

УДК 639.3.034.1

DOI: 10.36461/2619-1202_2023_05_008

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЫПУСКА МОЛОДИ БАЙКАЛЬСКОГО ОСЕТРА (*ACIPENSEG BAERI BAICALENSIS NIK.*)

М.Г. Воронов^{1,2}, кандидат биол. наук, доцент; *З.Б. Воронова*³, зам. руководителя.

¹Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова», г. Удэ-Удэ, Россия, voronov_mg53@mail.ru;

²Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», Байкальский филиал, г. Удэ-Удэ, Россия

³Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главное бассейновое управление по рыболовству и сохранению водных биологических ресурсов», Байкальский филиал, г. Удэ-Удэ, Россия

Покатная миграция молоди байкальского осетра селенгинской популяции рассматривается, как адаптация к условиям нагула, которая определяется внутривидовой структурой нерестового стада, адаптированной к условиям воспроизводства и нагула в оз. Байкал. Особенности условий нагула молоди в период ската в реку Селенга сопряжены с ее гидрологическим режимом, от которого зависит динамика формирования потенциальной кормовой базы и ее доступность. Динамика развития кормовой базы определяет время покатной миграции. Гармонизация отношений с биотическими и абиотическими факторами, выступает как забота о потомстве на тонком уровне, что в последующем определяет эффективность реализации репродукционного потенциала, в особенности анадромных мигрантов, к которым относится байкальский осетр. Показано, что покатная миграция молоди осетра проходит в период экологического оптимума – это соответствие ее биолого-физиологического состояния максимальному освоению кормовой базы и уходу от хищников. Приведенные данные по выпуску молоди осетра не соответствуют ни месту, ни биологическим параметрам молоди, скатывающейся с естественных нерестилищ реки Селенга. Подводится теоретическая основа времени и места выпуска искусственно воспроизводимой молоди байкальского осетра в реку Селенга, как необходимое условие рыбоводства в естественных водоемах, для достижения максимальной выживаемости получаемого потомства.

Ключевые слова: байкальский осетр, озимая и яровая формы, молодь, место и время выпуска, экологический оптимум.

Для цитирования: Воронов М.Г., Воронова З.Б. Теоретические основы выпуска молоди байкальского осетра (*Acipenser baeri Baicalensis Nik.*). Сурский вестник. 2023. №5 (25). с. 63-71. DOI: 10.36461/2619-1202_2023_05_008

Введение. Байкальский осетр это подвид сибирского осетра, относится к озерно-речным формам рыб [1]. В начале 20 века это был промысловый вид. Из литературных данных следует, что его вылов ежегодно в конце 19 века составлял только в Селенгинском районе более 500 ц, а всего по Байкалу от 2500 до 3150 ц. В последующем его вылов продолжал падать, с 1930 по 1935 гг. круглогодичный запрет на его вылов с зонами заказников Чивыркуйского залива и Провал существенно на состояние запасов не повлиял, а доля любительского вылова возросла и сравнялась с официальной статистикой, находясь на уровне 50-200

ц [2](Егоров, 1958). С 1944 года, согласно правилам рыболовства, вылов осетра был запрещен повсеместно и продолжается до настоящего времени. На сегодняшний день байкальский осетр находится в Красной Книге РФ.

Начиная с 60х годов 20 века, с переменным изменением подхода, проводятся мероприятия по его искусственному воспроизводству. В настоящее время создано ремонтно-маточное стадо (РМС) на Гусино-озерском осетровом рыболовном хозяйстве (ГОРХ). При ежегодном выпуске в среднем 846,7 тыс. экз. (264-1400) с 2009 года, по косвенным данным, заметного увеличения нагульной молоди на Селенгинском мелководье и захода производителей в р.Селенга не наблюдается.

В 2009 году это предприятие удалось вывести из под приватизации, и оно находится в государственной собственности системы Главрыбвод. В биотехнологии формирования РМС [3], получения зрелых производителей еще достаточно много нерешенных проблем научного и правового характера.

В 1984 году на Селенгинском экспериментальном омулево-осетровом рыболовном заводе (СЭРЗ) была принята индустриальная технология подращивания молоди осетра бассейновым методом. До сегодняшнего дня нет биологически обоснованной навески выпускаемой молоди, мест и времени ее выпуска. Отсутствует научно обоснованная величина объемов выпуска подращенной молоди байкальского осетра. Отсутствует и обоснованная стадия жизнестойкой молоди байкальского осетра, которая для каждой реки имеет свои биологические особенности. При отсутствии биологического и нормативно-правового определения жизнестойкой молоди для каждого вида рыб с учетом особенностей их условий воспроизводства, это касается и байкальского осетра. Нет единого мнения в биологическом цикле и правового понятия - воспроизводственного цикла. При ликвидации с 2004 года, выстроенной нормативно-правовой государственной системы в рыбном деле России, утрате функции ЦУРЭН в системе Главрыбвод, за этот блок вопросов никто ответственности и не несет.

Целью данной работы является заполнить некоторые пробелы в теоретическом плане по проблемам рыболовства в естественных водоемах и обосновать места, сроки и навески выпускаемой молоди байкальского осетра.

