

УДК 597.554 (574)

А.И. Горюнова, Е.К. Данько*

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», Казахстан, г. Алматы

*e-mail: danko-l@mail.ru

Рыбоводное освоение степных озер Казахстана. Товарное выращивание сиговых рыб

Приведен материал по выращиванию сиговых рыб в степных озерах Казахстана различных экосистем: пресных заморных, карасевых, солоноватоводных окуневых и безрыбных, а также пресноводных окунево – плотвичных.

Ключевые слова: озера, пелядь, рипус, гибрид, сиг, плотность зарыбления, рыбопродуктивность, промвозврат.

А.И. Горюнова, Е.К. Данько

Қазақстанның далалық көлдерін балық шаруашылықтық меңгеру. Ақсаха балықтарын тауарлық өсіру.

Мақалада Қазақстандағы экожүйесі әрқалай: тұщы сулы, калималы, мөңкелік, ащысулы (тұздылығы бойынша) және тұщы сулы алабұға-торталық далалық көлдерде ақсаха балықтарының басты балық өсіруінің биологиялық көрсеткіштері қарастырылған. Көкшұбардың ақсаха-лудогамен буданының морфологиялық белгілері мен оның басты биологиялық сипаты берілген.

Түйін сөздер: көлдер, пелядь, рипус, будан, ақсаха, балық отырғызу тығыздығы, балық өнімділігі, кәсіптік қайтарым.

A.I. Goryunova, E.K. Danko

Fish-breeding development of the steppe lakes of Kazakhstan. Commodity cultivation sigovykh of fishes

Considered the main fish breeding and biological indicators of whitefish in steppe lakes of Kazakhstan of different ecotypes: freshwater, crucians, saltwater and freshwater perch-carpentry. Described morphological characteristics of the hybrid ripus with whitefish-ladoga and highlights of its biology.

Key words: lakes, ripus, whitefish-ladoga, hybrid, stocking density, trade return, fish efficiency.

Введение

Неудачи с акклиматизацией рипуса в р. Или в 50-60-е годы вряд ли следует объяснять инородностью фаунистических комплексов: арктического и аридного [1]. Вероятно, вселенцы стали жертвой гольцов и балхашского окуня [2], поскольку жизнеспособность рипуса в аридной зоне доказана фактом выживания сеголеток в прудах Алма-Атинского хозяйства в последствие выпущенных в р. Или.

Выращивание сиговых рыб в степных озерах Казахстана началось с середины шестидесятых годов. В озера было вселено 22,0 млн.шт. проинкубированной икры и личинок пеляди. Более 84,0 млн.шт. ладожского рипуса, 2,8 млн. шт.

личинок чудского сига, 25,0 млн. шт. личинок – сига лудоги, 1,5 млн. шт. личинок байкальско-го омуля, 14,0 млн.шт. личинок ряпушки и 14,5 млн.шт. личинок севанского сига [3].

Вселение сиговых рыб в степные озера преследовало цель их товарного выращивания в водоемах различных экотипов: карасевых, заморных, солоноватоводных и пресноводных, окунево-плотвичных.

Материалы и методы исследований

В статье авторами использованы работы А.И.Фроловой, В.П. Сироткина, В.А. Скакуна, А.И. Шустова, Ю.М. Коломина и ряда других исследователей посвященные изучению продуктивных качеств сиговых рыб в степных озерах

Казахстана, а также отчеты из сборников «Озерный фонд Казахстана» [4]. Кроме того, приведены результаты собственных многолетних исследований, по эмбриональному развитию сиговых и систематическому анализу гибридов прежде не опубликованные.

Интенсификация товарного озерного хозяйства успешно решалась выращиванием в озерах пеляди и рипуса. Изучению рыбоводно – продуктивных качеств этих видов рыб в условиях степных озер Казахстана уделено максимальное значение.

Результаты исследований и обсуждения

Пелядь – *Coregonus peled (Gmelin)* завезена личинками в озера Жарлыколь и Узыньколь из ЦЭС Ропша и из оз. Ендырь Новосибирской области. В новых условиях обитания произошли изменения некоторых морфологических признаков: уменьшился диаметр глаза, длина средней части головы и высота спинного плавника, сократилось число ветвистых лучей в анальном плавнике, число прободенных чешуй в боковой линии и число жаберных тычинок. Увеличилась наибольшая высота тела [5].

Половозрелость пеляди в пределах естественного ареала колеблется в возрасте от 2+ до 6+ лет, в степных озерах наступает на втором году жизни. Соотношение полов чаще 1:1, иногда с небольшим преобладанием самцов. Коэффициент половой зрелости самок пеляди из озер Жарлыколь и Узыньколь с июня по ноябрь возрастал от 0,9 до 18,3% (n=210). Перед нерестом в ноябре коэффициент половой зрелости двухлеток (1+) был равен 13,15-14,12%, у самок от 3+ до 5+ лет колебался от 14,39 до 15,96% (n=130). У пеляди из озер Псковской области зарегистрирован более высокий коэффициент зрелости пеляди перед нерестом -17,7% [6], также как у пеляди Алольских озер Ленинградской области -18,0% [7]. В маточном озере Ендырь коэффициент зрелости трехлеток пеляди перед нерестом – 12,9% [8]. Низкий коэффициент зрелости отмечен для пеляди Обского бассейна. В оз. Курых-Лор в начале декабря он колебался от 8,4 до 10,9%, в среднем составляя 9,7% [9].

