

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 339 (2020), 35 – 40

<https://doi.org/10.32014/2020.2519-1629.21>

UDC 595.754

T.O. Altynbek¹, P.A. Esenbekova², M.Б. Zhaksybayev¹

¹Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan;

²Institute of Zoology, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: tolganay.altynbek@mail.ru, esenbekova_periz@mail.ru, zh.murat_1966@mail.ru

NATURAL REGULATORS OF HETEROPTERA – BLOODSUCKING MOSQUITOES IN THE RESERVOIRS OF THE CHARYN STATE NATIONAL NATURAL PARK

Abstract. The present article deals with the role of bioregulation as a result of the study of aquatic Heteroptera in 25 stop-flowing and slow-flowing reservoirs on the territory of Charyn State National Natural Park in the spring-summer period 2019.

Experiments were conducted in the laboratory on determination of the place of Heteroptera in the bioregulation of the number of bloodsucking mosquitoes in reservoirs on the territory of Charyn State National Natural Park. Laboratory and experimental work was carried out using mosquito larvae and adult specimens of each family species to determine their bioregulatory role.

As a result of the study, 21 varieties were identified that belong to 7 species of aquatic Heteroptera. 15 experimental works in nature and 17 experimental control works in laboratories were carried out with the species *Nepa cinerea* (Linnaeus, 1758), *Ranatra linearis* (Linnaeus, 1758), *Ilyocoris cimicoides* (Linnaeus, 1758), *Notonecta glauca* (Linnaeus, 1758), for which the larvae of relatives of bloodsucking mosquitoes *Aedes*, *Culex* were used as fodder. The article presents the average data of the experiment conducted on these species.

As a result of scientific research, analyzing the value of the biological control method proposed by many research scientists, the value of natural bioregulators - predatory insects that affect the constant maintenance of the pest insect population.

Keywords: Charyn State National Natural Park, fauna, bug, mosquitoes, larvae.

Introduction. Bloodsucking mosquitoes have a harmful effect on pathogens of particularly dangerous diseases among people and animals (malaria, anthrax, encephalitis, typhoid, tularemia, pasteurellosis, etc.). In addition, bloodsucking mosquitoes, attacking mammals of vertebrates, continuously disturb them, interfere with their proper nutrition and breathing, reduce the work of their life systems, reduces the productivity of animals and negatively affects the increase in the number of specimen. As a result of research conducted by researchers of the "Institute of Zoology" of the MES RK from 2005 to 2011 on the topic "Dynamics of the number of rare vertebrates living in State specially protected areas", along with environmental factors affecting the decrease in the number of vertebrates, various infectious, chronic diseases that spread under the influence of endogenous and exogenous parasitic organisms were identified. Among these parasitic organisms, a special place is occupied by bloodsucking mosquitoes.

Because mosquitoes are a cosmopolitan group with a very high adaptive capacity, so fighting these blood-sucking insects is currently one of the biggest challenges. The main locus of their distribution is reservoirs and other lands that have used various chemical preparations up to now and cause great harm to the environment as a whole. It is determined that many pests are adapted to such conditions and can not be used in modern conditions [2].

The attention of researchers has long been attracted by representatives of various predatory invertebrates, which contribute to reducing the number of bloodsucking Diptera [1-5]. Bloodsucking

Diptera are carriers of pathogens of many human and animal diseases, so the biological fight against them is one of the urgent problems. Bloodsucking mosquitoes prevent people from breathing, reduce labor activity, and reduce productivity in animal husbandry.

The study of water bugs is of great scientific and practical importance. Most of them are predators that feed on the larvae of various stages of development of bloodsucking Diptera in the water and regulate their number naturally. It has been mentioned by many foreign and domestic scholars in their works.

Beklemishev [6], who studied the biology of Culicidae, said that water bugs were the most effective regulators in reducing the number of mosquitoes, and Kirichenko [7] calls them restrictions on the spread of mosquito malaria. Berest [8] said that various water bugs destroy mosquito larvae at different stages of development and recommended their use. According to Valentyuk, Kovalyuk [9], Sharkov [10], Dubitsky [11], Shildebayev and Akhmetbekov [12], it was found that the number of mosquitoes in places of mass reproduction can significantly reduce by water bugs.