Материал и методика. В основу работы положены наши данные дневниковых записей полевых работ за период с 1985 по 2000гг. при проведении исследований на разных участках реки Селенга (Табл. 1). На сегодняшний день это единственная информация по молоди байкальского осетра в естественных условиях, поскольку литературные сведения по покатной молоди осетра в р.Селенга отсутствуют.

Таблица 1 - Данные по встречаемости молоди байкальского осетра в р.Селенга за период 1985-2000гг. на территории России.

Дата	Место поимки		Кол-во	АД, см
	Км от устья	Название		
18.08.1985	22	Мурзино	1	29
25.08.1985	12	Сорокоустная	1	27,5
29.08.1985	5	Бур. Промой	1	29,5
17.08.1986	27	Митрошино	1	26,3
28.08.1986	20	Турбазы	1	27,7
30.08.1986	5	Бур. Промой	1	29,9
31.07.1987	178	Пчельник	1	15,3
15.08.1987	35	Колесово	1	22,9
22.08.1987	10	Исток Шаманки	1	27,7
27.08.1987	27	Митрошино	1	26,3
17.08.1988	27	Митрошино	1	23,7
18.08.1988	27	Митрошино	1	22,9
23.08.1988	27	Митрошино	2	27,8
26.08.1988	27	Митрошино	1	29,9
29.08.1988	3	Харауз	1	28,3

Дата	Место поимки		Кол-во	АД, см
	Км от устья	Название		
31.08.1988	11	Яма Шаманки	1	30,1
21.08.1990	27	Митрошино	2	22,1
27.08.1990	27	Митрошино	1	27,2
31.08.1990	7	Игнашиха	2	30,5
01.09.1994	35	Колесово	3	25,7
05.09.1994	27	Митрошино	1	22,3
06.09.1994	27	Митрошино	1	20,7
07.09.1994	3	Харауз	1	24,8
03.08.1996	280	УстьеЧикоя	2	17,4
14.08.1996	160	ЛЭП Вахмистрово	1	20,2
25.08.1996	110	Скала	2	27,4
31.07.2000	372	Устьяхта	3	16,3
13.08.2000	280	УстьеЧикоя	1	18,7
22.08.2000	110	Скала	1	25,5
23.07.2000	409	Наушки	1	13,3
08.08.2000	320	Устье Темника	1	16,6
25.08.2000	20	Турбазы	1	28,5
Нагульная молодь				
13.07.1987	403	Песчанка	7	4,0
07.07.1989	403	Песчанка	5	3,2

Анализ литературных и отчетных данных по созданию РМС байкальского осетра и его искусственному воспроизводству ОАО «ВостсибрыбЦентр», ФГБУ «Байкалрыбвод» и Байкальский филиал ФГБУ «Главрыбвод». При отсутствии данных по заходу производителей байкальского осетра в р. Селенга, мы воспользовались воссозданной динамикой захода производителей осетра в р. Селенгу (рис. 1) [3]. Биологические показатели выращиваемой молоди осетра представлены по результатам линейных и весовых показателей каждые пять суток, на линейно-весовой рост в 2014 году обработано 225 экз., в 2020 – 2023 брались средние показатели веса от каждой получаемой партии икры по результатам 50 экз., всего проанализировано 6200 экз.

Все расчеты выполнены в среде Excels.

Результаты исследований. Согласно динамики захода производителей байкальского осетра, заходящие в р. Селенга (рис. 1), производители представлено двумя формами – озимой с яровой [4], основу нерестового стада (не менее 70%) составляют производители озимой формы [3]. На сегодняшний день на Гусиноозерском осетровом рыбноводном хозяйстве (ГОРХ) создано мощное ремонтно-маточное стада (РМС) байкальского осетра. По состоянию на 2022 год его мощность составляет почти 30 тонн, 6860 экз. в возрасте от сеголетка до 10 лет и старше, в т.ч. производителей 1180 экз., из 940 самок зрелые составляют 28-30%, с потенциальным фондом икры от 6 до 8 млн. икринок. (Материалы Байкальского филиала ФГБУ «Главрыбвод», Улан-Удэ, 2023).

С 2009 года с ежегодным нарастанием идет выпуск подрощенной молоди осетра в р. Селенга на 112 км с навеской от 1.2 до 4.7 грамм в двух месячном возрасте (рис. 2). Никаких исследований и наблюдений за выпущенной молодь не проводится.

Размерные данные по вылову молоди осетра в р.Селенга на разных по удаленности от устья участках в период с 1985 по 2000 годы, показывают, что скат молоди проходит с июля по сентябрь месяц. Для реки Селенга это время начала дождей и летне-осеннего паводка, максимум которого приходится на конец августа – начало сентября. При различных размерных показателях скатывающейся молоди, просматривается четкая зависимость: чем дальше от устья, тем размер молоди меньше, о чем ясно свидетельствует линия тренда (рис. 3).

