

Северо-Казахстанская область



«УТВЕРЖДАЮ»

Глава КХ «Блинов В.В.»

Блинов В.В.

_____ 2022 г.

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

ВЕДЕНИЕ ОЗЕРНО-ТОВАРНОГО РЫБОВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
НА БАЗЕ ОЗЕРА ТАРАНГУЛ МАЛЫЙ
РАЙОНА ШАЛ АКЫНА
СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Проект разработан
ТОО «Казахстанский Институт
Содействия Промышленности»
Директор _____ Беимбетов Н.А.



г.Петропавловск, 2022 г.

Проект разработан ТОО «Казахстанский Институт Содействия Промышленности» совместно с ИП «Сладкова Т.А.», свидетельство об аккредитации в качестве субъекта научной и (или) научно-технической деятельности серия МК № 006173 от 18 июня 2020 года, в соответствии с государственными нормами, правилами и стандартами, действующими на территории Республики Казахстан.

РК, г. Караганда, ул.Алалыкина 12

тел. 8 (7212) 922 622

8 (7212) 903 074

эл. адрес: kazinsop@mail.ru

Директор ТОО «Казахстанский Институт
Содействия Промышленности»

Беимбетов Н.А.



РК, г. Петропавловск, ул. Парковая 57А, каб. 12

тел. 8-(7152)-39-96-21

моб. 8-777-299-59-61

эл. адрес: ekoekspert1@mail.ru

ИП «Сладкова Т.А.»

Сладкова Т.А.



АННОТАЦИЯ

Объектом исследований являлось озеро Тарангул Малый района Шал акына Северо-Казахстанской области с населяющими его растительными и животными сообществами.

Цель биологического обоснования - ведение озерно-товарного рыбоводного хозяйства на базе озера Тарангул Малый (озерно-товарное рыбоводство).

В ходе работы дана оценка текущего состояния популяций ихтиофауны, дана характеристика объектов товарного выращивания, даны рекомендации по повышению эффективности эксплуатации водоема.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. Методики сбора материала и способы учета	7
2. Характеристика и анализ состояния гидробиоценозов водоема	9
2.1. Физико-географическая характеристика водоема	9
2.2. Гидрологический режим водоема	12
2.3. Анализ гидрохимических параметров	13
2.4. Видовой состав флоры и фауны озера. Состояние кормовой базы	19
2.5. Анализ состояния популяций ихтиофауны	25
2.6. Сведения о болезнях объектов товарного выращивания и их профилактике	38
3. Современное состояние промысла	51
4. Обоснование эксплуатации озера в режиме ОТРХ	53
4.1. Определение промысловых запасов рыбных ресурсов	53
4.2. Прогноз взаимных влияний интродуцируемых видов и оценка их воздействия на биоценозы. Охрана окружающей среды	56
4.3. Товарное выращивание ценных видов рыб	57
4.4. Стратегия управления эксплуатацией озера в режиме ОТРХ	63
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	66
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	69
ПРИЛОЖЕНИЕ	
Приложение 1. Проектная мощность водоема	72

ВВЕДЕНИЕ

Рыбное хозяйство для Северо-Казахстанской области является традиционной отраслью и поэтому восстановление и организация предприятий озерной, прудовой и садковой аквакультуры позволит обеспечить существенный подъем экономики области и создание новых рабочих мест.

В связи с истощением рыбных ресурсов в естественных водоемах Республики Казахстан и не возможности обеспечения населения страны качественной рыбной продукцией в необходимых объемах на современном этапе большое внимание уделяется товарному выращиванию рыбы, других водных животных и растений.

Для обеспечения продовольственной безопасности РК одной из основных задач является развитие товарного рыбоводства. Одним из направлений аквакультуры (товарного выращивания рыб и других водных животных и растений) является выращивание рыбы в озерно-товарных рыбоводных хозяйствах (ОТРХ). Организация ОТРХ позволяет более рационально использовать озера по сравнению с традиционной эксплуатацией в режиме использования природных ресурсов водоемов.

Водный объект, водоем и (или) участок, в пределах которого осуществляется деятельность – озеро Тарангул Малый района Шал акына Северо-Казахстанской области.

Цель биологического обоснования - ведение озерно-товарного рыбоводного хозяйства на озере Тарангул Малый (озерно-товарное рыбоводство).

Биологическое обоснование подготовлено по заказу КХ «Блинов В.В.».

Применение рекомендаций позволит вести ОТРХ с минимумом технических и технологических рисков.

Правовой основой разработки биологического обоснования являются:

- Водный кодекс Республики Казахстан;
- Закон Республики Казахстан «Об охране, воспроизводстве и использовании животного мира» от 09 июля 2004 года № 593;
- Приказ Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 4 апреля 2014 года № 104-Ө. «Об утверждении Правил подготовки биологического обоснования на пользование животным миром». Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 10 апреля 2014 года № 9307;
- Приказ и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 31 января 2020 года № 27 «Об утверждении Правил перевода рыбохозяйственных водоемов и (или) участков, закрепленных для ведения промыслового рыболовства, в рыбохозяйственные водоемы и (или) участки для ведения рыбоводства (аквакультуры)». Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 31 января 2020 года № 19957.
- Приказ и.о. Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 9 августа 2017 года № 324 «Об утверждении Правил рыбоводства на рыбохозяйственных водоемах». Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 12 сентября 2017 года № 15665.

1. Методики сбора материала и способы учёта

В биологическом обосновании использованы материалы обследования озера за период 2021-2022 года. За период исследований был изучен гидрологический режим озера, отобраны пробы на гидрохимический и гидробиологический анализ, собран материал для оценки состояния ихтиофауны. Определение количества и места расположения станций по отбору проб проводилось согласно методическим рекомендациям по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях [2,3,4]. Координаты станций определялись с помощью навигационной системы GPS.

На станциях отбора проб осуществлялись промеры глубин, определялся характер донных отложений, отбирались пробы на гидрохимический анализ, на определение количественного и качественного состава планктонных и бентосных организмов (зоопланктон и зообентос). Помимо указанных станций промеры глубин осуществлялись в разрезе по наибольшей ширине и длине водоема с интервалом в 50 метров.

Гидрохимические пробы отбирались по сетке станций с последующей фиксацией и обработкой в лабораторных условиях по существующим методикам [5]. Химический анализ проводился по основным показателям: окисляемость, минерализация, жесткость общая, хлориды, сульфаты, фосфаты, рН, железо общее, азот нитритов, азот нитратов, аммиак.

Материал по зоопланктону собирался отцеживанием 100 л воды через планктонную сеть Апштейна, с последующей фиксацией формалином и идентификацией организмов в лабораторных условиях по известным определителям [6]. Количественная обработка проб зоопланктона осуществлялась в лаборатории счетным методом под микроскопом в соответствии с современными методиками. Для расчета биомассы индивидуальные веса организмов рассчитывались по уравнениям линейно-весовой зависимости на основе их примеров [7].

Сбор бентоса осуществлялся дночерпателем Петерсена ($S = 1/40 \text{ м}^2$). Обработка проб проводилась по общепринятым методикам [4]. При определении видового состава бентосных организмов использованы известные определители [6,7,8,9].

Для изучения ихтиофауны проводился отлов рыбы жаберными сетями. Обработка материала проводилась как на месте, так и в лабораторных условиях. Согласно руководствам [10, 11, 12] определялась видовая принадлежность рыб, подсчитывалась численность (по видам), измерялась длина без хвостового плавника и масса тела (Q и q), пол и стадия зрелости. Для работы в лабораторных условиях пробы были этикетированы и зафиксированы 10 % раствором формалина. Возраст рыб определялся по чешуе и жаберным крышкам

согласно руководствам. Названия таксономических единиц рыб приводятся по сводке «Рыбы Казахстана» [13 – 15].

Количество собранных и обработанных проб указано в таблице 1.

Таблица 1.
Количество собранного и обработанного материала

Наименование водоема	Отобрано проб			
	гидрохимических	гидробиологических	рыб на биологический анализ	рыб на массовые промеры
Тарангул Малый	1,5 л	10 фитопланктон, 10 зоопланктон, 10 зообентос	23	309

Оценка промысловой численности и биомассы рыб, определение промысловых запасов рыбных ресурсов проведены в зависимости от гидрологических и других характеристик водоема в соответствии с постановлениями, правилами. Расчет велся по формуле:

$$N=Q*S/ k$$

где:

Q – количество рыб в контрольных уловах, шт.;

S – учетная площадь водоема, га;

k – поправочный коэффициент, получаемый перемножением трех основных коэффициентов для каждой размерной группы(сети):

$$k=P*K*C$$

где:

P – коэффициент вероятности встречи рыбы с орудием лова -0,24;

K - коэффициент уловистости сетей - 0,5;

C – площадь облова контрольного орудия лова.

Площадь облова рассчитывалась по формуле

$$C=V*t*g*(2*b+3.14*V*t)$$

где:

V- радиальная скорость рыскания, индивидуальная для вида (м\мин.);

t- время сетепостановки в минутах;

g-количество поставленных сетей;

b- длина сети при стандартной высоте в 25 м.

Все расчеты проводились на ПК с применением программы «MicrosoftWord, MicrosoftExcel».

При написании биологического обоснования использовались научные литературные источники по данной тематике.

2. Характеристика и анализ состояния гидробиоценозов водоема.

2.1. Физико - географическая характеристика водоема.

В настоящее время озеро Тарангул Малый не находится на особо охраняемой природной территории и на основании Постановления акимата Северо-Казахстанской области № 498 от 14.12.2017 года закреплено за КХ «Блинов В.В.».

Озеро Тарангул Малый находится в районе Шал акына Северо-Казахстанской области юго-восточнее села Новопокровка 0,1 км.

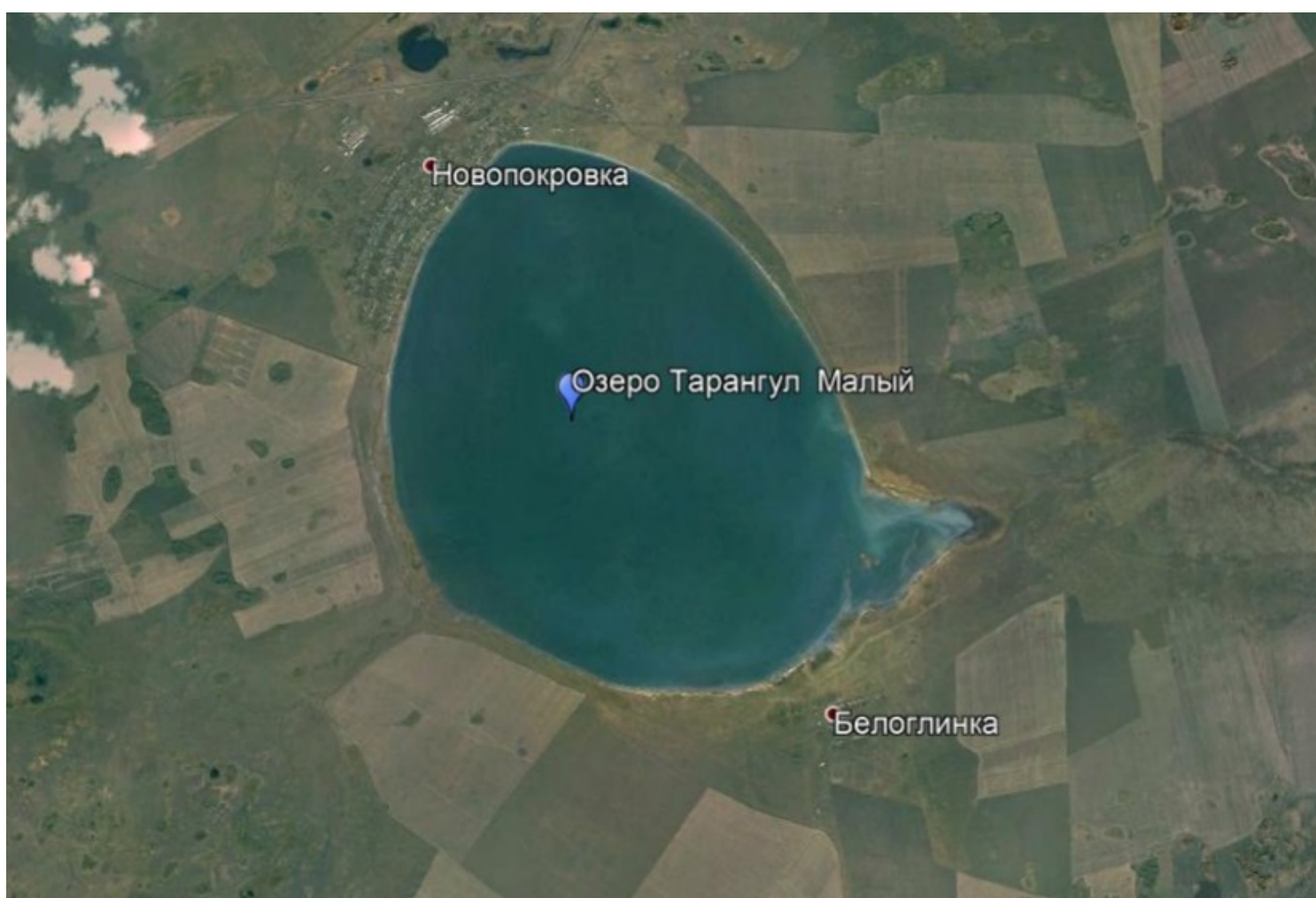


Рисунок 1. Расположение водоема

В таблице 2 отражены координаты и месторасположение озера Тарангул Малый.

Таблица 2. Координаты и месторасположение озера Тарангул Малый.

Водоем	Район	Место расположения	Координаты
Тарангул Малый	Шал акына	юго-восточнее села Новопокровка 0,1 км.	53°42'19.00"/С 67°47'24.00"/В

Станции отбора проб на озере Тарангул Малый находились с северной, западной, восточной, южной стороны водоема, у берега и в открытой части (рисунок 2).



Рисунок 2. Станции отбора проб.

Координаты станций отбора проб

№ станции отбора проб	Широта	Долгота
1	53°44'5.88"C	67°46'19.95"B
2	53°43'14.90"C	67°45'31.45"B
3	53°43'17.69"C	67°46'54.16"B
4	53°42'46.19"C	67°48'7.39"B
5	53°42'32.21"C	67°46'17.97"B
6	53°41'40.84"C	67°45'28.65"B
7	53°41'49.58"C	67°47'19.92"B
8	53°42'14.67"C	67°49'32.77"B
9	53°41'36.77"C	67°48'43.92"B
10	53°40'56.00"C	67°47'45.73"B

На станциях отбора проб осуществлялись промеры глубин, определялся характер донных отложений, отбирались пробы на гидрохимический анализ, на определение количественного и качественного состава планктонных и бентосных организмов (зоопланктон и зообентос).

Водоем расположен на абсолютной высоте 177 метров над уровнем моря. Площадь водоема составляет 2383 га, наибольшая длина и ширина – 2,5 и 2 км соответственно. Максимальная глубина не превышает 3,7 метра, средняя глубина 2,1 метра.

Таблица 3. Характеристика исследованного водоема

Водоем	Высота над уровнем моря, м	Площадь водоема, га	Длина, км	Наибольшая ширина, км	Глубина макс, м	Глубина сред, м	Длина береговой линии, км
Тарангул Малый	177	2383	2,5	2	3,7	2,1	21,05

Водосборная площадь значительно распахана, не осваиваемая часть водосбора покрыта степным разнотравьем, с северной стороны он ограничен автодорогой Корнеевка – Сергеевка.

Озеро овальной формы. Берега песчаные, чистые, местами высотой до 2-4 м, на юго-востоке и на юге берега преимущественно пологие. Дно озера относительно ровное, резких увеличений глубин отмечено не было. Донные отложения представлены черными и серыми илами, которые наибольшего своего развития получили в центральной части водоема.

Жесткая надводная растительность развита в основном на глубинах до 1,5 м. и представлена тростниковыми ценозами с примесью клубнекамышя и ситняка. Надводная растительность наибольшего развития достигает в местах впадения временных потоков с юго-западной и восточной стороны, в остальных частях тростниковые ценозы представлены неширокой полосой растительности, тянущейся вдоль берега. Степень зарастаемости жесткой надводной растительностью составляет 5%. Мягкая погруженная растительность развита на более значительной площади. Различные виды рдеста и нитчатых водорослей распространены практически по всей акватории озера.

Уровневый режим озера определяется в основном притоком талых снеговых вод, а также осадками, выпадающими на акваторию водоема. Возможна подпитка грунтовыми водами. Летние осадки, выпадающие на водосбор, заметного влияния на уровень озера не оказывают. В озеро Тарангул Малый с юго-восточной и юго-западной стороны впадают пересыхающие ручьи.

