

Irkutsk]. *Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: nauki o Zemle*. 2013. No. 2.- P. 47-56.

4. Geetam T., Deepty J., Kalaga R.Rao, *Impact of public transport and non-motorized transport infrastructure on travel mode shares, energy, emissions and safety: Case of Indian cities // Transportation Research Part D: Transport and Environment*, V. 44, 2016, P. 277-291.

5. *Information bulletin on the state of pollution of the natural environment of Almaty // Environmental Pollution Monitoring Center. Kazhydromet. Almaty. 1994. – issue 8.*

6. Temirbekov J.T. *Environmental impact on human health// Ecology and sustainable development*. – 2002. - No.6. – pp. 29-30

7. Kirilchuk I., Emelianov I., Barkov A., Morozova V. *Reduction of the negative environmental impact of motor transport through the use of intelligent transport systems. E3S Web of Conferences*, N 01048. Volume 539, 2024. – P. 1-5 <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202453901048>

8. Girard D.E. *Fundamentals of environmental chemistry / translated from English by V.I. Gorshkov; edited by V.A. Ivanov*. - M.: Fizmatlit., 2008. - 640 p.

9. Pepina L.A., Sozontova A.N. *Air Pollutant Emissions from roads vehicles // Alfabuild*, 2017, 1 (1), - P. 99-110

10. SanPiN 4266-87. *Methodological guidelines for assessing the degree of danger of soil contamination with chemicals*. Moscow: Ministry of Health of the USSR, 1987. - 21 p.

11. Dementyev A.A., Lyapkalo A.A., Konovalov O.E., Tsurgan A.M. *Vliyaniye avtomobilnogo transporta na kachestvo zhizni gorozhan, prozhivayushchikh na raznoy udalennosti ot avtomobilnykh dorog [Influence of motor transport on the life quality of citizens living at different] // Rossiyskiy mediko-biologicheskii vestnik im. Akademika I.P. Pavlova*. 2016. No. 3. Pp. 67-73.

FTAMP 87.15.19

<https://doi.org/10.51889/3005-6217.2024.81.3.012>

Алдабергенова Ш. Д.¹ , Джетимов М.А.^{2*} 

¹Құлжабай Қасымов атындағы №28 ІТ мектеп-лицейі» КММ, Талдықорған қ., Қазақстан

²І. Жансүгірова атындағы Жетысу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан,

*e-mail: make_d_61@mail.ru

РАЙ КӨЛІНІҢ ARTEMIA SALINA ПОПУЛЯЦИЯСЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа

Асшаяндардың биологиясы мен экологиясын зерттеу аквамәдениеттің бірқатар мәселелерін шешуге, асшаяндарды қорғау мен ұтымды пайдаланудың биологиялық негіздерін әзірлеуге, бірегей экожүйені сақтауға және зерттелетін Рай көлінің өнімділігін арттыруға үлкен қызығушылық тудырады.

Су мен балшықтың химиялық және биологиялық құрамы, сондай-ақ "Artemia salina" шаян тәрізділерінің көл суы мен балшықтың минералдануына ықтимал әсері зерттелді, Рай көлінің асшаяндарын көбейту мәселелері қарастырылды, осы популяцияның шаян тәрізділерінің морфологиясы туралы мәліметтердің болмауы және әртүрлі модификациялардың пайда болу себептерін талдау Рай көліндегі артемияның нақты негізделген таксономиялық мәртебесі жоқ екенін түсіндіреді. Біздің зерттеуіміздің мақсаты-осы экожүйедегі әртүрлі экологиялық факторлардың әсерінен және олардың жұмыс істеу заңдылықтарында Рай көлінің асшаяндары популяцияларының қазіргі жағдайын зерттеу.