Analyzing the literature data, it became known that aquatic Heteroptera live in various reservoirs, feeding on various aquatic insects, including larvae, dolls and adult larvae of Diptera bloodsuckers.

Material and research methods. General entomological research methods (field, stationary, laboratory) for collecting insects from various reservoirs on the territory of the Charyn State National Natural Park in the spring and summer were used for field materials [13-16].

Several control experiments were conducted to determine how many larvae and adults of the bug feed on the larvae of bloodsucking mosquitoes per day. 15 experimental works in nature and 17 experimental control works in laboratories were carried out with the representatives of the Nepidae family: common water scorpion (*Nepa cinerea* (Linnaeus, 1758), water stick insect (*Ranatra linearis* (Linnaeus, 1758), Naucoridae family's common water creeper (*Ilyocoris cimicoides* (Linnaeus, 1758), Notonectidae family's common water boat man (*Notonecta glauca* (Linnaeus, 1758), for which the larvae of relatives of blood-sucking mosquitoes *Aedes*, *Culex* were used as fodder.

Experiments were conducted in the laboratory on determination of the place of these predatory Heteroptera in the bioregulation of the number of bloodsucking mosquitoes. Laboratory and experimental work was carried out using mosquito larvae and adult specimens of each family species to determine their bioregulatory role.

These water bugs are widely distributed and are found in the stop-flowing and slow-flowing reservoirs on the territory of Charyn State National Natural Park. The average data of the experiment conducted on these species is given below.

The results of the research. In accordance with the set goal of research work in the Charyn State National Natural Park, it was necessary not only to determine the faunal composition of the order of Heteroptera and observe the features of life, but also to show their practical significance in nature.

The research revealed that the common water boat man (*Notonecta glauca*) stage I and II development of ate larvae of the lower stages of bloodsucking mosquitoes, i.e. the larvae of the family members *Culex* and *Aedes* 16-21 pieces per day, and bugs III-V stages of development were fed at 34-46 pieces per day, and bugs III-VI stage of development ate larvae of mosquitoes 61-75 pieces per day. Adults specimen of *Notonecta glauca* can overwinter and feed on predatory bugs, various aquatic insects and even sometimes fish fry, which can cause some damage to the fishery. *Notonecta glauca* often attack their own brethren, smaller bugs-paddlers, water meters, as well as representatives of other, smaller, related species of bugs.

Common water creeper (*Ilyocoris cimicoides*) I and II stages of development ate larvae of the lower stages of bloodsucking mosquitoes, i.e. the larvae of the family members *Culex* and *Aedes* 13-19 pieces per day, and bugs III-V stages of development were fed at 31-40 pieces per day, and bugs III-VI stages of development ate larvae of mosquitoes 56-70 pieces per day. Adults specimen of *Ilyocoris cimicoides* can overwinter and feed on the larvae of mosquitoes, as well as the weak chitin of various aquatic invertebrates: dragonfly larvae, leeches, small crustaceans, etc.

Common water scorpion (*Nepa cinerea*) - is one of the voracious predators. Common water scorpion (*Nepa cinerea*) I and II stages of development ate larvae of the lower stages of bloodsucking mosquitoes, i.e. the larvae of the family members *Culex* and *Aedes* 12-19 pieces per day, and bugs III-V stages of development were fed at 32-45 pieces per day, and bugs III-VI stage of development ate larvae of mosquitoes 59-74 pieces per day. Adults specimen of *Common water scorpion* can overwinter and feed on the larvae of mosquitoes, as well as the horsefly, dragonfly and beetle larvae.

