

Министерство экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан
Комитет рыбного хозяйства
ТОО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА»
АЛТАЙСКИЙ ФИЛИАЛ



УТВЕРЖДАЮ
Директор Алтайского филиала
ТОО «НПЦ РХ»
Б.С. Аубакиров
«12» апреля 2022 г.

РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ
НА ОРГАНИЗАЦИЮ ОЗЕРНО-ТОВАРНОГО РЫБОВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА НА
ВОДОХРАНИЛИЩЕ НА РЕКЕ УЛАНКА №3
ВКО, УЛАНСКИЙ РАЙОН


Научный сотрудник
Алтайского филиала
ТОО «НПЦ РХ»

Г.К. Тарина, 12.04.2022
подпись, дата

Усть-Каменогорск 2022


СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный сотрудник АФ
ТОО «НПЦРХ»

 12.04.2022
подпись, дата

Г.К. Тарина
(введение, разделы 1, 2, 5-12
заключение)

Младший научный
сотрудник АФ ТОО
«НПЦРХ»

 - 12.04.2022
подпись, дата

Г.С. Крыкпаева
(раздел 3)

Младший научный
сотрудник АФ ТОО
«НПЦРХ»

 12.04.2022
подпись, дата

Д.А. Костюченко
(разделы 4)

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Материал и методики исследований.....	6
2 Физико-географическая характеристика района и морфометрическая характеристика водохранилища на реке Уланка №3.....	8
3 Анализ гидрологического и гидрохимического режима водохранилища на реке Уланка №3 и определение их влияния на формирование биоресурсов.....	10
4 Кормовая база и спектр питания рыб водохранилища на реке Уланка №3	12
5 Видовой состав и анализ структуры популяции рыб водохранилища на реке Уланка №3.....	14
5.1 Определение видового состава рыбных ресурсов водоема.....	14
5.2 Анализ структуры популяций.....	14
6 Оценка пригодности водохранилища на реке Уланка №3 для рыбохозяйственного использования	17
7 Биологическая характеристика рекомендуемых объектов аквакультуры	18
8 Рыбохозяйственная мелиорация.....	21
9 Технология зарыбления водоема, кормление и вылов.....	23
10 профилактика болезней рыб и меры борьбы с ними.....	28
11 Оценка технических рисков и форс-мажорных ситуаций.....	31
12 Рекомендации по переводу водоема в режим озерно-товарного рыбоводного хозяйства.....	32
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	35
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	36

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

РК – Республика Казахстан;
РФ – Российская Федерация;
ЗРК – Закон Республика Казахстан;
ВКО – Восточно-Казахстанская область;
ИП – Индивидуальный предприниматель;
ПДК – предельно допустимая концентрация;
ОТРХ – озерно-товарное рыбоводное хозяйство;
ГЭС – гидроэлектростанция;
р. – река;
п – количество;
числ., Ч – численность;
б-са, Б – биомасса;
экз. – экземпляры;
Ф. – упитанность по Фультону;
вдхр., вод-ще – водохранилище.

ВВЕДЕНИЕ

Интенсивный промысел коммерчески ценных видов рыб, загрязнение и другие антропогенные факторы негативно сказались на ихтиофауне крупных промысловых водоемов Восточно-Казахстанской 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.

Цель биологического обоснования – произвести гидрологический, гидрохимический, гидробиологический и ихтиологический анализ водохранилища на реке Уланка 3 для определения возможности использования его для организации и ведения хозяйства по аквакультуре и разработка рекомендаций по рациональному использованию рыбных ресурсов.

Разработка биологического обоснования на организацию озерно-товарного хозяйства на водохранилища на реке Уланка №3 Уланского района ВКО, проведена на основании договора №15 от 28 февраля 2022 г. «Выдача рыбоводно-биологического обоснования на организацию озерно-товарного рыбоводного хозяйства на водохранилище на реке Уланка 3, Уланский район ВКО».

Биологическое обоснование на создание озерно – товарного рыбоводного хозяйства на базе водохранилища на реке Уланка №3 предусматривает переход водоема в статус озерно – товарного рыбоводного хозяйства (ОТРХ). ОТРХ – позволит улучшить рыбохозяйственное использование водоема, путем полной или частичной замены в нем ихтиофауны за счет отлова хозяйственно-малоценных видов рыб, 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.

