

Министерство экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан
МЭГПР РК Комитет рыбного хозяйства
ТОО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА»
(ТОО НПЦ РХ)
АЛТАЙСКИЙ ФИЛИАЛ

УТВЕРЖДАЮ

директор Алтайского филиала

ТОО «НПЦ РХ»

Б.С. Аубакиров


2022 г.



БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

НА ОРГАНИЗАЦИЮ ОЗЕРНО-ТОВАРНОГО РЫБОВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА НА ОЗЕРЕ
МАЛЫБАЙ РАЙОНА АККУЛЫ
ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Заведующий опорным
пунктом в г. Павлодар
Алтайского филиала
ТОО «НПЦ РХ»


подпись, дата

Ж.Р. Кабдолов

Павлодар 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 Материал и методы исследования	5
2 Физико-географическая характеристика района и морфометрическая характеристика водного объекта	7
3 Анализ гидрологического и гидрохимического режима водоема и определение их влияния на формирование биоресурсов.....	8
4 Кормовая база и спектр питания рыб.....	9
4.1 Таксономический состав, численность и биомасса, состав доминантов, численность и биомасса основных групп и видов, распределение по районам исследований.....	9
5 Видовой состав и анализ структуры популяции рыб озера Малыбай.....	11
5.1 Видовой состав.....	11
5.2 Анализ структуры популяции.....	11
6 Оценка пригодности водоема для рыбохозяйственного использования.....	13
7 Биологическая характеристика рекомендуемых объектов аквакультуры.....	15
8 Рыбохозяйственная мелиорация водохранилища.....	16
9 Транспортировка рыбопосадочного материала.....	18
10 Технология зарыбления озера, кормление и вылов.....	20
11 Профилактика болезней рыб и меры борьбы с ними	24
12 Оценка технических рисков и форс-мажорных ситуаций.....	26
13 Расчет численности и ихтиомассы рыб на оз. Малыбай для тотального отлова	27
14 Расчет запасов выращиваемой рыбы в озере Малыбай	29
15 Рекомендации по переводу водоема в режим озерно-товарного рыбоводного хозяйства.....	30
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	32
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	33

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

n – количество;
б-са, Б – биомасса;
ЗРК – Закон Республика Казахстан;
КХ – крестьянское хозяйство;
оз. – озеро;
ОТРХ – озерно-товарное рыбное хозяйства
ПДК – предельно допустимая концентрация;
ПДУ – предельно допустимый улов;
РГП – Республиканский государственный предприятие;
РК – Республика Казахстан;
Ф. – упитанность по Фультону;
числ., Ч – численность;
экз. – экземпляры.

ВВЕДЕНИЕ

Интенсивный промысел коммерчески ценных видов рыб, загрязнение и другие антропогенные факторы негативно сказались на ихтиофауне крупных промысловых водоемов Павлодарской 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 [1].

Разработка биологического обоснования на создание озерно – товарного хозяйства в условиях озера Малыбай проведена на тему «Рыбоводно-биологического обоснования на организацию озерно-товарного рыбоводного хозяйства на озере Малыбай, района Аккулы, Павлодарской области».

Биологическое обоснование на создание озерно – товарного хозяйства на базе озера Малыбай предусматривает переход водоема в статус озерно – товарного хозяйства (ОТРХ). ОТРХ – позволит улучшить рыбохозяйственное использование водоема, путем полной или частичной замены в нем изтиофауны за счет отлова хозяйственно - малоценной рыбы, что повысит рыбопродуктивность водоема [2]. Использование водоема позволит регулярно проводить весь комплекс рыбоводных мероприятий, направленных на повышение рыбопродуктивности, эксплуатировать рыбные запасы водоема на безлимитной основе [2, 3].

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].

Цель биологического обоснования – провести гидрологический, гидрохимический, гидробиологический и ихтиологический анализ на озере Малыбай для определения возможности использования его для организации и ведения хозяйства по аквакультуре. Представить рыбоводно-биологическое обоснование на использование данного водоема для целей озерно-товарного рыбоводного хозяйства и разработка рекомендаций по рациональному использованию рыбных ресурсов.

1 Материал и методы исследования

Настоящий отчет подготовлен по материалам научно-исследовательских работ, проведенных в 2022 году на озере Малыбай, района Аккулы.

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 (проб)	2
Зоопланктон (проб)	2
Макрозообентос (проб)	2
Сетепостановки	1
Возраст, рост, упитанность (экз.)	21
Тотальный промер рыб	21

Анализ гидрологического режима водоемов проведен промерами средних и максимальных глубин, измерением температуры и визуальными наблюдениями. Отбор проб воды и гидрохимические исследования проводили по общепринятым методикам [4, 5, 6]. Пробы отбирали из поверхностного слоя воды при помощи пробоотборной системы СП-2. Определение содержания растворенного в воде кислорода проводили на месте кислородомером МАРК 302-Э, водородный показатель – рН-150 МИ. Пробы воды сразу доставляли в аккредитованную лабораторию. Соответствие результатов анализов проводили согласно нормативных документов [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 Джели 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]. Для расчета биомассы использовали уравнения, приведенные в работе Е.В. Балускиной и Г.Г. Винберга [11].

Макрозообентос 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].

Обработку ихтиологического материала проводили по общепринятым методикам [16-18]. Сбор материала осуществляли из исследовательских сетных уловов. Уловы на месте сортировали по видам, просчитывали, взвешивали. Молодь рыб отлавливали мальковой волокушей длиной 6 м и ячеей 3 мм, просчитывается по видам, измеряется и взвешивается.

