10,5	11,1	30,0
<i>S. maculatum</i>	36	36,1	10,5	
<i>S. morsitans</i>	1,8		15,7	16,3
<i>S. ornatum</i>			2,5	
<i>S. lineatum</i>			8	37,8
<i>S. equinum</i>	2,6	14,2	1,6	2,9
<i>S. posticatum</i>	3,6	2,3	8,3	



9 pav. Skirtingų upinių mašalų rūšių santykinis gausumas Neryje ties Vilniumi 2006 m.

Apibendrinus duomenis apie skirtingų rūšių upinių mašalų santykinį gausumą tirtose stovyse gegužės – birželio mėnesiais, galime pastebėti, kad Nemune ties Kulautuva dominavo *S. reptans* ir *S. morsitans* rūšių upiniai mašalai, taip pat gausiai buvo aptinkamos *S. erythrocephalum* ir *S. maculatum* rūšių upinių mašalų lervos (2 lent.). Nemune ties Alytumi ir Nemune ties Druskininkais dominavo *S. maculatum* ir *S. reptans* rūšių upiniai mašalai. *S. maculatum* santykinis gausumas tiek Nemune ties Alytumi, tiek ties Druskininkais buvo labai panašus (2 lent.). Neryje ties Vilniumi dominavo *S. lineatum* ir *S. erythrocephalum* rūšių upinių mašalų lervos.

Palyginus šių metų upinių mašalų santykinį gausumą tirtose upėse su pernai metų duomenimis pastebime, kad Nemuno vidupyje dominuojančias *S. erythrocephalum* rūšies pozicijas užėmė *S. maculatum* rūšies upiniai mašalai. Šie duomenys yra tik vienerių metų, todėl negalime daryti jokių apibendrinančių išvadų. Šis reiškinys galėtų būti susijęs su tuo, kad *S. erythrocephalum* rūšies mašalų lervos šiemet pradėjo vystytis kiek vėliau nei pernai metais. Nemune ties Kulautuva santykinis skirtingų rūšių upinių mašalų gausumas iš esmės nesiskyrė nuo gausumo stebėjo pernai metais. Neryje ties Vilniumi pernai metais dominavo *S. reptans* upinių mašalų lervos ir lėliukės, tuo tarpu šiais metais dominuojančios buvo visai kitų rūšių upinių mašalų lervos, o *S. reptans* dominavo tik gegužės mėnesio pradžioje.

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

Pirmieji upinių mašalų tyrimai Nemune šiemet buvo pradėti balandžio 24 dieną. Pirmosios pavasarį aptiktos upinių mašalų lervos Nemuno vidupyje priklausė *Simulium equinum*, *S. posticatum*, *S. ornatum* ir *S. paramorsitans* rūšims. Šių rūšių mašalai Nemune žiemojo lervos stadijoje. Visų minėtų rūšių mašalų lervos buvo aptiktos labai negausiai, panašiai kaip ir pernai metais. 2005m. Nemune neįprastai gausiai, buvo aptikta *S. posticatum* upinių mašalų lervų, tuo tarpu šiemet jų gausumas buvo nedidelis. Tuo metu Nemune buvo gausiai aptikta *Simulium reptans* L. rūšies upinių mašalų lervų, tačiau pagrindinės kraujasiurbės upinių mašalų rūšies, *Simulium (Byssodon) maculatum* (Mg.) lervų dar nerasta. Žinoma, kad Lietuvoje šios rūšies upinių mašalų lervų vystymasis paprastai prasideda balandžio pabaigoje – gegužės pradžioje. Vystymosi metu šios rūšies mašalai 7 kartus neriasi, taigi jiems būdingi 7 lervų ūgiai, o jų vystymosi tempai labiausiai priklauso nuo vandens temperatūros (Ross, Merritt, 1978). Minėtos rūšies mašalų lervos paprastai vystosi drauge su *S. reptans* rūšies upiniais mašalais.

Gegužės 9 dienos duomenimis Nemune vyravo *S. reptans* rūšies upiniai mašalai, o tarp *S. maculatum* rūšies upinių mašalų vyravo I – IV ūgio lervos, jų gausumas ant vandens augalų Nemune ties Alytumi buvo $43,3 \pm 17$ lervos ant dm^2 , o Nemune ties Druskininkais – $163,3 \pm 41,9$ lervos ant dm^2 augalo ploto (10 pav). Tai buvo šiek tiek daugiau nei gausumas pernai metais ir rodė, kad *S. maculatum* rūšies upinių mašalų lervų ritimasis iš kiaušinio dar nėra pasibaigęs, todėl jų gausumas dar galėjo iš esmės kisti. Praėjus savaitei, gegužės 16 dieną surinktais duomenimis, Nemune vis dar vyravo *S. reptans* rūšies upiniai mašalai. *S. maculatum* dar nebuvo dominuojanti upinių mašalų rūšis Nemune ir tesudarė 23% visų upinių mašalų.

