

Vilniaus Universiteto Ekologijos institutas

Invazinių upinių mašalų populiacijų būklės monitoringas

Temos vadovė Dr. Rasa Bernotienė

Vilnius, 2004

IVADAS

Šio darbo tikslas - įvertinti *Byssodon maculatus* ir kitų invazinių kraujasiurbių upinių mašalų rūšių populiacijų būklę įvairiose Lietuvos upėse.

Iškelti šie uždaviniai: 1) stebėti upinių mašalų lervų ir lėliukių gausumą bei vystymosi tempus, nustatyti jų rūšinę sudėtį (Nemune ties Druskininkais, Seredžiumi, Alytumi, Kaunu, Gerdašiais, Neryje ties Vilniumi, Rukla ir Kaunu, Dubysoje, analogiškų Grėvai upelyje, Merkyje, Skrobluje ir Ūloje; 2) nustatyti upinių mašalų gausos ir paplitimo Lietuvos upėse pokyčius lyginant su ankstesnių tyrimų bei konkrečiai su 2003 m. duomenimis, pateikti per 2001 - 2004 m. monitoringo laikotarpį nustatytų upinių mašalų gausumo ir paplitimo Lietuvoje pokyčių analizę, apibendrinimą ir prognozę; 3) atsižvelgiant į gautus tyrimų rezultatus, pateikti siūlymus dėl upių mašalų gausos reguliavimo Lietuvoje.

TYRIMŲ REZULTATAI

Nuo 2004 m. balandžio antrosios pusės iki spalio, pastoviai, 1 - 3 kartus per mėnesį, buvo vykdomi upinių mašalų lervų bei lėliukių tyrimai 8 upėse (10 - yje tyrimo stočių). Siekiant patikrinti galimas kraujasiurbės upinių mašalų rūšies *Simulium reptans* veisyklas Vilniaus mieste Vilnios upėje, upinių mašalų tyrimai buvo atlikti Vilnioje (ties Vilniumi). Grėvos upelis 2004 m. dėl netoli ankstesnių tyrimų vietų susidariusių užtvankų buvo netinkamas gyventi upinių mašalų lervoms, todėl 2004 m. upinių mašalų tyrimai buvo atlikti panašiam Rudaminos upelyje netoli Šveicarų kaimo (Vilniaus rajone).

Gegužės – liepos mėnesiais, kai paprastai vystosi kraujasiurbių upinių mašalų lervos, siekiant išaiškinti galimus jų gausumo ir paplitimo pokyčius 2004 metais, papildomai tyrimai buvo atlikti Nemune ties Gerdašiais, Merkine, Alytumi ir Kaunu, o taip pat Neryje ties Kaunu. Tam, kad įvertinti kraujasiurbių upinių mašalų suaugėlių keliamą grėsmę žmonėms ir galvijams, gegužės – birželio mėnesiais tyrimų vietovėse buvo renkami žmones puolantys kraujasiurbiai mašalai ir įvertingas jų gausumas.

Upinių mašalų rūšinė sudėtis tirtose upėse

Tyrimų metu, buvo registruota 24 upinių mašalų rūšys. Siekiant iširti kraujasiurbių upinių mašalų puolimo atvejus Vilnios upės apylinkėse, 2004 m. buvo atlikti tyrimai Vilnios upėje ties Vilniaus miestu.

2004 m. daugiausiai upinių mašalų rūšių buvo aptikta Skrobluje (13), Dubysoje (12 rūšių) ir Nemune ties Druskininkais (13). Siekiant palyginti tirtų upių mašalų fauną buvo skaičiuotas Jacard'o rūšių panašumo indeksas.

Pagal upinių mašalų fauną, labai panašios upės yra Nemunas ir Neris (visuose tyrimų taškuose), o lyginant su 2003 m. upinių mašalų fauna visuose keturiuose tyrimų taškuose Neryje ir Nemune tapo dar artimesnė. Labiausiai nuo šių dviejų upių skiriasi Grėvos ir Rudaminos upinių mašalų fauna. Vilnioje ir Merkyje vystosi panašios upinių mašalų rūšys kaip ir kitose vidutinio dydžio upėse, tačiau Merkys pagal upinių mašalų fauną, kaip ir ankstesniais tyrimų metais, išliko labai artimas Nemunui ties Seredžiumi. Dubysa, Ūla ir Skroblus pagal šiose upėse rastas upinių mašalų rūšis yra artimos viena