Расчет численности по уловам ставными сетями проводится по формуле:

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

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:

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

l – длина сети;

H – высота сети;

t – время лова;

π – константа.

При определении среднего улова на одну сетепостановку учитывали количество произведенных стандартных сетепостановок с каждым размером ячеи. [19].

Данное биологическое обоснование написано в соответствии с нормативными документами [2].

2 Физико-географическая характеристика района и морфометрическая характеристика водного объекта

Озеро Малыбай расположено в районе Аккулы, близ села Малыбай. Является степным водоёмом. Водоем имеет овальную вытянутую неправильную форму. Площадь водоема составляет 250 га. Дно водоема состоит из песка, ила и камня. Покрыт жесткой растительностью 60%. Мягкая растительность 70%. Средняя глубина водоема в момент исследовательских работ – 1,5 м. Температура воды на момент исследовательских работ было + 20°C. Водоем имеет подъездные пути с южной и северной стороны. Координаты места отбора проб 51°37'27.6"N 78°22'46.4"E (рисунок 1).

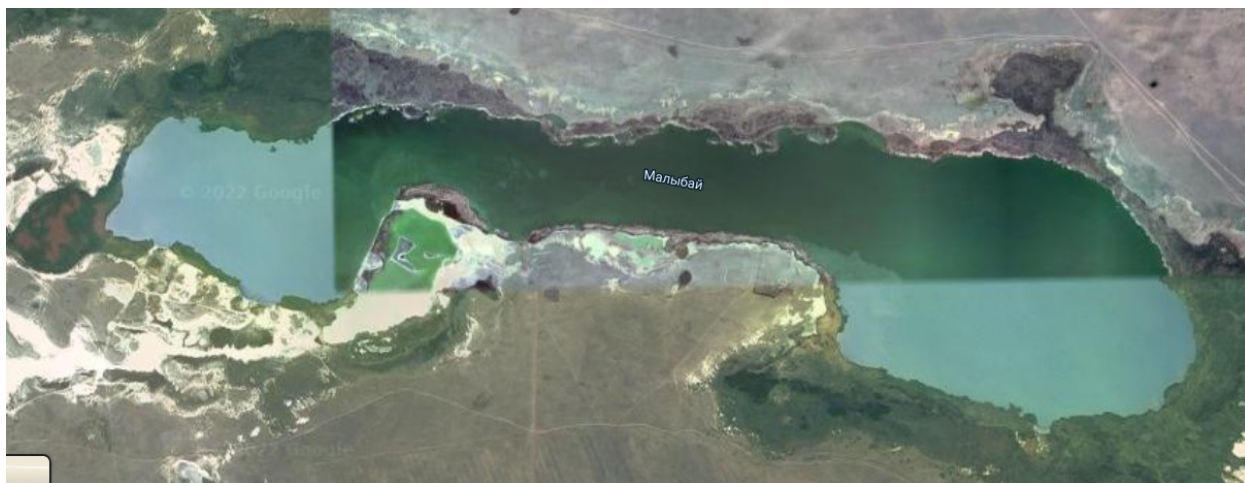


Рисунок 1 – Космо-снимок расположения озера Малыбай

Водоем активно посещается рыбаками–любителями. Арендатором данного водоема является Мубаракوف Ерсултан Кайратович.

3 Анализ гидрологического и гидрохимического режима водоема и определение их влияния на формирование биоресурсов

Гидрохимические исследования в 2022 г. на озере Малыбай проводили в летний период. Образцы были проанализированы по газовому режиму, содержанию, органических и биогенных соединений, а также основных анионов и катионов. Пробы природной поверхностной воды были отобраны из следующего озера: озеро Малыбай. Результаты гидрохимических исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Значения основных гидрохимических показателей исследуемых озер

Водоемы	рН	Растворенные газы			Биогенные соединения, мг/дм ³				Органическое вещество, мг О/дм ³	Минерализация воды, мг/дм ³
		СО ₂ , мг/д м ³	О ₂		NH ₄	NO ₂	NO ₃	PO ₄		
			мг/д м ³	% насыщ						
Малыбай	7,75	0,3	8,6	86,4	9,6	0,15	0,68	1,28	3,60	8050

В период отбора температура воды составляла 20°C. Содержание растворенного кислорода - 8,6 мг/дм³ - было не ниже установленных норм.

С концентрацией кислорода связаны многие гидрохимические показатели, в том числе и количество органического вещества, определяющегося по перманганатной окисляемости. Водоем характеризовался очень малой окисляемостью (3,60 мгО/дм³), что согласуется с данными кислородного режима.

Величина среды рН водоема слабощелочная, что считается оптимальным для гидробионтов. С величиной рН связано распределение ионов НСО₃⁻ и СО₃²⁻, образующих карбонатную систему химического равновесия природных вод. В области рН от 7,0 до 8,5 в растворе гидрокарбонат-ионы преобладают над содержанием углекислого газа и карбонат-ионов, что соответствует полученным данным. Вода озера по классификации жесткости относится к группе «очень жесткая» [2]. По величине минерализации вода озера соленая. В соответствии с классификацией О. А. Алекина по преобладающим ионам воды оз. Малыбай принадлежат хлоридному классу, группе кальция, второму типу [1].

Из минеральных форм азота образцы воды проанализированы на присутствие ионов аммония, нитрит- и нитрат-ионы. Также было найдено содержание фосфат-ионов и общего железа в водоеме. Зарегистрировано превышение по аммонийному азоту, концентрация которого была в 19 раз выше допустимых пределов. Содержание фосфат-ионов было выше нормы в 3 раза. Содержание нитритов и нитратов было в пределах установленных значений.