Gegužės 22 d. tyrimų duomenimis pagrindinės kraujasiurbių Lietuvoje upinių mašalų rūšies *Simulium (Byssodon) maculatum* lervos Nemune sudarė daugiau kaip pusę visų tuo metu Nemune besivystančių upinių mašalų lervų. Šių lervų gausumas Nemune ties Alytumi buvo $459,9 \pm 71,3$ lervų / dm^2 , o Nemune ties Druskininkais - $470 \pm 185,3$ lervų / dm^2 augalo ploto, vyravo IV – V ūgių lervos bei buvo aptiktos pavienės priešpaskutinio (VI) ūgio *S. maculatum* lervos, lėliukių ir paskutinio ūgio lervų dar nebuvo aptikta (10 pav). Palyginus *S. maculatum* lervų gausumą šiais metais su ankstesnių metų tyrimų duomenimis, pastebime, kad šiemet šios, kraujasiurbės, upinių mašalų rūšies lervų

gausumas upėje kiek didesnis nei ankstesniais metais. 2005 m. Nemuno vidupyje jis buvo mažiausias per visą tyrimų laikotarpį – iki 131,3 lervų/1dm² augalo ploto gegužės antroje pusėje. Taigi, *S. maculatum* rūšies upinių mašalų lervų gausumas Nemune kasmet nežymiai kinta, tačiau neviršija 2001 m. reikšmių.

Kraujasiurbių mašalų *S. maculatum* gausumas nuo 1999 m. pradėjo pastebimai mažėti ir lyginant su 1997 m. duomenimis *S. maculatum* lervų gausumas Nemune sumažėjo daugiau kaip 10 kartų. Šis minėtos upinių mašalų rūšies gausumo mažėjimas daugiausiai sąlygotas biotechninių priemonių, siekiant sumažinti kraujasiurbių mašalų gausumą, panaudojimo Nemune. Manoma, kad nustojus naudoti kraujasiurbių upinių mašalų populiacijų gausumo reguliavimo priemones, kraujasiurbių mašalų populiacijų gausumas turėtų išaugti labai sparčiai. Nuo 2002 m. *S. maculatum* lervų gausumas Nemune yra palyginti nedidelis ir mažai kinta.

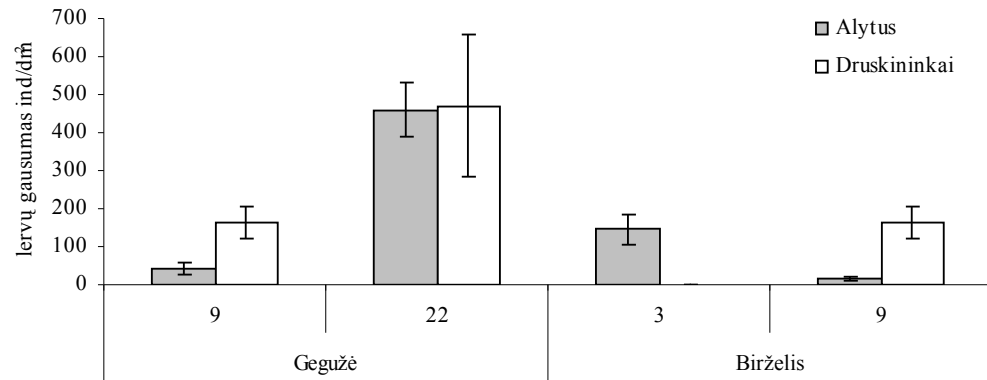
Upinių mašalų tyrimai Baltarusijos teritorijoje šiemet nebuvo atlikti. Ankstesnių tyrimų duomenimis *S. maculatum* mašalai vystosi Nemune ties Gardinu (2004 m.) ir Nemune aukščiau Gardino iki Lunna miestelio (2002 m.). Šiemet atlikti tyrimai netoli Lietuvos – Baltarusijos pasienyje, Nemune ties Varviške, parodė, kad *S. maculatum* lervų gausumas šiame Nemuno taške buvo pakankamai didelis (105 ± 41,54 lervų/ dm² augalo ploto), nors mažesnis nei Nemune ties Druskininkais, todėl manome, kad Nemune Baltarusijos teritorijoje taip pat veisiasi šios rūšies mašalų lervos.

Gegužės mėnesio 26 dieną Nemune buvo panaudotas biologinis preparatas.

Birželio 3 d. tyrimų duomenimis, nustatyta, kad Nemune ties Druskininkais upinių mašalų lervų nebuvo aptikta, o Nemune ties Alytumi jų gausumas buvo 145 ± 39,3 lervų/dm² augalo ploto, vyravo *S. maculatum* rūšies upinių mašalų lervos. Birželio 9 d. tyrimų duomenimis upinių mašalų lervų gausumas Nemune ties Druskininkais vėl šiek tiek išaugo dėl lervų migracijos pasroviui upe iš Nemuno aukštupio. Upinių mašalų lervoms, kaip ir kitiems tekančiuose vandenyse gyvenantiems bestuburiams yra būdinga pasyvi migracija pasroviui, reiškinyms mokslininkų vadinamas „driftu“. Nustatyta, kad upinių mašalų pasyvią migraciją pasroviui skatina didelis jų populiacijos tankis, kylanti vandens temperatūra, vandens telkinio apšvietimas (Pearson, Franklin, 1968).

