

Северо-Казахстанская область

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ТОО «Эльдос»

 Кулжанов Ж.Б.

«» 2022 г.

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

СОЗДАНИЕ САДКОВОГО РЫБОВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
НА БАЗЕ ВОДОЕМА ЧЕРНАЯ СТАРИЦА
КЫЗЫЛЖАРСКОГО РАЙОНА
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 являлся водоем Черная старица Кызылжарского района Северо-Казахстанской области с населяющими его растительными и животными сообществами.

Цель биологического обоснования - организация садкового рыбоводного хозяйства на базе водоема Черная старица (озерно-товарное рыбоводство).

В ходе работы дана оценка основным параметрам водной среды, 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	12
2.4. Видовой состав флоры и фауны озера. Состояние кормовой базы	19
2.5. Анализ состояния популяций аборигенной ихтиофауны	23
3. Современное состояние промысла	33
4. Определение промысловых запасов рыбных ресурсов	35
5. Обоснование эксплуатации водоема в режиме садкового рыбоводного хозяйства (СРХ)	37
5.1. Организация садкового хозяйства	37
5.2. Рекомендации по выращиванию товарной рыбы в садках	44
5.3. Сведения о болезнях объектов товарного выращивания, профилактические мероприятия, методы лечения.	50
5.4. Стратегия управления эксплуатацией озера в режиме СРХ	65
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	68
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	71
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Предельно – допустимые объемы изъятия (ПДУ) аборигенной ихтиофауны. Планируемый объем товарного выращивания карпа	74

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 садковых рыбоводных хозяйствах (СРХ). Организация СРХ позволяет более рационально использовать озера по сравнению с традиционной эксплуатацией в режиме использования природных ресурсов водоемов.

Статус водоема Черная старица позволяет использовать его для товарного выращивания рыбы. Создание СРХ на базе этого водоема позволит повысить эффективность его эксплуатации и соответственно увеличить объемы производства, качество и ассортимент выращиваемой рыбной продукции.

Водный объект, водоем и (или) участок, в пределах которого предполагается осуществление деятельности – водоем Черная старица Кызылжарского района Северо-Казахстанской области.

Цель биологического обоснования - создание садкового рыбоводного хозяйства на водоеме Черная старица (СРХ).

Биологическое обоснование подготовлено по заказу ТОО «ЭльДос».

Применение рекомендаций позволит создать СРХ 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
Черная старица	1,5 л	3 фитопланктон, 3 зоопланктон, 3 зообентос	20	274

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 водоем Черная старица не находится на особо охраняемой природной территории и на основании Постановления акимата Северо-Казахстанской области № 167 от 11.06.2019 года закреплен за ТОО «Эльдос».

Водоем Черная старица расположен в Северо-Казахстанской области в Кызылжарском районе южнее села Озерное 3 км.



Рисунок 1. Расположение водоема

В таблице 2 отражены координаты и месторасположение водоема Черная старица.

Таблица 2. Координаты и месторасположение водоема Черная старица.

Водоем	Район	Месторасположение	Координаты (границы участка)	
			центральная точка	54 ⁰ 48/45.09//С 69 ⁰ 3/25.41//В
Черная Старица	Кызылжарский	южнее села Озерное 3 км.	крайняя северная точка	54 ⁰ 49/04.38//С 69 ⁰ 03/31.20//В
			крайняя южная точка	54 ⁰ 48/37.40//С 69 ⁰ 03/42.39//В
			крайняя западная точка	54 ⁰ 48/44.66//С 69 ⁰ 03/22.09//В
			крайняя восточная точка	54 ⁰ 48/41.60//С 69 ⁰ 03/31.94//В

Станции отбора проб на водоеме Черная старица находились с северной, 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	54°48'50.04"C	69° 3'23.82"B
2	54°48'41.83"C	69° 3'28.68"B
3	54°48'37.46"C	69° 3'37.48"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 97 метров над уровнем моря.

Площадь водоема составляет 10 га, наибольшая длина и ширина – 0,80 и 0,16 км соответственно. Максимальная глубина не превышает 6,0 м, средняя глубина 3,0 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
Черная старица	97	10	0,80	0,16	6,0	3,0	3,08

Водосборная площадь представлена всхолмленной равниной, которая покрыта степным разнотравьем.

Питание осуществляется за счет весеннего разлива реки Есиль, стока водной массы с водосбора и частично от грунтовых вод. Котловина озера овальной формы. Берега пологие, дно углубляется к центру озера. Донные отложения представлены черным и серым илом с остатками водной растительности. По всему периметру озеро окружено небольшой полосой жесткой растительности, которая представлена тростниково-осоковыми ассоциациями, камышом, рогозом. Общая площадь зарастаемости жесткой надводной растительностью характеризуется как средняя - 20%. Мягкая растительность представлена рдестами.

Аборигенная ихтиофауна представлена карасем, плотвой, окунем, а также ротаном. Ротан является сорной рыбой и его вылов не лимитируется. Однако, изъятие ротана необходимо для нормального функционирования водоема.

2.2. Гидрологический режим водоема.

Гидрологический режим водоема Черная старица 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, помп 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 водоеме Черная старица соответствует «Умеренно загрязненным» водам.

Гидрохимические анализы проб воды водоема Черная старица проводились в испытательной лаборатории ТОО «Казахстанский Институт Содействия Промышленности» и отражены в таблицах 4 и 5.

**Гидрохимические показатели водоема Черная старица
(в целом по водоему)**

Наименование показателей	Обнаруженная концентрация
Водородный показатель, ед. рН	7,54
Общая жесткость, мг-экв/дм ³	1,1
Общая минерализация, мг/дм ³	145,0
Кальций, мг/дм ³	10,0
Магний, мг/дм ³	7,30
Гидрокарбонаты, мг/дм ³	43,9
Сульфаты, мг/дм ³	16,9
Хлориды, мг/дм ³	21,0
Азот аммонийный, мг/дм ³	0,37
Нитриты, мг/дм ³	0,015
Нитраты, мг/дм ³	0,1
Железо (общее), мг/дм ³	0,22
Фосфаты, мг/дм ³	0,034
Калий, мг/дм ³	0,089
Натрий, мг/дм ³	13,411
Окисляемость перманганатная, мг/дм ³	0,48

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

Водоем	Гидрокарбонаты, мг/дм ³	Хлориды, мг/дм ³	Сульфаты, мг/дм ³	Кальций, мг/дм ³	Магний, мг/дм ³	Калий, мг/дм ³	Натрий, мг/дм ³	Общая минерализация, мг/дм ³
Черная старица	43,9	21,0	16,9	10,0	7,30	0,089	13,411	145,0

Таблица 5. Содержание органического вещества и биогенных соединений в водоеме

Водоем	рН	Перманганатная окисляемость, мг/дм ³	Аммонийный азот, мг/дм ³	Нитриты, мг/дм ³	Нитраты, мг/дм ³	Фосфаты, мг/дм ³
Черная старица	7,54	0,48	0,37	0,015	0,1	0,034

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 водоема Черная старица 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 забуферности 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 (145,0 мг/дм³) вода водоема Черная старица относится к гидрокарбонатным пресным 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 водоеме Черная старица - 1,1 мг-экв/дм³, что соответствует группе очень мягких 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 водоема Черная старица очень низкая – 0,48 мг/дм³.

pH 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 pH — 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 (pH ниже 6,4) способствует возникновению хиподонеллеза и гидроактилеза, при более низком pH наблюдается некроз жаберных лепестков, на отмерших участках которых поселяются различные сапрофитные микроорганизмы, что обуславливает гибель рыб.

Активная реакция среды (pH), характеризующая кислотно-щелочное состояние воды отличается относительной стабильностью. Активная реакция среды **pH** водоема Черная старица находилась в пределах 7,54, 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 водоеме Черная

старица – 0,37 мг/дм³, что соответствует норме.

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 водоеме было обнаружено 0,015 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 водоеме – 0,1 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 водоеме – 16,9 мг/дм³, что соответствует норме.

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 водоеме – 21,0 мг/дм³, что

соответствует норме.

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

Обнаруженная концентрация фосфатов в водоеме – 0,034 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 рН.

Высокое содержание магния может быть причиной паралича.

Обнаруженная концентрация кальция в водоеме – 10,0 мг/дм³, что соответствует норме.

Обнаруженная концентрация магния в водоеме – 7,30 мг/дм³, что соответствует норме.

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 водоеме – 0,22 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 водоема Черная старица является благоприятным для обитания рыб.

2.4. Видовой состав флоры и фауны озера.

Флора озера.

Фитопланктон представлен многочисленными видами водорослей – зеленых, сине – зеленых, диатомовых, пирофитовых, 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 представлена тростниково-осоковыми ассоциациями, камышом, рогозом. Мягкая растительность представлена рдестами. Общая площадь зарастания озера 20%.

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)	8
Copepoda (Веслоногие ракообразные)	28
Cladocera (Ветвистоусые ракообразные)	64

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

Таблица 7. Численность и биомасса зоопланктона водоема

Группы зоопланктеров	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)	23		17		20	
Soripoda (веслоногие ракообразные)	79		60		69	
Cladocera (ветвистоусые ракообраз.)	181		136		159	
Всего	283	17,0	213	12,8	248	14,9

Таблица 8. Характеристика сообщества кормовых для рыб организмов

Основные группы	Численность, тыс. экз./м ³	Биомасса, г/м ³
Rotifera	20	
Soripoda	69	
Cladocera	159	
Всего	248	14,9

В среднем по водоему численность планктонных организмов составляла 248 тыс. экз./м³. Доминирующей группой по численности являются ветвистоусые ракообразные, на долю этих организмов приходится 64 %.

В среднем по водоему биомасса организмов зоопланктона составляет 14,9 г/м³. Согласно средней величине биомассы зоопланктона озеро относится к β - евтрофным водоемам с высоким уровнем кормности (Китаев С.П.).

Зообентос.

В состав бентоса водоема входят животные, относящиеся к различным классам беспозвоночных. Среди них отмечены Малощетинковые черви (лат. Oligochaeta), Брюхоногие (лат. Gastropoda) моллюски, личинки хирономид - Polypedilum (Tripodura) bicrenatum, Procladius sp.

Среди моллюсков наибольшее распространение в водоеме получают Valvata, Pisidium, Limnaea и Planorbis. Ракообразные в водоемах, главным образом, представлены ракушковыми рачками. В водоеме наиболее широко представлен класс Насекомых (Insecta). В пробах зообентоса отмечены

следующие группы, относящиеся к этому классу: личинки двукрылых, стрекоз, поденок, ручейников, перепончатокрылых, гусеницы бабочек, личинки и имаго жесткокрылых.

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.
Oligochaeta	16
Mollusca	5
Chironomidae	30
Insecta	49
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	1456		1098		1277	
Mollusca	455		343		399	
Chironomidae	2729		2059		2394	
Insecta	4458		3362		3910	
Всего:	9098	18,2	6862	13,6	7980	15,9

Таблица 11. Характеристика сообщества кормовых для рыб организмов

Основные группы	Численность, экз./м ²	Биомасса, г/м ²
Oligochaeta	1277	
Mollusca	399	
Chironomidae	2394	
Insecta	3910	
Всего	7980	15,9

В среднем по водоему общая численность зообентоса составляла 7980 экз./м². По численности доминировали Insecta, составляя в среднем 49 % от общей численности.

В среднем по водоему биомасса организмов зообентоса составляет 15,9 г/м². Согласно средней величине биомассы зообентоса озеро относится к α - евтрофным водоемам, что соответствует повышенному уровню кормности.

Состояние кормовой базы

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

Таблица 12. Кормовая база исследованного водоема

Черная старица	Зоопланктон		Зообентос	
	численность тыс. экз./м ³	биомасса, г/м ³	численность экз./м ²	биомасса, г/м ²
Средние показатели	248	14,9	7980	15,9

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 и
Черная старица	высокая	повышенная	умеренное загрязнение	нет	камп

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: $R_{\text{раст}}=0,006P_1$; $R_{\text{планктофагов}}=0,10P_{\text{зоопл}}$; $R_{\text{бентофагов}}=0,2P_{\text{бентос}}$; $R_{\text{ракообр}}=0,04P_{\text{ракообр}}$, где P – годовая продукция рыб, P_1 – продукция водной растительности, $P_{\text{зоопл}}$ – продукция зоопланктона, $P_{\text{бентос}}$ – продукция бентоса [44,45].

