

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) = Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (междисциплинарный). - 2022. - №3 (114). –Ч.1. - С. 186-199

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИНТРОДУКЦИИ КОРМОВЫХ ДЛЯ РЫБ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ В ОЗЕРО ЖАЙСАН И ВОДОХРАНИЛИЩЕ БУКТЫРМА

Десятков Владимир Ильич

*Старший научный сотрудник Алтайского филиала
ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»
г. Усть-Каменогорск, Казахстан
E-mail: devyatkovvi@inbox.ru*

*Аубакиров Бауржан Саветович
Директор Алтайского филиала*

*ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»
г. Усть-Каменогорск, Казахстан
E-mail: aubakirov@fishrpc.kz*

Тарина Гүлім Қуатқызы

*Магистр естественных наук
Научный сотрудник Алтайского филиала
ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»
г. Усть-Каменогорск, Казахстан
E-mail: tarina@fishrpc.kz*

Касымханов Айбек Махамбетович

*Заведующий комплексной рыбохозяйственной лабораторией
Алтайского филиала
ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»
г. Усть-Каменогорск, Казахстан
E-mail: Kassymkhanov@fishrpc.kz*

Сагиев Сырым Нурсыдыкович

*Старший научный сотрудник Алтайского филиала
ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»
г. Усть-Каменогорск, Казахстан
E-mail: snsagiye@mail.ru*

Низметжанов Саян Байжанұлы

*Научный сотрудник Алтайского филиала
ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»*

г. Усть-Каменогорск, Казахстан
E-mail: nigmatzhanov@fishrpc.kz

Надирбаева Гульсим Тюлевкановна
Младший научный сотрудник Алтайского филиала
ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»
г. Усть-Каменогорск, Казахстан
E-mail: gulsim.nad@mail.ru

Аннотация

Сегодня отслеживается тенденция снижения рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоемов страны и укладываются в приоритетные задачи «Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике». В условиях Казахстана, не имеющего выхода к Мировому океану, обеспечение продовольственной и пищевой безопасности требует использования имеющихся водоемов по максимуму в плане получения биопродукции, что невозможно без проведения углубленных исследований возможностей повышения рыбопродуктивности водоемов за счет интродукции кормовых для рыб беспозвоночных.

В статье приведены результаты интродукции кормовых для рыб бентосных беспозвоночных, проводившейся в 60-70-х годах прошлого столетия на водохранилище Буктырма и озере Жайсан. Показано, что максимальный положительный эффект дали мероприятия по интродукции ледниковоморских и понтокаспийских мизид и байкальских гаммарусов, данные по изменению запасов мизид и гаммарусов в озере Жайсан и водохранилище Буктырма в период с 1973 по 2019 год. Показано, что эти беспозвоночные создают значительную долю в общих запасах макрозообентоса. Интродукция мизид и гаммарусов не нанесла ущерба аборигенной бентофауне, т.к. вселенцы заняли биотопы, которые были слабо заселены местными беспозвоночными. После успешной акклиматизации общая биомасса бентоса в целом по водохранилищу увеличилась примерно в 2 раза, при этом аборигенные виды не только не снизили, а даже увеличили свою численность и биомассу

Сделан вывод, что, несмотря на вселение случайных видов, итоги акклиматизации кормовых для рыб беспозвоночных в озеро Жайсан и водохранилище Буктырма следует признать положительными. И на сегодняшний день могут быть также рекомендованы к введению кормовые для рыб беспозвоночные.

Ключевые слова: озеро Жайсан; водохранилище Буктырма; макрозообентос; биомасса; кормовая база рыб; интродукция; мизиды; гаммарусы; питание рыб.

Введение

Ертысский водный бассейн – один из четырех главных рыбопромысловых бассейнов на территории Казахстана. Основными рыбохозяйственными водоемами являются озеро Жайсан и водохранилище Буктырма, которые вместе дают около 70 % общего улова рыбы по Восточному Казахстану.

Озеро Жайсан – наиболее важный в промысловом отношении водоем бассейна. Ежегодная добыча рыбы составляет 5–6 тыс. тонн, основные промысловые виды – лещ и судак. Озеро в 1960 г. вошло в состав водохранилища Буктырма, при этом площадь его значительно увеличилась, при среднемноголетней отметке уровня воды составляет 2580 км². Максимальные параметры: длина 140 км, ширина 35 км, глубина 12 м, средняя глубина 4–6 м. Главным притоком, питающим озеро, является р. Кара Ертыс, берущая начало на территории КНР и обеспечивающая почти 80 % притока воды. Берега озера пологие, часто поросшие тростником, литораль хорошо развита. Дно в центральной части илистое, вдоль берегов песчаное или галечниковое с растительным детритом. Температурная стратификация воды незначительная или отсутствует.

Водоохранилище Буктырма – второй по значимости в промысловом отношении водоем бассейна, в котором вылавливается около 15 % общего улова рыбы по

Восточному Казахстану. Образовано в 1960 г. в результате перекрытия р. Ертыс в 12 км ниже впадения р. Буктырма. Средние параметры водоема: площадь – 1500 км², протяженность по спрямленному фарватеру – 240 км, максимальная глубина – 70 м. По морфометрическим и гидрологическим характеристикам водохранилище разграничивается на 3 отличающиеся между собой части: озерно-речную, горно-долинную и горную. Озерно-речная часть (верхняя), глубина 5–15 м, литораль хорошо развита, прогреваемость воды хорошая. Горно-долинная часть (средняя), глубина 15–37 м, правый берег сравнительно крутой, каменистый и галечниково-песчаный, левый берег пологий, в основном, песчаный; температурная стратификация достигает 17⁰С. Горная часть (нижняя), глубина 37–70 м, берега в основном обрывистые, литораль в целом развита слабо, температурная стратификация достигает 19,4⁰С.

Известно, что рыбопродуктивность любого водоема в значительной степени зависит от кормовой базы рыб. Одним из важнейших мероприятий по повышению последней является интродукция кормовых для рыб беспозвоночных. Считается, что акклиматизация кормовых беспозвоночных в естественных водоемах повышает их рыбопродуктивность на 30 %. Особенно важна интродукция ценных в пищевом отношении

видов во вновь создаваемые водоемы с изменением стока с речного типа на водохранилищный, а также при акклиматизации рыб в водоемы, где для них нет естественной кормовой базы.