По результатам анализов, воды оз. Малыбай характеризовались благоприятным кислородным режимом, очень малой окисляемостью и слабощелочной средой. Вода в озере соленая, содержание азота аммонийного и фосфат-ионов было выше нормативов для рыбохозяйственных водоемов.

4 Кормовая база и спектр питания рыб

4.1 Таксономический состав, численность и биомасса, состав доминантов, численность и биомасса основных групп и видов, распределение по районам исследований

В составе зоопланктона оз. Малыбай района Аккулы было зарегистрировано 13 таксона беспозвоночных: 2 коловратки, 3 веслоногие и 8 ветвистоусые рачки клadoцер (таблица 3). Наибольшей частотой встречаемости отмечены ветвистоусые рачки.

Таблица 3 – Таксономический состав и частота встречаемости зоопланктона оз. Малыбай в 2022 г.

Таксон	Частота встречаемости (%)
Rotifera	
<i>Brachionus quadridentatus</i> Hermann	100
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg)	50
Copepoda	
<i>Neurodiaptomus incongruens</i> (Poppe)	100
<i>Acanthocyclops viridis</i>	50
<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus)	50
Cladocera	
<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Lievin)	100
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (Muller)	50
<i>Daphnia longispina</i> (Muller)	100
<i>Daphnia pulex</i>	50
<i>Sida crystalline</i>	50
<i>Daphnia cucullata</i> (Sars)	50
<i>Chydorus schaefericus</i> (Muller)	100
<i>Bosmina longirostris</i> (Muller)	100
Всего таксонов	13

Среднее значение численности зоопланктона оз. Малыбай составило 41,7 тыс. экз./м³ при биомассе 4427 мг/м³. Основной вклад в значение численности и биомассы вносили – ветвистоусые рачки (таблица 4).

Для оценки рыбохозяйственного значения зоопланктона использовали шкалу трофности С.П. Китаева. По данной классификации оз. Малыбай района Аккулы характеризуются повышенным классом трофности, α -евтрофного типа.

Таблица 4 – Средние значения численности (Ч, тыс. экз./м³) и биомассы (Б, мг/м³) зоопланктона оз. Малыбай, района Аккулы в 2022 г.

Группа зоопланктона	2022	
	Ч	Б
Rotifera	1,5	5,0
Copepoda	4,8	529
Cladocera	35,4	3893
Всего	41,7	4427
Класс продуктивности и трофность по Китаеву	Повышенный, α -евтрофный тип	

Макрозообентос. В составе макрозообентоса озера Малыбай, р. Аккулы было определено 3 таксона, из них 2 таксона личинок хиронамид и 1 представителю – мокрецов

(таблица 5). По таксономическому богатству значительной разницы в литорали и пелагиали озера не отмечено. Преобладающие грунты – белая глина.

Таблица 5 – Таксономический состав макрозообентоса оз. Малыбай в июле 2022 г.

Таксон	Частота встречаемости, %
Ceratopogonidae	
<i>Geroptogonidae gen.sp</i>	50
Chironomidae	
<i>Procladius sp.</i>	100
<i>Tanytus vilipennis</i>	50
Всего таксонов	3

В литоральной зоне по численно и биомассе доминировали личинки хирономид, среди которых преобладали мелкие *Procladius sp.* В пелагической части по численности значительно доминируют личинки хирономид, среди них тоже личинки *Procladius sp.* Другие беспозвоночные особо существенной роли не играли.

Средняя численность макрозообентоса составила 800 экз./м², средняя биомасса 5,35 г/м² (таблица 6), что соответствует среднему классу трофности, β – мезотрофного типа по С.П. Китаева.

Таблица 6 – Численность (Ч, экз./м²) и биомасса (Б, г/м²) макрозообентоса оз. Малыбай 2022 году

Группа бентоса	Литораль		Пелагиаль		В среднем	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Мокрецы	-	-	40	0,104	20	0,052
Личинки хирономиды	840	5,442	760	0,224	800	2,83
Всего	840	5,442	800	0,328	820	2,88
Класс трофности	средний		очень низкий		умеренный	
Преобладающий тип водоёма	β – мезотрофного типа		α – олиготрофного типа		α – мезотрофного типа	

5 Видовой состав и анализ структуры популяции рыб озера Малыбай

5.1 Видовой состав

Состав ихтиофауны озера Малыбай характеризуется низким уровнем разнообразия рыб, и включает только интродуцированный вид (таблица 7). Согласно данным проведенного исследования, в уловах присутствовал 2 вида рыбы: плотва, сазан и карась серебряный.

Таблица 7 – Видовой состав ихтиофауны озера Малыбай

Название вида			Статус вида	
Латинское	Казахское	Русское	промысловый, промысловый, редкий, исчезающий	аборигенный, интродуцированный
<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus)	сібір тортасы	Плотва сибирская	Промысловый	аборигенный
<i>C. gibelio</i> (Bloch, 1782)	Күміс мөңке	Карась серебряный	промысловый	аборигенный
<i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus)	сазан	Сазан	промысловый	интродуцированный

5.2 Анализ структуры популяций

Озеро Малыбай, район Аккулы. Состав ихтиофауны озера Малыбай характеризуется присутствием тремя видами рыб – карась серебряный (*Carassius auratus gibelio* (Bloch)), плотва сибирская *Rutilus rutilus* (Linnaeus) и сазан *Cyprinus carpio* (Linnaeus).