Water stick insect (*Ranatra linearis*) - is one of extremely active predators. Water stick insect (*Ranatra linearis*) I and II stage of development ate larvae of the lower stages of bloodsucking mosquitoes, i.e. the larvae of the family members *Culex* and *Aedes* 15-23 pieces per day, and bugs III-V stages of development were fed at 37-49 pieces per day, and bugs III-VI stage of development ate larvae of mosquitoes 71-89 pieces per day. Adults specimen of Water stick insect (*Ranatra linearis*) can overwinter and feed on the larvae of mosquitoes, as well as the dragonfly and beetle larvae.

As a result of continuous scientific research, analyzing the value of the biological control method proposed by many research scientists, the value of natural bioregulators - predatory insects that affect the constant maintenance of the pest insect population.

As a result of the conducted experiments, it was found that due to the presence of the same habitat of bug and mosquitoes larvae, bugs significantly prevent an increase in the number of blood-sucking mosquitoes in stop-flowing and slow-flowing reservoirs on the territory of Charyn State National Natural Park.

Conclusion. Work was carried out in 25 stop-flowing an slow-flowing reservoirs on the territory of Charyn State National Natural Park in the spring-summer period 2019. 15 experimental works in nature and 17 experimental control works in laboratories were carried out with the species *Nepa cinerea* (Linnaeus, 1758), *Ranatra linearis* (Linnaeus, 1758), *Ilyocoris cimicoides* (Linnaeus, 1758), *Notonecta glauca* (Linnaeus, 1758), for which the larvae of relatives of blood-sucking mosquitoes *Aedes*, *Culex* were used as fodder.

The research revealed that the common water boat man (*Notonecta glauca*) I and II stage of development ate larvae of the lower stages of bloodsucking mosquitoes, i.e. the larvae of the family members *Culex* and *Aedes* 16-21 pieces per day, and bugs III-V stages of development were fed at 34-46 pieces per day, and bugs III-VI stage of development ate larvae of mosquitoes 61-75 pieces per day; Common water creeper (*Ilyocoris cimicoides*) stage I and II development of ate larvae of the lower stages of bloodsucking mosquitoes, i.e. the larvae of the family members *Culex* and *Aedes* 13-19 pieces per day, and bugs III-V stages of development were fed at 31-40 pieces per day, and bugs III-VI stage of development ate larvae of mosquitoes 56-70 pieces per day; Common water scorpion (*Nepa cinerea*) - is one of the voracious predators. Common water scorpion (*Nepa cinerea*) stage I and II development of ate larvae of the lower stages of bloodsucking mosquitoes, i.e. the larvae of the family members *Culex* and *Aedes* 12-19 pieces per day, and bugs III-V stages of development were fed at 32-45 pieces per day, and bugs III-VI stage of development ate larvae of mosquitoes 59-74 pieces per day; Water stick insect (*Ranatra linearis*) - is one of extremely active predators. Water stick insect (*Ranatra linearis*) stage I and II development of ate larvae of the lower stages of bloodsucking mosquitoes, i.e. the larvae of the family members *Culex* and *Aedes* 15-23 pieces per day, and bugs III-V stages of development were fed at 37-49 pieces per day, and bugs III-VI stage of development ate larvae of mosquitoes 71-89 pieces per day.

Since these species of Heteroptera that live in an aquatic environment are well adapted in the region where we are conducting research, they can be evaluated as a true bioregulator of these blood-sucking insects, since the habitat coincides with the growing environment of mosquitoes.

As a result of the study, we came to the conclusion that it is possible to solve the problem biologically by catching predatory species of Heteroptera from places of natural accumulation and sending them to reservoirs where the larvae of bloodsucking mosquitoes breed.

