

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВОСПРОИЗВОДСТВА МОЛОДИ РЫБ НА РОГОЖКИНСКОМ РЫБОВОДНОМ ЗАВОДЕ ФГБУ «ГЛАВРЫБВОД» (РОСТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

^{1,2}Смирнов А.О., ³Зипельт Л.И., ²Барсегова А.В.

¹Рогожкинский рыболоводный завод ФГБУ «Главрыбвод», п. Топольки, Российская Федерация
²Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация
³Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АЗНИИРХ»), г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Аннотация. В статье описано современное состояние Рогожкинского рыболоводного завода, его основные особенности и характеристики как предприятия искусственного воспроизводства. Описаны основные биотехнические показатели, полученные во время рыболоводного сезона текущего года. С помощью динамических морфо-биологических показателей маточного стада, выращиваемой молоди и объемов их выпуска составлена современная картина воспроизводственной деятельности завода.

Ключевые слова. Искусственное воспроизводство, бассейновый метод, прудовое рыболоводство, карповые, осетровые, дельта р. Дон, рыбохозяйственная мелиорация.

BIOTECH INDICATORS OF WHITEBAITS REPRODUCTION ON ROGOZHKINSKY FISH HATCHERY FSBI «GLAVRYBVOD» (ROSTOV REGION)

^{1,2}Smirnov A.O., ³Zipelt L.I., ²Barsegova A.V.

¹Rogozhkinsky Fish Hatchery FSBI «Glavrybvod», Topolki, Russian Federation
²Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation
³Azov-Black Sea Filial Branch of FGBNU "VNIRO" ("AZNIIRKh"), Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract. The article presents the current state of the Rogozhkinsky fish hatchery, its main features and characteristics as an artificial reproduction enterprise. The main biotechnical indicators obtained during the fish-breeding season of the current year are described. With the help of dynamic morphological and biological indicators of the broodstock, reared fry and the volume of their release, a modern picture of the reproductive activity of the plant has been compiled.

Keywords. Artificial reproduction, pond fish farming, basin method, Cyprinus, Acipenseridae, delt of Don-river, fishery melioration.

В связи с зарегулированием русла р. Дон, сокращением площадей нерестилищ, активным браконьерством и другими причинами, условия природного нереста осетровых и частиковых видов рыб Азово-Донского бассейна значительно ухудшились. Некоторые годы и периоды признаны полностью неурожайными.

Для компенсации ущерба, наносимого возведенным в 1952 г Цимлянским гидроузлом диким популяциям рыб, в 1955 г был построен Рогожкинский осетровый завод (ныне – Рогожкинский рыболоводный завод ФГБУ «Главрыбвод», далее – РРЗ).

Хозяйство расположено в дельте реки Дон в 12 км от устья, на территории Донрыбзаповедника в п. Топольки Азовского района в 4 км от х. Рогожкино на правом берегу Дона и канала, соединяющего гирло реки Большая Кутерьма с ериком Лагутник.

Большую часть своей истории завод занимался воспроизводством русского осетра, а также полупроходных видов рыб – сазана, леща, судака. В настоящее время осетровый инкубационный цех находится в разрушенном состоянии, искусственное воспроизводство осетровых на предприятии невозможно.

Современная деятельность РРЗ заключается в бассейновом методе подращивания личинки стерляди, получаемой на Донском осетровом заводе ФГБУ «Главрыбвод»; искусственном воспроизводстве и прудовом подращивании до определенной навески молоди сазана, белого толстолобика и белого амура. Вся полученная молодь рыб выпускается в р. Дон (ниже Цимлянского гидроузла) в рамках выполнения государственного задания или компенсационных мероприятий по выпуску молоди рыб.

Общая площадь завода составляет 965,9 га. Из них производственно-прудовая база составляет 859,4 га, остальную площадь (106,5 га) занимают административные и жилые постройки с прилегающей территорией, дамбами, каналами, переездами, автодорогами, электроподстанциями.

Проектная мощность нерестово-выростного хозяйства – 64,5 млн. шт. молоди частичковых видов рыб. Проектная мощность осетрового завода – 8 млн. шт. осетровой молоди. В 1998 году производственная мощность утверждена ГКО «Росрыбхоз» – по частичковым рыбам – 28,8 млн. шт., по осетровым – 1,5 млн. шт. бассейновым методом.