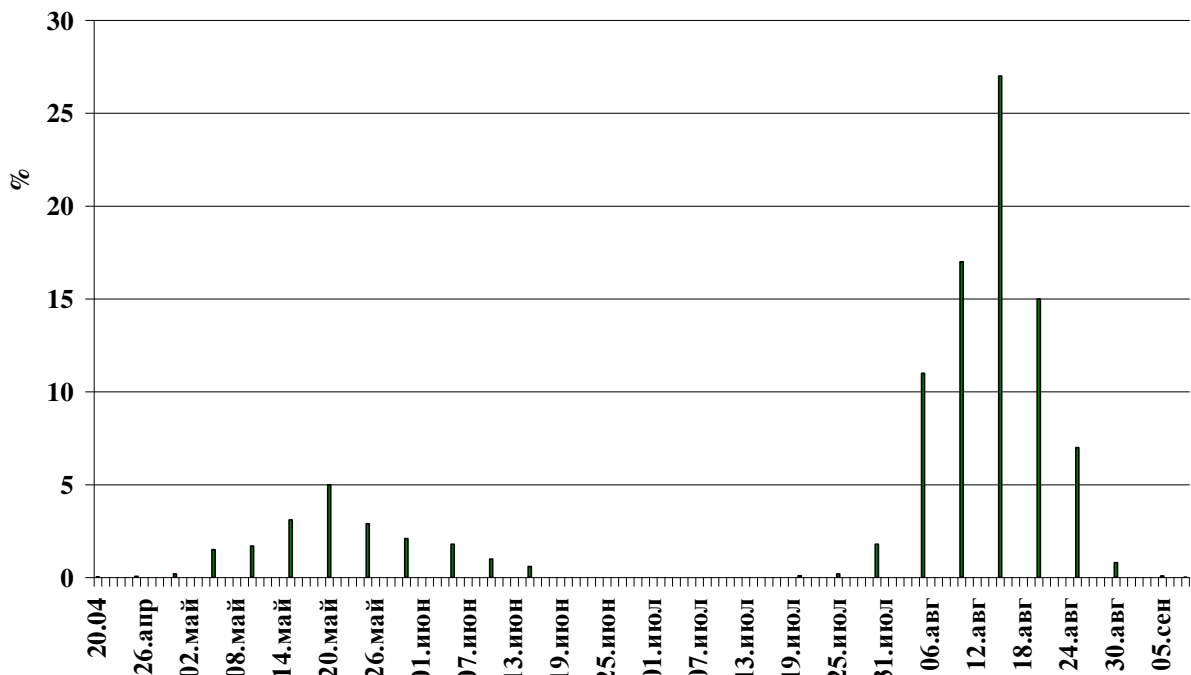


Рисунок 1 - Динамика захода производителей байкальского осетра в р.Селенга в начале XX века (Воронова, Воронов, 2021) на основании данных статистики вылова в р.Селенге, А.Г.Егоров, 1961.

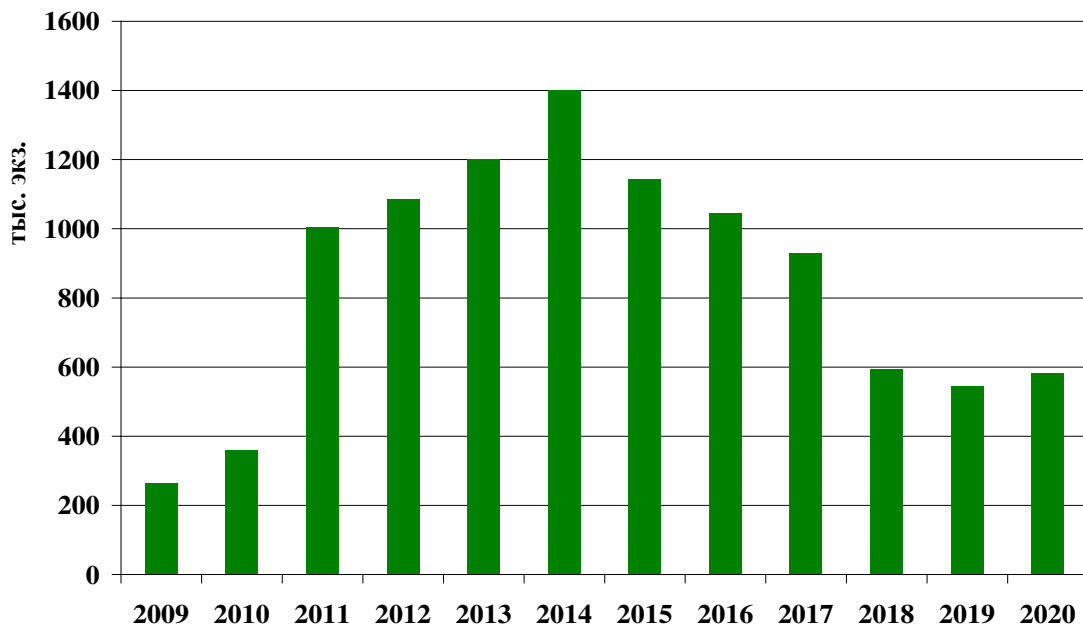


Рисунок 2 - Данные по выпуску молоди осетра в р.Селенгу с СЭРЗ.