Т.О.Алтынбек¹, П.А. Есенбекова², М.Б. Жаксыбаев¹

¹Абай атындағы Қазақ ҰПУ, Алматы, Қазақстан

²ҚР БҒМ ҒК Зоология институты, Алматы, Қазақстан;

ШАРЫН МЕМЛЕКЕТТІК ҰЛТТЫҚ ТАБИҒИ ПАРКІ СУ ҚОЙМАЛАРЫНДАҒЫ ЖАРТЫЛАЙ ҚАТТЫҚАНАТТЫЛАР (НЕТЕРОПТЕРА) – ҚАНСОРҒЫШ МАСАЛАРДЫҢ ТАБИҒИ РЕТТЕУШІЛЕРІ

Аннотация. Мақалаға негіз болып отырған 2019 жылдың көктемгі-жазғы кезеңдегі Шарын мемлекеттік ұлттық табиғи паркі территориясындағы 25 тоқтау және жай ағатын су қоймаларында су жартылай қаттықанаттыларды зерттеу жұмыстары нәтижесіндегі биореттеушілік рөлі.

Су қандалаларын зерттеудің ғылыми және практикалық маңызы зор. Олардың басым көпшілігі жыртқыштар, яғни судағы қансорғыш қосқанаттылардың әртүрлі даму сатысындағы дернәсілдерімен

коректенін, солардың санын табиғи түрде реттейді. Оны көптеген шетелдік және отандас ғалымдар өз еңбектерінде атап көрсеткен.

Жануарлар мен адамдар арасында аса қауіпті аурулардың (малярия, сибір жарасы, энцефалит, сүзек, туляремия, пастереллез және т.б.) қоздырғыштарын тасымалдап қансорғыш масалар – зиянды әсер етеді. Сонымен қатар, қансорғыш масалар сүтқоректі омыртқалы жануарларға шабуыл жасау арқылы үздіксіз мазалап, дұрыс қоректену, тынығуына кедергі келтіріп, олардың тіршілік жүйелерінің жұмысын төмендету арқылы, жануарлардың өнімділігін азайтып, даралар санының көбеюіне кері әсерін тигізеді.

Шарын мемлекеттік ұлттық табиғи паркі су қоймаларындағы жартылай қаттықанаттылардың (Heteroptera) отряды өкілдерінің қансорғыш масалардың санын биологиялық реттеудегі орнын анықтау үшін зертханалық жағдайда тәжірибелер жүргізілді. Олардың биореттеушілік рөлі әрбір тұқымдастар түрінің ересек дараларымен масаларының дернәсілін салу арқылы зертханалық тәжірибелік зерттеу жұмысы жүргізілді.

Зерттеу нәтижесінде су жартылай қаттықанаттылардың 7 тұқымдасына жататын 21 түрі анықталды. Табиғатта 15 тәжірибелік және зертханада 17 тәжірибелік бақылау жұмыстары *Nepa cinerea* Linnaeus, 1758), *Ranatra linearis* (Linnaeus, 1758), *Ilyocoris cimicoides cimicoides* (Linnaeus, 1758), *Notonecta glauca glauca* Linnaeus, 1758 түрлерімен жүргізіліп, оларға қорек ретінде *Aedes*, *Culex* қансорғыш маса туыстарының дернәсілдері пайдаланылды. Кәдімгі сушалқақ қандаланың (*Notonecta glauca*) I және II даму сатысындағы дернәсілдері тәулігіне 16-21 дана *Culex* пен *Aedes* туысы өкілдерінің дернәсілдерін, ал III-V даму сатысындағы дернәсілдері 34-46 дана III-VI сатыдағы маса дернәсілдермен, ал ересек даралары 61-75 дана әртүрлі даму сатысындағы маса дернәсілдерімен; кәдімгі жүзгіш қандаланың (*Ilyocoris cimicoides*) I және II даму сатысындағы дернәсілдері тәулігіне 13-19 дана *Culex* пен *Aedes* туысы өкілдерінің дернәсілдерін, ал III-V даму сатысындағы дернәсілдері 31-40 дана III-VI сатыдағы дернәсілдермен, ал ересек даралары 56-70 дана әртүрлі даму сатысындағы маса дернәсілдерімен; кәдімгі жүзгіш қандаланың (*Ilyocoris cimicoides*) I және II даму сатысындағы дернәсілдері тәулігіне 13-19 дана *Culex* пен *Aedes* туысы өкілдерінің дернәсілдерін, ал III-V даму сатысындағы дернәсілдері 31-40 дана III-VI сатыдағы дернәсілдермен, ал ересек даралары 56-70 дана әртүрлі даму сатысындағы маса дернәсілдерімен; таяқша тәрізді су шаяны қандаласының I және II даму сатысындағы дернәсілдері тәулігіне 15-23 дана қансорғыш масалар *Culex* пен *Aedes* туысы өкілдерінің төменгі сатыдағы дернәсілдерімен, ал III-V даму сатысындағы дернәсілдері 37-49 дана III-VI сатыдағы дернәсілдермен, ал ересек даралары 71-89 дана әртүрлі даму сатысындағы маса дернәсілдерімен қоректенетіндері анықталды.