В настоящее время фактическая годовая мощность предприятия составляет 1,5 млн. шт. осетровых рыб (стерляди) бассейновым методом подрачивания (при условии обеспечения хозяйства суточной личинкой), 2,55 млн. шт. частичковых и 0,35 млн. шт. растительноядных рыб (табл. 1).

Таблица 1 – Информация о производственной деятельности Рогожкинского рыбоводного завода

Годы	Выпуск молоди							
	Стерлядь		Сазан		Белый толстолобик		Белый амур	
	гос. задание, тыс. шт.	компенсация, тыс. шт.	гос. задание, тыс. шт.	компенсация, тыс. шт.	гос. задание, тыс. шт.	компенсация, тыс. шт.	гос. задание, тыс. шт.	компенсация, тыс. шт.
2015	102,936	25,150	1558,636	-	2012,272	-	529,545	-
2016	100,171	-	1593,939	-	1260,604	-	373,972	-
2017	102,157	180,443	1627,400	59,499	1220,550	-	418,0	-
2018	137,904	-	651,826	-	1279,254	-	375,62	-
2019	301,884	-	1576,631	396,903	1345,781	273,806	438,596	145,686
2020	1751,633	251,385	1994,642	1355,257	1585,830	-	445,599	-
2021	556,830	1676,670	2769,390	325,811	201,969	-	156,502	-
2022	101,48	876,6	2551,072	-	206,895	-	160,336	-
ИТОГО	3154,994	3010,248	12746,905	2137,53	8906,260	273,806	2898,17	145,686

Рыбоводный завод имеет собственное ремонтно-маточное стадо сазана (табл. 2), белого толстолобика и белого амура.

Ремонтно-маточное стадо сазана делится на две категории: особи, содержащиеся за средства из федерального бюджета и особи, содержащиеся за внебюджетные средства Азово-Донского филиала ФГБУ «Главрыбвод». Бюджетное стадо включает 15 шт. самок (средняя масса особи 5 кг) и 24 шт. самца (3,5 кг). Во внебюджетное стадо входит 201 шт. младшего ремонта (1,5 кг), 50 шт. старшего ремонта (3 кг), 183 шт. самок (4,15 кг) и 185 шт. самцов (2,2 кг).

Таблица 2 – Морфобиологические показатели производителей сазана на Рогожкинском рыбоводном заводе в 2022 году (прим.: ср. знач. ± среднеквадратич. отклонение; в скобках – вариабельность: *min-max*)

Показатели (средние значения)	♀ Самки	♂ Самцы
Масса, кг	2,1±0,5 (1,2-2,6)	1,4
Промысловая длина, см	46,5±4,5 (42-51)	47
Коэффициент зрелости, %	11,8±2,02 (9,7-13,8)	4,9
Гонадосоматический индекс (ГСИ), ‰	14,5±2,8 (11,8-17,3)	5,6
Плодовитость по двум порциям икры, тыс. шт.	503,1±18,7 (484,2-521,8)	-
Рабочая плодовитость (первая порция икры), тыс. шт.	235,15±6,1 (229-241)	-
Ожидаемое количество личинок от одной самки, тыс. шт.	92,1	-
Коэффициент упитанности по Фультону, ед.	2,1±0,14 (2-2,3)	1,4
Коэффициент упитанности по Кларку, ед.	1,7±0,14 (1,6-1,9)	1,2
Количество исследуемых рыб, шт.	2	1

Количество белого толстолобика составляет по бюджету: 130 шт. (1,96 кг), 28 шт. самок (4,56 кг) и 30 шт. самцов (4,14 кг); по внебюджету: 97 шт. старшего ремонта (4,1 кг), 29 шт. самок (5,51 кг) и 26 шт. самцов (5,76 кг).

Белый амур представлен: за счет бюджетных средств: 148 шт. разновозрастного ремонта (1,34 кг), 36 шт. самок (5 кг) и 40 шт. самцов (4 кг); за счет внебюджетных: 67 шт. средневозрастного ремонта (1,94 кг), 100 шт. старшевозрастного ремонта (2,95 кг), 5 шт. самок (10,8 кг) и 4 шт. самца (11,5 кг).

В конце апреля-начале мая с Донского осетрового завода Рогожкинским заводом было получено 2,8 млн. шт. суточной личинки стерляди, которые представлены тремя возрастными партиями. Стартовая плотность посадки составила 7-7,5 тыс. шт./м², затем производилось двукратное разрежение плотности посадки до финальной – 1,5 тыс. шт./м².