Ихтиофауна представлена такими ценными видами рыб как карп, язь, щука, окунь, пелядь.

2.2. Гидрологический режим водоема.

Гидрологический режим озера Тарангул Малый характеризуется неустойчивостью как внутри года, так и по годам.

Основное и резкое пополнение водой в году происходит весной за счет талых вод. К осени обычно уровень снижается за счет испарения, частично компенсируемый летними осадками. В зимнюю межень – уровень воды низкий, толщина льда в суровые зимы может достигать в среднем 60-70 см, максимум - до 110. Поэтому объем подледной воды сильно сокращается, концентрация содержащихся включений возрастает, растворенный в воде кислород затрачивается частично на дыхание гидробионтов, частично на окисление отмершей органики.

Для улучшения гидрологического режима водоема рекомендуется:

- в летний период требуется изъятие излишней растительности (подводной, надводной);

- в зимний период необходимо следить за состоянием растворенного в воде кислорода и при его снижении до 4 мг/дм³ необходимо проводить мелиоративные работы с помощью насосов, pomp и других технологий, улучшающих циркуляцию воды в водоёме с целью насыщения ее кислородом;

- в течение всего года необходимо следить за санитарным состоянием береговой зоны.

2.3. Анализ гидрохимических параметров

Согласно комплексной классификации, вода в озере Тарангул Малый соответствует «Умеренно загрязненным» водам.

Гидрохимические анализы проб воды озера Тарангул Малый проводились в испытательной лаборатории ТОО «Казахстанский Институт Содействия Промышленности» (Приложение 1) и отражены в таблицах 4 и 5.

Гидрохимические показатели озера Тарангул Малый (в целом по водоему)

Наименование показателей	Обнаруженная концентрация
Водородный показатель, ед. рН	8,37
Общая жесткость, мг-экв/дм ³	8,4
Общая минерализация, мг/дм ³	3520
Кальций, мг/дм ³	40,0
Магний, мг/дм ³	54,6
Гидрокарбонаты, мг/дм ³	859,9
Сульфаты, мг/дм ³	434,6
Хлориды, мг/дм ³	684,1
Азот аммонийный, мг/дм ³	0,97
Нитриты, мг/дм ³	0,077
Нитраты, мг/дм ³	7,65
Железо (общее), мг/дм ³	0,33
Фосфаты, мг/дм ³	0,015
Калий, мг/дм ³	2,954
Натрий, мг/дм ³	184,124
Окисляемость перманганатная, мг/дм ³	1,09

**Таблица 4. Общая минерализация
и содержание основных ионов в озере**

Озеро	Гидрокар- бонаты, мг/дм ³	Хлори- ды, мг/дм ³	Сульфа -ты, мг/дм ³	Кальций, мг/дм ³	Магний, мг/дм ³	Калий, мг/дм ³	Натрий, мг/дм ³	Общая минерализация, мг/дм ³
Тарангул Малый	859,9	684,1	434,6	40,0	54,6	2,954	184,124	3520

**Таблица 5. Содержание органического вещества и биогенных
соединений в озере**

Озеро	рН	Перманганатная окисляемость, мг/дм ³	Аммонийный азот, мг/дм ³	Нитриты, мг/дм ³	Нитраты, мг/дм ³	Фосфаты, мг/дм ³
Тарангул Малый	8,37	1,09	0,97	0,077	7,65	0,015

Химический состав воды зависит от состава воды притоков и питающих озеро грунтовых вод. Он также тесно связан с физико-химическими и биологическими процессами, происходящими в водоеме, и с комплексом физико-географических условий, характеризующих водосборную площадь. Особое значение в процессах формирования химического состава озерной воды имеют наличие или отсутствие стока, размер озера, его глубина и ряд других морфометрических характеристик.

Газовый режим водоема влияет на жизнедеятельность рыб больше, чем температура воды. Кислород, углекислота, сероводород, метан могут оказывать влияние не только на продуктивность, но и на отравление всех жизненных функций. Соотношение растворенных в воде газов оказывает непосредственное влияние на жизнь рыб и других гидробионтов, в одних случаях вызывая их гибель, в других снижая их общую резистентность, обуславливая их зараженность возбудителями заразных болезней. При неблагоприятном газовом режиме водоемов довольно часто наблюдается массовая гибель рыб и наиболее часто возникают заразные болезни, которые протекают в тяжелой форме, сопровождаясь массовой гибелью рыб.

Газовый режим озера Тарангул Малый благоприятен для организмов водной среды в летнее время. За счет активных процессов фотосинтеза часто бывает повышенное содержание в воде кислорода. В зимнее время, когда преобладающими становятся процессы разложения органического вещества, содержание кислорода резко сокращается, нередко до 5 мг/л.

Большое значение в формировании гидрохимического режима водоемов и развитии биологических процессов имеет *растворенный в воде кислород*. Во время проведения научно-исследовательских работ на водоеме содержание растворенного в воде кислорода находилось в норме и составляло 10 мг/л. Колебания содержания растворенного кислорода в воде являются нормой и объясняются колебаниями температуры воды. Однако следует отметить, что в зимний период, когда процесс фотосинтеза замедляется, поступление кислорода в воду из воздуха путем диффузии существенно затрудняется из-за ледостава, а разложение органических веществ в водоеме продолжается, содержание растворенного в воде кислорода снижается. Большинство водоемов области характеризуется дефицитом кислорода в зимний период, что приводит к опустошительным заморам. Эти заморные явления и являются основной проблемой ведения рыбного хозяйства, так как они препятствуют проведению любых рыбоводно-акклиматизационных мероприятий.

Влияние солей, растворенных в воде, чрезвычайно велико в жизни рыб, беспозвоночных животных и растительных водных организмов. От количества минеральных солей и микроэлементов в воде зависит развитие одноклеточных водорослей — пищи для беспозвоночных животных, которые являются пищей для рыб. Растворенные в воде соли оказывают непосредственное влияние на рыб, воздействуя на их резистентность.

При нарушении оптимального соотношения этих веществ в воде рыбы могут испытывать дискомфорт, а иногда происходит их отравление и гибель.

Общая направленность развития гидрохимических свойств водоемов Северо-Казахстанской области - это постепенное повышение *минерализации*, так как практически все исследованные водоемы являются бессточными, и, как следствие, становятся конечными приемниками солей, приносимых поверхностным стоком, подземными водами и ветром.

Минерализация водоемов меняется по сезонам года в зависимости от уровня наполнения озерных котловин: весной она понижается за счет притока пресных талых вод, а летом и особенно зимой она повышается за счет испарения и образования льда. Достаточная минерализация способствует забуференности водной среды, снижает токсическое влияние многих вредных веществ. Диапазон минерализации рыбохозяйственных озер области весьма широкий. Все озера можно разделить на четыре группы: пресные - с минерализацией до 1 г/л; солоноватые - с соленостью от 1 г/л до 10 г/л; соленые – с минерализацией от 10 г/л до 50 г/л; рассолы – с минерализацией от 50 г/л до 400 г/л. Воды, которые имеют соленость до 1 г/л, используют для бытовых нужд и орошения, воду соленостью до 2 г/л можно использовать в случае нужды для питья, а до 3,5 г/л –

для водопоя скота.

По величине минерализации (3520 мг/дм^3) вода озера Тарангул Малый относится к хлоридным соленым водам (согласно классификации вод по солёности А.М. Овчинникова) [48].

Жесткость воды определяется в основном количеством растворенных в ней солей кальция и магния. Жесткость имеет определенное санитарно-гигиеническое значение, создавая щелочную среду и предотвращая закисание воды и ложа прудов. Наряду с этим жесткая вода оказывает опосредованное влияние на рыб и других гидробионтов путем снижения токсического действия многих солей щелочных, щелочноземельных и тяжелых металлов. Слишком мягкая вода нежелательна для рыбоводных целей. Слишком мягкая, мало забуференная вода имеет неустойчивую активную реакцию. Она слабо противостоит и вредному действию кислых и щелочных промышленных стоков.

Жесткость воды в озере Тарангул Малый - $8,4 \text{ мг-экв/дм}^3$, что соответствует группе жестких вод.

Окисляемость воды — показатель содержания в воде органических и минеральных веществ.

Источники окисляемости воды делятся на два типа: природные и антропогенные. К первому типу относятся различные процессы внутри водоемов и поступления извне, выпадения осадков и состав прилегающей почвы. Ко второму типу можно отнести бытовые и промышленные отходы, которые сливаются в водоемы.

Окисляемость поверхностных вод обычно подвержена значительным и довольно закономерным сезонным колебаниям. Их характер определяется гидрологическим и гидробиологическим режимом. Чем выше окисляемость воды, тем больше в ней находится продуктов разложения живой и неживой природы. Небольшая окисляемость воды не ухудшает кислородного режима, а при большой окисляемости содержание кислорода в воде снижается.

Окисляемость воды озера Тарангул Малый очень низкая – $1,09 \text{ мг/дм}^3$.

рН воды - один из важнейших показателей качества вод. Величина концентрации ионов водорода имеет большое значение для биологических процессов, происходящих в водоемах. Пресноводные рыбы могут выживать в определенных пределах рН — примерно от $4,5—5,0$ до $9,5—10,5$, оптимальными условиями для них является нейтральная, слабокислая или слабощелочная среда. Низкая концентрация водородных ионов (рН ниже $6,4$) способствует возникновению хиподонеллеза и гидроактиллеза, при более низком рН

наблюдается некроз жаберных лепестков, на отмерших участках которых поселяются различные сапрофитные микроорганизмы, что обуславливает гибель рыб.

Активная реакция среды (рН), характеризующая кислотно-щелочное состояние воды отличается относительной стабильностью. Активная реакция среды *рН* озера Тарангул Малый находилась в пределах 8,37, характеризуя воду водоема, как слабощелочную, ПДК_{В.Р.}(7,5—8,5) [39].

Ионы аммония и аммиака часто присутствуют в воде рыбоводных водоемов, особенно при внесении азотных удобрений в виде аммиачной селитры, попадают с грунтовыми водами (как результат жизнедеятельности микроорганизмов) и, в небольших количествах, в период вегетации в результате разложения белковых веществ. Присутствие в воде аммиака и аммонийных солей обычно указывает на загрязнение ее разлагающимися органическими веществами животного происхождения, содержащими азот, поступление в водоем бытовых сточных или промышленных вод, содержащих значительное количество аммиака или солей аммония. Обнаруженная концентрация аммония в озере Тарангул Малый – 0,97 мг/дм³, что превышает ПДК.

Нитриты — промежуточные продукты биохимического окисления аммиака, а также продукты разложения азотсодержащих органических веществ. Присутствие их в воде свидетельствует о загрязнении водоемов фекальными сточными водами, а также о наличии в прудах большого количества органических веществ и интенсивном процессе их разложения. Нитриты токсичны для рыб. В результате исследования образцов воды нитритов в озере было обнаружено 0,077 мг/дм³, что соответствует норме.

Нитраты образуются из нитритов в результате процесса нитрификации, либо попадают в водоемы в результате смыва удобрений с полей, с атмосферными осадками, различными стоками. Повышенный уровень нитратов свидетельствует о том, что в водоеме имело место в недалеком прошлом органическое загрязнение.

Увеличение содержания нитратов в воде отрицательно сказывается на состоянии рыб — понижается резистентность организма. Нитраты значительно менее токсичны, чем нитриты.

Обнаруженная концентрация нитратов в озере – 7,65 мг/дм³, что соответствует норме.

Сульфаты в водоемах могут быть минерального происхождения (за счет вымывания сернокислых соединений и выветривания разных горных пород) и

органического (за счет биохимических процессов в водоносных слоях и поступления в водоемы различных животных отбросов). В нормальных условиях солевая форма не опасна. В бескислородной среде восстанавливаются до сульфитов. Следствие - ухудшение зоогигиенических условий в водоеме, у рыб снижается резистентность как к неблагоприятным условиям среды, так и к возбудителям различных заболеваний.

Обнаруженная концентрация сульфатов в озере – 434,6 мг/дм³, что превышает ПДК.

Хлориды являются важным элементом, определяющим зоогигиенический фон в рыбоводных водоемах, они могут быть минерального (выщелачивание гипса, хлористого магния) или органического происхождения (животные отбросы, моча, сточные воды). При загрязнении водоема хлоридами возможны токсикоз, паралич нервно-мышечного аппарата, разрушение жаберного эпителия. При высоком содержании хлоридов резко снижено или практически отсутствует воспроизводство рыбных запасов водоема.

Обнаруженная концентрация хлоридов в озере – 684,1 мг/дм³, что превышает ПДК.

Фосфаты - важнейшие биогенные элементы. Повышенное содержание фосфатов признак органического загрязнения водоема. Фосфаты лимитируют развитие фитопланктона.

Обнаруженная концентрация фосфатов в озере – 0,015 мг/дм³, что соответствует норме.

Кальций и магний важны для протекания ряда биологических процессов в организме рыб (формирование костей и чешуи, свертывании крови и других метаболических реакциях). Рыбы способны абсорбировать кальций и магний непосредственно из воды или с кормом.

Присутствие кальция в воде помогает снизить потери других солей из внутренних жидкостей рыб (крови). При недостатке кальция возможны резкие колебания pH.

Высокое содержание магния может быть причиной паралича.

Обнаруженная концентрация кальция в озере – 40,0 мг/дм³, что соответствует норме.

Обнаруженная концентрация магния в озере – 54,6 мг/дм³, что превышает ПДК.

Железо - Железо относится к микроэлементам, участвующим в процессе

фотосинтеза. Влияет на интенсивность развития фитопланктона и качественный состав микрофлоры. Его недостаток или избыток в воде негативно влияет на условия роста и развития флоры и фауны. Железо присутствует в воде в двух формах: закисной и окисной. Закисное железо опасно для молоди рыб, так как при его наличии в воде на жабрах рыб развиваются железобактерии. Высокая концентрация железа вызывает резкое снижение газообмена у рыб и замедление их роста.

Обнаруженная концентрация железа в озере – 0,33 мг/дм³. Содержание в воде суммарного железа, влияющего на интенсивность развития фитопланктона и качественный состав микрофлоры, превышает ПДК для рыбохозяйственных водоемов.

Превышение ПДК для рыбохозяйственных водоемов по указанным выше показателям носит относительный характер и в таких концентрациях не является лимитирующим для обитающих в водоеме рыб.

В целом гидрохимический режим озера Тарангул Малый является благоприятным для обитания рыб.

2.4. Видовой состав флоры и фауны озера.

Флора озера.

Фитопланктон представлен многочисленными видами водорослей – зеленых, сине – зеленых, диатомовых, пиррофитовых, эвгленовых. *Koliellaplanctonica*Hind. преобладают представители рода *Pediastrum* (зеленые водоросли) и рода *Microcystis* (сине-зеленые водоросли).

Фитопланктон играет большую роль в насыщении воды кислородом, в образовании первичного органического вещества и является начальным звеном в цепи питания организмов. Процессы эвтрофикации проявляются в первую очередь в зарастании водоема надводной, наводной и погруженной растительностью.

Прослеживается увеличение биомассы в прибрежных частях водоема. Это увеличение зависит, в первую очередь, от сконцентрированности основной массы подводной и надводной растительности вдоль берегов, а также в следствии волновой активности.

Жесткая надводная растительность развита в основном на глубинах до 1,5 м. и представлена тростниковыми ценозами с примесью клубнекамыша и ситняка. Надводная растительность наибольшего развития достигает в местах впадения временных потоков с юго-западной и восточной стороны, в остальных

частях тростниковые ценозы представлены неширокой полосой растительности, тянущейся вдоль берега. Степень зарастаемости жесткой надводной растительностью составляет 5%. Мягкая погруженная растительность развита на более значительной площади. Различные виды рдеста и нитчатых водорослей распространены практически по всей акватории озера.

Фауна озера

Зоопланктон.

Зоопланктон озера разнообразен и включает широко распространенные виды. Его можно разделить на 3 группы: коловратки, ветвистоусые ракообразные и веслоногие ракообразные.

Из коловраток наиболее широко распространенными видами являются *Keratella quadrata*. Из веслоногих ракообразных широко распространен вид - *Mesocyclops leuckarti* (Claus). Из ветвистоусых самыми распространенными видами являются *Daphnia pulex* и *longispina*, которые входят в состав зоопланктонного сообщества всех исследованных биотопов.

В таблице 6 отражен таксономический состав зоопланктона.

Таблица 6. Таксономический состав зоопланктона

Таксон	Частота встречаемости, %
	2021 год
Rotifera (коловратки)	24
Soropoda (Веслоногие ракообразные)	18
Cladocera (Ветвистоусые ракообразные)	58

В таблице 7 отражена численность и биомасса зоопланктона количественное развитие кормовых организмов.