Карась серебряный (*Carassius auratus gibelio* (Bloch)) относится к аборигенным рыбам. В научно-исследовательских сетных уловах присутствовало и подвергнуто биологическому анализу 5 экземпляров карася серебряного, наблюдаемый размер особей находился в возрасте 3 лет при длине 20-22 см и массе 230-280 г. Средняя масса равна 253,3 г. Коэффициент упитанность по Фультону варьировался от 3,1 до 3,3. Особи являлись половозрелыми самками.

Таблица 8 – Основные биологические показатели карася серебряного озера Малыбай

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Упитанность по Фультону	Кол-во, экз.	%
3	20-22	20,8	230-280	253,3	3,2	5	100
Итого	20-22	20,8	230-280	253,3	3,2	5	100

По данным проведенного биологического анализа карася серебряного половозрелыми особями были 5 особей (таблица 9).

Таблица 9 – Возраст наступления половой зрелости карася серебряного озера Малыбай, %

Показатели	Возрастные группы
	3
Половозрелые	100
Неполовозрелые	-
Кол-во	5

Половая структура в популяции карася серебряного озера Малыбай характеризуется следующими показателями - самки (60%), самцы (40%) (таблица 10).

Таблица 10 – Соотношения полов карася серебряного озера Малыбай, %

Пол	Годы
	2022
Самка	60
Самец	40
Ювинальный	-
Кол-во	5

Плотва *Rutilus rutilus* (Linnaeus), представитель аборигенной промысловой ихтиофауны. В научно-исследовательских уловах было поймано и подвергнуто биологическому анализу 14 особей плотвы. Предельно наблюдаемый размер особей находился в возрасте 3 лет при длине 16 см и массе 80 г, средние же показатели равны 13,8 см по длине и 56,6 г по массе (таблица 11). Коэффициент упитанности по Фультону варьировал от 2,1 до 2,2, и в среднем составил 2,15. Средний возраст окуня составил 2,6 лет.

Таблица 11 – Основные биологические показатели плотвы озера Малыбай

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Упитанность по Фультону	Кол-во, экз.	%
2	11-12	11,6	30-45	37,6	2,1	5	38
3	14-16	15,4	50-80	65	2,2	9	62
Итого	11-16	13,8	30-80	56,6	2,15	14	100

По данным проведенного биологического анализа окуня половозрелыми особями были 9 особей, неполовозрелыми 5 особей (таблица 12).

Таблица 12 – Возраст наступления половой зрелости плотвы озера Малыбай, %

Показатели	Возрастные группы	
	2	3
Половозрелые	40	78
Неполовозрелые	60	22
Кол-во	5	9

Половая структура в популяции плотвы озера Малыбай характеризуется следующими показателями - самки (43%), самцы (28%), ювинальные (29%) (таблица 13).

Таблица 13 – Соотношения полов плотвы озера Малыбай, %

Пол	Годы
	2022
Самка	86
Самец	14
Ювинальный	-
Кол-во	14

Сазан (*Cyprinus carpio* (Linnaeus)) относится к интродуцированным рыбам. В научно-исследовательских сетных уловах присутствовало и подвергнуто биологическому анализу 2 экземпляра сазана, наблюдаемый размер особей находился в возрасте 4 лет при длине 29 см и массе 550 г. Средняя масса равна 550 г. Коэффициент упитанность по Фультону варьировался от 3,1 до 3,2. Особи являлись половозрелыми самками.

6 Оценка пригодности водоема для рыбохозяйственного использования

Источники антропогенного воздействия в зоне озера Малыбай отсутствуют. В непосредственной близости перерабатывающих предприятий нет.

Как видно, из вышеприведенных данных, по гидрохимическому режиму, состоянию естественной кормовой базы, отсутствию отрицательного антропогенного воздействия, озеро Малыбай является пригодным для перевода его в режим ОТРХ. Для озера Малыбай рекомендуемый вид для выращивания - это карп, поэтому считаем целесообразным проводить зарыбление озера сазаном (карпом).

7 Биологическая характеристика рекомендуемых объектов аквакультуры

Анализ гидрологических характеристик водоема, его гидрохимического режима и кормовой базы показал, что наиболее оптимальным объектом аквакультуры для озера Малыбай является сазан (каarp). 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. 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.

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 18-20 °С. 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 Восточного 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 Восточный 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 Восточного Казахстана, обладающий высокими гастрономическими достоинствами.

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 прудов. Резко уменьшается зарастаемость прудов макрофитами. Наряду с этим урожай сельскохозяйственных культур в 2-2,5 раза выше, чем на поливных землях. Наличие дешевых собственных зерновых кормов позволяет рыбоводным хозяйствам снизить себестоимость выращиваемой рыбы.

8 Рыбохозяйственная мелиорация водохранилища

Успех озерного рыбоводства во многом зависит от качества мелиоративной подготовки озера, которая включает несколько аспектов:

а) Удаление водных растений. 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, плотину и берега от размывания. Однако высшая растительность при определенных условиях имеет тенденцию к расширению акватории водного объекта, ухудшая гидрохимический режим и уменьшая площадь нагула рыб. Сильное зарастание водоемов подводной растительностью ухудшает термальный режим воды, осложняет проведение контрольных уловов и осенних обловов рыбы, снижает эффективность интенсификационных мероприятий (удобрение прудов, кормление рыбы). Наличие водной растительности желательно в пределах 30 % площади пруда. 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 озера Малыбай полупогруженной растительностью не велика и составляет 10%. Поэтому проводить выкос жесткой 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. Плавающая растительность на озере отсутствует. На настоящем этапе степень развития погруженной растительности не высокая, поэтому проведение мелиоративных мероприятий по удалению погруженной растительности не требуется. При эксплуатации водоема в режиме ОТРХ необходимо следить, чтобы погруженная растительность не превышала 30%.