При рассмотрении зависимости абсолютной длины молоди от времени поимки (Рис. 4) наблюдается обратная тенденция – чем позднее поймана покатная молодь осетра, тем больших она размеров, что весьма логично. Молодь, пойманная в реке в начале сентября мельче по размерам таковой в конце августа, что казалось бы не логично. Но здесь представлены данные за разные годы, а условия нагула по годам не могут быть одинаковые, следовательно и тем роста у них будет различен. Для установления строгой зависимости

необходимо сравнение данных по темпу роста молоди внутри каждого сезона. Тем не менее, тренд имеет положительный линейный характер.

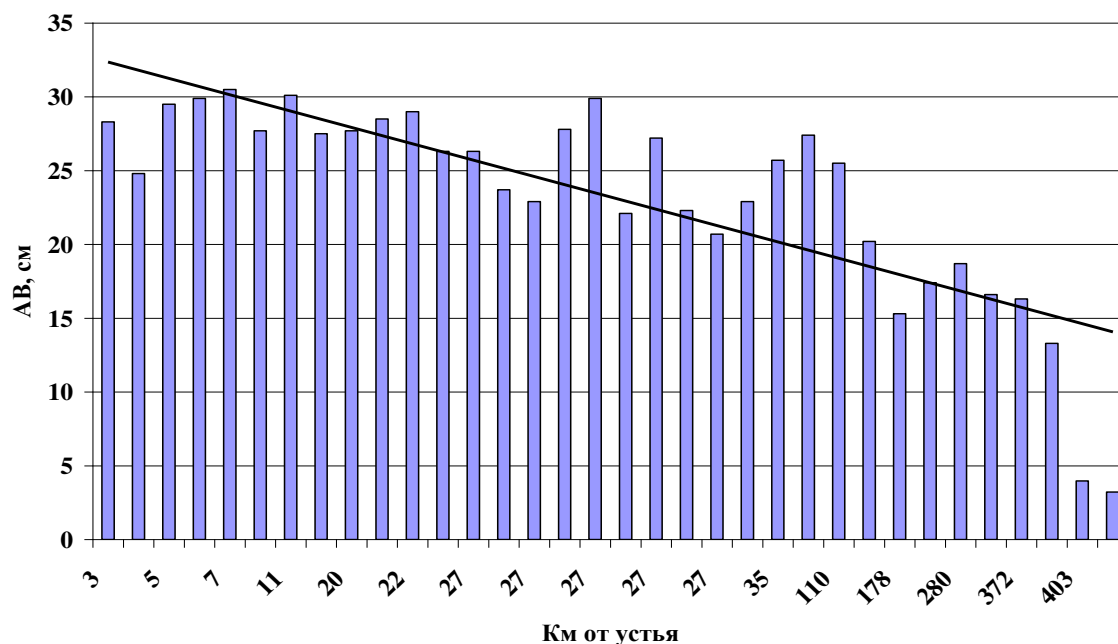


Рисунок 3 - Зависимость размеров покатной молоди от места поимки в р. Селенга, 1985-2000 гг.

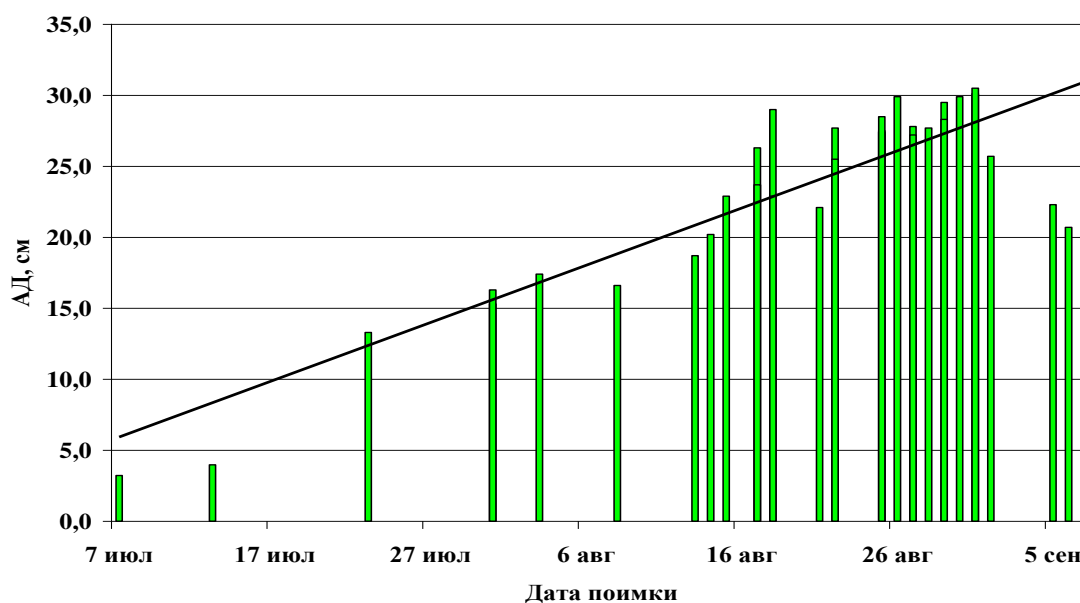


Рисунок 4 - Зависимость размеров покатной молоди от времени поимки в р.Селенга, 1985-2000гг.