В XX веке в Казахстане почти во всех рыбопромысловых водоемах гидрофауна была коренным образом изменена в результате акклиматизационных работ [1]. На востоке Казахстана эти мероприятия проводились в связи с гидростроительством и созданием на р. Ертыс Усть-Каменогорского и Бухтарминского водохранилищ. Гидробиологами Алтайского отделения Казахского НИИ рыбного хозяйства были разработаны научные рекомендации по обогащению кормовой базы рыб новых водоемов путем вселения нескольких видов бентосных макро беспозвоночных из отдаленных зоогеографических зон. На основе этих рекомендаций в середине 60-х годов начались широкие работы по интродукции ценных видов кормовых беспозвоночных в водохранилище Буктырма. Основной вклад в дело вселения байкальских соровых гаммарусов, онежских и понтокаспийских мизид и других беспозвоночных внесли Тютеньков Сергей Кириллович и Козляткин Альберт Леонидович.

В период с 1966 по 1973 гг. в водохранилище было

интродуцировано 10 видов беспозвоночных [2], из которых 6 видов в той или иной степени натурализовались:

ледниковоморская мизида *Mysis relicta* Loven, 1862, понтокаспийские мизиды *Paramysis lacustris* (Czerniavsky, 1882) и *Paramysis intermedia* (Czerniavsky, 1882), байкальские соровые гаммарусы *Gmelinoides fasciatus* (Stebbing, 1899) и *Micruropus possolskii* (Sowinsky, 1915), рачок Палласа *Pallasiola quadrispinosa* (G.O. Sars, 1867). Вместе с запланированными вселенцами в водоемы бассейна попали 2 вида байкальских гаммарусов – *Micruropus kluki* (Dybowski, 1874) и *Pallasea grubei* (Dybowski, 1874) и 3 вида моллюсков – *Viviparus viviparus* (Linnaeus, 1758), *Unio pictorum* (Linnaeus, 1758) и *Lithoglyphus naticoides* (Pfeiffer, 1828). В 2004 г. в оз. Жайсан был обнаружен европейский моллюск *Borystenia naticina* (Menke, 1845), а в 2012 г. – понтокаспийская мизида *Katamysis warpachowskyi* G.O. Sars, 1893.

В настоящей работе приведены результаты вселения кормовых для рыб организмов в водохранилище Буктырма и озеро Жайсан, показана роль акклиматизированных беспозвоночных в увеличении запасов макрозообентоса и их значение в питании рыб.

Материалы и методы

Материалом для настоящей работы послужили архивные данные из отчетов Алтайского отделения КазНИИРХ 60–90-х годов прошлого столетия и мониторинговые исследования сотрудников Алтайского филиала ТОО «НПЦ РХ», проведенные на озере Жайсан и водохранилище Буктырма в период с 1997 по 2019 гг.

Отбор и обработку проб макрозообентоса проводили в соответствии с общепринятыми методиками [3]. Зообентос отбирали дночерпателем Петерсена с площадью захвата 0,025 м². Мизид отлавливали ихтиопланктонной конической сетью из безузловой дели и газа общей длиной 2 м и площадью входного отверстия 0,3 м². Собранный материал фиксировали 4%-м раствором формалина. Донные организмы в лабораторных условиях идентифицировали под микроскопами МБС–10 и МСХ–300 с использованием определителей [4, 5]. Биомассу отдельных групп определяли путем взвешивания на торсионных весах.

Изучение питания рыб проводили согласно общепринятой методике [6]. Использовали метод индивидуального сбора и обработки материала. Желудочно-кишечный тракт каждой рыбы фиксировали отдельно в 4-х процентном формалине с этикеткой, в которой заносились данные о рыбе: вид, дата и место поимки, орудие лова, длина тела,

масса, пол и стадия развития, степень наполнения кишечника. Отбиралась также чешуя для определения возраста. Составлялся акт отбора проб на питание рыб, в который заносились все данные о каждой рыбе.

Перед обработкой желудочно-кишечные тракты отмачивали в пресной воде. Содержимое желудка, переднего, среднего и заднего отделов кишечника обрабатывали отдельно. Пищевой комок каждого отдела перекладывали в чашку Петри, под биноклем МБС-10 отделяли друг от друга основные группы беспозвоночных, по возможности определяя их до вида, а также отделяли растительный детрит, песок и слизь. Каждую группу пищевого комка (кроме слизи) отдельно обсушивали на фильтровальной бумаге до почти полного исчезновения мокрого места и взвешивали на торсионных весах с точностью до 1 мг.

Результаты анализа пищеварительного тракта рыбы заносили в индивидуальную карточку. Обработку результатов анализа проводили весовым методом. На основании весов отдельных компонентов пищи определяли процентный состав пищи от веса всего пищевого комка. Также определяли общий индекс наполнения желудочно-кишечного тракта – отношение веса пищевого комка к весу рыбы в проточных весах.

Результаты

Mysis relicta.
Ледниковоморские мизиды вселялись в водохранилище Буктырма в 1966 и 1968 гг. из Онежского озера. Примерно к 1977 г. заняли всю глубоководную зону горной части водоема, где их численность составляла 116 экз./м² [7]. В 1976–1977 гг. биомасса этих рачков в горной части равнялась 0,37–1,35 г/м² [8]. В 1979 г. достигли горно-долинного района, частично заселив его. Максимальная плотность реликтовых мизид отмечалась в 1989–1994 гг. – до 1643 экз./м², когда они стали доминантами по численности и биомассе в горной части водохранилища, составляя до 77 % общей биомассы макрозообентоса этого района. Так, в 1992–1994 гг. средняя биомасса *M. relicta* в горной части колебалась по годам в пределах от 3,0 до 15,0 г/м² [2]. В дальнейшем их запасы начали снижаться, ареал сокращаться. В 1997–2002 гг. эти рачки обитали только в глубоководных частях горного района, средняя численность колебалась по годам в пределах 68–426 экз./м² [9]. В последующие годы запасы реликтовых мизид в водохранилище Буктырма резко сократились [10, 11], что было связано с интенсивным выеданием этих ракообразных в результате значительного роста численности рипуса *Coregonus albulla*. В период с 2004 по 2018 г.

среднемноголетняя численность *M. relicta* в горной части составляла 15 экз./м², средняя биомасса – 0,1 г/м² или 2,7 % от общей массы бентоса. Рачки стали редко залавливаться количественными орудиями лова и отмечались, в основном, в кишечниках рыб [12]. Лишь в 2009–2010 гг. наблюдалось повышение запасов *M. relicta* до 56–155 экз./м².

Из водохранилища Буктырма реликтовые мизиды попали в нижерасположенное Усть-Каменогорское водохранилище, а в 2003 г. в небольшом количестве были отловлены в р. Ертис ниже г. Усть-Каменогорск [9].

Paramysis lacustris.
Понтокаспийские мизиды вселялись в 1966–73 гг. из озера Балхаш. К 1975 году освоили оз. Жайсан, озерно-речную и горно-долинную части водохранилища Буктырма, позднее проникли в горную часть водоема [2]. В 1973–1977 гг. каспийские мизиды (*P. lacustris* и *P. intermedia*) были особенно многочисленны в мелководной зоне – 1,28 г/м² [8]. В 1990–1994 гг. запасы этих мизид составляли до 40 % от общего количества зообентоса. Например, летом 1994 г. в оз. Жайсан биомасса понтокаспийских мизид составляла 2,33–4,45 г/м², в горно-долинной части водохранилища Буктырма – 0,76–1,99 г/м² [13].