В заморных карасевых озерах в годы с локальными заморами пелядь хорошо растет и нормально созревает. После тяжелых зимних заморозов, когда большая часть вселенцев погибает, оставшиеся в живых, замедляют темп гонадогенеза. Так осенью 1969 г. (после зимнего замора)

в преднерестовый период большая часть самок пеляди оз. Жарлыколь находилась лишь во II-III стадии с коэффициентом зрелости 0,24%. Единичные самки, достигшие IV стадии, имели коэффициент зрелости 10,1%, самцы в этой же стадии имели коэффициент зрелости 1,04%.

Нерест пеляди в беззаморные периоды жизни озера начинается в конце октября при температуре +5°С и ниже. Но естественное воспроизводство в этих озерах лимитируется сильной зарастаемостью побережья и отсутствием песчано-глинистых участков. Поэтому отлавливают уже, впервые созревающую пелядь с целью сбора икры и последующей реализацией производителей. Выращивание трех и четырехлеток в таких водоемах рискованно из-за возможной их гибели во время зимних заморозов. Абсолютная плодовитость пеляди из заморных Казахских озер с возрастом рыб (от 1+ до 4+) увеличивается от 20,9 до 62,6 тыс. шт. икринок. В Уральских озерах, локально заморных абсолютная плодовитость колеблется от 8,7 до 38,9 тыс. шт. икринок, в оз. Ендырь от 12,2 до 82,5 в среднем 46,9 тыс. шт. икринок [10]. В глубоководном плотвично-окуневом, оз. Поросьярви (Карелия) от 15,0 до 61,0 тыс. шт. икринок [11]. Из десяти озер Западной Сибири, предварительно обработанных полихлорпирином, зарегистрирована минимальная плодовитость пеляди в оз. Курых-Лор от 3,0 до 5,4 (среднее 4,7) тыс. шт. икринок, максимальная в оз. Пойхо-то от 42,78 до 138,4 (среднее 72,5) тыс.шт. икринок [12]. Очень высокая плодовитость быстрорастущей (средняя масса двухлеток 1044 г) пеляди зарегистрирована в незаморном оз. Шибиндыколь Восточно-Казахстанской области от 36,0 до 85,84 (среднее 55,73) тыс.шт. икринок [13]. Рабочая плодовитость при этом равнялась 54,3 тыс. шт. икринок, то – есть на 2,6 % ниже абсолютной за счет асинхронности созревания овоцитов у впервые нерестующих самок. У пеляди из заморных озер асинхронность овоцитов у впервые нерестующих самок достигает 20,0%. Плодовитость пеляди в солоноватоводных озерах низкая, так в оз. Б.Жарколь четырехлетние (4+) самки при средней массе тела 654 г имели плодовитость 16,1 тыс. шт. икринок.

Относительная плодовитость (количество икринок на 1,0 г массы тела) у перво нерестующей пеляди из заморных озер колебалась от 48,24 до 50,44 (среднее -49,30) икринок, в неза-

морном оз. Шибындыколь -55,7 икринок. С возрастом и увеличением массы тела относительная плодовитость снижается. У пеляди из оз. Жарлыколь массой тела от 351 до 1550 г снижение относительной плодовитости имело следующие показатели -56,45 – 45,77, – 34,85 – 22,83 шт./г.

Рыбоводные качества икры пеляди, выращенной в заморных карасевых и незаморных окунево-плотвичных озерах, оказались невысокими. Удовлетворительные результаты дало выращивание пеляди в солоноватоводном оз. М.Чебачье (с минерализацией воды 3000-4000 мг/дм³) где икра оплодотворялась на 60,86% (регистрация на стадии бластулы), выход личинок составлял 46,6%.

Рост пеляди, также как и других видов сиговых, используемых в рыбоводных целях, отражают условия выращивания. Согласно нормативов по товарному выращиванию пеляди (при одно и двухлетнем обороте хозяйства) разработанными уральскими рыбоводами, биомасса зоопланктона в озерах должна быть около 2,0 г/м³, бентоса зимой – до 10,0 г/м² [10]. При плотности посадки личинок 1000-1500 шт./га, средняя масса двухлеток будет не менее 200 г, рыбопродуктивность – 14-21 кг/га, промвозврат до 10,0%.

Выращивание пеляди в степных озерах Казахстана в условиях соответствующих нормативным показало следующие результаты (таблица 1).

В заморных карасевых озерах при низких показателях промыслового возврата и рыбопро-

дуктивности получена товарная навеска двухлеток в два раза превышающая нормативную. Пелядь из солоноватоводных и пресноводных озер растет значительно медленнее даже при очень низкой плотности зарыбления личинками.