б) 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 1,5 x 1,5 x 1,5 на 1 га.

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.

Нормы внесения для оз. Малыбай составляют: суперфосфат – 30 кг/га, аммиачная селитра – 50 кг/га [21].

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

Таблица 14 – 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

Необходимость и целесообразность дальнейших мероприятий по мелиорации будет определена при эксплуатации ОТРХ.

9 Транспортировка рыбопосадочного материала

На выживаемость перевозимой рыбы влияют несколько факторов, основными из которых являются следующие: содержание кислорода в воде, накопление продуктов жизнедеятельности (в частности, углекислоты) и свободное пространство. Кроме этого большое значение придается также качеству и физиологическому состоянию перевозимых объектов. Основное требование при перевозках состоит в сохранении физиологического состояния и жизни перевозимых объектов. Массовая гибель перевозимых объектов в результате накопления продуктов жизнедеятельности и отравления ими может проявляться не только во время перевозки, но и после выпуска молоди в водоем.

Перевозку младших возрастных групп можно осуществлять как в открытых емкостях (чаны, бидоны, баки и др.), так и в герметических (полиэтиленовые пакеты), причем последние наиболее удобны для перевозки молоди. Обычно используют полиэтиленовый пакет объемом 40 л: 20 л воды + 20 л кислорода. Для надежности перевозок пакет должен быть 3-стенным (три слоя пленки), длиной 65 см. Его укладывают в стандартную картонную коробку размером 65-х 35 х 35 см.

Пакеты получили широкое распространение из-за относительно низкой стоимости полиэтилена, компактности тары, простоты изготовления, небольшой массы (масса пакета с водой и рыбой около 22 кг), возможности перевозки любым видом транспорта. Существуют пакеты различной конструкции. Принцип загрузки у всех пакетов одинаковый. Наглухо заделывают один конец пакета, заполняют 50% объема водой, загружают молодь, воздух из пакета вытесняют и заполняют пакет кислородом. Для этого в пакет от баллона вставляют резиновый шланг, по которому через редуктор поступает кислород. Конец пакета герметично закрывают с помощью изоляционной ленты и зажима Мора или зажима иной конструкции [24].

Следует иметь в виду, что остановки при транспортировке крайне нежелательны, так как это может вызвать гибель рыбы в связи с дефицитом растворенного в воде кислорода, хотя запас его над водой будет большим. Колебание воды в пакете благоприятно действует на содержание кислорода в воде.

Внутри хозяйства и на небольшие расстояния молодь можно перевозить в различных съемных нестандартных емкостях (брезентовые чаны, баки, бочки, бидоны и пр.). В этих условиях норму загрузки рыбовод должен определить, исходя из опыта предыдущих перевозок, продолжительности перевозки и температуры воды и воздуха. Следует придерживаться правила: лучше недогрузить емкость рыбой, чем слегка перегрузить.

Взрослую рыбу на расстояния до 1500 км перевозят в автоцистернах, до 3000 км - в живорыбных машинах, более 3000 км - авиатранспортом.

Высокая стоимость транспортировки рыбы авиационным транспортом ограничивает ее применение. На самолетах перевозят в основном икру.

На автомашинах более удобно перевозить крупный посадочный материал (сеголеток и двухлеток) на небольшие расстояния (от 10 до 1000 км). В автомашину устанавливают бочку до 3000 л или контейнера к которым подводят шланг от кислородного баллона или компрессора автомашины. При перевозке живой рыбы на короткие расстояния (до 50 км) отношение ее массы к массе воды находится в пределах 1:2. При более длительной перевозке соотношение, соответственно, равно 1:4. Норма загрузки устанавливается в зависимости от массы, вида рыбы и длительности перевозки. Для перевозки живой рыбы необходимо использовать воду из открытых естественных водоемов. Не допускается использование воды из артезианских скважин, колодцев или водопровода. Вода для перевозки рыбы должна быть чистой, прозрачной, без механических или органических примесей. Для поддержания в транспортировочных емкостях удовлетворительных условий, обеспечивающих сохранность рыбы, при перевозках необходима постоянная аэрация воды. При длительных перевозках транспорт

помимо основного компрессора должен иметь запасной автономный бензокомпрессор или запас баллонного кислорода. Оптимальным содержанием кислорода в воде во время перевозки карпа считается 5-6 мг/л. Удовлетворительное состояние рыбы наблюдается при содержании растворенного кислорода в пределах 4-5 мг/л. Снижение его содержания до 2 мг/л свидетельствует о критическом состоянии рыбы

Применение анестезирующих препаратов резко снижает интенсивность обменных процессов и тем самым сокращает потребление кислорода и выделение в воду продуктов обмена. Для перевозки рыбы в качестве анестезирующих препаратов применяются аминазин и метилпентинол. Аминазин (ларгоктиль, хлоргидрат-2-хлор-1-3-диметиламинопропил фентиазина) — одно из лучших средств, применяемых при перевозке рыбы.

Погрузочно-разгрузочные работы, так же, как и перевозку, лучше проводить ночью, рано утром или поздно вечером.

Очень важно, чтобы рыба была предварительно подготовлена к длительной перевозке. С этой целью ее отсаживают в проточные бассейны или другие емкости с постоянным водообменом. Во время предварительного выдерживания рыбы до перевозки допускается плотность посадки, при которой содержание в воде растворенного кислорода поддерживается на уровне 6-6,5 мг/л. Соотношение между временем выдерживания рыбы в чистой воде и длительностью перевозки составляет 2:1. При перевозке рыбы в течение 12 ч и более время выдерживания можно ограничить одними сутками. При выдерживании перед перевозкой рыбу нельзя кормить, так как выделяемые в пути фекальные массы сильно загрязняют воду, засоряют жабры и поглощают много кислорода.

