

Таким образом, усовершенствованный метод оценки прочности скорлупы на удар с нарастающей силой и использование разработанной авторами таблицы позволяет получить ответ на два вопроса: 1) удовлетворительно ли качество скорлупы и 2) нормально ли работает линия движения яиц.

**Выводы.** Проведен сравнительный анализ методов оценки прочности скорлупы; установлено, что лучшим методом, наиболее связанным с производственным боем яиц, является оценка прочности скорлупы с помощью нарастающей силы ударов по 6-балльной системе; разработана таблица нормативов производственного боя яиц в зависимости от прочности скорлупы и массы яиц.

Контроль прочности скорлупы усовершенствованным методом поможет выявить причины потерь от повышенного производственного боя и будет способствовать минимизации этих потерь.

#### Л и т е р а т у р а

1. Царенко П.П., Васильева Л.Т., Осипова Е.В. Прочность главное качество скорлупы яиц // Птица и птицепродукты. – 2012. – №5. – С.51-54.
2. Царенко П.П., Васильева Л.Т. Методы оценки и повышение качества яиц сельскохозяйственной птицы – СПб: Лань, 2016. – 280с.
3. Чистякова Т.М. Методы оценки и изменчивость основных показателей качества куриных яиц // Методы повышающие продуктивность и качества яиц с.-х. птицы: Сб.научных трудов/СПбГАУ. – СПб, 1991. – С.65-70.
4. Шабанова С.А. Пигментация скорлупы яиц // Генетика и разведение животных. – 2015. – № 1. – С.35-39.
5. Штелле А.Л. Куриное яйцо: вчера, сегодня, завтра. – М.: Агробизнесцентр, 2004. – 196 с.

#### L i t e r a t u r a

1. Tsarenko P.P., L.T.Vasil'yeva , Osipova E.V. Prochnost' glavnoye kachestvo skorlupy yaits // Ptitsa i ptitseprodukty. – 2012. – №5. – S.51-54.
2. Tsarenko P.P., Vasil'yeva L.T. Metody otsenki i povysheniye kachestva yaits sel'skokhozyaystvennory ptitsy – SPb.: Lan',2016. – 280s.
3. Chistyakova T.M. Metody otsenki i izmenchivost' osnovnykh pokazateley kachestva kurinykh yaits, // Metody povyshayushchiye produktivnost' i kachestva yaits s.-kh. ptitsy. Sb.nauchnykh trudov /SPbGAU. – SPb., 1991. – S.65-70.
4. Shabanova S.A. Pigmentaziya skorlupi yaits // Genetika I razvedenie givotnih. – 2015. – №1. – С.35-39.
5. Shtelle A.L. Kurinoe yaizo: vchera, segodnya, zavtra. – М.: Agrobizneszenter, 2004. – 196 с.

УДК 577.4:591.524.12

Аспирант Д.А. ЯНБУХТИН  
(СПбГАУ, damiryabuhtin@mail.ru)

### НОВАЯ БИОТЕХНИКА ВОСПРОИЗВОДСТВА БАЛТИЙСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ АТЛАНТИЧЕСКОГО ЛОСОСЯ

В настоящее время только за счет заводского воспроизводства сохраняется численность Балтийской популяции Атлантического лосося. В отличие от осетроводства, изолированного от нерестилищ, зрелые производители изымаются лососевыми рыболовными заводами (ЛРЗ) из нереста на нерестилищах в ущерб естественному воспроизводству. Этого можно избежать только созданием ремонтно-маточного стада (РМС), которое сформировано только на Лужском ЛРЗ. Такое состояние промысловой зависимости ЛРЗ в сочетании с промысловой нагрузкой на нерестилища, как и сам промысел ценных и охраняемых видов рыб в период нереста, является важной причиной снижения численности

лосося, вплоть до его истребления. Возврат производителей заводского происхождения составляет не более 2% от общего количества выпущенной (рис. 1), даже двухгодичной молоди [1].

