

МИНИСТЕРСТВО ЭКОЛОГИИ, ГЕОЛОГИИ И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
КОМИТЕТ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА
ТОО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР РЫБНОГО
ХОЗЯЙСТВА»
(ТОО «НПЦ РХ»)
БАЛХАШСКИЙ ФИЛИАЛ

УТВЕРЖДАЮ
Директор Балхашского филиала
ТОО «НПЦ РХ»
_____ Е.Е. Куматаев
« _____ » _____ 2022 г.



РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ
НА СОЗДАНИЕ ОЗЕРНО-ТОВАРНОГО РЫБОВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
НА БАЗЕ ВОДОЕМА ОЗЕРО КАРАСОР
КАРКАРАЛИНСКОГО РАЙОНА
КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Заведующий лабораторий
Балхашского
филиала ТОО «НПЦ РХ»

О Шарипова
подпись, дата

О.А. Шарипова

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Комплексная лаборатория Балхашского филиала ТОО "НПЦ РХ"

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1 Материал и методики.....	6
2 Физико-географическая характеристика района исследований, морфометрическая и гидрологическое описание водоема Карасор	7
3 Анализ гидрохимического режима водоема Карасор.....	8
4 Кормовая база водоема Карасор.....	9
5 Видовой состав и анализ структуры популяции рыб водоема Карасор.....	11
5.1 Видовой состав ихтиофауны оз. Карасор.....	11
5.2 Основные биологические показатели рыб.....	12
6 Расчет численности и ихтиомассы рыб на водоеме Карасор.....	15
7 Оценка пригодности водоема для рыбохозяйственного использования...	16
8 Стратегии управления и оценка технических рисков и форс-мажорных ситуаций.....	17
9 Рыбохозяйственная мелиорация водоема.....	19
10 Рыбоводные мероприятия.....	20
10.1 Характеристика объектов выращивания.....	20
10.1. Профилактика болезней рыб и меры борьбы с ними.....	23
11 Технология зарыбления озера, кормление и вылов	25
12 Рекомендации по функционированию ОТРХ.....	30
13 Охрана окружающей среды.....	32
Заключение.....	33
Список использованных источников.....	34

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящем отчете применяют следующие сокращения и обозначения.

б-са, Б – биомасса

ЗРК – Закон Республика Казахстан

ИП – индивидуальный предприниматель

оз. – озеро

ОТРХ – озерно-товарное рыбное хозяйства

ПДК – предельно допустимая концентрация

р. – река

РК – Республика Казахстан

РФ – Российская Федерация

ТОО – Товарищество с ограниченной ответственностью

Ф. – упитанность по Фультону

числ., Ч – численность

экз. – экземпляры

n – количество

ВВЕДЕНИЕ

Интенсивный промысел коммерчески ценных видов рыб, загрязнение и другие антропогенные факторы негативно сказались на ихтиофауне крупных промысловых водоемов Крагандинской области. В этих условиях развитие рыбного хозяйства на малых водоемах имеет важное значение для повышения рыбопродуктивности и увеличения добычи рыбы, будет способствовать более полному обеспечению населения рыбными продуктами при этом снижая промысловую нагрузку на рыбные запасы крупных рыбохозяйственных водоемов области.

Данное биологическое обоснование разрабатывается в связи с п. 4 Главы 2 Правил перевода рыбохозяйственных водоемов и (или) участков, закрепленных для ведения промыслового рыболовства, в рыбохозяйственные водоемы и (или) участки для ведения рыбоводства (аквакультуры) Приказ и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 31 января 2020 года № 27. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 31 января 2020 года № 19957.

Цель биологического обоснования – дать гидрологическую, и гидрохимическую характеристику водоема, определить оптимальную возможность использования водоема, перевести водоем озеро Карасор с статуса промыслового в статус ОТРХ согласно правилом перевода рыбохозяйственных водоемов и (или) участков, закрепленных для ведения промыслового рыболовства, в рыбохозяйственные водоемы и (или) участки для ведения рыбоводства (аквакультуры) [1].

Разработка биологического обоснования на создание озерно-товарного хозяйства на водоеме озеро Карасор КХ «Жарменке» проведена на основании договора №1 от 26 января 2022 г. «Выдача рыбоводно-биологического обоснования на организацию озерно-товарного рыбоводного хозяйства на водоеме Карасор.

Водоем озеро Карасор предусматривает переход водоема в статус озерно – товарного хозяйства (ОТРХ). ОТРХ – позволит улучшить рыбохозяйственное использование водоема, путем полной или частичной замены в нем ихтиофауны за счет отлова хозяйственно-малоценной рыб, что повысит рыбопродуктивность водоема [29].

Использование водоема позволит регулярно проводить весь комплекс рыбоводных мероприятий, направленных на повышение рыбопродуктивности, эксплуатировать рыбные запасы водоема на безлимитной основе.

При этом на ОТРХ не распространяются правила рыболовства, что значительно облегчает работу природопользователей, а выращивание рыбы производится по схеме «зарыбление - отлов», в экстенсивном режиме и/или с применением интенсификационных мероприятий [3].

После перевода в состав ОТРХ будет продолжено использование рыбных ресурсов данного водоема.

1 Материал и методики

Настоящий отчет подготовлен по материалам научно-исследовательских работ, проведенных в 2021 году на водоеме озеро Карасор, Каркаралинского района Карагандинской области.

В соответствии с техническим заданием отобраны гидрохимические, гидробиологические и ихтиологические пробы. Объем собранного материала приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Объем собранного и обработанного материала

Наименование работ	Количество материала
Гидрохимия	4
Зоопланктон (проб)	4
Макрзообентос (проб)	4
Сетепостановки	2
Возраст, рост, упитанность (экз.)	581

Анализ гидрологического режима водоема проведен промерами средних и максимальных глубин, визуальным наблюдением. Отбор проб воды и гидрохимические исследования проводили по общепринятым методикам [2, 3, 4]. Пробы отбирали из поверхностного слоя воды при помощи пробоотборной системы СП-2. Определение содержания растворенного в воде кислорода производили на месте кислородомером МАРК 302-Э, водородный показатель – рН-150 МИ. Пробы воды сразу доставляли в лабораторию для проведения гидрохимического анализа. Испытания проводили в соответствии с требованиями действующих нормативных документов. Соответствие результатов анализов проводили согласно [5, 6, 7].

Количественные пробы зоопланктона и зообентоса отбирали и обрабатывали в соответствии с «Методическим пособием при гидробиологических рыбохозяйственных исследованиях водоемов Казахстана (планктон, зообентос)» [8]. Зоопланктон отбирали сетью Джеди вертикальным протягиванием от дна до поверхности. Пробы обрабатывали в камере Богорова, просчитывали и измеряли все виды зоопланктона. Определение различных групп организмов проводили по соответствующим определителям [9, 10, 11]. Для расчета биомассы использовали уравнения, приведенные в работе Е.В. Балускиной и Г.Г. Винберга [12]. Макрзообентос отбирали дночерпателем Петерсена. Определение организмов проводили по имеющимся определителям [13, 14]. Биомассу отдельных групп определяли путем взвешивания на торсионных весах. Оценка уровня трофности сообществ дана по С.П. Китаеву [15, 16].

Обработку ихтиологического материала проводили по общепринятым методикам [17, 18]. Сбор материала осуществляли из исследовательских сетных уловов. Уловы на месте сортировали по видам, просчитывали, взвешивали. Расчет численности по уловам ставными сетями проводится по формуле:

$$N = \frac{Y_c \cdot W_b}{q \cdot W_c}, \quad (1)$$

где N – численность рыб, (экз.);

Y_c – средний улов на одну сетепостановку (экз.);

W_b – объем водоема (m^3);

q – коэффициент уловистости;

W_c – объем, облавливаемый сетью (m^3), находили по формуле:

$$W_c = \pi l^2 \frac{H}{4} \cdot t, \quad (2)$$

где l – длина сети;

H – высота сети;

t – время лова;

π – константа.

При определении среднего улова на одну сетепостановку учитывается количество произведенных стандартных сетепостановок с каждым размером ячеи. На основе полученного промыслового запаса в зависимости от жизненных циклов, уровня стабильности популяции, рыбохозяйственного значения, роли вида в экосистемах и иных параметров вычисляли ОДУ [19].

Данное биологическое обоснование написано в соответствии с нормативными документами [20].

2 Физико-географическая характеристика района исследований, морфометрическое и гидрологическое описание водоема озеро Карасор

Озеро Карасор расположено на севере-востоке Каркаралинского района, в 4,0 км западнее пос. Коянды. В него впадают 14 речек, которые являются временными водотоками, действующими в основном в период весеннего половодья. Самые крупные из них Талды, Карасу, Есенаман, Барак, Кемер. В 2015 г в результате сильного паводка озеро значительно увеличилось в размерах и сильно распреснилось. Общая длина береговой линии составляет около 150 км (рисунок 1).