Біздің зерттеуіміздің негізгі бағыты-рай көлінде тұратын асшаяндардың таксономиялық мәртебесін анықтау, популяциялардың жас және мөлшерлік құрамын, көбею уақыты мен сипатын, әр түрлі ұрпақтардың санын зерттеу. Шаян тәрізділердің негізгі өмірлік циклде-

рінің оңтайлы ағымын анықтайтын басым экологиялық факторларды анықтау, зерттеу барысында анықталған шаян тәрізділер популяциясының экологиялық заңдылықтарын қолдану негіздемесі, аспаяндарды қорғау және ұтымды пайдалану және сақтау мәселелерін шешуге экологиялық тәсілді қолдану.

Зерттеу барысында *Artemia salina* су қоймасының жалғыз тұрғыны екендігі анықталды, өйткені зоопланктон түзетін басқа организмдер тұздың жоғары концентрациясында өмір сүрмейді. Көл суының тұздылығы жазда 250 промиллеге дейін жетеді. Тұщы суда шаян тәрізділер шамамен бір сағаттан кейін өледі. Ол негізінен микроскопиялық жасыл балдырлармен қоректенеді. Шаян тәрізділердің уылдырық шашу кезеңінде көл шаян тәрізділердің қызыл түсіне байланысты қызыл-қызылт су реңкіне ие болады.

Түйін сөздер: шаян тәрізділер, су, балшық, артемия, Рай көлі, *Artemia salina*, популяция, науплиус

Алдабергенова Ш.Д.¹ , Джетимов М.А.^{2*} 

¹ИТ школа-лицей №28 им. К. Касымова, г. Талдықорган, Казахстан

²И. Жансукирова Жетысуский университет, г. Талдықорган, Казахстан,

*e-mail: make_d_61@mail.ru

ИЗУЧЕНИЕ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПОПУЛЯЦИИ *ARTEMIA SALINA* ОЗЕРА РАЙ

Анотация

Изучение биологии и экологии креветок представляет большой интерес для решения ряда проблем аквакультуры, разработки биологических основ охраны и рационального использования креветок, сохранения уникальной экосистемы и повышения продуктивности изучаемого Ржаного озера.

Изучен химический и биологический состав воды и грязи, а также возможное влияние ракообразного «*Artemia salina*» на минерализацию озерной воды и грязи, рассмотрены проблемы воспроизводства креветок озера Рожь, недостаток данных по морфологии ракообразных этой популяции и анализу причин появления различных модификаций в оз. Рожь объясняет, что артемия не имеет обоснованного таксономического статуса. Цель нашего исследования — изучить современное состояние популяций креветок озера Рай под влиянием различных факторов окружающей среды в этой экосистеме и закономерности их функционирования.

Основное направление наших исследований — определение таксономического статуса креветок, обитающих в озере Рай, изучение возрастного и размерного состава популяций, времени и характера размножения, числа разных поколений. Выявление доминирующих экологических факторов, определяющих оптимальное течение основных жизненных циклов ракообразных, обоснование применения выявленных в ходе исследования экологических закономерностей популяции ракообразных, применение экологического подхода к решению проблем охраны и рационального использования и сохранения креветок.

В ходе исследования выяснилось, что *Artemia salina* — единственный обитатель водоема, поскольку другие зоопланктонообразующие организмы не обитают в условиях повышенной концентрации соли. Соленость воды озера летом достигает 250 ppm. В пресной воде ракообразные погибают примерно через час. Питается в основном микроскопическими зелеными водорослями. В период нереста ракообразных озеро приобретает красновато-розовый цвет из-за красного цвета ракообразных.

Ключевые слова: ракообразные, вода, грязь, артемия, райское озеро, *Artemia salina*, популяция, науплиус.

Aldabergenova Sh.¹ , Jetimov M.^{2*} 

¹IT school-lyceum No. 28 named after. K. Kasymova, Taldykorgan, Kazakhstan

²I. Zhansukirova Zhetysu University, Taldykorgan, Kazakhstan,

*e-mail: make_d_61@mail.ru

STUDYING THE CURRENT STATE OF THE ARTEMIA SALINA POPULATION OF LAKE PARADISE

Abstract

The study of the biology and ecology of shrimp is of great interest for solving a number of problems in aquaculture, developing the biological foundations for the protection and rational use of shrimp, preserving the unique ecosystem and increasing the productivity of the studied Rye Lake.

