

COMMODITY CULTIVATION OF WHITEFISH IN LAKES OF KENDYKTA AND LEBYAZHYE OF NORTH KAZAKHSTAN REGION

Fefelov V.V.¹, Kurzhykaev Zh.², Assylbekova A.S.³, Ahmedinov S.N.⁴
(Republic of Kazakhstan) Email: Fefelov334@scientifictext.ru

¹Fefelov Victor Vladimirovich - Master of Science in Biology, Head of the Laboratory,
LABORATORY OF THE NORTHERN BRANCH,

KAZAKH RESEARCH INSTITUTE OF FISHERY, PETROPAVLOVSK;

²Kurzhykaev Zhumagazy - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,
Director,

NORTHERN BRANCH,

KAZAKH RESEARCH INSTITUTE OF FISHERY;

³Assylbekova Aynur Serikbaevna - Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer,
DEPARTMENT OF HUNTING AND FISHERIES,

S. SEIFULLIN KAZAKH AGROTECHNICAL UNIVERSITY;

⁴Ahmedinov Serikbai Naymanbaevich - Scientific Employee,
NORTHERN BRANCH,

KAZAKH RESEARCH INSTITUTE OF FISHERY,

ASTANA, REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Abstract: this article presents the results of growing whitefish in the lakes of Kendykty and Lebyazhye. The suitability of these lakes for the hydrological, hydrochemical and hydrobiological regime for the commodity cultivation of peled and cisco has been studied and determined. The dynamics of fish-biological indicators is tracked and the rates of growth, the absolute and relative increase in whitefishes during the feeding period are estimated. During the study period, the largest average daily gain of 1.10 g was observed in the first year of pellets in the lake of Lebyazhye. It is established that annual feeding is more effective than two-year and fish productivity is 2.8 times higher, respectively.

Keywords: aquaculture, whitefish, lake, fish planting material.

ТОВАРНОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ СИГОВЫХ РЫБ В ОЗЁРАХ КЕНДЫКТЫ И ЛЕБЯЖЬЕ СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Фефелов В.В.¹, Куржыкаев Ж.², Асылбекова А.С.³, Ахмединов С.Н.⁴ (Республика
Казахстан)

¹Фефелов Виктор Владимирович - магистр наук по биологии, заведующий лабораторией,
Северный филиал,

Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства, г. Петропавловск;

²Куржыкаев Жумагазы - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
директор филиала,

Северный филиал,

Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства;

³Асылбекова Айнура Серикбаевна - кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель,
кафедра охотоведения и рыбного хозяйства,

Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина;

⁴Ахмединов Серикбай Найманбаевич - научный сотрудник,

Северный филиал,

Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства,

г. Астана, Республика Казахстан

Аннотация: в данной статье приводятся результаты выращивания сиговых рыб в озерах Кендыкты и Лебяжье. Изучена и определена пригодность данных озер по гидрологическому, гидрохимическому и гидробиологическому режиму для товарного выращивания пеляди и рипуса. Отслежена динамика рыбопродуктивных показателей и оценены темп роста, абсолютный и относительный прирост сиговых рыб в период нагула. В период исследования наибольший среднесуточный прирост 1,10 г наблюдался у сеголеток пеляди в озере Лебяжье. Установлено, что однолетние нагулы более эффективны, чем двухлетние, и рыбопродуктивность выше в 2,8 раза соответственно.

Ключевые слова: аквакультура, сиговые рыбы, озеро, рыбопосадочный материал.

Введение

Выращивание сиговых видов рыб в Северном Казахстане является актуальным и своевременным направлением развития рыбной отрасли. Исследования показывают, что в настоящее время применяемые технологии по выращиванию сиговых видов рыб в этом регионе малоэффективны и рыбопродуктивность

водоемов находится на низком уровне, в среднем составляя около 10 кг/га. Следует отметить, что выращиванием жизнестойкого рыбопосадочного материала сиговых видов рыб не занимается ни одно рыболовное предприятие Республики Казахстан. Развитие такого направления рыболовства, как выращивание рыбопосадочного материала сиговых видов рыб, позволит существенно повысить эффективность использования посадочного материала. Помимо этого интенсивные технологии выращивания позволят повысить эффективность использования водоемов Северного Казахстана. Решение вопросов устойчивости, стабильности и повышения эффективности эксплуатации водоемов региона позволит значительно увеличить объемы производства рыбной продукции высокого качества.

Основной целью исследований является разработка технологий выращивания рыбопосадочного материала сиговых рыб и её внедрением на рыболовных предприятиях.