Таблица 7. Численность и биомасса зоопланктона водоема

Группы зоопланкто-ров	Станция 1		Станция 2		Станция 3	
	Численность, тысяч экз./м ³	Биомасса, г/м ³	Численность, тысяч экз./м ³	Биомасса, г/м ³	Численность, тысяч экз./м ³	Биомасса, г/м ³
Rotifera (коловратки)	50		49		45	
Soropoda (веслоногие ракообразные)	38		40		34	

Cladocera (ветвистоусые ракообраз.)	121		119		110	
Всего	209	5,2	208	5,2	189	6,8

Продолжение таблицы 7. Численность и биомасса зоопланктона водоема

Группы зоопланкте- ров	Станция 4		Станция 5	
	Численность, тысяч экз./м ³	Биомасса, г/м ³	Численность, тысяч экз./м ³	Биомасса, г/м ³
Rotifera (коловратки)	44		47	
Sopropoda (веслоногие ракообразные)	36		32	
Cladocera (ветвистоусые ракообраз.)	111		108	
Всего	191	5,2	187	6,7

Продолжение таблицы 7. Численность и биомасса зоопланктона водоема

Группы зоопланкте- ров	Станция 6		Станция 7	
	Численность, тысяч экз./м ³	Биомасса, г/м ³	Численность, тысяч экз./м ³	Биомасса, г/м ³
Rotifera (коловратки)	50		46	
Sopropoda (веслоногие ракообразные)	37		35	
Cladocera (ветвистоусые ракообраз.)	120		109	
Всего	207	5,1	190	6,8

Продолжение таблицы 7. Численность и биомасса зоопланктона водоема

Группы зоопланкте- ров	Станция 8		Станция 9		Станция 10	
	Численность, тысяч экз./м ³	Биомасса, г/м ³	Численность, тысяч экз./м ³	Биомасса, г/м ³	Численность, тысяч экз./м ³	Биомасса, г/м ³
Rotifera (коловратки)	52		45		48	
Sopropoda (веслоногие ракообразные)	36		31		39	
Cladocera (ветвистоусые ракообраз.)	122		112		124	
Всего	210	5,2	188	6,8	211	5,3

Таблица 8. Характеристика сообщества кормовых для рыб организмов

Основные группы	Численность, тыс.экз./м ³	Биомасса, г/м ³
Rotifera	48	
Copepoda	36	
Cladocera	115	
Всего	199	6,0

В среднем по водоему численность планктонных организмов составляла 199 тыс. экз./м³. Доминирующей группой по численности являются ветвистоусые ракообразные, на долю этих организмов приходится 58 %.

В среднем по водоему биомасса организмов зоопланктона составляет 6,0 г/м³. Согласно средней величине биомассы зоопланктона озеро относится к α - евтрофным водоемам с повышенным уровнем кормности (Китаев С.П.).

Зообентос.

Зообентос данного водоема представлен таксонами из групп *Oligochaeta*, *Gastropoda*, *Crustacea*, *Hirudinea*, *Insecta*. В водоеме наиболее широко представлен класс Насекомых (*Insecta*).

Численность и биомасса зообентоса по акватории озера распределена не равномерно.

В таблицах 9 отражен таксономический состав зообентоса, 10- отражена численность и биомасса основных групп организмов зообентоса в исследованном водоёме.

Таблица 9. Таксономический состав зообентоса

Таксон	Частота встречаемости, %
	2021 г.
<i>Oligochaeta</i>	18
<i>Gastropoda</i>	5
<i>Crustacea</i>	3
<i>Hirudinea</i>	8
<i>Insecta</i>	66
Всего:	100

Таблица 10. Численность и биомасса зообентоса

Группы б/п	Станция 1		Станция 2		Станция 3	
	Численность, экз./м ²	Биомасса, г/м ²	Численность, экз./м ²	Биомасса, г/м ²	Численность, экз./м ²	Биомасса, г/м ²
Oligochaeta	311		312		251	
Gastropoda	86		87		70	
Crustacea	52		51		42	
Hirudinea	138		137		112	
Insecta	1141		1142		921	
Всего:	1728	7,9	1729	7,9	1396	7,1

Продолжение таблицы 10. Численность и биомасса зообентоса

Группы б/п	Станция 4		Станция 5	
	Численность, экз./м ²	Биомасса, г/м ²	Численность, экз./м ²	Биомасса, г/м ²
Oligochaeta	250		252	
Gastropoda	69		70	
Crustacea	44		40	
Hirudinea	114		112	
Insecta	920		922	
Всего:	1397	7,1	1396	7,1

Продолжение таблицы 10. Численность и биомасса зообентоса

Группы б/п	Станция 6		Станция 7	
	Численность, экз./м ²	Биомасса, г/м ²	Численность, экз./м ²	Биомасса, г/м ²
Oligochaeta	310		251	
Gastropoda	85		71	
Crustacea	50		44	
Hirudinea	139		110	
Insecta	1143		919	
Всего:	1727	7,9	1395	7,1

Продолжение таблицы 10. Численность и биомасса зообентоса

Группы б/п	Станция 8		Станция 9		Станция 10	
	Численность, экз./м ²	Биомасса, г/м ²	Численность, экз./м ²	Биомасса, г/м ²	Численность, экз./м ²	Биомасса, г/м ²
Oligochaeta	309		249		312	
Gastropoda	86		69		85	
Crustacea	49		42		52	
Hirudinea	145		113		135	
Insecta	1139		923		1144	
Всего:	1728	7,9	1396	7,1	1728	7,9

Таблица 11. Характеристика сообщества кормовых для рыб организмов

Основные группы	Численность, экз./м ²	Биомасса, г/м ²
Oligochaeta	281	
Gastropoda	78	
Crustacea	47	
Hirudinea	125	
Insecta	1031	
Всего:	1562	7,5

В среднем по водоему общая численность зообентоса составляла 1562 экз./м². По численности доминировали Insecta, составляя в среднем 66 % от общей численности.

В среднем по водоему биомасса организмов зообентоса составляет 7,5 г/м². Согласно средней величине биомассы зообентоса озеро относится к β - мезотрофным водоемам, что соответствует среднему уровню кормности.

Состояние кормовой базы

В таблице 12 отражено количественное развитие кормовых организмов в исследованном водоеме.

Таблица 12. Кормовая база исследованного водоема

Тарангул Малый	Зоопланктон		Зообентос	
	численность тыс. экз./м ³	биомасса, г/м ³	численность экз./м ²	биомасса, г/м ²
Средние показатели	199	6,0	1562	7,5

Таблица 13. Рекомендации по кормовой базе водоема

Водоем	Кормность по зоопланктону	Кормность по бентосу	Экологическое состояние по гидробионтам	Необходимость в акклиматизации кормовых беспозвоночных	Необходимость в зарыблении	Предложения по орудиям лова рыб
Тарангул Малый	повышенная	средняя	умеренное загрязнение	нет	сиговые, карп	для лова карповых применять ставные сети и вентера, для лова сиговых применять ставные вентера

Данные для определения возможной рыбопродукции водоема приведены в работе Н.М.Бессонова, Ю.А.Привязенцева (1987) и «Методических рекомендациях» (1984). Формулы расчета годовой продукции растительноядных рыб, планктофагов, бентофагов и ракообразных: $P_{\text{раст}}=0,006P_1$; $P_{\text{планктофагов}}=0,10P_{\text{зоопл}}$; $P_{\text{бентофагов}}=0,2P_{\text{бентос}}$; $P_{\text{ракообр}}=0,04P_{\text{ракообр}}$, где P – годовая продукция рыб, P_1 – продукция водной растительности, $P_{\text{зоопл.}}$ – продукция зоопланктона, $P_{\text{бентос}}$ – продукция бентоса [44,45].

Следовательно, на озере Тарангул Малый: $P_{\text{раст}} = 10723,5$ кг, $P_{\text{планктофагов}} = 30025,8$ кг, $P_{\text{бентофагов}} = 66128,25$ кг. По состоянию кормовой базы озера Тарангул Малый способно обеспечить ежегодный прирост ихтиомассы до 106877,55 кг (или 44,85 кг/га).

2.5. Анализ состояния популяций ихтиофауны

В настоящее время в Северо-Казахстанской области обитает 15 видов и подвидов аборигенных рыб. Аборигенные рыбы представлены озерно-речными видами, характерными для Обь-Иртышского бассейна.

Большинство видов рыб населяют пойменно-речную систему Ишима; в глубоких не пойменных озерах видовой состав сокращается из-за отсутствия в них типично речных видов, таких, как колюшка, щиповка, голец.

В мелководных заморных озерах ихтиофауна обычно представлена аборигенными видами рыб, устойчивыми к дефициту кислорода - золотым и серебряным карасями, гольяном, в незаморных озерах - обычны плотва, окунь, щука. Кроме рыб-аборигенов значительное число видов появилось в водоемах области в результате акклиматизационных работ.

В озере Тарангул Малый отсутствуют редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, а также виды животных, численность которых подлежит регулированию в целях охраны здоровья населения, предохранения от заболеваний сельскохозяйственных и других домашних животных, предотвращения ущерба окружающей среде, предупреждения опасности нанесения существенного ущерба сельскохозяйственной деятельности, рыбному хозяйству.

В таблице 14 представлен видовой состав ихтиофауны озера Тарангул Малый.

Таблица 14. Видовой состав ихтиофауны водоема

№	Название вида			Статус вида	
	латинское	казахское	русское	(промысловый, непромысловый, редкий, исчезающий)	Аборигенный, интродуцированный
1	Cyprinus carpio	Тұқы	Карп	Товарный	Интродуцированный
2	Leuciscus idus	Аққайраң	Язь	Товарный	Интродуцированный
3	Esox lucius	Шортан	Щука	Товарный	Интродуцированный
4	Perca fluviatilis	Алабұға	Окунь	Товарный	Интродуцированный
5	Coregonus peled	Пайдабалық	Пелядь	Товарный	Интродуцированный

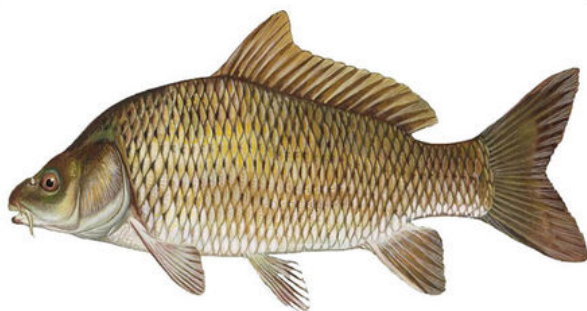
Карп (лат -*Cyprinus carpio*, каз - Тұқы)

Систематическое положение.

Карп относится к семейству Карповые отряда Карпообразные класса Лучепёрые рыбы.

Ареал обитания. Родина карпа - Древний Китай, где его употребляли в пищу еще за тысячу лет до нашей эры. Современный ареал сазана и карпа в Евразии находится между 35и 50°

северной широты и 30 и 135° восточной долготы. Европейский сазан и карп в настоящее время населяют пресные и солоноватые воды бассейнов Северного, Балтийского, Средиземного, Черного, Азовского, Каспийского и Аральского морей, оз. Иссык-Куль. Полагают, что исходным регионом распространения европейского карпа и его разнообразных пород был бассейн Дуная. Благодаря искусственному разведению ареал карпа продвинулся на север до 60° северной широты. В нашем регионе данный вид является объектом товарного выращивания, и его популяции в водоемах в основном поддерживаются за счет искусственного разведения.



Биологическая и экологическая характеристика. Карп – крупная рыба, в некоторых озерах встречаются особи длиной 50-60 см и массой 4-5 кг, иногда вылавливаются экземпляры до 7-8 кг и выше. Растет он очень хорошо и за лето прибавляет в весе до 1 кг. Нереститься летом в тихую, теплую погоду при температуре воды 18-20 0С. Икру откладывает на небольшой глубине, на свежезалитую растительность, при этом шумно плещется, выпрыгивает из воды. Плодовитость в зависимости от размеров колеблется от 100 тысяч до 1,5 млн. икринок. Молодь карпа питается организмами зоопланктона, взрослые рыбы – моллюсками, личинками насекомых, растительностью.

Значение. Карп (сазан) - наиболее ценный вид среди объектов выращивания, акклиматизированный в свое время во многие водоемы Северного Казахстана, сазан постепенно был замещен его «домашней» формой – карпом, численность которого кроме естественного воспроизводства поддерживается периодическим вселением в озера его молоди, получаемой на рыбопитомниках. В связи с этим, а также учитывая, что Северный Казахстан не является естественным ареалом обитания этого вида, карп не имеет биологической и экологической ценности для биоразнообразия ихтиофауны водоемов нашего региона. Данный вид обладает высокой хозяйственной, экономической и промысловой ценностью. Карп является наиболее перспективным объектом товарного выращивания для водоемов Северного Казахстана, обладающий высокими гастрономическими достоинствами.

Карп в озере Тарангул Малый является товарным видом.

В контрольных уловах преобладали особи в возрасте 3+ лет при длине от 28 до 42 см и массе от 1800 до 2400 грамм.

Также присутствовала особь длиной 24 см, массой 523 грамма в возрасте 1+ лет и особи длиной от 33 до 37 см, массой от 1200 до 1600 грамм в возрасте 2+ лет.

Основные биологические показатели карпа отображены в таблице 15.

Таблица 15. Основные биологические показатели карпа

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
1+	24	24	523	523	1	17
2+	33-37	35	1200-1600	1400	2	33
3+	38-42	40	1800-2400	2100	3	50
Итого		33		1341	6	100

Расчетный возрастной состав по данным массовых промеров карпа отражен в таблице 16.

Таблица 16. Расчетный возрастной состав по данным массовых промеров карпа

Возраст	Распределение рыб разных возрастов по размерным классам, см									
	20,1-25		25,1-30		30,1-35		35,1-40		40,1-45	
	экз	%	экз	%	экз	%	экз	%	экз	%
1+	1	100								
2+					1	50	1	50		
3+							2	67	1	33
Итого	1	17			1	17	3	49	1	17

**Таблица 17
Динамика биологических показателей карпа**

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, кг	Упитанность по Фультону	Средняя индивидуально абсолютная плодовитость (ИАП)	Средний возраст	Количество экз.
2021	33	1,341	3		2,5	6

**Таблица 18
Количественное соотношение рыб в различных орудиях лова**

Дата	Место	Характеристика орудий лова	Ячея 1	Ячея 2	Ячея 3	Итого	
			30 мм	40 мм	50 мм	экз.	%
2021	Озеро Тарагнул Малый	Жаберные сети	-	33	67	6	100

Язь (лат - *Leuciscus idus*, каз - акқайраң)

Систематическое положение.

Язь — вид лучепёрых рыб из семейства карповых.

Ареал обитания.

В большей или меньшей степени распространён во всех странах Европы, отсутствует только в южной и юго-



восточной Европе (начиная с восточной Франции), а также встречается в большей части Сибири до Якутии.

Встречается в реках, водохранилищах и глубоких незамерзших озерах.

Биологическая и экологическая характеристика.

Взрослые язи достигают обычно длины 35 — 53 см и веса от 2 до 2,8 кг, хотя некоторые особи могут быть длиной до 90 см и весить до 6—8 кг. Живёт от 15 до 20 лет. В водоемах Северного Казахстана длина тела язя в среднем составляет 20-25 см, масса от 200 до 300г, хотя встречаются и более крупные экземпляры.

Тело язя толстое. Голова укорочена, рот маленький косою. В зависимости от местности, возраста или времени года язь может проявлять более или менее явные различия.

Весной тело язя имеет металлический блеск: жаберные крышки, то есть «щёки», и голова кажутся как бы золотистыми; при повороте к солнцу цвета быстро меняются и рыбы приобретают то золотистые, то серебристые, то почти тёмные тона; нижние плавники, а иногда верхний и хвостовой красноватые. Спина синева-чёрная, бока туловища беловатые, брюхо серебристое, хвостовой и спинной плавники тёмные, нижние и боковые плавники красные. Глаза зеленовато-жёлтые или жёлтые с тёмным пятном наверху. Подъязыки явственно более светлые и более серебристые, плавники значительно бледнее, чем у взрослых рыб.

Язь — пресноводная рыба, однако может жить и в солоноватой воде морских заливов. Обитает в реках, проточных озёрах и речных прудах. Избегает горных, очень быстрых и холодных рек. Предпочитает более глубокие реки с более медленным течением и глинистым, слегка заиленным дном, держится близ мостов, водоворотов и ям ниже перекатов, у берегов с нависшим кустарником. Язь принадлежит к самым выносливым рыбам и легко выносит резкие перемены температуры.