Бұл жүргізілген тәжірибелер нәтижесінде қандалалар мен маса дернәсілдерінің тіршілік ортасының бір болуына байланысты, Шарын мемлекеттік ұлттық табиғи паркі территориясындағы әртүрлі тоқтау және ағысы жай су қоймаларында қандалалардың қансорғыш масалардың санының көбеюіне едәуір кедергі жасайтыны анықталды. Қандалалар маса дернәсілдерін түріне және сатысына қарамай, қорек ретінде пайдалана беретіні, ал саны дернәсіл мөлшеріне байланысты екені белгілі болып отыр.

Жүргізілген ғылыми ізденістердің нәтижесінде, көптеген зерттеуші ғалымдардың ұсынған биологиялық күрес әдісінің маңызына талдау жасай отырып, зиянкес насекомдар популяциясы деңгейін тұрақты ұстап тұруға әсер етуші табиғи биореттеушілер - жыртқыш насекомдардың маңызы анықталып, зертханалық зерттеу жұмыстары арқылы дәлелденді.

Түйін сөздер: Шарын мемлекеттік ұлттық табиғи паркі, фауна, қандала, қансорғыш маса, дернәсіл.

Т.О.Алтынбек¹, П.А. Есенбекова², М.Б. Жақсыбаев¹

¹КазНПУ им. Абая, г. Алматы, Қазақстан

²Институт зоологии МОН РК

ВОДНЫЕ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫЕ (НЕТЕРОПТЕРА) БИОРЕГУЛЯТОРЫ КРОВСОСОСУЩИХ КОМАРОВ НА ВОДОЕМАХ ЧАРЫНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА

Аннотация. Основанием для написания статьи послужили результаты работ по изучению биорегулирующего роля водных полужесткокрылых на 25 стоящих и на безнапорных водоемах территории Чарынского государственного национального природного парка в весенне-летнем периоде 2019 года.

Исследование водных полужесткокрылых имеет большое научное и практическое значение. Большинство из них являются хищниками, то есть питаются в воде личинками кровососов различного стадия развития и регулируют их количество естественным образом. Это отметили в своих трудах многие зарубежные и отечественные ученые.

Вредное воздействие оказывают кровососущие комары, переносящие возбудителей особо опасных заболеваний среди животных и людей (малярия, сибирская язва, энцефалит, тиф, туляремия, пастереллез и

др.). Вместе с тем, кровососные комары, совершая нападение на млекопитающих позвоночных животных, непрерывно беспокоя их, способствуют к нарушению правильного питания и отдыха, уменьшают продуктивность животных, оказывают негативное влияние на увеличение численности особей.

На водоемах Чарынского государственного национального природного парка проведены опыты в лабораторных условиях для определения места представителей отряда полужесткокрылых (Heteroptera) в биологическом регулировании количества кровососущих комаров. Для определения биорегулирующей роли была проведена лабораторно-экспериментальная работа с использованием личинок комаров и взрослых особей каждого вида семейства.