Общая длина озера составляет 44 км, ширина 7,5 км. Наибольшая глубина в западной части – 7 м, в восточной – 4 м, преобладающие средние глубины 2,0–2,5 м.

До 2015 г. Карасор был соленым, рыба (карась, окунь, губач) обитала только в приустьевых речных плесах водоема. В 2015 г. в результате сильного паводка, были смыты плотины нескольких рыбоводных хозяйств. С водотоками в оз. Карасор попал карп и пелядь. Это подтвердили исследования 2021 г.



Рисунок 1 – Озеро Карасор (слева – космоснимок, справа – фото)

Согласно принятой в РК классификации (зонировании) озер для озерно-товарного рыбоводства, водоем озеро Карасор относится к IV рыбоводной зоне - центральной (карповой). В центральной зоне возможно выращивание карповых по 2–3 летнему циклу и сиговых по 1 летнему циклу[22].

3 Анализ гидрохимического режима водоем озеро Карасор

Гидрохимические исследования озера Карасор проведены на трех станциях водоема и в устьевом участке (станция 2). Результаты испытаний отражены в таблице 2.

Таблица 2 – Гидрохимические показатели воды оз. Карасор в 2021 году

Место отбора	Дата	pH	Кислород		Биогенные элементы, мг/дм ³				Органическое в-во, мгО/дм ³	Минерализация, мг/дм ³
			мг/дм ³	% нас.	NH ₄	NO ₂	NO ₃	P		
Станция 1	20.06	8,40	6,0	61,9	0,18	0,166	0,24	0,034	41,5	9293
Станция 2	20.06	8,40	6,0	61,9	0,16	0,035	0,18	0,035	36,2	9399
Станция 3	20.06	8,40	6,8	71,5	0,18	0,214	0,19	0,044	32,6	10060
Станция 4	20.06	8,40	6,5	68,3	0,16	0,286	0,23	0,047	41,8	10565
Среднее значение		8,40	6,3	65,9	0,17	0,175	0,21	0,040	38,0	9829

Глубины в точках отбора проб воды в озере варьируют в пределах 4,0–7,0 м, в устьевом участке – 3,7 м, прозрачность воды невысокая – 40–60 см. В период исследований температура воды колеблется в диапазоне 14,3–16,2°C.

Реакция водной среды слабощелочная, с водородным показателем рН 8,40.

Газовый режим удовлетворительный. Диоксид углерода в воде отсутствует. Содержание кислорода составляет 6,0–6,8 мг/дм³, что при определенной температуре соответствует 61,9–71,5 % насыщения.

Количество органического вещества высокое, перманганатная окисляемость меняется в интервале 32,6–41,5 мгО/дм³ и в 3–4 раза выше рыбохозяйственных нормативов.

Концентрации биогенных элементов соответствуют стандартам качества вод для использования в рыбохозяйственных целях. Содержание нитритов (0,166–0,285 мг/дм³) в воде озера достаточно высокое, в устье концентрация почти на порядок ниже (0,035 мг/дм³). Данный факт свидетельствует, что дополнительного антропогенного поступления нитритов с речным стоком не происходит, а загрязнение ими наблюдается вследствие нарушения внутриводоемных процессов нитрификации. Нитриты – химически неустойчивые соединения и в аэробных условиях быстро окисляются до нитратов. Но большой расход кислорода на деструкцию органического вещества замедляют химические превращения соединений азота. Акваториальное распределение остальных биогенов равномерное.

По техническим свойствам вода относится к категории очень жесткая, с суммарным содержанием кальция и магния 18,8–20,0 мг-экв/дм³. По сумме растворенных солей она солоноватая с переходом на отдельных участках в соленую, с минерализацией 9293–10565 мг/дм³. Согласно классификации О.А. Алекина, по доминирующим ионам вода принадлежит хлоридному классу, натриевой группе, II типу [10].

При современных гидрологических условиях гидрохимический режим оз. Карасор способствует нормальному протеканию жизненных процессов солоноводных гидробионтов. Однако необходимо контролировать содержание растворенного кислорода, загрязнение органическим веществом и нитритами, особенно в маловодные годы при ухудшении гидрологического режима.

4 Кормовая база водоема оз. Карасор

Видовой состав фитопланктона озера Карасор был представлен 28 видами водорослей, относящихся к 5 отделам. Среди них синезеленые – 1, зеленые – 12, диатомовые – 11, эвгленовые – 1 и пирофитовые – 3. На 1 и 2 станциях по численности доминировали зеленые водоросли 83,3-77,8 %, на 3 станции пирофитовые – 46,4 %, на 4 станции диатомовые – 50,0 % (таблица 3). Наибольшую биомассу на 1 станции создавали зеленые 91,7 %, на 2 и 4

станциях диатомовые – 61,4 и 74,0 % соответственно, на 3 станции пиропитовые – 66,9 %.

Доминирующий комплекс фитопланктона по массе составляли такие виды как: *Melosira moniliformis* C. Ag., 1824 (43,0 %), *Peridinium brevipes* Paulsen, 1908 (54,3 %).

Таблица 3 – Количественное развитие фитопланктона в оз. Карасор в июне 2021 года

Отдел водорослей	Станция 1		Станция 2		Станция 3		Станция 4		В среднем по водоему	
	ч	б	ч	б	ч	б	ч	б	ч	б
Синезеленые	4,0	0,002	-	-	-	-	-	-	1,0	0,0005
Зеленые	20,0	0,022	28,0	0,027	32,0	0,047	8,0	0,023	22,0	0,030
Диатомовые	-	-	8,0	0,043	24,0	0,545	28,0	1,304	15,0	0,473
Эвгленовые	-	-	-	-	4,0	0,012	12,0	0,036	4,0	0,012
Пиропитовые	-	-	-	-	52,0	1,220	8,0	0,400	15,0	0,405
Всего	24,0	0,024	36,0	0,070	112,0	1,824	56,0	1,763	57,0	0,921
Примечание – ч – численность, тыс. кл/м ³ , б – биомасса, г/м ³										

Исходя из величины биомассы фитопланктона (0,024–1,824 г/м³) уровень трофности в озере Карасор варьировал от очень низкого класса биомассы α-олиготрофного типа до умеренного класса α-мезотрофного типа [33].

Зоопланктон. В летнем зоопланктоне озера выявлено 6 таксонов, по 2 в трех основных группах – *Brachionus plicatilis plicatilis* Muller, 1786; *Hexarthra fennica* (Levander, 1892), *Daphnia magna* Straus. 1820; *Moina brachiata* Jurine, 1820; *Arctodiaptomus salinus* (Daday, 1885); *Megacyclops viridis* Jurine, 1820.

По всей акватории озера со 100 % встречаемостью распределены дафния и диаптомус.

Количественные показатели по озеру распределились следующим образом: по численности, как по станциям, так и в среднем по водоему, доминировала группа веслоногих – колебания в пределах 57–79 %%, где 53–62 %% занимали младшие возрастные стадии диаптомуса (таблица 4). Основу биомассы на 1–2 станциях создавали веслоногие рачки – 80–66 %%, на 3–4 станциях – ветвистоусые (по 79 %).

Таблица 4 – Количественное развитие зоопланктона в оз. Карасор в июне 2021 года

Группа организмов	Станция 1		Станция 2		Станция 3		Станция 4		Среднее	
	ч	б	ч	б	ч	б	ч	б	ч	б
Коловратки	19,0	0,12	14,0	0,13	2,5	0,01	-	-	8,87	0,07
Ветвистоусые	7,20	0,54	5,2	0,53	55,0	20,78	28,2	8,66	23,9	7,63
Веслоногие	95,60	2,71	46,2	1,25	75,5	5,43	62,2	2,26	69,88	2,91
Всего	121,8	3,37	65,4	1,91	133,0	26,22	90,4	10,92	102,65	10,61
Примечание – ч – численность, тыс. экз./м ³ , б – биомасса, г/м ³										

Надо отметить, что максимальные величины биомассы зоопланктона определены на станциях 3–4, за счет массового развития единственного представителя группы кладоцер *D. magna*. Рачок был представлен взрослыми особями (самки, самки с яйцами, самцы), что и отразилось на величине массы данных станций.

По общепринятой классификации [33] уровень трофности в озере Карасор варьировал по акватории от умеренного класса α -мезотрофного типа до очень высокого класса α -политрофного типа.

Зообентос. Бентофауна озера Карасор была представлена 8-ю таксонами из группы личинок хирономид – *Chironomidae* куколка; *P. ferrugineus* Kieffer, 1919; *C. sp. defectus* Kieffer, 1921; *Glyptotendipes gripekoveni* Kieffer, 1913; *Ch. plumosus* Linne, 1758; *Polypedilum sp. convictum* Walker, 1856; *P. sp. scalaenum* Schraenck, 1803; *Cyphomell sp.*

Наиболее массовое развитие хирономиды получили на станции 3, где показатели биомассы в 2–9 раз превышают таковые на других станциях (таблица 5).