The chemical and biological composition of water and mud was studied, as well as the possible influence of the crustacean “Artemia salina” on the mineralization of lake water and mud, the problems of reproduction of Lake Rye shrimp, the lack of data on the morphology of crustaceans of this population and the analysis of the reasons for the appearance of various modifications in the lake were considered. Rye explains that Artemia has no valid taxonomic status. The purpose of our study is to study the current state of shrimp populations in Lake Paradise under the influence of various environmental factors in this ecosystem and the patterns of their functioning.

The main direction of our research is determining the taxonomic status of shrimp living in Lake Paradise, studying the age and size composition of populations, the time and nature of reproduction, and the number of different generations. Identification of the dominant environmental factors that determine the optimal course of the main life cycles of crustaceans, substantiation of the application of the ecological patterns of crustacean populations identified during the study, application of an ecological approach to solving problems of protection and rational use and conservation of shrimp.

The study revealed that Artemia salina is the only inhabitant of the reservoir, since other zooplankton-forming organisms do not live in conditions of high salt concentration. The salinity of the lake water in summer reaches 250 ppm. In fresh water, crustaceans die in about an hour. It feeds mainly on microscopic green algae. During the spawning season of crustaceans, the lake turns reddish-pink in color due to the red color of the crustaceans.

Key words: crustaceans, water, mud, artemia, lake of Rai, Artemia salina, population, nauplius.

Кіріспе. Біздің зерттеуіміз Рай көліндегі шаян тәрізділер санының динамикасы бойынша жүйелі және тұрақты бақылаулар жүргізу болып табылды. Зерттеу барысында Artemia salina су қоймасының жалғыз тұрғыны екендігі анықталды, өйткені зоопланктон түзетін басқа организмдер тұздың жоғары концентрациясында өмір сүрмейді. Көл суының тұздылығы жазда 250 промиллеге дейін жетеді. Тұщы суда шаян тәрізділер шамамен бір сағаттан кейін өледі. Ол негізінен микроскопиялық жасыл балдырлармен қоректенеді.

Жетісу облысының Балқаш көлінің оңтүстік-шығыс бөлігінде шағын тұзды Рай көлі бар, онда Crustacea класындағы Metazoa шаян тәріздес Artemia, Anostraca отряды, Artemidae тұқымдасының жалғыз өкілі орналасқан [1].

Тұтастай алғанда, көл жалпы заңдылықтармен сипатталады, алайда оның өндірістік көрсеткіштерінде айтарлықтай айырмашылықтар бар, олар біздің ойымызша терең ғылыми зерттеулер жүргізуді қажет етеді. Қазіргі уақытта әдебиетте Жетісу облысының Рай көлі туралы мәліметтер өте аз. Жарияланған материалдарда көлдің трансгрессивті-регрессивті циклдар жағдайында жұмыс істеуі туралы нақты түсінік жоқ, көлдің геоморфологиялық сипаттамалары туралы эскиздік мәліметтер бар.

Рай көлінде шаян тәрізділер санының динамикасы бойынша жүйелі және тұрақты бақылаулар жүргізілген жоқ, осыған байланысты популяциялардың жас құрамы, ұрпақтар саны

және олардың саны, осы сипаттамалардың аумақтың ылғалдылығының әртүрлі кезеңдерімен үйлесуі туралы ақпарат жоқ. Олар жиналған материалды талдау кезінде де ескерілмейді [2].

Асшаяндардың биологиясы мен экологиясын зерттеу аквамәдениеттің бірқатар мәселелерін шешуге, асшаяндарды қорғау мен ұтымды пайдаланудың биологиялық негіздерін әзірлеуге, бірегей экожүйелерді сақтауға және зерттелетін көлдің өнімділігін арттыруға үлкен қызығушылық тудырады[3].