Динамика роста молоди в бассейнах на СЭРЗ (Рис. 5) за двухмесячный период выращивания при незначительных колебаниях имеет прямолинейный характер.

Сравнительные данные по динамике линейного роста молоди байкальского осетра на СЭРЗ и из реки Селенга (рис. 6) имеют существенные различия. Если в темп роста молоди в первый месяц выращивания в условиях завода выше, чем в естественных условиях реки, то к концу второго месяца жизни, ситуация резко меняется.

Темп роста молоди в условиях реки почти в два раза превосходит таковое на заводе. Если линия тренда роста молоди на заводе имеет линейный характер, то в условиях реки экспоненциальный (Рис. 6).

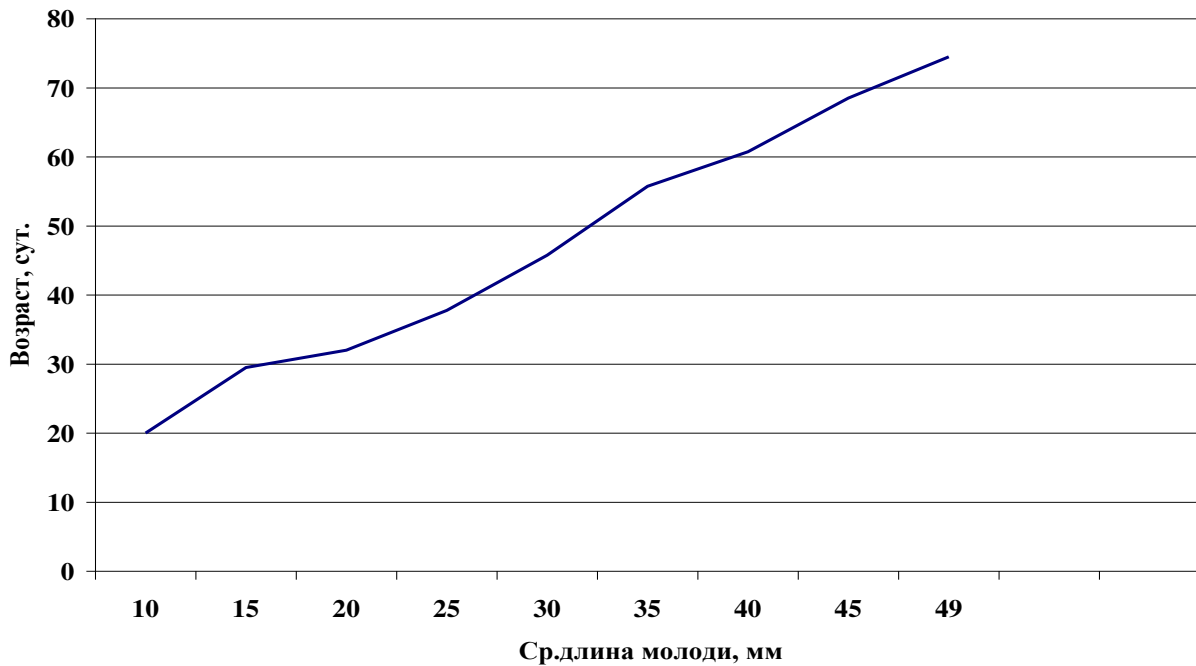


Рисунок - 5. Средние показатели динамики роста молоди байкальского осетра при бассейновом выращивании на СЭРЗ в 2014 году.