Birželio gale Nemuno vidupyje dominavo *S. reptans* rūšies upinių mašalų lervos, o *S. maculatum* lervų gausumas siekė nuo 10 iki 55 lervų ir lėliukių (Nemune ties Merkinė) ant 1 dm² augalo ploto. Paprastai *S. maculatum* mašalų vystymasis Nemune trunka iki

birželio antrosios pusės, šiais metais, panašiai kaip ir 2005 m. minėtos rūšies mašalų lervos buvo aptinkamos iki pat mūsų tyrimų pabaigos.



10 pav. *S. maculatum* rūšies upinių mašalų lervų gausumas Nemuno vidupyje 2006 m.

Šiomet, panašiai kaip ir 1999 – 2002 m. liepos antroje pusėje Nemune buvo stebėta negausi antroji *S. maculatum* rūšies upinių mašalų generacija. *S. maculatum* lervų gausumas Nemune nebuvo didelis, siekė iki 32 lervų ir lėliukių (Nemune ties Druskininkais) ant 1 dm² augalo ploto. Tai galėjo turėti įtakos tam reiškiniui, kai pavienės *S. maculatum* patelės buvo sutinkamos neįprastai vėlai – iki pat liepos pabaigos.

Dėl šilto rudens buvo stebėtas dar vienas neįprastas reiškinys – spalio mėnesį Nemune buvo aptikta *S. reptans* lervučių. Paprastai šiuo metų laiku *S. reptans* rūšies upiniai mašalai būna kiaušinio stadijoje. Kaip tai galėtų atsiliiepti pavasariniam *S. reptans* lervų gausumui Nemune parodys upinių mašalų tyrimai, atlikti 2007 m. pavasarį.

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

Nemune ties Kulautuva gegužės pradžioje buvo aptikta iš peržiemojusių lervų išsivysčiusių *S. ornatum* lėliukių ir iš kiaušinėlių išsiritusių *S. reptans* bei *S. maculatum* lervučių. *S. reptans* rūšies upinių mašalų lervų gausumas 2006 m. Nemuno žemupyje buvo palyginti (2005 m.) mažas ir artimesnis gausumui registruotam 2003 ir 2004 m.

Didžiausias minėtos rūšies upinių mašalų lervų gausumas registruotas gegužės antroje pusėje – 80 ± 26 lervų/1dm² augalo ploto (palyginti 2005 m. gegužės pradžioje registruotas didžiausias gausumas – $118,3 \pm 56,8$ lervų/1dm² augalo ploto). Su minėta upinių mašalų rūšimi drauge vystėsi pagrindinė kraujasiurbė Lietuvoje upinių mašalų rūšis – *S. maculatum*. Jos lervų gausumas Nemune ties Kulautuva 2006 m. buvo panašus į minėtos rūšies lervų gausumą šioje tyrimų vietovėje Nemune ankstesniais tyrimų metais - iki $26,5 \pm 12,8$ lervų/1dm² augalo ploto (palyginti 2004 m. - $20 \pm 8,3$ lervų/dm²; 2003 m. - 56 ± 10 , o 2002 - $20,5 \pm 5$ lervų/dm²). Didžiausias *S. maculatum* lervų gausumas buvo registruotas gegužės antroje – birželio pirmoje pusėje.

Nuo gegužės antrosios pusės Nemuno žemupyje pradėjo gausiai vystytis *S. morsitans*, *S. lineatum* upinių mašalų lervos, nuo birželio mėnesio gausiai radosi *S. erythrocephalum* lervos. Visu šiuo laikotarpiu Nemuno žemupyje gausiai išliko *S. reptans* rūšies upinių mašalų lervų ir lėliukių. *S. erythrocephalum* lervų gausumas Nemuno žemupyje buvo kiek mažesnis nei ankstesniais tyrimų metais - iki $54 \pm 21,9$ 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 mažai tepakito.

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

Gegužės pradžioje Neryje buvo aptikta *S. ornatum* lervų ir gausiai *S. reptans* rūšių mašalų lervučių. Šiomet *S. reptans* lervų tankis Neryje, palyginti su 2005 m. duomenimis buvo mažas, tačiau lyginant su ankstesniais (2003 - 2004 m.) pakankamai didelis - iki $183,2 \pm 105,8$ lervų/1dm² augalo ploto.

Gegužės antroje pusėje Neryje ties Vilniumi pradėjo vystytis *S. erythrocephalum* ir *S. morsitans* rūšių upinių mašalų lervos. *S. erythrocephalum* tankis ant vandens augalų šiomet. buvo didelis - iki $365 \pm 118,1$ lervų/1dm² augalo ploto. Palyginti 2004 m. minėtos rūšies lervų gausumas Neryje ties Vilniumi buvo iki $121,3 \pm 33,8$ lervų/dm² augalo ploto, o 2005 m. buvo dar mažesnis. Šios rūšies upiniai mašalai Lietuvoje paprastai turi 3-4 generacijas per metus, o gausiausia jų generacija vystosi birželio – liepos mėnesiais. Nuo birželio vidurio Neryje ties Vilniumi gausiai vystėsi *S. lineatum* rūšies upinių mašalų lervos. Pernai neįprastai gausiai aptikta *S. posticatum* rūšies lervų, šiomet šios rūšies lervų gausumas buvo mažas. Šiomet Neryje nebuvo aptikta pagrindinės kraujasiurbių Lietuvoje upinių mašalų rūšies *S. maculatum* lervų. 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. Nuo 2000 m. šios rūšies lervų Neryje ties Vilniumi aptinkama labai nedaug, o lėliukių dažniausiai visai neaptinkama. Tai, kad *S. maculatum* rūšies upiniai mašalai vystosi Neryje rodo faktas, kad šiomet šios rūšies lervų negausiai aptikta Neryje ties Kaunu.