Следовательно, на водоеме Черная старица:

$R_{\text{раст}} = 52$ кг, $R_{\text{планктофагов}} = 449$ кг, $R_{\text{бентофагов}} = 954$ кг.

По состоянию кормовой базы водоем Черная Старица способен обеспечить ежегодный прирост ихтиомассы до 1455 кг (или 145,5 кг/га).

2.5. Анализ состояния популяций аборигенной 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 водоеме Черная старица 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 водоема Черная старица.

Таблица 14. Видовой состав ихтиофауны водоема

№	Название вида			Статус вида	
	латинское	казахское	русское	(промысловый, непромысловый, редкий, исчезающий)	Аборигенный, интродуцированный
1	Carassius	Мөңке	Карась	Промысловый	Аборигенный
2	Perca fluviatilis	Алабұға	Окунь	Промысловый	Аборигенный
3	Rutilus	Шабак	Плотва	Промысловый	Аборигенный
4	Perccottus glenii	Салпыауыз	Ротан	Не промысловый	Аборигенный

Ихтиофауна:

Ротан (лат- *Percottus glenii*, каз - Салпыауыз)

Систематическое положение.

Ротан или другое название — Головешка — это рыба окунеобразная, которая относится к семейству элиотриевых.

Ареал обитания. Первоначальный ареал ротана — бассейн реки Амур, Дальний Восток России, север Северной Кореи и северо-восток Китая.

Впоследствии распространился повсеместно в Северной Евразии, на большей части территории России и многих стран Европы.

Биологическая и экологическая характеристика. У ротана большая голова и вальковатое тело, которое резко сужается к хвосту. Цвет этой рыбы может быть светлый и тёмный — всё зависит от водоёма, в котором она обитает. Размер взрослых особей в длину достигает 25 см. Голова с большим ртом и острыми зубами в несколько рядов составляет треть всего размера тела. В комфортных условиях обитания крупный ротан достигает веса до 800 гр., но такие экземпляры встречаются очень редко, обычный его вес 250-300 гр. В среднем продолжительность его жизни 4-5 лет, но иногда он может прожить и 7-8 лет. Половой зрелости данные представители головешковых достигают в возрасте 2 лет. Самка в период нереста (май-июль) откладывает до 1000 икринок на различные растения и донные предметы. После этого охраной кладки занимается самец. Ротан головешка – ярко выраженный хищник. Малёк данной рыбы после рождения питается зоопланктоном, а с возрастом поедает пиявок, икру, мальков рыб и земноводных. В условиях ограниченной кормовой базы он часто поедает мальков своего вида. Данная рыба очень хорошо адаптируется к тяжёлым условиям проживания. Без особых проблем выдерживает как полное промерзание водоёмов в зимнее время, так и их частичное пересыхание летом. В таких водоёмах у ротана нет конкурентов, так как более крупные хищники в таких условиях обитания не выживают. Ротан считается сорной рыбой, поскольку она вытесняет из водоемов остальных рыб, а может даже полностью их истребить. В связи с этим рассматривается необходимость сократить популяцию. Ротаны истребляют мальков и икру ценных промысловых рыб. Крупных ротанов ловят рыбаки-любители, но в промышленном масштабе его не добывают.



В озере Черная старица ротан является сорным видом и его вылов не лимитируется.

Карась (лат. *Carassius*, каз. Мөңке)

Систематическое положение.

Карась относится к роду лучепёрых рыб семейства карповых.

Ареал обитания. Ареал обитания серебряного карася невероятно обширен. Он встречается в бассейнах Волги, Днепра, Дуная, Прута, Амударьи, Сырдарьи.

Значительные популяции этой рыбы обитают в пойменных озерах рек Сибири, в том числе Колымы, в Сахалинских озерах, бассейне Амура, водоемах Приморья, а также в Китае, Корею, Западной Европе, Северной Америке, Индии, Таиланде, Казахстане. Ученые считают, что карась первоначальным ареалом обитания этой рыбы был северо-восток. Отсюда он распространялся на юг и запад, как естественным путем, так и с помощью человека.

Карась - наиболее распространенный вид в водоемах Северо-Казахстанской области. Из-за низкой требовательности к кислородному режиму заселяет большую часть водоемов области.

Биологическая и экологическая характеристика. Форма тела карася продолговатая или слегка округлая, туловище рыбы умеренно сплюснутое с боков и покрытое крупной, гладкой на ощупь чешуей. Цвет карася в зависимости от видовой принадлежности может принимать различные оттенки серебристого или золотистого. Спина рыбы довольно толстая, с высоким спинным плавником. Длина карася может достигать 50-60 см, а вес рыбы составлять более 5 килограммов. Голова рыбы небольшого размера с маленькими глазами и ртом, в котором глоточные зубы расположены в один ряд. Примечательной особенностью является наличие в спинном и анальных плавниках колючих зазубренных лучей. Продолжительность жизни зависит от вида рыбы. Обыкновенный карась живет более 12 лет. Серебряный карась живет 8-9 лет, но существуют особи, которые доживают и до 12 лет. В местах с суровым климатом караси впадают в зимнюю спячку, при этом выдерживают полное промерзание водоёма до дна, однако для этого должен быть достаточно мощный слой ила, зарывшись в который они переживают неблагоприятные условия. Питаются караси растительностью, мелкими беспозвоночными, зоопланктоном, зообентосом и детритом. Обитают исключительно в болотистых и низменных озёрах и реках. В горных озёрах и вообще в горных местностях карась является довольно редким явлением. Карась — очень живучая рыба, поэтому мелкого карасика часто используют при ловле щуки в качестве живца. Половой зрелости карась достигает на 3—4-м году. Нерестятся весной, икра (до 300 тыс.) откладывается на растительность.



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

Карась в озере Черная Старица является промысловым видом.

В контрольных уловах преобладали особи карася в возрасте 2+ лет при длине от 16 до 20 см и массе от 90 до 126 грамм.

Также присутствовали особи длиной от 18 до 26 см, массой от 120 до 280 грамм в возрасте 3+ лет.

Основные биологические показатели карася отображены в таблице 15.

Таблица 15. Основные биологические показатели карася

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
2+	16-20	18	90-126	108	118	62
3+	18-26	22	120-280	200	71	38
Итого		20		154	189	100

Расчетный возрастной состав по данным массовых промеров карася отражен в таблице 16

Таблица 16. Расчетный возрастной состав по данным массовых промеров карася

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	%
2+					18	15	48	41	52	44										
3+							14	20	22	31	23	32	10	14	2	3				
Итого					18	10	62	33	74	39	23	12	10	5	2	1				

Таблица 17

Динамика биологических показателей карася

Год	Средняя длина, см	Средняя масса, кг	Упитанность по Фультону	Средняя индивидуально абсолютная плодовитость (ИАП)	Средний возраст
2021	20	0,154	3		3

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

Год	Место	Характеристика орудий лова	Ячея	Ячея	Ячея	Итого
			1	2	3	
			40 мм	45 мм	50 мм	%
2021 год	Черная Старица	Жаберные сети	20	48	32	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 придерживаться 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 планктоными ракообразными.

В озере Черная старица окунь является промысловым видом.

В контрольных уловах преобладали особи в возрасте 2+ лет при длине от 21 до 25 см и массе от 140 до 220 грамм.

Также присутствовали особи длиной от 24 до 26 см, массой от 240 до 320 грамм в возрасте 3+.

Основные биологические показатели окуня отображены в таблице 19.

Таблица 19. Основные биологические показатели окуня

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
2+	21-25	23	140-220	180	32	74
3+	24-26	25	240-320	280	11	26
Итого		24		230	43	100

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

Таблица 20. 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	%
2+											8	25	15	47	9	28				
3+													5	45	6	55				
Итого											8	19	20	47	15	34				

Таблица 21
Динамика биологических показателей окуня

Год	Средняя длина, см	Средняя масса, кг	Упитанность по Фультону	Средняя индивидуально абсолютная плодовитость (ИАП)	Средний возраст	Количество экз.
2021	24	0,230	3		2,9	43

Таблица 22
Количественное соотношение рыб в различных орудиях лова

Год	Место	Характеристика орудий лова	Ячейя	Ячейя	Ячейя	Итого	
			1 40 мм	2 45 мм	3 50мм	экз.	%
2021 год	Черная старица	сети	7	42	51	43	100

Плотва (лат *Rutilus*, каз – Шабак)

Систематическое положение.

Вид лучепёрых рыб из семейства карповых (*Cyprinidae*).

Имеет много подвидов, из которых некоторые имеют собственные названия: тарань, вобла.

Ареал обитания. Особи плотвы населяют различные озера, пруды, реки, водохранилища, лиманы и каналы, в большинстве своем предпочитая заросшие растительностью участки.



Биологическая и экологическая характеристика. От ближайших к ней видов плотва отличается незазубренными и расположенными с каждой стороны в один ряд глоточными зубами (по 5—6 с каждой стороны), относительно крупной чешуей (40—45 чешуй в боковой линии), пастью на конце морды и положением начала спинного плавника над основаниями брюшных. Спина черноватая, с голубым или зелёным отливом, бока и брюхо серебристые, спинной и хвостовой плавники зеленовато-серые с красноватым оттенком, грудные желтоватые, брюшные и заднепроходный красные, радужная оболочка жёлтая с красным пятном. Попадаются также экземпляры с глазами и плавниками жёлтого цвета, с золотистой чешуей, с красноватым оттенком на боках и спине.

Держится обычно стаями в местах со слабым течением под защитой коряг, свисающих деревьев или водной растительности. При этом в стае средних и мелких рыб могут быть и единичные крупные экз. Мелкая и средняя рыба не пуглива.

Максимальная длина тела свыше 50 см, и масса до 3-х кг, максимальная продолжительность жизни — 21 год.

Взрослые особи этой рыбы питаются различными беспозвоночными, их личинками, моллюсками, летом рацион плотвы может включать в себя нитчатые водоросли.

В возрасте трех-пяти лет рыба достигает половой зрелости. Как правило, размножаются особи плотвы с марта по май, когда температура воды уже не опускается ниже восьми градусов по Цельсию. Ее икринки, чей диаметр достигает полутора миллиметров, приклеиваются к растениям.

Нерестится плотва большими стаями, икрометание (от 2,5 до 100 тысяч икринок) проходит одновременно, а сам нерест очень шумно. Развитие икры плотвы происходит в течение девяти-четырнадцати дней, по прошествии которых личинки начинают самостоятельно питаться более мелкими позвоночными. Полупроходные формы плотвы (вобла) растут значительно быстрее, а их плодовитость почти в два раза больше. Взрослые особи возвращаются в море, где начинают усиленно питаться.

В озере Черная старица плотва является промысловым видом.

В контрольных уловах преобладали особи длиной от 25 до 35 см, массой от 330 до 710 грамм в возрасте 3+ лет.

Также присутствовали особи в возрасте 2+ лет при длине от 16 до 24 см и массе от 100 до 220 грамм.

Основные биологические показатели плотвы отображены в таблице 23.

Таблица 23. Основные биологические показатели плотвы

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
2+	16-24	20	100-220	160	14	33
3+	25-35	30	330-710	520	28	67
Итого		25		340	42	100

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

**Таблица 24. Расчетный возрастной состав
по данным массовых промеров плотвы**

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		28,1-35	
	экз	%	экз	%	экз	%	экз	%	экз	%	экз	%	экз	%	экз	%	экз	%	экз	%
2+					1	7	2	14	4	29	4	29	3	21						
3+															9	32	11	39	8	29
Итого					1	2	2	5	4	10	4	10	3	7	9	21	11	26	8	19

**Таблица 25
Динамика биологических показателей плотвы**

Годы	Средняя длина, см	Средняя масса, кг	Упитанность по Фультону	Средняя индивидуально абсолютная плодовитость (ИАП)	Средний возраст	Количество экз.
2021	25	0,340	3		3	42

**Таблица 26
Количественное соотношение рыб в различных орудиях лова**

Год	Место	Характеристика орудий лова	Ячея 1	Ячея 2	Ячея 3	Итого	
			40 мм	45 мм	50 мм	экз.	%
2021 год	Черная старица	сети	12	57	31	42	100

Для выяснения особенностей питания карася, окуня, плотвы и ротана проведен анализ пищевых комков. С этой целью просмотрено содержимое желудков 20 особей. Полученные данные отражены в таблице 27.