Кормление личинки сначала осуществляли декапсулированными цистами артемии (*Artemia salina*), суточная норма кормления рассчитывалась, исходя из температуры воды и поедаемости корма, а также нормативных значений. Спустя 5 сут началась адаптация к искусственному корму, которая выполнялась путем дробной подмены артемии стартовым осетровым кормом марки «Alltech Coppens», которая длилась 12 сут вплоть до полной замены естественного корма искусственным.

В течение июня-июля были проведены выпуски молоди стерляди: в рамках выполнения государственного задания по выпуску молоди осетровых в р. Дон было выпущено 101 тыс. шт. молоди стерляди среднештучной массой 1,87 г.; в целях компенсации ущерба, наносимого водным биологическим ресурсам, в р. Дон, было выпущено 245 тыс. шт. молоди средней массой 2,1 г.; произведен компенсационный выпуск 166 тыс. шт. молоди среднештучной навеской 1,9 г.; проведен компенсационный выпуск молоди стерляди: количество выпущенной молоди – 466 тыс. шт., средняя масса выпускаемой рыбы – 2,7 г. Общее количество выпущенной молоди составило более 978 тыс. шт. Общая выживаемость молоди за период выращивания составила 42%.

Таблица 3 – Морфобиологические показатели подращиваемой в бассейнах стерляди на Рогожкинском рыбноводном заводе в 2022 году

Параметры	Возраст молоди, сут				
	10 (переход на активное питание)	20	30	40	50
Длина, мм	15	20	36	50	67
Масса тела, мг	23	34	341	759	1500
Коэф. упитанности по Фультону, ед.	0,63	0,42	0,72	0,61	0,5
Интенсивность питания, балл	2,7	3	-	-	-
Индекс наполнения кишечника, ‰	-	-	980	680	450
Состав пищевого комка, %					
декапс. яйца артемии <i>Artemia salina</i>	65	70	-	-	-
зоопланктон	35	30	-	-	-
искусств. корм	-	-	100	100	100

Таблица 4 – Химический состав мышц молоди стерляди, выпускаемой в 2022 году (среднее знач., в скобках – варибельность: *min-max*)

Показатели	Значение
Содержание белка, мг/г	102 (94-110)
Содержание воды, %	84,7 (83,2-85,8)
Содержание общих липидов, % от сырой массы	1,14 (0,96-1,25)

Для выполнения гос. задания по выпуску сазана (2,55 млн. шт.) было проведено 2 нерестовые кампании сазана: было использовано суммарно 37 шт. самок (ср. масса 5 кг) и 33 шт. самцов (3,18 кг). Гормональное стимулирование проводилось суспензией гипофиза карповых рыб (самки предварит. доза 0,3 мг/кг; разрешающ. – 3,5 мг/кг; самцы – однократно 1 мг/кг). Получено 31 кг икры рыбноводного качества (15,7 млн. шт. икр.). Инкубация происходила в температурном промежутке 16-21 °С, использовались инкубационные аппараты Вейса (0,5 кг/апп.) и «Амур» (1,5 кг/апп.). Успешно получено и высажено в пруд площадью 100 га 12,6 млн. шт. неподрощенной личинки (1,5 млн. шт. из них посажены в отгороженный земляной пересыпкой участок пруда площадью 1 га для подращивания).

Для проведения компенсационных выпусков использовалось 19 шт. самок (7,63 кг) и 30 шт. самцов (2,67 кг), от которых получено 19 кг икры рыбноводного качества, а затем 2,4 млн. шт. личинок,

которые зарыблены в двухгектарные выростные пруды с плотностью посадки 150 тыс. шт./га. Температура воды при инкубации составила 24 °С. Дозировка гипофизарных инъекций идентична вышеописанному.

Состояние кормовой базы выростных прудов РРЗ: биомасса зоопланктона – 23565 мг/м³; количество – 131740 шт. особей/м³. Из них ветвистоусые рачки рода *Daphnia* – 98%; остальная часть приходится на представителей родов *Copepoda*, *Calanipeda*, личинок хирономид, коловраток.