В настоящее время *P. lacustris* обитают по всей акватории оз.

Жайсан и водохранилища Буктырма, максимальные запасы наблюдаются в озере, где мизиды являются одним из основных компонентов бентоса, минимальные – в горной части водохранилища. Количество рачков значительно колеблется по годам в зависимости от периода и района исследований [10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18]. Так, в оз. Жайсан весной, после зимовки, численность мизид невысока – 6–29 экз./м², встречаются только половозрелые особи, биомасса также незначительна – 0,1–0,5 г/м². Летом, в период размножения, плотность рачков увеличивается до 114–842 экз./м², биомасса – до 0,4–1,4 г/м².

В период с 1998 по 2020 гг. в оз. Жайсан общая численность понтокаспийских мизид изменялась по годам в пределах от 1 до 842 экз./м² (средняя 146 экз./м²), общая биомасса – от 0,002 до 1,84 г/м² (средняя 0,46 г/м²), что составляло 0,1–33,9 % (в среднем 8,7 %) от общей биомассы бентоса. В водохранилище Буктырма эти показатели равнялись: численность – 6–719 экз./м² (средняя 133 экз./м²), биомасса – 0,02–1,95 г/м² (средняя 0,43 г/м²) или 0,2–20,7 % (в среднем 5,7 %) от общей биомассы донных беспозвоночных.

В 2003 г. рачки *P. lacustris* были обнаружены в Шульбинском водохранилище, а в 2004 г. были зарегистрированы в кишечниках рыб (окунь) некоторых водоемов

канала Иртыш-Караганда им. Сатпаева [9].

Paramysis intermedia. Вселялись вместе с *P. lacustris*. В начальный период их расселение шло быстрее, чем *P. lacustris*. К 1975 г. встречались по всей акватории водохранилища Буктырма и оз. Жайсан, проникли в нижерасположенное Усть-Каменогорское водохранилище. Максимальной численности достигли в 1990–94 годах. В дальнейшем их запасы начали снижаться, ареал сокращаться. Рачки исчезли из состава нектобентоса Усть-Каменогорского водохранилища и в настоящее время встречаются только в оз. Жайсан и водохранилище Буктырма [10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18]. Как и *P. lacustris*, максимальных запасов достигают в оз. Жайсан, минимальных – в горной части водохранилища. Повсюду средняя численность *P. intermedia* несколько выше, чем численность *P. lacustris*, но в связи с более мелкими размерами средняя биомасса примерно равна биомассе *P. lacustris*.

Katamysis warpachowskyi. Эта понтокаспийская мизида была отловлена в водоемах Верхнего Ертиса всего один раз в 2012 г. в оз. Жайсан [14]. Скорее всего, этот вид попал в водоем давно, во время интродукции мизид *P. lacustris* и *P. intermedia*, однако, в связи с очень низкой численностью (не более 3 экз./м²), рачки *K. warpachowskyi* до 2012 г. и после не отмечались.

Gmelinoides fasciatus.

Байкальские соровые гаммарусы вселялись в июне 1967 г. [19] и в 1968 г., посадочный материал завозили из Посольского сора оз. Байкал. К 1977 году заселили горную и горно-долинную части водохранилища, в дальнейшем были перевезены в оз. Жайсан и к 1985 г. заняли всю береговую зону водоема [20]. Впервые высокой численности достигли в 1978–1980 гг. – в среднем 91 экз./м². Из водохранилища Буктырма они спустились в Усть-Каменогорское и Шульбинское водохранилища, повсеместно встречаются в р. Ертис от г. Усть-Каменогорск до г. Павлодар [9].

Запасы байкальских гаммарусов в разных водоемах значительно отличаются. В озере Жайсан численность *G. fasciatus* невелика, колеблется в пределах 1–8 % от числа всех организмов макрозообентоса, в водохранилище Буктырма количество гаммарусов заметно выше [10, 11, 12, 15, 16, 17]. Так, в период 1998–2020 годов в озере Жайсан общая численность байкальских гаммарусов (*G. fasciatus* и *M. possolskii*) колебалась по годам в пределах 1–194 экз./м² (в среднем составила 24 экз./м²), общая биомасса – 0,001–0,77 г/м² (средняя 0,12 г/м²) или 0,1–18,3 % (в среднем 3,3 %) от общей биомассы донных беспозвоночных. В водохранилище Буктырма эти показатели были в несколько раз выше: численность – 1–265 экз./м² (средняя 83 экз./м²), биомасса – 0,01–1,7 г/м² (средняя 0,48 г/м²) или 0,1–15,6 % (в среднем 5,0 %) от общей биомассы макрозообентоса.

Micruropus possolskii. Вселялся в 1967 г. вместе с *G. fasciatus*. Был обнаружен в районе посадки (Нарымское расширение водохранилища Буктырма) через 8 лет. После этого долгое время не отмечался. В 2003 г. 3 рачка были отловлены в оз. Жайсан, а в 2004 году несколько рачков в горно-долинной части водохранилища [10]. В 2006 г. средняя численность *M. possolskii* в горно-долинном районе составляла 24 экз./м² [9].

В настоящее время, как и *G. fasciatus*, широко распространен: водохранилище Буктырма [11, 12], оз. Жайсан [18], другие водоемы Верхне-Ертисского бассейна [9], но встречается в пробах не каждый год. Иногда достигает высоких запасов. Так, в горной части водохранилища Буктырма в 2017 г. на глубине 5 м рачки *M. possolskii* составляли основу численности и биомассы донных беспозвоночных – 320 экз./м² и 6,0 г/м² [16].

Pallasiola quadrispinosa. Рачок Палласа вселялся в 1969 г., был обнаружен в 1971 г., а в 1974 г. встречался по всей глубоководной части водохранилища Буктырма. В 1973–1977 гг. в горной части водоема *P. quadrispinosa* достигал довольно высокой численности и биомассы – 29–48 экз./м² и 0,20–0,29 г/м² [8]. До 1977 г. численность его росла (максимальная 68 экз./м²), после чего пошла на убыль и к 1994 г. снизилась на порядок. В последующие годы этот рачок не отмечался, поэтому в настоящее время его обитание в водоемах Жайсан-Ертисского бассейна стоит под вопросом.