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].

1 Материал и методы исследования

Настоящий отчет подготовлен по материалам научно-исследовательских работ, проведенных в 2020 году на водохранилище на реке Уланка №3, Уланского района ВКО.

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

Таблица 1 – Объем собранного и обработанного материала

Наименование работ	Количество материала
Измерение температуры воды	3
Гидрохимия (проб)	1
Зоопланктон (проб)	2
Макрозообентос (проб)	2
Сетепостановки	2
Возраст, рост, упитанность (экз.)	50
Тотальные промеры рыб (экз.)	89

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 аккредитованную 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 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 [9,10,11]. Для расчета биомассы использовали уравнения, приведенные в работе Е.В. Балускиной и Г.Г. Винберга [12]. 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 [15,16].

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:

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

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:

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

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 [19]. На основе полученных данных вычисляли полную ихтиомассу хозяйственно-малоценных видов рыб для тотального отлова, что позволит водоему функционировать в режиме ОТРХ который в свою очередь повысит рыбопродуктивность водоема за счет зарыбления ценных видов рыб.

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

2 Физико-географическая характеристика района и морфометрическая характеристика водохранилища на реке Уланка №3

Исследуемый водоем расположен на территории Уланского района Восточно-Казахстанской области.

Уланский район расположен в центральной части Восточно-Казахстанской области. Территория района находится в предгорной части Калбинских гор, для всей территории района характерен горный рельеф, который в зависимости от абсолютных высот можно разделить на две части: среднегорье и низкогорье. Территория, занятая среднегорьем и низкогорьем, представлена в основном пастбищными угодьями. Предгорная степная зона характеризуется умеренным влажным и тёплым, в южной части умеренно жарким климатом. Средняя температура самого холодного месяца (января) составляет $-14 - -18^{\circ}\text{C}$, самого тёплого (июля) $20-21^{\circ}\text{C}$. Район расположен в сухостепной природно-климатической зоне.

Водохранилище на реке Уланка №3 расположено в 3 км северо-восточнее от села Айыртау (рисунок 1). Площадь водоема 152 га, при максимальной длине 1,8 км, ширине 1,2 км. Средняя глубина водоема составила 2,5 м, при максимальной глубине 5 м.



Рисунок 1 – Космо-снимок на р. Уланка №3

В таблице 2 представлены морфометрическая характеристика и координаты водохранилища на реке Уланка 3.

Таблица 2 - Морфометрическая характеристика и координаты водохранилища на р. Уланка №3

Водоем	Координаты	Площадь, га	Макс. длина, км	Макс. ширина, км	Макс. глубина, м	Сред. глубина, м	Объем водоема, м ³
Вдхр. на р. Уланка №3	49°51'51.22"С 82°19'57.91"В	152	1,8	1,2	5,0	2,5	380000 0

Согласно принятой в РК классификации (зонировании) озер для озеро-товарного рыбоводства, водохранилище на реке Уланка 3 относится к IV рыболовной зоне - центральной. В центральной зоне возможно выращивание карповых по 2-3 летнему циклу [22].

3 Анализ гидрологического и гидрохимического режима водохранилища на реке Уланка №3 и определение их влияния на формирование биоресурсов

Гидрохимические исследования водохранилища на реке Уланка 3 проводились в летний период. В период отбора температура воды соответствовала 24,2 °С.

Отобранная для гидрохимического исследования проба воды была проанализирована на определение физико-химических параметров, газового режима, ионного и биогенного состава. Результаты гидрохимических исследований воды водохранилища на реке Уланка 3 приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты гидрохимического исследования поверхностной воды водохранилища на реке Уланка №3

Название водоемов	рН	Растворенные газы			Биогенные соединения, мг/дм ³				Органическое вещество, мгО/дм ³	Минерализация, мг/дм ³
		СО ₂ , мг/дм ³	О ₂		NH ₄	NO ₂	NO ₃	PO ₄		
			мг/дм ³	% насыщ.						
вдх. на р. Уланка №3	7,7	0,89	6,23	62,3	0,38	<0,1	<0,01	0,09	3,88	129

Цветность воды водоема составляет 8 град, которое относится категории вод с очень малой цветностью.

