

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

НАО «КОСТАНАЙСКИЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АХМЕТА БАЙТУРСЫНОВА»

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ УМИРЗАКА СУЛТАНГАЗИНА

АЗИЯ ДАЛАЛАРЫНДАҒЫ БИОЛОГИЯЛЫҚ ӘРТҮРЛІК

*IV халықаралық ғылыми конференцияның материалдары
(Қазақстан Республикасы, Қостанай қ., 2022 жылдың 14 сәуірі)*



БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ АЗИАТСКИХ СТЕПЕЙ

*Материалы IV международной научной конференции
(14 апреля 2022 г., Костанай, Казахстан)*

BIOLOGICAL DIVERSITY OF ASIAN STEPPES

*Proceedings of the IV International Scientific Conference
(April 14, 2022, Kostanay, Kazakhstan)*

Костанай 2022

УДК 502/504

ББК 20.18

А 30

коллективный труд

А 30 Азия далаларындағы биологиялық әртүрлілік IV халықар. ғыл. конф. Материалдары (Қазақстан Республикасы, Қостанай қ., 2022 жылдың 14 сәуірі) / ғылыми редакторлары Т.М. Брагина, Е.М. Исакаев. – Қостанай: А. Байтұрсынов атындағы ҚОУ, 2022. – 482 с.

Биологическое разнообразие азиатских степей: Материалы IV междунар.научн. конф. (14 апреля 2022 г., г. Костанай, Казахстан) / под научн. редакцией Т.М. Брагиной, Е.М. Исакаева. – Костанай: КПУ им.А.Байтұрсынова, 2022. – 482 с.

Biological Diversity of Asian Steppe. Proceedings of the III International Scientific Conference (April 14, 2022, Kostanay, Kazakhstan) /science editors Т.М. Bragina, Ye. M. Isakaev. – Kostanay: A. Baitursynov KRU, 2022. – 482 pp.

ISBN 978-601-356-141-7

**РЕДАКЦИЯ АЛҚАСЫ
РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

Жауапты редакторлары:

Брагина Т.М., биология ғылымдарының докторы, профессор

Исакаев Е.М., биология ғылымдарының кандидаты, доцент

Исмуратова Г.С., экономика ғылымдарының докторы, профессор

Ахметов Т.А. педагогика ғылымдарының кандидаты, профессор

Редакция алқасының мүшелері

Баубекова Г.К., педагогикалық білім магистрі; *Рулёва М.М.*, биология магистрі; *Суюндықова Ж.Т.*, биология магистрі; *Бобренко М.А.* биология магистрі; *Коваль В.В.* география магистрі; *Омарова К.И.* география магистрі.

В сборнике опубликованы материалы IV Международной научной конференции «Биологическое разнообразие азиатских степей». В докладах рассмотрены итоги исследований и перспективы сохранения биологического разнообразия степных экосистем, островных и ленточных лесов и водно-болотных угодий степной зоны Евразии, охраны природных территорий и популяций видов особого природоохранного значения, формирования экологической сети и вклада вузов в изучение биоразнообразия, вопросы интеграции естественных наук и образования. Книга предназначена для ученых и практиков, работающих в области изучения и сохранения биологического разнообразия, преподавателей вузов, аспирантов, студентов, работников природоохранных учреждений.

УДК 502/504

ББК 20.18

*Рекомендовано к изданию Ученым советом
Костанайского регионального университета им.А.Байтұрсынова*

*За достоверность предоставленных в сборнике сведений и использованной
научной терминологии ответственность несут авторы статей*