Рыбы всеядные; питаются растительной и животной пищей, в том числе насекомыми, особенно их личинками, моллюсками, червями, а также высшей водной растительностью. Крупные рыбы часто ведут хищный образ жизни, питаются молодью рыб. Кормятся в сумеречное время и ночью.

Нерестится язь весной при температуре 3-4⁰С, сразу после вскрытия водоема ото льда, иногда подо льдом. Икру откладывает на водную растительность, реже на галечник и коряги.

Значение. Данный вид обладает высокой хозяйственной, экономической и промысловой ценностью. Язь является перспективным объектом товарного выращивания для водоемов Северного Казахстана, обладающий высокими гастрономическими достоинствами.

Язь в озере Тарагул Малый является товарным видом.

В контрольных уловах присутствовали особи в возрасте 1+ лет при длине от 19 до 20 см и массе от 145 до 157 грамм.

Основные биологические показатели язя отображены в таблице 19.

Таблица 19. Основные биологические показатели язя

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
1+	19-20	19,5	145-157	151	2	100
Итого		19,5		151	2	100

Расчетный возрастной состав по данным массовых промеров язя отражен в таблице 20.

Таблица 20. Расчетный возрастной состав по данным массовых промеров язя

Возраст	Распределение рыб разных возрастов по размерным классам, см					
	15,1-25		25,1-30		30,1-35	
	экз	%	экз	%	экз	%
1+	2	100				
Итого	2	100				

Таблица 21

Динамика биологических показателей язя

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, кг	Упитанность по Фультону	Средняя индивидуально абсолютная плодовитость (ИАП)	Средний возраст	Количество экз.
2021	19,5	0,151	3		1,5	2

Таблица 22

Количественное соотношение рыб в различных орудиях лова

Дата	Место	Характеристика орудий лова	Ячейя 1	Ячейя 2	Ячейя 2	Итого	
			30 мм	40 мм	50 мм	экз.	%
2021	Озеро Тарагул Малый	Жаберные сети	-	100	-	2	100

Щука (лат- *Esox lucius*, каз – Шортан)

Систематическое положение.

Щука— хищная рыба, относится к типу хордовые, классу лучеперые рыбы, отряду щукообразные, семейству щуковые, роду щуки (лат.Еsox).



Ареал обитания. Распространена в пресных водах Евразии и Северной Америки. Живёт обычно в прибрежной зоне, в водных зарослях, в непроточных или слабопроточных водах. Может также встречаться и в опреснённых частях морей.

Биологическая и экологическая характеристика.

Щуки могут достигать 1,8 м в длину и 32 кг веса. Продолжительность жизни отдельных особей может достигать до 30 лет. Тело щуки имеет вытянутую форму и напоминает торпеду. Остроконечная голова и острые зубы, типичные для хищных рыб. Окрас щуки — серо-зелёный в крапинку. Спинной и анальный плавники оттянуты далеко назад и расположены около хвостового плавника, что помогает ей делать стремительные броски.

Щуки — чрезвычайно прожорливые хищники. Питаются они в основном рыбой (плотвой, окунями, гольянами). Для щуки характерен каннибализм: около 20 % её рациона составляют более мелкие особи её собственного вида. Помимо этого, щуки питаются земноводными и рептилиями, крупными насекомыми и различными отбросами. Их добычей могут стать и мелкие млекопитающие, например, мыши или кроты, попавшие в воду. Щука охотится и на мелких водоплавающих птиц и их птенцов. Этот хищник нападает на животных, достигающих 1/3 от его собственных размеров. Обычно держится в прибрежной зоне среди зарослей водной растительности, где подкарауливает добычу. Щука хорошо выдерживает кислую реакцию воды, может комфортно жить в водоёмах с рН 4,75. При снижении содержания кислорода до 3,0—2,0 мг/литр наступает угнетение дыхания, поэтому в заморных водоёмах зимой щука часто погибает.

Самка щуки становится половозрелой на 3-4 году жизни, самец щуки созревает к 5 годам. Нерест начинается по окончании схода льда, когда температура воды составляет всего 3-6 градусов. Первыми на нерест, проходящий вблизи берегов, на глубине до 1 м, идут мелкие щуки, крупные особи нерестятся самыми последними. Хищники собираются небольшими группами: 2-4 самца возле самки. Больших самок может окружать до 8 самцов щук.

Количество икры щуки зависит от размера самки. Одна особь выметывает от 17 до 215 тысяч икринок, диаметр которых составляет 3 мм. Клейкость икры слабая, часть приклеивается к растениям, другая сразу опадает. По прошествии 3

дней практически вся икра щуки теряет клейкость, опадает и продолжает развиваться на дне. Период инкубации зависит от прогревания воды и может продолжаться от 8 до 14 дней. Появившиеся на свет личинки щуки имеют длину 6,7-7,6 мм. После растворения окружающей оболочки личинки начинают поедать веслоногих рачков и дафний.

Вырастая до 12-15 мм в длину, молодые щуки уже способны успешно поглощать личинок карповых рыб, которые нерестятся после хищницы. При длине тела малька в 5 см щучий рацион полностью состоит из мальков других видов рыб.

В озере Тарангул Малый щука является товарным видом.

В контрольных уловах присутствовали особи в возрасте 2+ лет длиной от 40 до 42 см, массой от 366 до 650 грамм.

Основные биологические показатели щуки отображены в таблице 23.

Таблица 23. Основные биологические показатели щуки

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
2+	40-42	41	366-650	508	2	100
Итого		41		508	2	100

Расчетный возрастной состав по данным массовых промеров щуки отражен в таблице 24.

Таблица 24. Расчетный возрастной состав по данным массовых промеров щуки

Возраст	Распределение рыб разных возрастов по размерным классам, см					
	40-45		45-50		50-55	
	экз	%	экз	%	экз	%
2+	2	100				
Итого	2	100				

**Таблица 25
Динамика биологических показателей щуки**

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, кг	Упитанность по Фультону	Средняя индивидуально абсолютная плодовитость (ИАП)	Средний возраст	Количество экз.
2021	41	0,508	3		2,2	2

Таблица 26
Количественное соотношение рыб в различных орудиях лова

Дата	Место	Характеристика орудий лова	Ячейя 1	Ячейя 2	Ячейя 3	Итого	
			30 мм	40 мм	50 мм	экз.	%
2021	Озеро Тарангул Малый	сети	-	50	50	2	100

Окунь (лат. *Perca fluviatilis*, каз - Алабұға)

Систематическое положение.

Окунь относится к роду пресноводных окуней семейства окунёвых (Percidae) отряда окунеобразных (Perciformes).



Ареал обитания. Речной окунь широко распространён в пресных водоёмах Европы и Северной Азии (до бассейна Колымы на востоке и водоёмов северных районов Ирана и Афганистана на юге), завезён в Африку, Австралию и Новую Зеландию.

Биологическая и экологическая характеристика.

Окунь относится к хищным рыбам: в рационе взрослого окуня значительную долю занимают другие пресноводные рыбы. Речной окунь предпочитает приедерживаться равнинных водоёмов, его можно встретить в реках, озёрах, прудах, водохранилищах и даже в менее солоноватых участках морей.

Окунь питается зоопланктоном, бентосными организмами и молодью разных видов рыб, которые сменяют друг друга в рационе по мере его роста. В разных водоёмах пища окуня значительно различается, в связи с составом кормовой базы. В некоторых водоёмах окунь в течение всей жизни потребляет зоопланктон, или остатки бентофагов, не переходя на хищничество. Прибрежный мелкий окунь растёт медленно и питается беспозвоночными, а глубинный растёт быстро и ведёт преимущественно хищный образ жизни, питаясь молодью разных видов рыб (главным образом карповых и окуневых).

Темп роста и сроки полового созревания на столь обширном ареале окуня сильно различаются. В мелких и малокормных водоёмах за первый год он едва достигает 5 см. длины, а к 6 годам - 20 см. В крупных озёрах и водохранилищах, в дельтах крупных рек годовалый окунь имеет длину 12 см., а пятилетний - 35

см. В соответствии с этим и половая зрелость у него наступает в разные сроки и при разной длине, обычно в возрасте 2-3 лет.

Нерест бывает ранней весной, после распаления льда: в феврале-марте - на юге, в мае-июне - на севере при температуре воды 7-8°C. Плодовитость колеблется от 12 до 300 тыс. икринок. Икра в виде длинных сетчатых лент откладывается на прошлогоднюю растительность. Икринки сильно обводненные, имеют диаметр 2-2,5 мм. Такой способ откладки икры обеспечивает высокую выживаемость икры и личинок. Нерест однократный. Развитие длится 2 недели. Личинки при вылуплении имеют длину около 6 мм. и почти резорбированный желток, поэтому сразу начинают активно плавать и охотиться за планктовыми ракообразными.

Окунь в озере Тарангул Малый является товарным видом.

В контрольных уловах преобладали особи окуня в возрасте 1+ лет при длине от 11 до 15 см и массе от 40 до 80 грамм.

Также присутствовали особи длиной от 13 до 19 см, массой от 70 до 160 грамм в возрасте 2+ лет и особи длиной от 17 до 21 см, массой от 150 до 262 грамм в возрасте 3+ лет.

Основные биологические показатели окуня отображены в таблице 27.

Таблица 27. Основные биологические показатели окуня

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
1+	11-15	13	40-80	60	4	50
2+	13-19	16	70-160	115	2	25
3+	17-21	19	150-262	206	2	25
Итого		16		127	8	100

Расчетный возрастной состав по данным массовых промеров окуня отражен в таблице 28

Таблица 28. Расчетный возрастной состав по данным массовых промеров окуня

Возраст	Распределение рыб разных возрастов по размерным классам, см																			
	10,1-12		12,1-14		14,1-16		16,1-18		18,1-20		20,1-22		22,1-24		24,1-26		26,1-28		28,1-30	
	экз	%	экз	%	экз	%	экз	%	экз	%	экз	%	экз	%	экз	%	экз	%	экз	%
1+	1	25			3	75														
2+			1	50					1	50										
3+							1	50			1	50								
Итого	1	13	1	13	3	35	1	13	1	13	1	13								

Таблица 29
Динамика биологических показателей окуня

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, кг	Упитанность по Фультону	Средняя индивидуально абсолютная плодовитость (ИАП)	Средний возраст	Количество экз.
2021	16	0,127	3		2,1	8

Таблица 30
Количественное соотношение рыб в различных орудиях лова

Дата	Место	Характеристика орудий лова	Ячей 1	Ячей 2	Ячей 3	Итого	
			30 мм	40 мм	50 мм	экз.	%
2021	Озеро Тарангул Малый	Жаберные сети	13	62	25	8	100

Пелядь (лат- *Coregonus peled*, каз - Пайдабалык)

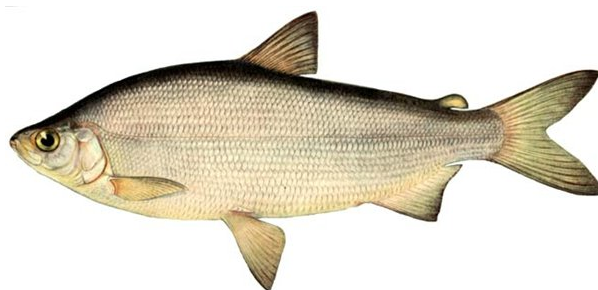
Систематическое положение.

Пелядь относится к семейству Сиговые отряда Лососеобразные класса Лучепёрые рыбы.

Ареал обитания. Ее родина – реки и некоторые глубокие озера Сибири.

Данный вид обитает в бассейнах рек Северного Ледовитого океана от Межени до Колымы, а также в бассейне реки Амур. Благодаря высокой пластичности и быстрому темпу роста пелядь широко акклиматизирована в озёрах и водохранилищах Центральной России. Во многих странах мира (в том числе и в Казахстане) является объектом товарного выращивания. Таким образом, Северо-Казахстанская область не является естественным ареалом обитания пеляди.

Биологическая и экологическая характеристика. Различают озерную и речную формы пеляди. Озерная пелядь более высокотелая по сравнению с речной и отличается более высоким темпом роста. Речная пелядь нерестится в октябре-ноябре на песчано-каменистых грунтах; озерная - позднее – в конце ноября - начале декабря. Питается организмами зоопланктона, но при их недостатке легко переходят на питание бентосом. Она выдерживает повышение температуры до 25 – 30 °С, но наиболее оптимальный режим нагула происходит



при температуре воды 15-20 °С. При нормальной плотности посадки сеголетки пеляди достигают в октябре-ноябре навески 120 - 130 г, двухлетки – 250 - 300 г. Максимальная длина пеляди в озерах Северного Казахстана достигает 50 см при массе 3 кг. Половой зрелости достигает на втором - третьем году жизни. Плодовитость пеляди составляет в среднем 44 тыс. икринок (колеблется от 30 - 100 тыс. штук). Инкубационный период длится 170-180 суток. Выклев личинок в апреле - мае. Желточный мешок рассасывается на 3-5сутки, и после этого личинки переходят на активное питание.

Значение. В силу своих биологических и экологических особенностей пелядь в водоемах Северо-Казахстанской области практически не способна к естественному воспроизводству (известны лишь единичные случаи). Численность этого вида поддерживается за счет ежегодного вселения в водоемы. В связи с этим, а также учитывая, что Северный Казахстан не является естественным ареалом обитания этого вида, пелядь не имеет биологической и экологической ценности для биоразнообразия ихтиофауны водоемов нашего региона. Данный вид обладает высокой хозяйственной, экономической и промысловой ценностью. Пелядь является наиболее перспективным объектом товарного выращивания для водоемов Северного Казахстана, обладающим высокими гастрономическими достоинствами.

В озере Тарангул Малый пелядь является товарным видом.

В контрольных уловах преобладали особи в возрасте 0+ лет при длине от 17 до 23 см и массе от 84 до 126 грамм. Так же присутствовали особи в возрасте 1+ лет при длине от 22 до 28 см и массе от 151 до 239 грамм.

Основные биологические показатели сиговых отображены в таблице 31

Таблица 31. Основные биологические показатели сиговых

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
0+	17-23	20	84-126	105	218	75
1+	22-28	25	151-239	195	73	25
Итого		22,5		150	291	100

Расчетный возрастной состав по данным массовых промеров сиговых отражен в таблице 32.

**Таблица 32. Расчетный возрастной состав
по данным массовых промеров сиговых**

Возраст	Распределение рыб разных возрастов по размерным классам, см																			
	10,1-12		12,1-14		14,1-16		16,1-18		18,1-20		20,1-22		22,1-24		24,1-26		26,1-28		28,1-30	
	экз	%	экз	%	экз	%	экз	%	экз	%	экз	%	экз	%	экз	%	экз	%	экз	%
0+							66	30	70	32	54	25	28	13						
1+											22	30	22	30	18	25	11	15		
Итого							66	23	70	24	76	26	50	17	18	6	11	4		

**Таблица 33
Динамика биологических показателей сиговых**

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, кг	Упитанность по Фультону	Средняя индивидуально абсолютная плодовитость (ИАП)	Средний возраст	Кол-во, экз.
2021	22,5	0,150	3		0,9	291

**Таблица 34
Количественное соотношение рыб в различных орудиях лова**

Дата	Место	Характеристика орудий лова	Ячейя 1	Ячейя 2	Ячейя 3	Итого	
			30 мм	40 мм	50 мм	экз.	%
17.04.2020	Озеро Тарангул Малый	Жаберные сети	40	50	10	291	100

Для выяснения особенностей питания карпа, язя, щуки, окуня, пеляди проведен анализ пищевых комков. С этой целью просмотрено содержимое желудков 23 особей. Полученные данные свидетельствуют о том, что в озере Тарангул Малый в состав корма данных видов входит зоопланктон, зообентос, а также детрит и сине-зеленые водоросли.

**Таблица 35
Виды кормов**

№	Виды кормов	Карп	Язь	Щука	Окунь	Пелядь
	Зоопланктон					
1	Дафния	+	+	+	+	+
2	Цериодафния	+	+	+	+	+
3	Циклоп	+	+	+	+	+

4	личинки циклопа	+	+	+	+	+
5	Клопы	+	+	+	+	+
6	Бокоплав	+	+	+	+	+
	Зообентос					
7	малощетинковые черви	+	+	+	+	-
8	личинки комара	+	+	+	+	+
9	личинки мошки	+	+	+	+	+
10	куколка комара	+	+	+	+	+
11	Поденки	+	+	+	+	-
12	личинки стрекоз	+	+	+	+	-
	Водоросли					
13	сине-зеленые	-	-	-	-	-
14	Диатомовые	-	-	-	-	-
15	Мальки рыб	-	-	+	+	-

2.6. Сведения о болезнях объектов товарного выращивания и их профилактике

Рыбы могут быть источником заболеваний человека и теплокровных животных. Помимо таких распространенных гельминтозов, как описторхоз и дифиллоботриоз, рыба иногда становится причиной пищевых токсикозов и токсикоинфекций человека.