По перманганатной окисляемости, наряду с цветностью, которая является количественной оценкой окрашенности воды, можно судить о содержании органического вещества в водоеме. Перманганатная окисляемость образцов воды водохранилища на реке Уланка 3 летом 2020 года составила 3,88 мгО₂/дм³, что характеризует водохранилище как водоем с очень малой окисляемостью.

Значения прозрачности водохранилища на р. Уланке №3 составляли 50 см, что обуславливает принадлежность вод к категории прозрачная.

Одним из важнейших показателей качества воды для определения ее стабильности, прогнозирования химических и биологических процессов, происходящих в природных водах, является рН. По значениям водородного показателя вода водохранилища Уланка №3, где значение рН было 7,7 ед относится к классу «слабощелочного» класса.

Анализ газового режима водного объекта проводили по содержанию кислорода и углекислого газа.

Содержание растворенного кислорода составило 6,23 мг/дм³, что соответствует оптимальному значению содержания растворенного кислорода. Содержание углекислого газа было не высоким (0,89 мг/дм³) и не превышало нормативных значений.

Содержание основных ионов воды водохранилища на реке Уланка 3 представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание основных ионов в водах водохранилища на реке Уланка №3

Водоем	Гидро-карбонаты, мг/дм ³	Хлориды, мг/дм ³	Сульфаты, мг/дм ³	Кальций, мг/дм ³	Магний, мг/дм ³	Калий, мг/дм ³	Натрий, мг/дм ³
вдх. на р. Уланка №3	105,54	1,61	23,46	67,90	12,65	<1	8,92

Значение показателя общей жесткости составило 3,16 мг/дм³ и обусловило принадлежность вод исследуемого водоема к категории «очень мягкая»

Согласно классификации, О. А. Алекина воды водохранилища на реке Уланка №3 относятся к гидрокарбонатному классу, группе кальция, типу первому. Содержание хлорид- и сульфат-ионов не превышает установленные нормативы (таблица 4).

На исследуемом водоеме было зафиксировано низкое содержание по аммонийному азоту (0,38 мг/дм³), не превышающее рыбохозяйственные нормативы. Содержание нитратов и нитритов было ниже порога определения. Содержание фосфат-ионов на водохранилище на реке Уланка №3 составило 0,09 мг/дм³. По показателям содержания общего фосфора превышений нормативных значений не зафиксировано.

Согласно данным РГП на ПХВ «Казводхоз» от 11 марта 2022 года Восточно-Казахстанского филиала полный объем водохранилища составляет 5,0 млн.м³, объем при УМО составляет 1,0 млн.м³, полезный объем 4,3 млн.м³, площадь зеркала (при НПУ) 1,52 км².

На 11 марта 2022 года объем воды на водохранилище Уланка №3 составлял 1,8 млн.м³ (36%) от полной емкости водохранилища. Приток и сброс составляет 0,5 м³/сек. Свободный запас для принятия паводковых вод составляет 64%.

В целом, по гидрохимическим показателям, водохранилище на реке Уланка №3 условия водного объекта приемлемы для обитания гидробионтов, по гидрологическим показателям, водоем при 80-100% наполнении может быть использован для развития рыбоводства.

4 Кормовая база и спектр питания рыб водохранилища на реке Уланка №3

На водохранилище на р. Уланка №3 пробы зоопланктона и макрозообентоса отбирались в двух экологических зонах – литораль и пелагиаль.

Зоопланктон. На современном этапе в водохранилище на р. Уланка №3 обнаружено 8 видов планктонных беспозвоночных: 3 вида коловраток, веслоногий рачок, 4 ветвистоусых рачка (таблица 5).

Таблица 5 – Таксономический состав зоопланктона водохранилище на реке Уланка №3

Таксон	Место отбора проб	
	Литораль	Пелагиаль
Rotifera		
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse	+	+
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse)	+	+
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg)	+	+
Copepoda		
<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus)	+	+
Cladocera		
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (Muller)	+	+
<i>Bosmina longirostris</i> (Muller)	+	+
<i>Daphnia longispina</i> (Muller)	+	+
<i>D.cucullata</i> (Sars)	+	+
Всего видов	8	8

На водоёме наблюдалось массовое развитие представителей всех групп зоопланктона. Средняя численность и биомасса составили 972,6 тыс. экз./м³ и 12596 мг/м³, что соответствовало β-эвтрофному водоему с высоким классом продуктивности.