Материал и методики исследований

Сбор материала на озерах Кендыкты и Лебяжье проводился в течение 2015 и 2017 годов. В соответствии с рабочей программой нами были отобраны пробы качества водной среды, собран материал по кормовой базе и по составу и численности ихтиофауны, а также данные и материал для оценки эффективности подрачивания личинок сиговых в садках, выращивания сеголеток и двухлеток пеляди озерной.

Определение количества и места расположения станций по отбору проб на изучаемых водоемах проводилось согласно методическим рекомендациям по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах [1, с. 9]. Координаты станций определялись с помощью навигационной системы GPS.

Для изучения ихтиофауны проводился отлов рыбы жаберными сетями с ячейей от 20 до 70 мм. Обработка материала проводилась как на месте, так и в лабораторных условиях. Согласно руководствам [2, с. 25, 3, с. 104]: определялась видовая принадлежность рыб, подсчитывалась численность (по видам), измерялась длина без хвостового плавника и масса тела (Q). Названия таксономических единиц рыб приводятся по сводке «Рыбы Казахстана» [4, с. 102, 5, с. 205, 6, с. 185].

Для мониторинга темпа роста объектов выращивания проводились контрольные обловы. У каждой выловленной рыбы измерялась длина и масса тела. Определялся показатель упитанности по Фультону [2, с. 26]. После определения биологических показателей рыб определялись прирост рыбы.

Всего за 2017 год было осуществлено 10 замеров на озере Кендыкты и 10 замеров на озере Лебяжье. Один замер включал в себя измерение длины и массы тела у 10 экземпляров. Таким образом, данные показатели были измерены у 200 особей. В период отлова осуществлялся контроль за качеством среды по следующим показателям: рН (20 измерений), содержание O₂ (20 измерений) и температура (20 измерений). Все расчеты проводились на ПК с применением программы «Excel».

Результаты исследований

В 2015 и 2017 году проведены научно-исследовательские работы на базе хозяйств КХ «Чепуной К.П.» (озеро Лебяжье) и ИП «Смирнов В.Б.» (озеро Кендыкты) с целью определения их пригодности для выращивания сиговых видов рыб.

Размеры водоемов колебались в значительных пределах, так площадь озера Кендыкты (Есильский район) на момент проведения исследований составляла всего 327 га, а площадь озера Лебяжье достигала 659 га.

Гидрологический режим исследованных водоемов благоприятен для выращивания сиговых видов рыб. В зависимости от гидрологического режима находится и гидрохимический режим, так соленость озер резко понижается в весеннее половодье и повышается к осени. Содержание растворенного в воде кислорода находилось в оптимальных пределах от 8,1 до 9,6 мг/дм³. В целом гидрохимический режим исследованных водоемов является приемлемым для выращивания сиговых.

Ихтиофауна всех исследованных водоемов представлена 10 видами из 4 семейств. Четыре вида из семейства карповых: карась серебряный, плотва, язь и карп. По одному виду отмечено из семейств окуневые и щуковые: обыкновенный окунь и щука соответственно. А также из семейства сиговых отмечено 4 вида: рипус, пелядь, сиг и чир.

Для зарыбления личинок в озера Лебяжье и Кендыкты посадочный материал был приобретен из Тобольского и Петропавловского рыбопитомников. Приобретая личинок для их вселения в водоем в первую очередь необходимо подсчитать их количество. При этом применялся наиболее простой интегральный метод, так как он значительно облегчает процедуру подсчета личинок (сокращает время на учет численности партии) и сохраняется необходимая точность. После подсчета рыбопосадочного материала необходимо было произвести их перевозку к водоему. Транспортировка личинок к месту выпуска осуществляли в полиэтиленовых пакетах. Пакеты изготавливались из полиэтиленового рукава шириной 80 см. В каждый пакет наливали воду (20 л), затем помещали личинок. Для улучшения газового режима нагнетали кислород до наполнения пакета, а затем плотно завязывали. Плотность посадки в один пакет составляла 100 тыс. шт. личинок. При транспортировке пакеты находились в вертикальном положении и были защищены от солнечных лучей. Объем партии молоди сиговых рыб в озеро Лебяжье

составило по 2,0 млн.шт. в 2015 и 2017 годах, в озеро Кендыкты в 2015 году 0,6 млн шт. и в 2016 году 1,0 млн шт. соответственно. Температура воды в полиэтиленовых пакетах при доставке колебалась от 8 до 11,6⁰С. За период транспортировки отход личинок сиговых рыб не наблюдался при длительности перевозки до 10 часов.