Питание пеляди в сезонном аспекте можно характеризовать как зоопланктонное летом и бентосное зимой. В заморных, карасевых озерах Жарлыколь и Узыньколь с февраля по июнь в питании пеляди преобладали личинки хирономид 63,8-76,8% по встречаемости. Ветвистоусые ракообразные составляли от 3,4 до 14,0%, веслоногие -5,8-11,4%. В августе возросла встречаемость ракообразных: клadoцер – до 62,6%, копепоид – до 31,8%, исчезли в пищевом коме личинки хирономид (4,9-12,8%), но абсолютно преобладала икра рипуса от 67,4 у сеголеток до 78,00% у пятилеток [14]. Последнее вызывает удивление, так как не отмечено другими исследователями, в частности рыбоводами Урала, где выращивание пеляди в озерах (в том числе и заморных) проводится несколько десятилетий. В солоноватоводных озерах Казахстана, где биомасса гаммарусов колеблется от 2,5 до 4,0 г/м² пелядь питается ими зимой, а также и летом, когда биомасса зоопланктона опускается ниже 2,0 г/м³. Отмечены случаи избирательности: в оз. Б. Жарколь при биомассе зоопланктона 10,0 г/м³ и гаммарусов – 4,0 г/м², пелядь предпочитала клопов (80,0% по массе).

Индекс наполнения желудков и кишечника пеляди минимальные зимой, максимальные – в

Таблица 1 – Рост пеляди в различных экотипах степных озер

Биомасса		Личинок шт./га	Рыбопрод ук кг/га	Пром. возврат. в,%	Возраст, длина,мм/масса,г					n	Автор, год
зоопл, г/м ³	бентос, г/м ²				0+	1+	2+	3+	4+		
Заморное карасевое оз. Жарлыколь, с минерализацией 1536-1976 мг/дм ³											
2,8	9,8	1490	7,37	4,44	$\frac{242}{174}$	$\frac{302}{414}$	$\frac{350}{840}$	$\frac{395}{1029}$	$\frac{408}{1180}$	267	Фролова, 1974
Заморное карасевое оз. Узыньколь, с минерализацией 913-1487 мг/дм ³											
2,4	7,7	2610	10,7	3,48	$\frac{251}{198}$	$\frac{302}{410}$	$\frac{386}{910}$	$\frac{393}{1007}$	$\frac{407}{1164}$	254	Фролова, 1974
Солоноватоводное оз.Б.Жарколь, с минерализацией 5300-9400 мг/дм ³											
1,05	4,3	400	1,0	-	-	-	$\frac{283}{544}$	$\frac{322}{736}$	$\frac{349}{916}$	13	Горюнов а, 1976
Солоноватоводное оз.М.Чебачье, с минерализацией 3000-4000 мг/дм ³											
3,63	16,8	2500	1,1	4,0	-	$\frac{230}{195}$	$\frac{246}{207}$	$\frac{278}{267}$	$\frac{325}{465}$	50	Фролова, 1974
Пресноводное, окунево-плотвичное оз. Боровое, с минерализацией 800 мг/дм ³											
1,34	13,2	1500	-	-	$\frac{140}{46}$	$\frac{219}{163}$	$\frac{279}{375}$	$\frac{326}{584}$	-	33	Коломин, 1989

августе при питании ракообразными. С возрастом у пеляди наблюдается снижение индексов наполнения, но они также минимальные зимой ($6,8 - 3,5\%_{000}$) и максимальные в августе ($54,5 - 25,5\%_{000}$).

Упитанность пеляди по Фультону в одном озере и в один год исследований колеблется в широких пределах. В оз. Палочном – от 1,53 до 2,67, в оз. Сливном – от 1,3 до 1,88, в оз. Торайгыр – от 1,27 до 2,35 [15]. Упитанность пеляди с возрастом (от 0+ до 4+) в заморных озерах увеличивается от 1,44 до 2,02.

Завершая обзор исследований связанных с товарным выращиванием пеляди в степных озерах, следует отметить низкий уровень мелиоративных работ перед зарыблением личинок. Отсюда далекие от нормативов показатели промвозврата и рыбопродуктивности по пеляди. Выпускаемые на нагул личинки становятся жертвой рыб – аборигенов, в особенности в окунево-плотвичных озерах. Кроме того, жизнестойкость личинок не достаточно высока, как показал опыт выращивания сеголеток пеляди в безрыбном оз. Соленое, где при плотности зарыбления личинками 6670 шт./га с биомассой зоопланктона $3,99 \text{ г/м}^3$ и бентоса $14,99 \text{ г/м}^2$, получена рыбопродуктивность $42,3 \text{ кг/га}$, с товарной навеской сеголеток пеляди 130 г, промвозврат при этом не превысил $8,5\%$ [4].

Рипус – (*Coregonus albula ladogensis Pravdin*) в степные озера Казахстана ладожского рипуса начали вселять вместе с пелядью в 1964 г. Молодая в историческом аспекте форма обладает более расшатанной наследственностью и следовательно, большей пластичностью и приспособляемостью к изменяющимся условиям среды. За двадцать лет существования в озерах Урала образовалась уральская форма рипуса [16]. За многолетний период (более 25 лет) рыбоводного освоения степных озер Казахстана рипус также приобрел ряд отличий [4]. Так рипус из оз. Белого достоверно отличается от материнской (уральской) формы по 24-м признакам из 30-и пластических, рипус оз. М. Тарангул – по 23 –м, рипус оз. Б.Тарангул – по 22-м, из оз. Зерендинского по 18-и признакам. По сравнению с исходной популяцией рипус степных озер имеет более прогонистое и более толстое тело, меньшие размеры челюстей. В мелководных озерах у рипуса увеличиваются размеры непарных плавников и в то же время, уменьшается