kitai upės - Dubysos upinių mašalų fauna artimiausia Ūlos ir Skroblaus, Ūlos fauna - Dubysos upinių mašalų faunai, Skroblui artimesios upės yra Dubysa ir Ūla. Lyginant su 2003 m. Skroblaus upinių mašalų fauna tapo artimesnė šiek tiek didesnių upių (Dubysos, Ūlos) nei šaltiniuotų upelių (Grėvos, Rudaminos) upinių mašalų faunai. Iš visų tirtų upių išsiskiria Grėva ir Rudamina, kuriose vystosi labai savita upinių mašalų fauna. Duomenys rodo, kad šių dviejų upių mašalų rūšinė sudėtis yra labai panaši, o tai rodo, kad Rudamina yra tinkamai (vietoj Grėvos) upinių mašalų tyrimams pasirinktas upelis.

Palyginus upinių mašalų faunos pokyčius tirtose upėse nuo 2001 m., kuomet buvo pradėta upinių mašalų monitoringo programa, matyti, jog iš per tyrimų laikotarpį registruotų 25 upinių mašalų rūšių, vienos rūšys tam tikrose upėse buvo randamos kasmet ir gausiai (dominuojančios), kitos - kasmet negausiai, o dar kitų rūšių buvo randamos tik pavienės lervos ir ne kasmet.

Palyginus santykinį skirtingų upinių mašalų rūšių gausumą tirtose upėse galime stebėti kai kuriuos skirtumus, išryškėjančius atliekant tyrimus metai iš metų. Per tyrimų laikotarpį Nemune ties Druskininkais dar labiau sumažėjo ir taip nuo tyrimų pradžios mažėjantis, santykinis *W. equina* mašalų gausumas. Nuo tyrimų pradžios Nemune ties Druskininkais daugiausiai dėl biotechninių priemonių naudojimo mažėjo kraujasiurbio mašalo *B. maculatus* santykinis gausumas, o augo *B. erythrocephala* rūšies mašalų santykinis gausumas. 2004 m. duomenimis (palyginus su 2003 m.) *B. maculatus* rūšies mašalų gausumas nežymiai padidėjo, o *B. erythrocephala* - sumažėjo. Tačiau lyginant su 2002 m. duomenimis Nemune ties Druskininkais *B. maculatus* rūšies mašalų santykinis gausumas beveik 2 kartus sumažėjo, o *B. erythrocephala* - du kartus išaugo.

Nemune ties Seredžiumi 2003 m. buvo sumažėjęs *W. equina* santykinis gausumas, ir išaugęs *W. lineata* bei *S. morsitans* santykinis gausumas. 2004 m. duomenimis santykinio upinių mašalų gausumo pokyčių, lyginant su 2003 m., nebuvo (*Wilhelmia* genties, *S. morsitans*, *O. ornata* gausumas kito mažai). Gausių Nemune ties Seredžiumi upinių mašalų rūšių *B. erythrocephala* ir *B. maculatus* santykinis gausumas 2002 - 2003 m. kito labai nežymiai, tačiau lyginant 2003 - 2004 m. duomenis, galime stebėti panašią tendenciją kaip ir Nemune ties Druskininkais - *B. erythrocephala* gausumas auga, o *B. maculatus* santykinis gausumas mažėja.

Abiejose tyrimų stotyse Neryje 2003 m. sumažėjęs *S. reptans* santykinis gausumas 2004 m. vėl išaugo Neryje ties Vilniumi, tačiau liko nepakitęs Neryje ties Rukla. Panašiai abiejose tyrimų stotyse Neryje 2003 m. išaugęs *B. erhythrocephala* santykinis gausumas 2004 m. vėl sumažėjo Neryje ties Vilniumi, tačiau liko nepakitęs Neryje ties Rukla. Kraujasiurbio mašalo *B. maculatus* lervų gausumas Neryje buvo mažas ir visą tyrimo laikotarpį toliau mažėjo. Per tyrimų laikotarpį Neryje augo *S. morsitans* santykinis gausumas. *W. lineata* upinių mašalų rūšies Neryje išliko viena gausiausių per visą tyrimų laikotarpį ir kito labai mažai.