Micruropus kluki. Впервые 6 рачков байкальского гаммаруса *M. kluki* были отловлены в горно-долинной части водохранилища Буктырма в 2006 г. на глубине 4 м [9]. В дальнейшем этот вид периодически отмечался в горной и горно-долинной частях водоема в количестве 50–440 экз./м² на отдельных станциях. Последний раз был отловлен в 2020 г., что говорит о довольно успешной акклиматизации *M. kluki* в глубоководных районах водохранилища.

Pallasea grubei. Впервые один рачок этого необычного байкальского гаммаруса был отловлен в р. Ертис (г. Усть-Каменогорск) в 2003 г. [9]. В 2005–2006 и 2016 годах рачки *P. grubei* были обнаружены в Усть-Каменогорском водохранилище (район г. Серебрянск), где их средняя плотность равнялась 120–160 экз./м².

Viviparus viviparus. Живородка речная впервые была обнаружена в водохранилище Буктырма (озерно-речная часть) в 1994 г. [9]. В дальнейшем отмечалась почти каждый год во многих районах водохранилища и оз. Жайсан, иногда в большом количестве [10, 11, 16, 18]. Благодаря крупным размерам живородка дает примерно 20 % от общей биомассы моллюсков этих водоемов.

Unio pictorum. Перловица обыкновенная впервые была зарегистрирована в водохранилище Буктырма в 1997 г. [9]. В последующие годы отмечалось очень широкое распространение этого вида: повсеместно в оз.

Жайсан, все районы водохранилища Буктырма [10, 11]. Местами достигает высокой численности [17]. С учетом крупных особей биомасса *U. pictorum* составляет примерно 30 % от биомассы всех моллюсков оз. Жайсан и водохранилища Буктырма.

Lithoglyphys naticoides. Литоглиф обыкновенный впервые был обнаружен в горно-долинной части водохранилища Буктырма в 1998 г. [9]. В течение последующих лет он значительно расселился [10, 11, 12, 16] и в настоящее время занимает всю горно-долинную и озерно-речную части водоема, изредка встречается в горной части. Плотность литоглифа бывает очень высокой – до 400–700 экз./м² на отдельных станциях. В настоящее время это самый многочисленный моллюск в водохранилище Буктырма. Например, в литоральной зоне горной части водохранилища в 2017 г. *L. naticoides* составлял основу численности и биомассы макрозообентоса – 320 экз./м² и 35,1 г/м² [16].

Borystenia naticina. Этот европейский моллюск впервые был обнаружен в озере Жайсан в 2004 г. [10], в дальнейшем отмечался здесь еще 2 раза – в 2009 году [11] и в 2012 г.

Таким образом, по озеру Жайсан и водохранилищу Буктырма общее количество плановых интродукций макробеспозвоночных – 10 видов, количество успешных интродукций – 5 или 6, т.е. 50–60 %.

Внеплановая, случайная

интродукция – 6 видов, из них число успешных – 4, т.е. 67 %.

Обсуждение

Роль акклиматизантов в общих запасах макрозообентоса. В начальный период существования водохранилища Буктырма (1961–1972 гг.), до интродукции кормовых для рыб беспозвоночных и в первые годы их вселения, когда они не играли практически никакой роли в биоценозах водоема, средняя биомасса аборигенной бентофауны в водохранилище (вместе с оз. Жайсан) была

невысокой и находилась в пределах 1,75–5,02 г/м² [21, 22, 8, 13]. Основу запасов составляли личинки хирономид (57–72% биомассы), далее следовали олигохеты (14–27%) и моллюски (9–10%). По нашим подсчетам, средняя биомасса зообентоса в этот период составляла 3,15 г/м² (таблица 1).

Таблица 1 – Средняя для оз. Жайсан и водохранилища Буктырма биомасса макрозообентоса (г/м²) в период с 1961 по 2018 гг.

Группа бентоса	1961–1972	1973–1994	1997–2008	2009–2018
Олигохеты	0,80	0,73	1,67	2,43
Моллюски	0,31	0,21	2,04	2,54
Мизиды	-	1,25	0,62	0,35
Гаммарусы	0,02	0,12	0,26	0,33
Личинки	1,87	2,71	1,75	1,51
Прочие б/п	0,15	0,13	0,28	0,18
Всего	3,15	5,15	6,62	7,34

По материалам мониторинговых исследований была рассчитана также средняя для озера Жайсан и водохранилища Буктырма биомасса макрозообентоса в последующие периоды. В 1973–1994 гг. средняя биомасса донных беспозвоночных равнялась 5,15 г/м², лидировали по-прежнему хирономиды, но на второе место вышли акклиматизированные мизиды, из которых реликтовые мизиды составляли основу запасов бентоса в горной части водохранилища [2], а понтокаспийские мизиды были

многочисленными в озере Жайсан [2, 8, 13]. Увеличилась и доля гаммарусов благодаря успешному расселению байкальского вида *G. fasciatus*. В последующие годы биомасса донных беспозвоночных выросла до 6,62–7,34 г/м², т.е. более чем в 2 раза по сравнению с 1961–1972 гг.; заметно увеличилось количество олигохет, а также моллюсков и гаммарусов. Моллюски увеличили свою биомассу в первую очередь за счет мелких кормовых особей случайно вселенных видов (крупные особи при подсчете биомассы не

учитывались), а гаммарусы – за счет двух байкальских видов *G. fasciatus* и *M. possolskii*. При этом необходимо отметить, что местные беспозвоночные в этот период не только не снизили, а даже увеличили свои запасы, особенно малощетинковые черви, т.е. интродукция кормовых для рыб беспозвоночных из отдаленных зоогеографических районов не нанесла ущерба аборигенной бентофауне, увеличив при этом биомассу бентоса в целом по водохранилищу более чем в 2 раза. К сожалению, в последние годы наблюдается снижение численности вселенных мизид, в первую очередь, ледниковоморских *M. relicta*.

В процессе акклиматизации мизиды и гаммарусы заняли в основном свободные экологические ниши. Вселенцы освоили биотопы, которые ранее были слабо заселены местными макробеспозвоночными. Так, каспийские мизиды заняли мелководную зону, придерживаясь глубин 3–5 м с песчаным, песчано-галечным или песчано-илистым дном. Ледниковоморские мизиды в горной части были особенно многочисленны на глубинах 10–20 м и более, создавая основу численности и биомассы бентического и нектобентического сообщества в этих зонах. Байкальские гаммарусы обитают преимущественно у берега, а также в зарослях растительности на глубине до 5 м.