Таблица 27. Виды кормов

№	Виды кормов	Карась	Окунь	Плотва	Ротан
	Зоопланктон				
1	Дафния	+	+	+	+
2	Цериодафния	+	+	+	+
3	Циклоп	+	+	+	+
4	личинки циклопа	+	+	+	+

5	Клопы	-	+	-	+
6	Бокоплавы	+	+	+	+
	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	-	+	-	+

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. Инфекционные болезни рыб вызываются вирусами, бактериями, водорослями и грибами. Из инфекционных болезней рыб наиболее опасны для рыбоводных хозяйств вирусные, бактериальные и болезни, вызываемые грибами. Инвазионные болезни вызываются паразитическими организмами: гельминтами, простейшими, ракообразными. Существует большое число незаразных болезней рыб, которые возникают как результат нарушения среды обитания. К таким можно отнести алиментарные болезни, вызванные неполноценными или токсичными кормами, токсикозы, нарушения гидрохимического режима водоема, температурные перепады, избыточное содержание газов, травмы и др. Следует отметить, что многие болезни возникают вследствие снижения иммунитета рыб из-за разнообразных стрессов. Незаразные и инвазионные болезни рыб часто осложняются развитием патогенной микрофлоры. Болезни рыб вызываются многими био- и абиотическими факторами внешней среды. К ним относятся вирусы, бактерии, водоросли, грибы, гельминты, ракообразные, токсические вещества, нарушения гидрохимического режима и другие составляющие внешней среды.

В период отбора проб ихтиофауны на водоеме Черная старица заболеваний рыб отмечено не было.

3. Современное состояние промысла.

В настоящее время в целях промыслового рыболовства на основании Постановления акимата Северо-Казахстанской области № 167 от 11.06.2019 года водоем Черная старица Кызылжарского района Северо-Казахстанской области закреплен за ТОО «ЭльДос».

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

На водоеме 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 28.

Таблица 28. Материально техническое оборудование

Наименование	Количество, ед.	Собственное или арендованное
Автомобиль для перевозки рыбы	1	собственное
Емкости для транспортировки рыбы	3	собственное
Лодки	1	собственное
Вентеря	2	собственное
Ставные сети	2	собственное
Садки	1	собственное
Аэратор	1	собственное
Ледобур	1	собственное
Камышекосилка	1	собственное
Бытовой вагон (жилой)	1	собственное

В соответствии с Приказом Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан ежегодно распределяется квота вылова рыбных ресурсов.

В таблице 29 отражены предельно-допустимые объемы изъятия рыбных ресурсов в рыбохозяйственном водоеме Кызылжарского района Черная старица и процент освоения.

Таблица 29
Предельно-допустимые объемы изъятия и процент освоения

Виды рыб	Период изъятия					
	15.02.2020- 01.07.2020		01.07.2020- 01.07.2021		01.07.2021- 01.07.2022	
	ПДУ,т	О, %	ПДУ,т	О, %	ПДУ,т	О, %
Карась	0,2	100	0,4	100	0,6	100
Окунь	0,1	100	0,1	100	0,2	100
Плотва	0,1	100	0,1	100	0,2	100
Всего	0,4	100	0,6	100	1,0	100

Квота, распределяемая на водоем, полностью осваивается, чему способствует наличие необходимой материально-технической базы.

Добыча рыбных ресурсов преимущественно осуществляется вентерями и сетями.

После отлова рыба помещается в специальные емкости и после заполнения соответствующей документации реализуется.

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.

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

ТОО «Эльдос» обладает необходимой материально-технической базой и работниками для развития рыбного хозяйства и осуществления деятельности в качестве СРХ.

4. 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:

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

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

1. Оценка промысловой численности и биомассы карася

$$N = \frac{100000 \text{ м}^2 * 189 \text{ шт}}{12077 \text{ м}^2 * 0,5 * 0,24}$$

Следовательно, промысловая численность карася в водоеме Черная старица составляет 13041 шт, а учитывая среднюю массу карася, промысловый запас составляет: 13041 шт * 154 гр = 2,0 тонны.

2. Оценка промысловой численности и биомассы окуня

$$N = \frac{100000 \text{ м}^2 * 43 \text{ шт}}{12077 \text{ м}^2 * 0,5 * 0,24}$$

Следовательно, промысловая численность окуня в водоеме Черная старица составляет 2967 шт, а учитывая среднюю массу окуня, промысловый запас составляет: 2967 шт * 230 гр = 0,68 тонн.

3. Оценка промысловой численности и биомассы плотвы

$$N = \frac{100000 \text{ м}^2 * 42 \text{ шт}}{17525 \text{ м}^2 * 0,5 * 0,24}$$

Следовательно, промысловая численность плотвы в водоеме Черная старица составляет 1997 шт, а учитывая среднюю массу плотвы, промысловый запас составляет: 1997 шт * 340 гр = 0,67 тонн.

Таблица 30

Промысловые запасы рыбных ресурсов в водоеме Черная старица

Показатель	Карась	Окунь	Плотва
Площадь ареала обитания, га	10	10	10
Длина сети, м	25	25	25
Количество сетей, шт.	3	3	3
Время сетепостановки, мин	718	718	718
Площадь облова, м ³	12077	12077	17525
Коэффициент уловистости	0,5	0,5	0,5
Вероятность попадания	0,24	0,24	0,24
Средняя навеска, кг	0,154	0,230	0,340
Промысловая численность, тыс. штук	13,041	2,967	1,997
Промысловый запас, тонн	2,0	0,68	0,67
Оптимальная величина изъятия, %	30	30	30
ЦДУ, тонн	0,6	0,2	0,2

5. Обоснование эксплуатации водоема в режиме садкового рыбоводного хозяйства (СРХ).

5.1. Организация садкового хозяйства.

Садковое рыбоводство соединяет в себе преимущества выращивания рыбы в установках замкнутого водоснабжения и свободного её содержания в открытом пруду. Являясь как бы промежуточным вариантом, этот способ упрощает многие технологические процессы и открывает новые возможности.

Важной характеристикой водоёма является его глубина и толщина наиболее пригодного для жизни рыб верхнего слоя (эпилимниона), который хорошо прогревается солнцем, аэрируется и освещается дневным светом, а также относительная стабильность глубины и характеристики воды в течение года и отсутствие у этих параметров суточных перепадов.

Глубина садка не должна превышать глубину эпилимнионического слоя воды в конкретном водоёме. В большинстве естественных водоёмах минимальная толщина этого слоя составляет 1–2 метра, что является вполне достаточным для производственных нужд рыбного хозяйства.

Садковые сооружения можно разделить на два типа: стационарные и плавучие. К стационарным относятся сооружения на сваях, шестах, вбитых в дно. Садки располагаются в виде линий, расположенных перпендикулярно берегу. Между двумя линиями садков устраивают деревянный настил, выдерживающий обслуживающий персонал, автомашины, небольшие грузы и кормораздаточные механизмы. Стационарные садковые линии удобны в обслуживании. Их недостатком является быстрая эвтрофикация участка водоема с садковыми линиями, загрязнение водной акватории садковых линий и ухудшение гидрологического режима, что вызывает необходимость периодического перемещения садковых линий на новые участки. При стационарном расположении садков необходим постоянный или слабо изменяемый уровень воды в водоеме и наличие течения.

Плавучие садки являются в настоящее время также широко распространенным типом садковых сооружений. Садки удерживаются на плаву при помощи бочек, труб, пенопластовых блоков, поплавков и других плавучих средств. Каркас садков представляет собой жесткую раму. Для ее изготовления используют металлические и полиэтиленовые трубы диаметром от 10 см, которые удерживают сетную емкость объемом 10-50м³. Садки могут быть свободно плавающими, не связанными друг с другом или

размещенными группами, линиями для удобства их обслуживания с лодки. Группы садков соединяют между собой подвижно, чтобы избежать деформации каркаса. В случае необходимости весь комплекс садков можно перевести в другое место с благоприятным гидрохимическим режимом. Такая конструкция позволяет осуществлять быстрый монтаж и демонтаж садков. При садках может быть рабочая платформа или все рабочие процессы осуществляются только с передвижных плавучих средств (лодки, катера, плоты и др.). Наиболее удобны в эксплуатации плавучие садки с рабочей площадкой. Этот тип сооружений позволяет оптимально использовать особенности водоемов, поскольку их легко перемещать с одного места на другое. Наличие площадки позволяет осуществлять все рабочие операции с наименьшими затратами труда.

Плавучие садки с рабочей площадкой и настилом могут соединяться с берегом. В этом случае требуется выбор благоприятных мест у берега с большой глубиной и удобной прибрежной зоной. На настиле могут размещаться бункер для хранения кормов и производственные помещения, а также средства малой механизации и рыболовный инвентарь.

Садки могут быть различных форм и размеров. При выборе размера садка учитывают удобство работы с ним, доступность любого участка садка. Садки приходится периодически извлекать из воды для очистки от обрастаний и ремонта.

Расстояние между дном водоема и дном садков должно быть не менее 1 м, чтобы накапливающиеся на дне продукты обмена не вызывали ухудшения кислородного режима в садках. Глубина садка зависит от глубины водоема, кислородного режима и других факторов, однако садки глубиной более 2 м трудно обслуживать. Сверху садки закрывают сетными крышками для защиты рыбы от птиц и для создания затененных участков. Садковые сооружения крепят якорями ко дну. Минимальное расстояние от растительности должно быть не менее 50 м.

В карповых садковых хозяйствах для обеспечения условий самоочистки отношение площади садков к площади водоема принимается не менее чем 1: 1000.

При организации садкового хозяйства на берегу водоема располагают базу для размещения механических средств, складские помещения для хранения кормов, инвентаря и оборудования, мастерскую по ремонту оборудования, бытовые помещения, плавучие средства для обслуживания садковых сооружений, пирс для маломерных плавсредств.

В качестве поплавков могут служить герметично укупоренные пустые металлические бочки, понтоны, пластиковые трубы большого диаметра, пенопластовые блоки, надувные камеры, буйки или специально изготовленные поплавки заводского стандарта. Поплавки крепятся к верхней части каркаса садка, который изготавливается из металлических либо пластиковых труб диаметром не менее 10 см или стального уголка 50 мм × 50 мм. Объем садка может быть любым, от 10 до 50 м³ и более.

Высота стенок зависит от глубины водоёма и толщины эпилимниона. Дно садка не должно располагаться ближе, чем один метр, ко дну водоёма, чтобы продукты распада разлагающихся на дне органических остатков не влияли на воду в садке. Устанавливая садки в большом, глубоком водоёме, есть возможность сделать в них стенки значительной высоты, но при этом следует учитывать, что обслуживать садки глубиной более 2,5 метров будет неудобно.

Материал стенок должен быть прочным и лёгким. Обычно для этого используют синтетические полимерные *дели* (полиамидные сетеполотна).

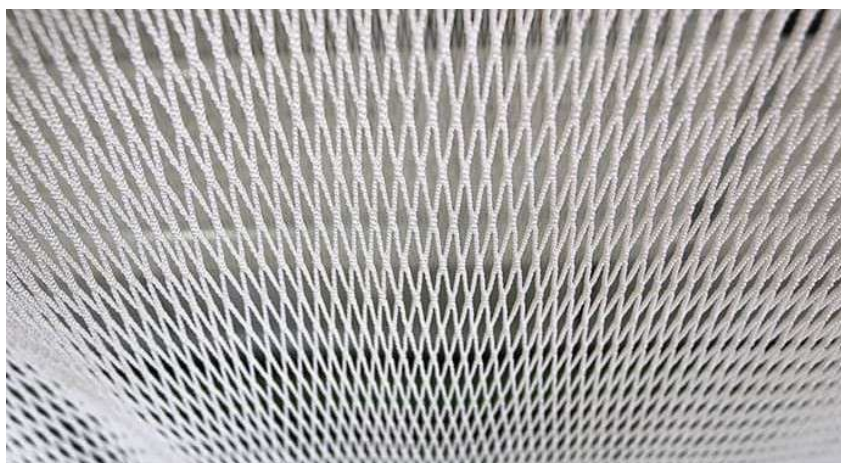


Рисунок 3. Дель для садков

Верхнюю часть садка желательно закрыть металлической или пластиковой сеткой для защиты поголовья от птиц и других животных (а также людей), которые могут ловить рыбу в отсутствие хозяина.

Форма садка может быть произвольной, но наиболее распространены два вида: прямоугольная и круглая. Прямоугольные садки проще изготавливать, обслуживать и комбинировать группами.