Dubysos upėje sumažėjo 2003 m. išaugęs *B. erhythrocephala* rūšies mašalų lervų gausumas, tačiau lyginant su pirmaisiais tyrimų metais, jis vis dar išliko aukštas. Išaugo *S. morsitans*, *W. equina*, o sumažėjo *W. lineata* gausumas. Merkyje dar labiau sumažėjo ir taip 2003 m. kritęs *B. erythrocephala* rūšies santykinis gausumas. 2003 m. buvo išaugęs *S. morsitans* ir *O. ornata* rūšių mašalų santykinis gausumas, tačiau 2004 m. jis vėl sumažėjo ir atitinkamai išaugo *W. equina* santykinis gausumas. Ūloje išaugo *S. morsitans* rūšies lervų gausumas, o atskirais metais *W. equina* arba *W. lineata* santykinis gausumas. Skrobluje išliko dominuojančios *Odagmia* ir *Wilhelmia* genčių mašalų rūšys, o jų santykinis gausumas nežymiai kinta metai iš metų.

Visi šie upinių mašalų rūšių santykinio gausumo pokyčiai nėra labai dideli, apibendrinant galima pasakyti, kad Nemune ir Neryje sumažėjo kraujasiurbio Lietuvoje mašalo *B. maculatus*, o išaugo *B. erhythrocephala* santykinis mašalų gausumas. Kraujasiurbio mašalo *B. maculatus* gausumo pokyčius pajuto Pietų Lietuvos gyventojai, nes būtent ten (Nemune ties Druskininkais) šios rūšies gausumas buvo didelis. Neryje ties Rukla sumažėjo *S. reptans*, o išaugo *B. erhythrocephala* ir *S. morsitans* santykinis gausumas. Neryje ties Vilniumi didesnių upinių mašalų faunos pokyčių per tyrimų laikotarpį neįvyko. *B. erhythrocephala* ir *S. morsitans* santykinis gausumas išaugo ir Dubysos upėje. Dubysa pagal upinių mašalų atskirų rūšių gausumo pokyčius labiau priartėjo prie Neries, o Merkys – prie mašalų gausumo, būdingo švarioms upėms – jame išaugo *S. morsitans* ir *W. equina*, sumažėjo *B. erhythrocephala* rūšių mašalų santykinis gausumas. *W. equina* arba *W. lineata* rūšių gausumo svyravimai

Ūloje nėra reikšmingi, nes *W. equina* ir *W. lineata* rūšių mašalai dažniausiai vystosi kartu ir santykinio šių dviejų rūšių gausumo svyravimas upėje yra natūralus. Skrobluje išliko tos pačios dominuojančios mašalų rūšys, o jų santykinis gausumas nežymiai kinta metai iš metų.

Upinių mašalų lervų gausumas ir jo svyravimai tirtose upėse

Pirmojoje pagal minėtą upių klasifikaciją upių grupėje (Nemunas, Neris) bendras upinių mašalų lervų gausumas paprastai išauga gegužės – birželio mėnesiais, tai paprastai būna susiję su iš žiemojančių kiaušinių išsiritusiomis upinių mašalų rūšimis (*B. maculatus*, *S. reptans*, *B. erythrocephala*) ir jų sparčiu vystymusi. 2004 m. didžiausias upinių mašalų lervų gausumas Nemune ties Druskininkais buvo registruotas, kaip ir kasmet, gegužės mėnesio pradžioje - $648,5 \pm 179,5$ lervų / 1 dm² augalo ploto. Šis upinių mašalų lervų gausumo išaugimas sietinas su *S. reptans* rūšies upinių mašalų lervų vystymusi. Gegužės antroje pusėje upinių mašalų lervų gausumas Nemune ties Druskininkais sumažėjo beveik 8 kartus šis upinių mašalų lervų gausumo sumažėjimas susijęs ne su mašalų vystymosi dėsninumu, o su tuo metu vykdyta kraujasiurbių upinių mašalų populiacijų gausumo reguliavimo programa.

Upinių mašalų lervų gausumas Nemune ties Druskininkais išaugo liepos, rugpjūčio ir rugsėjo pradžioje, tai sietina su trijų skirtingų upinių mašalų rūšių - *B. erythrocephala*, *O. ornata* ir *W. lineata* vystymusi. Bendras upinių mašalų lervų gausumas Nemune ties Druskininkais yra didesnis nei 2003 m., tačiau panašus kaip 2001 ir 2002 m.