Выпуск личинок осуществлялся с подветренной стороны как можно дальше от берега, чтобы избежать выноса посадочного материала на берег. Пакеты были рассредоточены вдоль береговой полосы, с целью предотвращения значительных скоплений личинок в одном месте (для снижения воздействия от хищных беспозвоночных и рыб). Так как температура воды в пакетах при доставке личинок сиговых была выше температуры воды в водоеме, для выравнивания температуры пакеты были помещены в воду, где выдерживались от 30 до 60 минут (это позволило избежать температурного шока у личинок, что снизило процент гибели).

При отработке технологии выращивания сиговых видов рыб на водоемах в период измерения рыбоводно-биологических показателей осуществлялась оценка качества среды по следующим показателям: активная реакция среды, содержание растворенного в воде кислорода и температура.

В 2015 году температура воды в период выращивания сеголеток сиговых видов рыб (пеляди и рипуса) превышала оптимальные значения на озере Кендыкты с 24 июня по 13 августа, а на озере Лебяжье с 30 июня по 9 августа. Содержание растворенного в воде кислорода и активная реакция среды в период выращивания находились на оптимальном уровне. По степени минерализации воды озеро Кендыкты и озеро Лебяжье также соответствовали параметрам озер для выращивания сиговых.

В 2017 году температура воды в период выращивания сеголеток и двухлеток сиговых видов рыб (пеляди) не превышала оптимальные значения. Содержание растворенного в воде кислорода и активная реакция среды в период выращивания находились на оптимальном уровне. По степени минерализации воды озеро Кендыкты и озеро Лебяжье также соответствовали параметрам озер для выращивания сиговых.

При выращивании сиговых видов рыб с промежутками в 10 дней (2015 год) и в 20 дней (2017 год) с момента зарыбления отслеживались рыбоводно-биологические показатели для оценки темпа роста, абсолютного и относительного прироста ихтиомассы. В таблицах 1-4 отражена динамика рыбоводно-биологических показателей при выращивании сиговых.

Таблица 1. Динамика рыбоводно-биологических показателей рипуса в озере Кендыкты (2015 год)

Дата	Средняя длина, см	Упитанность по Фультону	Средняя масса, г	Прирост массы		
				абсолют, г	среднесут, г	относит, %
05.05	0,9	0,41	0,003	-	-	-
15.05	1,6	0,46	0,019	0,016	0,0016	533,3
25.05	2,4	0,56	0,078	0,059	0,0059	310,5
04.06	3,3	0,67	0,239	0,161	0,0161	206,4
14.06	4,6	0,70	0,678	0,439	0,0439	183,7
24.06	6,4	0,70	1,845	1,167	0,1167	172,1
04.07	8,3	0,76	4,325	2,48	0,248	134,4
14.07	10,6	0,79	9,37	5,045	0,5045	116,6
24.07	11,8	1,02	16,8	7,43	0,743	79,3
03.08	12,4	1,12	21,3	4,5	0,45	26,8
13.08	13,8	1,05	27,6	6,3	0,63	29,6
23.08	14,2	1,12	32,1	4,5	0,45	16,3
02.09	14,9	1,20	39,6	7,5	0,75	23,4
12.09	15,6	1,28	48,7	9,1	0,91	23,0
22.09	16,2	1,28	54,6	5,9	0,59	12,1
02.10	16,5	1,34	60,2	5,6	0,56	10,3
12.10	16,9	1,36	65,6	5,4	0,54	9,0
22.10	17,5	1,35	72,4	6,8	0,68	10,4

Из таблицы 1 видно, что максимальные значения абсолютного и среднесуточного прироста ихтиомассы наблюдалось в период с 2 по 12 сентября 2015 года. Относительный прирост имеет наивысшие значения в начале выращивания, так личинки рипуса только за первые 10 дней увеличили свою массу более чем в 5 раз, далее наблюдается снижение этого показателя с наименьшими значениями в период с 2 по 12 октября 2015 года. За период выращивания абсолютный прирост массы для

среднестатистической особи рипуса в озере Кендыкты составил 72,397 г, при среднем среднесуточном приросте в 0,43 г.

Из таблицы 2 видно, что максимальные значения абсолютного и среднесуточного прироста ихтиомассы наблюдалось в период с 29 августа по 8 сентября 2015 года (данный период совпал с периодом максимальных значений аналогичных показателей при выращивании рипуса). Относительный прирост имеет наивысшие значения в начале выращивания, так личинки пеляди только за первые 10 дней увеличили свою массу более чем в 12,5 раза, далее наблюдается снижение этого показателя с наименьшими значениями конце выращивания (всего 10,4%). За период выращивания в 2015 году абсолютный прирост массы для среднестатистической особи пеляди в озере Лебяжье составил 98,394 г, при среднем среднесуточном приросте в 0,66 г.