Значение акклиматизантов в питании рыб. Ледниковоморскими мизидами *M. relicta* питаются, в основном, рипусы *Coregonus albulla*, в меньшей степени окуни и лещи. В 1998–2000 гг. в горной части водохранилища Буктырма желудочно-кишечные тракты рипусов были в среднем на 62,7 % (по массе) заполнены этими рачками [13]. К 2006 г. численность *C. albulla* в водохранилище значительно выросла, что привело к увеличению пресса на мизид и резкому уменьшению запасов *M. relicta*. Доля этих беспозвоночных в питании рипусов снизилась до 2,7 % по всей акватории глубоководных частей. В последующие годы реликтовые мизиды отмечались в кишечниках рыб единично и не каждый год. Однако, их значение в успешной акклиматизации сиговых рыб в водохранилище Буктырма очень велико. Так, в Жайсан-Ертисский бассейн в 1959 г. вселялся рипус, а в 1963–1974 гг. пелядь, но они не прижились в водоемах из-за отсутствия необходимой для них кормовой базы. Лишь после того, как в водохранилище были успешно акклиматизированы ледниковоморские мизиды, повторное вселение рипуса в 1982–1991 гг. принесло результат в виде создания самовоспроизводящегося промыслового стада [1].

Понтокаспийские мизиды *P. lacustris* и *P. intermedia* входят в рацион многих видов рыб. Самый многочисленный в оз. Жайсан и

водохранилище Буктырма вид рыб – лещ. Питание лещей в этих водоемах изучалось регулярно. В период с 1975 по 2008 гг. доля каспийских мизид в питании лещей по массе колебалась в пределах 0–15,7 % [13], в среднем составляла 3,6 %, в 2013–2021 гг. этот показатель практически не изменился – 0–21,7 % [16, 17, 23, 24] или в среднем 3,8 %. Понтокаспийские мизиды прочно вошли в состав питания окуней и молоди судака [25]. Так, по данным 1973–1977 и 1979 гг. содержание мизид в пищевом комке окуней составляло 14,2–28,8 %, в пищевом комке молоди судака (2–9 см) – 0,4–23,2 % [13]. В меньшей степени каспийскими мизидами питается плотва, в холодное время года – рипус.

Байкальские гаммарусы *G. fasciatus* и *M. possolskii* также

Заключение

Работы по интродукции кормовых для рыб беспозвоночных в водоемы Ертисского бассейна, проводившиеся в 60-70-х годах прошлого столетия, в большинстве случаев закончились успешно. Из 10 плановых вселенцев было акклиматизировано 6 видов. Вместе с плановыми организмами в водоемы бассейна случайно попали 6 видов макробеспозвоночных, из которых 4 вида успешно прижились в водохранилище Буктырма и озере Жайсан.

Максимальный положительный эффект дали мероприятия по интродукции

хорошо потребляются некоторыми видами рыб. Весной эти беспозвоночные имеют первостепенное значение в питании окуней в озере Жайсан и водохранилище Буктырма – 41,6 % от массы пищевого комка [25]. В 1973–1977 гг. кишечники окуней в этих водоемах были заполнены байкальскими гаммарусами в среднем на 18,0 % [13]. Доля этих рачков в питании лещей заметно меньше. Так, в 1975–2008 гг. в озере Жайсан и водохранилище Буктырма содержание байкальских гаммарусов в пищевом комке лещей колебалось в пределах 0–3,1 % по массе [13]. В 2013–2021 гг. этот показатель для оз. Жайсан составил 0–8,7 % [17, 24] или в среднем 2,7 %, для водохранилища Буктырма – 0–64,8 % [16, 23] или в среднем 14,5 %.

ледниковоморских и понтокаспийских мизид и байкальских гаммарусов. Эти беспозвоночные довольно широко расселились по водоемам бассейна, заняли свободные экологические ниши и в ряде случаев достигли высокой численности и биомассы. Их вселение не нанесло ущерба аборигенной бентофауне и позволило повысить биопродуктивность водоемов. Так, общая средняя биомасса макрозообентоса в озере Жайсан и водохранилище Буктырма увеличилась с 3,15 г/м² в 1961–1972 гг. (период до интродукции

беспозвоночных) до 5,15-7,34 г/м² в 1973-2018 гг., когда вселенцы составляли значительную долю в общих запасах бентоса. При этом местные беспозвоночные в период 1973-2018 гг. не только не снизили, а даже увеличили свою численность и биомассу, особенно малощетинковые черви.

Акклиматизированные беспозвоночные вошли в рацион многих видов рыб, заметно расширив его. Например, в глубоководной части водохранилища ледниковоморские мизиды, достигнув высокой численности и биомассы в 1989–1994 гг., составляли в это время основу питания сиговых рыб, окуня и сеголетков судака и сыграли решающую роль в создании самовоспроизводящегося промыслового стада рипуса. Понтокаспийские мизиды благодаря высокой кормовой ценности, доступности, большой численности и биомассе заняли важное место в питании окуней, лещей, молоди судака и некоторых других видов рыб. Успешная акклиматизация байкальских гаммарусов также значительно обогатила кормовую базу

бентосоядных рыб водохранилища Буктырма. Байкальскими гаммарусами питаются лещи, окуни, в меньшей степени другие рыбы.

Вместе с плановыми вселенцами в водоемы бассейна попали посторонние виды беспозвоночных. Так, в оз. Жайсан и водохранилище Буктырма случайно были вселены моллюски *Viviparus viviparus*, *Unio pictorum* и *Lithoglyphus naticoides*, которые в настоящее время создают около 70 % общей биомассы моллюсков. В связи с очень твёрдой раковиной и крупными размерами эти беспозвоночные практически не потребляются рыбами и в целом являются в водоемах нежелательными акклиматизантами. Создавая значительную численность, они являются конкурентами для других кормовых макробеспозвоночных.

Несмотря на то, что в оз. Жайсан и водохранилище Буктырма попали внеплановые виды моллюсков, итоги акклиматизации кормовых для рыб беспозвоночных следует признать положительными.

Информация о финансировании

Научно-исследовательская работа, в рамках которой была написана данная статья, финансируется Министерством экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан (Грант № BR10264205).

Список литературы

1 Асылбекова С.Ж., Куликов Е.В. Интродукция рыб и водных беспозвоночных в водоёмы Казахстана: результаты и перспективы [Текст] / Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство, -2016. -№ 3. -С. 16-29.

2 Козляткин А.Л. Внедрение в экосистему Бухтарминского водохранилища ракообразных из отдаленных зоогеографических зон [Текст] / Рыбные ресурсы водоемов Казахстана и их использование. Алма-Ата, -1993. -С. 78-83.

3 Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоёмах. Зообентос и его продукция. [Текст] : Сост. А.А. Салазкин, А.Ф. Алимов, Н.П. Финогенова. Л.: изд. ГосНИОРХ, -1984. - 52 с.

4 Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т.2. Ракообразные. [Текст] : Под ред. С.Я. Цалолихина. – С. -Пб.: Наука, -1995. - 628 с.

5 Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т.6. Моллюски, Полихеты, Немертины [Текст] / Под общ. ред. С.Я. Цалолихина. С.-Пб.: Наука, -2004. – 528 с.