Nemune ties Seredžiumi bendras upinių mašalų lervų gausumas kito panašiai ir svyravo tose pačiose ribose kaip kasmet, o didžiausias gausumas registruotas gegužės antroje pusėje ir liepos mėnesį, kuomet lervų gausumas išaugo iki $615 \pm 199,5$ lervų/1dm² augalo ploto - tai sietinas su *W. lineata* rūšies mašalų vystymusi. Mašalų lervų gausumo išaugimas rugsėjo gale sietinas su žiemojančių jaunų lervų atsiradimu. Skirtingose Nemuno tyrimų stotyse (Druskininkai ir Seredžius) bendras upinių mašalų lervų gausumas kinta panašiai, tačiau šis kitimas yra sąlygojamas skirtingų priežasčių - lervų gausumo išaugimas Nemune ties Seredžiumi liepos mėnesį sąlygojamas *W. lineata*, o Nemune ties Druskininkais - *B. erythrocephala* rūšies gausaus upinių mašalų vystymusi.

Neryje mašalų gausumas ties Rukla ir ties Vilniumi kito panašiai kaip ir ankstesniais tyrimų metais: mašalų lervų gausumas išaugo gegužės antroje pusėje (ties Rukla dėl *S. reptans* mašalų vystymosi), liepos pirmoje (ties Vilniumi - 414 ± 136 lervų/dm² augalo ploto) ir antroje (ties Rukla - 438 ± 234) pusėse dėl gausaus *W. lineata* mašalų vystymosi, rugsėjo pirmoje pusėje (ties Rukla - 419 ± 97 , dėl *B. erythrocephala* vystymosi) ir rugsėjo antroje pusėje (ties Vilniumi - 955 ± 65 , dėl žiemojančių *Wilhelmia* genties lervų išsiritimo).

Antrosios grupės upėse upinių mašalų lervų gausumas paprastai išauga liepos ir rugpjūčio mėnesiais, o taip pat spalio mėnesį, kas susiję su lervų stadijoje žiemojančiomis upinių mašalų rūšimis. 2004 m. didžiausias upinių mašalų lervų gausumas Dubysoje buvo stebėtas liepos antroje pusėje, Merkyje - liepos ir rugpjūčio, Ūloje - liepos ir rugsėjo mėnesiais, o Skrobluje - liepos pirmoje pusėje. Visi šie upinių mašalų gausumo išaugimai minėtose upėse kilo dėl skirtingų priežasčių: Dubysoje - dėl *S. morsitans*, Merkyje - dėl *W. equina*, Ūloje - dėl *W. lineata*, o Skrobluje - dėl *O. ornata* rūšių mašalų gausaus vystymosi. Taigi, nors šių keturių upių upinių mašalų rūšinė sudėtis yra panaši, tačiau skirtingų upinių mašalų rūšių santykinis gausumas bei vystymasis stipriai skiriasi.

2003 m. bendras upinių mašalų lervų gausumas Skrobluje buvo mažesnis nei ankstesniais metais: lervų gausumas neviršijo 1000 lervų/1dm² augalo ploto, kai tuo tarpu 2002 m. pusantruo mėnesio laikotarpyje jis viršijo 1500 lervų/1dm² augalo ploto. 2004 m. duomenimis bendras upinių mašalų lervų gausumas Skrobluje buvo panašus kaip ir 2003 m. - neviršijo 1000 lervų/1dm² augalo ploto.

Ūloje imtuose mėginiuose mašalų lervų paprastai būdavo mažai, nes šioje upėje ant vandens augalų labai gausiai vystosi apsiuvų *Oligoplectrum maculatum* lervos. Upinių mašalų gausumo svyravimai Ūloje atitiko ankstesnių metų duomenis, gausumo svyravimai šiemet buvo registruoti kaip 2002 m. t.y. pusė mėnesio vėliau nei 2003 m.

Rudaminos upelyje bendras upinių mašalų lervų gausumas didžiausias birželio - liepos mėnesiais ((iki $1629 \pm 498,2$ lervų / 1 dm^2 augalo ploto), o tai sietina su *C. latipes* ir iš dalies su *O. hibernalis* rūšių upinių mašalų lervų gausiu vystymusi.