© Костанайский региональный университет
им.А.Байтұрсынова, 2022

© Научно-исследовательский центр проблем
экологии и биологии, 2022

13. Chua E. M. et al. Assimilation of polybrominated diphenyl ethers from microplastics by the marine amphipod, *Allorchestes compressa* //Environmental science & technology. – 2014. – Т. 48. – №. 14. – С. 8127-8134.
14. UNEP U. Year Book 2014 emerging issues update //United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya. – 2014.
15. Баймуканов М. Т., Баймуканова Ж. М. О пластиковом загрязнении и потенциальном его воздействии на биоразнообразии Каспийского моря / Новости науки Казахстана. – 2021. – № 2 (149).
16. Mallik A. et al. Ecotoxicological and physiological risks of microplastics on fish and their possible mitigation measures //Science of The Total Environment. – 2021. – Т. 779. – С. 146433.
17. Schmaltz E. et al. Plastic pollution solutions: emerging technologies to prevent and collect marine plastic pollution //Environment International. – 2020. – Т. 144. – С. 106067.
18. Paco A. et al. Biodegradation of polyethylene microplastics by the marine fungus *Zalerion maritimum* //Science of the Total Environment. – 2017. – Т. 586. – С. 10-15.
19. Yoshida S. et al. A bacterium that degrades and assimilates poly (ethylene terephthalate) //Science. – 2016. – Т. 351. – №. 6278. – С. 1196-1199.
20. Gajendiran A., Krishnamoorthy S., Abraham J. Microbial degradation of low-density polyethylene (LDPE) by *Aspergillus clavatus* strain JASK1 isolated from landfill soil //3 Biotech. – 2016. – Т. 6. – №. 1. – С. 52.
21. Брагина Т.М., Лобазова В., Рысбек А. Выделение гена «алкан-гидроксилазы» у бактерий рода *Rhodococcus* Zopf, 1981 // Polish journal of science. – 2021. – Vol. 2. – № 45. – С. 15-20.

ИСТОРИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РЕЧНОГО РАКА *ASTACUS LEPTODACTYLUS* ESCHSCHOLTZ, 1823 И ЕГО РАЗМЕРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ В ОЗЕРАХ КАМЫСТИНСКОГО РАЙОНА КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ (КАЗАХСТАН)

*The history of the distribution of crayfish *Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823 and its size indicators in the lakes of the Kamysty district of the Kostanay region (Kazakhstan)*

**Т.М. Брагина^{1,2}, И.А. Бойко¹
Т.М. Bragina^{1,2}, I.A. Boiko¹**

¹*Костанайский региональный университет имени А. Байтурсынова, Костанай, Казахстан;*

²*Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), Ростов-на-Дону, Россия
e-mail: tm_bragina@mail.ru, iya17-14.07@mail.ru*

Аннотация. Бұл мақалада Қостанай облысы Қамысты ауданының аймағында және көлдерінде шаяндардың таралу тарихы сипатталған. Кейбір көлдер «Құлықөл-Талдықөл көл жүйесі» объектісінің бөлігі ретінде халықаралық маңызы бар сулы-батпақты алқаптар тізіміне (Рамсар алқаптары) енгізілген. Бұл мақаланы жазу үшін біздің жеке зерттеулеріміздің материалдары мен әдеби дереккөздер пайдаланылды. Жүргізілген жұмыстардың нәтижесінде өңір аумағында өзен шаянының таралу траекториясы зерттелді. Аталық пен аналық шаяндардың ерекше белгілері және өлшемдік көрсеткіштері келтірілген.

Түйінді сөздер: шаян, шаянның таралуы, Қостанай облысы, Қамысты ауданы.

Аннотация. В настоящей статье описана история распространения речного рака в регионе и озерах Камыстинского района Костанайской области. Некоторые из озер входят в список водно-болотных угодий международного значения (Рамсарских угодий) в составе объекта «Кулықоль-Талдықольская система озер». Для написания данной статьи были использованы материалы собственных исследований и литературные источники. В результате проведенных работ исследована траектория

распространения речного рака на территории региона. Приведены отличительные черты и размерные показатели самцов и самок.

Ключевые слова: речной рак, распространение, размерные показатели, Костанайская область, Камыстинский район

Abstract. This article describes the history of the distribution of crayfish in the region and lakes of the Kamysty district of the Kostanay region. Some of lakes are included in the list of wetlands of international importance (Ramsar sites) as part of the «Kulykol-Taldykol lake system» object. For writing this article, materials of our own research and literary sources were used. As a result of the work carried out, the trajectory of the spread of crayfish in the territory of the region and the Kamysty district was investigated. The distinctive features and size indicators of males and females are given.

Keywords: crayfish, distribution, size indicators, Kostanay region, Kamysty district.