5. 7. Upinių mašalų vystymosi stadijos

S. maculatum rūšies upinių mašalų vystymasis šiaip metais prasidėjo gegužės pradžioje, kaip paprastai. Gegužės antroje pusėje Nemune ties Druskininkais dominavo V ūgio, Nemune ties Alytumi – IV ūgio, o Nemune ties Kulautuva III ūgio lervos (3 lentelė). Birželio mėnesį *S. maculatum* lervų ir lėliukių tankis buvo labai mažas, Nemune ties Alytumi dominavo V-o, o Nemune ties Kulautuva VI-o ūgio lervos. Birželio antroje pusėje visos *S. maculatum* rūšies lervos buvo virtusios lėliukėmis. Taigi, *S. maculatum* vystymasis šiemet buvo ankstesnis nei pernai, tačiau vyko panašiu metu, kaip kad ankstesniais tyrimų metais.

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						
Gegužės I–a pusė				8,1	34,7	57,1
Gegužės II–a pusė				46,1	36,2	17,7
Birželio I–a pusė						
Birželio II–a pusė	67		33			
Alytus						
Gegužės I–a pusė					7,6	92,4
Gegužės II–a pusė				16,7	52,1	31,2
Birželio I–a pusė			25,5	40,9	33,6	
Birželio II–a pusė	100					
Kulautuva						
Gegužės I–a pusė						100
Gegužės II–a pusė					46	54
Birželio I–a pusė		15,1	45,3	39,6		
Birželio II–a pusė	100					

S. reptans lervų vystymasis 2006 m. 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 III – IV ūgių gegužės pradžioje iki dominuojančių lėliukių birželio antroje pusėje Nemune ties

Kulautuva (4 lentelė). Neryje šios rūšies upinių mašalų vystymasis baigėsi labai anksti – gegužės pabaigoje. Nemuno vidupyje gegužės pradžioje dominavo III ūgio lervos, gegužės antroje pusėje Nemune vyravo VI ūgio lervos, birželio pirmoje pusėje upinių mašalų lervų gausumas dėl panaudotų biotechnologinių priemonių buvo labai mažas, o lervų ūgių santykis daugiau atsitiktinio pobūdžio. Birželio pabaigoje vyravo *S. reptans* lėliukės ir paskutinių lervų ūgių lervos.

4 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						
Gegužės I–a pusė			1,2	15,1	38,4	45,4
Gegužės II–a pusė		28	46	22	4	
Birželio I–a pusė						
Birželio II–a pusė	35,4	21,6	24,6	18,5		
Alytus						
Gegužės I–a pusė	1,3	0	0	1,9	15,5	81,3
Gegužės II–a pusė	13,9	0	86,1			
Birželio I–a pusė			100			
Birželio II–a pusė	1,9	27,7	8,1	62,3		
Kulautuva						
Gegužės I–a pusė			10	20	30	50
Gegužės II–a pusė	12,5	12,5	25	37,5	12,5	
Birželio I–a pusė	31,7	51	17,3			
Birželio II–a pusė	32,2	67,8				
Neris						
Gegužės I–a pusė	18,2	8,2	23,6	29,1	20,9	
Gegužės II–a pusė	21,6	78,4				
Birželio I–a pusė						

S. lineatum rūšies upinių mašalų vystymasis Nemune ties Kulautuva prasidėjo gegužės mėnesį, o antroje gegužės pusėje jau vyravo V ūgio lervos. Neryje šios rūšies lervas aptikome tik birželio pradžioje, kai vyravo jau VI ūgio lervos. Šios rūšies upiniai mašalai buvo labai negausiai aptikti Nemuno vidupyje (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 II–a pusė		100				
Alytus						
Birželio II–a pusė			100			
Kulautuva						
Gegužės II–a pusė			33	67		
Birželio I–a pusė	28,6	42,8	28,6			
Neris						
Birželio I–a pusė		3,4	72,9	23,7		
Birželio II–a pusė	100					

S. morsitans vystymasis Nemuno vidupyje šiemet registruotas nuo gegužės antrosios pusės (Kulautuva) ir truko iki birželio pabaigos (6 lent.).

6 lentelė. *S. morsitans* lervų ūgių santykinis gausumas.