В результате исследования была выявлена 21 разновидность, относящаяся к 7-и семействам водных полужесткокрылых. На природе было проведено 15 экспериментальных работ, в лаборатории – 17 экспериментально-контрольных работ, которые проводились по типам *Nepa cinerea* Linnaeus, 1758), *Ranatra linearis* (Linnaeus, 1758), *Puocoris cimicoides cimicoides* (Linnaeus, 1758), *Notonecta glauca glauca* Linnaeus, 1758, в качестве питания использовались личинки семейства кровососущих комаров *Aedes*, *Culex*. В результате выяснилось, что личинка I и II стадии развития обыкновенного гладыша (*Notonecta glauca*) съедает 16-21 личинок представителей семейства *Culex* и *Aedes* в сутки, личинка III-V стадии развития – 34-46 личинок III-VI стадии комара, а взрослая особь – 61-75 личинок различных стадий развития комаров; личинка обыкновенного плавта (*Puocoris cimicoides*) I и II стадии развития съедает 13-19 личинок представителей семейства *Culex* и *Aedes* в сутки, личинка III-V стадии развития – 31-40 личинок III-VI стадии, взрослая особь – 56-70 личинок комаров различных стадий развития; личинка обыкновенного плавта (*Puocoris cimicoides*) I и II стадии развития съедает 13-19 личинок представителей семейства *Culex* и *Aedes* в сутки, личинка III-V стадии развития – 31-40 личинок III-VI стадии, взрослая особь – 56-70 личинок комаров различных стадий развития; установлено, что личинка палочкообразного водного клопа I и II стадии развития в сутки съедает 15-23 кровососных комаров *Culex* и *Aedes* питаются личинками нижней стадии, а личинка III-V стадии развития съедает 37-49 личинок III-VI стадии, взрослая особь – 71-89 личинок комаров различных стадий развития.

В результате проведенных экспериментов установлено, что в связи с наличием одной среды обитания личинок клопов и комаров на территории Чарынского государственного национального природного парка значительно препятствует увеличению количества кровососущих комаров, клопов в стоящих и в безнапорных водоемах. Как известно, клопы используют в качестве питания комаров, независимо от их вида и стадии, а количество зависит от количества личинок.

В результате проведенных научных исследований, проанализировав значение метода биологической борьбы, предложенного многими учеными-исследователями, выявлено значение природных биорегуляторов-хищных насекомых, влияющих на постоянное поддержание уровня популяции насекомых вредителей.

Ключевые слова: Чарынский государственный национальный природный парк, фауна, клопы, кровососные комары, личинка.

Information about authors:

Altynbek Tolganai Ospankyzy, doctoral student of Abai KazNPU; tolganay.altynbek@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2222-8669>;

Esenbekova Perizat Abdykairovna, candidate of biological sciences, Leading Researcher (Institute of Zoology MES of the RK); esenbekova_periz@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5947-8514>;

Zhaksybaev Murat Bodeuly, candidate of biological sciences, professor of biology department of Abai KazNPU, zh.murat_1966@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-8624-4118>

REFERENCES

- [1] Chidester F.E. (1917) Dytiscus as a destroyer of mosquito larvae (Coleoptera, Dytiscidae) // Ent. News. 28: 454. (in Eng.).
- [2] Baizhanov M.K., Esenbekova P.A. (2012) Bioreactors of bloodsucking mosquitoes in the northern Tien Shan basins - Heteroptera [Soltystik Tian-Shan tau etegi su koimalaryndary kansorgysh masalardyn bioretteushileri – su kandalalary 142 (Heteroptera)] // «Kazakhstan zhane shektes aumaktardagy zhanuralar alemi» khalykaralyk gylimi konferentsiyanyn materialdary. Almaty p. 54-56. (in Kaz.).
- [3] Ellis R.A. Borden J.H. Ellis R.A. Borden J.H. (1969) Laboratory rearing of *Notonecta undulata* Say (Hemiptera: Notonectidae) // J. Entomol. Soc. Brit. Columbia. V. 66:51-53. (In Eng.).
- [4] Ellis R.A. Borden J.H. (1970) Predation by *Notonecta undulata* (Heteroptera: Notonectidae) on larvae of the yellow fever mosquito // Ann. Entomol. Soc. Amer., 63. The Auckland district // Soc.N. Z.V. N4: 963-973 (in Eng.).
- [5] Jack H. (1974) *Notonecta unifasciata* as predators of mosquito larvae in simulated field habitats // Amer. Mosquito Contr. Anahim, Calif. P. 60-65. (in Eng.).
- [6] Lee F.C. (1967) Laboratory observations on certain mosquito larvae predators // Mosquito News 27: 332-338. Lipa J.J., Ochrano, R.12. (in Eng.).
- [7] Beklemishev V.N. (1949) Textbook of medical entomology [Uchebnik meditsinskoi entomologii] Part 1. M.: Medgiz. 490 s. (In Rus).