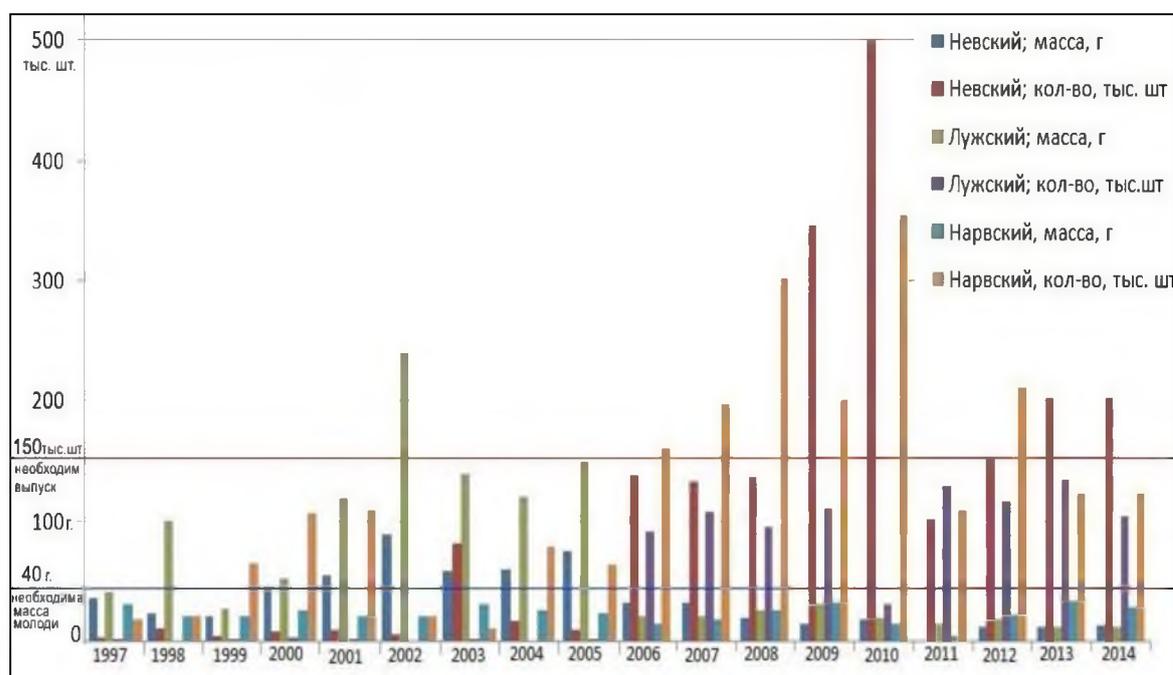


Рис. 1. Объемы выпуска и величины массы молоди Балтийской популяции Атлантического лосося Невским, Лужским и Нарвским ЛРЗ Северо-Запада за 1997-2014 гг. (по отчетным данным Севзапрывода). Указаны уровни соотношений количества и массы выпускаемой молоди (смолтов), необходимых для эффективного воспроизводства [2]

Наибольшая гибель («отход») заводской молоди происходит на заключительных этапах биотехники, особенно при выпуске ее в реки, вследствие неподготовленности к выживанию в окружающей среде. Достаточной выживаемостью для обеспечения эффективного воспроизводства обладает двухгодичный смолтифицированный лосось, массой не менее 35-40г, соответствующий скатывающемуся в природе [1, 2]. По последней «Инструкции по разведению Атлантического лосося» выживаемость от икры до двухгодовалых в 1978 году составила 40% [3], а в дальнейшем: в 1991 г. – 35% и порядка 20% к настоящему времени [1]. Однако вместо двухгодовалых ЛРЗ выпускают годовалую молодь массой 20-26 г во избежание крупных производственных потерь при смолтификации и в целях экономии [2, 4]. Давно устаревшая биотехника воспроизводства до сих пор выполняется по вышеуказанной инструкции 1979 г., которая не содержит заключительных, наиболее важных этапов биотехники создания, эксплуатации РМС и конечного выпуска молоди. Все это наряду с низкой технической оснащенностью ЛРЗ является основной причиной столь невысокой эффективности искусственного заводского воспроизводства [2-4].

**Цель исследования.** Целью исследования явилась разработка нового метода биотехники эффективного воспроизводства Балтийского лосося, использующего адаптации морского периода нагула. Он позволит выявить и использовать скрытые видовые потенциалы его роста и выживаемости, решать задачи импортозамещения в аквакультуре.

Новая современная биотехника содержания и эксплуатации РМС и интенсивного выращивания молоди поможет не только освободить ЛРЗ от промысловой зависимости, а нерестилища – от промысловой нагрузки, но и объединить интересы всех форм воспроизводства, промысла и даже товарного выращивания [5].