	<i>Lėliukės</i>	<i>VII</i>	<i>VI</i>	<i>V</i>	<i>IV</i>	<i>III</i>
Druskininkai						
Birželio II–a pusė		100				
Alytus						
Birželio II–a pusė			100			
Kulautuva						
Gegužės II–a pusė			33	67		
Birželio I–a pusė	28,6	42,8	28,6			
Neris						
Birželio I–a pusė		3,4	72,9	23,7		
Birželio II–a pusė	100					

S. erythrocephalum rūšies upinių mašalų vystymasis, lyginant su pernai metų duomenimis prasidėjo kiek anksčiau, ne birželio, o gegužės mėnesį (7 lent.). Duomenys iš Neries (lėliukės aptiktos Neryje gegužės pradžioje) rodo, kad šios rūšies lervos žiemoja Neryje lervos stadijoje. Šiemet, kaip ir pernai, šios rūšies vystymasis spartus – iš karto aptikta įvairių ūgių lervų ir

lėliukių. Nemune ties Druskininkais ir ties Alytumi vystymasis baigėsi birželio antroje pusėje – aptikta tik lėliukės, o Neryje ties Vilniumi birželio antroje pusėje tikriausiai prasidėjo dar vienos (trečiosios) generacijos vystymasis – vėl gausiai aptikta VI-V ūgio lervų.

7 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 II–a pusė		23,1	50,8	26,1		
Birželio I–a pusė						
Birželio II–a pusė	100					
Alytus						
Gegužės II–a pusė			100			
Birželio I–a pusė		100				
Birželio II–a pusė	100					
Kulautuva						
Birželio II–a pusė	2	24	63	11		
Neris						
Gegužės I–a pusė	100					
Gegužės II–a pusė	1,4	9,1	27,4	62		
Birželio I–a pusė	9,6	90,4				
Birželio II–a pusė			54,5	45,5		

Gegužės pirmoje pusėje Nemuno vidupyje, o kiek vėliau Nemune ties Kulautuva ir Neryje, kaip ir pernai metais buvo aptikta *S. posticatum* rūšies lervų ir lėliukių (8 lent.). Tiesa, šiemet šios rūšies lervų gausumas buvo gerokai mažesnis nei pernai. Gegužės pradžioje visuose tirtuose tyrimų taškuose aptikta *S. ornatum* paskutinių ūgių lervų ir lėliukių, kurios išsivystė iš peržiemojusių upėje lervučių. Nemuno vidupyje gegužės pradžioje aptikta *S. paramorsitans* paskutinių ūgių lervų ir lėliukių. Nuo gegužės antrosios pusės (Nemune ties Alytumi nuo gegužės pradžios) visuose tyrimų taškuose buvo aptikta *Simulium equinum* lervų. Šios rūšies lervos virto lėliukėmis birželio antroje pusėje visose tyrimų stotyse tiek Nemune tiek Neryje.

8 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 I–a pusė	<i>S. paramorsitans</i>	67	23			
	<i>S. posticatum</i>		72,4	27,6		
	<i>S. ornatum</i>	100				
Gegužės II–a pusė	<i>S. equinum</i>				40	60
Birželio II–a pusė	<i>S. equinum</i>	75,7	24,3			
Alytus						
Gegužės I–a pusė	<i>S. paramorsitans</i>	75	25			
	<i>S. posticatum</i>			100		
	<i>S. ornatum</i>	66,7	33,3			
	<i>S. equinum</i>					100
Gegužės II–a pusė	<i>S. equinum</i>				100	
Birželio I–a pusė	<i>S. equinum</i>		100			
Kulautuva						
Gegužės I–a pusė	<i>S. ornatum</i>			100		
Gegužės II–a pusė	<i>S. ornatum</i>	50	50			
	<i>S. posticatum</i>			75	25	
Birželio I–a pusė	<i>S. equinum</i>	64,9	35,1			
Neris						
Gegužės I–a pusė	<i>S. ornatum</i>	75	25			
Birželio I–a pusė	<i>S. equinum</i>	100				
	<i>S. posticatum</i>	100				
Birželio II–a pusė	<i>S. equinum</i>	100				

5.8. Kraujasiurbių upinių mašalų rūšys Lietuvoje, jų puolimo intensyvumas

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. 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).

Šiomet kraujasiurbių upinių mašalų tyrimus atlikome nuo birželio pradžios iki liepos pradžios, kraujasiurbių patelių gausumą tirdami du kartus per savaitę tyrimų vietose netoli Nemuno, o taip pat toliau Nemuno esančiuose kai kuriuose kaimuose ir miesteliuose (Puvočiai, Marcinkonys, Varėna, Mančiagirė).

Atvejai, kai žmones puola kraujasiurbės *S. reptans* rūšies patelės buvo registruoti kasmet gegužės – birželio mėnesiais Neries, Nemuno, Merkio upių pakrantėse. Šios rūšies patelės, priešingai negu *S. maculatum* rūšies patelės, neskrenda toli nuo upės, kurioje išsivystė, ir kanda tik upių slėniuose. Didžiausias nustatytas puolančių žmogų *S. reptans* patelių gausumas - buvo 26 mašalai/10 min nuo žmogaus (1999 m.). 2006 m. registruotas tik vienas atvejis, kai *S. reptans* rūšies patelė kando žmonės. Vilniaus mieste netoli Žaliųjų ežerų. Registruota nuo 2 iki 5 *S. reptans* patelių/10 min nurinktų nuo žmogaus. Šiomet bendras *S. reptans* rūšies upinių mašalų lervų gausumas Neryje buvo mažesnis negu pernai metais. Pietryčių Lietuvoje kraujasiurbių *S. reptans* rūšies mašalų patelių neaptikome.