Таблица 5 – Количественное развитие зообентоса в оз. Карасор в июне 2021 года

Группа организмов	Станция 1		Станция 2		Станция 3		Станция 4		Среднее	
	ч	б	ч	б	ч	б	ч	б	ч	б
Личинки хирономид	680	6,60	1300	27,92	2260	60,79	1100	10,43	1335	26,435
Всего	680	6,60	1300	27,92	2260	60,79	1100	10,43	1335	26,435
Примечание – ч – численность, тыс. экз./м ² , б – биомасса, г/м ²										

Исходя из показателя биомассы (6,6–60,79 г/м²), уровень трофности участка варьировал от среднего β -мезотрофного типа до очень высокого класса α -политрофного типа [33].

5 Видовой состав и анализ структуры популяции рыб водоема оз. Карасор

5.1 Видовой состав ихтиофауны оз. Карасор

Состав ихтиофауны водоема во время проведения полевых работ характеризовалась 5 видами рыбы - карась, карп, окунь, елец и пелядь (таблица 6).

Таблица 6 – Видовой состав рыб ихтиофауны водоема оз. Карасор

Название вида			Статус вида	
латинское	казахское	русское	(промысловый, промысловый, редкий, исчезающий)	аборигенный, интродуцированный
<i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)	бозша мөңке	серебряный карась	промысловый	интродуцированный
<i>Cyprinus carpio</i> (L., 1758)	тұқы	сазан (каarp)	промысловый	интродуцированный
<i>Leuciscus leuciscus baicalensis</i> (Dybowski, 1874)	тарақ-балық	сибирский елец	промысловый	аборигенный
<i>Perca fluviatilis</i> (L., 1758)	алабұға	окунь	промысловый	аборигенный
<i>Coregonus peled</i> (Gmelin, 1788)	ақсаха	пелядь	промысловый	интродуцированный

5.2 Основные биологические показатели рыб

Карась – один из карповых видов рыб. Основу уловов карася составили особи с длиной тела 12,8-83 см и весом до 590 г, в возрасте 3-9 лет (таблица 7). Упитанность карасей сравнительно хорошая и в среднем по Фультону равна 3,6. Половое соотношение карася в уловах составило 1:1,5 в пользу самок.

Таблица 7 – Средние показатели линейно-весаого роста карася в исследованных водоемах в 2021 году

Название водоема	Параметр	Возраст рыб						
		3	4	5	6	7	8	9
Озеро Карасор	длина, см	12,8	14,4	15,5	17,8	20	23	24
	масса, г	83	103	142	224	337	484	590
	упитанность, Ф	3,91	3,54	3,59	3,84	4,03	3,98	4,27

Окунь обыкновенный *P. fluviatilis* (L., 1758) – типичный обитатель рек, озер и водохранилищ Карагандинской области. Высокопластичный полиморфный вид. «Эврибионтность и неприхотливость обыкновенного окуня позволяет ему населять самые разные водоемы как пресные, так и солоноватоводные, и даже с наличием сероводорода» [35]. Однако предпочитает водоемы с большими глубинами, где газовый режим более благоприятный для жизнедеятельности.

В озере Карасор половозрастная структура популяции речного окуня в возрасте от 4+ до 7+ лет (таблица 8). Соотношение полов в различных водоемах разное, но в целом преобладают самки.

Таблица 8 – Половозрастная структура популяции речного окуня в водоеме озеро Карасор в 2021 году, %

Название водоема	Возраст, пол								N, экз
	4+	5+	6+	7+	8+	♀♀	♂♂	юв.	
Озеро Карасор	9,1	54,5	27,3	9,1	-	45,5	54,5	-	11

Линейно-весовые показатели окуня в водоеме озеро Карасор в 2020 г. в среднем невысокие. Упитанность окуня в водоеме озеро Карасор хорошая (таблица 9), что обусловлено, по-видимому, удовлетворительным развитием бентофауны и наличием молоди, ельца.

Таблица 9 – Средние показатели линейно-весового роста и упитанности речного окуня в водоеме озеро Карасор в 2021 году

Название водоема	Параметр	Возраст рыб							
		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+
Озеро Карасор	длина, см	-	-	-	19	21,1	22	26	-
	масса, г	-	-	-	195	235	292	416	-
	упитанность, Ф	-	-	-	2,84	2,52	2,74	2,37	-

Елец *L. leuciscus baicalensis* (Dybowski, 1874) в пределах Казахстана не имеет широкого распространения, как правило, это объект спортивно-любительского рыболовства. В 2020 г. встречался в оз. Карасор. Следует отметить невероятно высокую численность его в оз. Карасор, где он достигает своих видовых максимальных размеров и предельного возраста. Соотношение полов в озере 1,5:1,0 с преимуществом самок (таблица 10).

Таблица 10 – Половозрастная структура популяции ельца в водоеме оз. Карасор в 2021 году, %

Название водоема	Возраст, пол							N, экз
	2+	3+	4+	5+	♀♀	♂♂	юв.	
Озеро Карасор	44,1	-	-	0,4	54,8	37,1	8,1	179

Показатели линейно-весового роста и упитанности у ельца оз. Карасор высокие, что обусловлено обильной кормовой базой рыб в водоеме (таблица 11).

Таблица 11 – Средние показатели линейно-весового роста и упитанности ельца в водоеме оз. Карасор в 2021 году

Название водоема	Параметр	Возраст рыб			
		2+	3+	4+	5+
Озеро Карасор	длина, см	11,0	15,0	17,1	20
	масса, г	30	82	126	194
	упитанность, Ф	2,29	2,40	2,50	2,43

Пелядь *C. peled* (Gmelin, 1788) по данным научно-исследовательского лова в 2021 г. встречалась в оз. Карасор, куда она попала из прудового рыбоводного хозяйства. В озере держится ближе к опресненным участкам. Всего было поймано 19 разновозрастных особей в возрасте 2+ – 4+ лет (таблица 12). Основу улова составили 2+ летние рыбы (68,4 %). В соотношении полов преобладали самки 2,6:1,0.

Таблица 12 – Половозрастная структура популяции пеляди в водоеме оз. Карасор в 2021 году, %

Название водоема	Возраст, пол						N, экз
	2+	3+	4+	♀♀	♂♂	юв.	
Озеро Карасор	68,4	10,5	21,1	68,4	26,3	5,3	19

Темп линейно-весагого роста пеляди в оз. Карасор высокий, что связано с благоприятными условиями обитания, в первую очередь с массовым развитием планктонных организмов в озере (таблица 13).

Таблица 13 – Средние показатели линейно-весагого роста и упитанности пеляди в оз. Карасор в 2021 году

Название водоема	Параметр	Возраст рыб		
		2+	3+	4+
Озеро Карасор	длина, см	22,7	25,5	29,9
	масса, г	225	377	583
	упитанность, Ф	1,90	2,28	2,18

Карп *C. carpio* (L., 1758) – окультуренный вид дикого сазана, обитает во многих озерах, реках и водохранилищах Карагандинской области в результате проводимых мероприятий по искусственному зарыблению или расселению из соседних водоемов во время больших паводков. В 2021 г. карп был выявлен в оз. Карасор. Стадо карпа в оз. Карасор представлено рыбами в возрасте от 5 до 7 лет. Половозрастная структура карпа в оз. Карасор представлена в таблице 14.

Таблица 14 – Половозрастная структура популяции сазана в оз. Карасор в 2021 году, %

Название водоема	Возраст, пол						N, экз.
	5	6	7	♀♀	♂♂	юв.	
Озеро Карасор	11,1	55,6	33,3	55,6	44,4	-	9

Темп линейно-весагого роста, упитанность карпа в оз. Карасор высокий, что обусловлено богатой кормовой базой в озере (таблица 15).

Таблица 15 – Средние показатели линейно-весового роста и упитанности карпа в оз. Карасор в 2021 году

Название водоема	Параметр	Возраст рыб		
		5	6	7
Озеро Карасор	длина, см	43	44,2	46,2
	масса, г	2680	2891	3118
	упитанность, Ф	3,37	3,37	3,17

По визуальному осмотру и проведенному биологическому анализу заболеваемости рыб на водоеме озеро Карасор не обнаружено.

6 Расчет численности и ихтиомассы рыб на водоеме озеро Карасор

Имеются определенные категории водоемов, где не всегда эффективны традиционные подходы к определению запасов, не везде можно использовать методику определения численности с использованием активных орудий лова. На сильно заросших водоемах активные орудия лова становятся либо малоэффективными, либо применение их вообще невозможно. Определение численности популяций рыб проводится по методике А.Г. Мельниковой [1], по результатам уловов пассивными орудиями лова.

Для водоема озеро Карасор производилась оценка численности рыб. Ихтиомасса рассчитывалась перемножением численности рыб на среднюю массу одного экземпляра рыбы данного вида в данном водоеме. Все необходимые данные для расчета численности и ихтиомассы рыб представлены в таблицах 16–17.