Для объективной оценки результатов перевозки привезенную рыбу целесообразно поместить в просторные садки, а через сутки осуществить пересадку. Очень важно, чтобы перевозимая рыба не испытывала резких колебаний температуры. Разница температуры воды, в которой рыба находилась до погрузки, и воды, в которой она будет перевозиться, не должна превышать 1 -2 °С. Для предотвращения температурного шока за 4-6 ч до погрузки рыбу помещают в проточный бассейн, в котором при помощи льда постепенно снижают температуру воды. воздух.

Осень и весна наиболее благоприятны для перевозок всех видов рыб и всех возрастов.

Привезенную рыбу необходимо поместить и выдержать в течение примерно 1 месяц в карантинном садке. При не более 10% (что сопоставимо с травмами при загрузке).

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

В настоящее время посадочный материал карпа имеется в Бухтарминском нерестово-выростном хозяйстве, рыбоводном хозяйстве «У-ка Прудхоз», рыбоводном хозяйстве Карагандинской области и крестьянском хозяйстве «Колос» Павлодарской области.

10 Технология зарыбления озера, кормление и вылов

Зарыбление. При выращивании рыбы в озерах с применением методов интенсификации желательнее 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). Наиболее оптимальным считаем зарыбление озера Малыбай годовиками с массой 50 г. Для экстенсивного способа выращивания плотность посадки годовиков будет составлять 78 экз./га. При интенсивном методе выращивания (с организацией подкормки) и при планируемой общей рыбопродуктивности в 100 кг/га плотность посадки увеличивается до 157 экз./га. При интенсивном методе выращивания (с организацией полноценного кормления с установкой кормушек или кормовых столиков) при планируемой общей продуктивности 150 кг/га плотность посадки составит 336 экз./га. Для условий озера Малыбай выращивание сазана (карпа) можно проводить как экстенсивным способом, так и интенсивным. Если ставится цель получить более крупную товарную рыбу в течение одного вегетационного сезона, следует проводить зарыбление двухгодовиками. Возрастная схема зарыбления озера Малыбай показана в таблице 14.

Таблица 14 – Возрастная схема зарыбления на озере Малыбай, района Аккулы

Методы выращивания	Сеголетки (0,025 кг)		Годовики (0,05 кг)	
	Плотность посадки экз.	Объем зарыбления экз.	Плотность посадки экз.	Объем зарыбления экз.
Карп				
При экстенсивном выращивании (без кормления)	90	22500	78	19500
При интенсивном методе выращивания (с организацией подкормки)	181	45250	157	39250
При интенсивном методе выращивания (с организацией полноценного кормления с установкой кормушек или кормовых столиков)	371	92750	336	84000

При интенсивном способе выращивания рыбы осуществляется кормление.

Кормление. 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. Форель и другие виды лососевых наименее эффективно используют углеводы. При продолжительном потреблении богатой углеводами пищи развивается симптом перегрузки печени гликогеном. Для лососевых рыб рекомендуют уровень углеводов в корме 20-30%, для сиговых допускается около 40%. Сырую клетчатку лососевые и сиговые почти не переваривают.

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. Наиболее благоприятным соотношением кальция и фосфора в корме для лососевых и сиговых является 1:1. Симптомами минеральной недостаточности у рыб является увеличение щитовидной железы и замедление роста. Например, недостаток кобальта снижает темпы роста форели, а дефицит магния вызывает потерю аппетита, замедление роста, судороги, гибель. 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, E, K) 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 E 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. Более чувствительны к недостатку витамина форель, менее чувствительны сиговые.

Самым распространенным видом авитаминоза считается дефицит витамина В3 (пантотеновой кислоты), его потребность у ло составляет 50-100 мг/кг, у карпа— 30-42 мг/кг корма.

Витамин В5 (никотиновая кислота) может содержаться в корме лососевых в количестве от 100 до 1000 мг/кг, для сиговых — около 30 мг/кг, его избыток замедляет рост рыб и вызывает ожирение печени.

Витамин В6 (пиридоксин) влияет на обмен белков, повышает усвояемость жирных кислот и необходим в рационах рыб, получающих высокобелковую пищу. На 1 кг корма лососевых его должно быть 5-20 мг, сиговых — не менее 5 мг.

Витамин В1г (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. В садковом рыбоводстве можно использовать и тестообразные комбикорма. 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. Распределение проводить по всей поверхности садка.

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.

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 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 площадью озера или количеством рыбы. Для озера Малыбай необходимо 12 кормушек. При расчете на количество рыбы за основу берут норматив – одно кормовое место на 600-800 двухлеток.

Начинать кормление карпа следует при температуре воды не ниже 12 °С (середина мая и заканчивать в середине сентября)

Контроль результатов выращивания. Контроль результатов роста (бонитировка) должны проводиться ежемесячно. Более частые бонитировки травмируют рыбу и снижают эффективность выращивания рыбы. Контрольные обловы проводят с целью определения темпа роста и корректировки суточного рациона. Среднюю массу определяют взвешиванием двух-трех проб рыбы. В каждой пробе количество взвешиваемой рыбы должно быть не менее 50 шт. Определив общую массу рыбы в пробе, узнают среднюю индивидуальную массу, исходя из которой, определяют общую массу рыбы в садке и общий прирост ихтиомассы.