Біздің зерттеуіміздің мақсаты-осы экожүйедегі әртүрлі экологиялық факторлардың әсерінен және олардың жұмыс істеу заңдылықтарында Рай көлінің асшаяндары популяцияларының қазіргі жағдайын зерттеу. Біздің зерттеудің негізгі міндеті-Рай көлінде тұратын асшаяндардың таксономиялық мәртебесін анықтау, популяциялардың жас және мөлшерлік құрамын, көбею уақыты мен сипатын, әр түрлі ұрпақтардың санын зерттеу. Шаян тәрізділердің негізгі өмірлік циклдерінің оңтайлы ағымын анықтайтын басым экологиялық факторларды анықтау, зерттеу барысында анықталған шаян тәрізділер популяциясының экологиялық заңдылықтарын қолдану негіздемесі, асшаяндарды қорғау және ұтымды пайдалану мәселелерін шешуге экологиялық тәсілді қолдану.

2023 жылдың 12-13 мамырында, 25-30 шілдесінде және 23 қазанында көл табиғатының ерекшеліктерін зерттеу және су, балшық сынамаларын алу және шаян тәрізділер популяциясының экологиялық заңдылықтарын анықтау үшін көлге экспедициялық жорықтар ұйымдастырылды.

Материалдар мен әдістер. 2023 жылдың мамыр, шілде және қазан айларында біз Жетісу облысының Рай тұзды көлі жағдайында асшаян популяцияларының өнімділік жағдайын анықтауды зерттеуді бастадық. Судың негізгі параметрлерін анықтау, гидробиологиялық материалды жинау және өңдеу жалпы қабылданған әдістерге сәйкес жүргізілді [4,5]. Артемия мен кисталары бар планктон сынамаларын Апштейн желісі алып, генетикалық зерттеулер үшін 40% формалин немесе 96% спиртпен бекіткен. Биологиялық деректерді статистикалық өңдеу Microsoft Office, Excell қосымшасы.

Нәтижелер мен талқылау. Жетісу облысы Құрақсу ауылының жиырма жеті шақырымында орналасқан Рай көлінің кен орнына экспедициялық жорықтың бірінші кезеңінде. Көл көлдің ортасында орналасқан жер асты бұлақтарынан пайда болады, сонымен қатар көктемгі еріген сулармен қоректенеді [6]. Химиялық құрамы мен бальнеологиялық қасиетін анықтау үшін көлдің балшықтары мен суының сынамалары алынды. Талдау Шығыс Қазақстан мемлекеттік техникалық университетінің базасында "ИЕТАС" инженерлік бейіндегі өңірлік университет зертханасында жүргізілді. Д. Серікбаева-"Agilent Technologies" (АҚШ) компаниясы шығарған ICP-MS Agilent 7500cx индуктивті байланысқан плазмасы бар аспап-Масс-спектрометр. Талдау нәтижелері-1,2 кестеде келтірілген.

Кесте 1. Рай көлінің су сынамаларын талдау нәтижелері

Element		Mass ISTD	Conc., ug/l	Conc., mg/l
Ca	кальций	40	15.823E+03	15.82
Fe	темір	56	99.02	0,099
Pb	қорғасын	208	1289.002	1,289
Na	натрий	23	53933E+3	53933
K	калий	39	101.89E+3	101.98
Mg	магний	24	562.003E+3	562
B	бор	11	8960.012	8.96
Anions			Conc., mg/l	
CO ₃ ²⁻		карбонаттар	2685,5	
HCO ₃ ⁻		гидрокарбонаттар	3590,2	
Cl ⁻		хлоридтер	45588,3	
SO ₄ ²⁻		сульфаттар	32492,6	

F ⁻	фторидтер	4,23
I ⁻	иодидтер	0,97
Br ⁻	бромидтер	35,78

Кесте 2. Рай көлінің балшық сынамаларын талдау нәтижелері

Element		Mass ISTD	mg/kg
Cu	мыс	63	4.89
Cd	кадмий	112	0.039
Mn	марганец	54	16.01
As	мышьяк	75	7.89
Cr	хром	52	0.029
Zn	қола	66	10.2
Ni	никель	58	10.9