Таблица 16 – Материалы для расчета численности промысловых рыб на водоеме озеро Карасор

Водоем	Учетная площадь, м ³	Вид рыбы, экз.				
		Карась	Карп	Окунь	Елец	Пелядь
озеро Карасор	150000000	25	9	11	9	19

Таблица 17 – Средний улов на одну сетепостановку, экз.

Водоем	Вид рыбы, экз.				
	Карась	Карп	Окунь	Елец	Пелядь
озеро Карасор	4	3	4	5	4

Для проведения биологической мелиорации на водоеме озеро Карасор рекомендуется проведение тотального облова, в количестве, приведенном в таблице 18.

Таблица 18 – Ихтиомасса рыб для частичного отлова на водоеме озеро Карасор

Вид рыбы	Численность экз.	Средняя масса, кг	Ихтиомасса, кг
Карась	17127	0,222	148637
Карп	23970	2,943	70544
Окунь	81380	0,177	14403
Елец	240806	0,113	27212
Песядь	23141	0,316	7313
Итого	386424	-	268109

Успех озерного рыбоводства во многом зависит от качества мелиоративной подготовки водохранилища. При подготовке ОТРХ первостепенной задачей является отлов из водоема пищевых конкурентов и хищников. Так как на водоеме озеро Карасор обитает вид рыбы как карась, елец являющиеся конкурентами в питании карпа необходимо провести частичный отлов рыбы (карась, окунь, елец) в количестве 190252 кг, направленный на увеличение рыбопродуктивности водоема ценными видами рыб.

Согласно 7 пункта «Порядок мелиоративного лова» Правил рыболовства «При тотальном отлове, осуществляемом в качестве мелиоративного лова по научной рекомендации, используются любые орудия лова, в том числе и не входящие в перечень», «Решение о мелиоративном лове оформляется приказом руководителя территориального подразделения или лицом его замещающим». Мелиоративный лов проводится в присутствии представителей территориального подразделения, по результатам которого составляется акт (в произвольной форме) о мелиоративном лове и сведения о вылове заносятся в промысловый журнал.

Сроки проведения частичного мелиоративного лова не установлены Правилами рыболовства и определяются для каждого конкретного водоема. Рекомендуются провести частичный отлов ихтиофауны на водоеме озеро Карасор перед проведением работ по зарыблению.

Зарыбление водоемов возможно проводить только после проведения частичного мелиоративного лова. Если зарыбление проводить годовиками, то наиболее благоприятный весенне-летний период. Зарыбление сеголетками необходимо проводить осенью (сентябрь, октябрь), для более успешной адаптации рыбы в зарыбленном водоеме.

7 Оценка пригодности водоема для рыбохозяйственного использования

Источники антропогенного воздействия в зоне водоема озеро Карасор проходящая рядом с озером дорога, ввиду неинтенсивности движений на

экологическое состояние окружающей среды отрицательного влияния не оказывает. Перерабатывающие предприятия отсутствуют.

Как видно из вышеприведенных данных, по гидрохимическому режиму, состоянию естественной кормовой базы, отсутствию отрицательного антропогенного воздействия водоема озеро Карасор является пригодным для перевода его в режим интенсивного озерно-товарного рыбоводного хозяйства.

По организационной и технологической структуре рыбоводное хозяйство на водоеме озеро Карасор может быть отнесено к группе озерно-рыбоводных хозяйств. Озерные рыбоводные хозяйства занимаются окультуриванием малопродуктивных озер, искусственным разведением и товарным выращиванием в них ценных видов рыб. Для водоема озеро Карасор рекомендуемым видом для выращивания является карп и пелядь. Так же, при условиях СРХ имеется возможность выращивания форели.

8 Стратегии управления и оценка технических рисков и форс-мажорных ситуаций

Стратегии управления эксплуатацией озера в режиме озерно-товарного рыбоводного хозяйства (ОТРХ). Отведение водоема под ОТРХ осуществляется по инициативе пользователя, за которым закреплен данный водоем, при наличии биологического обоснования на проведение подготовительных работ.

На основе утвержденного плана ведения рыбного хозяйства, после проведения комплекса запланированных подготовительных работ, комиссией при областном исполнительном органе, который производил закрепление данного водоема за пользователем, составляется акт о завершении работ по переводу водоема на эксплуатацию в форме озерно-товарного рыбоводного хозяйства. В состав комиссии входят представители территориального подразделения уполномоченного органа, областного исполнительного органа, научной организации, разработавшей биологическое обоснование, уполномоченного органа в области использования и охраны водного фонда, водоснабжения, водоотведения, других заинтересованных государственных органов.

Стратегия управления процессом перевода озера из водоема природопользователя в озерно-товарное рыбоводное хозяйство состоит из одного этапа – выращивание ценных видов рыб по цикличному или поточному методу с применением интенсификационных мероприятий [23].

Технические риски, встречающиеся при организации озерно-товарных хозяйств, связаны в основном с трудностями доставки товарной рыбы потребителю (там, где не налажена устойчивая поставка рыбы на рынок), загрузкой мощностей рыбоперерабатывающих предприятий, ситуацией конкретного года на рыбопитомниках, форс-мажорными ситуациями во время перевозки рыбопосадочного материала к водоемам. Последнее часто

оказывает определяющее влияние на результаты не только следующего года, но и на работу всего ОТРХ в целом.

Поэтому реализацию проекта следует проводить поэтапно, трудности, возникающие при создании ОТРХ на 1-м этапе становления, должны быть тщательно проанализированы и учтены при реализации следующего этапа.

Форс-мажорные ситуации, встречаемые при создании озерно-товарных рыбоводных хозяйств, приведены в таблице 19.

Таблица 19 – Описание возможных форс-мажорных ситуаций

Наименование	Мероприятия по предупреждению и устранению
Несвоевременность юридической процедуры создания озерно-товарного рыбоводного предприятия	Применение мер административного и судебного порядка.
Отсутствие необходимого рыбопосадочного материала в планируемые сроки	Мониторинг рынка производителей рыбопосадочного материала. Список поставщиков формировать из хозяйств, расположенных как на территории РК, так и в ближнем зарубежье. Строительство собственных питомных мощностей.
Неудовлетворительный объем сбыта рыбной продукции в Карагандинской области вследствие снижения платёжеспособности населения	Увеличение экспортных поставок товарной рыбы. Освоение рынков сбыта в соседние области РК и РФ. Применение гибкой системы маркетинга.
Сверхнормативный износ орудий лова и маломерного буксирного флота	Своевременное заключение договоров поставки с сетевязальными фабриками и малыми судоверфями РФ. Контроль выполнения договорных обязательств и обеспечения поставок.
Сверхнормативный износ и поломка единиц техники	Своевременное заключение договоров поставки с заводами и фирмами-поставщиками. Контроль выполнения договорных обязательств и обеспечения поставок. Надлежащая эксплуатация и хранение техники, своевременное проведение текущего и капитального ремонта.

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

9 Рыбохозяйственная мелиорация водоема

Удаление водных растений. Растительность является одним из атрибутов биоценоза, оказывающих воздействие на биологический режим пруда. Водные растения — это пищевой ресурс, субстрат для икрометания, среда для обитания молоди и развития естественной кормовой базы. Низшие водоросли обогащают воду кислородом, а высшие (камыш, тростник, рогоз) — предохраняют дамбы и плотину от размывания. Однако высшая растительность при определенных условиях имеет тенденцию к расширению акватории пруда, ухудшая гидрохимический режим и уменьшая площадь нагула рыб. Сильное зарастание оз. Карасор плавающей, водной и надводной растительностью снижает проникновение солнечной энергии в толщу воды, ухудшает термальный режим воды, осложняет проведение контрольных уловов и осенних обловов рыбы, снижает эффективность интенсификационных мероприятий (удобрение водоема, кормление рыбы). Не следует допускать развития надводной и плавающей растительности. Наличие водной растительности желательно в пределах 30 % площади озера. Места с наличием этой растительности являются убежищем для зоопланктона в период ненастной погоды и развития бентосных организмов. Это основные пастбищные участки для молоди рыб.

Степень зарастания водоема озеро Карасор на настоящем этапе средняя: 30% надводной растительности и 10% подводной растительности. Поэтому проводить выкос растительности на первом этапе создания ОТРХ не требуется. При дальнейшей эксплуатации озера для товарного выращивания рыбы по интенсивной технологии возможно увеличение степени зарастания озера. На следующем этапе необходимо проводить удаление водных растений на мелководных участках озера, где глубины до 1,5-2 м в летний период быстро развиваются водные растения, которые сильно мешают неводному лову. Для подготовки тоневого участка надводную (камыш, тростник, рогоз) и мягкую растительность скашивают плавающими механическими камышекосилками или на малых глубинах вручную косами. Растительность удаляют с помощью буксируемых граблей, тросов или бороны. Регулярное выкашивание растительности в сочетании с отловом рыбы неводами будет способствовать увеличению чистой зоны озера.