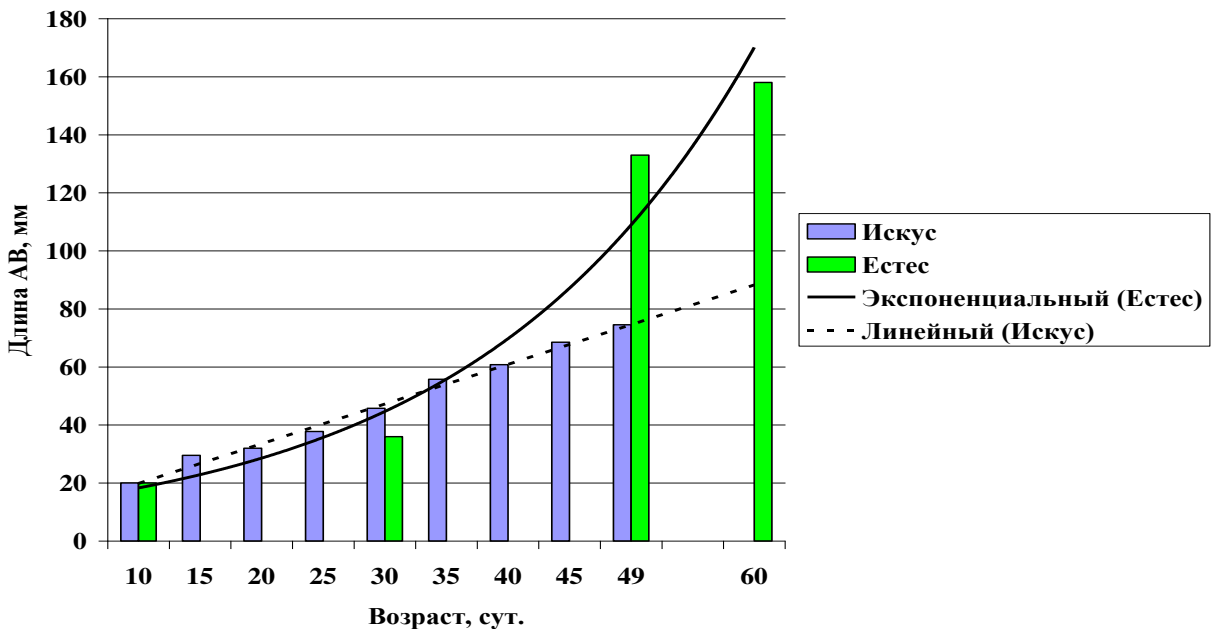


Рисунок - 6. Сравнительные данные по динамике роста заводской и дикой молоди байкальского осетра в реке Селенга.

Динамика роста молоди осетра от разных партий получения икры, выращиваемой на СЭРЗ по годам весьма различна, как по продолжительности, так и по датам и навескам при выпуске (рис. 7), хотя место выпуска ежегодно одно и то же – 112 км от устья.

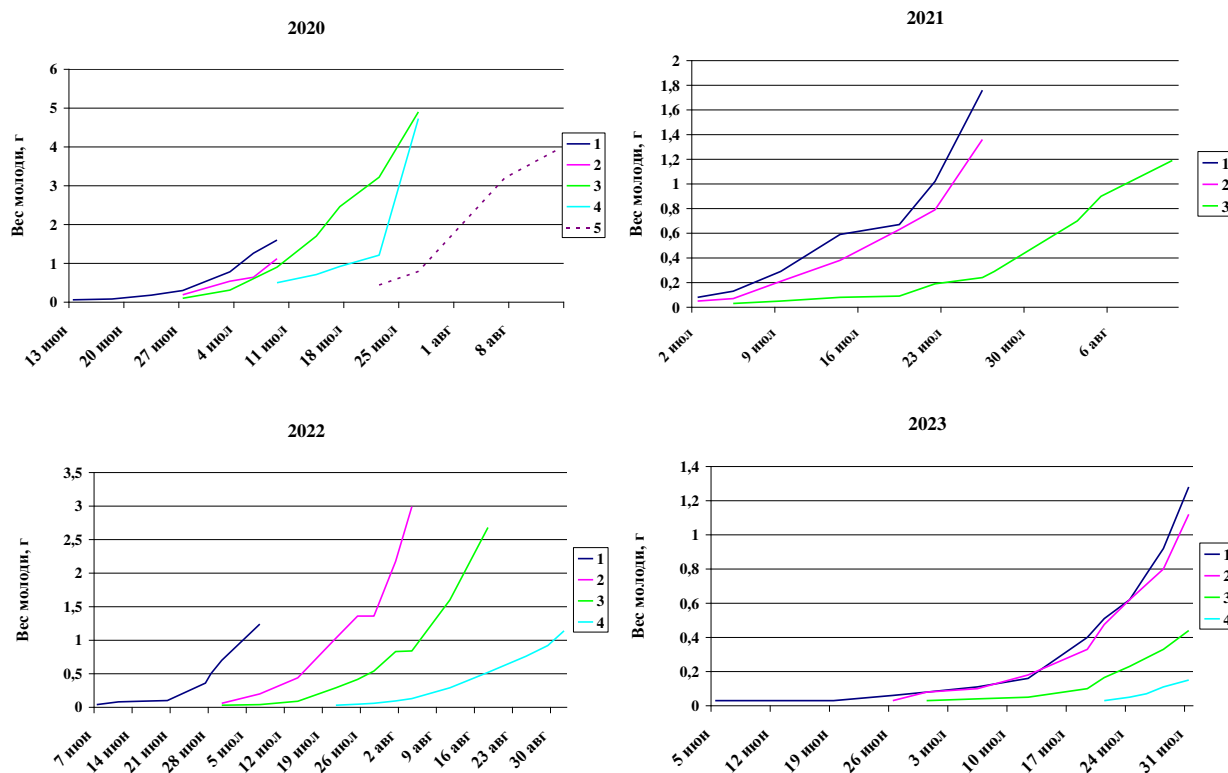


Рисунок 7 - Динамика роста молоди осетра на СЭРЗ до выпуска от разных партий получения икры, данные за 2023 г. неокончательные, выращивание продолжается.

Обсуждение результатов. Воспроизводственный цикл – это период от начала нерестовой миграции производителей до выхода на нагул жизнестойкой молоди.