Плавающие садки можно размещать группами по несколько сооружений для удобства обслуживания. Обслуживать их можно с лодки, плавучей платформы или с мостика-настила, идущего от берега. Плавающие садки могут свободно дрейфовать по ограниченному водоёму (озеро, пруд) или

быть прикреплены ко дну якорями. Якоря обязательны при размещении плавучих садков в больших открытых водоёмах.

Для обслуживания нескольких плавучих садков в большом водоёме удобно иметь плавучую платформу, которая будет постоянно находиться возле садков и служить в качестве склада для кормов и инвентаря, а также как укрытие для местонахождения хозяина или сотрудников рыбного хозяйства и для обеспечения их быта.

Плавучие садки рекомендуется размещать не ближе 50 метров от берега и прибрежной растительности. Именно в этой 50-метровой зоне живёт большинство промежуточных хозяев многих паразитов, плавают их яйца и свободно живущие личинки, которыми могут заразиться выращиваемые рыбы. В прибрежных водах рыба может заразиться ихтиофтириусами, аргулюсами, диплостомами, описторхами и другими возбудителями инвазий.

Стационарные садки строят на сваях, которые вбивают в дно. На этих сваях крепятся каркасы-гнезда, в которые устанавливаются сами садки. Материал стенок и дна может быть разным: металлическая сетка или синтетический материал – дель. Размер ячейки зависит от размера рыбы, которая в них живёт, но в большинстве случаев применяют сетку с размером ячейки от 5 мм до 20 мм.

Стационарные садки более удобны в обслуживании, чем плавучие. Их обычно устанавливают в больших водоёмах. Для удобства обслуживания стационарные садки ставят параллельно, по два; прямоугольной формы – перпендикулярно или параллельно к береговой линии.

Выбирая место для организации стационарного садкового рыбоводческого хозяйства, следует учитывать особенности береговой линии, тип грунта, возможность прокладки удобного транспортного сообщения, электроснабжения и качество покрытия мобильной связи.

Для строительства стационарных садков лучше выбирать водоёмы с плотным песчаным дном. Между двумя капитальными садками сооружают прочные опоры, на которых устраивают дорогу для заезда автотранспорта или настилы для перемещения обслуживающего персонала. Стационарные садки можно устанавливать в водоёмах, где перепады уровня воды отсутствуют или очень незначительны. Поскольку в большинстве случаев стационарные садки имеют значительные объёмы, то предпочтительно устанавливать их в водоёмах с течением, которое будет постоянно удалять

из садка продукты жизнедеятельности выращиваемой рыбы и обеспечивать приток свежей воды, богатой кислородом и планктоном.

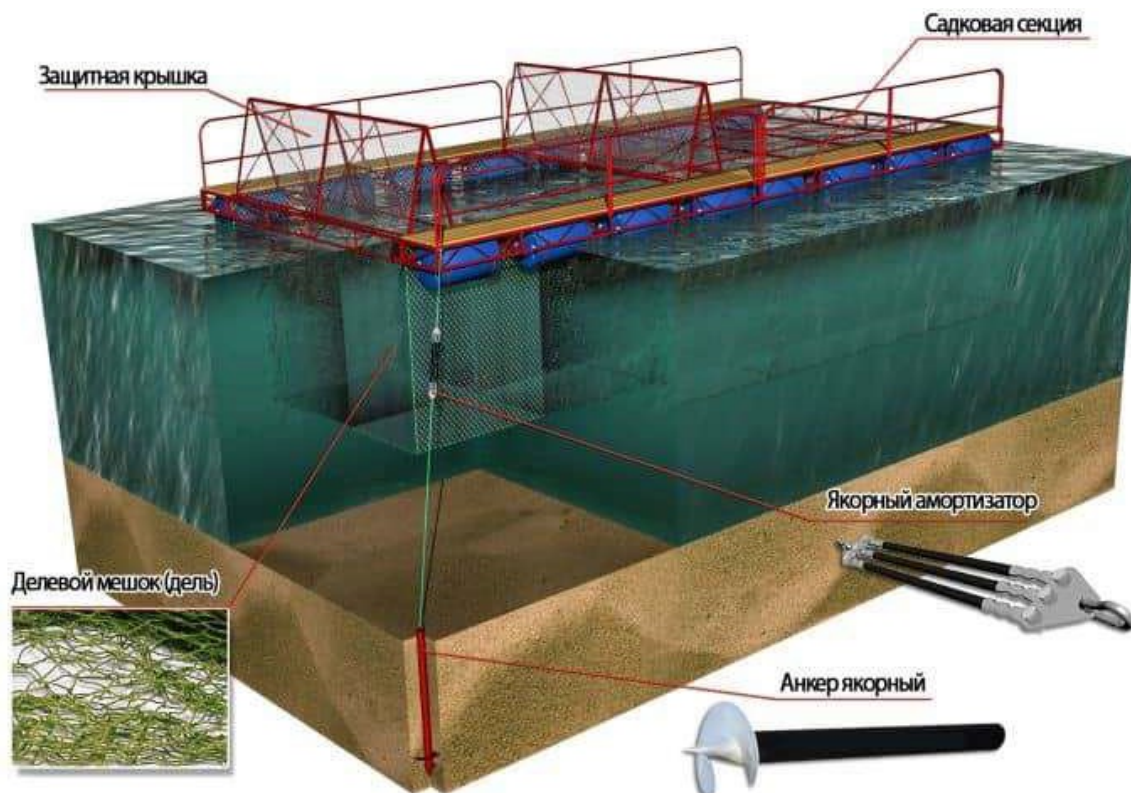


Рисунок 4. Садковое сооружение

По назначению садки могут быть нерестовыми, личиночными, мальковыми, выростными и нагульными. Между собой они отличаются габаритами и размерами ячеек сетки. Личиночные садки имеют размеры 2 м × 2 м при высоте стенки 1 м. Их обтягивают синтетической сеткой с шириной ячейки 2 мм.

Садки, предназначенные для мальков, имеют габариты 3 м × 1 м при высоте стенок 1 м, изготовленных из капроновой сетки с ячейкой 3,6 мм. Габариты выростковых и нагульных садков могут быть разными, длина – от 3 до 6 м, а ширина – от 2,5 до 6 м. Размер ячеек сетки: 5–20 мм.

Рекомендованные размеры нерестовых садков: 1,5 м × 1,5 м, размер ячеек: 20 мм. Если рыбу оставляют в садках на зимовку, то наиболее удобны для этой цели садки размером 3 м × 3 м, с величиной ячейки, которая соответствует конкретной возрастной группе рыбы.

Кроме поверхностных, существуют ещё погружные садки. Это садки, которые находятся не на поверхности воды, а в её толще. С помощью специальных механизмов они могут подниматься для осуществления кормления рыбы и других работ, после чего снова погружаться на заданную глубину. Они применяются в основном в морских условиях и в водоёмах с очень большой глубиной, где толщина эпилимниона составляет не менее 10–20 метров.

Использование таких конструкций позволяет опустить рыбу на оптимальную для неё глубину и обеспечивает относительную независимость от погоды (сильных штормовых волн, которые могут повреждать поверхностные садки).

Располагая садки в водоёме, следует учитывать, что продукты метаболизма выращиваемой рыбы и несъеденные остатки корма будут загрязнять природную экосистему. В связи с этим количество садков и живущей в них промысловой рыбы не должно превышать возможности естественной микрофлоры водоёма утилизировать все выделяемые рыбоводческим объектом вредные вещества.

Соотношение площади садка к общей площади зеркала воды стоячего водоёма для разных видов рыбы отличается, но оно не должно быть большим, чем 1:1000 (т. е. на 1 м² садка должно приходиться не менее 1000 м² поверхности водоёма).

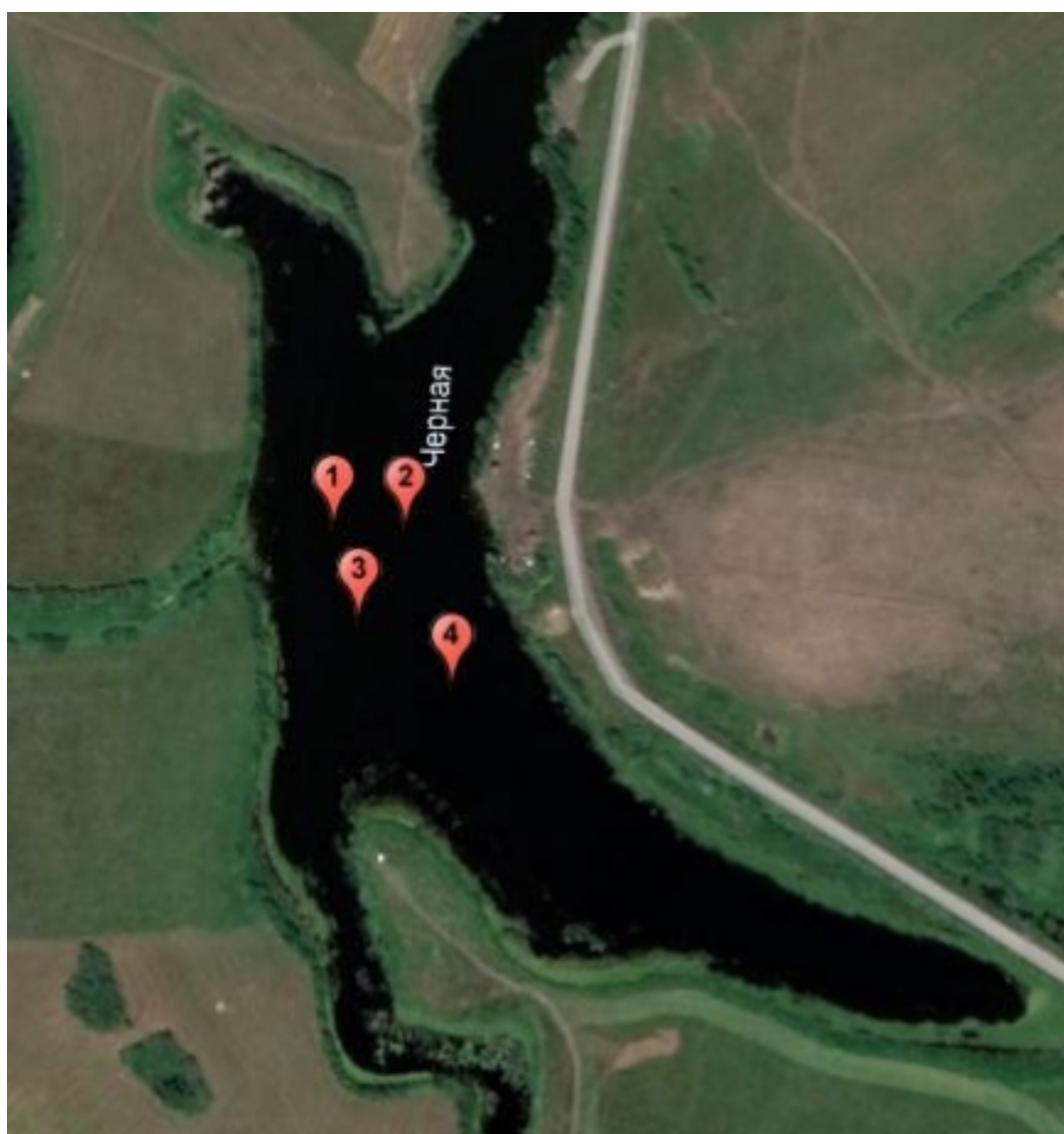
Каким бы ни было соотношение площади садков к общей площади водоёма, продукты жизнедеятельности поголовья и несъеденные остатки комбикормов всё равно будут присутствовать в воде, поэтому нельзя размещать садки с рыбой в водоёмах, предназначенных для водоснабжения населения. Исключением может быть выращивание планктоноядных видов рыб, способ жизни которых способствует очищению водной среды водоема.

Для нормальной жизнедеятельности рыбы очень важна скорость водообмена между садком и остальным водоёмом. В обеспечении необходимого обмена воды важную роль играет течение. В реках проблемы со сменой воды в садках не возникает. В стоячих водоёмах так происходит не всегда, но в них также присутствуют внутренние течения, возникающие в результате разницы температур разных слоёв водной толщи, ветрового перемещения поверхностного слоя воды, движения самой рыбы, функционирования родников и прочих факторов. Вследствие суммарного действия всех факторов, вода в садке за час должна сменяться не менее 4

раз. При меньшей смене нормативную (для каждого вида она своя) плотность посадки рыбы нужно уменьшить.