Химическая мелиорация. Мероприятия по повышению естественной рыбопродуктивности необходимо начать в первый год существования озерно-товарного рыбоводного хозяйства, с целью адаптации вселенных кормовых организмов к условиям водной среды и отработки биотехнических приемов использования зеленых удобрений как с учетом повышения рыбопродуктивности, так и влияния на экологическое состояние прилегающих водных объектов.

Для развития кормовой базы и повышения продуктивности водоема необходимо применять органические и минеральные удобрения. При увеличении содержания биогенных элементов в воде происходит рост

численности и биомассы кормовых организмов и как следствие, увеличение кормности водоема. В данном случае сумма затрат на рыбоводно-мелиоративные мероприятия, дополнится стоимостью минеральных удобрений.

В качестве органического удобрения рекомендуется использовать компостные кучи из свежескошенных надводных и подводных растений (тростника, рогоза, мягкой растительности). На мелководной части озера летом устраивают 4–5 куч размерами 1,5х1,5х1,5 на 1 га.

Нормы внесения для водоема оз. Карасор суперфосфат – 30 кг/га, аммиачная селитра – 50 кг/га, удобряемая площадь 50% [22].

При смещении активной реакции среды в кислую сторону необходимо проводить известкование озера. Известь вносят весной при прогреве воды до 14°C, вторую порцию через месяц или осенью. Известь необходимо вносить дробными порциями в течение 2-3 суток. Нормы внесения определяют по таблице 20 [23].

Таблица 20 – Нормы внесения извести в озера, кг/га

рН воды до внесения извести	Грунты с большим содержанием органики		Грунты с заиленным песком	
	Негашеная	Гашеная	Негашеная	Гашеная
6,6 – 6,3	114-150	148-195	100-130	130-170
6,5 – 5,9	150-230	195-300	130-210	170-270
5,9 – 5,5	230-470	300-600	210-450	270-495

Минеральные удобрения рекомендуется вносить на расстоянии более 50–100 м от кромки прибрежных зарослей в 2–3 приема за сезон (май-июнь-июль). Строго соблюдать правило: одновременное внесение азотных и фосфорных удобрений, раздельное внесение с разницей в несколько дней не допустимо.

Необходимость и целесообразность биологической мелиорации будет определена при эксплуатации ОТРХ.

10 Рыбоводные мероприятия

10.1 Характеристика объектов выращивания

Озерно-товарное рыбоводное хозяйство на водоеме озеро Карасор Каркаралинского района, Карагандинской области будет специализироваться на товарном выращивании ценных видов рыб – карпа, пеляди и в садках форели. Далее дана краткая характеристика посадочного материала.

Систематическое положение. Ареал обитания.

Родина *карпа* – Древний Китай, где его употребляли в пищу еще за тысячу лет до нашей эры. 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.

Сиговые – крупные или мелкие рыбы с удлинённым телом, хорошо развитой боковой линией, довольно крупной чешуей и жировым плавником. Окрашены они, как правило, однотонно: бока тела – серебристые, без пятен. Обитают эти рыбы в бассейнах Северного Ледовитого океана, Северной Атлантики и Тихого океана, как в Евразии, так и в Северной Америке. По своему образу жизни они чрезвычайно разнообразны: есть среди сигов проходные, речные и озерные формы, питающиеся мелкими организмами верхних слоев воды, есть любители донной пищи, есть и частичные хищники, быстро- и медленно растущие формы. Обычно сигов разделяют на группы видов с разным положением рта.

Биологическая и экологическая характеристика карпа. Карп относится к семейству Карповые отряда Карпообразные класса Лучепёрые рыбы. 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. Нерестится летом в тихую, теплую погоду при температуре воды 18-20⁰С. 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.

Биологическая и экологическая характеристика сиговых. Семейство сиговых характеризуется наличием длинного, сжатого по бокам тела, небольшой головы и относительно крупных глаз, а также небольшого рта. По бокам тело рыбы отличается серебристым окрасом, а спинка может переливаться голубовато-серо-зеленым оттенком. Как правило, размеры отдельных особей достигают достаточно больших величин, при весе больше 10-ти кг. Примерно такие характеристики имеет сиг озерный. Мясо рыбы имеет прекрасные вкусовые качества и является традиционным элементом северной кухни. Мясо этой рыбы помогает народам севера выживать в столь сложных природных условиях.

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 Карагандинская область не является естественным ареалом обитания этого вида, карп не

имеет биологической и экологической ценности для биоразнообразия ихтиофауны водоемов нашего региона.

Рыба Пелядь относится к ценным промысловым породам семейства лососевых. Она обладает уникальным экстерьером и имеет множество разновидностей.

Данные виды обладают высокой хозяйственной, экономической и промысловой ценностью. Карп и сиг являются наиболее перспективными объектами товарного выращивания для водоемов Карагандинской области, обладающий высокими гастрономическими достоинствами.

Борьба с заилением и зарастаемостью водоема. Растительность является одним из атрибутов биоценоза, оказывающих воздействие на биологический режим водоема. Водные растения — это пищевой ресурс, субстрат для икрометания, среда для обитания молоди и развития естественной кормовой базы. Низшие водоросли обогащают воду кислородом, а высшие (камыш, тростник, рогоз) — предохраняют дамбы и плотину от размывания. Однако высшая растительность при определенных условиях имеет тенденцию к расширению акватории водоема, ухудшая гидрохимический режим и уменьшая площадь нагула рыб. Сильное зарастание плавающей, водной и надводной растительностью снижает проникновение солнечной энергии в толщу воды, ухудшает термальный режим воды, осложняет проведение контрольных уловов и осенних обловов рыбы, снижает эффективность интенсификационных мероприятий (удобрение, кормление рыбы). Не следует допускать развития надводной и плавающей растительности. Наличие водной растительности желательно в пределах 30 % площади водоема. Места с наличием этой растительности являются убежищем для зоопланктона в период ненастной погоды и развития бентосных организмов. Это основные пастбищные участки для молоди рыб.

Как правило, в водоемах с высокими плотностями посадки рыб при использовании интенсивного кормления процесс зарастания не происходит или развивается медленно. Это обусловлено, прежде всего, ухудшением освещенности дна за счет содержания в воде значительного количества органических взвесей и фитопланктона, что сдерживает прорастание молодых побегов макрофитов.

Наиболее интенсивно зарастают водоемы при пастбищном или полунтенсивном методе выращивания рыбы. Для уничтожения зарослей растительности используют механический и биологический методы. При механическом методе водную растительность выкашивают, выдерживают в воде 2–3 дня для обогащения воды биогенными веществами, содержащимися в ней, а затем извлекают из водоема. Для этого используется техника, после извлечения растительности ее вывозят. В течение сезона проводят 2–3 выкашивания. Желательно скашивать растения как можно ближе к грунту. Однако механический метод борьбы с зарастаемостью энергозатратен и трудоемок, к тому же не решает проблему кардинально. Наиболее доступным, дешевым и эффективным методом, особенно в южных регионах,

является биологический. Суть метода заключается в зарыблении прудов и водохранилищ, где сильно развита растительность, растительными видами рыб, или выращивании на них водоплавающей птицы.

В процессе эксплуатации водоемов происходит накопление илового слоя. Источником ила являются органические вещества, поступающие в пруд вместе с водой, а также за счет отмирания растений, зоопланктона и осадения фекалий.

Неглубокий слой ила толщиной 20-30 см, состоящий из плодородных органических отложений, имеет важное значение как среда, в которой развиваются животные организмы, представляющие пищу рыб. Вместе с тем чрезмерное накопление ила, содержащего грубые остатки клетчатки, как это обычно бывает в водоемах, заросших жесткой растительностью, приводит к ухудшению условий для выращивания рыбы.

Рыбосевооборот, повышая почвенное плодородие и санитарное состояние почвы, улучшает гидрохимический и гидробиологический режимы водоемов. Резко уменьшается зарастаемость макрофитами. Наряду с этим урожай сельскохозяйственных культур в 2–2,5 раза выше, чем на поливных землях. Наличие дешевых собственных зерновых кормов позволяет рыболовным хозяйствам снизить себестоимость выращиваемой рыбы.

10.2 Профилактика болезней рыб и меры борьбы с ними

Болезни рыб могут наносить большой ущерб рыбоводству, поэтому для успешного разведения рыбы, получения высокой продуктивности водоемов важно знать и уметь диагностировать наиболее распространенные заболевания рыб, эффективно осуществлять профилактические мероприятия. В одних случаях болезнь вызывается возбудителем (паразитом), попадающим в организм рыбы, в других рыба болеет при недостатке или, наоборот, избытке некоторых растворенных в воде веществ, резких колебаниях температуры воды, механических повреждениях, а также недостаточном или неполноценном питании.

Возникновение заболеваний тесно связано со многими факторами, влияющими на жизнь рыб в водоеме. Так, например, избыток сероводорода или недостаток кислорода в прудовой воде, влияние сточных вод, попадающих в пруды, и другие отрицательные факторы понижают устойчивость рыб к заболеваниям, способствуют распространению болезней. Поэтому при постановке диагноза необходимо не только определить возбудителя, но и учитывать факторы, которые могли бы спровоцировать вспышку болезни или стать непосредственной причиной ее.