Жизнестойкая молодь – это полноценная в биологическом и физиологическом состоянии постэмбрионального развития молодь, на которой она способна уйти из под пресса хищников и обеспечить себя кормом. Для каждого вида, зачастую и популяции эта стадия развития своя. При рыбоводстве в естественных водоемах для каждого вида, популяции места выпуска и стадия развития должна быть биологически обоснованной и законодательно утвержденной. Особенно в настоящее время, когда в рамках компенсационных мероприятий развернуты крупномасштабные работы, на что уходят миллиарды средств фактически без ощутимого увеличения или поддержания запасов искусственно воспроизводимых рыб.

Период экологического оптимума – это промежуток времени наиболее благоприятный для ската молоди, когда она наименее уязвима для хищников. Для большинства анадромных мигрантов сиговых это период вскрытия реки, либо время первого или второго весеннего паводка, при низкой температуре и высокой мутности воды в реке. Для молоди, использующей реку для нагула в первые месяцы постэмбрионального развития – это периоды краткосрочных интервалов подъема воды. Этот тип покатной миграции молоди рыб наименее изучен. Существование в нерестовом стаде байкальского осетра в р. Селенга двух форм – озимой и яровой обусловлено наличием наиболее продуктивных нерестилищ. Преобладание озимой формы указывает на то, что наиболее продуктивные нерестилища удалены от устья на сотни километров, для достижения которых необходимо достаточно продолжительное время, поэтому нерестовая миграция начинается с июля-сентября и продолжается на следующий год с апреля по июнь. Именно удаленные и протяженные места нереста в реке Селенга, расположенные выше 400 км от устья, являются наиболее продуктивными. Протяженность нерестовой миграции определяет и протяженность покатной миграции молоди.

Большие колебания абсолютной длины (почти в 1.5 раза) у покатной молоди в сходные сроки и на одинаковом удалении от устья (табл. 1, рис. 3 и 4) указывает на их происхождение в разное время при разной удаленности нерестилищ. По нашим данным следует, что при колебании от 3.2 см до 30.5 см средняя длина скатывающейся молоди байкальского осетра с естественных нерестилищ реки Селенга составляет

23.2 ± 1.2 см, (n = 53 экз.). Единичные сведения [2] при n = 2 экз. длина сеголеток была в среднем 19.5 см при колебании 17.0-23.0 см и весе 15 г. Таким образом молодь осетра реки Селенга с естественных нерестилищ скатывается в период экологического оптимума, а именно во время летне-осеннего паводка во второй половине августа – начале сентября, при активных передвижках в июле месяце при этом активно продолжает свой рост. Высокий темп роста молоди осетра в первые месяцы жизни обеспечивает быстрый уход от пресса потенциальных хищников, что способствует повышению выживаемости потомства.

Динамика роста молоди осетра на СЭРЗ в 2014 году (рис. 5) за период выращивания имеет прямолинейный характер. Сравнительные данные динамики роста молоди в первые два месяца жизни условиях реки Селенга и на СЭРЗ (рис. 6) имеют принципиальные различия. В первый месяц скорость роста молоди в условиях завода выше, чем в условиях реки, к концу второго месяца жизни, ситуация резко меняется. Темп роста молоди в реке почти в два раза выше такового на заводе. Если линия тренда роста молоди на заводе имеет линейный характер, то в естественных условиях реки - экспоненциальный, что указывает на резкое увеличение скорости роста молоди.

Резкое изменение скорости роста молоди байкальского осетра в условиях реки Селенга к концу второго месяца жизни возможно по нескольким причинам и, прежде всего, есть основания полагать из-за изменения состава наличного и доступного корма. При отсутствии прямых исследований условий жизни и нагула молоди осетра от естественного воспроизводства в реке Селенга, и на основании косвенных данных по питанию уже скатившейся молоди [2; 5; 6; 7] есть основания предполагать о переходе молоди на питание более крупными и калорийными организмами. Большое значение имеет разница гидрологических и гидрохимических факторов в естественных условиях реки Селенга и воды в бассейнах, закачиваемой из р.Итанца [7; 8].

Данные по выращиванию молоди осетра за последние четыре года (2020-2023 гг.) (рис.7) показывают, что выпуск молоди, начиная с первой декады июля (первая партия) продолжается до конца августа (четвертая и пятая партии), при навеске от 1 до 5г на 112 км от устья. Как свидетельствуют данные скат молоди осетра в этом районе (рис.2 и 3) приходится на 2 и 3 декады августа, достигнув средних значений (23 см) и в дальнейшем существенного увеличения роста до выхода в Байкал не наблюдается [10].

На сегодняшний день мы имеем факт, что с 2009 г. по 2020 г. при ежегодном выпуске в среднем 846,7 тыс.экз. молоди осетра выращенной в бассейнах СЭРЗ с навеской от 1,2 до 4.7 г, при суммарном выпуске. 10.160 млн. экз., косвенные данные позволяют говорить, что заметного увеличения численности нагульного осетра на Селенгинском мелководье не происходит.