Таблица 2. Динамика рыбоводно-биологических показателей пеляди в озере Лебяжье (2015 год)

Дата	Средняя длина, см	Упитанность по Фультону	Средняя масса, г	Прирост массы		
				абсолют, г	среднесут, г	относит, %
21.05	1,1	0,45	0,006	-	-	-
31.05	2,3	0,67	0,081	0,075	0,0075	1250,0
10.06	4,3	0,75	0,594	0,513	0,0513	633,3
20.06	6,4	0,80	2,102	1,508	0,1508	253,9
30.06	8,4	1,20	7,124	5,022	0,5022	238,9
10.07	9,8	1,32	12,43	5,306	0,5306	74,5
20.07	11,2	1,48	20,8	8,37	0,837	67,3
30.07	12,1	1,45	25,7	4,9	0,49	23,6
09.08	12,8	1,45	30,5	4,8	0,48	18,7
19.08	13,4	1,48	35,5	5	0,5	16,4
29.08	14,2	1,50	42,9	7,4	0,74	20,8
08.09	15,4	1,55	56,7	13,8	1,38	32,2
18.09	16,1	1,58	65,9	9,2	0,92	16,2
28.09	16,9	1,59	76,8	10,9	1,09	16,5
08.10	17,6	1,63	89,1	12,3	1,23	16,0
18.10	18,1	1,66	98,4	9,3	0,93	10,4

Таблица 3. Динамика рыбоводно-биологических показателей двухлетки пеляди в озере Кендыкты (2017 год)

Дата	Средняя длина, см	Упитанность по Фультону	Средняя масса, г	Прирост массы		
				абсолют, г	среднесут, г	относит, %
30.04	20,1	1,49	131,4	-	-	-
20.05	20,7	1,54	147,2	15,4	0,77	12,7
09.06	21,4	1,56	151,3	14,7	0,735	10,8
29.06	21,9	1,59	168,5	17,3	0,865	11,4
9.07	22,6	1,61	184,2	15,7	0,785	9,3
8.08	23,4	1,56	192,3	17,2	0,86	9,3
8.08	23,9	1,62	216,1	28,1	1,405	14,0
3.09	24,7	1,64	259,3	29,8	1,49	13,0

Из таблицы 3 видно, что максимальные значения абсолютного и среднесуточного прироста ихтиомассы наблюдалось в период с 8 августа по 13 сентября 2017 года. Относительный прирост при выращивании имеет лишь незначительные колебания, которые, скорее всего, связаны с погодными условиями. За период выращивания в 2017 году абсолютный прирост массы для среднестатистической двухлетки пеляди в озере Кендыкты составил 127,9 г, при среднем среднесуточном приросте в 0,99 г.

Таблица 4. Динамика рыбоводно-биологических показателей сеголетки пеляди в озере Лебяжье, 2017 г.

Дата	Средняя длина, см	Упитанность по Фультону	Средняя масса, г	Прирост массы		
				абсолют, г	среднесут, г	относит, %
28.04	0,9	0,412	0,003	-	-	-
18.05	2,1	0,680	0,063	0,06	0,003	2000,0
7.06	7,7	0,749	3,42	3,357	0,1679	5328,6

7.06	12,6	0,915	18,3	14,88	0,744	435,1
7.07	14,9	1,191	49,7	21,1	1,055	115,3
6.08	16,8	1,506	71,4	32	1,6	81,2
6.08	18,9	1,755	118,5	47,1	2,355	66,0
3.09	20,5	1,771	152,6	34,1	1,705	28,8

Из таблицы видно, что максимальные значения абсолютного и среднесуточного прироста ихтиомассы наблюдалось в период с 06 августа по 13 сентября (данный период совпал с периодом максимальных значений аналогичных показателей при выращивании двухлеток). Относительный прирост имеет наивысшие значения в начале выращивания, так личинки пеляди только за первые 20 дней увеличили свою массу в 21 раз, а следующие 20 дней отмечаются ещё большим приростом (54,3 раза), далее наблюдается снижение этого показателя с наименьшими значениями конце выращивания (всего 28,8%). За период выращивания абсолютный прирост массы для среднестатистической особи пеляди в озере Лебяжье составил 152,6 г, при среднем среднесуточном приросте в 1,10 г.

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод о наибольшей перспективности выращивания сеголеток пеляди, чем двухлеток. Это подтверждается высоким темпом роста в начале выращивания, более высоким среднесуточным приростом (в 1,1 раза выше), а также получением качественной продукции уже в первый год выращивания.

