

Перспективы биомелиоративной интродукции растительноядных рыб в водоемах Волго-Каспийского рыбохозяйственного подрайона

Канд. биол. наук **В.П. Аббакумов**, старший научный сотрудник;

Т.В. Югай, научный сотрудник – Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства (ФГБНУ «КаспНИРХ»), г. Астрахань

@ kaspnirh@mail.ru, yugajt@mail.ru

Ключевые слова: биомелиорация, интродукция, фиторесурсы, высшие водные растения, зеленые и синезеленые водоросли, эвтрофикация, трофическая утилизация



Дана оценка перспективного использования биомелиоративной интродукции растительноядных рыб (белого амура, белого и пестрого толстолобиков) в водоемах дельты р. Волга. Установлена биологическая целесообразность и рыбохозяйственная эффективность этих видов, особенно белого амура и белого толстолобика, как объектов борьбы с прогрессирующей эвтрофикацией, интенсивным зарастанием рыбопромысловых водоемов водной растительностью, а также аperiodичностью гиперэвтрофикации и интенсивного «цветения» водных масс, ациклической утилизацией ранее неиспользуемых фиторесурсов, в первую очередь, макрофитов, зеленых и синезеленых водорослей и других кормовых сообществ фитопланктона.

| Введение |

Многолетний анализ широкомасштабной биомелиоративной интродукции и рыбохозяйственной акклиматизации растительноядных видов рыб в водоемы страны (СССР и РФ) и, в частности, Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна показал перспективность и биологическую целесообразность индустриально-биомелиоративной интродукции растительноядных видов рыб, особенно белого амура и белого толстолобика [1-7]. Более чем за 40 лет акклиматизации этих видов в дельту р. Волга и ее русловые водотоки, начиная с 1964 г. по 2007 г. было вселено 3,5-4,0 млрд экз. личинок, сеголеток, годовиков и разновозрастных взрослых особей белого амура, белого и пестрого толстолобиков. В результате эти виды натурализовались в рыбохозяйственных водоемах, сформировали относительно стабильные самовоспроизводящиеся стада, как по численности, так и запасам [8]. Получен был не только рыбохозяйственный эффект от акклиматизации этих видов, но и биомелиоративный от интродукции подрошенной молодежи белого амура, белого и пестрого толстолобиков для борьбы с эвтрофикацией, «цветением» воды и зарастанием высшей подводной и надводной растительностью. В результате в отдельных водоемах дельты р. Волга и Волго-Ахтубинской поймы произошло улучшение санитарно-гигиенического состояния и повышение их рыбопродуктивности.

Массовые зарыбления растительноядных рыб в дельтовые водоемы Волго-Каспийского рыбо-

хозяйственного подрайона может сыграть существенную роль в реставрации трофических цепей промысловых видов рыб, как проходных, так и полупроходных, туводных и даже акклиматизантов. Кроме того, с позиции биомелиоративной интродукции, как составной части рыбохозяйственной мелиорации и общей акклиматизации, при направленной реконструкции промысловой ихтиофауны, используя правило экологического замещения туводных растительноядных видов (красноперки, плотвы, язя, линя, карася и др.), необходимо сделать упор на вселенцев как более продуктивных и экономически рентабельных видов пелагиали в деградирующие пресноводные экосистемы. Это позволит не только целенаправленно реконструировать и восстановить большинство промысловых ихтиоценозов, но и расширить трофическую цепь, освоение неиспользуемых фиторесурсов планктона и микросейстона [9]. В результате сдерживания эвтрофикации и лимнофилизации водоемов дельты р. Волга, западных подступных ильменей и внутренних водоемов Волго-Ахтубинской поймы будет обеспечена крупномасштабная биомелиоративная санация водной среды и сохранение природного биоразнообразия ихтиофауны дельты р. Волга и внутренних русловых водотоков (рр. Ахтуба, Митинка, Енотаевка, Ашулук и др.). Научно-обоснованная биомелиоративная интродукция растительноядных рыб в рыбохозяйственные водоемы Волго-Каспийского рыбохозяйственного подрайона обеспечит значительное повышение их рыбопродуктивности в будущем.

Таблица 1. Динамика промысловых уловов растительноядных рыб в водоемах Волго-Каспийского рыбохозяйственного подрайона, тыс. т

Годы	Белый амур	Белый и пестрый толстолобика	Всего
1991	0,004	0,044	0,048
1992	0,002	0,034	0,036
1993	0,012	0,045	0,057
1994	0,003	0,066	0,069
1995	0,003	0,087	0,090
1996	0,004	0,046	0,050
1997	0,013	0,265	0,278
1998	0,001	0,085	0,086
1999	0,001	0,085	0,086
2000	0,006	0,193	0,199
2001	0,003	0,045	0,048
2002	0,001	0,029	0,030
2003	0,002	0,028	0,030
2004	0,001	0,029	0,030
2005	0,003	0,027	0,030
2006	0,001	0,019	0,020
2007	0,006	0,134	0,140
2008	0,003	0,068	0,071
2009	0,008	0,193	0,201
2010	0,013	0,313	0,326
2011	0,014	0,286	0,300
2012	0,010	0,380	0,390
2013	0,029	0,421	0,450
2014	0,058	0,355	0,413
2015	0,027	0,298	0,325
2016	0,043	0,272	0,315
Итого	0,271	3,847	4,118
Среднее значение	0,010	0,147	0,158