Садковое выращивание посадочного материала или товарной рыбы основано на комбинированном методе. Зарыбление садков должно осуществляться подращённой молодью или посадочным материалом из прудовых или промышленных хозяйств.

В период научно-исследовательской работы были определены рекомендуемые глубоководные участки для расположения садка на водоеме Черная старица (рисунок 5). Координаты участков представлены в таблице 31.



**Рисунок 5. Рекомендуемые глубоководные участки
расположения садка на водоеме**

Таблица 31. Координаты расположения садка

№ точки	Широта	Долгота
1	54°48'45.29"С	69° 3'24.44"В
2	54°48'45.27"С	69° 3'26.54"В
3	54°48'43.56"С	69° 3'25.36"В
4	54°48'42.37"С	69° 3'28.15"В

5.2. Рекомендации по выращиванию товарной рыбы в садках

В садках рентабельно разводить рыб в интенсивной культуре, для которой характерна высокая продуктивность, чтобы максимально использовать единицу объема воды в садке. Для садков не подходят традиционные в прудах белый толстолобик и пестрый толстолобик, которые питаются организмами планктона. Концентрация организмов планктона в садке будет таковой же, что и в озере, а значит и продуктивность толстолобиков будет невысокой. Поэтому в равнинных озерах в настоящее время рекомендуем в основном уделить внимание выращиванию карпа.

Основным принципом при выборе рыб для выращивания в садках является их способность расти и развиваться в характерных условиях садков. Главные условия, которым должны отвечать объекты, следующие: приспособляемость к ограниченному пространству; способность активно принимать и максимально использовать комбикорма; способность расти и развиваться в условиях плотной посадки и достигать массы за минимальный период времени.

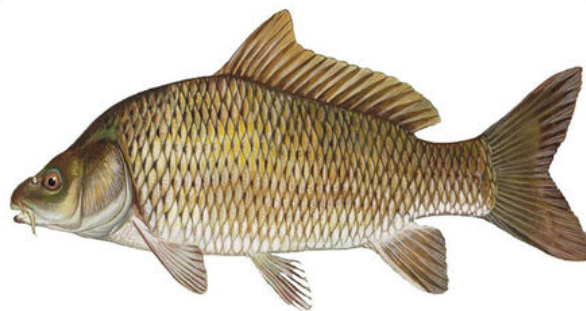
При текущем состоянии водоема Черная старица, работа в режиме садкового рыбоводного хозяйства планируется по схеме «зарыбление - отлов».

Из объектов выращивания при работе в режиме садкового хозяйства наиболее перспективным является карп.

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 35 и 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 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.

При выращивании товарной рыбы садки зарыбляют рыбопосадочным материалом – молодью навеской 20-25 граммов. Таких рыб не пропускает дель (сеть) с ячеей 16-20 мм, из которой и делают садки для товарной рыбы. В условиях сезонного климата, при приобретении рыбопосадочного материала карпа из прудовых рыбопитомников, обоснованным будет зарыбление садков весной (в марте). Зарыбление следует привязывать к обловам зимовальных прудов. В последующем, при наращивании опыта, рыбные хозяйства будут переходить на выращивание рыбы не только в летний период, но на весь год. Это позволит садковым рыбоводным хозяйствам продавать рыбу весь год, т.е. уйти от сезонности в поставках товарной рыбы (которая является слабым местом прудовой поликультуры). Тогда будут проводить зарыбления по мере освобождения садка при облове готовой товарной рыбы.

Согласно биотехническим нормативам был рассчитан планируемый объем выращивания и зарыбление водоема Черная старица в режиме садкового рыбоводного хозяйства. Плотность посадки рыб в садки определяются рыбоводным хозяйством в соответствии с планируемой конечной рыбопродуктивностью и конечными планируемыми размерами товарной рыбы. Эти вопросы связаны с рядом факторов: наличие финансирования, квалификация рыбовода, возможности обеспечения кормами и их качеством и др. Отметим, что рыбопродуктивность можно планировать (в благоприятных условиях) в пределах $50 - 150 \text{ кг/м}^3$. Размеры товарной рыбы можно планировать в пределах 1 – 2 кг. Следовательно, плотность посадки будет $20 - 200 \text{ рыб/м}^3$.

Учитывая климатические условия нашего региона, в первые годы освоения садкового выращивания можно рекомендовать плотность посадки в пределах $20-100 \text{ шт./м}^3$ и планировать рыбопродуктивность 40 кг/м^3 , при этом, товарной будет навеска рыбы 0,5– 1,0 кг. Для получения желаемого результата количество годовиков на 1 м^3 необходимо увеличить с 20 шт/м^3 до 100 шт/м^3 . Выше 100 шт/м^3 зарыблять не рекомендуется, вместо этого

рентабельно будет увеличение объема садков для роста общей рыбопродуктивности.

Таблица 32. Планируемый объем зарыбления водоема Черная старица в режиме СРХ

Возрастной и видовой состав зарыбления	сеголетка карпа
Норматив посадки, шт/м ³	100
Площадь садка, м ³	24
Всего объем зарыбления, экз.	2400

Таблица 33. Планируемый объем выращивания карпа

Показатель	карп
Площадь садка, м ³	24
Рыбопродуктивность, кг/м ³	42
Итого, т.	1,0
Коэффициент потребления кормов для карпа	3,5
Объем кормов, т	3,5

Таким образом, в результате создания на базе водоема Черная старица садкового рыбоводного хозяйства общая рыбопродуктивность, без учета аборигенных видов рыб (карась, окунь, плотва), составит 42 кг/м³, что позволит вырастить на водоеме до 1,0 тонны товарной рыбы (карпа).

Выращивание карпа в режиме СРХ способствует:

1. повышению продуктивности водоема;
2. повышению экономической эффективности эксплуатации водоема;
3. увеличению объема добычи рыбных ресурсов.

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

- выбор качественного посадочного материала;
- тщательного подсчета приобретаемого материала;
- соблюдения требований его транспортировки и выпуска в водоем;
- соблюдения норм посадки;
- максимального изъятия товарной рыбы из водоема.

При приобретении рыбопосадочного материала в питомниках необходимо перевезти молодь и зарыбить садок. Важно минимизировать стрессы из-за разницы температур и дефицита кислорода в прудах питомника, в цистерне (при транспортировке рыб) и в садке. Для рыбовода важно иметь здоровых рыб и одного размера, для этого лучше закупать годовиков у надежного партнера, который гарантирует их качество. Для транспортировки надо иметь соответствующее оборудование и опыт, перевозить рыб в цистернах с хорошим насыщением кислородом и с той же температурой, что и в пруду, где их поймали.

Транспортировку живой рыбы лучше проводить в утренние прохладные часы суток, чтобы предотвратить влияние жары, уменьшить стресс рыб.

Надо сделать профилактику от эктопаразитов (солевые ванны, обработку малахитовой зеленью или др.). При зарыблении можно садить рыб в садок сразу, если разница температур воды не превышает несколько градусов. Надо привести температуру в цистерне и в садке до одного уровня, причем делать это достаточно осторожно – тратить около 20 минут на изменение воды на каждые 10°C . От температурного шока рыбы могут сразу умереть, или у них будет стресс.

Более качественным рыбопосадочным материалом являются одноразмерные рыбы. Вследствие этого рыб лучше сортировать по размерам, и рыб разного размера сажать в разные садки.

Не кормите рыбу в течении 1-2 дней после зарыбления для того, чтобы она отошла от стресса.

В садковом рыбоводстве необходимо сразу ориентироваться на использование сбалансированных комбикормов. Количество кормов можно сильно увеличивать, а значит – увеличивать количество выращиваемых рыб. Важно высокое качество кормов. Такие корма будут достаточно дорогими. Вследствие этого, для условий развития садкового рыбоводства в Казахстане рекомендуется в ближайшее время выбирать виды рыб, для которых уже разработаны надежные технологии выращивания с планируемыми показателями.

Для кормления лучше использовать специализированные корма. Частота кормления зависит от вида и возраста рыбы. Карпу требуется около шести кормлений в сутки. Суточный расход корма 4–5% от массы рыбы в садке. Комбикорм разбрасывают вручную в одно и то же время по всей

площади садка. Нужное количество корма дают небольшими порциями, чтобы рыба успевала его поедать до того, как он опустится на дно садка. При разбрасывании сразу всего отмеренного количества часть корма теряется.

Для успешного выращивания очень важно правильно подобрать размер гранул в соответствии с возрастом и живой массой выращиваемой рыбы. Для молодняка карпа весом 1–10 г нужен комбикорм с диаметром гранул 1,5–2,5 мм. Для молодняка весом 10–40 г диаметр гранул комбикорма должен составлять 2,5–3,5 мм. Для рыб весом от 40 до 150 г рекомендуется размер частиц комбикорма 3,5–4,5 мм. Для рыб весом 150–500 г приемлемым является корм с диаметром частиц 4,5–6 мм. Рыбе весом более 500 г можно скармливать комбикорм с гранулой 6,5–8 мм.

Контроль за содержанием рыбы на период выращивания.

Для того, чтобы просчитать количество рыб (N, шт.), выращиваемых в садке, и определить среднюю навеску (индивидуальную массу тела) рыб (w, г) для садка, набирают рыб в ведро (лучше в ведро с многочисленными отверстиями в дне и нижней части боковых стенок, чтобы вода вытекла из ведра), взвешивают, просчитывают количество рыб в ведре, взвешивают пустое ведро без рыб. Вес рыб определяют путем вычитания от первого результата (вес рыб с ведром) второго (вес пустого ведра). Биомассу делят на количество рыб в ведре и находят среднюю. Допускают, что эта средняя близка к средней всех рыб в садке.

Определяют общую биомассу рыб в садке (W, кг):

$$W = w * N.$$

Все данные (количество рыб, общая биомасса рыб в садке) необходимо записать в рабочий журнал.

Если целостность садка нарушится, то вы можете потерять рыбу. Проверяйте целостность садка постоянно и как можно чаще. Прежде всего, проверяйте, чтобы не было разрывов, дыр в сетке, через которые рыбы могут уйти. Если обнаружите, то срочно зашейте дырку прочной бечевкой, лучше из искусственных материалов.

Для качества воды важно, чтобы ячейки сети не забивались обрастаниями, водорослями, мусором. Щетками и губками очищайте сетки, делайте это мягко, чтобы не разорвать сеть.

Следует постоянно наблюдать за рыбой. Здоровые рыбы активно плавают, активно питаются. Если они чувствуют себя плохо, то перестают питаться. В этом случае прекратите кормить рыб и наблюдайте 1-2 дня. При возобновлении кормления вносите меньше корма чем обычно, постепенно увеличивая дозу до нормальной.

Если обнаружили мертвую рыбу, немедленно выловите ее из садка. Наблюдайте за рыбой в садке, при необходимости прекратите кормить. Если в последующие дни рыбы не умирают, то через 1-2 дня возобновите кормление. В случае, если рыбы продолжают умирать, свяжитесь срочно с районной ветеринарной службой или ихтиопатологом для определения диагноза и мер лечения рыб.

5.3. Сведения о болезнях объектов товарного выращивания, профилактические мероприятия, методы лечения.

Профилактические мероприятия направлены на предотвращение распространения заболеваний, а также нежелательных (химических) ингредиентов в источнике воды.

Основные распространители болезней рыб - рыбы, икра и вода. Прочими возможными источниками болезни являются свежая или замороженная кормовая рыба, применяемые в рыбоводстве инвентарь и орудия труда, а также человек и животные.

Для профилактики болезней рыб необходимо, чтобы:

- в хозяйстве была чистота, а рыбоводный процесс был правильно организован;
- выростные бассейны и прочие рыбоводные сооружения были чистыми;
- выполнялись все рыбоводные и санитарно-ветеринарные правила и нормативы (раздельное выращивание объектов рыбоводства по видам и возрастам в отдельных рыбоводных сооружениях), для каждого рыбоводного сооружения имелся свой рыбоводный инвентарь и орудия труда, осуществлялся контроль условий содержания и кормления объектов рыбоводства, регистрировались все проводимые мероприятия по существующим формам;
- перемещение рыб внутри рыбоводного хозяйства планировалось, исходя из эпизоотического состояния рыбоводных сооружений, в которых они

содержались;

- перевозки рыб между рыбоводными хозяйствами планировались, исходя из эпизоотического состояния каждого из них;

- осуществлялся постоянный контроль за рыбоводной и ветеринарно-санитарной деятельностью по существующим формам.