Узкопалый речной рак *Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823 – представитель древнего мира, который появился в Юрский период. Заселяет реки и речушки, встречается в озерах, ручьях, прудах, но обитает и в солоноватых водах, как, например, в прибрежных водах Каспийского моря. Речной рак относится к отряду десятиногих. Многие представители этих ракообразных живут в чистой воде, но узкопалый рак встречается и в загрязненных водоемах. Все же, если в водоеме обнаружили раков, можно предположить, что с экологической обстановкой в этом водоеме благополучно [2, с.47].

Первые сведения о распространении речного рака вблизи Казахстана имеются в сочинении Палласа (1776 г.), где указывались его находки на Урале. Позднее Герман (1786 г.) в своем сочинении «Описание Пермской губернии» (на немецком языке) говорит: «...раки встречаются в западной стороне Урала в р. Чусовой до устья р. Утки» [5, с. 169].

В реках восточного склона Урала в начале настоящего столетия, согласно вышеприведенным сведениям Палласа, Германа и Попова, речных раков еще не было. Паллас (1776 г.), указывая на то, что раки стали появляться в верховьях р. Уя, притоке Тобола, высказал мнение, что со временем они, может быть, распространятся по всей Сибири.

Распространение узкопалого речного рака в Казахстане началось с 1837 года. В 1837 году декабристами Басарчиным и Оболенским раки были пересажены в реку Тобол, в 6 верстах от г. Ялуторовска [7, с.206]. Таким образом, вид является пришлым. Первоначально обитая на западном склоне гор, узкопалый речной рак встречался в р. Березовке, Каме, Чусовой, Сылве, Уфе, Ае, Белой. В г. Омске, в реку Омь, впадающую в Иртыш, раки были заброшены в 1861 и 1862 годах купцом Кузнецовым, привезшим их весной из г. Петропавловска, стоящего на реке Ишиме. Как попали раки в реку Ишим, с точностью неизвестно, но есть предположения, что они были пересажены туда из реки Туры купцом Иманаковым [1 с. 213].

По опросным сведениям, в Камыстинский район узкопалый речной рак был завезен в 1951 году из реки Аят (приток реки Тобол) одним из егерей и запущен в озеро Талдыколь, так как по состоянию на 1951 год, озеро Талдыколь подходило под параметры существования узкопалого речного рака. В 1953 году речного рака заселили в реки Уркаш и Араколь, а уже в 1955 году заселили в озера Кулыколь и Жарсор. Но для узкопалого речного рака условия обитания в озере Жарсор не были благоприятными в связи с загрязнением озера, и со временем этот вид в озере Жарсор исчез. В период работ (2020-2021 годы) в Камыстинском районе речные раки встречены не во всех озерах. На рисунке 1 красным цветом отмечены те озера, в которых в настоящее время (по состоянию на 2021 год) был обнаружен длиннопалый речной рак.



Рисунок 1 – Местообитания речного рака *Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823 в озерах Камыстинского района по состоянию на 2021 год

Морфометрические измерения самцов и самок рака были проведены из выборки речного рака озера Кулықоль 28.06.2021 года и 12.07.2021 года. Всего было обследовано 46 самцов и 68 самок, в общей сложности 114 экземпляров.



Рисунок 2 – Самка и самец речного рака

Максимальная длина тела самок рака в выборке от 28.06.2021 года составила 149 мм, минимальная 91 мм (средняя длина тела $121,3 \pm 14,1$ мм); длина головогруды 55-78 мм (средний размер $62,8 \pm 7,7$ мм); максимальная длина брюшка 71 мм, минимальная длина брюшка 44 мм (средняя длина брюшка $58,5 \pm 7,1$ мм); максимальная длина клешни 91 мм, минимальная длина клешни 61 мм ($75,4 \pm 8,1$ мм); длина антенн 119-87 мм, средняя длина антенн $101,5 \pm 9,3$ мм.

Максимальная длина тела самцов рака в выборке от 28.06.2021 года составляла 122 мм, минимальная 90 мм (средняя длина тела $107,2 \pm 9,2$ мм); длина головогруды 48-68 мм (средний размер $55,7 \pm 5,4$ мм); максимальная длина брюшка 60 мм, минимальная длина брюшка 42 мм (средняя длина брюшка $51,4 \pm 4,8$ мм); максимальная длина клешни 79 мм, минимальная длина клешни 51 мм ($65,2 \pm 6,5$ мм); длина антенн 105-80 мм, средняя длина антенн $92 \pm 6,9$ мм.