Для предотвращения заболеваний рыб обязательным является проведение лечебно-профилактических мероприятий. Большую роль в профилактике заболеваний играют выполнение рыболовно-биотехнических мер, соблюдение технологии выращивания рыбы, использование доброкачественных кормов. Чрезмерная плотность посадки, резкие

колебания температуры воды, недостаток кислорода и другие стресс-факторы вызывают снижение общей резистентности организма рыб.

Для профилактики заболеваний исключительно эффективно использование поликультуры, например, выращивание карпа с белым амуром, белым и пестрым толстолобиками. Эти рыбы не только более устойчивы к опасным для карпа заболеваниям, но и при их совместном выращивании значительно улучшают экологическое состояние водоемов. Одновременно снижается уровень паразитарных заболеваний, поскольку эти рыбы поедают зоопланктон и бентос, отдельные представители которого являются промежуточными хозяевами многих эндопаразитов.

Успешная борьба с болезнями рыб невозможна без своевременного выполнения комплекса общих лечебно-профилактических мероприятий, обязательных в технологическом процессе. Это антипаразитарные обработки рыбы весной и осенью непосредственно в прудах органическими красителями, регулярное внесение извести по воде в пруды при накоплении в них органических веществ и болезнетворных микроорганизмов.

Профилактика заболеваний рыб и борьба с ними в условиях озерно-товарных рыбоводных хозяйств сводится главным образом к зарыблению озер здоровым рыбопосадочным материалом. Для этого необходимо соблюдение следующих мероприятий:

- профилактическая обработка живорыбного транспорта перед осуществлением транспортировки рыбопосадочного материала;
- профилактическая обработка рыбопосадочного материала перед загрузкой в живорыбный транспорт;
- обеспечение надлежащих условий перевозки.

Наиболее характерными болезнями рыб в рыбоводных хозяйствах Казахстана являются инфекционные (протозойные и грибковые) заболевания, токсокозы, гельминтозы.

Одна из массовых болезней карпа, – бранхиомикоз (жаберная гниль). Возбудитель этого заболевания – гриб бранхиомицес сангвинис. Он имеет вид разветвленных, довольно толстых нитей, внутри которых развиваются споры; обитает в кровеносных сосудах жабр рыб. Бранхиомикоз – летнее заболевание, дающее вспышку в жаркое время года, когда температура воды превышает 20°C. Важным фактором, способствующим появлению и развитию бранхиомикоза, является высокая окисляемость (содержание в воде органических веществ).

Находясь внутри кровеносных сосудов жабр, нити гриба закупоривают просвет сосудов, вызывая неравномерное снабжение кровью различных участков жабр. В результате одни участки переполняются кровью, другие обескровливаются. Через некоторое время наступает омертвление побледневших участков жабр. Затем они загнивают и распадаются. На месте загнивших участков развиваются грибы сапролегния, ускоряющие разрушение жабр.

Первые признаки заболевания отмечаются лишь за несколько дней до гибели рыб. Больные рыбы перестают брать корм, собираются у притока воды. Сильно пораженные особи не реагируют на раздражения.

При бронхиомикозе осуществляют в основном профилактические мероприятия. В жаркое время необходимо обеспечить максимум проточности воды в озерах. При повышении окисляемости воды приостанавливают кормление рыбы и внесение удобрений. Для лечения болезни применяют медный купорос (из расчета 0,25 мг/л) при экспозиции 24 ч. Хороший эффект оказывает внесение раствора негашеной извести по воде из расчета 15–20 кг на 1000 м². Известь при этом необходимо вносить летом через каждые 2 недели.

При возникновении бронхиомикоза эксплуатация озер в режиме рыбоводно-утиных хозяйств нежелательна.

Токсикозы рыб возникают вследствие повышенного содержания в воде фосфорорганических соединений (пестицидов), аммиака, сероводорода и других токсических соединений. При отравлении рыб аммиаком для его детоксикации вносят хлорную известь (1–3 г/м³) в течение трех дней. При отравлении пестицидами рекомендуется скармливать премикс, добавляя его в корм в количестве 30 %. В состав премикса входят бентонитовая глина и активированный уголь. С этой целью применяют и цеолит.

Из гельминтозов наиболее распространенными заболеваниями в условиях озерно-товарных рыбоводных хозяйств являются лигулез и диплостомоз.

Лигулез – заболевание пресноводных рыб, вызываемое паразитирующими в полости тела плероцеркоидами (взрослыми особями) паразитических червей лигулы и диграммы. Промежуточным хозяином возбудителей болезни является циклоп, окончательным – рыбацкие птицы. Профилактика заключается в отлове больных рыб, отпугивании птиц.

Диплостомоз – паразитарная катаракта, вызываемая метацеркариями (личинками) дигенетического сосальщика диплостомы, паразитирующего в коже и подкожной клетчатке рыб. Наиболее подвержены заболеванию белый и пестрый толстолобики. Борьба с болезнью заключается в уничтожении промежуточных хозяев – моллюсков, а также цапель.

11 Технология зарыбления озера, кормление и вылов

Зарыбление. При выращивании рыбы в малых озерах с применением методов интенсификации желателно зарыбление озер производить в весенний период.

Зарыбление (выпуск рыбопосадочного материала в водоем) является одним из основных моментов в рыбоводстве и во многом определяет эффективность всего цикла рыбоводных работ.

Зарыбление можно проводить различными размерно-возрастными группами посадочного материала и это определяется условиями водоема и

поставленными задачами. Правильный выбор размерных характеристик посадочного материала может оказать решающее значение при оценке рентабельности работ.

При удовлетворительных условиях зимовки целесообразно проводить осеннее зарыбление сеголетками (они значительно дешевле годовичков). Однако исследования в зимний период не проводили, и в случае неудовлетворительных условий зимовки выживаемость сеголеток будет очень низкая.

При планируемой рыбопродуктивности водоема озеро Карасор 50 кг/га зарыбление производится сеголетками с средней массой 25 г, следовательно, плотность посадки будет составлять 125 экз./га. Для условий водоема озеро Карасор рекомендуем данный метод выращивания с организацией полноценного кормления с установкой кормушек или кормовых столиков. Общее количество посадочного материала в год 187500 экз.

Если ставится цель получить более крупную товарную рыбу в течении одного вегетационного сезона, следует проводить зарыбление двухгодовиками.

Транспортировку посадочного материала необходимо проводить в специальных животранспортных емкостях. При транспортировке рыбопосадочного материала к месту выпуска в озера должны быть соблюдены соответствующие требования (плотность посадки рыбы в живорыбную емкость, средняя навеска рыбопосадочного материала, обогащение воды кислородом в пути следования и т.д.).

Выпуск рыбопосадочного материала в водоем осуществлять после соответствующего выравнивания температуры воды в транспортировочной емкости и в водоеме.

Рыбу для зарыбления водоема допускается транспортировать только при наличии соответствующего разрешения санитарно-ветеринарной службы.

Кормление. Для получения прироста продукции до 80-140 кг/га. необходимо не только увеличить плотность, но и при интенсивном способе хозяйствования проводить кормление рыбы искусственными кормами.

О пищевой ценности того или иного корма судят по кормовому коэффициенту. Под кормовым коэффициентом понимают количество корма (в килограммах), которое необходимо скормить рыбе, чтобы получить прирост, равный 1 кг. При выборе корма в ОТРХ необходимо в первую очередь использовать более доступные и дешевые (зерно, зерноотходы, отходы пищевой промышленности). Картофель и другие корнеплоды варят. Морковь, свеклу, капусту хорошо измельчают и дают в смеси с другими кормами в количестве 20–30 % к сырой массе. Продукты животного происхождения – рыбную и мясокосную муку – лучше давать в смеси с растительными кормами и в виде тестообразной массы.

Подкармливание карпа и амура искусственными кормами в озерах проводится со специальных столиков-кормушек или на кормовых местах,

расположенных в прибрежной части водоема, на участке с чистым твердым грунтом, в местах с глубиной не менее 0,6 м. Количество кормушек определяется или площадью озера (на 1 га при площади озера до 25 га выставляют 1 кормушку, 25–50 га – 2 кормушки, 50–100 га – 3 кормушки) или количеством рыбы (при расчете на количество рыбы за основу берут норматив – одно кормовое место на 600–800 двухлеток). Соответственно на площади водоема озеро Карасор рекомендуется установить как можно больше кормовых мест.

Необходимо следить за санитарным состоянием кормовых мест. Это связано с тем, что не съеденный корм и экскременты карпа (карп, собирается у кормового места, почти не уходит от него) при загнивании распространяет неприятный запах, из-за которого рыба будет избегать такие места. Поэтому, перед тем как кормить рыбу, специальным черпаком нужно проверить, вся ли предыдущая порция корма съедена. Если корм не съеден не полностью, то новой порции давать не следует. Если кормовые остатки испортились, загнили, их необходимо удалить или, если это невозможно кормовые места перенести на 3-5 метров в сторону. Начинать кормление карповых следует при температуре воды не ниже 12 °С (середина мая и заканчивать в середине сентября).