S. maculatum patelės puola žmones ir gyvulius gegužės – birželio mėnesiais, jos aptinkamos Varėnos, Lazdijų, Alytaus, Jonavos, Vilniaus, Kaišiadorių, Kauno, Širvintų bei Jurbarko rajonuose. Didžiausias per tyrimų laikotarpį kandančių *S. maculatum* mašalų gausumas registruotas 1999 m. Varėnos rajone birželio mėnesį – 1008 mašalų/10 min nurinktų nuo vieno žmogaus. Kraujasiurbių *S. maculatum* rūšies patelių puolimo intensyvumas Pietryčių Lietuvoje šiemet buvo žemas. Birželio antroje pusėje Alytaus apskrityje negausiai skraidė pagrindinės kraujasiurbės Lietuvoje upinių mašalų rūšies *S. maculatum* patelės. Didžiausias registruotas jų gausumas – 10 mašalų puolančių žmogų per 10 min. (Alytus, birželio 23 d.). Kitose vietovėse (Druskininkai, Merkinė, Marcinkonys, Puvočiai, Mančiagirė, Varėna, 06 23 ir 06 28) buvo pagauta nuo 0 iki 9 *S. maculatum* mašalų per 10 min. Tai yra mažesnis puolančių kraujasiurbių upinių mašalų puolimo intensyvumas nei buvo stebėtas pernai metais. Pavieniai kraujasiurbiai *S. maculatum* rūšies upiniai mašalai, dažniausiai žmones puolantys vakarais, Varėnos rajone buvo registruoti iki

liepos pabaigos. Tačiau kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžio Pietryčių Lietuvoje šiemet buvo išvengta. Nemuno pakrantėje ties Kulautuva kraujasiurbių upinių mašalų patelės mūsų tyrimų dienomis 2006 m. nebuvo registruotos.

Šiemet kaip kraujasiurbiai buvo registruoti kitų rūšių upiniai mašalai. Jau birželio pirmomis dienomis buvo negausiai surinkti *S. paramorsitans* rūšies kraujasiurbiai mašalai nuo žmogaus Kapiniškių kaime (Varėnos raj., 2006 06 01, leg. J. Rimšaitė). Tos pačios rūšies upiniai mašalai buvo nurinkti nuo arklio Rumšiškėse (Kaišiadorių raj., 2006 06 08). Šiemet kaip kraujasiurbiai registruoti *S. morsitans* rūšies mašalai, negausiai pagauti Šalčininkų (Deiveniškės, 2006 05 05, leg. J. Rimšaitė), Švenčionių Labanoras, 2006 06 08, leg. J. Rimšaitė) ir Kaišiadorių (Rumšiškės, 2006 06 08) rajonuose. Šių rūšių mašalų puolimo intensyvumas nebuvo didelis, pasireiškė lokaliai ir nebuvo susijęs su Nemunu ar Nerimi, nes visos nurodytos vietovės yra pakankamai nutolusios nuo minėtų upių (Rumšiškės yra ant Kauno marių kranto, o mariose dėl srovės nebuvimo upiniai mašalai negali vystytis).

Pernai spaudoje pasirodė pranešimai apie nuo mašalų įkandimų nugaišusius galvijus birželio pradžioje šiaurės Lietuvoje. Šiemet šiaurės Lietuvoje kraujasiurbių upinių mašalų nebuvo aptikta – tyrimus atlikome birželio pradžioje.

Šiemet Pietryčių Lietuvoje vakarais žmones ir galvijus gausiai puolė kiti kraujasiurbiai vabzdžiai – smulkieji mašalai (Ceratopogonidae). Nustatyta, kad tai *Culicoides impunctatus* rūšies smulkieji mašalai. Jų lervos paprastai vystosi aukštapelkėse.

6. IŠVADOS

1. Tyrimų metu buvo registruotos 9 upinių mašalų rūšys: Nemune ties Kulautuva buvo aptikta 8, ties Druskininkais ir ties Alytumi - 9, o Neryje ties Vilniumi - 7 upinių mašalų rūšys. Šiomet Nemune nebuvo aptiki trijų rūšių: *(S.) curvistylum* Rubzov, 1957, *S. (Odagnia) intrmedium* Roubaud, 1906 ir *S. (Schoenbaueria) pusillum* (Fries, 1824) rūšių upinių mašalų lervų. Ankstesniai tyrimų metais, šių trijų rūšių mašalų lervos ir lėliukės buvo aptikos Nemune labai negausiai. Nemune ties Kulautuva buvo registruota iki tol Nemuno žemupyje neaptikta upinių mašalų rūšis - *S. (S.) posticatum* Edwards, 1915.
2. 2006 m. pagrindinės kraujasiurbių Lietuvoje upinių mašalų rūšies *Simulium (Byssodon) maculatum* lervų vystymasis Nemune prasidėjo balandžio paskutinėmis dienomis, o gegužės ketvirtos savaitės pradžioje *S. maculatum* lervos Nemune dominavo (sudarė virš 67% visų mašalų lervų) tarp kitų tuo metu besivystančių upinių mašalų lervų. Didžiausias *S. maculatum* lervų gausumas registruotas Nemune ties Druskininkais. Šiomet *S. maculatum* lervų gausumas upėje buvo kiek didesnis nei pernai metais. 2005 m. Nemuno vidupyje jis buvo mažiausias per visą tyrimų laikotarpį.
3. Šiomet Neryje ties Vilniumi nebuvo aptikta *Simulium (Byssodon) maculatum* rūšies upinių mašalų lervų, tačiau šios rūšies upiniai mašalai vystosi Neryje žemiau Vilniaus, nes jų lervų buvo aptikta Neryje ties Kaunu. Neryje ties Vilniumi *S. maculatum* rūšies mašalų lervų gausumas nuo 1999 m. kasmet mažėjo. *S. maculatum* mašalų lervų gausumas Nemune ties Kulautuva iš esmės nekito.