[8] Kirichenko A.N. (1964) Hemiptera (Hemiptera - Heteroptera) of Tajikistan [Poluzhestkokrylye (Hemiptera – Heteroptera) Tadjikistana] Dushanbe, Publishing House of the Academy of Sciences of the Taj SSR. -258 p. (In Rus).

[9] Birch bark P.L. (1974) To the assessment of the role of aquatic semi-rigid winged animals in the extermination of blood-sucking mosquito larvae [K otsenke roli vodnykh poluzhestkokrylykh v istreblenii lichinok krovososushchikh komarov]// Arthropod pathology and biological means of controlling harmful organisms: abstract. doc. the first Kiev city conf. Kiev, S. 23-25 (In Rus).

[10]Valentyuk E.I., Kovalyuk N.N. (1977) Identification of natural enemies of blood-sucking mosquito larvae by radiolabeling [Vyiavlenie estestvennykh vragov lichinok krovososushchikh komarov metodom radiomarkirovki] // Bulletin of Zoology - No. 5 - P. 75-77.

[11]Sharkov A.A. Water bugs are active regulators of the number of blood-sucking mosquitoes of Karelia. [Vodnye klopy – aktivnye regulatory chislennosti krovososushchikh komarov Karelii.]// Karelian branch of the USSR Academy of Sciences. Institute of Biology, 1986 - S. 39-45.

[12]Dubitsky A.M. (1978) Biological methods of fighting the vile in the USSR [Biologicheskie metody borby s gnusom v SSSR]. - Alma-Ata, Science,- 268 p. (In Rus).

[13]Childibaev D.B., Akhmetbekova R.T. (1986) To the question of the regulation of the number of blood-sucking dipterous water bugs in floodplain water bodies [K voprosu o regulatsii chislennosti krovososushchikh dvukrylykh vodnymi klopami v poimennykh vodoemakh]// Transactions of Institute of Zool. AN Kaz SSR: Prospective regulators of the abundance of midges. Alma-Ata, Science, T. 43. S. 99-107. (In Rus).

[14]Kirichenko A.N. (1957) Methods for collecting true half-winged animals and studying local faunas. [Metody sbora nastoiashchikh poluzhestkokrylykh i izucheniia mestnykh faun]- Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR. M.-L., 124 p. (In Rus).

[15]Kerzhner I.M., Yachevsky T.L. (1964) Squad Heteroptera (Hemiptera) half-winged [Otriad Heteroptera (Hemiptera) poluzhestkokrylye]// Identifier of insects of the European part of the USSR. Publishing House "Science". M.-L. T. 1. 655-843 p. (In Rus).

[16]Golub V.B., Kolesova D.A. (1980) Entomological and phytopathological collections. Their compilation and storage [Entomologicheskie i fitopatologicheskie kollektzii. Ikh sostavlenie i khranenie] // Publishing house of VSU. Voronezh, 228 p. (In Rus).

[17]Kanyukova E.V. (2006) Aquatic semi-winged insects of the fauna of Russia and neighboring countries [Vodnye poluzhestkokrylye nasekomye fauny Rossii i sopredelnykh stran] // RAS Dalnevost. Dep., Biological and Soil Institute. Dalnauka. Vladivostok, 296 p. (In Rus).