Полученные показатели в целом сходны с данными измерений раков из выборки 26.06.2020 года [6], где, например, усредненная длина тела рака составляла $110,50 \pm 2,53$ мм, что указывает на стабильность экологических условий и стабильности популяции вида в исследуемые годы.

Для уточнения видовой принадлежности речных раков предложено измерение следующих показателей [8]: полная длина тела (TL), длина клешни (CLL), длина неподвижной части клешни (LCP), ширина клешни (CLW), длина головной части карапакса (HEL), ширина тельсона (TEW), ширина абдомена (ABW), ширина задних краев карапакса (CEW), ширина карапакса по цервикальной борозде (CDW).

В таблице 1 приведены размерные значения, пределы изменчивости и среднее значение ряда морфометрических показателей самцов речного рака, в таблице 2 – самок, обитающих в озере Кулыколь.

Морфометрические показатели самцов по результатам измерений речного рака в период 28.06-12.07.2021 года в целом находятся на уровне выше среднего и соответствуют размерным показателям самцов для вида *Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823.

Таблица 1 – Среднее значение (M), пределы изменчивости (Min, Max) и среднее отклонение (SD) ряда морфометрических признаков у самцов речного рака из озера Кулыколь. 2021 год

Признаки	Выборка 1 от 28.06.2021 n=25				Выборка 2 от 12.07.2021 n=21			
	M	Min	Max	SD	M	Min	Max	SD
LCP, мм	21,7	21	39	2,23	40,1	23	43	3,53
ABW, мм	20,4	15	27	3,12	24,6	17	29	3,67
LCP/ CLL, мм	0,591	0,306	0,532	0,054	0,650	0,302	0,276	0,013
CLW/ CLL, мм	0,186	0,146	0,169	0,067	0,219	0,130	0,276	0,004
HEL/ TL, мм	0,265	0,186	0,287	0,012	0,273	0,161	0,304	0,010
TEW/ TL, мм	0,268	0,165	0,256	0,023	0,278	0,204	0,262	0,013
ABW/ TL, мм	0,195	0,164	0,260	0,016	0,219	0,150	0,219	0,019
CEW/ TL, мм	0,105	0,098	0,147	0,002	0,128	0,096	0,191	0,054
CDW/ TL, мм	0,242	0,175	0,33	0,021	0,252	0,172	0,340	0,032

Максимальная длина неподвижной части клешни в выборке 1 составила 43 мм в выборке 2 – 49 мм, минимальная в выборке 1 – 20 мм, в выборке 2 – 20 мм (средняя длина выборки 1 – $33,9 \pm 4,01$ мм, в выборке 2 – $40 \pm 3,99$ мм); ширина абдомена в выборке 1 – 13-28 мм в выборке 2 – 15–31 мм (средний размер в выборке 1 – $66,3 \pm 3,12$ мм, в выборке 2 – $24,7 \pm 3,19$ мм); максимальное отношение длины неподвижной части клешни к длине клешни в выборке 1 – 0,581 мм, в выборке 2 – 0,653 мм, минимальное отношение длины