Болезни рыб в зависимости от причин, их вызывающих (этиологии), подразделяют на незаразные, инфекционные и инвазионные.

Незаразными называют болезни, вызываемые механическими, физическими и химическими факторами внешней среды. Инфекционными – болезни, возбудителями которых являются паразиты растительного происхождения: бактерии (бактериозы), грибы (микозы), вирусы (вирусозы), риккетсии (риккетсиозы) и одноклеточные водоросли (альгеозы). Инвазионными – болезни, возбудителями которых являются паразиты животного происхождения: одноклеточные или простейшие организмы (протозойные), паразитические черви (гельминтозы), паразитические рачки типа членистоногих (крустапеозы) и моллюски (моллюскозы).

Незаразные болезни:

Гиповитаминозы - группа болезней, характеризующаяся различными физиологическими расстройствами и патологоанатомическими изменениями, возникающими в результате дефицита в организме рыб различных витаминов. Этот дефицит создается вследствие недостаточного их поступления рыбам с

кормом или нарушения их синтеза в органах и тканях рыб. Регистрируют гиповитаминозы чаще при индустриальных методах разведения рыб в лососевых хозяйствах и при содержании их в садках, бетонных бассейнах, где почти полностью отсутствуют в рационе естественные корма. Гиповитаминозы свойственны в основном молодым и культивируемым видам рыб, содержащимся на искусственных кормах. Многим гиповитаминозам присущи некоторые общие клинические признаки: потеря аппетита, вялые движения и малая подвижность, уменьшение или повышение потребления кислорода, замедление роста и развития, снижение устойчивости к различным заразным заболеваниям, повышенные, а иногда массовые отходы рыб. Так, при гиповитаминозах отмечено повышенное поражение рыб сапролегниевыми грибами, проявление так называемой сонной (авитаминозной) болезни у карпов во время зимовки, возникновение краснухи и других заболеваний.

Механические повреждения рыб. В условиях индустриального рыбоводства многие технологические процессы связаны с механическим воздействием на рыб. Наиболее часты механические травмы, реже контузии, пролежни и т. д. При этом гибель рыб может происходить как от механических повреждений непосредственно, так и от вторично возникающих причин, чаще инфекционной этиологии.

Механическими факторами повреждения считаются также хищные рыбы, личинки насекомых, птицы, млекопитающие и другие враги рыб, жесткая водная растительность, взрывные работы в естественных водоемах, проход рыбы через гидросооружения и т. д.

При травмировании рыб об орудия лова, рыбоводный инвентарь, транспортную тару происходит сбой чешуи, обламываются лучи плавников, наносятся царапины и даже раны на поверхности тела, ушибы и сдавливание глубоких слоев мышечной ткани и внутренних органов, что вызывает ссадины, кровоподтеки и кровоизлияния. Необходимо иметь в виду, что даже небольшие травмы сильно ослабляют организм и тем самым снижают устойчивость рыбы к инфекционным и инвазионным болезням. Повреждения целостности кожных покровов служат местом проникновения в организм рыбы инфекционного начала - вирусов, бактерий и грибов. Диагноз ставят на основании клинического осмотра рыбы и обнаружения травматических повреждений (ран, язв, царапин, разрушений плавников, кровоподтеков, кровоизлияний и т. д.). При этом дифференцируют травмы от повреждений, возникающих при некоторых инфекционных и инвазионных заболеваниях.

Профилактика. Прежде всего, устраняют причину возникновения травм с последующей подготовкой орудий лова, рыбоводного инвентаря, транспортных

емкостей, а также такой организации технологических процессов и культуры производства, которая исключала бы травмирование рыб.

Отравления рыб. Изучением влияния токсических веществ, загрязняющих водоемы, на гидробионтов занимается водная токсикология. Она изучает также химические и физические свойства вредных веществ, находящихся в сточных водах, их действие на организм гидробионтов и "жизнь" водоемов, разрабатывает методы диагностики и профилактики отравления рыб и охраны рыбохозяйственных водоемов от загрязнений.

Характер отравления рыб зависит от сочетания следующих факторов:

- а) вида источника загрязнения и токсических компонентов в сточных водах;
- б) концентрации (дозы) и продолжительности воздействия ядовитых веществ;
- в) вида, возраста и физиологического состояния рыб;
- г) состояния среды обитания, ее гидрологического, гидрохимического режима и других факторов.

По длительности течения различают острые, подострые и хронические отравления (токсикозы). Острые отравления возникают при одновременном поступлении в организм больших количеств ядовитых веществ, сопровождаются бурным развитием признаков заболевания и завершаются массовой гибелью рыб в течение 3- 10 сут или выздоровлением. Подострые отравления протекают замедленно, вызывая умеренно выраженную клиническую картину и постепенную гибель рыб в течение 10- 30 дней. Хронические отравления развиваются при многократном поступлении в организм ядовитого вещества, вызывают медленную гибель рыб в течение длительного времени (месяцы) со стертыми клиническими признаками. В периоды стрессовых состояний хронические токсикозы нередко обостряются и сопровождаются массовой гибелью рыб.

Отравления рыб в естественных водоемах разделяет на три группы.

– Природные токсикозы возникают в районах водораздела пресных и соленых водоемов, когда происходит засоление пресной воды при падении ее уровня и переливе морской воды.

– Токсикозы рыб от сине-зеленых водорослей при обильном развитии выделяют токсины, а при массовом отмирании поглощают кислород и разлагаются с образованием ядовитых продуктов.

– Токсикозы рыб от химических веществ антропогенного происхождения (наиболее массовые) проявляются в результате "залповых" сбросов сточных вод или систематического загрязнения водоемов небольшими количествами токсических веществ.

При подозрении на отравление необходимо решить ряд вопросов: произошла ли гибель рыб от токсикоза или от заразного заболевания, действия неблагоприятных факторов среды, недоброкачественного кормления и т. п.; от чего и когда наступила смерть животных; каким отравляющим веществом вызвана гибель рыб; каким путем оно попало в водоем и организм; какие факторы способствовали отравлению рыб; известны ли подобные случаи из практики или специальной литературы... Ввиду разнообразия обстоятельств отравления круг вопросов может быть расширен. Чтобы получить максимально полные сведения, диагностику отравлений осуществляют комплексно по следующей схеме:

- общее обследование водоема и выявление источника загрязнения;
- изучение и оценка клинической картины отравления;
- патологоанатомическое вскрытие рыб;
- биологические и органолептические исследования;
- лабораторные исследования;
- оценка результатов комплексных исследований и заключение.

Инфекционные болезни:

Из инфекционных болезней рыб наиболее опасны для рыбоводных хозяйств вирусные, бактериальные и болезни, вызываемые грибами.

Бранхиомикоз (жаберная гниль) - острозаразная болезнь рыб различных видов, характеризующаяся поражением кровеносных сосудов жаберного аппарата и некротическим распадом жаберной ткани.

Возбудитель бранхиомикоза у карпа, сазана (и их гибридов), карася, пескаря - гриб *Branchiomycetes sanguinis* Plehn, у щуки - *B. demigrans* Wundsch; у линя могут паразитировать оба гриба.

Болезнь возникает главным образом у рыб, выращиваемых в прудах рыбоводных хозяйств, где возможны наиболее благоприятные условия для развития возбудителя. Это, прежде всего, пруды и водоемы, находящиеся в антисанитарном состоянии, где рыбоводная и ветеринарно-санитарная культура производства стоит на низком уровне.

К бранхиомикозу восприимчивы карпы, сазаны, их гибриды, караси, пескари, лини и щуки. Известны также случаи заболевания радужной форели и сома. Болеют все возрастные группы рыб указанных видов. Однако наиболее восприимчивы рыбы в возрасте 1-2 лет. У них болезнь протекает в более тяжелой форме с охватом 46-71% стада рыб.

Энзоотии и эпизоотии бранхиомикоза, как правило, возникают летом, когда среднесуточная температура воды 22-25°C. Основные источники инфекции - больные рыбы, трупы погибших рыб, рыбы-паразитоносители.

Заражение происходит через инфицированное ложе пруда. Из одного водоема в другой возбудитель бранхиомикоза может быть занесен с больной или переболевшей рыбой при перевозках или с водой из неблагополучного пруда или озера, являющегося источником водоснабжения хозяйства, в котором есть больная рыба. Пути и способы заражения рыб не изучены. Возникновению и обострению течения бранхиомикоза способствуют неполноценное кормление рыб, малая проточность водоемов и чрезмерное загрязнение их органическими веществами.

Болезнь протекает тяжело. Эпизоотии чаще возникают летом и продолжаются в зависимости от температуры окружающей среды от 5 до 12 дней (острое течение). В начале болезни после проникновения *V. sanguinis* в кровеносные сосуды на жаберных лепестках появляются точечные кровоизлияния. Затем гифы гриба, разрастаясь внутри кровеносных сосудов жабр, закупоривают просвет (паразитарная эмболия) и вызывают расстройства кровообращения, в результате чего жаберная ткань становится бледной или даже белой. Отдельные участки отмирают, и у жабр получаются неровные края. В других местах жабр образуется застой крови, отчего они приобретают синий цвет. Окраска жабр пестро-мозаичная. Больная рыба не берет корм, не реагирует на внешние раздражители, подплывает к поверхности воды, но не заглатывает воздух, как при заморе (недостатке растворенного в воде кислорода), и ее легко поймать руками. Сильно пораженная рыба лежит на боку, и в таком положении погибает. Гибель сеголетков в выростных прудах, а иногда и двухлетков в нагульных водоемах достигает 50-70% от числа посаженной рыбы. У выживших рыб болезнь принимает подострое и хроническое течение. У переболевших рыб жабры как будто изъедены. Регенерация их может продолжаться год и более.

Лечение не разработано. Профилактика и меры борьбы. При возникновении бранхиомикоза проводят весь комплекс противоэпизоотических мероприятий. Прежде всего улучшают зоогигиенические условия содержания рыб: усиливают проточность воды в прудах, обогащают ее кислородом путем установки на водоподающих каналах и в прудах аэраторов, организуют систематический отлов больной рыбы и особенно трупов рыб, погибших от бранхиомикоза. Больную рыбу, не утратившую товарного вида, реализуют в пищу людям, а сильно истощенную и свежие трупы используют после термической обработки в корм скоту и птице.

В период вспышки бранхиомикоза временно прекращают все интенсификационные мероприятия, при которых есть опасения увеличить окисляемость воды и ухудшить ее гидрохимический состав: прекращают кормление рыб, внесение органических удобрений, переводят уток с неблагополучных прудов на пойму реки ниже пруда. В это время проводят

мероприятия, направленные на стабилизацию среды и угнетение развития возбудителя в ней. Для этого в пруды вносят известь в виде известкового молока, добиваясь при этом повышения щелочности (рН должно быть не менее 8-8,5), которая губительно действует на возбудителя, находящегося во внешней среде. Сроки внесения извести и ее количество определяют в зависимости от величины рН в воде неблагополучного пруда.

Чума сиговых - инфекционное заболевание, характеризующееся острым воспалением мышечной ткани. Болеет и ряпушка. Впервые болезнь наблюдали в водоемах Восточной Пруссии.

Этиология не выяснена, но эпизоотологические данные и клинические признаки указывают на инфекционную природу чумы сиговых.

У болезни ясно выражен сезонный характер. Первые вспышки наблюдают зимой в нерестовый период. Максимального развития чума достигает в середине - конце зимы. Весной эпизоотия ослабевает. Так как переболевшие рыбы приобретают относительный иммунитет к повторному заражению, течение эпизоотии при отсутствии вселения в неблагополучный водоем новых рыб прекращается через 2-3 года. Молодь рыб более устойчива к заболеванию.

Вначале поражается мышечная ткань на боковых участках туловища, а затем в патологический процесс вовлекаются подкожная соединительная ткань и кожа. Пораженные участки мышечной ткани темно-красного цвета, а покрывающие эти участки неповрежденные кожные покровы темного цвета. Повреждение мышц идет в виде ленты в прямом направлении. При поражении кожи разрушается и выпадает чешуя. На поверхности тела рыбы по бокам образуются узкие и продолговатые открытые раны, расположенные под углом или перпендикулярно боковой линии. Очень редко они идут вдоль боковой линии. При тяжелом течении заболевания раны покрывают рыбу с обеих сторон на нескольких участках, У больных рыб отмечают дегенеративные изменения мышечных волокон и перерождение жировой ткани.

Диагноз ставят на основании эпизоотологических, клинических и патологоанатомических данных. Чуму сиговых необходимо дифференцировать от пятнистой болезни, которой характерно отмирание подкожной соединительной ткани по краям раны, не имеющей четких границ. При чуме сиговых здоровые чешуйки доходят до самых краев раны, у раны четко выражены границы.

Меры борьбы. Эпизоотию прекращают методом создания иммунного стада, уменьшением численности сиговых в водоеме на время эпизоотии и недопущения завоза в водоем здоровых неиммунных сигов и ряпушки. При санитарном отлове больных рыб выбраковывают и закапывают в землю.

Краснуха карпов (*аэромоноз*, геморрагическая септицемия, инфекционная брюшная водянка, люблинская болезнь) - инфекционная болезнь карповых рыб, характеризующаяся воспалением кожного покрова, очагами кровоизлияний, водянкой, ерошением чешуи, пучеглазием, гидратацией мышечной ткани и всех внутренних органов. Регистрируют во всех странах Западной и Восточной Европы, в водоемах Южной Америки и в Индии.

Однозначных выводов о возбудителе не сделано. Одни ученые считают что возбудитель - *Aeromonas hydrophila* - короткая, с закругленными концами, кокковидная, подвижная грамотрицательная палочка, спор и капсул не образует. Другие данные говорят о вирусной природе заболевания.

К болезни восприимчивы карпы, сазаны и их гибриды в возрасте от сеголетков до производителей. Источник возбудителя инфекции - больные рыбы, их выделения и трупы, а также рыбы-микробоносители. В водоемы возбудитель инфекции заносится с водой, больной рыбой, водоплавающей и рыбоядной птицей, а также орудиями лова, рыболовным инвентарем и тарой. Рыба заражается через поврежденную кожу и жабры, а также алиментарно; возможна передача инфекции пиявками, паразитическими рачками- аргулюсами. Наибольшего распространения эпизоотия достигает в весенне-летний период, к осени она затухает и болезнь принимает хроническое течение. Рыба, переболевшая аэромонозом, приобретает относительный иммунитет.

Инкубационный период 2-30 сут, протекает остро, подостро и хронически. Острое течение (рисунок 22), главным образом у двух- и трехлеток карпов, характеризуется геморрагическим воспалением отдельных участков или всего кожного покрова, развитием брюшной и общей водянки, пучеглазием и ерошением чешуи. Больная рыба малоподвижна, держится у берегов близко к поверхности воды, слабо или совсем не реагирует на внешние раздражители, затем у нее наступает расстройство координации движения, и рыба погибает в течение 2-4 недель. При подостром течении - одновременные проявления у больных рыб водянки, ерошение чешуи, асцита, пучеглазия и язв различной величины и конфигурации. При замедленном течении (например, в зимнее время) края язв имеют беловатый ободок, при интенсивном патологическом процессе - красный. Иногда на месте язв развивается гнилостная микрофлора и происходит глубокий некроз мышц. Нередко наблюдается некроз плавников. Больные рыбы малоподвижны, подходят на приток свежей воды, ложатся на бок и в таком положении погибают. Подострая болезнь длится 1,5-3 мес. Хроническое течение (рисунок 23) проявляется наличием открытых язв на коже и плавниках, а также соединительнотканых рубцов синевато-фиолетового оттенка, образовавшихся на местах язв после их заживления и рубцевания. Болезнь длится 1,5-2,5 мес.; рыбы выздоравливают.

Диагноз ставят на основании эпизоотологических, клинических и патологоанатомических данных и результатов бактериологического исследования (выделения вирулентной культуры возбудителя, определение его серологической принадлежности, биопроба на здоровых карпах или белых мышах).