Макрозообентос. В составе макрозообентоса отмечено 11 видов беспозвоночных животных из них: 2 вида *Oligochaeta*, 2 вида *Odonata*, 1 *Coleoptera*, 2 вида *Hemiptera*, 1 вид *Dixidae* и 3 вида *Chironomidae* (таблица 6).

Таблица 6 – Таксономический состав макрозообентоса водохранилище на реке Уланка №3

Таксон	Место отбора проб	
	Литораль	Пелагиаль
<i>Oligochaeta</i>	+	
<i>Gammarus sp.</i>	+	+
Odonata		
<i>Calopteryx splendens</i> Harr.	+	
<i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas)		+
<i>Coleoptera</i>	+	

Продолжение таблицы 6

Таксон	Место отбора проб	
	Литораль	Пелагиаль
Hemiptera		
<i>Sigara sp.</i>	+	+
<i>Micronecta sp.</i>	+	+
Dixidae		
<i>Dixa nebulosa</i> Meigen	+	+
Chironomidae		
<i>Procladius sp.</i>	+	
<i>Ablabesmyia</i> гр. <i>monilis</i>		+
<i>Chironomus plumosus</i> (L.)	+	
Всего таксонов	9	6

В вод-ще на р. Уланка №3 достаточно высокой биомассы достигали крупные личинки хирономид *C. plumosus* (3,1 г/м²), личинки стрекоз *C. splendens* (2,08 г/м²) и клопы *Sigara sp.* (1,38 г/м²).

Основу численности и биомассы во составляли гаммарусы.

Средняя численность и биомасса составили 1240 тыс. экз./м² и 14,72 г/м², что соответствует α-эвтрофному водоему с повышенным классом продуктивности макрозообентоса по шкале С.П. Китаева.

В целом по показателям биомассы зоопланктона и макрозообентоса водохранилище на р. Уланка №3 пригодно для использования в режиме ОТРХ.

5 Видовой состав и анализ структуры популяции рыб водохранилища на реке Уланка №3

5.1 Определение видового состава рыбных ресурсов водоема

Состав ихтиофауны водохранилища во время проведения полевых работ характеризовался слабым разнообразием видов рыб. Согласно последним исследованиям, ихтиофауна водохранилища включает 3 аборигенных вида рыб, (таблица 7).

Таблица 7 - Видовой состав ихтиофауны водохранилища на р. Уланка №3

№	Название вида			Статус вида	
	латинское	казахское	русское	(промысловый, промысловый, редкий, исчезающий)	аборигенный, интродуцированный
1	<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus)	торта	плотва	промысловый	аборигенный
2	<i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus)	кәдімгі алабұға	окунь обыкновенный	промысловый	аборигенный
3	<i>Esox Lucius</i> (Linnaeus)	шортан	щука	промысловый	аборигенный

5.2 Анализ структуры популяций

В 2020 году материалы собирались путем непосредственных наблюдений во время научно-исследовательских уловов ставными сетями. Уловы на водохранилище на реке Уланка №3 оказались варьировали в пределах 0,7-1,0 кг/сеть, в среднем 0,85 кг/сеть (таблица 8).

Таблица 8 – Улов на усилие исследовательских орудий лова

Место	Орудия лова	2020 г.		
		кг/сеть в сутки		
		min	max	средн.
вдх. на р. Уланка №3	сети ставные 20-80 мм, 25 м	0,7	1	0,85

В основном, в уловах преобладали младшевозрастные и средневозрастные группы, старшевозрастные особи встречались единично.

В таблице 9 представлено количественное соотношение видов рыб в научно-исследовательских уловах.

Таблица 9 – Количественное соотношение видов рыб в научно-исследовательских уловах в 2020 г. вдхр. на р. Уланка №3 (%.)

Дата	Место лова	Орудия лова (сети), мм	Виды рыб, %.					Итого.	
			плотва	окунь	карась	щука	сазан	экз.	%
27.08.2020	вдх. на р. Уланка №3	20-80	88	10	-	2	-	50	100
		20-80	100	-	-	-	-	39	100

5.1 Основные биологические популяции рыб

Плотва *Rutilus rutilus (Linnaeus)* – один из самых распространённых промысловых видов рыб. Максимальный возраст плотвы в уловах составил 8 лет при длине тела 27 см и массе 470 г. Показатели средней длины составили 18,2 см и массы 130 г (таблица 10).