Катиондар		Conc., mg/l
NH ₄ ⁺	Аммоний ионы	0,23
pH	pH	8,93
Total mineralization	Жалпы минералдануы	135,23 г/л дм ³
Dry residue	Құрғақ қалдық	1362,13 мг экв/дм ³
Total rigidity	Жалпы кермектілік	46,8 моль/дм ³

Рай көлінің алынған су сынамаларына жүргізілген зертханалық талдаулар судың мөлдір екенін, жалпы қаттылығы 46,8 моль/дм³, pH 8,93 екенін көрсетті. Судың құрамында сульфаттар (32492,6 мг/кг), хлоридтер (45588,3 мг/кг), гидрокарбонаттар (3590,2 мг/кг), магний басым (562 мг/кг) кальцийге қарағанда (15.82 мг/кг). Жалпы минералдану 135,23 г / л дм³. Су құрамындағы магний, кальций, хлоридтер, гидрокарбонаттардың концентрациясы шекті нормадан асады. Көлдің шығыс бөлігіндегі судың құрамы Батыс бөлігімен салыстырғанда, онда Са қатысуы 13 мг/л (33,3%) басым; магний 5,9 мг/л (5,21%); HCO⁻³ 38,5 мг/л (1,75,1%); сульфаттар 43,2 мг / л(6,81%), ал Na⁺ K⁺ 2,55 мг/л (0,24%) төмендейді; CO₂ 8 мг/л (5,79,2%) [Кесте 2].

Көл суының құрамы, мұндағы pH 8,8, жалпы минералдануы 3851.1 мг / л, құрғақ қалдығы 3,024 г / л, жалпы қаттылығы 0,4-5,6.

pH 8,8.

1 - кестенің деректерін талдау кезінде судың құрамында магний мен кальциймен салыстырғанда калий, натрий, хлор, сульфаттар, гидрокарбонаттар концентрациясы көп деген қорытынды жасауға мүмкіндік береді.

Спектрлік талдау және гидрологиялық зерттеулер нәтижелері бойынша Рай көлінің суының тұздылығы 68-86% құрайды. Көл суының минералдануы жер асты ыстық (температура 46-48 0C) сулармен қоректенуін анықтайды.

Судың құрамы сульфат-хлорид-кальций-магний-натрий суларына жатады және санитарлық-эпидемиологиялық талаптарға сәйкес келеді. Біздің алғашқы зерттеулеріміз рай көлінің суында периодтық жүйенің 23 химиялық элементі табылғанын көрсетті [7,8].

Екінші кезеңде шаян тәрізділердің морфологиялық зерттеулері жүргізілді, бұл гетерогенді минералдану тоғанында A. Rarthenogenetica модификациясын оқшаулауға мүмкіндік берді. Корреляциялық тәуелділіктер, кейбір морфологиялық белгілер судың тұздылығына байланысты анықталды.

Шаян тәрізділердің дамуының сандық көрсеткіштері әр түрлі болды биотоптар маусымдық аспектісі бойынша өзгереді. 2023 жылдың жазы мен күзінде ашаяндардың популяциясы барлық жас кезеңдерімен ұсынылды. Тек шілдеде жұмыртқа өндіретін аналықтар болмады. Сонымен қатар, жұмыртқасыз аналық жас шаян тәрізділер өте аз болды - жалпы санның 5,1-5,9%. Бұл кезеңде науплиальды - 68,5% және жас шаян тәрізділер- 20,3% болды. Шілде

айында асшаяндардың тағы бір ұрпағы салына бастағаны анық. Осы кезеңде шаян тәрізділердің сандық көрсеткіштері төмен және күзге қарай олардың саны тағы алты есе азайды. Жазда судың жоғары температурасында асшаяндардың қарқынды дамуы байқалды.