неподвижной части клешни к длине клешни в выборке 1 – 0,434мм, в выборке 2 – 0,52 мм (среднее отношение длины неподвижной части клешни к длине клешни в выборке 1 – 0,523 ± 0,012 мм в выборке 2–0,634 ± 0,024 мм); максимальное отношение длины головной части карапакса к длине тела в выборке 1 – 0,261 мм, в выборке 2 – 0,224мм, минимальное отношение длины головной части карапакса к длине тела выборке 1 – 0,159 мм, в выборке 2 – 0,197 мм (выборке 1 – 0,245±0,045 мм, в выборке 2 – 0,234±0,028 мм); максимальное отношение ширины тельсона к длине тела выборке 1 – 0,241 мм, в выборке 2 – 0,258 мм, минимальное отношение ширины тельсона к длине тела выборке 1 – 0,276 мм, в выборке 2 – 0,175 мм (выборке 1 – 0,273±0,018 мм , в выборке 2 – 0,284±0,032мм); максимальное отношение ширины абдомена к длине тела в выборке 1 – 0,187 мм, в выборке 2 – 0,210 мм, минимальное отношение ширины абдомена к длине тела выборке 1 – 0,170 мм, в выборке 2 – 0,164 мм (выборке 1 – 0,56±0,042мм, в выборке 2 – 0,224±0,016 мм); максимальное отношение ширины задних краев карапакса к длине тела в выборке 1 – 0,154 мм, в выборке 2 – 0,061мм, минимальное отношение ширины задних краев карапакса к длине тела в выборке 1 – 0,106 мм, в выборке 2 – 0,098 мм (выборке 1 – 0,321±0,024мм, в выборке 2 – 0,119±0,072мм); максимальное отношение ширины карапакса по цервикальной борозде к длине тела в выборке 1 – 0,228 мм, в выборке 2 – 0,238 мм, минимальное отношение в выборке 1 – 0,127 мм, в выборке 2 – 0,219 мм, (выборке 1 – 0,258±0,092мм, в выборке 2 – 0,245±0,040мм).

Морфометрические показатели самок, по результатам измерений речного рака в период 28.06 – 12.07.2021 года, варьируют от уровня ниже среднего до среднего уровня показателей. В целом находятся на уровне выше среднего и соответствуют размерным показателям самок для вида *Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823.

Таблица 2 – Среднее значение (M), пределы изменчивости (Min, Max) и среднее отклонение (SD) ряда морфометрических признаков у самок из озера Кулыколь. 2021 год

Признаки	Выборка 1 от 28.06.2021 n=33				Выборка 2 от 12.07.2021 n=35			
	M	Min	Max	SD	M	Min	Max	SD
LCP, мм	33,9	20	43	4,01	40	20	49	3,99
ABW, мм	66,3	13	28	3,12	24,7	15	31	3,19
LCP/ CLL, мм	0,523	0,434	0,581	0,012	0,634	0,52	0,653	0,024
CLW/ CLL, мм	0,191	0,130	0,202	0,021	0,238	0,184	0,306	0,036
HEL/ TL, мм	0,245	0,159	0,261	0,045	0,234	0,197	0,224	0,028
TEW/ TL, мм	0,273	0,276	0,241	0,018	0,284	0,175	0,258	0,032
ABW/ TL, мм	0,56	0,170	0,187	0,042	0,224	0,164	0,210	0,016
CEW/ TL, мм	0,321	0,106	0,154	0,024	0,119	0,098	0,061	0,072
CDW/ TL, мм	0,258	0,127	0,228	0,092	0,245	0,219	0,238	0,040

Максимальная длина неподвижной части клешни в выборке 1 составила 47 мм в выборке 2 – 59 мм, минимальная в выборке 1 – 21мм, в выборке 2 – 23 мм (средняя длина выборки 1 – 21,7±2,23 мм, в выборке 2 – 40,1±3,53 мм); ширина абдомена в выборке 1 – 15-30 мм в выборке 2 – 17–34 мм (средний размер в выборке 1 – 20,4 ± 3,12 мм, в выборке 2 – 24,6 ± 3,67 мм); максимальное отношение длины неподвижной части клешни к длине клешни в выборке 1 – 0,532 мм, в выборке 2 – 0,276 мм, минимальное отношение длины неподвижной части клешни к длине клешни в выборке 1 – 0,306 мм, в выборке 2 – 0,302 мм (среднее отношение длины неподвижной части клешни к длине клешни в выборке 1 – 0,591± 0,054 мм в выборке 2–0,650 ± 0,013 мм); максимальное отношение длины головной части карапакса к длине тела в выборке 1 – 0,287 мм, в выборке 2 – 0,304 мм, минимальное отношение длины головной части карапакса к длине тела выборке 1 – 0,186 мм, в выборке 2 – 0,161 мм