Таблица 10 – Основные биологические показатели плотвы в 2020 году

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
3	13-17	14,9	40-85	58	18	41
4	17-20	18,7	90-160	121	12	27
5	19-21,5	20,5	135-205	173	7	16
6	22-23,5	22,9	220-280	250	5	12
7	24	24	310	310	1	2
8	27	27	470	470	1	2
Итого	13-27	18,2	40-470	130	44	100

Коэффициент упитанности плотвы по Фультону в среднем составил 1,85. Популяция плотвы вдхр. на реке Уланка №3 представлена преимущественно самками в соотношении 3:1 (таблица 11)

Таблица 11 – Соотношение полов в популяциях плотвы, %

Пол	2020 год
Самка	33
Самец	11
Кол-во экз.	44

По результатам биологического анализа возраст наступления половозрелости плотвы в уловах 2020 года на водохранилище на реке Уланка №3 составил 3 года на уровне 22% (таблица 12).

Таблица 12 – Возраст наступления половой зрелости плотвы, %

Показатели	Возрастные группы					
	3	4	5	6	7	8
Неполовозрелые	78	15	-	-	-	-
Половозрелые	22	85	100	100	100	100
Кол-во, экз.	18	12	7	5	1	1

Окунь (*Perca fluviatilis (Linnaeus)*) промысловый аборигенный вид. В исследовательских уловах присутствовали всего 5 экземпляры с максимальной длиной 24 см и с массой 275 г. в возрасте от 4 до 6 лет (таблица 13). Половая структура стада окуня характеризуется преобладанием самок в соотношении 4:1. Коэффициент упитанности по Фультону в среднем составил 1,57. Все особи были половозрелые.

Таблица 13 – Основные биологические показатели окуня в 2020 году

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
4	17-18,5	17,6	95-105	98	3	60
5	23,5	23,5	245	245	1	20
6	24	24	275	275	1	20
Итого	17-24	17,6	95-275	163	5	100

Щука *Esox lucius* хозяйственно-ценный промысловый абориген, имеющий важное промысловое значение. В научно-исследовательских уловах на водохранилище на реке Уланка №3 была поймана трехлетняя неполовозрелая щука длиной 35 см, массой 440 г.

По визуальному осмотру и проведенному биологическому анализу заболеваемости рыб на водохранилище на реке Уланка 3 не обнаружено.

6 Оценка пригодности водохранилища на реке Уланка №3 для рыбохозяйственного использования

Источники антропогенного воздействия в зоне водохранилища на реке Уланка кроме насосной станции отсутствуют. Проходящая рядом с водоемом грунтовая дорога, ввиду неинтенсивности движений на экологическое состояние окружающей среды отрицательного влияния не оказывает.

Как видно из вышеприведенных данных (гидрохимия и гидробиология) водохранилище на реке Уланка №3 является пригодным для перевода его в режим интенсивного озерно-товарного рыбоводного хозяйства при условиях стабильного гидрологического режима.

По организационной и технологической структуре рыбоводное хозяйство на водохранилище на реке Уланка №3 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 водохранилища на реке Уланка №3 рекомендуемым видом для выращивания являются: сазан-карап, белый амур, белый толстолобик.

7 Биологическая характеристика рекомендуемых объектов аквакультуры

Озерно-товарное рыбоводное хозяйство на водохранилище на реке Уланка №3 Уланского района, Восточно-Казахстанской области может специализироваться на товарном выращивании таких видов рыб как – сазан-каarp, белый амур, белый толстолобик.

Сазан-каarp - относится к группе теплолюбивых видов рыб. Предпочитает тихие, спокойные воды. В реках придерживается заливов с тихим течением и зарослями растительности, населяет озера, хорошо растет практически везде. Растет сазан-каarp быстро и к концу первого года жизни достигает длины около 10 см и более. Живет до 30 лет. Достигает эта рыба в длину до 1 м, а массы 16-32 кг.