длина парных плавников. Аналогичные изменения происходят у рипуса уральской формы в мелководных, кормных озерах [17]. Половое созревание рипуса в основной массе наступает на втором году жизни, что на 1-2 года раньше, чем у рипуса Ладожского озера. Однако в глубоководных, менее прогреваемых озерах, таких как Жаксы-Жангистау (глубина до 18,5 м), Б. Чебачье (28,5 м), М.Чебачье (13,5 м) рипус созревает также на третьем году жизни. Коэффициент зрелости в течение вегетационного периода возрастает на 13,6 – 16,8% в зависимости от условий обитания рипуса. В пресных глубоководных озерах (Зерендинское) от 1,1 до 14,75%, в солоноватоводных глубоководных (М.Чебачье) – от 1,4 до 16,7%, в пресных мелководных (Жарлыколь, Узынколь) – от 1,9 до 18,7% в солоноватых мелководных (Белое, Многосопочное) – от 2,0 до 19,7%. В таком же порядке происходит увеличение абсолютной плодовитости с возрастом (тыс.шт. икринок): 3,43-13,1, 8,0-19,0, 13,5-22,8, 19,99-42,96. Наилучшие условия для созревания гонад и высокой плодовитости рипуса создаются в солоноватых мелководных озерах, наихудшие – в пресных глубоководных. По сравнению с рипусом Ладожского озера плодовитость увеличилась у одноразмерных рыб (как по длине, так и массе тела). Например, 13,9 против 5,2 тыс. шт. икринок при длине от 19 до 21 см, 25,4 против 19,5 тыс. шт. икринок при длине 28-30 см. В границах масс 600-700 г. Максимальная плодовитость рипуса из степных озер Казахстана равна 59,3 тыс. шт. икринок, у рипуса из озер Ладожского бассейна – 48,0 тыс. шт. икринок [4]. Более высокую плодовитость рипуса в целом для популяции определяют в первую очередь температурные условия. Вселение рипуса в новые, но холодные глубоководные озера вызывает снижение плодовитости. Так, плодовитость рипуса, акклиматизированного в высокогорном оз. Инголь Алтайско-Саянского нагорья, колебалась от 10,2 до 24,5 тыс. шт. икринок, что по максимальному показателю ниже, чем у исходной формы. Относительная плодовитость также отражает температурные условия нагула. В солоноватом мелководном оз. Белом она равнялась 116,8 шт./г, а в оз. Зерендинском всего 55,4 шт./г. Созревшие глубокой осенью производители рипуса отлавливаются для промышленного сбора икры и реализации производителей. При двухлетнем обороте хо-

зьяства икра первонерестующих самок невысокого рыбоводного качества. Оплодотворяемость такой икры редко превышает 60,0%. Выход личинок зависит от качества икры и условий инкубации. Так выход личинок от икры самок из оз. Зерендинского, инкубируемой в Зерендинском инкубационном цехе составил 46,6%, а от икры той же партии, но инкубируемой в Петропавловском инкубационном цехе – всего 16,8%.

Условия обитания рипуса в озерах, различающихся по минерализации воды, кормности водоема и составу рыб-аборигенов отражаются на его темпе роста (таблица 2).

Наиболее благоприятные условия сложились для хорошего роста рипуса в солоноватоводном оз. Белом при самой низкой плотности зарыбления личинками здесь промысловый возврат был близок к нормативному. В карасевом оз. Жарлыколь и окунево-плотвичном Б.Тарангул большая часть вселенцев стала жертвой рыб аборигенов.

Питание рипуса сходно с таковым пеляди. На основании результатов четырехлетних наблюдений за питанием рипуса в оз. Б.Тарангул сделано заключение о прямой связи интенсивности роста рипуса с доминированием в водоеме крупных форм зоопланктона, а в бентосе – гаммарусов [18]. Спектр питания рипуса расширяется с возрастом, интенсивность питания повышается к осени и индекс наполнения возрастает от 26,2 до 52,6 ‰/1000. Также как пелядь рипус поедает икру рыб. В оз. Б.Чебачьем в июле 1978 г. желудки всех просмотренных двух- и – трехлеток рипуса (n=100) были заполнены икрой леща. Упитанность рипуса колеблется в широких пределах от 0,59 до 2,99 по Фультону и от 0,47 до 2,58 по Кларк. С возрастом упитанность рипуса по Фультону в заморных озерах возрастает на 0,39 – 0,47, в солоноватоводных на 0,42 – 0,56. Дальнейшее использование рипуса для повышения рыбопродуктивности степных озера Казахстана весьма перспективно.

Опытное выращивание сигов в заморных карасевых озерах Жарлыколь и Узынколь проведенное А.И. Фроловой показало, что при плотности зарыбления личинками чудского сига 610 шт./га и промвозврате 1,57%, рыбопродуктивность составила 3,15 кг/га. Выращивание сига-лудог с плотностью посадки личинок 640 шт./га, дало рыбопродуктивность 8,18 кг/га, при промвозврате 1,9%. Попытки товарного выращивания байкальского омуля и муксу-

на закончились однократными вселениями, без поддержки искусственным воспроизводством. Севанский сиг в большом глубоководном оз. Б.Чебачьем при плотности зарыбления личинками от 1500 до 3250 шт./га давал рыбопродуктивность всего 1,0 кг/га при промвозврате 3,0%. Товарная навеска у трехлеток достигала 782 г, у четырехлеток 1210 г. В таком же окунево – плотвичном, но мелководном оз. Б.Тарангул товарная навеска севанского сига была в два раза ниже [3]. Усредненные данные по темпу роста сигов приведены в таблице 3.