Рыба.

При профилактике болезней очень важно постоянно следить за состоянием и поведением рыб, а также за качеством воды. Чем раньше болезнь распознается, тем скорее можно провести необходимое лечение.

Плотные посадки рыб способствуют вспышке заболеваний. При скученности рыбы легко получают повреждения, впадают в состояние стресса, ухудшается качество воды и снижается уровень резистентности рыб. В поврежденное место на коже легко проникают паразиты, бактерии, вирусы и грибы. В садковых хозяйствах рыбы не ограждены от попадания заразного начала из естественного водоема, следовательно весьма высока опасность развития эпизоотии.

Привезенных рыб следует помещать отдельно от других рыб хозяйства (например, в карантинный отдел) на срок обследования и карантина. Обязательна противопаразитарная обработка до или после транспортировки рыбопосадочного материала из других хозяйств.

Мертвые или погибающие рыбы - самый опасный источник болезней и первый признак неблагополучия в хозяйстве.

Вылов и уничтожение погибших рыб следует тщательно планировать. Орудия лова и емкости, применяемые при вылове мертвых рыб, следует мыть и дезинфицировать надлежащим образом. Уничтожение погибшей рыбы проводится в соответствии с законодательством и решениями Министерства сельского хозяйства. Погибшую рыбу можно собирать в специальные емкости и обрабатывать препаратами (например, муравьиной кислотой). Затем отходы свозят на свалку. Для ускорения разложения погибшую рыбу измельчают или перемалывают. В некоторых случаях рыбные отходы можно использовать как удобрения. Во всех случаях способы утилизации рыбных отходов должны согласовываться с ветеринарными органами и организациями, проводящими уничтожение отходов.

Поскольку методика проведения ихтиопатологического обследования предусматривает осмотр только некоторой выборки из стада, выявление

болезней, особенно на инкубационных стадиях или при незначительной численности возбудителей затруднено. Особо тщательный контроль следует осуществлять за завозимой в хозяйство рыбой и проводить обследования сразу при проявлении подозрительных признаков.

Икра.

Самый надежный способ предохранения от болезней - это доставка рыбопосадочного материала в виде икры. Для уничтожения вредных микроорганизмов на поверхности икры ее следует дезинфицировать при завозе в хозяйство и вывозе из него. Возбудители вирусной болезни и бактериальной болезни живут внутри икры, так что дезинфекция на них не действует. Самый надежный способ убедиться в здоровом состоянии икры - обследование маточного стада. На наличие вирусов и бактерий исследуют икру и овариальную жидкость, а также внутренние органы производителей, например, почки и селезенку. Однако если у производителей не обнаружены болезни, это не дает полной уверенности в их отсутствии. Тем не менее, исследование производителей - пока самый надежный метод удостовериться в отсутствии болезни.

Привезенную извне икру следует содержать, по возможности, отдельно от икры, полученной в хозяйстве, а полученных из нее мальков выращивать отдельно от прочих рыб хозяйства. За выращиваемыми мальками необходим постоянный ихтиопатологический контроль.

Вода.

Возбудители многих болезней способны, как правило, некоторое время сохранять свою инвазионность в воде и переноситься течением или при волновом перемешивании. Вода, используемая при перевозке рыб, также может содержать возбудителей заболеваний.

Корма.

Самое надежное - кормить рыб фабричными сухими кормами. Рыбу или ее отходы в качестве корма рыб не рекомендуется применять вообще, тем более, что замораживание не всегда достаточно для уничтожения возбудителей болезней. Бактерии также выдерживают замораживание, хотя и на более короткий срок. При изготовлении пастообразных кормов можно применять рыбу, хранящуюся в кислоте. Исследованиями установлено, что обработка кислотой особенно эффективно убивает бактерии, однако вирус сохраняет жизнеспособность несколько лет. Рыба из внутренних водоемов может считаться относительно безопасной, но не всегда надежным кормом из-за вирусных и бактериальных болезней.

Инвентарь и орудия лова.

Во влажных, грязных и покрытых слизью орудиях лова и другом рыбоводном инвентаре возбудители болезни могут сохраняться живыми в течение длительного времени. Весьма вероятно, что возбудители болезни будут перемещаться вместе с инвентарем и орудиями лова как внутри хозяйства, так и между хозяйствами. Следует полностью отказаться от предоставления другим хозяйствам рыбоводного инвентаря даже на время. В случаях контактов между хозяйствами необходима тщательная дезинфекция инвентаря. Хозяйства должны иметь для каждого рыбоводного сооружения отдельные щетки, сачки, скребки и другой необходимый инвентарь. Необходимо постоянно промывать и дезинфицировать общие орудия труда при их использовании в разных рыбоводных сооружениях.

Для перевозки икры рекомендуется применение разовых емкостей. Если на это не хватает средств, то следует особенно тщательно мыть и дезинфицировать емкости.

Люди.

Человек может распространять возбудителей болезни, особенно на своей обуви. Посетители не должны вступать в контакт с рыбами, кормами, орудиями труда и оборудованием хозяйства. Посещение посторонними территории хозяйства должно проходить под контролем его работников.

При посещении других хозяйств следует обращать внимание на то, чтобы работники не распространяли болезни, выезжая с хозяйства, и не привозили бы возбудителей болезни на своей одежде, прибывая в собственное хозяйство. При посещении хозяйств целесообразно пользоваться сменной одеждой и обувью.

Ежедневное поддержание чистоты.

Эффективная борьба с болезнями в рыбхозе предусматривает надлежащую общую чистоту и порядок. Легко загрязняющиеся объекты следует часто мыть, чтобы грязь не успевала въестся в поверхность. Чистка поверхности производится либо механическим способом - щеткой, применяя щелочное моющее вещество, либо мытьем водой 60°C под давлением и/или щелочным моющим веществом. Цель применения щелочных моющих средств заключается в растворении белковых веществ (протеинов), а также в эмульгировании и омылении жиров. Соли, содержащиеся в воде (кальций, магний, железо и марганец), могут образовывать на поверхностях труднорастворимые соединения, мешающие дезинфекции и предоставляющие микроорганизмам убежища. Посредством

кислых моющих веществ можно удалить труднорастворимые соединения. Фосфаты в моющих веществах щелочные и, кроме того, смягчают воду. Другие компоненты моющих веществ способны проникать в поры поверхности, а также эмульгируют жиры. Сами моющие вещества способны до некоторой степени уменьшать количество возбудителей болезней путем воздействия на жиры и белки в поверхностных структурах микроорганизмов.

Надлежащая гигиена не требует ежедневной дезинфекции поверхностей.

При установлении серьезной болезни. В зависимости от болезни ветеринарные инстанции выдают конкурентные инструкции по санированию и дезинфекции рыбхоза.

До начала самой дезинфекции объект следует промыть, так как грязь ослабляет эффективность многих дезинфектантов. Просушивание вымытого объекта при комнатной температуре уже само по себе снижает количество бактерий и паразитов. Просушивание под солнцем уменьшает количество микроорганизмов еще эффективнее.

Дезинфекция

Методы дезинфекции бывают физическими (сухое или влажное тепло, ультрафиолетовое излучение, озонирование) или химическими (различные химикаты). При выборе методов и химикатов следует обращать особое внимание на их экологическую безопасность.

Физические методы:

Тепло

Обработка не менее часа горячим сухим воздухом в специальном помещении (сауне) или тепловом шкафу, где температура дезинфицируемого объекта превышает 70°C, пригодна для уничтожения бактерий, вирусов, грибов и паразитов на очищенных делевых садках, обуви, одежде и различных орудиях труда. Небольшое помещение (сауну) для дезинфекции построить просто. В ней размещается очаг и достаточное количество металлических полок и вешалок.

Эффективным и не портящим инвентарь дезинфицирующим методом является обработка паром при 100°C в течение 5 минут, что особенно рекомендуется для транспортировочных емкостей, рыбных насосов, шлангов и др. Возможность использования обработки паром можно

обговорить с молокозаводами, лесопилками и котельными, имеющим специальное оборудование.

Ультрафиолетовое излучение

Ультрафиолетовый свет зарекомендовал себя эффективным дезинфектантом воды в рыбхозах. Ультрафиолетовый свет применяется, прежде всего, для дезинфекции приточной и оборотной воды питомников. До облучения ультрафиолетом воду следует профильтровать. Самые распространенные бактерии и вирусы гибнут на 99,9% при дозе облучения около 5 мДж/см². Доза около 125 мДж/см² вызывает снижение количества вируса.

Озонирование

В процессе озонирования кислород (O₂) превращают в активную форму (O₃) и смешивают с водой. Озон образуется пропусканием электрического разряда через воздух. Озонирование - хороший, но дорогостоящий дезинфектант приточной, сбросной и оборотной воды. Содержание озона 1 мг/л в течение 1 мин. убивает патогенов рыб. Высокое содержание гумуса увеличивает потребность в озоне во много раз.

Химические методы:

При дезинфекции химикатами следует учитывать несколько факторов:

- Загрязнения снижают эффективность большинства веществ. Тщательная очистка и промывка - существенная часть дезинфекции.
- Большинство химикатов вредны для человека, рыб и природы. Поэтому при их использовании следует ознакомиться с инструкцией и действовать в соответствии с ее рекомендациями.

При работе с химикатами следует применять надлежащую защитную одежду (например, резиновые перчатки, маски, очки, водонепроницаемые фартуки, костюмы) согласно технике безопасности, указанной в инструкции. Применяемые химикаты существенно различаются с экологической точки зрения. Старайтесь применять экологически безопасные вещества.

Различные химикаты имеют свои особенности хранения и применения. Например, хлор и едкий натр вызывают коррозию, а йодосодержащие препараты вымывают из бетона щелочи, что снижает эффективность дезинфектанта.

Следует регулярно обновлять дезинфицирующие растворы. Эффективность химических дезинфектантов снижается в процессе их применения и хранения. Тепло и солнечный свет ускоряют снижение эффективности. Болезни даже могут распространяться посредством емкости с дезинфицирующим раствором, утратившим свою эффективность.

При дезинфекции орудий труда лучше всего их погружать на требуемый срок и после этого по необходимости полоскать в чистой воде и сушить. Ниже кратко излагаются свойства наиболее распространенных дезинфектантов. Эффективность дезинфектанта указывается количеством звездочек (***, **, *). Содержание активного вещества указывается, как правило, 1 мг/л (= 1 ррт).

Таблица 34. Сводная таблица дезинфектантов для различных объектов в рыбоводном хозяйстве

Дезинфектант	Концентрация	Продолжительность
Стеклопластиковые и пластиковые бассейны, транспортные емкости, бетонные бассейны и деревянные поверхности		
Обработка паром	100°C	5 мин
Соединения хлора	200 мг/л	30 мин
Перекись водорода	1-2о/о	30 мин
Соединения глутаральдегида	1-2«/о	30-60 мин
Пероксисульфат калия	1-2о/о	30 мин
Четвертичные соединения аммиака	1-3%	30-60 мин (не 1РБ]
Едкий натр	1% + 0,1% Тееро	2 суток
Сачки, щетки, емкости и др.		
Тепловой шкаф	свыше 70°C	более 1 часа
Обработка паром	100°C	5 мин
Соединения хлора	200 мг/л	30 мин
Перекись водорода	1-2о/о	30 мин
Соединения глутаральдегида	1-2о/о	30-60 мин
Пероксисульфат калия	1-2о/о	30 мин
Соединения аммония	1-3%	30-60 мин в зависимости от бассейна
Весовое и меточное оборудование, столы и др.		
Тепловой шкаф (сауна)	свыше 70°C	более 1 часа
Спирт, изопропанол	70%	распыление
Перекись водорода	1-2о/о	30 мин
Глутаральдегид	1-2%	30-60 мин

Пероксисульфат калия	1-2о/о	30 мин
Четвертичные соединения аммиака	1-3%	30-60 мин в зависимости от хозяйства
Сапоги		
Тепловой шкаф (сауна)	свыше 70°С	более 1 часа
Едкий натр	1% + 0,1% Тееро	около 10 сек
Соединения хлора	2000 мг/л	около 10 сек
Перекись водорода	2-3%	около 10 сек
Глутаральдегид	2-3%	около 10 сек
Пероксисульфат калия	2-3%	около 10 сек
Дезинфицирующие коврики и подошвы обуви		
Для гостей наиболее практичны моющиеся дезинфицируемые сапоги и бахилы		
Едкий натр	1% +0,1% Тееро	
Соединения хлора	2000 мг/л	
Перекись водорода	2-3%	
Глутаральдегид	2-3%	
Пероксисульфат калия	2-3%	
Одежда (на практике мокрая одежда)		
Тепловой шкаф (сауна)	свыше 70°С	более 1 часа
Стирка	60°С	более 1 часа
Спирт, изопропанол	70%	
Четвертичные соединения аммиака	2-3%	
Руки		
Для дезинфекции чистых рук используют вещества содержащие, например, хлоргексидин, соединения аммония, изопропанол или 70%-й спирт.		