С целью изучения эффективности обрабатываемых технологий по окончанию выращивания произведена оценка численности выращиваемых видов. Для этого была использована методика для пассивных орудий лова.

В таблице 5 приведены результаты оценки численности пеляди и рипуса на озерах Лебяжье и Кендыкты за 2015 и 2017 года.

Таблица 5. Оценка численности пеляди в озерах Кендыкты и Лебяжье

Показатель	Кендыкты		Лебяжье	
	2015	2017	2015	2017
	сеголетки рипуса	двухлетки пеляди	сеголетки пеляди	
Площадь ареала, га	282	282	585	585
Длина сети, м	25	25	25	25
Количество сетей, шт.	8	8	8	8
Площадь облова, га	25,8	25,8	25,8	25,8
Коэффициент уловистости	0,5	0,5	0,5	0,5
Вероятность попадания	0,028	0,028	0,028	0,028
Численность, тыс. штук	52,4	19,5	188,3	173,6

Используя полученные данные и зная объемы зарыбления, мы можем рассчитать основные рыболовные показатели отработки технологий выращивания сеголеток и двухлеток пеляди. В таблице 6 отражены основные рыболовные показатели отработки технологий выращивания.

Таблица 6. Основные рыболовные показатели отработки технологий выращивания сеголеток и двухлеток пеляди

Показатель	Кендыкты		Лебяжье	
	2015	2017	2015	2017
	сеголетки рипуса	двухлетки пеляди	сеголетки пеляди	
Площадь водоема, га	334	334	620	620
Максимальная глубина, м	6,0	6,0	4,0	4,0
Объем зарыбления, млн. шт	0,6	1,0	2,0	2,0
Плотность посадки, тыс. шт./га	1,8	3,0	3,2	3,2
Продолжительность выращивания, суток	170	497	150	139
Температура воды, С ⁰	8,4-22,1	3,0-19,4	8,8-22,4	10,2-19,5
Средняя масса при посадке, г	0,003	0,003	0,006	0,003
Средняя масса при отлове, г	72,4	259,3	98,4	152,6
Численность по результатам учета, тыс. шт	52,4	19,5	188,3	173,6
Выживаемость, %	8,7	2,0	9,4	8,7
Прирост ихтиомассы, тонн	3,8	5,0	18,5	26,5
Рыбодуктивность, кг/га	11,4	15,0	29,8	42,7

По результатам отработки технологии выращивания можно отметить, что при однолетнем нагуле пеляди в озерах рыбопродуктивность выше в 2,8 раза, чем при двухлетнем нагуле. Помимо этого если учесть затраченное время на выращивании, то этот показатель окажется выше почти в 10 раз. Считаем, что двухлетний нагул сиговых оправдан лишь при формировании маточного поголовья для получения рыбоводной икры.

Выводы

В 2015 и 2017 году отработка и внедрение технологий по выращиванию сиговых осуществлялась на базовых хозяйствах КХ «Чепуной К.П.» (озеро Лебязье) и ИП «Смирнов В.Б.» (озеро Кендыкты). По результатам проведенных исследований все исследованные водоемы по гидрологическому, гидрохимическому и гидробиологическому режиму являются пригодными для выращивания сиговых видов рыб. В составе ихтиофауны всех исследованных водоемов присутствуют хищники (щука, окунь). Хотя этот факт и оказывает негативное влияние на эффективность выращивания, но воздействие данного фактора можно снизить за счёт подращивания личинки сиговых в садках.

По результатам отработки технологии выращивания можно отметить, что при однолетнем нагуле пеляди в озерах рыбопродуктивность выше в 2,8 раза, чем при двухлетнем нагуле. Помимо этого если учесть затраченное время на выращивании, то этот показатель окажется выше почти в 10 раз. Считаем, что двухлетний нагул сиговых оправдан лишь при формировании маточного поголовья для получения рыбоводной икры.

Список литературы / References

1. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. Л., 1982. 33 с.
2. *Правдин И.Ф.* Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. 376 с.
3. *Никольский Г.В.* Экология рыб. М.: Высшая школа, 1974. 376 с.
4. Рыбы Казахстана: в 5 томах. Алма-Ата: Наука, 1987. Т. 2. 200 с.
5. Рыбы Казахстана: в 5 томах. Алма-Ата: Наука, 1988. Т. 3. 304 с.
6. Рыбы Казахстана: в 5 томах. Алма-Ата: Наука, 1989. Т. 4. 312 с.