Лечение и профилактика. Применяют ванны с левомицетином (300 мг/л и экспозиции 12 ч и более), синтомицином (600-1000 мг/л при той же экспозиции) и метиленовой синью (50, 75, 100, 200 мг/л при экспозиции соответственно 12-16, 7-10, 4-6 и 2-4 ч). В выростных прудах сеголеткам карпа дают метиленовой сини по 1-2 мг каждой рыбе в сутки вместе с кормом в течение 8-10 сут или синтомицин в дозе 1-2 мг. Двухлеткам в нагульных прудах скармливают те же препараты в дозе: метиленового синего 3-5 мг, синтомицина 2-3 мг каждой рыбе в сутки. Производителей и рыб группы ремонта обрабатывают индивидуально, левомицетин вводят внутривентрально по 20-30 мг/кг двукратно, биомицин дают карпам через рот по 50 мг/кг в течение 2-4 сут. Между интервалами в корм добавляют метиленовый синий по 3000 мг на 1 кг корма или синтомицин из расчета 50 мг на 1 кг массы рыбы. Всем возрастным группам карпа в корм подмешивают фуразолидон из расчета 6 г на 10 кг корма в течение 10 сут с двухдневным перерывом между пятидневками. С профилактической целью фуразолидон применяют также десятидневными курсами с двухдневным перерывом из расчета на 10 кг корма: производителям и карпам из группы ремонта - по 0,4 г; двухлеткам карпа - по 0,3 г; годовикам карпа массой до 50 г - по 0,4 г; сеголеткам карпа по 0,3 г.

Профилактическое кормление в нагульных и летних маточных прудах начинают весной при повышении температуры воды до 14°C. Повторное кормление назначают летом - в период возможной вспышки болезни. Сеголеткам карпа в выростных прудах профилактическое кормление назначают при первом же кормлении сеголетков карпа комбикормами. Со второй половины июля и до октября кормление лечебными препаратами повторяют через каждые 2-3 недели. Своевременно выполняют также ветеринарно-санитарные и рыбоводно-мелиоративные мероприятия. Особое внимание уделяют профилактической дезинфекции и дезинвазии водоемов, врачебному контролю за выращиваемой рыбой и карантинированию поступающих в хозяйство производителей и ремонтных рыб. В некоторых хозяйствах для профилактики аэромоноза карпов применяют периодическое летование прудов.

Меры борьбы. При возникновении аэромоноза карпов на неблагополучные рыбоводческие хозяйства и естественные рыбохозяйственные водоемы накладывают карантин. За неблагополучными прудами закрепляют постоянных рабочих и выделяют отдельный инвентарь и орудия лова. Трупы погибших рыб

вылавливают и зарывают в землю вдали от водоемов на глубину не менее 1,5 м с предварительным обеззараживанием 20%-ным раствором хлорной или негашеной извести. Больную живую рыбу вылавливают и по заключению ветврача подвергают технической утилизации; ее можно использовать в проваренном виде в корм птице, свиньям, пушным зверям.

Санитарная оценка. Возбудитель аэромоноза карпов для человека и плотоядных животных не опасен. Больную рыбу, если она не потеряла товарного вида и отвечает пищевым качествам, допускают в пищу людям без ограничений. Нетоварную рыбу по усмотрению ветеринарного врача-ихтиопатолога направляют в корм сельскохозяйственным животным, птице, пушным зверям в проваренном виде или для переработки на рыбную муку.

Оспа карпов характеризуется разрастанием эпителиальной ткани кожи с образованием на теле эпителиом матово-голубого цвета. Заболеванию встречается как в естественных водоемах, так и в прудовых хозяйствах многих европейских стран и нашей страны.

Этиология не выяснена. Предполагается заразная природа болезни. Известны случаи, когда она переносилась из одного водоема в другой с перевозимой рыбой.

Поражаются главным образом карпы, сазаны и их гибриды, разводимые в прудах. В единичных случаях это заболевание регистрируют у язя, леща, корюшки, плотвы, карася и других рыб. Болезнь распространена во всех климатических зонах страны.

Наиболее часто поражаются двухлетки. Молодь и годовики оспой обычно не болеют. Заболевание проявляется летом и осенью. К осени - периоду облова прудов количество больной рыбы возрастает. В зимнее время этот показатель сохраняется на одном уровне, а весной среди здоровых рыб неблагополучного стада вновь увеличивается число больной рыбы. Гибель рыб наблюдается редко. При спонтанном течении заболевания, без принятия необходимых мер тяжесть болезни увеличивается из года в год. Этому также способствует антисанитарное состояние прудов (зарастание, заболачивание, загрязнение), снижение их проточности, слабая селекционная работа и подбор производителей для нерестовой кампании, недостаточное количество и несбалансированность кормов.

Источником заражения служат больные рыбы. Заболевание распространяется при завозе в благополучные хозяйства молоди рыб из неблагополучных хозяйств.

Вначале у рыб появляются небольшие одиночные беловатые пятна на кожных покровах туловища, хвоста, плавников. Затем вследствие гиперплазии клеток эпидермиса кожа в пораженных местах утолщается и образуются плоские

эпителиомы, которые возвышаются над поверхностью остального кожного покрова. При тяжелой форме болезни отдельные опухоли сливаются, образуя сплошной слой толщиной 2-4 мм, покрывающий всю поверхность тела. В начальной стадии болезни эпителиомы имеют гладкую блестящую поверхность и мягкую консистенцию. При хроническом течении болезни поверхность оспенных образований становится шероховатой, уплотняется и приобретает твердую консистенцию, напоминающую хрящевую ткань. При дальнейшем развитии в процесс вовлекается и подлежащая мышечная ткань, которая теряет упругость и инфильтрируется жидкостью. Кости скелета размягчаются, происходит его деформация. Патологических изменений внутренних органов, как правило, не наблюдается.

Диагноз ставят на основании клинических и эпизоотологических данных. В начальной стадии оспу необходимо дифференцировать от эктопаразитарных болезней (триходиноз, хилодонеллез, ихтиофтириоз), при которых на кожных покровах также появляется слизистый голубовато-серый налет. Однако в отличие от оспенных поражений он имеет не очаговый, а разлитой характер и покрывает почти все тело.

Профилактика и меры борьбы. Проводят комплекс ветеринарно-санитарных и рыбоводно-мелиоративных мероприятий, направленных на улучшение условий среды обитания рыб. Действенным методом ликвидации и профилактики заболевания является периодическое летование прудов. При недостатке в воде и почве кальция пруды систематически известкуют, а в корм рыбы включают дополнительно мел (до 5% суточного рациона). При недостаточной кормовой базе и уплотненных посадках в кормовую смесь добавляют витаминсодержащие компоненты: зеленую пасту из луговой и водной растительности- (до 20% к рациону), гидролизные дрожжи (до 3-4% рациона).

На неблагополучные хозяйства накладывают ограничения, и вывоз рыб в другие водоемы не разрешают. Сильно пораженных оспой рыб к употреблению! в пищу людям не допускают. Ее утилизируют проваркой и направляют в корм животным. В сыром виде скармливать ее животным не разрешается.

Диплостомоз - широко распространенное инвазионное заболевание рыб, возбудителем которого являются личинки (метацеркарии) дигенетического сосальщика из сем. Diplostomatidae. Выявлено четыре вида патогенных диплостом: *D. spathaceum*, *D. megri*, *D. baeri*, *D. indistinctum*, относящихся к роду *Diplostomum*. Поселяются они в глазах рыб: хрусталике, в донной части глазного яблока, между склерой и ретиной, вызывая при этом помутнение хрусталика и нарушение зрительной функции. В сибирских водоемах глаза рыб поражают метацеркарии *D. parasauidum*, поселяющиеся в хрусталике. Это заболевание называют паразитической катарактой.

Возбудитель. *D. spathaceum* имеет плоское овальное тело длиной 0,4-0,5 мм, шириной 0,2-0,3 мм.

Диплостомоз распространен повсеместно, в самых различных водоемах: озерах, реках, прудах, водохранилищах. К заболеванию восприимчивы карп, лещ, плотва, окунь, судак, налим, щука, густера, форель, карась, пелядь, белый амур, толстолобик и многие другие (более 100 видов рыб). Заражаются все возрастные группы рыб, но особенно молодь. Источником инвазии являются инвазированные метацеркариями рыбы и зараженные личинками моллюски, которые перезимовывают в водоемах. В распространении диплостомоза главную роль отводят рыбоядным птицам-дефинитивным хозяевам возбудителя, которые, перелетая с одного водоема на другой, вместе с пометом рассеивают яйца гельминта. Зараженные моллюски и церкарии, вышедшие из моллюсков, течением воды могут переноситься в ближайшие водоемы, что также способствует распространению инвазии. Заболевание чаще проявляется в весенне-летний период. Заражение начинается с 5-6-го дня после выклева личинок из икры.

Аргулез - инвазионная болезнь рыб, вызываемая паразитическими рачками из отряда жаброхвостых (*Branchiura*). *Argulus foliaceus* (рыбья вошь) паразитирует у разных пресноводных рыб, преимущественно карповых; *A. coregoni* паразитирует у лососевых и сиговых рыб; *A. japonicus* обнаружен у карпа и других видов рыб. Все эти три вида относятся к сем. *Argilidae*. Рачки паразитируют на коже и высасывают кровь, доводя рыбу до истощения, а нередко и гибели.

Аргулюсы - теплолюбивые рачки. Паразитируют у рыб всех возрастов, но наиболее чувствительны к ним сеголетки карпов, форели, белых и черных амуров, буффало, сазанов, судаков, лещей и др. Рыбы старших возрастных групп чаще являются носителями инвазии. Резервентами аргулюсов в природе могут являться дикие сорные рыбы: окуни, трехиглая колюшка, караси, ерши, обитающие в источниках водоснабжения и нагульных прудах. Максимальная зараженность рыб наблюдается летом в июле - августе, к осени и зимой зараженность снижается. Рачки перезимовывают на рыбах, а весной становятся источником распространения инвазии. Личиночные стадии рачков с током воды могут переноситься в благополучные водоемы и заражать рыб.

Меры борьбы и профилактика. При появлении заболевания водоем или хозяйство объявляется неблагополучным. Вывоз рыбы из него в другие хозяйства для рыбозаведения не допускается. Хозяйство переводится на выращивание рыбы только для товарных целей. В случае возникновения филометроидоза в рыбопитомнике, не имеющем нагульных прудов для выращивания товарной рыбы, вывоз неблагополучных годовиков карпа

допускается только в аналогичные хозяйства или закрытые пруды. Выращенная в таких прудах рыба осенью реализуется только как товарная продукция. Для оздоровления маточного стада от филометроидоза и предотвращения реинвазии применяют биологический метод, заключающийся в трех- или четырехкратной смене воды в прудах в весенний период. Разработан метод групповой дегельминтизации карпов лечебным гранулированным кормом с нилвермом.

Возникновению любого заболевания предшествуют три основных фактора:

- условия среды, благоприятные для появления и протекания той или иной болезни;

- ослабление иммунитета рыб вследствие несоответствия условий среды их требованиям и повышенная восприимчивость к заболеваниям;

- наличие возбудителя.

Чтобы предотвратить болезни, требуется исключить три этих фактора риска. Необходимо во все периоды роста и развития рыб создавать им благоприятные, оптимальные условия содержания. Для этого нужно соблюдать рыбоводно-биологические нормативы качества воды и плотности посадки. Нужно выполнять технологические мероприятия, применять соответствующие виду, возрасту, массе рыб рецепты комбикормов (при кормлении), подходящие для тех или иных форм выращивания. Использовать наиболее рациональные методы кормления. Выполняя все эти нехитрые требования, отсекается первый и второй факторы возникновения болезней. Если полностью избавиться от незаразных заболеваний, то существенно снижается риск возникновения заразных, поскольку в хороших условиях содержания иммунитет выращиваемых рыб будет достаточно высоким, чтобы противостоять многим болезням.

Чтобы ликвидировать третий фактор риска, необходимо уничтожить или максимально ослабить всех возможных возбудителей заболеваний в хозяйстве и не допускать их появления из других. Один из основных путей возникновения массовых заболеваний на хозяйстве — это завоз носителей (условно здоровых) или распространителей (больных рыб) инфекции или инвазии.

Возникновение некоторых болезней зависит от возраста рыб. Так, краснуха карпа появляется обычно на втором году его жизни. Появлению тех или иных заболеваний, особенно инвазионных, способствует состав естественной пищи. Наличие в ней значительного количества промежуточных хозяев способствует увеличению численности возбудителей. Вероятность возникновения эпизоотии увеличивается с ростом плотности посадки, так как повышается вероятность контакта рыб и перехода возбудителей на нового хозяина.

Многие болезни возникают при определенной температуре воды. Так, краснуха или аэромоноз карпа в острой форме чаще всего проявляется весной или ранним летом при быстром повышении температуры воды. Некоторые болезни развиваются при низких температурах (хилодонеллез, поражающий зимующих сеголеток карповых рыб). Зная факторы возникновения болезней, можно рационально организовать профилактические мероприятия в хозяйстве и не допускать вспышек заболеваний.

В период отбора проб ихтиофауны на озере Тарангул Малый заболеваний рыб отмечено не было.

3. Современное состояние промысла.

В настоящее время в целях промыслового рыболовства на основании Постановления акимата Северо-Казахстанской области № 498 от 14.12.2017 года озеро Тарангул Малый района Шал акына Северо-Казахстанской области закреплено за КХ «Блинов В.В.».

На озере установлены аншлаги, информирующие о статусе водоема и арендаторе, подготовлены подъездные пути к водоему.

На озере постоянно осуществляются мелиоративные работы по расчистке береговой полосы от мусора, удалению излишней растительности, а в зимнее время проводятся работы по снегозадержанию, в целях улучшения гидрологического режима.

Осуществляется постоянная охрана водоема силами егерской службы. Для охраны у егерской службы имеются легковые автомобили, лодки ПВХ, специальная форма и удостоверение егеря.

Подготовлено необходимое оборудование, транспорт, плавательные средства, орудия лова.

Количество единиц техники и орудий лова, задействованных при проведении работ по охране, добыче и транспортировке рыбы отражено в таблице 36.

Таблица 36. Материально техническое оборудование

Наименование	Количество, ед.	Собственное или арендованное
Автомобиль для перевозки рыбы	4	собственное
Снегоход	1	собственное
Газ 3307, Газ 3308	2	собственное
Бытовой вагон (жилой)	3	собственное
Катер БМК-130	2	собственное
Лодка моторная «Казанка»	2	собственное
Лодки ПВХ	8	собственное
Вентеря	1200	собственное
Садки	30	собственное
Сети	1460	собственное
Невода закидные	5	собственное
Ставные невода	17	собственное
Лебедки механические	4	собственное
Лебедки прицепные	4	собственное

Трактор Т-150	2	собственное
Камышекосилка	1	собственное
Аэратор	4	собственное
Помпа	2	собственное
Насосная станция	1	собственное
Ледобур прицепной	2	собственное

Добыча рыбных ресурсов преимущественно осуществляется вентерями и сетями, по необходимости используются закидные и ставные невода.

После отлова рыба помещается в специальные емкости. После заполнения соответствующей документации транспортируется на склад хранения, расположенный в селе Петровка Есильского района. После охлаждения или заморозки часть рыбы реализуется местному населению через сеть магазинов, часть рыбы направляется на переработку в специализированный цех.

Для осуществления мониторинга за экологическим состоянием озера и популяциями рыб ежегодно заключаются договора с научными организациями.

4. Обоснование эксплуатации озера в режиме ОТРХ

Согласно Правилам рыбоводства на рыбохозяйственных водоемах (Приказ и.о. Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 9 августа 2017 года № 324), озерно-товарное рыбоводное хозяйство – вид хозяйственной деятельности по выращиванию рыб и других водных животных в полувольных контролируемых условиях путем полной или частичной замены ихтиофауны в естественных и искусственных водоемах.

4.1. Определение промысловых запасов рыбных ресурсов.

Для определения промысловых запасов рыбных ресурсов использовались методики, в зависимости от гидрологических и других характеристик водоема в соответствии с постановлениями, правилами. Расчет велся по формуле:

$$N=Q*S/ k$$

где:

N - промысловая численность, шт;

Q – количество рыб в контрольных уловах, шт.;

S – учетная площадь водоема, га/м²;

k – поправочный коэффициент, получаемый перемножением трех основных коэффициентов для каждой размерной группы(сети):

$$k=P*K*C$$

где:

P – коэффициент вероятности встречи рыбы с орудием лова -0,24;

K - коэффициент уловистости сетей - 0,5;

C – площадь облова контрольного орудия лова.

Площадь облова рассчитывалась по формуле

$$C=V*t*g*(2*b+3.14*V*t)$$

где:

V- радиальная скорость рыскания, индивидуальная для вида (м\мин.);

t- время сетепостановки в минутах;

g-количество поставленных сетей;

b- длина сети при стандартной высоте в 25 м.