Выводы. 1. При бассейновом методе выращивание молоди осетра на СЭРЗ более 1 месяца не целесообразно.

2. Молодь осетра, полученную от 1-й и 2-й партий икры, необходимо выпускать на участке реки Селенга от 390 до 372 км от устья (Хоронхой - Усть-Кяхта) не позднее первой декады июля. Выпуск молоди от последующих партий икры производить в первой декаде августа на 185 - 175 км реки.

3. Перейти на комбинированный метод выращивания молоди – систему бассейнов перевести на цикл УЗВ для подращивания молоди до 100мг, при последующем выращивании в прудах.

4. Для воссоздания природной структурой нерестового стада байкальского осетра реки Селенга приступить к формированию РМС – до 70% производителей озимой и 30% яровой форм.

5. Необходима организация мониторинговых исследований экологических аспектов по условиям жизни и нагула молоди осетра в реке Селенга.

Литература.

1. Матвеев А.Н., Самусенок В.А. Видовые очерки по биологии и экологии рыб. – Рыбы озера Байкал и его бассейна, Улан-Удэ: Издательство Бурятского научного центра СО РАН, 2007. С.38-94.
2. Егоров А.Г. Байкальский осетр / А.Г. Егоров // Рыбы и рыбное хозяйство в бассейне оз. Байкал. - Иркутск, 1958. - С.101-129.
3. Воронова З.Б., Воронов М.Г. Теоретические основы формирования ремонтно-маточного стада байкальского осетра. Улан-Удэ, 2021. С. 125-128.

4. Артюхин Е.Н. Осетровые. Экология, географическое распространение и филогения. Изд-во: С-Петербург. ун-та, Санкт-Петербург, 2008, С.17-23.
5. Егоров А. Г. Байкальский осетр / А.Г. Егоров. – Улан-Удэ, 1961. – 122 с.
6. Афанасьев С.Г. / Экологические основы воспроизводства байкальского осетра :*Acipenser baerii baicalensis* A.Nikolski,1896 // Диссертация на соискание ученой степени к.б.н. Иркутск. 2006. 175 с.
7. Афанасьев С.Г., Матвеев А.Н. Питание байкальского осетра в дельте реки Селенги и заливе Провал// Проблемы и перспективы ветеринарии в XXI веке: Материалы международной научно-практической конференции. - Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2006.
8. Афанасьева В.Г. Создание ремонтно-маточных стад байкальского осетра / В.Г. Афанасьева, Ю.В. Неронов, Г.Е. Степанова // Проблемы современного товарного осетроводства. - Астрахань, 1999. - С.67-68.
9. Воронова З.Б. Репродуктивные характеристики самок байкальского осетра, используемых при искусственном воспроизводстве. / Мат-лы национальной науч. конф. профес.-препод. состава, науч. сотруд. и аспирантов СПбГАВМ, Санкт-Петербург: ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2018.- С.19-21.
10. Афанасьев Г.А. Состояние запасов байкальского осетра / Г.А. Афанасьев // Первый конгресс ихтиологов России: Тез. докл. - М., 1997. - С. 44.

THEORETICAL FOUNDATIONS OF THE RELEASE OF BAIKAL STURGEON JUVENILES (*ACIRENSEG BAERII BAICALENSIS NIK.*)

M.G. Voronov^{1,2}, *Candidate of Biological Sciences, Associate Professor;*

*Z.B. Voronov*³, *Deputy. the head.*

¹ Federal State Educational Institution of Higher Education "Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov", Ude-Ude, Russia, voronov_mg53@mail.ru;

² Federal State Budgetary Scientific Institution "All-Russian Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography", Baikal branch, Ude-Ude, Russia

³ Federal State Budgetary Institution "Main Basin Management for Fisheries and Conservation of Aquatic Biological Resources", Baikal branch, Ude-Ude, Russia

The rolling migration of the Baikal sturgeon juveniles of the Selenga population is considered as an adaptation to feeding conditions, which is determined by the internal population structure of the spawning herd adapted to the conditions of reproduction and feeding in the lake Baikal. The peculiarities of the conditions of feeding of juveniles during the slope in the Selenga River are associated with its hydrological regime, on which the dynamics of the formation of a potential forage base and its availability depend. The dynamics of the development of the feed base determines the time of rolling migration. The harmonization of relations with biotic and abiotic factors acts as caring for offspring at a subtle level, which subsequently determines the effectiveness of the realization of reproductive potential, especially of anadromous migrants, to which the Baikal sturgeon belongs. It is proved that the rolling migration of juvenile sturgeon takes place during the period of ecological optimum - this is the correspondence of its biological and physiological state to the maximum development of the feed base and the departure from predators. The given data on the release of sturgeon juveniles do not correspond to either the location or the biological parameters of juveniles rolling down from the natural spawning grounds of the Selenga River. The theoretical basis of the time and place of release of artificially produced Baikal sturgeon juveniles into the Selenga River is summarized as a necessary condition for fish farming in natural reservoirs to achieve maximum survival of the resulting offspring.

Keywords: Baikal sturgeon, winter and spring forms, juveniles, place and time of release, ecological optimum.