Половая зрелость наступает в 3-5 лет, при длине тела более 30 см, самцы созревают раньше самок и при более мелких размерах. В водоемах Восточного Казахстана нерест происходит с середины мая – и до начала июня при температуре воды 14-21⁰С. Нерест единовременный. Икра откладывается на мягкую растительность, на глубине до 0,5 м. Плодовитость от 96 тысяч до 1,8 миллиона икринок. Основной корм сазана-карпа - это донные животные (моллюски, личинки насекомых) и растительность. Наиболее интенсивно он питается при температуре воды 25⁰С, а при температуре ниже 8-10⁰С питание прекращается.

Еще с осени он залегает на зимовку в глубокие ямы и выходит из оцепенения только с ледоходом. Ценный промысловый вид. Сазан-каarp быстро растет, легко переносит относительно низкое содержание кислорода в воде, не требователен к корму и поэтому очень перспективен для зарыбления в водоемах.

В результате многовековой селекционной работы были выведены разнообразные породы домашней формы сазана карпа, адаптированные к различным условиям обитания и обладающие улучшенными потребительскими характеристиками (темп роста, оплата корма, вкусовые качества и др.).

Сазан и его домашняя раса (каarp) являются одним из основных объектов озерного, прудового и индустриального рыбоводства. Выведение новых пород карпа позволило значительно увеличить ареал его товарного выращивания. Среди других пород, карп выгодно отличается высокой эффективностью использования искусственных и естественных кормов.

Белый амур - отличается быстрым ростом. Достигает длины 1,2 м при массе 32 кг, становится половозрелым в возрасте 9-10 лет и при длине 68-75 см. Плодовитость в среднем 800 тыс. шт. икринок. Размножается в июне-июле единовременно. Икру самки белого амура выметывают в верхние слои воды в периоды быстрых подъемов уровня воды во время ливневых паводков. Икринки перед выметом имеют диаметр 1,0 – 1,3 мм, после вымета набухают

до 3,5-5,0 мм. Икра развивается, сносаясь вниз по течению (или толще воды). Инкубационный период – 32-40 часов при температуре воды 27-29⁰С.

Питается белый амур преимущественно высшей водной растительностью, интенсивно поедая молодую осоку, хвощ, ряску, рдест, элодею, водяную гречиху и другие растения, которыми может зарастать водоем. Может питаться скошенной травой, которую бросают в водоем. Способность белого амура потреблять жесткую и мягкую водную растительность используется при биологической очистке водоемов для борьбы с зарастанием. Одна тысяча двухгодовиков массой около 200 г способна очистить канал площадью 3-5 га на протяжении 5-10 км.

При этом осенью получают ценную рыбную продукцию. Вообще считается, что при зарастаемости 50% водоема один двухлеток белого амура способен полностью очистить площадь водного зеркала в 10 м², при 20-30% зарастаемости – уже 30 м².

В сибирских условиях, несмотря на меньший темп роста, чем в южных регионах, белый амур является прекрасным мелиоратором, очищающим водоем от избытка водной растительности. Для получения 1 кг прироста ему требуется потребить 20-40 кг растений. Потомство белых амуров, как и остальных растительноядных рыб, получают искусственно, заводским методом.

Белый толстолобик - крупная рыба до 1 м длины и свыше 10 кг массы тела. Имеет высокую скорость роста. Толстолобики отличаются от других карповых рыб особым устройством жабер, которые образуют своеобразную сетку, что позволяет отфильтровывать мелкие водоросли. Кишечник у взрослых особей очень длинный, в 15 раз длиннее тела. Глоточные зубы однорядные, сильноуплощенные, приспособлены для спрессовывания планктонных водорослей, которыми эта рыба питается.

Половозрелыми становятся на в 3-5 году жизни. Нерестится в летнее время, обычно при температуре воды 20-28⁰С. Выметывает икру в толщу воды на течении, где она и развивается. Плодовитость до 500 тыс. икринок и более. Диаметр икры после набухания 3-5 мм. Оптимальная температура развития эмбрионов 21-25⁰С, при этом продолжительность инкубации 23-33 часа. Молодь после рассасывания желточного мешка питается зоопланктоном, затем при достижении длины тела 1,5 см переходит на питание фитопланктоном.