Kraujasiurbės Lietuvoje upinių mašalų rūšys, jų paplitimas ir gausumas

Šiuo metu Lietuvoje yra žinomos 25 - 28 upinių mašalų rūšys. Daugelio jų mašalų lervos vystosi mažuose upeliuose, suaugėliai skraido jų slėniuose ir nėra žinomi kaip kraujasiurbiai. Kaip jau minėta žmones ir naminius galvijus puola tik kai kurių upinių mašalų rūšių patelės. Kraujasiurbės Lietuvoje iki šiol registruotos 8 upinių mašalų rūšys. Gausiausios jų - *Byssodon maculatus* Mg. (pietryčių ir vidurio Lietuvoje) bei *Simulium reptans* (pietryčių Lietuvoje, o taip pat Vilniaus bei Kauno apylinkėse).

Kitų 6-ių rūšių upinių mašalų patelės yra kraujasiurbės Lietuvos sąlygomis, tačiau atvejai, kai jos puolė žmones arba galvijus nėra dažni arba kraujasiurbių mašalų gausumas nėra didelis. Tai *Wilhelmia lineata* (kraujasiurbės patelės buvo registruotos Vilniaus apylinkėse), *W. equina* (kraujasiurbės patelės registruotos Varėnos rajone ir Vilniaus apylinkėse), *Boopthora erythrocephala* (kraujasiurbės patelės buvo registruotos Vilniaus mieste), *Odagmia ornata* (kraujasiurbiai šios rūšies mašalai sukando galvijus, balandžio mėnesį, o taip pat kando žmones birželio mėnesį Varėnos rajone), *Simulium noelleri* (kraujasiurbės patelės puolė žmones liepos – rugpjūčio mėnesiais Vilniaus ir Lazdijų rajonuose), *Simulium verecundum* (kraujasiurbės patelės, o taip pat jų įkandimų sukelti galvijų simuliotosikozės atvejai, buvo registruotos Varėnos rajone, balandžio mėnesį).

2004 m. kaip kraujasiurbės Lietuvoje registruotos *W. lineata* (2004 liepa, Vilnius, surinktos 5 žmones puolusios patelės), *O. ornata* (2004 gegužė, Vilniaus ir Varėnos rajonai, viso surinktos 6 žmones puolusios patelės), *B. erythrocephala* (2004 liepa, Trakų rajone, surinktos 3 žmones puolusios patelės), *Simulium reptans* (2004 birželis - liepa, Varėnos, Kauno rajonai, puolė iki 4 mašalų/10 min)

Kaip ir kasmet, 2004 m. gausiausiai žmones puolė upinių mašalų rūšies *Byssodon maculatus* patelės. Jos surinktos tik iš Varėnos rajono, nuo birželio 14 d. iki liepos 2 d.). Didžiausias registruotas žmogų puolančių *B. maculatus* rūšies patelių gausumas – 49 mašalai/10 min nurinkti nuo žmogaus (Varėnos rajonas, Marcinkonių kaimas).

Apibendrinant duomenis, surinktus nuo 1999 m. matome, kad kraujasiurbių upinių mašalų *B. maculatus* puolimo intensyvumas nuo 1999 m. sumažėjo apie 20 kartų. Taip pat sumažėjo ir kitos, panašiu metu ir panašiomis sąlygomis besivystančios kraujasiurbės upinių mašalų rūšies *S. reptans* žmogų puolančių mašalų gausumas. Didžiausią įtaką tam galėjo turėti, Pietų Lietuvoje vykdyta kraujasiurbių upinių mašalų gausumo reguliavimo programa