Гибридные формы сиговых рыб, полученные в результате экспериментального скрещивания различных видов, нашли широкое применение в практике рыбоводного освоения озер Урала, Башкирии и Ленинградской области. При этом исследователи указывают на отсутствие естественных гибридов, в частности гибрида рипуса с чудским сигом «не появляющегося в течение двадцати лет» [19]. Гибриды от производственного скрещивания обладают высокой выживаемостью во время инкубации икры, дают промвозврат до 20 % в заморных озерах и анатома – физиологическую полноценность при скрещивании ♂ сиг x ♀ рипус. Гибриды от реципрокного скрещивания ♀ сиг x ♂ рипус давали 100% -ю стерильность самцов и ряд морфологических нарушений [20].

В степных озерах Казахстана естественные гибриды могли появиться в озерах с резкими колебаниями уровня лишь единичными находками. Нарастающая буквально на глазах, численность гибридов сиговых в степных озерах обязана непреднамеренному скрещиванию при сборе икры и оплодотворении ее на местах сбора. В инкубационные цеха каждый раз поступала доля гибридной икры. Гибриды различались по жизнестойкости уже на стадии инкубации икры в зависимости от того, получены они от прямого или реципрокного скрещивания. Наблюдениями за инкубацией икры (1980-1981 гг. Зерендинский инкубцех) от самок рипуса и сига лудог из оз. Зерендинского установлено относительное количество гибридной икры. При просмотре более 20,0 тыс. шт. икринок у рипуса гибридные икринки составляли 4,4 (1-6)%, а среди икринок сига -3,41 (1,4-5,1)%. При этом выход личинок от гибридной икры прямого скрещивания ♀ рипус x ♂ сиг составлял 50,0%, а

от гибридной икры реципрокного скрещивания ♂ рипус х ♀ сиг всего 8,5%.

При изучении структуры нерестовых стад рипуса и сига – лудоги в озерах Зерендинском и Жаксы-Жангистау было выделено три группы гибридов: с полуверхним, конечным и нижним ртом [15]. Гибриды с полуверхним ртом близки к рипусу, с полунижним к сигу-лудогам. Вычислен гибридный индекс. В оз. Белом Кокчетавской области, где нагуливались сиговые – потомство рыб из этих же озер, гибриды (рипус х сиг-лудога) имели следующие характеристики (на основании анализа 47 экз. в августе 1982 г.). Гибриды с конечным ртом составляли 80%, с полуверхним -17%, с полунижним -3%. Вершинная площадка рыла на верхней челюсти отмечена у 50% особей. Верхнечелюстная кость заходит за вертикаль переднего края глаза у 80%, за вертикаль середины глаза у 7,0%, не заходит у 13%. Рыло горбатое у 8,4 % особей, длина головы – 19,6% от длины тела по Смитту. Наибольшая высота тела 15-24 (21,7)%, наименьшая – 6,0-7,6 (6,66)%. Антедорсальное расстояние 44,71%. Спинной плавник над брюшным у 65%, впереди брюшных у 20%, сзади брюшных у 15%. Грудные плавники около жаберных отверстий у 51,5%, отступя на 2,0 мм у 18,5%, на 3,0 мм у 20 % и на 4,0 мм у 10%. Лучей в спинном плавнике III_{7,0-10,5} и IV_{6,5-10,5} преобладали III_{8,5-9,5} и IV_{8,5-9,5}. Лучей в анальном плавнике III₁₀₋₁₃ и IV₉₋₁₃. Пре-

обладали III₁₁ и IV₁₁. Изгиб боковой линии четкий у 49%, нечеткий – у 32%, изгиба нет – у 19% особей. Прободенных чешуй в боковой линии от 70 до 90 шт., чаще 80-90 шт., Жаберных тычинок 43-57, чаще 45-48 шт. Окраска плавников у 84% гибридов с конечным ртом – серая.

По результатам беглого анализа гибридов с другим положением рта создается впечатление различий по числу жестких лучей в спинном и анальном плавниках. У верхнеротых преобладают плавники с тремя жесткими лучами, у нижнеротых – с четырьмя лучами. По числу чешуй в боковой линии у нижнеротых преобладают особи с 80-83 шт., по количеству жаберных тычинок у верхнеротых с 52-54 шт. У большинства нижнеротых гибридов плавники окрашены в серый, темный и черный цвет.