**Материалы, методы и объекты исследования.** Молодь и производители Атлантического лосося *Salmo salar L.* (1758) изучены как основные объекты заводского воспроизводства в нашем регионе. Для достижения вышеуказанной цели разрабатывается новый метод биотехники работы с производителями для формирования, содержания и эксплуатации РМС и впервые – получения потомства, усиления роста и выживаемости молоди в солоноватой воде 2,5‰, близкой к критической солености (4-8‰), вызывающей эти эффекты.

Рыбоводное качество производителей оценивали по следующим рыбоводно-биологическим показателям: коэффициент упитанности, степень рыбоводного использования (% созревания), рабочая плодовитость, процент оплодотворения икры, качество спермы. Товарные качества молоди оценивали по основным морфометрическим показателям (длина головы, высота головы, длина тела, длина тела без хвоста, максимальная и минимальная высота тела, масса, коэффициент упитанности, относительный прирост) для следующих возрастных групп: двухлеток (1+), трехлеток (2+). Проводилось сравнение по массе сеголеток (0+), годовиков (1) и двухлеток (1+), выращенных в морских садках с имеющимися отчетными данными (многолетними, по декадам) Невского лососяного рыбоводного завода (ЛРЗ) и нормативными (по заводскому выращиванию лосося в Ленинградской области). Гидрохимические показатели воды у садков в Выборгском заливе (по данным гидрологических станций ГОСНИОРХ и собственным пробам) приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. **Важнейшие гидрохимические характеристики воды у морских садков в Выборгском заливе**

Показатели/ биотоп	S – Соленость (‰)	pH	Кислород (mg/L)	Хлорофилл, (mg/L)
Поверхностный	2,01 – 3,06	8,55 – 9,95	7,5 – 9,47	0,2 – 8,5
Придонный	2,36 – 5,45	7,8 – 9,95	7,43 – 10,7	0,2 – 8,6
Вблизи садков	2,51	8,0	9,11	–

Кормление всех партий молоди производили кормами «Биомар» и Гатчинского комбикормового завода, при расходе кормов 1,3-1,4 кг. Температура воды при бонитировках составляла в среднем 3,5°C, содержание кислорода – 7-8, pH – 8-9.

**Результаты исследования.** На основе положительного опыта по резервированию производителей осетровых и костистых рыб в солоноватой воде [2] и учитывая отсутствие площадей для содержания РМС на островном Невском ЛРЗ были начаты опыты по отсадке производителей Балтийского лосося в садки в солоноватой воде Выборгского залива и получению от них потомства с целью разработки биотехники полносистемного интенсивного заводского воспроизводства. Таким образом, в садковом рыбопромысловом участке (ООО «Алькор-Фарм») от 76 производителей лосося получено потомство и выращено до трехлетнего возраста более 3-х тыс. шт. молоди. Сравнительная оценка рыбоводного качества производителей из РМС в садках с заводскими показала их сходное высокое качество, что представлено в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Сравнительные рыбоводно-биологические показатели производителей в морских садках Выборгского залива и на Невском ЛРЗ

Показатели (средние величины)	Общие характеристики		Из них самок:		Из них самцов:	
	морские садки	Невский ЛРЗ	морские садки	Невский ЛРЗ	морские садки	Невский ЛРЗ
Количество отсаженных особей	82	163	44	88	32	75
Средняя масса (кг)	4,17 (1,5-5,7)	5,0 (0,9-10,6)	3,6 (3,1-5,1)	6,3 (3,2-10,6)	4,4 (1,5-5,7)	2,1 (0,9-8,6)
Длина тела до хвостового стебля (по Смитту)	71,6 (62,5-78,1)	74,9 (45-100)	74,3 (68-78,1)	82 (70-100)	63,25 (62,5-64,0)	66,1 (45-92)
Коэффициент упитанности (по Фультону)	1,02 (0,6-1,4)	1,2 (0,8-3,02)	1,09 (0,9-1,4)	2,6 (2,3-3,02)	0,77 (0,6-0,9)	1,2 (0,8-1,7)
Рабочая плодовитость (средняя, тыс. шт.)	-	-	2,4	0,9	-	-
Степень рыбоводного использования (%) (созревания)	92	84	95	82	97	96

Результаты бонитировок разновозрастной молоди, выращенной в морских садках, и сравнение ее по массе с молодь, выращенной на Невском ЛРЗ, и нормой по Ленинградской области представлены в табл. 3 (А, Б).