IŠVADOS

1. Tyrimų metu 8 Lietuvos upėse (10 tyrimo stočių) nustatyta 24 upinių mašalų rūšys, o per visą tyrimų laikotarpį (2001 - 2004 m.) - 25 upinių mašalų rūšys.
2. 8 upinių mašalų rūšys registruotos kaip žmonių ir galvijų kraujasiurbės Lietuvoje: *Byssodon maculatus* (Meigen, 1804), *Simulium (Simulium) reptans* Edwards, 1920, *Odagmia ornata* (Meigen, 1818), *Wilhelmia lineata* Enderlein, 1924, *W. equina* (L., 1758), *Boopthora erythrocephala* (De Geer, 1776), *Simulium noelleri* Friedrichs, 1820, *Simulium verecundum* Stone et Jamnback, 1955. Iš jų tik dvi (*B. maculatus* ir *S. reptans*) kaip kraujasiurbės buvo registruotos kiekvienais tyrimų metais.
3. Kraujasiurbės upinių mašalų rūšies *B. maculatus* mašalai negausiai vystėsi Neryje ir Nemune žemiau Kauno. Didžiausias *B. maculatus* lervų gausumas Nemuno vidupyje tarp Druskininkų ir Alytaus.
4. Nemune (abiejose tyrimų stotyse) ir Neryje (abiejose tyrimų stotyse) *B. maculatus* mašalų lervų gausumas mažėja. Ypač sparčiai mažėja *B. maculatus* pirmosios generacijos gausumas Nemuno vidupyje - nuo 1999 m. gausumas sumažėjo beveik 10 kartų ir 2003 m. jis buvo mažiausias nuo šios rūšies tyrimų pradžios. 2004 m. *B. maculatus* lervų gausumas ir skraidančių suaugėlių puolimo intensyvumas Nemuno vidupyje ir jo apylinkėse buvo panašus kaip ir 2003 m.,

5. 2004 m. *B. maculatus* rūšies vystymasis Nemune labai užsitęse - jis truko beveik 2 kartus ilgiau nei paprastai - nuo gegužės pradžios iki liepos vidurio.
6. Kraujasiurbės Lietuvoje upinių mašalų rūšies *Simulium reptans* lervos vystosi Neryje, Nemune, Merkyje, Vilnioje (2004 m.) ir Dubysoje (2003 m.). Šios rūšies gausumas Nemune ir Neryje iki 2002 m. mažėjo, tačiau nuo 2003 m. yra stabilus, išskyrus Neryje ties Rukla. Šios rūšies lervų gausumas Nemune ir Neryje nėra didelis, o kitose upėse, kuriose aptiktos minėtos rūšies lervos (Vilnia, Dubysa, Merkys), - labai mažas, todėl didelės grėsmės žmonėms ir galvijams ši rūšis kol kas nekelia.
7. Nemune ir Neryje ties Rukla per tyrimų laikotarpį sumažėjo kraujasiurbio mašalo *B. maculatus*, o išaugo *B. erythrocephala* santykinis mašalų gausumas. Kraujasiurbio mašalo *B. maculatus* gausumo pokyčius pajuto Pietų Lietuvos gyventojai, nes būtent ten (Nemune ties Druskininkais) šios rūšies gausumas buvo didelis. Neryje ties Rukla sumažėjo *S. reptans*, o išaugo ne tik *B. erythrocephala*, bet ir *S. morsitans* santykinis gausumas. Neryje ties Vilniumi didesnių upinių mašalų faunos pokyčių per tyrimų laikotarpį neįvyko.
8. Dubysa pagal upinių mašalų atskirų rūšių gausumo pokyčius labiau priartėjo prie Neries, o Merkys – prie mašalų gausumo, būdingo švarioms upėms. Atskirų mašalų rūšių gausumo svyravimai Ūloje ir Skrobluje nėra reikšmingi.
9. Nemune ir Neryje didėja *B. erythrocephala* mašalų gausumas. Šios rūšies mašalai vystosi gegužės – birželio mėnesiais, kaip ir kraujasiurbių upinių mašalų rūšių *B. maculatus* ir *S. reptans* mašalai. Šios rūšies mašalai sukelia kraujasiurbių mašalų antplūdžius Serbijoje, Lietuvoje buvo nustatyta pavienių atvejų, kai *B. erythrocephala* rūšies mašalai puolė žmones, bet šios rūšies mašalai Lietuvoje kraujasiurbių upinių mašalų antplūdžių nesukelia.
10. 2005 m. Nemune ties Druskininkais *B. maculatus* rūšies mašalų gausumas turėtų būti panašus kaip 2003 ir 2004 m. Priklausomai nuo meteorologinių sąlygų kraujasiurbių mašalų suaugėlių, puolančių žmones ir galvijus tankumas pietryčių Lietuvoje bus pastebimas, todėl rekomenduojama 2005 m. pasiruošti kraujasiurbių mašalų rūšių gausumo reguliavimui biotechninėmis priemonėmis ir jas panaudoti.
11. Būtina tęsti stebėjimus Nemune ir Neryje, bei keletoje mažesnių upių (Merkyje, Skrobluje), nes visų rūšių upiniai mašalai yra potencialūs kraujasiurbiai.