Таким образом, гибриды сиговых оз. Белого в 1982 г. имели совмещение видовых признаков рипуса и сига – лудоги. Признаки рипуса: горбатое рыло, изгиб боковой линии, расположение грудных плавников около жаберных отверстий, спинного плавника впереди брюшных, легко опадающая чешуя, большее, чем у сига количество жаберных тычинок. Признаки сига – лудоги: верхнее челюстная кость заходит за передний край глаза, наличие рыльной площадки, расположение спинного над брюшными, большая, чем у рипуса высокотелость и число чешуй в боковой линии. Наибольшее преобразование

Таблица 2 - Рост рипуса в различных экотипах степных озер Казахстана

Рыбоводные показатели			Возраст, длина,мм/масса,г				Кол-во экз, п	Автор
личинки, шт./га	р/продуктив., кг/га	пром. возврат, %	1+	2+	3+	4+		
Заморное, карасевое оз. Жарлыколь (1966- 1969)								
4500	6,46	4,43	242/160	253/215	259/222	273/277	275	Горюнова,Фролова
Солоноватоводное оз. Белое (1978-1992)								
1600	61,6	10,0	227/207	253/280	478/408	-	50	Горюнова,Сироткин
Пресноводное, окунево-плотвичное оз. Б. Тарангул (1981-1989)								
3600	6,4	1,2	171/61	221/136	238/183	268/274	120	Сироткин

Таблица 3 – Темп роста сигов в степных озерах Казахстана

Вид рыб	Озеро	Возраст, длина,мм/масса,г			
		1+	2+	3+	4+
Сиг -лудога	Б.Жарколь	180/90	220/160	270/263	280/339
Чудской сиг	Жарлыколь		260/293	278/363	
	Белое		332/600		
Севанский сиг	Б.Чебачье	280/351	360/782	425/1210	
	Б.Тарангул	219/146	307/413	370/685	386/780

претерпевает форма рта у 80% рыб из пробы он конечный. Подобное отмечают исследователи и при производственном скрещивании рипуса с чудским сигом: у 96% гибридов – конечный рот [21].

Половозрелость гибридов рипуса с сигом оз. Белого наступает в возрасте 1+ и 2+ лет. Плодовитость впервые созревающих гибридов с конечным ртом -11,7 тыс. шт. икринок, что в 3,4 раза больше плодовитости рипуса, но в 1,8 раза ниже плодовитости сига-лудогги. Относительная плодовитость впервые созревающих самок гибридов в оз. Белом равна 66,8 шт./г, самок рипуса – 49,6 шт./г. Темп роста гибридов нарастает по мере увеличения доли наследования признаков сига-лудогги. В оз. Зерендинском масса трехлеток (2+) гибридов с полуверхним ртом равна 196 г, с конечным -199 г, с полунижним – 206 г [22]. Масса тела трехлетнего рипуса в этом озере 181 г, в высококормном, солоноватоводном оз. Белом масса тела двухлетних (1+) гибридов с конечным ртом -175 г, с полунижним ртом – 271 г. Масса тела типичного рипуса в оз. Белом – 207 г.

Использование сиговых рыб для повышения рыбопродуктивности степных озер Казахстана в отдельных водоемах оказалось весьма эффективным. При нормативно-удовлетворительной кормовой базе рыбопродуктивность по сиговым достигала 57,4 кг/га (оз. М. Тарангул, 1984). Вылов товарной массы сиговых от 1,0 млн. шт. выпущенных на нагул личинок в 1981-1985 гг. составлял в крупных, открытых озерах Северо-Казахстанской области от 1,97 до 20,0 т., в мелких заросших – от 0,27 до 3,03 т. [4].

Литература

- 1 Митрофанов В.П. Некоторые теоретические и практические аспекты акклиматизации рыб в Казахстане // Рыбы Казахстана: в 5 томах. – Алма-Ата, Наука, 1992. Т.5. – С.329-413.
- 2 Горюнова А.И., Серов Н.П. Акклиматизация рыб в Казахстане//Тр. Совещ. По проблеме акклиматизации рыб и кормовых беспозвоночных. М. АН СССР, 1954.- С.109-113.
- 3 Сироткин В.П. Особенности экологии ладожского рипуса в разнотипных озерах Северного Казахстана //Дисс. на соиск. канд. биол. наук. Л.ГосНИОРХ, 1990.- 250 с.
- 4 Горюнова А.И., Данько Е.К. Озерный фонд Казахстана// Раздел I. Озера Кокчетавской области. Алматы. Бастау, 2009.- 70 с. Раздел II Озера Костанайской области. Алматы. Бастау, 2009.- 86 с. Раздел IV Озера Акмолинской области. Алматы Тіл, 2011.-106 с.
- 5 Фролова Л.И. Морфологическая характеристика пеляди, выращенной в озерах Целиноградской области//Рыбные ресурсы водоемов Казахстана и их использование. Алма-Ата, 1973. Вып.8. – С. 161-165.
- 6 Аброров В.Н. Изучение биологии и экологии пеляди в связи с акклиматизацией//Изв. ГосНИОРХ, Л., 1967. Т.62. - С. 79-88.
- 7 Канен С.В. Биологические и морфологические особенности пеляди (*Coregonus peled Gmelin*) в малых озерах Северо-Запада СССР// Автореф. Дисс. на соиск. канд. биол. наук. Л, 1972.-23 с.

Заключение

Материалы исследований по выращиванию сиговых рыб в степных озерах Казахстана, а также обзор литературных источников позволяют сделать следующие обобщения. Половое созревание пеляди и рипуса наступает на один год раньше (в возрасте 1+) в мелководных озерах. В карасевых озерах после тяжелых зимних заморозов у пеляди замедляется темп гонадогенеза. Плодовитость и рост пеляди, более высокие в пресноводных, заморных озерах, чем в солоноватоводных. Рипус, наоборот, в солоноватых озерах имеет лучшие рыболовные показатели. Самый низкий темп роста у пеляди, рипуса и сигов – в пресноводных окунево-плотвичных озерах. Питание пеляди и рипуса сходны по потреблению ракообразных летом и гаммарусов – зимой. Оба вида – икродеды.