При длине сетей в 25 м и количестве 3 штук на 718 минут получается:

$$S \text{ облова (щука, окунь)} = 0,04*718*3*(2*25+3,14*0,04*718) = 12077 \text{ м}^2$$

$$S \text{ облова (сиговые)} = 0,13*718*3*(2*25+3,14*0,13*718) = 96071 \text{ м}^2$$

$$S \text{ облова (карп)} = 0,06*718*3*(2*25+3,14*0,06*718) = 23944 \text{ м}^2$$

$$S \text{ облова (язь)} = 0,05*718*3*(2*25+3,14*0,05*718) = 17525 \text{ м}^2$$

1. Оценка промысловой численности и биомассы карпа

$$N = \frac{23830000 \text{ м}^2 * 6 \text{ шт}}{23944 \text{ м}^2 * 0,5 * 0,24}$$

Следовательно, промысловая численность карпа в озере Тарангул Малый составляет 49761 шт, а учитывая среднюю массу карпа, промысловый запас составляет: 49761 шт * 1341 гр = 66,7 т.

2. Оценка промысловой численности и биомассы язя

$$N = \frac{23830000 \text{ м}^2 * 2 \text{ шт}}{17525 \text{ м}^2 * 0,5 * 0,24}$$

Следовательно, промысловая численность язя в озере Тарангул Малый составляет 22662 шт, а учитывая среднюю массу язя, промысловый запас составляет: 22662 шт * 151 гр = 3,4 т.

3. Оценка промысловой численности и биомассы щуки

$$N = \frac{23830000 \text{ м}^2 * 2 \text{ шт}}{12077 \text{ м}^2 * 0,5 * 0,24}$$

Следовательно, промысловая численность щуки в озере Тарангул Малый составляет 32886 шт, а учитывая среднюю массу щуки, промысловый запас составляет: 32886 шт * 508 гр = 16,7 тонны.

4. Оценка промысловой численности и биомассы окуня

$$N = \frac{23830000 \text{ м}^2 * 8 \text{ шт}}{12077 \text{ м}^2 * 0,5 * 0,24}$$

Следовательно, промысловая численность окуня в озере Тарангул Малый составляет 131544 шт, а учитывая среднюю массу окуня, промысловый запас составляет: 131544 шт * 127 гр = 16,7 тонны.

5 . Оценка промысловой численности и биомассы пеляди

$$N = \frac{23830000 \text{ м}^2 * 291 \text{ шт}}{96071 \text{ м}^2 * 0,5 * 0,24}$$

Следовательно, промысловая численность пеляди в озере Тарангул Малый составляет 601510 шт, а учитывая среднюю массу пеляди, промысловый запас составляет: 601510 шт * 150 гр = 90,0 т.

Таблица 37
Промысловые запасы рыбных ресурсов в озере Тарангул Малый

Показатель	каarp	язь	щука	окунь	пелядь
Площадь ареала обитания, га	2383	2383	2383	2383	2383
Длина сети, м	25	25	25	25	25
Количество сетей, шт.	3	3	3	3	3
Время сетепостановки, мин	718	718	718	718	718
Площадь облова, м ³	23944	17525	12077	12077	96071
Коэффициент уловистости	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Вероятность попадания	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
Средняя навеска, кг	1,341	0,151	0,508	0,127	0,150
Промысловая численность, тыс. шт.	49,761	22,662	32,886	131,544	601,510
Промысловый запас, тонн	66,7	3,4	16,7	16,7	90,0
Коэф. изъятия пром. запаса	0,3	0,3	0,3	0,3	-
Годовой объем вылова по видам рыб, тонн	20,0	1,0	5,0	5,0	90,0

4.2. Прогноз взаимных влияний интродуцируемых видов и оценка их воздействия на биоценозы.

Охрана окружающей среды.

Влияние объектов вселения на экосистему водоемов может быть прямым и опосредованным. К прямому воздействию можно отнести потребления кормовых объектов экосистемы (растительность, зоопланктон, зообентос и ихтиофауна). К опосредованному воздействию можно отнести влияние на экосистему в результате снижения численности отдельных организмов (пищевая конкуренция, улучшение или ухудшение среды обитания и т.д.).

С целью повышения эффективности рыбоводства предлагается зарыбление карпа и сиговых. Соблюдение нормативов зарыбления позволит выращивать большие объемы товарной рыбы и сохранить высокие темпы роста.

При соблюдении всех технологических процессов и объемов вселения влияние на биоценоз от товарного выращивания карпа и сиговых будет минимальным, а экономический и хозяйственный эффект по использованию водоема будет значительно увеличен.

Помимо этого, увеличение производства рыбной продукции за счет естественной кормовой базы приведет к снижению содержания органических веществ в водоеме (они будут изыматься в виде рыбы, потребляющей зоопланктон, зообентос и растительность, которые в результате естественной гибели увеличивали содержание органики), что приведет к улучшению среды обитания.

Объекты товарного выращивания входят в состав ихтиофауны Есильского бассейна в целом и Северо-Казахстанской области в частности. В связи с этим генетического загрязнения фаунистического комплекса при их выращивании не произойдет.

Водоохранная зона водоема не загрязняется. Отходы, образующиеся в результате деятельности, собираются в специальные емкости и вывозятся. Организованная хозяйственная деятельность на окружающую среду негативного влияния не оказывает.

4.3. Товарное выращивание ценных видов рыб.

Озерно-товарное рыбоводное хозяйство на базе озера Тарангул Малый района Шал акына Северо-Казахстанской области специализируется на экстенсивном товарном выращивании.

В таблице 38 приведены наименования и статус рыб, предлагаемых для товарного выращивания.

Таблица 38. Название видов рыб, рекомендуемых для товарного выращивания.

№	Название вида			Статус вида	
	латинское	казахское	русское	(промысловый, непромысловый, редкий, исчезающий)	Аборигенный, интродуцированный
1	Cyprinus carpio	Тұқы	Карп	Товарный	Интродуцированный
2	Leuciscus idus	Аққайраң	Язь	Товарный	Интродуцированный
3	Esox lucius	Шортан	Щука	Товарный	Интродуцированный
4	Perca fluviatilis	Алабұға	Окунь	Товарный	Интродуцированный
5	Coregonus peled	Пайдабалық	Пелядь	Товарный	Интродуцированный

Виды рыб, предлагаемые для товарного выращивания, способствуют:

1. повышению продуктивности водоема;
2. улучшению качественного состава ихтиофауны;
3. увеличению эффективности использования кормовых ресурсов водоема;
4. увеличению объема добычи рыбных ресурсов;
5. повышению экономической эффективности эксплуатации водоема.

Величина вылова товарной рыбы зависит от многих факторов:

- качества посадочного материала (личинка, получаемая в рыбопитомнике, должна быть выдержанной);
- тщательного подсчета приобретаемого материала;
- соблюдения требований его транспортировки и выпуска в водоем;
- соблюдения норм посадки;
- максимального изъятия товарной рыбы из водоема.

Исходя из того, что озеро Тарангул Малый расположено вне границ естественного ареала обитания сиговых, данный вид является лишь объектом товарного выращивания и его численность в водоеме будет поддерживаться в основном за счет ежегодного зарыбления.

В таблице 39 отражены нормативы зарыбления и расчетный объем товарного выращивания сиговых.

**Таблица 39. Нормативы зарыбления
и расчетный объем товарного выращивания сиговых в озере Тарангул
Малый**

Показатель	сиговые
Площадь водоема, га	2383
Возрастной состав зарыбления	личинка
Норматив посадки, экз./га	1259
Всего объем зарыбления, тыс. экз.	3000,0
Выживаемость, %	20
Товарная навеска, гр	150
Продуктивность, кг/га	37,77
Объем товарной рыбы, тонн	90,0

Исходя из того, что озеро Тарангул Малый расположено вне границ естественного ареала обитания карпа, данный вид является лишь объектом товарного выращивания и его численность в водоеме поддерживается в основном за счет периодического зарыбления.

В таблице 40 отражены нормативы зарыбления и расчетный объем товарного выращивания карпа.

**Таблица 40. Нормативы зарыбления
и расчетный объем товарного выращивания карпа в озере Тарангул Малый**

Показатель	каarp
Площадь водоема, га	2383
Возрастной состав зарыбления	сеголетка
Норматив посадки, экз./га	8,3
Всего объем зарыбления, тыс. экз.	20,0
Выживаемость, %	25
Товарная навеска, гр	4000
Продуктивность, кг/га	8,4
Объем товарной рыбы, тонн	20,0

Щука на данный момент находится в стабильном состоянии и поддерживается за счет самовоспроизводства. Увеличение количества возможно за счет зарыбления.

В таблице 41 отражены нормативы зарыбления и расчетный объем товарного выращивания щуки.

**Таблица 41. Нормативы зарыбления
и расчетный объем товарного выращивания щуки в озере Тарангул Малый**

Показатель	щука
Площадь водоема, га	2383
Возрастной состав зарыбления	личинка
Норматив посадки, экз./га	8,3
Всего объем зарыбления, тыс. экз.	20,0
Выживаемость, %	25
Товарная навеска, гр	1000
Продуктивность, кг/га	2,1
Объем товарной рыбы, тонн	5,0

Окунь и язь на данный момент находится в стабильном состоянии и поддерживается за счет самовоспроизводства.

Таблица 42.
Проектная мощность водоема

Показатель	каarp	язь	щука	окунь	сиговые
Площадь водоема, га	2383	2383	2383	2383	2383
Продуктивность, кг/га	8,4	0,42	2,1	2,1	37,77
Проектная мощность водоема, тонн	20,0	1,0	5,0	5,0	90,0

Таким образом, в результате ведения на базе озера **Тарангул Малый** озерно-товарного рыбоводного хозяйства общая рыбопродуктивность составит 50,79 кг/га, что позволит ежегодно выращивать на озере до 121,0 тонны товарной рыбы.

Ведение ОТРХ целесообразно с биологической и хозяйственной стороны. Это позволит более эффективно эксплуатировать биологические ресурсы, повысит хозяйственное значение водоема и обеспечит население высококачественной рыбной продукцией.

При эксплуатации озера в режиме ОТРХ основной целью является получение товарной продукции, в связи с этим рекомендаций по ограничениям и запретам на лов, как по срокам, так и по видам нет. Рыба будет отлавливаться при достижении товарной навески и в сроки, когда она наиболее востребована на рынке.

Рынок сбыта рыбной продукции может быть как местного, так и областного значения.

В результате организации ОТРХ потребуется выполнение **ряда рыбоводных работ**, от качества которых будет зависеть эффективность эксплуатации хозяйства:

- транспортировка посадочного материала;
- зарыбление водоема;
- отлов товарной рыбы;
- транспортировка товарной рыбы.

Неотъемлемая часть технологического процесса в современном рыбоводстве – тщательное и своевременное выполнение комплекса санитарно-профилактических мероприятий. Важнейшими условиями профилактики

болезней является соблюдение общих рыбоводных и санитарных требований: выполнение установленных норм плотности посадки рыбы на выращивание, а также контроль над санитарным состоянием и гидрохимическим режимом водоема.

Все вышеуказанные работы должны осуществляться строго в соответствии с технологическими нормативами, так как даже незначительное отступление от последних может свести все усилия рыбоводов на нет.

Помимо осуществления рыбоводных работ рекомендуется выполнять и *мелиоративные работы*, которые будут способствовать улучшению среды обитания и как следствие повышению продуктивности водоемов.

Аэрация – насыщение воды кислородом. При работе аэраторов в водоемах, кроме насыщения воды кислородом, проявляются одновременно эффекты изменения теплового баланса водной среды и перераспределение температуры в слоях мелководных озер. Аэрация озер в процессе выращивания рыбы позволяет: снизить или устранить полностью температурные, кислородные и химические различия воды в зоне аэрации; усилить теплообмен воды с атмосферой и верхним слоем донных отложений; ускорить разложение (деструкцию) органического вещества в воде и иле; обеспечить преобладание комплекса зеленых водорослей над сине-зелеными; обеспечить увеличение интенсивности потребления корма рыбами и, следовательно, скорости их роста; повысить самоочистительную способность эксплуатируемых рыбоводных водоемов.

Удаление растительности. Оптимальное развитие водной растительности (макрофитов) является положительным фактором в жизни рыбохозяйственного водоема. Среди растительности развивается обильная рыбная пища. Кроме того, растительность используется фитофильными рыбами для откладки икры. В то же время избыточное развитие макрофитов нежелательно, так как приводит к зарастанию водоема, постепенному превращению его в болото. При сильном развитии водной растительности условия обитания рыб резко ухудшаются: водоем затеняется, слабо прогревается, сокращается площадь нагула рыб, зимой растительная масса, разлагаясь, может привести к дефициту кислорода и замору. Удаление растительности применяется для улучшения обитания выращиваемых рыб. В данном случае удаляется избыточная надводная и подводная растительность.

Жесткую растительность выкашивают либо вручную, либо с помощью камышекосилки. Мягкую водную растительность удаляют специальными буксируемыми граблями или тросами. Грабли представляют собой

прямоугольную раму, на нижней части которой расположены в 2-3 ряда зубья длиной 0,2 - 0,5 м для отрыва от грунта и сбора растительности.

Положительно зарекомендовал себя способ удаления мягкой растительности тросом. На крупных водоемах трос забрасывают аналогично закидному неводу, а затем лебедками или мощными тракторами подтягивают к берегу; на небольших водоемах трос могут тянуть два мощных трактора, идущие по противоположным берегам. Подрезанная растительность ветром прибивается к берегу, где ее выволакивают вручную или механизированным способом.

Дноуглубительные работы – проводятся на мелководных участках водоема, с целью увеличения максимальных глубин и как следствие снижения риска зимних заморов. Осуществляются они экскаватором в прибрежной зоне, простым удалением иловых отложений и грунта.

Для поддержания рыбохозяйственного водоема в состоянии соответствующем санитарно-гигиеническим и экологическим требованиям, для предотвращения от загрязнения и засорения, а также охраны нерестилищ и нагул рыбных ресурсов **устанавливаются водоохранные зоны и полосы с особыми условиями пользования.**

Помимо выполнения рыбоводных и мелиоративных работ, в связи с увеличивающимися объемами производства необходимо обновление материально-технической базы и усиление охраны водоема, в целях предотвращения ущерба от незаконного лова рыбы и других посягательств со стороны злоумышленников.

Одним из основных условий эффективного использования рыбохозяйственных водоемов является своевременное выполнение всего комплекса необходимых рыбоводно-мелиоративных и рыбоохранных работ.

4.4. Стратегия управления эксплуатацией озера в режиме ОТРХ

Стратегия управления эксплуатацией озера в режиме ОТРХ должна обеспечивать выполнение основных технологических операций, позволяющих повысить эффективность использования водоема. В таблице 43 отражены основные технологические операции товарного выращивания рыбы.

Таблица 43. Основные технологические операции товарного выращивания

Технологическая операция	Сроки
Приобретение личинок сиговых и зарыбление водоема	апрель-май
Приобретение сеголеток карпа и зарыбление водоема	август-сентябрь
Приобретение личинок щуки и зарыбление водоема	апрель-май
Отлов и реализация товарной рыбы	круглый год
Далее технологические операции аналогичны предыдущему году	

Выполнение всех необходимых технологических процессов позволит увеличить объемы производства уже в первый год эксплуатации озера в режиме ОТРХ.

Для обеспечения сроков выполнения и обеспечения качества технологических операций должна быть разработана эффективная стратегия управления производственными процессами ОТРХ.

Стратегия управления должна включать в себя:

1. *Управление биотехническими мероприятиями.* Из мероприятий предусматривается зарыбление озера и другие рыбоводно-мелиоративные мероприятия. Указанные мероприятия по повышению рыбопродуктивности необходимо начать в первый год существования озерно-товарного рыбоводного хозяйства, с целью отработки биотехнических приемов, как с учетом повышения продуктивности, так и влияния на экологическое состояние водного объекта.

2. *Управление зарыблением.* Зарыбление водоема должно осуществляться своевременно. Приобретаться рыбопосадочный материал должен на рыбоводных предприятиях, соответствующих санитарным нормам. На рыбопосадочный материал должны выдаваться документы о соответствии санитарно-

ветеринарным нормам. Помимо этого необходима гарантия рыбоводного предприятия об отсутствии в рыбопосадочном материале не предусмотренных видов и чистоте партии объектов вселения. При транспортировке рыбопосадочного материала к месту выпуска должны быть соблюдены соответствующие требования (плотность посадки рыбы в живорыбную емкость, средняя навеска рыбопосадочного материала, обогащение воды кислородом в пути следования и т.д.).