6 Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях [Текст] : Ред. Е.В. Боруцкий. М., 1974. – 254 с.

7 Тютеньков С.К., Козляткин А.Л. Итоги работ по вселению бентических беспозвоночных в Бухтарминском водохранилище [Текст] / Итоги и перспективы акклиматизации рыб и беспозвоночных в водохранилищах СССР. М., -1980. - С. 114-116.

8 Козляткин А.Л. Количественные изменения зообентоса Бухтарминского водохранилища в связи с акклиматизацией беспозвоночных [Текст] / Биологические основы рыбного хозяйства водоемов Средней Азии и Казахстана. Фрунзе, -1978. - С. 85-87.

9 Девятков В.И. Беспозвоночные – акклиматизанты водоемов Верхне-Иртышского бассейна [Текст] / Естественные и инвазийные процессы формирования биоразнообразия водных и наземных экосистем. Тезисы докладов международной научной конференции. Ростов-на-Дону, -2007. -С. 106-108.

10 Девятков В.И., Евсеева А.А. Состояние зоопланктона и зообентоса Бухтарминского водохранилища. [Текст] / Рыбохозяйственные исследования в Республике Казахстан: история и современное состояние. Алматы, -2005. - С. 417-427.

11 Девятков В.И. Макрозообентос Бухтарминского водохранилища в 2005-2009 гг. [Текст] / Selevinia, - 2013. -Том 21. -С. 43-48.

12 Девятков В.И. Макрозообентос Бухтарминского водохранилища в 2011-2014 годах [Текст] / Экологические аспекты природопользования в Алтае-Саянском регионе: материалы международной научно-практической конференции – Барнаул: издательство АлтГТУ, -2014. -С. 126-130.

13 Девятков В.И. Макрозообентос [Текст] / В кн.: Сукцессии биоценозов Бухтарминского водохранилища. Омск, -2009. -С. 95-119.

14 Девятков В.И., Евсеева А.А. Кормовая база рыб озера Зайсан в 2011-2012 годах [Текст] / Региональный компонент в системе экологического образования. Усть-Каменогорск, – 2013. -С. 38-41.

15 Девятков В.И. Макрозообентос озера Жайсан в 2013-2015 годах [Текст] / Региональный компонент в системе экологического образования. Усть-Каменогорск, -2016. -С. 316-317.

16 Девятков В.И., Надирбаева Г.Т. Макрозообентос и питание леща в водохранилище Буктырма в 2017 году [Текст] / Региональный компонент в системе экологического образования. Усть-Каменогорск, - 2018. -С. 142-145.

17 Девятков В.И., Надирбаева Г.Т., Нигметжанов С.Б. Кормовая база рыб и питание леща в озере Жайсан в 2018 году [Текст] / Региональный компонент в системе экологического образования. Усть-Каменогорск, - 2019. -С. 132-136.

18 Кушникова Л.Б., Девятков В.И., Нигметжанов С.Б. Оценка продуктивности озера Жайсан по показателям зоопланктона и макрозообентоса в 2019 году [Текст] / Региональный компонент в системе экологического образования и просвещения. Усть-Каменогорск, -2020. -С. 158-161.

19 Тютеньков С.К., Козляткин А.Л. Акклиматизация кормовых беспозвоночных в Бухтарминском водохранилище [Текст] / Рыбные ресурсы водоемов Казахстана и их использование. Алма-Ата, - 1974. -Вып.8. - С. 90-92.

20 Козляткин А.Л. Бентофауна и особенности ее распределения в Бухтарминском водохранилище на современном этапе [Текст] / Биологические основы рыбного хозяйства водоемов Средней Азии и Казахстана. Ашхабад, 1986. - С. 75-77.

21 Тютеньков С.К. Кормовые ресурсы рыб Бухтарминского водохранилища. [Текст] / В кн: Биологические основы рыбного хозяйства республик средней Азии и Казахстана. Фергана, -1972. -С. 37-40.

22 Козляткин А.Л., Тютеньков С.К., Шендрик Л.П. Количественное развитие и распределение зообентоса Бухтарминского водохранилища [Текст] / Водоем Сибири и перспектив их рыбохозяйственного использования. Томск. -1973. - С. 188-190.

23 Девятков В.И. Питание леща в Бухтарминском водохранилище в 2012 году [Текст] / Региональный компонент в системе экологического образования. Усть-Каменогорск, -2013. -С. 36-38.

24 Девятков В.И. Питание леща в озере Жайсан в 2013-2015 годах [Текст] / Региональный компонент в системе экологического образования. Усть-Каменогорск, -2016. -С. 317-319.

25 Козляткин А.Л. Значение акклиматизированных ракообразных в питании окуня и молоди судака Бухтарминского водохранилища [Текст] / Биологические основы рыбного хозяйства республик Средней Азии и Казахстана. Книга первая. Ашхабад, -1974. -С. 66-67.

References

1 Asylbekova S.ZH., Kulikov E.V. Introdukciya ryb i vodnyh bespozvonochnykh v vodoyomy Kazahstana: rezul'taty i perspektivy [Tekst] / Vestnik AGTU. Ser.: Rybnoe hozyajstvo, -2016. -№ 3. -S. 16-29.

2 Kozlyatkin A.L. Vnedrenie v ekosistemu Buhtarminskogo vodohranilishcha rakoobraznykh iz otдалennykh zoogeograficheskikh zon [Tekst] / Rybnye resursy vodoemov Kazahstana i ih ispol'zovanie. Alma-Ata, -1993. -S. 78-83.

3 Metodicheskie rekomendacii po sboru i obrabotke materialov pri gidrobiologicheskikh issledovaniyakh na presnovodnykh vodoyomakh. Zoobentos i ego produkciya. [Tekst] / Sost. A.A. Salazkin, A.F. Alimov, N.P. Finogenova. L.: izd. GosNIORH, -1984. - 52 s.

4 Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredel'nykh territorij. T.2. Rakoobraznye. [Tekst] / Pod red. S.YA. Calolihina. – S.-Pb.: Nauka, -1995. -628 s.

5 Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredel'nykh territorij. T.6. Mollyuski, Polihety, Nemertiny [Tekst] / Pod obshch. red. S.YA. Calolihina. S.-Pb.: Nauka, -2004. – 528 s.

6 Metodicheskoe posobie po izucheniyu pitaniya i pishchevykh otnoshenij ryb v estestvennykh usloviyakh [Tekst] / Red. E.V. Boruckij. M., -1974. – 254 s.

7 Tyuten'kov S.K., Kozlyatkin A.L. Itogi rabot po vseleniyu benti-cheskikh bespozvonochnykh v Buhtarminskom vodohranilishche [Tekst] / Itogi i perspektivy akklimatizacii ryb i bespozvonochnykh v vodohranilishchah SSSR. M., -1980. -S. 114-116.