Инфекционные болезни, вызываемые вирусами

Весенняя виремия карпов (ВВК) - вызывается РНК - содержащими вирусами. Болеют карпы, белый и пестрый толстолобики, белый амур. Болезнь развивается ранней весной при температуре воды 10-14°С, продолжается в течение 1-1,5 месяца, затем при повышении температуры воды до 18-20°С исчезает острая форма. Характеризуется отеком тела, орошением чешуи, одно- или двусторонним пучеглазием, наличием кровоизлияний возле грудных и брюшных плавников. Возможен отход рыбы. Надежного лечения не разработано. Однако замечено, что при соблюдении всех правил и норм зимовки, перевозки, а также антипаразитарных обработок болезнь исчезает даже в хозяйствах, до этого неблагоприятных по весенней вiremии карпов. Поэтому главный метод лечения и профилактики - соблюдение технологических норм выращивания. При появлении ВВК на хозяйство

накладывают карантин. Для человека и животных больные рыбы не представляют опасности и могут употребляться в пищу.

Вирусный бронхионекроз. Поражает карпа, реже серебряного карася и белого амура в возрасте сеголеток и двухлеток. Выражается в болезненных изменениях жабр, а также почек, селезенки, печени и сердца. Проявляется в весенне-летний период и продолжается 1,5-2 месяца. Лечение не разработано. Однако при оптимальных условиях выращивания болезнь не проявляется даже при наличии возбудителя. Для человека и плотоядных животных больные рыбы не опасны.

Болезни, вызываемые бактериями

Бактериальные болезни рыб являются наиболее опасными, так как бороться с ними в водной среде чрезвычайно сложно. У рыб, разводимых в прудах, садках и бассейнах чаще всего встречаются возбудители болезней, относящиеся к болезнетворным формам бактерий родов Аэромонас, Псевдомонас, Вибрио, Микобактериум и другие. Однако наиболее часто встречаются аэромонозы.

Аэромоноз карпов. У этой болезни есть бытовое название "краснуха". Одна из наиболее опасных и распространенных болезней, приносящих огромный ущерб рыбоводству в нашей стране, особенно в южных районах. Характеризуется воспалением кожного покрова, орошением чешуи, пучеглазием, отеком тела, кровоизлияниями; язвы на теле могут иметь беловатый ободок. При острой форме высокая смертность. При лечении используют антибиотики (ванны, инъекции внутривентрально, добавки в корм), ванны с метиленовой синью. Возбудитель аэромоноза карпов для человека и животных не опасен. Рыба, если она имеет нормальный товарный вид, допускается к употреблению без ограничений.

Псевдомоноз карпов. Болезнь, сходная по признакам с краснухой, поражает карпа, сазана, серебряного карася, белого и пестрого толстолобиков в возрасте от сеголеток до производителей. Отличие от краснухи состоит в том, что возбудителями болезни являются бактерии рода Псевдомонас, и что проявляется болезнь во второй половине зимовки: с января по март. Отход зимующих сеголеток достигает 30-40%, а в некоторых случаях - 100%. Лечение не разработано. Однако важная роль в профилактике принадлежит установлению оптимального кислородного режима и проточности зимовальных прудов, а также недопущение их переуплотнения. После пересадки рыбы из зимовальных в нагульные пруды болезнь прекращается и летом не проявляется. Больные рыбы не опасны для человека.

Болезни, вызываемые грибами

Бранхиомикоз. Острозаразная болезнь, которой подвержены карп, сазан, карась, пескарь, линь, щука. Характеризуется поражением и распадом жаберной ткани, что ведет к гибели рыб. У переболевших рыб жабры восстанавливаются только спустя год. Возникает при температуре воды 22-25 °С, чаще всего при малой проточности и чрезмерном загрязнении органическим веществом. Лечение не разработано. Хорошие результаты дает прекращение кормления, усиление водообмена и применение аэрации на прудах.

Сапролегниоз рыб и икры. Характеризуется поражением кожи, жаберного аппарата, плавников, икры, на которых сначала появляются тонкие белые нити, а затем хорошо различимый беловатый налет. При несвоевременной обработке рыба и икра могут погибнуть. Лечение - ванны с солью, малахитовой зеленью, метиленовой синью.

Болезнь Штаффа. Разновидность сапролегниоза. Только грибы поражают носовую полость рыб. На поверхности головы у них между глазами и ртом обнаруживаются или беловатые пушистые кисточки, или "ватные хлопья". Болезнь возникает только зимой у зимующих сеголеток и двухлеток карпа. Лечение не разработано. Профилактика - соблюдение технологических норм при зимовке рыб.

Инвазионные болезни

Болезни, вызываемые простейшими – протозоозы. Среди возбудителей болезней рыб, относящихся к простейшим одноклеточным животным организмам, - насчитывается свыше 500 видов, паразитирующих у пресноводных рыб. Многие из них чрезвычайно опасны и могут вызвать массовую гибель рыб.

Хилодонеллез. Вызывается ресничной инфузорией хилодонеллой. Характеризуется поражением жабр и кожного покрова, на которых появляется голубовато-серый налет. Появляется в основном в зимовальных прудах и бассейнах при температуре воды 4-8 °С.

Лечение. Противопаразитарную обработку больных рыб проводят непосредственно в прудах поваренной солью, малахитовой зеленью.

Триходиниоз. Распространенная болезнь вызываемая кругоресничными инфузориями триходиной и триходинеллой, которой подвержены практически все пресноводные и многие морские виды рыб. Поверхность их тела покрывается голубовато-серым матовым налетом. Жабры также поражаются,

бледнеют, покрываются слизью. Лечение - обработка в ваннах или непосредственно в прудах растворами поваренной соли, малахитовой зелени, основного ярко-зеленого.

Ихтиофтириоз. Одна из самых опасных и распространенных протозойных болезней, вызываемая равноресничной инфузорией ихтиофтириус, и поражающая карпа, карася, линя, форель, пелядь, и многих других пресноводных и морских рыб. Кожа больных рыб усеяна беловатыми бугорками. При массовом развитии возбудитель поражает кроме кожи и жабр и ротовую полость, и роговицу глаз. Может вызвать массовую гибель, особенно молоди, но нередко служит причиной гибели и рыб старших возрастных групп. Лечение - ванны с солью, бриллиантовой зеленью, метиленовой синью. Профилактика - дезинфекция прудов.

Костиоз. Возбудителем является жгутиконосец костия, паразитирующая на коже и жабрах рыб, питаясь слизью и клетками кожи и жабр. На теле рыб появляются тусклые голубоватые пятна, которые позже сливаются в сплошной налет. Отход рыб достигает 97%. Лечение - противопаразитарная обработка в прудах, бассейнах или ваннах растворами: соли, формалина.

Гельминтозы

Болезни, вызываемые моногенетическими сосальщиками.

Дактилогирозы. Остро протекающее заболевание, вызываемое моногенетическими сосальщиками рода Дактилогирус, поражающими лепестки жабр, вследствие чего они разрушаются и молодь рыб может погибнуть. Размеры возбудителей - 0,5-1,0 мм длиной и 0,1-0,3 мм шириной. Поражают карпа, сазана и растительноядных рыб. Жабры у больных рыб бледные, они истощены, заглатывают воздух. Лечение - ванны с растворами соли, нашатырного спирта, хлорофоса.

Гиродактилезы. Вызываются возбудителями из семейства Гиродактилюс. Поражают кожу, плавники, реже жабры карпа, карася, сазана, форели, белого амура. Кожа и плавники тускнеют, покрываются голубовато-серым налетом, рыба худеет. Болезнь проявляется чаще всего в конце зимовки, в марте-апреле. Рыба подходит к смотровым прорубям, заглатывает воздух. Лечение - обработка в прудах и в ваннах растворами соли, формалина, аммиака, метиленовой сини, фиолетового "К".

Болезни, вызываемые дигенетическими сосальщиками

Дигенетические сосальщики во взрослом состоянии паразитируют в кишечнике, выделительной и кровеносной системе рыбоядных птиц. У рыб паразитируют личинки, постличиночные формы: церкарии и метацеркарии. Иногда развитие возбудителей проходит с промежуточным хозяином, которыми могут являться, например, моллюски.

Диплостомоз. Возбудители - личинки диплостом, которые поселяются в глазах: хрусталике, глазном яблоке, вызывая нарушение зрения у карпа, форели, карася, пеляди, белого амура, толстолобиков и многих других видов рыб. Поражаются в основном мальки в весенне-летний период. Рыбы слепнут, худеют и гибнут. Лечение не разработано. Для профилактики в пруды вселяют черного амура, который, питаясь моллюсками, - промежуточными хозяевами диплостом, - разрывает цепь их развития.

Постодиплостомоз. Возбудители - личинки постодиплостом длиной 0,7-1,5 мм и шириной 0,3-0,5 мм - живут в коже и подкожной клетчатке. Поражают мальков и сеголеток карпа, белого амура, толстолобиков и других рыб в весенне-летний период. У рыб видны черные пятна, бугорки, диаметром до 1-1,5 см. Тело мальков деформируется, позвоночник искривляется, рыбы замедляют рост и слабеют. Лечение не разработано. Профилактика - дезинфекция ложа прудов.

Болезни, вызываемые ленточными червями - цестодозы

Кавиоз. Заболевание карпа, сазана и амуров, вызываемое цестодой Кавиа, длиной до 8-17 см, развивается в кишечнике. Болезни подвержены все возрастные группы рыб в весенне-летний период. Больные рыбы менее упитанны, медленнее растут. При интенсивном поражении (десятки червей) у сеголеток может наступить гибель. Лечение - скармливание лечебного корма циприноцистина с фенасалом один раз или дважды с интервалом через 7-8 дней.

Ботриоцефалез. Ленточный гельминт Ботриоцефалюс поражает кишечника карпа, карася, белого амура, толстолобиков и многих других рыб. Может вызвать массовую гибель молоди. Достигает размеров 15-25 см в длину и 1-4 мм в ширину. Болезнь обнаруживается при вскрытии рыб. Лечение - скармливание лечебного корма циприноцистина с фенасалом.

Лигулез. Вызывается ремнецами-лигулами, которые живут в брюшной полости большинства карповых рыб, вызывая нарушения во внутренних органах, нередко разрыв брюшной стенки и гибель рыб. Достигают длины 5-

12см и 0,5-1,7 см ширины. Вспышки болезни наблюдают в летне-весеннее время у рыб 2-4 летнего возраста. Лечение не разработано. Профилактика - отпугивание рыбацких птиц, дезинфекция, летование прудов.

Болезни, вызываемые круглыми червями - нематодозы

Филометраидоз карпов и карасей. Возбудитель заболеваний - филометраида - паразитирует у карпа в мышечной ткани, реже - в полости тела, а личинки - во внутренних органах, вызывая их разрушение; у карасей - в лучах хвостового и изредка спинного плавников. Длина самок 8-12,5 см, толщина - 0,8-1,0 мм, самцов, располагающихся в стенке плавательного пузыря, - около 3 мм в длину. Заболевшие рыбы беспорядочно плавают, иногда головой вниз, иногда на боку. Гибель сеголеток достигает 75%. У двух- и трехлеток наблюдается ерошение чешуи, истощение, чешуя тусклая, матовая. Лечение - лечебный корм с нилвермом в течение 2-3 дней подряд, производителям и ремонту - внутрибрюшинно 30%- ный раствор дитразинцитрата или локсурана. Практикуют 3-4-кратную смену воды в прудах в весеннее время.