3. *Контроль параметров водной среды и управление их оптимизацией.* Постоянный мониторинг показателя воды, поступающей в озеро, позволит своевременно принять меры в случае загрязнения водной среды стоками различного происхождения. Контроль качества основных показателей (кислородного режима, активной реакции среды, окисляемости, содержания биогенных элементов) может и должен проводиться силами озерно-товарного рыбоводного хозяйства. Основное требование в данном случае – регулярность отбора и обработки гидрохимических проб.

4. *Управление выловом рыбы.* При отлове необходимо придерживаться показателя средней навески товарной рыбы. Соответственно должен быть определен способ вылова и используемые орудия лова.

5. *Управление сбытом рыбной продукции.* Рыба, выловленная из озера, должна быть доставлена потребителю в кратчайший срок. Наилучшим видом товарной продукции рыбоводства является живая рыба, на втором месте по качеству и спросу стоят охлажденная и свежемороженая рыба. Ни в коем случае нельзя допускать потери рыбной продукцией пищевой ценности, а также хранение товарной рыбы в ненадлежащих условиях.

6. *Управление движением денежных средств.* Для конкретного ОТПХ должен быть разработан план движения денежных средств, с учетом текущих вложений в производство, сбыта рыбной продукции, потребности в долгосрочных закупках, уплаты налогов и т.д.

7. *Управление снабжением создаваемого ОТПХ.* При разработке плана снабжения необходимо в первую очередь учитывать потребности хозяйства в основных материалах и оборотных средствах (износ орудий лова, ремонт техники, наличие ГСМ, выплата заработной платы и т.д.). После получения прибыли возможно проведение работ по повышению технической оснащенности хозяйства, на основании чего составляется соответствующий финансовый план.

От эффективности разработанной стратегии управления будет зависеть достижение расчетных показателей по объемам производства и рентабельность функционирования ОТПХ. Помимо этого, верная стратегия позволит снизить возможные риски и убытки в результате форс-мажорных ситуаций.

Форс-мажорные ситуации, встречаемые при ведении ОТПХ, приведены в таблице 44.

Таблица 44
Описание возможных форс-мажорных ситуаций

Наименование	Мероприятия по предупреждению и устранению
Отсутствие необходимого рыбопосадочного материала в планируемые сроки	Необходимо своевременно заключать договора с рыбоводными предприятиями на поставку рыбопосадочного материала.
Гибель рыбопосадочного материала в процессе транспортировки к месту зарыбления	Необходимо соблюдать все требования к технологической операции
Неудовлетворительный объем сбыта рыбной продукции	Необходимо предусмотреть возможность длительного хранения рыбной продукции. Своевременно заключать договора с торговыми организациями. Применять гибкую систему маркетинга.
Сверхнормативный износ оборудования и техники	Своевременное заключение договоров поставки с фирмами-поставщиками. Надлежащая эксплуатация и хранение оборудования и техники, своевременное проведение текущего и капитального ремонта.
Стихийные бедствия	Отслеживание ситуации и своевременное реагирование. Тотальный отлов рыбных ресурсов.

Соблюдение рекомендуемых технологических регламентов, слаженная работа всех служб ОТПХ позволит свести негативное влияние технических рисков и форс-мажорных ситуаций к минимуму.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Биологическое обоснование подготовлено по заказу КХ «Блинов В.В.».

В настоящем биологическом обосновании представлена информация о месторасположении, гидрохимическом и гидробиологическом режиме озера Тарангул Малый района Шал акына Северо-Казахстанской области. Приведены данные по содержанию биогенных элементов, минерализации; качественные и количественные характеристики зоопланктона и зообентоса. Сделана оценка текущего состояния популяций ихтиофауны, дана характеристика объектов товарного выращивания. Даны рекомендации по повышению эффективности эксплуатации озера. Отражены основные технологические операции с указанием сроков их проведения, расчеты увеличения производства и основные моменты по разработке стратегии управления ОТПХ. Приведено описание возможных форс-мажорных ситуаций, предложены меры по их предупреждению и устранению.

Водоем является перспективным для ведения озерно-товарного рыбоводного хозяйства.

Озерно-товарное рыбоводное хозяйство на базе озера Тарангул Малый района Шал акына Северо-Казахстанской области специализируется на товарном выращивании ценных видов – карп, язь, щука, окунь, сиговые.

Исходя из того, что озеро Тарангул Малый расположено вне границ естественного ареала обитания сиговых, данный вид является лишь объектом товарного выращивания и его численность в водоеме будет поддерживаться в основном за счет ежегодного зарыбления.

Нормативы зарыбления и расчетный объем товарного выращивания сиговых в озере Тарангул Малый

Показатель	сиговые
Площадь водоема, га	2383
Возрастной состав зарыбления	личинка
Норматив посадки, экз./га	1259
Всего объем зарыбления, тыс. экз.	3000,0
Выживаемость, %	20
Товарная навеска, гр	150
Продуктивность, кг/га	37,77
Объем товарной рыбы, тонн	90,0

Исходя из того, что озеро Тарангул Малый расположено вне границ естественного ареала обитания карпа, данный вид является лишь объектом товарного выращивания и его численность в водоеме поддерживается в основном за счет периодического зарыбления.

Нормативы зарыбления и расчетный объем товарного выращивания карпа в озере Тарангул Малый

Показатель	карп
Площадь водоема, га	2383
Возрастной состав зарыбления	сеголетка
Норматив посадки, экз./га	8,3
Всего объем зарыбления, тыс. экз.	20,0
Выживаемость, %	25
Товарная навеска, гр	4000
Продуктивность, кг/га	8,4
Объем товарной рыбы, тонн	20,0

Щука на данный момент находится в стабильном состоянии и поддерживается за счет самовоспроизводства. Увеличение количества возможно за счет зарыбления.

Нормативы зарыбления и расчетный объем товарного выращивания щуки в озере Тарангул Малый

Показатель	щука
Площадь водоема, га	2383
Возрастной состав зарыбления	личинка
Норматив посадки, экз./га	8,3
Всего объем зарыбления, тыс. экз.	20,0
Выживаемость, %	25
Товарная навеска, гр	1000
Продуктивность, кг/га	2,1
Объем товарной рыбы, тонн	5,0

Окунь и язь на данный момент находится в стабильном состоянии и поддерживается за счет самовоспроизводства.

Проектная мощность водоема

Показатель	каarp	язь	щука	окунь	сиговые
Площадь водоема, га	2383	2383	2383	2383	2383
Продуктивность, кг/га	8,4	0,42	2,1	2,1	37,77
Проектная мощность водоема, тонн	20,0	1,0	5,0	5,0	90,0

Таким образом, в результате ведения на базе озера **Тарангул Малый** озерно-товарного рыбоводного хозяйства общая рыбопродуктивность составит 50,79 кг/га, что позволит ежегодно выращивать на озере до 121,0 тонны товарной рыбы.

При эксплуатации озера в режиме ОТРХ основной целью является получение товарной продукции, в связи с этим рекомендаций по ограничениям и запретам на лов, как по срокам, так и по видам нет. Рыба будет отлавливаться при достижении товарной навески и в сроки, когда она наиболее востребована на рынке.

В результате ведения ОТРХ на базе озера Тарангул Малый района Шал акына Северо-Казахстанской области эффективность эксплуатации водоема возрастает, что дает возможность использовать его не только для товарного выращивания, но и позволяет увеличить объём выращиваемой продукции.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Берг Л. С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. – М.: Издательство АН СССР, 1948. – 185 с.
2. Биоиндикация наземных экосистем. Под ред. Р. Шуберта. – М.: Мысль, 1988. – 345 с.
3. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. Под ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Егоровой. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 288 с.
4. Биологическое обоснование. Ежегодная оценка состояния рыбных ресурсов и других водных животных, биологическое обоснование общих допустимых уловов на рыбохозяйственных водоемах Северо-Казахстанской, Костанайской и Акмолинской области на 2008 год. Кокшетау. 2007. – 53 с.
5. Богословский Б. Б. Озероведение. – М.: Наука, 1960. – 335 с.
6. Богословский Б. Б., Самохин А. А., Иванов К. Е., Соколов Д.П. Общая гидрология. – Л.: Издательство ЛГУ, 1984. – 356 с.
7. Веселов Е. А. Определитель пресноводных рыб фауны СССР. – М.: Издательство «Просвещение», 1977. – 315 с.
8. Викулина З. А. Водный баланс озер и водохранилищ Советского Союза. – Л.: Издательство ЛГУ, 1979. – 176 с.
9. География Северо-Казахстанской области// Ред. Профессора В.И. Дробовцева. – Петропавловск: СКГУ им. М. Козыбаева, 2009. – 125 с.
10. Горюнова А.И. Разработка биологического обоснования для организации озерно-товарных хозяйств в Казахстане. Отчет. Фонды КазНИИРХ. А-Ата. 1976. 239 с.
11. Даирбаев М. Рыбохозяйственная бонитировка водоемов Северо-Казахстанской и Кокчетавской областей. Казахский женПИ. А-Ата. 1964.326 с.
12. Даришева Л.В. Рыбохозяйственная бонитировка водоемов Северо-Казахстанской области. Казахский женПИ. А-Ата. 1966.270 с.
13. Дробовцев В. И., Верховин В. Д., Куликов А. Д., Кабанова О. А., Сеницын В. В. Ихтиофауна и рыбное хозяйство Северо-Казахстанской области. – Петропавловск, 1994. – 24 с.
14. Дробовцев В. И., Кожевникова Л. Н., Денисова Г. В. Ресурсы озер Северо-Казахстанской области и их использование. // Вестник науки. КГУ. Выпуск 4. Костанай, 2002. – С. 145 - 148
15. Дробовцев В.И. Типологические классификации озер Северного Казахстана и юга Западной Сибири. // Вопросы региональной географии Казахстана. Алма-Ата, 1979. – С. 73-81
16. Иванова И.Е. Морфолого-экологическое исследование семейства Рясковых. Автореф. дис. к.б.н., 1971. – 25 с.
17. Инженерная защита окружающей среды. Под общей редакцией Ю.А. Бирмана, Н.Г. Вурдовой. – М.: изд-во АСВ, 2002. – 296 с.
18. Кушнаренко А.И., Лугарев Е.С. Оценка численности рыб по уловам пассивными орудиями лова// Вопросы ихтиологии. - М., 1989. - Т. 23. -Вып. 6. - С. 921-926.
19. Михайлов В. Н., Добровольский А. Д. Общая гидрология: Учебник для географических специальностей вузов. – М.: Высшая школа, 1991. – 368 с.
20. Муравейский С. Д. Реки и озера. Гидробиология. Сток. – М.: Высшая школа, 1960. – 388с.
21. Озера Северного Казахстана. Изд. АН КазССР, 1960. 212 с.
22. Определитель пресноводных беспозвоночных в Европейской части СССР. - Л.:

- Гидрометеиздат, 1977. - 510 с.
23. Приказ Председателя Комитета рыбного хозяйства Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан от 8 ноября 2004 года N 106-п Обутверждении Правил подготовки биологического обоснования на пользованиерыбными ресурсами и другими видами водных животных.
 24. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. - М.: Пищевая промышленность, 1966.-376 с.
 25. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. -Л.: Гидрометеиздат, 1983 .-239 с.
 26. Рыбы Казахстан: в 5 томах. - Алма-Ата: Наука, 1987.
 27. Северо-Казахстанская область. Общая характеристика// Ред. Н.П. Белецкая, Петропавловск: ДГП Вычислит.центр по статистике, 2001.- 69 с.
 28. Сметанин В.И. Восстановление и очистка водных объектов. – М.: Колос, 2003. – 157 с.
 29. Тахтаджян А.Л. Жизнь растений. Семейство рясковые (Lemnaceae). Т.6. – М.: Просвещение, 1982. – 500 с.
 30. Тычино Я.Р. О внутривековых колебаниях уровня некоторых бессточных озер Ишимо-Иртышья// Вопр. геогр. Казахстана, 1959, вып. 5. С. 7-17.
 31. Унифицированные методы анализа вод / под ред. Ю.Ю.Лурье. - М.: Химия, 1973. -376 с.
 32. Филонец П.П. Омаров Т.Р. Озера Северного, Западного и Восточного Казахстана (справочник). - М.: Гидрометеиздат, 1974. - 78 с.
 33. Франк С. Т. Иллюстрированная энциклопедия рыб. – Прага: Издательство «Артия», 1989. – 506 с.
 34. Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. - М., 1959.-165 с.
 35. Шнитников Г.В. Внутривековые колебания уровня степных озер Западной Сибири и Северного Казахстана в зависимости от климата// Тр. лабор. озероведения АН СССР, 1960.Т.1.С. 22-30.
 36. Щербинина Е.Ю. Биоиндикационные методы исследования: учебно-методическое пособие для студентов специальности 050608 «Экология». Петропавловск: СКГУ им. М.Козыбаева, 2008. – 161 с.
 37. Кириллов В.В., Зарубина Е.Ю., Белецкая Н.П., и др. / Водные экосистемы Северного Казахстана: СКГУ, - 2011, 138 с.
 38. Коломин Ю.М. Озера Северо-Казахстанской области. //Петропавловск, 2004. -106 с.
 39. Правила охраны поверхностных вод (типовые положения). М. Госкомприрода СССР. 1991. – 38 с.
 40. Алекин О.А. Методы исследования физических свойств и химического состава воды//Жизнь пресных вод СССР. Т. IV. Ч. 2. /Под ред. Е.Н. Павловского и В.И. Жадина. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 1959. С. 213-300.
 41. Кононов В. А. и Макина З.А. Выращивание товарных сеголетков щуки в нагульных карповых прудах. Тр. науч. исслед. ин-та прудового и озорно-речного рыбного хозяйства, № 8, Киев., 1952.
 42. Суховерхов Ф.М. Биологические основы и эффективность поликультуры в прудовом рыбоводстве. М., Изд. МОИП., т. 4., 1966.
 43. Черномашенцев А.И., Мильштейн В.В. Рыбоводство. - М., 1983.
 44. Бессонов Н.М., Привязенцев Ю.А. Рыбохозяйственная гидрохимия. - М. 1987. – 159с.
 45. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях. Задачи и методы изучения и использования кормовой базы рыб. (Сост.: Салазкин, Огородникова). – Л. 1984. – 19с.

46. Абросов В.Н. Определение ихтиомассы озер и ее годового прироста // Элементы водных экосистем. –М., 1972. С. 225-237.
47. Мельников К.А. Оценка коэффициента уловистости орудий лова как относительной меры промыслового усилия // Вестник Астраханского Государственного Технического Университета. Серия: Рыбное Хозяйство. 2011.
48. Овчинников А.М. Гидрогеохимия. М.: Недра, 1970. 265 с.
49. Коломин Ю.М. Рыбы Северного Казахстана. – Петропавловск, 2006. С. 48-50.
50. Маркосян А.Я. Биология гаммарусов озера Севан. // Тр. Севан. Гидробиол. Станции. Ереван: Изд-во АН Армянской ССР, 1948. - Т. X. - С.40-72.
51. Литвиненко Л.И. Современное состояние запасов промысловых водных беспозвоночных в озерах Западной Сибири и перспективы их использования / Л.И. Литвиненко, А.И. Литвиненко // Стратегия развития аквакультуры в условиях XXI века Aquaculturedevelopmentstrategyunderconditionsof XXI century: материалы междунар. науч.-практ. конф. 23-27 августа 2004 г. - Минск: Тонпик, 2004. - С. 209-213.
52. Дексбах Н.К. Мормыш (*Gammaruslacustris*) в водоемах Среднего Урала и Зауралья (распространение, экология, использование)// Труды ВГБО.- 1952.-Т.4.- С.187-198.
53. Дексбах Н.К., Соколова Г.А. Биология *Gammaruslacustris*Sars в некоторых озерах Среднего Урала (питание)// Труды Свердловского с.-х.института.-1965.- Т. 12.- С.475-480.
54. Литвиненко А.И. Определение общих допустимых уловов (ОДУ) амфиподы *Gammaruslacustris*: методические указания / А.И. Литвиненко, Л.И. Литвиненко, О.В. Козлов и др. – Тюмень: Госрыбцентр, 2004. – 17 с.
55. Д. В. Радаков, В. Р. Протасов Скорости движения и некоторые особенности зрения рыб. Москва : Наука, 1964. С. 48.
56. Радаков Д. В. Изучение поведения рыб во время лова. - "Вопросы ихтиологии", 1956, вып. 6, с. 37-46.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

(Проектная мощность водоема)

Проектная мощность озера Тарангул Малый

Показатель	каarp	язь	щука	окунь	сиговые
Площадь водоема, га	2383	2383	2383	2383	2383
Продуктивность, кг/га	8,4	0,42	2,1	2,1	37,77
Проектная мощность водоема, тонн	20,0	1,0	5,0	5,0	90,0