8 Kozlyatkin A.L. Kolichestvennyye izmeneniya zoobentosa Buhtarminskogo vodohranilishcha v svyazi s akklimatizaciej bespozvonochnykh [Tekst] / Biologicheskie osnovy rybnogo hozyajstva vodoemov Srednej Azii i Kazahstana. Frunze, -1978. -S. 85-87.

9 Devyatkov V.I. Bespozvonochnye – akklimatizanty vodoemov Verhne-Irtyshskogo bassejna [Tekst] / Estestvennyye i invazijnyye processy formirovaniya bioraznoobraziya vodnykh i nazemnykh ekosistem. Tezisy dokladov mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. Rostov-na-Donu, -2007. -S. 106-108.

10 Devyatkov V.I., Evseeva A.A. Sostoyanie zooplanktona i zoobentosa Buhtarminskogo vodohranilishcha. [Tekst] / Rybohozyajstvennyye issledovaniya v Respublike Kazahstan: istoriya i sovremennoe sostoyanie. Almaty, -2005. -S. 417-427.

11 Devyatkov V.I. Makrozoobentos Buhtarminskogo vodohranilishcha v 2005-2009 gg. [Tekst] / Selevinia, -2013. -Tom 21. -S. 43-48.

12 Devyatkov V.I. Makrozoobentos Buhtarminskogo vodohranilishcha v 2011-2014 godah [Tekst] // Ekologicheskie aspekty prirodopol'zovaniya v Altae-Sayanskom regione: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii – Barnaul: izdatel'stvo AltGTU, -2014. -S. 126-130.

13 Devyatkov V.I. Makrozoobentos [Tekst] / V kn.: Sukcessii biocenzov Buhtarminskogo vodohranilishcha. Omsk, -2009. -S. 95-119.

14 Devyatkov V.I., Evseeva A.A. Kormovaya baza ryb ozera Zajsan v 2011-2012 godah [Tekst] / Regional'nyj komponent v sisteme ekologicheskogo obrazovaniya. Ust'-Kamenogorsk, -2013. -S. 38-41.

15 Devyatkov V.I. Makrozoobentos ozera ZHajsan v 2013-2015 godah [Tekst] / Regional'nyj komponent v sisteme ekologicheskogo obrazovaniya. Ust'-Kamenogorsk, -2016. -S. 316-317.

16 Devyatkov V.I., Nadirbaeva G.T. Makrozoobentos i pitanie leshcha v vodohranilishche Buktyrma v 2017 godu [Tekst] / Regional'nyj komponent v sisteme ekologicheskogo obrazovaniya. Ust'-Kamenogorsk, -2018. -S. 142-145.

17 Devyatkov V.I., Nadirbaeva G.T., Nigmatzhanov S.B. Kormovaya baza ryb i pitanie leshcha v ozere ZHajsan v 2018 godu [Tekst] / Regional'nyj komponent v sisteme ekologicheskogo obrazovaniya. Ust'-Kamenogorsk, -2019. -S. 132-136.

18 Kushnikova L.B., Devyatkov V.I., Nigmatzhanov S.B. Ocenka produktivnosti ozera ZHajsan po pokazatelyam zooplanktona i makrozoobentosa v 2019 godu [Tekst] / Regional'nyj komponent v sisteme ekologicheskogo obrazovaniya i prosveshcheniya. Ust'-Kamenogorsk, -2020. -S. 158-161.

19 Tyuten'kov S.K., Kozlyatkin A.L. Akklimatizaciya kormovyh bespozvonochnyh v Buhtarminskom vodohranilishche [Tekst] / Rybnye resursy vodoemov Kazahstana i ih ispol'zovanie. Alma-Ata, -1974. -Vyp.8. -S. 90-92.

20 Kozlyatkin A.L. Bentofauna i osobennosti ee raspredeleniya v Buhtarminskom vodohranilishche na sovremennom etape [Tekst] / Biologicheskie osnovy rybnogo hozyajstva vodoemov Srednej Azii i Kazahstana. Ashkhabad, -1986. -S. 75-77.

21 Tyuten'kov S.K. Kormovye resursy ryb Buhtarminskogo vodohranilishcha. [Tekst] / V kn: Biologicheskie osnovy rybnogo hozyajstva res-publik srednej Azii i Kazahstana. Fergana, -1972. -S. 37-40.

22 Kozlyatkin A.L., Tyuten'kov S.K., SHendrik L.P. Kolichestvennoe razvitie i raspredelenie zoobentosa Buhtarminskogo vodohranilishcha [Tekst] / Vodoem Sibiri i perspektiv ih rybohozyajstvennogo ispol'zovaniya. Tomsk, -1973. -S. 188-190.

23 Devyatkov V.I. Pitanie leshcha v Buhtarminskom vodohranilishche v 2012 godu [Tekst] / Regional'nyj komponent v sisteme ekologicheskogo obrazovaniya. Ust'-Kamenogorsk, -2013. -S. 36-38.

24 Devyatkov V.I. Pitanie leshcha v ozere ZHajsan v 2013-2015 godah [Tekst] / Regional'nyj komponent v sisteme ekologicheskogo obrazovaniya. Ust'-Kamenogorsk, -2016. -S. 317-319.

25 Kozlyatkin A.L. Znachenie akklimatizirovannyh rakoobraznyh v pi-tanii okunya i molodi sudaka Buhtarminskogo vodohranilishcha [Tekst] / Biologicheskie osnovy rybnogo hozyajstva respublik Srednej Azii i Kazahstana. Kniga pervaya. Ashkhabad, -1974. -S. 66-67.

ЖАЙСАН КӨЛІ МЕН БҰҚТЫРМА СУ ҚОЙМАСЫНА ОМЫРТҚАСЫЗДАРДЫҢ БАЛЫҚТАРҒА АРНАЛҒАН АЗЫҚТЫҚ ИНТРОДУКЦИЯ НӘТИЖЕЛЕРІН ТАЛДАУ

Владимир Ильич Девятков

«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы»

ЖШС Алтай бөлімшесінің аға ғылыми қызметкері

Өскемен қ., Қазақстан

E-mail: devyatkovvi@inbox.ru

Аубакиров Бауржан Саветович

«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы»

ЖШС Алтай бөлімшесінің директоры

Өскемен қ., Қазақстан

E-mail: aubakirov@fishrpc.kz

Тарина Гүлім Қуатқызы

Жаратылыстану ғылымдарының магистрі

«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы»

ЖШС Алтай бөлімшесінің ғылыми қызметкері

Өскемен қ., Қазақстан

E-mail: tarina@fishrpc.kz

Касымханов Айбек Махамбетович

«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы»