(выборке 1 – $0,265 \pm 0,012$ мм, в выборке 2 – $0,273 \pm 0,010$ мм); максимальное отношение ширины тельсона к длине тела выборке 1 – 0,256 мм, в выборке 2 – 0,262 мм, минимальное отношение ширины тельсона к длине тела выборке 1 – 0,165 мм, в выборке 2 – 0,204 мм (выборке 1 – $0,268 \pm 0,023$ мм, в выборке 2 – $0,278 \pm 0,013$ мм); максимальное отношение ширины абдомена к длине тела в выборке 1 – 0,260 мм, в выборке 2 – 0,219 мм, минимальное отношение ширины абдомена к длине тела выборке 1 – 0,164 мм, в выборке 2 – 0,150 мм выборке 1 – $0,195 \pm 0,016$ мм, в выборке 2 – $0,219 \pm 0,019$ мм); максимальное отношение ширины задних краев карапакса к длине тела в выборке 1 – 0,147 мм, в выборке 2 – 0,191 мм, минимальное отношение ширины задних краев карапакса к длине тела в выборке 1 – 0,098 мм, в выборке 2 – 0,096 мм (выборке 1 – $0,105 \pm 0,002$ мм, в выборке 2 – $0,128 \pm 0,054$ мм); максимальное отношение ширины карапакса по цервикальной борозде к длине тела в выборке 1 – 0,33 мм, в выборке 2 – 0,340 мм, минимальное отношение в выборке 1 – 0,175 мм, в выборке 2 – 0,172 мм, (выборке 1 – $0,242 \pm 0,021$ мм, в выборке 2 – $0,252 \pm 0,032$ мм).

Речной рак в Костанайской области является объектом промысла [7]. В Камыстинском районе добывается только как объект любительской ловли.

Анализ литературных данных показал, что появление узкопалого речного рака *Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823 в регионе началось с 1837 года, когда он был привезен и запущен в реку Тобол. По опросным сведениям, проведенным в Камыстинском районе Костанайской области, речной рак был выпущен в 1951 году в озеро Талдыколь. В 1953 году речного рака заселили в реки Уркаш и Араколь, в 1955 году – в озера Кулыколь и Жарсор (позднее в озере Жарсор этот вид в озере Жарсор исчез). Размерные показатели самцов и самок находятся на уровне выше среднего и соответствуют размерным показателям для вида *Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823. Морфометрические показатели, полученные в 2020 году и в 2021 году в целом сходны, что указывает на стабильность экологических условий и популяции вида в исследуемые годы.

Список литературы:

1. Бродский С. Я. Речные раки (Crustacea, Astacidae) Советского Союза. Сообщение 3. Распространение речных раков рода *Astacus*, *Cambaroides* и *Austropotamobius* // Вестн. зоологии. – 1974. – № 6. – С. 48–54.
2. Старобогатов Я. И. Систематика и географическое распространение речных раков Азии и Восточной Европы (Crustacea Decapoda Astacoidei) // Arthropoda selecta. – 1995. – 4, № 3–4. – С. 167–171.
3. Труды Русского энтомологического общества / П.М. Кевдин – СПб. : Т 31, вып. 4., 1898. – С. 201–209.
4. Бирштейн Я.А. Пресноводные десятиногие СССР и их географическое распространение // Зоологический журнал. – 1934. – Вып. №1. – С. 211–219.
5. Старобогатов Я. И. Отряд Decapoda // Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 2. Ракообразные. – Санкт-Петербург: Наука, 1995. – С. 174–184.
6. Брагина Т.М., Бойко И. Анализ динамики рекомендованного промысла речного рака в Костанайской области // Региональная студенческая научно-практическая конференция, посвящённая 1150-летию аль-Фараби «Развитие энциклопедической мысли аль-Фараби в трудах молодых ученых»: Костанай. – 22 апреля 2020 г. – Костанай: КГПУ, 2020. – С. 431–434.
7. Брагина Т.М., Бойко И.А. Морфометрические показатели речного рака (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) озера Кулыколь Костанайской области // КМПИ Жаршысы (Вестник КГПИ). – 2021. – № 3 (63) – С. 27–32.
8. Межжерин С.В., Костюк В.С., Жалай Е.И. Аллозимные и морфологические доказательства реальности двух симпатрических видов пресноводных раков в пределах *Pontastacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) (Decapoda: Astacidae) // Доповіді Національної академії наук України. – 2012. – № 9. – С. 131–135.