В процессе жизнедеятельности рыбы нуждаются в энергии, которую они получают из корма. К основным веществам кормов относятся белки, жиры, углеводы,

Белкам принадлежит ведущая роль в обмене веществ у рыб. Биологическая ценность белка для рыб определяется наличием незаменимых аминокислот. Дефицит или отсутствие этих аминокислот в рационе в течение первых двух недель вызывает у рыб потерю аппетита и снижение темпов роста, а в дальнейшем – заболевания. Потребность в аминокислотах меняется в зависимости от условий содержания рыб, и в первую очередь – от температуры воды.

Жиры необходимы рыбам в первую очередь как источник энергии. Мягкие жиры растительного и животного происхождения усваиваются рыбой на 90-95% и способствуют снижению затрат белка на энергетические цели, высвобождая его для построения тканей тела. Недостаток или отсутствие жира приводит к замедлению роста, расстройству физиологических функций, цирроидному перерождению печени, обводнению тканей, уменьшению количества белка и жира в теле рыб. Потребность в жире у разных видов рыб различна. При определении оптимальной жирности рациона необходимо учитывать соотношение содержания протеина и жира – чем больше протеина, тем больше должно быть и жира.

Углеводы (клетчатка) при содержании их в рационе не более 25% являются, как и жиры, эффективным источником энергии для многих видов рыб. При продолжительном потреблении богатой углеводами пищи развивается симптом перегрузки печени гликогеном.

Минеральные вещества рыбам необходимы для построения структурных частей тела и тканей организма. К ним относятся кальций, фосфор, магний, калий, сера, хлор, железо, медь, йод, марганец, кобальт, хром, олово. Кальций, фосфор, кобальт и хлор рыбы активно поглощают из воды. Симптомами минеральной недостаточности у рыб является увеличение щитовидной железы и замедление роста. Органические соединения фосфора в виде мягких животных тканей, а также растворимые фосфаты калия и натрия усваиваются лучше, чем фосфор костной и мясокостной муки (почти не усваивается рыбами).

Витамины в организме выполняют роль биологических катализаторов химических реакций, протекающих в живой клетке. Получают животные витамины только с пищей. Витамины подразделяются на жирорастворимые (А, D, Е, К) и водорастворимые (витамины группы В, С, биотин и другие), отличающиеся по физико-химическим свойствам

Витамин А (ретинол) регулирует обмен веществ в организме, оказывает влияние на регуляцию клеточного деления, участвует в образовании холестерина. Недостаток витамина снижает сопротивляемость организма к инфекционным заболеваниям.

Витамины группы D регулируют фосфорно-кальциевый обмен, способствуют образованию костей, улучшают усвоение магния, способствуют резорбции кальция и фосфора в кишечнике.

Витамин Е профилактирует накопление в организме токсических продуктов жирового обмена, нарушающие сперматогенез у самцов и тормозящие развитие икры у самок.

Витамин В, (тиамин) играет большую роль в углеводном, белковом, липидном и минеральном обмене.

Самым распространенным видом авитаминоза считается дефицит *витамина В3 (пантотеновой кислоты)*, его потребность у карпа – 30–42 мг/кг корма.

Витамин В12 (цианкобаламин) влияет на кроветворение, способствует синтезу нуклеиновых кислот.

Биологически активные вещества представлены премиксами (смесью витаминов, микроэлементов, антибиотиков) и ферментными препаратами. В рыбоводстве можно использовать премиксы, предназначенные для развития птицы: П-2-1; П-1-2; П-6-1 и др., их включают в корма рыб в количестве 1–2%. Включение ферментных препаратов способствует повышению усвояемости корма. В рыбоводстве используются и ферменты – аттрактанты, имеющие специфический запах и привлекающие рыб к искусственным кормам.

Сухие заводские корма обычно изготавливаются для различных видов и возрастных категорий рыб, они сбалансированы по основным питательным веществам и в значительной степени однотипны во всем мире. Основу их составляют компоненты животного происхождения (рыбная мука), обязательным для этих кормов является включение в их состав премиксов.

Для того чтобы оптимально сбалансировать комбикорма по всем питательным веществам, в их состав кроме зерновых компонентов и отходов переработок вводят биологически активные вещества – витамины, аминокислоты, соли микроэлементов, антибиотики, ферменты и другие. О качестве того или иного корма можно судить по величине кормового коэффициента – числу, показывающему, сколько весовых единиц данного корма потребуется скормить для получения одной весовой единицы привеса мяса. Использование комбикормов позволяет в несколько раз увеличить плотность посадки рыб. Введение связующих добавок в комбикорма ведет к уменьшению вымываемости из них питательных веществ, повышению их эффективности. Наиболее эффективны гранулированные комбикорма. Размеры гранул комбикорма зависят от вида и средней массы рыб. Потребность рыб в питательных и минеральных веществах зависит от их массы. Кормление рыбы сухим кормом нормируется в зависимости от температуры воды, массы рыбы и других показателей. Расчет норм кормления проводят после каждой очередной бонитировки, согласно расчетных таблиц, от производителя кормов.

При выращивании рыбы, как правило, применяют комплексное кормление и по мере роста рыбы, меняют вид корма и его качественный состав. Эффективность использования корма зависит от частоты ее раздачи. Чем меньше рыба, тем чаще следует ее кормить. Раздачу дневной нормы корма необходимо проводить равными порциями в течение светлого времени суток. Зимой рыбу кормят, при этом прирост ее составляет 12–14 кг/м³. При низкой температуре воды (0,3–1,5°С) одноразовое кормление проводят через 2–3 дня.

Контроль параметров водной среды особенно необходим при внесении органических удобрений. Кроме того, постоянный мониторинг показателей воды в озере, позволит своевременно принять меры в случае загрязнения водной среды.

Контроль качества основных показателей (кислородного режима, активной реакции воды, щелочности, окисляемости, содержания биогенных элементов) может и должен проводиться силами озерно-товарного рыбоводного хозяйства. Для токсикологического мониторинга должны привлекаться сторонние организации.

Вылов рыбы. При отлове необходимо придерживаться показателя средней навески товарной рыбы, предъявляемого к каждому из промысловых видов рыб. Для карпа и растительноядных рыб рекомендуемая средняя навеска – 400–1000 г.

В условиях Карагандинской области оптимально использовать комбинированный лов пассивными и активными орудиями лова. Наилучшим вариантом является вылов рыбы из озер и ее реализация равномерно в течение всего года. Лов карпа и амура в августе-сентябре лучше проводить ставными сетями и закидным неводом. Размер ячеей определяют после проведения контрольного лова. Желательный цвет сети при ловле карпа –

светло-коричневый или светло-зеленый. Ставные сети в теплый период выставляются в прибрежной части водоема от берега в глубину или вдоль водной растительности в холодный период в более глубокой части водоема. В летний период карп не образует больших стай, поэтому при отлове неводом используют несколько тоневых участков, где карпа прикармливают зерноотходами.

Рыба, выловленная из водоема, должна быть доставлена потребителю в кратчайший срок. Наилучшим видом товарной продукции рыбоводства является живая рыба, на втором месте по качеству и спросу стоят рыба охлажденная и свежемороженая.

12 Рекомендации функционированию ОТРХ

Согласно с пункта 3-1 статьи 39 Закона Республики Казахстан от 9 июля 2004 года «Об охране, воспроизводстве и использовании животного мира»[24] (далее – Закон) и пункта 11 приказа Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 31 марта 2015 года № 18-05/291 «Об утверждении Правил использования рыбохозяйственных водоемов и (или) участков для развития аквакультуры» данный водоем может быть использован в целях рыбоводства, где необходима полная или частичная замена ихтиофауны в соответствии с правилами ведения рыбного хозяйства [25].

При частичной замене ихтиофауны необходимо выкупить всю ихтиомассу рыбы в количестве 268109 кг согласно с пунктом 2 статьи 28 Закона Республики Казахстан от 9 июля 2004 года «Об охране, воспроизводстве и использовании животного мира» (далее – Закон) и пункта 2 подпункта 5 приказа Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 27 февраля 2015 года № 18-04/148 «Об утверждении Правил рыболовства» общее пользование рыбными ресурсами и другими водными животными осуществляется бесплатно, а специальное пользование осуществляется на платной основе в соответствии со статьей 501 Кодекса Республики Казахстан от 10 декабря 2008 года «О налогах и других обязательных платежах в бюджет (Налоговый кодекс)».