Популяцияның негізгі бөлігін, яғни 57%-ға дейін жас және ересек шаян тәрізділер құрады. Аналықтар, оның жартысы жұмыртқалы, популяцияның шамамен 26%, ал науплий 17% құрайды. Олардың максималды тығыздығы (1 мың дара/м³ дейін) аналықтары шоғырланған және жұмыртқа салатын жерлерде шоғырланған. Артемияның даму көрсеткіштері 2023 жылдың жазында 2016 жылға қарағанда екі есе жоғары. Көлдегі артемияның саны (N; үлгілер/м³) және биомассасы (B; г/м³) Рай көліндегі шаян тәрізділердің жас кезеңдері, 2021, 2016 жылғы көрсеткіштерден асып түсті. 12%-ға, ал 2023 жылғы көрсеткіштер 14,5%-ға.

Алғаш рет зерттелетін көлдің қарастырылатын акваториясы үшін вегетациялық кезеңде артемиялардың бірнеше ұрпақтарының болуы анықталды, олардың өмірлік циклдерінің ерекшеліктері негізінен гидрологиялық режиммен анықталады (3-кесте).

3-кесте. 2023 жылдың жазы мен күзіндегі артемиялардың тіршілік ету ортасы

Көл	Көлемі мың.га	Тереңдігі, м		Мөлдірлік, м		Судың температурасы, Т ⁰ С		тұздылығы, г/дм ³	
		06	11	06	11	06	11	06	11
Рай	2,7	2,48	2,42	2,24	2,11	38,9	19, 8	129,5	120,82

Шаян тәрізділер санының динамикасының және жас кезеңдерінің биомассасының ерекшеліктері зерттелді, артемиялардың таралуына, дамуына, өсу қарқынына және көбеюіне әсер ететін негізгі факторлар анықталды (4-кесте).

4-кесте. Шаян тәрізділер *Artemia* жас кезеңдерінің саны (N; үлгілер/м³) және биомассасы (B; г/м³)

Кезең	Жұмырт- қалары бар ана- лықтар		Аналық- тар		Наупли- устар		Ювиниль- ды		Ересектер		Жас-та ры		Циста- лар	
	ч	б	ч	б	ч	б	ч	б	ч	б	ч	б	ч	б
Июнь	-	-	0,04	0,11	-	-	0,18	0,21	0,05	0,12	0,89	0,95	1,64	1,78
Октя брь	0,06	0,07	0,07	0,09	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00		0,15	0,31	0,68	0,81

Тәжірибелік мәліметтер негізінде науплиустың инкубациясының оңтайлы тұздылық диапазоны мен Рай көліндегі судың тұздылығы арасындағы байланыс алғаш рет көрсетілді.

Қорытынды. Бізді қызықтыратын көптеген мәселелер бойынша зерттеу кезеңінде бізге *Artemia salina* көбеюі мен дамуына, материал жинауда әдістемелік біркелкіліктің болмауына, жыныстық жетілу уақыты туралы мәліметтерге, жұмыртқаның пайда болу жиілігіне байланысты жауаптар табуға тура келеді. Әдебиеттерде жарияланған мәліметтер ғылыми зерттеулерде және практикалық жұмыстарда пайдалану үшін жеткіліксіз. Шаянтәрізділердің көбею циклдерінің ерекшеліктерін жеткіліксіз білу су қоймасындағы жұмыртқа қорын анықтауда айтарлықтай қателікке әкелді. Статистикалық талдауда репродуктивті және биометикалық көрсеткіштер арасындағы корреляцияның болмауы материал жинауға байланысты жұмысымызды қиындатты.

Artemia salina су қоймасының жалғыз тұрғыны болып табылады, өйткені зоопланктонды құрайтын басқа организмдер мұндай жоғары тұз концентрациясында өмір сүре алмайды. Жазда көл суының тұздылығы 250 промиллеге дейін жетеді. Тұщы суда шаян тәрізділер

шамамен бір сағатта өледі. Негізінен микроскопиялық жасыл балдырлармен қоректенеді. Шаянтәрізділердің уылдырық шашу кезеңінде көл шаян тәрізділердің қызыл түсіне байланысты қызыл-қызғылт су реңкіне ие болады.