Важная промысловая рыба в водоемах естественного ареала обитания. Очень перспективен в прудовом рыбоводстве вместе с сазаном-карпом, а также в тепловодном рыбоводстве. К настоящему времени разработана технология получения и инкубации икры белого толстолобика, выращивания сеголетков и более старших возрастных групп. Особенно перспективны для рыбоводных целей гибриды (в частности, между белым и пестрым толстолобиками), занимающие промежуточное положение по спектру питания и сохраняющие высокую скорость роста.

Является важным биологическим мелиоратором, очищающим водоем от низших водорослей. Мясо белого толстолобика отличается высокими вкусовыми качествами, однако сразу после вылова его необходимо выпотрошить, иначе мясо приобретает горький вкус и быстро портится.

8 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 прудов 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 прудов, кормление рыбы). Не следует допускать развития надводной и плавающей растительности. 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 вдхр. на реке Уланка №3 слабая 10% - надводной растительности и 15% подводной растительности. Поэтому проводить выкос растительности на первом этапе создания ОТРХ не требуется. При дальнейшей эксплуатации водоема 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 водоема летом устраивают 4-5 куч размером 1,5x1.5x1.5 на 1 га.

Нормы внесения для вдхр. на реке Уланка №3: суперфосфат – 30 кг/га, аммиачная селитра – 50 кг/га (удобряемая площадь 50% водоема) [22].

При смещении активной реакции среды в кислотную сторону необходимо проводить известкование водоема. 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 [23].

Таблица 14 – Нормы внесения извести в водоем, 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.

9 Технология зарыбления водоема, кормление и вылов

Зарыбление. При выращивании рыбы в малых водоемах с применением методов интенсификации желательнее зарыбление водоемов 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.

Прогноз ожидаемого результата зарыбления представлен при условии соблюдения рекомендуемых нормативных показателей среднего веса рыбопосадочного материала в таблице 15.

Таблица 15 – Прогноз ожидаемого результата зарыбления сазаном-каrpом, белым амуром и белым толстолобиком

Виды рыб и возраст рыбопосадочного материала	Средний вес рыбопосадочного материала, гр.	Прогноз промыслового возврата, %
Сазан-каrp		
Сеголеток сазана-каrpа	12	2,2
Сеголеток сазана-каrpа	25	4,5
Годовик сазана-каrpа	50	9
Двухлеток сазана-каrpа	150	27
Белый амур		
Сеголеток белого амура	12	5,2
Сеголеток белого амура	25	7,5
Годовик белого амура	50	15
Двухлеток белого амура	150	45
Белый толстолобик		
Сеголеток белого толстолобика	12	2,2
Сеголеток белого толстолобика	25	4,5
Годовик белого толстолобика	50	9
Двухлеток белого толстолобика	150	27

Транспортировку посадочного материала необходимо проводить в специальных животранспортных емкостях. При транспортировке рыбопосадочного материала к месту выпуска в водоем 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 мясокостную муку – лучше давать в смеси с растительными кормами и в виде тестообразной массы.

Подкармливание карповых искусственными кормами в водоемах 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 водоема 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 площади на водохранилище на реке Уланка №3 рекомендуется устроить 4 кормовых места при полуинтенсивном и интенсивном выращивании.

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

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

Самым распространенным видом авитаминоза считается дефицит *витамина B3 (пантотеновой кислоты)*, его потребность у карпа - 30-42 мг/кг корма.

Витамин B12 (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°C) одноразовое кормление проводят через 2-3 дня.

Контроль параметров водной среды особенно необходим при внесении органических удобрений. Кроме того, постоянный мониторинг показателей воды в водоеме, 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 Восточного Казахстана оптимально использовать комбинированный лов пассивными и активными орудиями лова. Наилучшим вариантом является вылов рыбы из водоемов и ее реализация равномерно в течение всего года. Лов карпа в августе-сентябре лучше проводить ставными сетями и закидным неводом. Размер ячеи 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.

10 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 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 воде водоема, влияние сточных вод, попадающих в водоем, 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.

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 водоемах органическими красителями, регулярное внесение извести по воде в водоемы 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 водоемов 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, токсиикозы, 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 ° С, 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 бранхиомикозе осуществляют в основном профилактические мероприятия. В жаркое время необходимо обеспечить максимум проточности воды в водоемах. 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 бранхиомикоза эксплуатация водоемов в режиме рыбоводно-утиных хозяйств нежелательна.

Токсиикозы 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 – рыбающие 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 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 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 16.