На основе утвержденного плана ведения рыбного хозяйства, после проведения комплекса запланированных подготовительных работ, комиссией при областном исполнительном органе, который производил закрепление данного водоема за пользователем, составляется акт о завершении работ по переводу водоема на эксплуатацию в форме озерно-товарного рыбоводного хозяйства. В состав комиссии входят представители территориального подразделения уполномоченного органа, областного исполнительного органа, научной организации, разработавшей биологическое обоснование, уполномоченного органа в области использования и охраны водного фонда, водоснабжения, водоотведения, других заинтересованных государственных органов. По организационной и технологической структуре рыбоводное хозяйство на водоеме озеро Карасор может быть отнесено к группе озерных

рыбоводных хозяйств комплексного использования. Озерные рыбоводные хозяйства занимаются окультуриванием малопродуктивных озер, искусственным разведением и товарным выращиванием в них ценных видов рыб. Для водоема озеро Карасор рекомендуемым видом для выращивания является карп, пелядь и форель в садковых условиях.

Рекомендации по функционированию водоема как ОТРХ:

1. Данный водоем искусственного происхождения, учитывая размеры водоема озеро Карасор, особенности гидролого-гидрохимического режима, состояние кормовой базы, наиболее рациональным технологическим решением является использование озера в режиме ОТРХ для интенсивного выращивания карповых рыб в поликультуре;

2. Рекомендуется на первоначальном этапе провести частичный отлов существующей ихтиофауны (карась, окунь и елец), заплатив предварительно за биоресурс. Зарыбление проводить только после частичного отлова существующей ихтиофауны;

3. По классификации Карагандинская область территориально относится ко IV рыбоводной зоне, которая занимается выращиванием карповых, ниже приведены рекомендуемые объемы зарыбления (таблица 21).

Таблица 21 – Метод выращивания и возрастной объем зарыбления водоема озеро Карасор

Методы выращивания	Сеголетки (0,025 кг)		Годовики (0,05 кг)	
	Плотность посатки экз.	Объем зарыблен ия экз.	Плотность посатки экз.	Объем зарыблен ия экз.
При экстенсивном выращивании	125	187500	60	93750

Для условий водоема озеро Карасор рекомендуем экстенсивный метод выращивания с организацией полноценного кормления с установкой кормушек или кормовых столиков. Зарыбление водоема озеро Карасор рекомендуется проводить только после проведенного тотального отлова нежелательной ихтиофауны, предварительно заплатив за биоресурсы.

Исходя из таблицы 21 и по результатам исследований на водоеме озеро Карасор можно выращивать карпа до 1000 тонн, пеляди 150 тонн.

По гидрологическим и гидрохимическим показателям в водоеме озеро Карасор возможно выращивание форели в садках 100 тонн в поликультуре вместе с карпом и пелядью.

13 Охрана окружающей среды

Охрана окружающей среды (или охрана природы, защита природы) — комплекс мер, предназначенных для ограничения отрицательного влияния деятельности человека на окружающую среду (природу) и предотвращения её деградации. Рекомендуемые меры для водоема озеро Карасор:

1. На территориях должны быть установлены биотуалеты (за пределами водоохраной зоны).
2. Специализированные мусорные баки не менее 20-ти шт (за пределами водоохраной зоны).
3. Ограничение выброса мусора.
4. Отдельная парковка для автомашин (за пределами водоохраной зоны).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящем рыбоводно-биологическом обосновании представлена информация о месторасположении, гидрохимическом, ихтиологическом и гидробиологическом режимах, а также даны морфометрическая характеристика водоема озеро Карасор. Приведены данные по газовому режиму, ионному составу, содержанию биогенных элементов, минерализации воды; качественные и количественные характеристики зоопланктона и макрозообентоса, определен тип их продуктивности. Выданы рекомендации по зарыблению.

Представлена этапность подготовки хозяйства к переходу в режим ОТРХ, технологии выращивания в озере. Описаны основные заболевания рыб. Приведено описание возможных форс-мажорных ситуаций, предложены меры по их предупреждению и устранению.

Организация ОТРХ на водоеме озеро Карасор будет способствовать насыщению местного рынка качественной рыбной продукцией и увеличению потребления населением ценного пищевого белка. Использование рекомендуемых рыбоводно-мелиоративных и биотехнических мероприятий, предложений по организации управления ОТРХ на практике позволит обеспечить достижение необходимого уровня развития вновь создаваемого рыбоводного предприятия.

В ходе подготовки рыбоводно-биологического обоснования для КХ «Жарменке» в условиях водоема озеро Карасор было установлено следующее, что гидрологический и гидрохимический режим водоема озеро Карасор благоприятный для выращивания карповых, сиговых и лососевых видов рыб.

По результатам исследований на водоеме озеро Карасор можно выращивать карпа до 1000 тонн, пеляди 150 тонн.

По гидрологическим и гидрохимическим показателям в водоеме озеро Карасор возможно выращивание форели в садках до 100 тонн в поликультуре вместе с карпом и пелядью.

После получения положительного заключения государственной экологической экспертизы выданный в соответствии с Правилами проведения государственной экологической экспертизы, утвержденных приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 16 февраля 2015 года № 100 (зарегистрирован в Реестре государственной регистрации нормативных правовых актов за № 11021) водоем озеро Карасор подлежит к переводу с статуса промыслового в статус ОТРХ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Постановление правительства РК по организации озерно-товарных рыбоводных хозяйств № 566 от 14.06.2010 г.
2. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши /д-р хим. наук проф. А.Д. Семенов. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 542 с.
3. Унифицированные методы анализа вод /д-р хим. наук проф. Ю.Ю. Лурье. – М.: Химия, 1973. – 376 с.
4. Алёкин О.А. Методы исследования физических свойств и химического состава воды //Жизнь пресных вод СССР /акад. Е.Н. Павловский, проф. В.И. Жадин. – М.-Л., 1959. – Т. IV. ч.2. – 302 с.
5. ГОСТ 17.1.2.04 – 77 Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов. – М.: Издательство стандартов, 1977. – 18 с.
6. Алёкин О.А. Основы гидрохимии. – Л., 1970. – 444 с.
7. Обобщенный перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов: Утв. Нач. Главрыбвода Минрыбхоза СССР В.А. Измайловым 09.08.90. – М., 1990. – 46 с.
8. Шарапова Л.И., Фаломеева А.П. Методическое пособие при гидробиологических рыбохозяйственных исследованиях водоемов Казахстана (планктон, зообентос). – Алматы, 2006. – 27 с.
9. Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР (Rotatoria). – Л., 1970. – 744 с.
10. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Ракообразные. /С.Я.Цалолихин. – С.-П.: Наука, 1995. – Т.2. – 628 с.
11. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР /Отв. ред. Л.А. Кутикова и Я.И. Старобогатов. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 512 с.
12. Балушкина Е.В., Винберг Г.Г. Зависимость между массой и длиной тела у планктонных животных //Общие основы изучения водных экосистем. – Л.: Наука, 1979. – С.169-172.
13. Жадин В.И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. – М.- Л., 1952. – 376 с.
14. Черновский А.А. Определитель личинок комаров семейства Tendipedidae. – М.-Л., 1949. – 186 с.
15. Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсемейства Podonominae и Tanypodinae фауны СССР. – Л., 1977. – 154 с.
16. Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсемейства Chironominae фауны СССР. – Л., 1983. – 296 с.
17. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.

18. Чугунова Н.И. Методика изучения возраста и роста рыб.- М.:Советская наука, 1952.
19. Мельникова А.Г. Оценка запасов рыб в водоеме по уловам набора ставных сетей //Материалы науч.-практ. конф. (5-6 ноября 2008). – Пермь, 2008. – 168 с.
20. Правила подготовки биологического обоснования на пользование животным миром: Утв. Мин. окружающей среды и вод. рес. РК 04.04.2014 г. № 104-ө – Астана, 2014.–80 с.
21. Справочник по климату Казахстана. Восточно-Казахстанская область. – Алматы,2004. – Вып. 10, разд. 1. –512 с.
22. С.Ж. Асылбекова, К.Б. Исбеков, Е.В. Куликов Рекомендации для природопользователей и фермеров по организации и технологическому циклу ОТРХ (озерно-товарного рыбоводного хозяйства).-Алматы, 2014.- С 16-17
23. А.А. Ростовцев, Е.В. Егоров, В.Ф. Зайцев «Методические рекомендации по зарыблению озер, выращиванию и вылову товарной рыбы в озерах» - Новосибирск 2011 г – С 25-55.
24. Об охране, воспроизводстве и использовании животного мира: Закон РК 9.07.2004 г. № 593-ІІ (с изменениями по состоянию на 19.03.2010 г.) – Астана, 2004. – 14 с.
25. Приказ Министра сельского хозяйства РК «Об утверждении правила ведения рыбного хозяйства» от 05.05.2015 г. №10946
26. Скаткин П.И. «Биологические основы искусственного рыборазведения» Изд-во АН ССР М., 1962 г.
27. Приказ Министра сельского хозяйства Республики Казахстан «Правилами проведения работ по зарыблению водоемов, рыбохозяйственных мелиорации водных объектов» от 14 октября 2015 года № 18-05/928.
28. Приказ и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 31 января 2020 года № 27. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 31 января 2020 года № 19957.
29. Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 16 февраля 2015 года № 100 (зарегистрирован в Реестре государственной регистрации нормативных правовых актов за № 11021).