ЖШС Алтай бөлімшесінің кешенді балық шаруашылығы

лабораториясының меңгерушісі

Өскемен қ., Қазақстан

E-mail: Kassymkhanov@fishrpc.kz

Сағиев Сырым Нурсыдыкович

«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы»

ЖШС Алтай бөлімшесінің аға ғылыми қызметкері

Өскемен қ., Қазақстан
E-mail: snsagiye@mail.ru

Нигметжанов Саян Байжанұлы
«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы»
ЖШС Алтай бөлімшесінің ғылыми қызметкері
Өскемен қ., Қазақстан
E-mail: nigmatzhanov@fishrpc.kz

Надирбаева Гүлсім Тюлевкановна
«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы»
ЖШС Алтай бөлімшесінің кіші ғылыми қызметкері
Өскемен қ., Қазақстан
E-mail: gulsim.nad@mail.ru

Түйін

Бүгінде еліміздегі балық шаруашылығы су қоймаларының балық өнімділігінің төмендеу үрдісі қадағалануда және "Қазақстан Республикасының "жасыл экономикаға" көшуі жөніндегі тұжырымдаманың" басым міндеттеріне сәйкес келеді. Әлемдік мұхитқа шыға алмайтын Қазақстан жағдайында азық-түлік және азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету биопродукция алу тұрғысынан қолда бар су айдындарын барынша пайдалануды талап етеді, бұл омыртқасыз балықтарға арналған азықтық Интродукция есебінен су айдындарының балық өнімділігін арттыру мүмкіндіктеріне тереңдетілген зерттеулер жүргізбестен мүмкін емес.

Мақалада өткен ғасырдың 60-70-ші жылдары Бұқтырма су қоймасы мен Жайсаң көлінде жүргізілген бентосты омыртқасыз балықтарға арналған жемшөпті енгізу нәтижелері келтірілген. Мұздықтық теңіз және понтокаспийлік мизидтер мен Байкал гаммарустарын интродукциялау жөніндегі іс-шаралар, 1973 жылдан бастап 2019 жылға дейінгі кезеңде Жайсаң көліндегі және Бұқтырма су қоймасындағы мизидтер мен гаммарустар қорының өзгеруі жөніндегі деректер барынша оң нәтиже бергені көрсетілді. Бұл омыртқасыздар макрозообентостың жалпы қорында айтарлықтай үлес қосатыны көрсетілген. Мизидтер мен гаммарустарды енгізу жергілікті бентофаунаға зиян тигізбеді, өйткені экумендер жергілікті омыртқасыздармен нашар қоныстанған биотоптарды басып алды. Сәтті акклиматизациядан кейін бентостың жалпы биомассасы су қоймасында шамамен 2 есе өсті, ал жергілікті түрлер азайып қана қоймай, олардың саны мен биомассасын да арттырды.

Кездейсоқ түрлердің пайда болуына қарамастан, жайсаң көлі мен

Бұқтырма су қоймасына омыртқасыз балықтарға арналған жемшөптік жерсіндіру қорытындыларын оң деп тану керек деген қорытынды жасалды. Бүгінгі таңда омыртқасыздар балыққа арналған азық-түлік тапсырылуы мүмкін.

Кілт сөздер: Жайсан көлі; Бұқтырма су қоймасы; макрозообентос; биомасса; балықтардың жемдік базасы; интродукция; мизидтер; гаммарустар; балықтардың қоректенуі.

ANALYSIS OF THE RESULTS OF THE INTRODUCTION OF INVERTEBRATE FEED FOR FISH INTO LAKE ZHAYSAN AND THE BUKTYRMA RESERVOIR

Devyatkov Vladimir Ilyich

*Senior researcher of the Altai branch of the Scientific and
Production Center of Fisheries LLP
Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan
E-mail: devyatkovvi@inbox.ru*

Aubakirov Baurzhan Savetovich

*"Research and production center of Fisheries"
Director of the Altai branch of LLP
Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan
E-mail: aubakirov@fishrpc.kz*

Tarina Gulim Kuatkyzy

*Master of Natural Sciences
Researcher of the Altai branch of the Scientific and
Production Center of Fisheries LLP
Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan
E-mail: tarina@fishrpc.kz*

Kasymkhanov Aibek Makhambetovich

*Head of the Integrated Fisheries Laboratory of the
Altai branch of the Scientific and Production Center of Fisheries LLP
Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan
E-mail: Kasymkhanov@fishrpc.kz*

Sagiev Syrym Nursydykovich

*Senior researcher of the Altai branch of the Scientific and
Production Center of Fisheries LLP
Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan
E-mail: snsagiyev@mail.ru*

Nigmatzhanov Sayan Bajzhanyly
Researcher of the Altai branch of the Scientific and
Production Center of Fisheries LLP
Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan
E-mail: nigmatzhanov@fishrpc.kz

Nadirbaeva Gulsim Tyulevkanovna
Junior researcher of the Altai branch of the Scientific and
Production Center of Fisheries LLP
Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan
E-mail: gulsim.nad@mail.ru

Abstract

Today, the trend of reducing the fish productivity of the country's fisheries reservoirs is being monitored and the "Concepts for the transition of the Republic of Kazakhstan to a "green economy" fit into the priorities of the "Concept for the transition of the Republic of Kazakhstan to a "green economy". In the conditions of Kazakhstan, which has no access to the World Ocean, ensuring food and food security requires the use of existing reservoirs to the maximum in terms of obtaining bioproducts, which is impossible without conducting in-depth studies of the possibilities of increasing the fish productivity of reservoirs due to the introduction of invertebrate feed for fish.

The article presents the results of the introduction of benthic invertebrates for fish, which was carried out in the 60-70s of the last century at the Buktyrma reservoir and Lake Zhaysan. It is shown that the maximum positive effect was given by measures for the introduction of glacial Sea and Ponto-Caspian mysids and Baikal gammaruses, data on changes in the stocks of mysids and gammaruses in Lake Zhaysan and the Buktyrma reservoir in the period from 1973 to 2019. It is shown that these invertebrates create a significant share in the total reserves of macrozoobenthos. The introduction of mysids and gammaruses did not cause damage to the native benthic fauna, because the settlers occupied biotopes that were poorly populated by local invertebrates. After successful acclimatization, the total benthic biomass in the reservoir as a whole increased by about 2 times, while native species not only did not decrease, but even increased their numbers and biomass

It is concluded that, despite the introduction of random species, the results of acclimatization of invertebrates forage for fish in Lake Zhaysan and the Buktyrma reservoir should be recognized as positive. And today, invertebrates forage for fish can also be recommended to the order.

Key words: lake Zhaysan; Buktyrma reservoir; macrozoobenthos; biomass; fish food supply; introduction; mysids; gammaruses; fish nutrition.