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 Павлодарской 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 в августе-сентябре лучше проводить ставными сетями и закидным неводом.

11 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 заболевает при недостатке или, наоборот, избытке некоторых растворенных в воде веществ, резких колебаниях температуры воды, механических повреждений, 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 рыбоводно-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.

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 нед.

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 скормливать 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 – рыбаодные 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.

12 Оценка технических рисков и форс-мажорных ситуаций

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 рыбоводных хозяйствах, форс-мажорными ситуациями во время перевозки рыболовного материала к озерам (таблица 15)

Таблица 15 – Описание возможных форс-мажорных ситуаций

Наименование	Мероприятия по предупреждению и устранению
Несвоевременность юридической процедуры создания озерно-товарного рыболовного предприятия	Применение мер административного и судебного порядка.
Отсутствие необходимого рыболовного материала в планируемые сроки	Мониторинг рынка производителей рыболовного 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 Павлодарской области вследствие снижения платежеспособности населения	Увеличение экспортных поставок товарной рыбы. Освоение рынков сбыта в соседние области РК и России. Применение гибкой системы маркетинга.
Сверхнормативный износ орудий лова и маломерного буксирного флота	Своевременное заключение договоров поставки с сетевыми фабриками и малыми судостроительными предприятиями России. 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.

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

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

13 Расчет численности и ихтиомассы рыб на оз. Малыбай для тотального отлова

При подготовке ОТРХ первостепенной задачей является проведение тотального отлова, направленный на увеличение рыбопродуктивности водоема ценным видом рыбы. 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 [22], по результатам уловов пассивными орудиями лова.

Для озера Малыбай 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 16-18.

Таблица 16 – Материалы для расчета численности промысловых рыб озера Малыбай

Параметры всей акватории, м ³	Средняя глубина, м	Виды рыб, экз.		
		Плотва	Карась серебряный	Сазан
2500000	1,5	14	5	2

Таблица 17 – Средний улов на одну сетепостановку, экз.

Водоем	Виды рыб, экз.		
	Плотва	Карась серебряный	Сазан
Оз.Малыбай	7	2,5	1

Для перевода данного водоема в режим ОТРХ необходимо возместить государству стоимость той рыбы, которая на настоящий момент обитает в озере Малыбай (таблицы 18).

Для проведения биологической мелиорации на озере Малыбай рекомендуется проведение тотального облова, в количестве, приведенном в таблице 18.

Таблица 18 – Ихтиомасса рыб для тотального отлова озера Малыбай

Виды рыб	Численность, экз.	Средняя масса 1 экз., кг	Ихтиомасса, тонн
Карась серебряный	1769	0,253	0,448
Плотва	4954	0,057	0,282
Сазан	708	0,55	0,389
Всего:			1,119

Согласно с пункта 3-1 статьи 39 Закона Республики Казахстан от 9 июля 2004 года «Об охране, воспроизводстве и использовании животного мира» [1] (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 [3].

При полной замене ихтиофауны необходимо выкупить всю ихтиомассу рыбы на оз. Малыбай количестве **1119 кг (Карась серебряный- 448 кг., плотва – 282 кг, сазан – 389 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 в соответствии со статьей 582 Кодекса Республики Казахстан от 25 декабря 2017 года «О налогах и других обязательных платежах в бюджет (Налоговый кодекс)».

14 Расчет запасов выращиваемой рыбы в озере Малыбай

Данный водоем естественного происхождения и не является промысловым, учитывая размеры озера Малыбай, особенности гидролого-гидрохимического режима, состояние кормовой базы, наиболее рациональным технологическим решением является использование данного водоема в режиме ОТРХ с применением полунтенсивного метода выращивания рыб т.е. с организацией подкормки рыб. Данный метод позволит увеличить рыбопродуктивность до 120 кг/га.

При средней рыбопродуктивности 120 кг/га и средней площади 250 га на озере Малыбай при соблюдении технологий выращивания возможно увеличить потенциал товарного выращивания рыб до 30 тонн в течении 10 лет (таблица 19).

Таблица 19 Прогнозируемые данные по потенциалу озера Малыбай на 10 лет.

Год	Площадь водоема, га	Средняя продуктивность, кг/га	Потенциал выращивания, тонн
1 год	250 га	120 кг/га	1 тонна
2 год	250 га	120 кг/га	3 тонны
3 год	250 га	120 кг/га	5,8 тонн
4 год	250 га	120 кг/га	8,7 тонн
5 год	250 га	120 кг/га	14,5 тонн
6 год	250 га	120 кг/га	18,5 тонн
7 год	250 га	120 кг/га	22,6 тонн
8 год	250 га	120 кг/га	25,5 тонн
9 год	250 га	120 кг/га	27,5 тонн
10 год	250 га	120 кг/га	30 тонн

15 Рекомендации по переводу водоема в режим озерно-товарного рыбоводного хозяйства

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. По организационной и технологической структуре рыбоводное хозяйство на оз. Малыбай 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 озера Малыбай рекомендуемым видом для выращивания является сазан (каarp).

1. Данный водоем естественного происхождения является промысловым, учитывая размеры озера Малыбай, особенности гидролого-гидрохимического режима, состояние кормовой базы, наиболее рациональным технологическим решением является использование озера для организации озерно-товарного хозяйства как по экстенсивному, так и интенсивному типу выращивания (с организацией подкромки) выращивания сазана (карпа) в монокультуре.

2. Рекомендуется на первоначальном этапе провести тотальный отлов существующей ихтиофауны, заплатив предварительно за биоресурс.