Болезни, вызываемые ракообразными - крустацеозы

Эргазилез. Возбудители - эргазилюсы - паразитируют на жаберных лепестках рыб семейства карповых, окуневых, лососевых, щуковых и других. Длина их 1-1,5 мм. Питаются жаберной тканью и кровью хозяина. У пеляди эргазилюсы иногда располагаются на голове, у основания грудных плавников и вокруг анального отверстия. Зараженные рыбы худеют, скапливаются на притоке свежей воды. Погибают от недостатка кислорода из-за повреждения жабр. Лечение - обработка в ваннах раствором хлорофоса.

Синэргазилез. Болезнь растительноядных рыб, вызывается рачками синэргазилюсами размером 2-3 мм, поселяющимися на жабрах. На жабрах видны участки белого цвета. Сеголетки держатся на водоподаче, а двухлетки - в поверхностном слое. Возможна гибель рыб. Лечение - обработка в прудах хлорофосом, усиление водообмена.

Лернеоз. Возбудитель - веслоногий рачок лернея - паразитирует на теле карпа, сазана, карася, леща, толстолобиков, амуров, линя, щуки и других рыб. Длина тела - 10-16 мм. Болезнь проявляется летом, чаще в заиленных старых прудах, у мальков и сеголеток. Гибель от лернеоза наблюдают в конце лета. На теле образуются язвы с белым ободком. Больные рыбы истощены, скапливаются на притоке воды и погибают. Лечение - обработка непосредственно в прудах и в ваннах растворами марганцовокислого калия,

хлорофосом, карбофосом, фиолетовым "К", ярко-зеленым органическим красителем. Профилактика - просушивание, промораживание, дезинфекция ложа прудов.

Аргулез. Возбудители - аргулюсы рачки отряда жаброхвостых. Паразитируют у рыб семейства карповые, лососевые на коже, высасывая кровь и доводя их до истощения, за что получили название рыба вошь. Тяжело болеют в основном сеголетки. Рыбы старших возрастов являются носителями. У больных рыб появляются язвочки, они неохотно берут корм, трутся о заросли растений. Лечение - обработка в прудах хлорофосом, карбофосом, негашеной известью, в ваннах - раствором марганцовокислого калия.

Ниже приведены основные болезни рыб, встречающиеся в прудах, садках и бассейнах, а также лечебные препараты, способы, дозы и продолжительность их применения.

Таблица 35. Методы лечения и профилактики

Заболевание	Лечебный препарат	Способ применения	Доза	Продолжительность применения
Аэромоноз карпов	Левомецетин	Ванны	300 мг/л	12 ч. и более
	Синтомицин	Ванны	600-1000 мг/л	12 ч. и более
	Метиленовая синь	Ванны	50-200 мг/л	16-24ч.
	Метиленовая синь	С кормом	1-2 мг/рыбу	8-10 сут.
	Синтомицин	С кормом	1-2 мг/рыбу	8-10 сут.
	Левомецетин	Внутрибрюшинно	20-30 мг/кг	Двукратно
	Биомицин	Через рот	50 мг/кг	2-4 сут.
	Фуразолидон	С кормом	6 г / 10 кг корма	10 сут.
	Биовит-40	С кормом	25 кг/т корма	6 сут.
	Биовит-80	С кормом	12,5 кг/т корма	6 сут.
	Биовит-120	С кормом	8,3 кг / т корма	6 сут.
Сапролегниоз	Поваренная соль	Ванны	5%	5 мин.
	Малахитовая зелень	Ванны	1:200 000	1ч.
	Метиленовая синь	Ванны	50 мг/л	12-16ч.
Хилодонеллез Триходиниоз	Поваренная соль	В прудах	0,1-0,2%	1-2 сут.
	Поваренная соль	Ванны	5%	5 мин.
	Аммиак	Ванны	0,1-0,2%	1-0,5 мин.
	Малахитовая зелень	Ванны	0,5-1,0 г/ м ³	4-5 ч.
	Ярко-зеленый «К»	Ванны	0,1-0,2 г/	24-48 ч.
	Поваренная + горькая	Ванны	0,6-0,7% м ³	3-11 сут.

Ихтиофтириоз	соль: 3,5 : 1,5			
	Бриллиантовая зелень	В прудах	0,1-0,9 мг/л	до 10 сут.
	Метиленовая синь	В прудах	0,1-0,9 мг/л	до 30 сут.
Костиоз	Поваренная соль	Ванны	1-2%	20-15 мин.
	Формалин	Ванны	1:4000	1ч.
Дактилогироз	Аммиак	Ванны	0,2%	0,5-1 мин.
	Поваренная соль	Ванны	5%	5 мин.
	Хлорофос	В прудах	0,6-1,0 г/ м ³	48ч.
Гиродактилёз	Поваренная соль	Ванны	5%	5 мин.
	Аммиак	Ванны	0,1-0,2%	1-0,5 мин.
	Формалин	Ванны	1:4000- 5000	25 мин.
	Метиленовая синь	В прудах	1 г/ м ³	1 раз в 10 дней
	Малахитовая зелень	В прудах	0,16 г/ м ³	25ч.
	Фиолетовый «К»	В прудах	0,2 г/ м ³	7 сут.
Кавиоз	Циприноцистин с фенасалом	Скармливание	1% фенасала	1-2 дня с повтором через неделю
Ботриоцефалез	Циприноцистин с фенасалом	Скармливание	1% фенасала	1-2 дня с повтором через неделю
Филометриоз	Нилверм	С кормом	0,5 г / кг корма	2-3 сут.
	Дитразин-цитрат	Через рот	0,3 г / кг рыбы	Двукратно
	Дитразин-цитрат	Внутрибрюшинно	0,2 г/кг рыбы	с интервалом
	Локсуран	Через рот	0,4 г / кг рыбы	через 7-8
	Локсуран	Внутрибрюшинно	0,3 г / кг рыбы	5 дней
Эргазилёз	Хлорофос	Ванны	100-400 мг/л	2-3 ч.
	Хлорофос	В прудах	0,5 г/ м ³	7-8 сут.
Синэргазилёз	Хлорофос	В прудах	0,3-0,5 г/ м ³	6-7 сут.
Лернеоз	Формалин	Ванны	1: 500	45 мин.
	Марганцевокислый калий	Ванны	1:50 000	2-3 ч.
	Хлорофос	В прудах	0,3-0,5 г/ м ³	1 раз в 15 сут.
	Карбофос	В прудах	0,1 мг/л	2 раза через 15 сут.
	Фиолетовый "К"	В прудах	0,1-0,2 г/ м ³	Одноразово
	Ярко-зеленый "К"	В прудах	0,1-0,2 г/м ³	Одноразово

Аргулез	Марганцовокислый калий	Ванны	0,001%	30 мин.
	Хлорофос	В прудах	100 мг/л	Одноразово

5.4. Стратегия управления эксплуатацией озера в режиме СРХ

Стратегия управления эксплуатацией озера в режиме СРХ должна обеспечивать выполнение основных технологических операций, позволяющих повысить эффективность использования водоема.

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

Стратегия управления должна включать в себя:

1. *Управление биотехническими мероприятиями.* Из мероприятий предусматривается зарыбление водоема и другие рыбоводно-мелиоративные мероприятия. Указанные мероприятия по повышению рыбопродуктивности необходимо начать в первый год существования садкового 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 СРХ 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 СРХ.* 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 СРХ. Помимо этого, верная стратегия позволит снизить возможные риски и убытки в результате форс-мажорных ситуаций.

Форс-мажорные ситуации, встречаемые при создании СРХ, приведены в таблице 36.

Таблица 36
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 СРХ позволит свести негативное влияние технических рисков и форс-мажорных ситуаций к минимуму.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Биологическое обоснование подготовлено по заказу ТОО «ЭльДос».

В настоящем биологическом обосновании представлена информация о месторасположении, гидрохимическом и гидробиологическом режиме водоема Черная старица Кызылжарского района Северо-Казахстанской области. Приведены данные по содержанию биогенных элементов, минерализации; качественные и количественные характеристики зоопланктона и зообентоса. Сделана оценка текущего состояния популяций аборигенной 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 СРХ. Приведено описание возможных форс-мажорных ситуаций, предложены меры по их предупреждению и устранению.

На момент исследований основу аборигенной ихтиофауны водоема Черная старица составляли карась, окунь, плотва. Имеется сорная рыба ротан.

В период отбора проб ихтиофауны, заболеваний рыб отмечено не было.

В результате научно-исследовательской работы были определены промысловые запасы водных животных и определен предельно-допустимый объем изъятия для водоема Черная старица Кызылжарского района Северо-Казахстанской области.

Промысловые запасы рыбных ресурсов в водоеме Черная старица

Показатель	Карась	Окунь	Плотва
Площадь ареала обитания, га	10	10	10
Длина сети, м	25	25	25
Количество сетей, шт.	3	3	3
Время сетепостановки, мин	718	718	718
Площадь облова, м ³	12077	12077	17525
Коэффициент уловистости	0,5	0,5	0,5
Вероятность попадания	0,24	0,24	0,24
Средняя навеска, кг	0,154	0,230	0,340
Промысловая численность, тыс. штук	13,041	2,967	1,997
Промысловый запас, тонн	2,0	0,68	0,67
Оптимальная величина изъятия, %	30	30	30
ПДУ, тонн	0,6	0,2	0,2

Водоем является перспективным для организации садкового рыбоводного хозяйства.

Садковое рыбоводное хозяйство на базе водоема Черная старица Кызылжарского района Северо-Казахстанской области будет специализироваться на интенсивном товарном выращивании карпа по схеме «зарыбление - отлов».

**Планируемый объем зарыбления
водоема Черная старица в режиме СРХ**

Возрастной и видовой состав зарыбления	сеголетка карпа
Норматив посадки, шт/м ³	100
Площадь садка, м ³	24
Всего объем зарыбления, экз.	2400

Планируемый объем выращивания карпа

Показатель	карп
Площадь садка, м ³	24
Рыбопродуктивность, кг/м ³	42
Итого, т.	1,0
Коэффициент потребления кормов для карпа	3,5
Объем кормов, т	3,5

Таким образом, в результате создания на базе водоема Черная старица садкового рыбоводного хозяйства общая рыбопродуктивность, без учета аборигенных видов рыб (карась, окунь, плотва), составит 42 кг/м³, что позволит вырастить на водоеме до 1,0 тонны товарной рыбы (карпа).

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

ТОО «ЭльДос» выполнил ряд подготовительных работ по созданию СРХ на базе водоема Черная старица Кызылжарского района Северо-Казахстанской области:

1. Водоем находится в пользовании в соответствии с постановлением акимата Северо-Казахстанской области;

2. Создана егерская служба;
3. Проведены санитарно-ветеринарные исследования по безопасности воды и рыбных ресурсов из данного водоема;
4. Подготовлено оборудование для транспортировки и хранения рыбы;
5. Заключены договора на приобретение рыбопосадочного материала.

Создание СРХ целесообразно с биологической и хозяйственной стороны.

В результате создания СРХ на базе водоема Черная старица Кызылжарского района Северо-Казахстанской области эффективность эксплуатации водоема возрастет, что дает возможность использовать его не только для товарного выращивания, но и позволит увеличить объём выращиваемой продукции, что повысит хозяйственное значение водоема и обеспечит население высококачественной рыбной продукцией.

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 Казахстана: 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 *Gammmaruslacustris*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.
 57. Справочник по озерному и садковому рыбоводству / под ред. Руденко Г.П. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. 312 с.
 58. Федоров Е.В., Бадрызлова Н.С., Диденко Т.А. Разработка методики экономической оценки выращивания рыбы в озерно-товарных рыбоводных хозяйствах Казахстана в условиях современной рыночной экономики // Новости науки Казахстана, Выпуск 1 – 2 (111– 112), 2012, С.114 – 120.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

**Предельно – допустимые объемы изъятия (ПДУ)
аборигенной ихтиофауны.**

Планируемый объем товарного выращивания карпа.

Предельно – допустимые объемы изъятия (ПДУ) аборигенной ихтиофауны

Показатель	Карась	Окунь	Плотва
Площадь ареала обитания, га	10	10	10
Промысловый запас, тонн	2,0	0,68	0,67
Оптимальная величина изъятия, %	30	30	30
ПДУ, тонн	0,6	0,2	0,2

Планируемый объем товарного выращивания карпа

Показатель	карп
Площадь садка, м ³	24
Рыбопродуктивность, кг/м ³	42
Объем товарной рыбы, тонн	1,0