Гибриды рипуса с сигом-лудоггой, получаемые случайно (не преднамеренно) на местах сбора икры, различаются по жизнестойкости уже на стадии эмбрионального развития. Выход личинок выше у гибридов прямого скрещивания ♀ рипус x ♂ сиг, по сравнению с гибридами реципрокного скрещивания ♂ рипус x ♀ сиг. Гибриды первого поколения преобладают над рипусом по темпу роста и плодовитости.

Для создания управляемых рыболовных сиговых хозяйств и увеличения их уловов необходимо создание маточных стад для получения жизнестойкого посадочного материала и контролируемого использования чистых и гибридных линий в озерах различных экосистем. Необходимо также систематическое выполнение мелиоративных работ по подготовке озер к зарыблению и товарному выращиванию сиговых рыб.

- 8 Никонов Г.И. Пелядь озере Ендырь, как объект акклиматизации//Тр. Обь-Тазовского отд. ГосНИОРХ, Тюмень, 1963.Т.3.- С. 180-194.
- 9 Москаленко Б.К. Биологические основы эксплуатации и воспроизводства сиговых рыб Обского бассейна // Тр. Обь-Тазовского отд. ВНИОРХ, Тюмень, Т.1.-1958. – С. 43-98.
- 10 Нестеренко Н.В., Галактионова Е.Л., Лопатышкина Г.М., Подкина Н.М. Пелядь в озерах Урала //Изв. ГосНИОРХ. Л, 1975.Т.104.- С.84-94.
- 11 Горбунова З.А. Акклиматизация пеляди в малых озерах Карелии//Сб. Проблемы использования промысловых ресурсов Белого моря и внутренних водоемов Карелии. М.-Л., 1963.Вып. 1.- С.181-186.
- 12 Польшмский В.Н. К вопросу экологии и продуктивности озерных популяций пеляди Западной Сибири//Биол. Основы рыбхоз. Использования озерных систем Сибири и Урала. Тюмень, 1971. – С. 69-88.
- 13 Кенжалин М.Б. Первые итоги вселения пеляди в озера Восточно-Казахстанской области//Биол. Основы рыбного хоз-ва на водоемах Средней Азии и Казахстана. Алма-Ата, 1966.- С.195-197.
- 14 Фролова Л.И., Тютеньков С.К. Питание пеляди в озерах Жарлыколь и Узынколь//Рыбные ресурсы водоемов Казахстана и их использование. Алма-Ата,1975.Вып.9.- С.50-53.
- 15 Шустов А.И., Митрофанов В.П. Материалы по морфологии и биологии сиговых (*Coregonidae*) в водоемах Казахстана// Рыбы Казахстана, Акклиматизация, промысел. Алма-Ата,1992.Т.5.- С. 316-328.
- 16 Тюрин П.В. О происхождении рипусов северо-западных озер СССР//Вопросы ихтиологии. М., 1958. Вып.11. – С. 129-135.
- 17 Лопатышкина Г.М. Морфологические изменения рипуса при его акклиматизации в озерах Урала// Изв. ВНИОРХ Л., 1957. – С. 60-73.
- 18 Андреев Н.И., Андреева С.И. Влияние товарного выращивания сиговых на кормовую базу озер Северного Казахстана// Биол. Основы рыбного хозяйства водоемов Средней Азии и Казахстана, Ашхабад, 1986.- С. 173-175.
- 19 Щупаков И.Г., Харченко Л.Н. Об аномалиях у межвидовых гибридов сиговых в условиях промыслового выращивания на Урале/Отдаленная гибридизация растений и животных. М. АНСССР, 1960.- С.520-531.
- 20 Леманова Н.А. Сравнительный и экспериментальный анализ межвидовых гибридов рода *Coregonus* (рипус x лудога и лудога x рипус)//Совещание по отдаленной гибридизации растений и животных. М., 1958.Вып.2.- С. 127-128.
- 21 Нестеренко Н.В. Опыт гибридизации уральского рипуса с чудским сигом//ДАН СССР. М., 1954. Т.97. № 6.- С.1065-1068.
- 22 Шустов А. И. Результаты интродукции сиговых в озера Северного Казахстана//Экология и морфология гельминтов животных Казахстана. Алма-Ата,1990.- С. 103-109.