Таблица 5 – Динамические морфобиологические показатели молоди сазана на Рогожкинском рыбноводном заводе в 2022 году (прим.: ср. знач. ± среднеквадратич. отклонение; в скобках – вариабельность: *min-max*)

Дата контр. облова	Средняя масса, г	Промысловая длина, см	Коэффициент упитанности по Фультону, ед.	Количество исследованной молоди, шт.	Возраст молоди со дня зарыбления, сут
09.06.2022	0,021±0,001 (0,01-0,03)	1±0,03 (0,8-1,2)	2,1±1,6 (1,5-2,5)	14	10
30.06.2022	4,68±0,61 (2-9)	5,3±0,24 (4-6,5)	2,9±0,04 (2,8-3,2)	13	30
12.07.2022	6,53±0,16 (5-8)	8,4±0,64 (3,5-13,7)	2,9±0,05 (2,4-3,4)	20	42
18.07.2022	11,5±0,98 (5,3-16,9)	7,4±0,21 (6-8,5)	2,7±0,03 (2,4-2,9)	18	48
25.07.2022	13,3±0,66 (6,2-34)	7,8±0,2 (6,6-10,8)	2,6±0,04 (2,2-2,9)	39	55
29.07.2022	14,6±0,76 (6,8-34,2)	8,1±0,13 (6,2-11,1)	2,65±0,03 (2,3-3)	50	59

Таблица 4 – Химический состав мышц молоди сазана, выпускаемой в 2022 году (прим.: ср. знач. ± среднеквадратич. отклонение; в скобках – вариабельность: *min-max*)

Масса, молоди, г	Сухое вещество, %	Жир, %	Зола, %	Белок, %
14,6±0,76 (6,8-34,2)	18,3±0,18 (17,9 -19,1)	0,116±0,05 (0,03 -0,41)	0,98±0,04 (0,9 -1,2)	17,2±0,14 (16,7-17,8)

Белый толстолобик и белый амур зарыблялись в поликультуре. Плотность посадки неподрощенной личинки в выростные пруды составила по б. толстолобику – 60 тыс. шт./га; по б. амуру – 30 тыс. шт./га. Зарыбленные выростные площади – 22 га (1,32 млн. шт. б. толстолобика и 0,66 млн. шт. б. амура).

Для получения такого количества личинки использовано: б. толстолобик: 14 шт. самок (5,35 кг) и 12 шт. самцов (2,08 кг); б. амур: 13 шт. самок (7 кг) и 13 шт. самцов (4,14 кг). Гормональное стимулирование идентично сазану. Средняя температура воды при инкубации составила 25 °С. Получено 10 кг икры белого толстолобика и 12,5 кг белого амура. Используемые инкубационные аппараты – типа «Амур» (загрузка 1,5 кг/апп.).

Таблица 5 – Динамические морфобиологические показатели молоди белого толстолобика на Рогожкинском рыбноводном заводе в 2022 году (прим.: ср. знач. ± среднеквадратич. отклонение; в скобках – вариабельность: *min-max*)

Дата контр. облова	Средняя масса, г	Промысловая длина, см	Коэффициент упитанности по Фультону, ед.	Количество исследованной молоди, шт.	Возраст молоди со дня зарыбления, сут
30.06.2022	1,54±0,11 (0,986-2,4)	4,35±0,33 (3,7-5,1)	1,84±0,03 (1,6-2,1)	13	19
18.07.2022	4,28±0,79 (0,91-7,9)	5,7±0,43 (3,7-7,5)	1,9±0,07 (1,5-2)	12	37
25.07.2022	6,97±0,34 (4,6-11,7)	7,43±0,11 (6,7-8,8)	1,66±0,02 (1,5-1,8)	27	43
02.08.2022	11,08±0,27 (8,2-13,7)	8,7±0,06 (8,1-9,4)	1,6±0,01 (1,5-1,8)	45	51

Таблица 6 – Химический состав мышц молоди белого толстолобика, выпускаемой в 2022 году (прим.: числитель – ср. знач.; в скобках – вариабельность: *min-max*)

Масса, молоди, г	Сухое вещество, %	Жир, %	Зола, %	Белок, %
11,08±0,27 (8,2-13,7)	17,2±0,15 (16,8-18)	0,06±0,01 (0,04-0,15)	1±0,03 (0,8-1,4)	17,3±0,133 (15,9-18,1)

Таблица 7 – Динамические морфобиологические показатели молоди белого амура на Рогожкинском рыбоводном заводе в 2022 году (прим.: ср. знач. ± среднеквадратич. отклонение; в скобках – вариабельность: *min-max*)