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

Таблица 16 – 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 Восточно - Казахской 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 судостроительными предприятиями 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.

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

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) данный водоем может быть использован в целях рыбоводства, где необходима полная или частичная замена ихтиофауны в соответствии с правилами ведения рыбного хозяйства [25].

При полной замене ихтиофауны необходимо выкупить всю ихтиомассу рыбы в количестве 1238 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 580 Кодекса Республики Казахстан от 25 декабря 2017 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 вдхр. на реке Уланка №3 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 вдхр. на реке Уланка №3 рекомендуемыми для выращивания являются: сазан-карап, белый амур, белый толстолобик.

Рекомендации по функционированию водоема как ОТРХ:

1. Данный водоем искусственного происхождения и не является промысловым, учитывая размеры вдхр. на р. Уланка №3, особенности гидролого-гидрохимического режима, состояние кормовой базы, наиболее рациональным технологическим решением является использование водоема в режиме ОТРХ для выращивания карповых;

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

Зарыбление проводить только после тотального отлова существующей ихтиофауны;

3. Для эксплуатации водохранилища на реке Уланка №3 в форме озерно-товарного рыбоводного хозяйства, необходимо соблюдать стабильный гидрологический режим поэтому рекомендуем исключить забор воды из водохранилища.

4. По классификации Восточно-Казахстанская область территориально относится ко IV рыбоводной зоне, которая занимается выращиванием карповых, ниже приведены рекомендуемые объемы зарыбления приведены исходя из того, что ОТРХ будет поликультурным и будет выращивать товарную рыбу из расчета посадки в водоем 50% сазан-карга, 26% - белого амура, 24% - белого толстолобика (таблица 17).

Таблица 17 – Метод выращивания и возрастной объем зарыбления вдхр. на реке Уланка №3

Методы выращивания	Сеголетки (0,025 кг)		Годовики (0,05 кг)	
	Плотность посадки, экз./га	Объем зарыблен ия, экз.	Плотность посадки, экз./га	Объем зарыблен ия, экз.
При поликультурном ОТРХ				
<i>сазан-карга</i>				
При экстенсивном выращивании (без кормления)	95	14440	48	7296
При интенсивном методе выращивания (с организацией подкормки)	190	28880	95	14440
При интенсивном методе выращивания (с организацией полноценного кормления с установкой кормушек или кормовых столиков)	285	43320	143	21736
<i>белый амур</i>				
При экстенсивном выращивании (без кормления)	50	7600	25	3800
При интенсивном методе выращивания (с организацией подкормки)	100	15200	50	7600
При интенсивном методе выращивания (с организацией полноценного кормления с установкой кормушек или кормовых столиков)	150	22800	75	11400
<i>белый толстолобик</i>				
При экстенсивном выращивании (без кормления)	45	6840	23	3496

При интенсивном методе выращивания (с организацией подкормки)	90	13680	45	6840
При интенсивном методе выращивания (с организацией полноценного кормления с установкой кормушек или кормовых столиков)	135	20520	68	10336
При монокультурном ОТРХ <i>Производится зарыбление одним из предложенных видов рыб (сазан-каarp, белый амур, белый толстолобик)</i>				
При экстенсивном выращивании (без кормления)	190	28880	95	14440
При интенсивном методе выращивания (с организацией подкормки)	380	57760	190	28880
При интенсивном методе выращивания (с организацией полноценного кормления с установкой кормушек или кормовых столиков)	570	86640	285	43320

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящем рыбоводно-биологическом обосновании представлена информация о месторасположении, гидрохимическом и ихтиологической гидробиологическом режимах, а также даны морфометрическая характеристика водохранилища на реке Уланка №3. 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 водоеме. Описаны основные заболевания карповых видов рыб. Приведено описание возможных форс-мажорных ситуаций, предложены меры по их предупреждению и устранению.

Организация ОТРХ на водохранилище на реке Уланка №3 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 ИП «Апсеитов Ерхат Канатұлы» в условиях водохранилища на реке Уланка №3 было установлено, что необходимо стабилизировать гидрологический уровень водоема путем исключения забора воды из водохранилища, по гидрохимическим и гидробиологическим параметрам условия на водоеме благоприятны для выращивания рыб.

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 ОТПХ (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.