Reference

- 1 Mitrofanov V.P. Nekotorye teoreticheskie i prakticheskie aspektyi akklimatizatsii ryib v Kazahstane // Ryiby Kazahstana: v 5 tomah. – Alma-Ata, Nauka, 1992.Т.5. – С.329-413.
- 2 Goryunova A.I., Serov N.P. Akklimatizatsiya ryib v Kazahstane//Tr. Sovesch. Po probleme akklimatizatsii ryib i kormovyih bespozvonochnyih. M. AN SSSR,1954.- S.109-113.
- 3 Sirotkin V.P. Osobennosti ekologii ladozhskogo ripusa v raznotipnyih ozerah Severnogo Kazahstana //Diss. na soisk.....kand. biol. nauk. L.GosNIORH,1990.- 250 s.
- 4 Goryunova A.I., Danko E.K. Ozernyy fond Kazahstana// Razdel I. Ozera Kokchetavskoy oblasti. Almaty. Bastau, 2009.- 70 s. Razdel II Ozera Kostanayskoy oblasti. Almaty. Bastau, 2009.- 86 s. Razdel IV Ozera Akmolinskoy oblasti. Almaty Til, 2011.-106 s.
- 5 Frolova L.I. Morfologicheskaya harakteristika pelyadi, vyiraschennoy v ozerah Tselinogradskoy oblasti//Ryibnyie resursy vodoemov Kazahstana i ih ispolzovanie. Alma-Ata, 1973. Vyip.8. – S. 161-165.
- 6 Abrosof V.N. Izuchenie biologii i ekologii pelyadi v svyazi s akklimatizatsiey//Izv. GosNIORH, L., 1967.Т.62.- S. 79-88.
- 7 Kanen S.V. Biologicheskie i morfologicheskie osobennosti pelyadi (*Coregonus peled Gmelin*)v malyih ozerah Severo-Zapada SSSR// Avtoref. Diss. na soisk.....kand. biol. nauk. L,1972.-23 s.
- 8 Nikonov G.I. Pelyad ozere Endyir, kak ob'ekt akklimatizatsii//Tr. Ob-Tazovskogo otd. GosNIORH, Tyumen, 1963. Т.3. - S. 180-194.
- 9 Moskalenko B.K. Biologicheskie osnovy ekspluatatsii i vosproizvodstva sigovyih ryib Obskogo basseyna // Tr. Ob-Tazovskogo otd. VNIORH, Tyumen, Т.1.-1958. – S. 43-98.
- 10 Nesterenko N.V., Galaktionova E.L., Lopatyishkina G.M., Podkina N.M. Pelyad v ozerah Urala //Izv. GosNIORH. L, 1975.Т.104.- С.84-94.
- 11 Gorbunova Z.A. Akklimatizatsiya pelyadi v malyih ozerah Karelii//Sb. Problemyi ispolzovaniya promyselnyih resursov Belogo morya i vnutrennih vodoemov Karelii. M.-L., 1963.Vyip. 1.- S.181-186.
- 12 Polyimskiy V.N. K voprosu ekologii i produktivnosti ozernyih populyatsiy pelyadi Zapadnoy Sibiri//Biol. Osnovy ryibhoz. Ispolzovaniya ozernyih sistem Sibiri i Urala. Tyumen, 1971. – С. 69-88.
- 13 Kenzhalin M.B. Pervyye itogi vseleniya pelyadi v ozera Vostochno-Kazahstanskoy oblasti//Biol. Osnovy ryibnogo hoz-va na vodoemah Sredney Azii i Kazahstana. Alma-Ata, 1966.- S.195-197.
- 14 Frolova L.I., Tyutenkov S.K. Pitaniye pelyadi v ozerah Zharlykol i Uzyinkol//Ryibnyie resursy vodoemov Kazahstana i ih ispolzovanie. Alma-Ata,1975.Vyip.9.- S.50-53.
- 15 Shustov A.I., Mitrofanov V.P. Materialy po morfologii i biologii sigovyih (*Coregonidae*) v vodoemah Kazahstana//Ryiby Kazahstana, Akklimatizatsiya, promysel. Alma-Ata,1992.Т.5.- С. 316-328.

- 16 Tyurin P.V. O proishozhdenii ripusov severo-zapadnykh ozer SSSR//Voprosy ihtiologii. M.,1958.Vyip.11.- S. 129-135.
- 17 Lopatyishkina G.M. Morfologicheskie izmeneniya ripusa pri ego akklimatizatsii v ozerakh Urala// Izv. VNIORH L.,1957. - S. 60-73.
- 18 Andreev N.I., Andreeva S.I. Vliyanie tovarnogo vyiraschivaniya sigovykh na kormovuyu bazu ozer Severnogo Kazakhstana// Biol. Osnovy rybnogo hozyaystva vodoemov Sredney Azii i Kazakhstana, Ashhabad, 1986.- S. 173-175.
- 19 Schupakov I.G., Harchenko L.N. Ob anomaliiakh u mezhhvidovykh gibridov sigovykh v usloviyakh promyislavogo vyiraschivaniya na Urale/Otdalennaya gibridizatsiya rasteniy i zhivotnykh. M. ANSSSR, 1960.- S.520-531.
- 20 Lemanova N.A. Sravnitelnyy i eksperimentalnyy analiz mezhhvidovykh gibridov roda Coregonus (ripus h ludoga i ludoga h ripus)//Soveschanie po otdalennoy gibridizatsii rasteniy i zhivotnykh. M., 1958.Vyip.2.- S. 127-128.
- 21 Nesterenko N.V. Opyit gibridizatsii uralskogo ripusa s chudskim sigom//DAN SSSR. M., 1954.T.97. # 6.- S.1065-1068.
- 22 Shustov A. I. Rezultaty introduktsii sigovykh v ozera Severnogo Kazakhstana//Ekologiya i morfologiya gelmintov zhivotnykh Kazakhstana. Alma-Ata,1990.- S. 103-109.