Дата контр. облова	Средняя масса, г	Промысловая длина, см	Коэффициент упитанности по Фультону, ед.	Количество исследованной молоди, шт.	Возраст молоди со дня зарыбления, сут
12.07.2022	3,3±0,31 (2,7-4,5)	5,3±0,24 (5-6)	2,16±0,07 (1,9-2,3)	6	29
18.07.2022	7,0±0,27 (6,1-8,7)	6,9±0,102 (6,5-7,5)	2,1±0,02 (2-2,2)	12	35
25.07.2022	19,1±2,77 (10,2-22,3)	9,3±0,4 (8-10,1)	2,3±0,09 (2-2,5)	5	42
02.08.2022	39,2±1,5 (27,4-55,3)	12,8±0,16 (11,5-14,2)	1,9±0,02 (1,7-2,2)	31	50

Таблица 8 – Химический состав мышц молоди белого амура, выпускаемой в 2022 году (прим.: числитель – ср. знач.; в скобках – вариабельность: *min-max*)

Масса, молоди, г	Сухое вещество, %	Жир, %	Зола, %	Белок, %
39,2±1,5 (27,4-55,3)	17,52±0,179 (16,4-18,3)	0,09±0,008 (0,05-0,19)	0,98±0,04 (0,7-1,3)	17,6±0,196 (15,7-18,9)

Объем государственного задания по выпуску растительноядных рыб составляет 200 тыс. шт. белого толстолобика и 155 тыс. шт. белого амура. Компенсационные выпускные мероприятия по белому амуру в процессе согласования, по белому толстолобику – не запланированы.

В конце июля – начале августа были проведены 6 актов выпуска молоди сазана в целях выполнения государственного задания. Общее количество выпущенной молоди составило 2,551 млн. шт. Среднештучная масса – 10,94 г (официальные данные). Выход молоди от неподрощенной личинки составил 20,2%. Рыбопродуктивность выростного пруда – 279 кг/га.

Выпуск молоди растительноядных рыб был проведен в начале августа. В течение 3-х актов выпуска в р. Дон было выпущено более 206 тыс. шт. белого толстолобика и 160 тыс. шт. белого амура средней массой 10,71 г и 30 г соответственно (официальные данные). Выход молоди от неподрощенной личинки 42,9% и 66,7% соответственно. Рыбопродуктивность выростного водоема: по б. толстолобику – 276 кг/га; по б. амуру – 600 кг/га.

По текущим итогам рыбоводного сезона Рогожкинского рыбоводного завода, государственные задания по выпуску молоди стерляди, сазана и растительноядных рыб выполнены в полном объеме. Компенсационные мероприятия выполняются по мере формирования договоров между компаниями-заказчиками и филиалом.

Состояние производителей и ремонтной молоди можно считать удовлетворительным для обеспечения потребностей предприятия половыми продуктами и посадочным материалом. Общее состояние выростных прудов, уровень развития кормовой базы в них признаны хорошими, в т.ч. благодаря принятому комплексу мелиоративных мер – вспашка ложа прудов, выкос ложа и откосов сухих прудов и по воде, своевременное внесение органических и минеральных удобрений, альголизация прудов культурой зеленой одноклеточной водоросли *Chlorella vulgaris* (средняя плотность клеток в суспензии составила 33 млн. шт. кл./мл). Темпы роста выращиваемой молоди соответствуют установленным биотехническим нормативам.

Сумма этих данных позволяет судить о том, что несмотря на необходимость в полноценной реконструкции, морально и технологически устаревшей материально-технической и методологической базе завода, старейшее предприятие искусственного воспроизводства Ростовской области вполне успешно справляется с обозначенным Филиалом объемом работ.

Список использованных источников

1. Макаров, Э.В. Воспроизводство азовских осетровых и современное состояние их запаса / Э.В. Макаров // АзНИИРХ, 1964. – Т. 54. – № 4. – С. 203-210.
2. Смирнов, А.О. Современное состояние и перспективы развития Рогожкинского рыбоводного завода (Ростовская область) / А.О. Смирнов // мат. конф. «Водные биоресурсы и аквакультура юга России». – Краснодар, 17 мая – 2022.
3. Чебанов, М.С. Руководство по искусственному воспроизводству осетровых рыб. – №558. – Краснодар: Анкара. – 2013. – 297 с.