Т а б л и ц а 3. Средние величины основных морфометрических показателей разновозрастной молоди лосося по всем партиям, выращенным в садках Выборгского района, и их сравнение с показателями Невского ЛРЗ и нормативными

Показатели	Обозначения	Средняя величина показателей		
		Двухлетки 1+	Трехлетки 2+	
<b>А. Морфометрические показатели молоди, выращенной в морских садках</b>				
Длина головы	ao	4,6 ± 0,19	7,4 ± 0,32	
Высота головы	lm	4,0 ± 0,17	5,38 ± 0,24	
Длина тела	ab	28,7 ± 3,35	39,1 ± 1,55	
Длина тела без хвостового плавника	ad	26,2 ± 1,93	35,06 ± 1,50	
Максимальная высота тела	gh	6,42 ± 0,31	8,7 ± 0,33	
Минимальная высота тела	ik	2,19 ± 0,17	3,32 ± 0,26	
Масса	m	280,1 ± 20,08	694,97 ± 96,59	
Коэффициент упитанности	Q	1,60 ± 0,087	1,69 ± 0,477	
Относительный прирост	R	0,409	0,49	
<b>Б. Сравнительные показатели массы молоди различных возрастных групп, выращенных в морских садках, на Невском ЛРЗ и согласно нормативам по Ленинградской области</b>				
Партии выращенной молоди	Сеголетки (0+)	Годовики (1)	Двухлетки (1+)	Трехлетки (2+)
	Масса молоди (г)			
Выращена в морских садках (опытная)	15	160	281	695
Выращена в речной воде на Невском ЛРЗ (контрольная)	11,3	26 (10-35)	41,6	-
Нормативы по Лен. области	5-7	9-18	20-25	-

Сравнение показателей роста и развития подопытной молодежи (1+ и 2+) показывает, что ее рост происходит преимущественно за счет головы, длина которой увеличилась на 170%, а тела – всего на 36%. Показатели высоты тела и, главное, коэффициент упитанности молодежи увеличиваются сходно и незначительно: 35-57%. Анализ первичных материалов по степени неоднородности индивидуальных показателей молодежи в пределах каждой возрастной группы показывает наибольшее их разнообразие у двухлеток (1+). Это свидетельствует о возрастном снижении интенсивности процессов развития особей. Напротив, масса тела у трехлеток (2+) увеличивается почти на 250%, что свидетельствует о преобладании процессов роста. Таким образом, развитие молодежи с наступлением смолтификации сменяется интенсивным ростом, соответствующим естественному морскому нагулу. Сравнение массы молодежи, выращенной в солоноватой воде, с заводскими и нормативными данными показывает многократное усиление темпов роста, особенно значительное с годовалого возраста.

В результате длительных производственных экспериментов впервые установлена возможность резервирования производителей и содержания РМС в среде критической солености, включая растворы поваренной соли. Впервые установлена возможность массового получения потомства в солоноватой морской воде, близкой к критической солености (в нашем опыте – до 3,06‰), и прогрессивное многократное усиление роста молодежи.

Все вышеизложенное окончательно убеждает в необходимости дальнейшей разработки и испытаний нового научно обоснованного метода полносистемной биотехники воспроизводства популяций: от содержания РМС, начального получения потомства и до конечного садкового дорастивания заводской молодежи до жизнестойких стадий в период ее смолтификации в солоноватой воде, с последующим выпуском на подготовленные нагульные участки. Важно, что предлагаемый метод исключает и массовое появление карликовых самцов.

В этой связи предлагается включить в производственные циклы работы ЛРЗ деятельность и продукцию морского садкового рыбопромыслового участка как внешнего цеха завода. Сюда можно перевести эти заводские циклы с зачетом результатов выпуска на нагульные площади в продукцию рыбоводного завода.

#### **Выводы.**

1. Для повышения эффективности искусственного воспроизводства Балтийской популяции Атлантического лосося необходимо прекращение заготовки производителей на нерестилищах путем создания и эксплуатации РМС на ЛРЗ.

2. В результате успешного массового получения потомства от производителей в садках в солоноватой морской воде 2,5‰ доказана возможность садкового содержания и успешной эксплуатации РМС в этой среде. Это может обеспечить посадочным материалом заводы, где содержание РМС невозможно, например, островной Невский ЛРЗ.

3. Анализ морфометрических данных, полученных при выращивании молодежи лосося в солоноватой морской воде 2,5‰, показал достоверное ускорение ее развития и многократное усиление роста по сравнению с заводским и нормативными данными в 5-7 раз.