Согласно 7 пункта «Порядок мелиоративного лова» Правил рыболовства тотальный отлов (по научной рекомендации) проводится любыми орудиями лова. 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.

3. После тотального отлова рекомендуется зарыбление водоема рекомендуемым объектом выращивания.

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.

Таблица 20 – Метод выращивания и возрастной объем зарыбления оз. Малыбай

Методы выращивания	Сеголетки (0,025 кг)		Годовики (0,05 кг)	
	Плотность посатки экз.	Объем зарыблени я экз.	Плотность посатки экз.	Объем зарыблени я экз.
Карп				
При экстенсивном выращивании (без кормления)	90	22500	78	19500
При интенсивном методе выращивания (с организацией подкормки)	181	45250	157	39250
При интенсивном методе выращивания (с организацией полноценного кормления с установкой кормушек или кормовых столиков)	371	92750	336	84000

Сроки проведения тотального мелиоративного лова не установлены Правилами рыболовства и определяются для каждого конкретного водоема. Рекомендуется провести тотальный отлов ихтиофауны на озере Малыбай перед проведением работ по зарыблению т.е. в период с января по декабрь.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящем рыбоводно-биологическом обосновании представлена информация о месторасположении, гидрохимическом и ихтиологическом гидробиологическом режимах, а также ихтиологической характеристике озера Малыбай. 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 озера Малыбай.

Представлены лечебно-профилактические мероприятия болезней рыб и методы борьбы с ними.

Указана оценка технических рисков и форс-мажорных ситуации.

Представлена этапность подготовки хозяйства к переходу на ОТРХ, выбору способа выращивания рыбы. Описаны основные заболевания карповых видов рыб. Приведено описание возможных форс-мажорных ситуаций, предложены меры по их предупреждению и устранению.

В ходе подготовки рыбоводно-биологического обоснования для Мубаракова Е.К. в условиях озера Малыбай было установлено следующее, что гидрологический и гидрохимический режим озера Малыбай благоприятный для выращивания карпа. Учитывая высокий уровень трофности водного объекта по макрозообентосу, считаем возможным выращивать сазана (карпа) как по экстенсивной, так и по интенсивной технологии.

Объем зарыбления водоема сеголетками, навеской 25 гр – 22500 экз., годовики, навеской 50 гр. – 19500 экз.

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

Для создания ОТРХ на озере Малыбай необходимо провести тотальный отлов малоценной ихтиофауны для этого надо выкупить всю ихтиомассу рыбы на оз. Малыбай количестве **1119 кг (Карась серебряный- 448 кг., плотва – 282 кг, сазан – 389 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 582 25 декабря 2017 года «О налогах и других обязательных платежах в бюджет (Налоговый кодекс)».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Об охране, воспроизводстве и использовании животного мира: Закон РК 9.07.2004 г. № 593-II (с изменениями по состоянию на 19.03.2010 г.) – Астана, 2004. – 14 с.
- 2 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.
- 3 Приказ Министра сельского хозяйства РК «Об утверждении правила ведения рыбного хозяйства» от 05.05.2015 г. №10946
- 4 Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши /д-р хим. наук проф. А.Д. Семенов. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 542 с.
- 5 Унифицированные методы анализа вод /д-р хим. наук проф. Ю.Ю. Лурье. – М.: Химия, 1973. – 376 с.
- 6 ГОСТ 17.1.2.04 – 77 Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов. – М.: Издательство стандартов, 1977. – 18 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 Европейской части СССР /Отв. ред. Л.А. Кутикова и Я.И. Старобогатов. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 512 с.
- 11 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.
- 12 Черновский А.А. Определитель личинок комаров семейства Tendipedidae. – М.-Л., 1949. – 186 с.
- 13 Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсемейства Podonominae и Tanypodinae фауны СССР. – Л., 1977. – 154 с.
- 14 Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсемейства Chironominae фауны СССР. – Л., 1983. – 296 с.
- 15 Китаев С.П. О соотношении некоторых трофических уровней и «шкалы трофности» озер разных природных зон: Тез. докл. V съезда ВГБО г. Тольятти, 15-19 сент. 1986 г. – Куйбышев, 1986. – Ч. 2. – С. 254-255. Издательство стандартов, 2003. – 541с.
- 16 Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
- 17 Чугунова Н.И. Методика изучения возраста и роста рыб.-М.:Советская наука, 1952.
- 18 Бабаян В.К. Предосторожный подход к оценке общего допустимого улова (ОДУ). – М.: ВНИРО, 2000.
- 19 Справочник по климату Казахстана. – Алматы, 2004. – Вып. 10, разд. 1. –512 с.
- 20 С.Ж. Асылбекова, К.Б. Искеков, Е.В. Куликов, Е.В. Куликова Рекомендации для природопользователей и фермеров по организации и технологическому циклу ОТРХ (озерно-товарного рыбоводного хозяйства).-Алматы, 2014.- С 16-17
- 21 Алекин О.А. Основы гидрохимии. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1953. – 295 с.
- 22 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.
- 23 Методические рекомендации по зарыблению озер, выращиванию и вылову товарной рыбы в озерах.-Новосибирск, 2011.-64 с.

24 Приказ Министра сельского хозяйства Республики Казахстан «Правилами проведения работ по зарыблению водоемов, рыбохозяйственных мелиорации водных объектов» от 14 октября 2015 года № 18-05/928.

25 Приказ Председателя Комитета по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан от 9 ноября 2016 года № 151 «Об утверждении единой системы классификации качества воды в водных объектах»
<http://adilet.zan.kz/rus/docs/V1600014513>