4. Šiomet didžiausias upinių mašalų lervų gausumas ($799,9 \pm 267$ lervų/dm²) Nemuno vidupyje buvo stebėtas gegužės antroje pusėje, jis buvo panašus į gausumą registruotą pernai metais. Didžiausias upinių mašalų lervų gausumas buvo nustatytas Nemune ties Alytumi, kaip kad ir pernai metais. Bendra 2005 ir 2006 m. duomenims apie upinių mašalų gausumą yra tai, kad Nemuno vidupyje jis gegužės antroje pusėje stipriai sumažėjo (nuo 82 iki 100%), o šie procesai susiję ne su mašalų vystymosi dėsniniais, o su tuo metu vykdyta kraujasiurbių upinių mašalų populiacijų gausumo reguliavimo programa. Nemune ties Kulautuva bendras upinių mašalų lervų gausumas buvo mažesnis negu Nemuno vidupyje ($221,5 \pm 67,3$ lervų/ dm²), kito panašiai ir svyravo tose pačiose ribose kaip ir ankstesniais tyrimų metais.

5. Nemune ties Kulautuva dominavo *S. reptans* ir *S. morsitans* rūšių upiniai mašalai, Nemune ties Alytumi ir ties Druskininkais dominavo *S. maculatum* ir *S. reptans* rūšių upiniai mašalai. Neryje ties Vilniumi dominavo *S. lineatum* ir *S. erythrocephalum* rūšių upinių mašalų lervos.

6. Birželio antroje pusėje Alytaus apskrityje negausiai skraidė *S. maculatum* patelės. Didžiausias registruotas jų gausumas – 10 mašalų, puolančių žmogų per 10 min. (Alytus). Kitose vietovėse (Druskininkai, Merkinė, Marcinkonys, Puvočiai, Mančiagirė, Varėna) buvo pagauta nuo 0 iki 9 *S. maculatum* mašalų per 10 min. Tai yra mažesnis puolančių kraujasiurbių upinių mašalų puolimo intensyvumas nei buvo stebėtas pernai metais. Pavieniai kraujasiurbiai *S. maculatum* rūšies upiniai mašalai Varėnos rajone buvo registruoti iki liepos pabaigos. Tačiau kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžio Pietryčių Lietuvoje šiemet buvo išvengta. Nemuno pakrantėje ties Kulautuva kraujasiurbių upinių mašalų patelės mūsų tyrimų dienomis 2006 m. nebuvo registruotos

7. 2006 m. registruotas vienas atvejis, kai *S. reptans* rūšies patelė kando žmonės. Vilniaus mieste netoli Žaliųjų ežerų. Registruota nuo 2 iki 5 *S. reptans* patelių/10 min nurinktų nuo žmogaus. Šiomet kaip kraujasiurbiai buvo registruoti kitų rūšių upiniai mašalai: *S. paramorsitans*, *S. morsitans*. Šių rūšių mašalų puolimo intensyvumas nebuvo didelis, pasireiškė lokaliai ir nebuvo susijęs su Nemunu ar Nerimi.

8. *S. (Schoenbaueria) pusillum* (Fries, 1824) rūšis, žinoma, kaip pagrindinė kraujasiurbių upinių mašalų rūšis Latvijoje, sukėlusi kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžius Latvijoje apie 1970 – uosius metus, šiuo metu Lietuvoje neaptikta. Šios rūšies lervų gausumas Nemune mažėjo kasmet nuo mūsų tyrimų pradžios.

9. Šiomet Pietryčių Lietuvoje vakarais žmones ir galvijus gausiai puolė kiti kraujasiurbiai vabzdžiai – *Culicoides impunctatus* smulkieji mašalai (Ceratopogonidae). Jų lervos paprastai vystosi aukštapelkėse.

7. REKOMENDACIJOS

S. maculatum rūšies upinių mašalų lervų gausumas Nemune nuo 1999 m. mažėjo, o nuo 2002 m. yra palyginti nedidelis ir mažai kinta. 2007 m. *S. maculatum* rūšies mašalų lervų Nemune bus. Šios rūšies lervų gausumas turėtų būti nedidelis, bet panašus kaip ankstesniais metais (2002 – 2006). Tai reiškia, kad esant kraujasiurbių mašalų skraidymui palankioms meteorologinėms sąlygoms kraujasiurbių mašalų, puolančių žmones ir galvijus tankumas pietryčių Lietuvoje bus žymus.