4. Успешные результаты морского садкового содержания и эксплуатации РМС, получения потомства и выращивания молодежи в солоноватой морской воде дают возможность разработать новый метод полносистемной биотехники эффективного воспроизводства лосося.

5. Метод позволит объединить интересы всех видов воспроизводства, повысить производительность ЛРЗ и промысловый возврат путем выращивания крупной жизнестойкой молодежи, адаптированной к среде нагула.

## Л и т е р а т у р а

1. Христофоров О.Л., Мурза И.Г. Значение заводского разведения для сохранения невской популяции лосося // XV Международный экологический форум «День Балтийского моря»: Конф., – 2014. – С. 112 – 113.
2. Garlov P. E., Rybalova N. B., Bugrimov B. S. The necessity for improvement of Atlantic salmon reproduction biotechnology // Journal Advances in Agricultural and Biological Sciences (Science and Business Publishing UK). – Volume 2, Issue 3 (June 2016). – 2016. – P. 5 – 21.
3. Яндовская Н.И., Казаков Р.В., Лейзерович Х.А. Инструкция по разведению Атлантического лосося Под. ред. А.И. Левитан. – Л.: ГосНИОРХ, 1979. – 96 с.
4. Инструкция о порядке учета рыболовной продукции, выпускаемой организациями Российской Федерации в естественные водоемы и водохранилища. Федеральное Агентство по Рыболовству. – М., 1995. – 49 с.
5. Гарлов П.Е., Бугримов Б.С., Дирин Д.К. К состоянию искусственного воспроизводства и сохранению биоразнообразия ценных видов проходных рыб // Современное состояние биоресурсов внутренних вод: Материалы докладов II Всероссийской международной конференции. 6–9 ноября 2014 г., Борок, Россия. – М.: ПОЛИГРАФ-ПЛЮС, 2014. – Том 1. – С. 125 – 132.

## L i t e r a t u r a

1. Hristoforov O.L., Murza I.G. Znachenie zavodskogo razvedenija dlja sohraneniya nevskoj populjacji lososja: Sbornik mat. XV Mezhdunarodnogo jekologicheskogo foruma «Den' Baltijskogo morja». – 2014. – S. 112 – 113.
2. Garlov P.E., Rybalova N.B., Bugrimov B.S. The necessity for improvement of Atlantic salmon reproduction biotechnology // Journal Advances in Agricultural and Biological Sciences (Science and Business Publishing UK). – Volume 2, Issue 3 (June 2016). – 2016. – P. 5 – 21.
3. Jandovskaja N.I., Kazakov R.V., Lejzerovich H.A. Instrukcija po razvedeniju Atlanticheskogo lososja; Pod. red. A.I. Levitan. – L.: GosNIORH, 1979. – 96 s.
4. Instrukcija o porjadke ucheta rybovodnoj produkcii, vypuskaemoj organizacijami Rossijskoj Federacii v estestvennye vodoemy i vodohranilishha. Federal'noe Agentstvo po Rybolovstvu. – M. – 1995. – 49 s.
5. Garlov P.E., Bugrimov B.S., Dirin D.K. K sostojaniju iskusstvennogo vosproizvodstva i sohraneniju bioraznoobrazija cennyh vidov prohodnyh ryb // Sovremennoe sostojanie bioresurov vnutrennih vod: Materialy dokladov II Vserossijskaya mezhdunarodnaya konferenciya. 6–9 nojabrja 2014 g., Borok, Rossija. M.: POLIGRAF-PLYUS, 2014. – Tom 1. – S. 125 – 132.

УДК 637.56: 381.1

Доктор техн. наук **В.В. ШЕВЧЕНКО**  
(СПбПУ, veravalerianovna.shevchenko@yandex.ru)

Канд. техн. наук **И.В. АСФОНДЬЯРОВА**  
(СПбПУ, ririna25@mail.ru)

Канд. биол. наук **С.У. ТЕМИРОВА**  
(СПбГАУ, sayma-63@mail.ru)

### ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ САЙРЫ НА КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ НАТУРАЛЬНЫХ КОНСЕРВОВ

Сайра относится к семейству макрелешуковых (*Sem. Scomberesocidae*), представители которых являются обитателями тропических и субтропических областей океана. Макрелешука – *Scomberox saugus* имеет большое промысловое значение. Наиболее жирная макрелешука Северо-Западной Атлантики наблюдается в начале ноября. Из нее готовят