Науплийдің инкубациялық жылдамдығын анықтау процесінде алынған нәтижелердің айтарлықтай өзгермелілігі жетілдірілген және ұтымды әдістерді және тәжірибелік жұмыстарды жүргізудің жетілдірілген әдістерін қолдана отырып зерттеулерді шұғыл түрде талап етеді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Валяшко М.Г. Основные химические типы вод и их формирование // Докл. АН СССР 1955.- 102 - № 2 - С. 63-67.
2. Визер Л.С., Ростовцев А.А. Влияние различной солености на развитие *Artemia* sp. в озерах Новосибирской области // Биоразнообразие артемии в странах СНГ: Современное состояние ее запасов и их использование Тюмень, –2002. -С. 142-147.
3. Воронов П.М. О некоторых особенностях развития *Artemia salina* (L.) // Зоологический журнал. –1971 - Т. 50. - Вып. 6. - С. 937-938.
4. Воскресенский К.А., Хайдаров И.Ш. Стимуляция выклева науплисов из яиц артемии // Вестник МГУ. Биология, почвоведение. Москва, –1967. - №1 - С. 3-11.
5. Леонова Г.А., Бобров В.А., Богуш А.А., Бычинский В.А., Аношин Г.Н. Геохимическая характеристика современного состояния соляных озер Алтайского края // Геохимия, – 2007. - № 10. - С. 1114-1128.
6. Литвиненко Л.И., Гуженко М.В. Влияние некоторых факторов среды на развитие жабронного рачка артемии основного галобионта соленых озер // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. –2007. - Вып. 2. - С. 81-85.
7. Филонцев П.П., Омаров Т.Р. Содержание микроэлементов в поверхностных водах Талды-Курганской и Алма-Атинской областей.-Алма-Ата, «Наука» КазССР, – 1970. - 175 с.
8. Холенок В.Ф. Природные и лечебные богатства Казахстана.- Алма-Ата: Ғылым, – 1982.-С. 33-67.

References:

1. Valyashko M.G. Basic chemical types of waters and their formation // Dokl. Academy of Sciences of the USSR 1955.- 102 - No. 2 - P. 63-67.
2. Vizer L.S., Rostovtsev A.A. The influence of different salinities on the development of *Artemia* sp. in the lakes of the Novosibirsk region // Biodiversity of *Artemia* in the CIS countries: Current state of its reserves and their use Tyumen, 2002. -P. 142-147.
3. Voronov P.M. On some features of the development of *Artemia salina* (L.) // Zoological Journal. 1971 - T. 50. - Issue. 6. - pp. 937-938.
4. Voskresensky K.A., Khaidarov I.Sh. Stimulation of hatching of nauplis from *Artemia* eggs // Bulletin of Moscow State University. Biology, soil science. Moskva, – 1967. - No. 1 - P. 3-11.
5. Leonova G.A., Bobrov V.A., Bogush A.A., Bychinsky V.A., Anoshin G.N. Geochemical characteristics of the current state of salt lakes in the Altai Territory // Geochemistry. 2007. - No. 10. - P. 1114-1128.
6. Litvinenko L.I., Guzhenko M.V. The influence of some environmental factors on the development of the branchial crustacean *Artemia*, the main halobiont of salt lakes. Siberian Bulletin of Agricultural Science. – 2007. - Issue. 2. - pp. 81-85.
7. Filonets P.P., Omarov T.R. The content of microelements in surface waters of the Taldy-Kurgan and Alma-Ata regions. - Alma-Ata, “Nau-ka” KazSSR, –1970. – 175 p.
8. Kholenok V.F. Natural and medicinal wealth of Kazakhstan. - Alma-Ata: Gylym, – 1982.-P. 33-67.