Remiantis daugiamečiais tyrimais, VectoBac 12AS preparato panaudojimo ir jo efektyvumo įvertinimu ir planuojant kraujasiurbių upinių mašalų populiacijos reguliavimo priemones Pietryčių Lietuvoje 2007 m., tikslinga nuo 2007 m. balandžio pradžios pradėti upinių mašalų gausumo ir paplitimo tyrimus Nemune, būtina įsigyti ne mažiau kaip 6 tonas biologinio preparato, o tikslesnį jo kiekį patikslinti pagal Nemuno vandens debitą pavasarį ir 2007 m. įvertinus pirminių upinių mašalų gausumo ir paplitimo tyrimų Nemune duomenis, nustatyti biologinio preparato panaudojimo būdus (kiekius, panaudojimo būdą, vietas ir laiką).

Biologinio preparato naudojimas nepanaikina priežasčių, sukėlusių kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžius, tačiau jis veikia efektyviai ir nekenkia aplinkai. Kai kuriose šalyse (JAV, vakarų Afrikoje ir kt.) kraujasiurbių upinių mašalų reguliavimo programa jau vykdoma daugiau kaip dvidešimt metų (Adler *et al.*, 2004), o duomenų apie tai, kas nutinka nutraukus biologinių preparatų naudojimą rasti nepavyksta, tačiau manoma, kad nenaudojant biotechninių priemonių, kraujasiurbių upinių mašalų gausumas atsistato labai greitai. Todėl nepaisant to, kad per pastaruosius penkis metus upinių mašalų populiacijų gausumas kito nežymiai, kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžio išvengiama, todėl siūlome ir toliau naudoti biologinį preparatą

8. NAUDOTA LITERATŪRA

- Adler P. H., Currie D. C., Wood D. M. 2004. The black flies (Simuliidae) of North America.
- 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.
- 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.
- http://news.bbc.co.uk/1/hi/in_depth/sci_tech/2000/festival_of_science/914616.stm
- Yameogo L., Resh V. H., Molyneux D. H. 2004. Control of River Blindness in West Africa: Case History of biodiversity in a Disease Control Program. *Ecohealth*. 1:172 – 183.
- [Yankovsky A. V.]. Янковский А. В. 2002. Определитель мошек России и сопредельных территорий. 570.
- 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.
- Jensen F. 1997. Diptera Simuliidae, Blackflies. (A. N. Nilson) *Aquatic Insects of North Europe*. 2: 209 – 241.
- [Kaplich V. M., Usova Z. V.]. Каплич В. М., Усова З. В. 1990. Кровососущие мошки лесной зоны. Минск. 176.
- [Kaplich V. M., Skulovec M. V.] Каплич В. М., Скуловец М. В. 2000. Кровососущие мошки (Diptera, Simuliidae) Беларуси. Минск. 366.
- 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.
- [Mikhailiuk A. P.] Михайлюк А. П. 1965. Изучение биологии возбудителя онхоцеркоза каупного рогатого скота в условиях лесостепной зоны УССР. Автореф. дис. 17.
- Molloy D., Jamnback H. 1975. Laboratory transmittion of mermitids parasitic in blackflies . *Mosquito News*. 35: 337-342.

- Noble L. L. 1861. After icebergs with a painter. A summer voyage to Labrador and around Newfoundland. Appleton, New York. 366 p.
- Riley C. V. 1887. Report of the entomologist. United States Department of Agriculture report. 1886: 459 – 592.
- 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.
- Ross D. H. 1979. The larval instars of the black flies *Stegopterna mutata* and *Simulium vittatum* (Diptera: Simuliidae). *The Canadian Entomologist*. 111: 693-697.
- [Rubzov I. A.] Рубцов И.А. 1956. Фауна СССР насекомые двукрылые. Москва – Ленинград. 853.
- [Rubtsov I. A.] Рубцов И.А. 1978. Мошки как индикаторы загрязнения текущих вод. *Биологические методы оценки природной среды*. Москва. с. 141-151.
- 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.
- Šternbergs M. 1971. Par Latvijas PSR lielo tekošo ūdenu knišlu faunu un ekoloģiju. *Latvijas entomologs*. 14: 21-36.
- Undeen A. H. 1980. Control of black flies (Simuliidae) using *Bacillus thuringiensis* var *israelensis*. *Proceedings of the Florida Anto-Mosquito Assosiation* 51: 55-58.
- [Usova Z. V.] Усова З. В. 1961. Фауна мошек Карелии и Мурманской области (Diptera, Simuliidae). Москва – Ленинград. 288.
- [Valkiūnas G.]. Валькюнас Г. 1997. Паразиты крови птиц Беломоро – Балтийского направления миграции. 4. *Экологический аспект. Паразитолог.* (Санкт – Петербург) 21: 537 – 544.
- Wegner, E. 2006. Mass occurrences of blackflies (Diptera: Simuliidae) and control actions against them in Poland. *Acta entomologica Serbica*. P.155
- Zwick H. 1995. Contribution to the European Blackfly Taxa (Diptera: Simuliidae) Named y Enderlein. *Aquatic Insects*. 17 (3): 129 – 173.
- Žygutienė M.; Pakalniškis S. 1997. Upiniai mašalai (Diptera, Simuliidae) Lietuvoje. *Higiena ir epidemiologija*. 5(61): 21-24.
- Žygutienė M. Sprangauskaitė R. 1998. Kraujasiurbiai mašalai (Diptera: Simuliidae) Lietuvoje. *Ekologija*. Nr. 2. 43-46.