| Материал и методика |

Исследования проводились в период повторной интродукции растительноядных рыб в водоемы дельты р. Волга, включая западные подступные ильмени в 2002-2016 годы. Материал отбирался из неводных и сетных уловов на различных промысловых участках Волго-Каспийского и Северо-Каспийского рыбохозяйственных подрайонов, а также во внутренних водоемах Волго-Ахтубинской поймы. Сбор и обработка биологических материалов по экологии интродуцируемых видов растительноядных рыб проводились по общепринятым методикам рыбохозяйственных исследований продуктивности промысловых популяций белого амура и белого толстолобика в весенний и летний периоды [10-13]. Было обследовано более 250 водоемов, определяли общие геоморфометрические (площадь, глубина) и гидрохимические (рН среды, концентрация O₂, CO₂) показатели, степень зарастаемости водной мягкой и жесткой растительностью, обводненность и водообмен в течение всего периода вегетации. Собран обширный материал по динамике уловов двух видов вселенцев – белого амура и белого толстолобика. На полный биологический анализ собрано более 1,5 тыс. экземпляров. Определяли видовой состав пищевых компонентов, степень переваримости по шкале М.Л. Прозоровской, согласно руководству по питанию мирных рыб [12; 13]. Изучение пищевых взаимоотношений растительноядных рыб проводились по методике А.А. Шорыгина [14]. Ежегодно отбирались от 15 до 25 экз. кишечника белого амура и белого толстолобика в течение всего периода вегетации с мая по октябрь. Запасы и рекомендованный вылов определяли методом экспертной оценки и биостатистических данных за 25-летний период на-

блюдений акклиматизации растительноядных видов рыб в водоемах Астраханской области.

| Результаты собственных исследований |

В 2000-2007 гг. была предпринята повторная биомелиоративная интродукция белого амура и белого толстолобика в рыбохозяйственные водоемы дельты р. Волга и ее русловые водотоки, а также во внутренние водоемы Волго-Ахтубинской поймы и трактовые западные подступные ильмени. За семь лет интенсивного зарыбления в водоемы Волго-Каспийского рыбохозяйственного подрайона было выпущено более 22 млн экз. сеголеток (более крупных навесок 20-30 г) белого амура, 120-122 млн экз. разновозрастной молоди (сеголетки, годовики) белого толстолобика (по данным ФГБУ «Севкаспрыбвод» за 2000-2007 гг.). В настоящее время эти работы прекращены и не ведутся в Астраханской области. С маловодьем последних лет (2009-2015 гг.), растущей эвтрофикацией и частичным осушением пойменных и внутренних водоемов дельты р. Волга и Волго-Ахтубинской поймы, дальнейшей гумификацией и болотизацией интенсивное зарыбление растительноядными рыбами позволит эффективно выполнить этим видам не только биопродукционную роль, но и мелиоративную. Существенно увеличит рыбопродуктивность проблемных дельтовых водоемов, сохраняя качественный санитарно-гигиенический статус пресноводных рыбопромысловых водоемов аквакультуры и рыбохозяйственных водоемов Астраханской области. Введение белого амура и белого толстолобика, как эффективных биомелиораторов и экономически рентабельных объектов пресноводной аквакультуры и пастбищного озерно-товарного хозяйства, вероятно,

Таблица 2. Размерно-весовая и возрастная структура белого амура в водоемах Волго-Каспийского рыбохозяйственного подрайона

Показатели	Возрастные категории														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	> 15
2004															
Длина, см	39,2	51,9	60,1	64,8	73,0	79,1	84,5	88,4	92,9	97,3	102,0	109,0	117,0	122,0	132,0
Масса, кг	1,98	3,6	4,8	5,7	6,8	8,3	9,7	11,2	13,9	15,7	17,2	19,8	21,8	24,9	29,4
Доля, %	1,2	4,6	15,2	35,8	22,8	11,2	4,0	1,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
2014															
Длина, см	42,8	52,3	59,1	66,4	70,8	76,0	79,0	86,0	90,9	96,5	101,0	108,0	115,0	120,8	124,0
Масса, кг	2,4	3,9	5,2	6,9	7,9	8,7	9,9	10,8	12,9	14,8	16,7	18,9	20,7	23,1	31,0
Доля, %	4,0	7,7	13,7	24,5	28,2	18,8	9,1	2,5	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,2
2015															
Длина, см	44,0	40,1	58,0	65,5	73,9	78,3	81,6	85,8	89,4	94,5	98,9	102,0	108,0	114,0	118,0
Масса, кг	2,1	3,3	4,2	5,3	6,8	7,9	9,2	10,8	12,9	14,3	16,1	18,3	20,2	23,3	25,9
Доля, %	3,3	4,4	10,0	16,7	25,3	24,0	8,3	5,2	2,2	2,2	1,1	1,1	0,3	0,2	0,1
2017															
Длина, см	31,0	48,0	56,0	68,0	74,4	79,1	84,8	88,5	92,8	96,6	99,5	102,0	105,0	110,0	115,0
Масса, кг	0,49	1,8	2,7	3,9	5,8	6,8	7,9	8,9	10,8	12,3	13,9	16,2	18,9	20,5	22,5
Доля, %	0,3	2,6	2,3	7,9	18,4	26,3	21,1	7,9	5,3	5,0	2,5	0,1	0,1	0,1	0,1

обеспечит не только экономический, но и рыбохозяйственный эффект, расширит биоразнообразие промысловых ихтиоценозов, увеличит в 2,0-2,5 раза их рыбопродуктивность, доведя общие запасы белого толстолобика и белого амура до 10,0-15,0 тыс. т, а их уловы до 3,5-4,5 тыс. тонн.

Несмотря на прежние успехи интродукции, натурализацию белого амура, белого и пестрого толстолобиков, а также формирование самовоспроизводящихся промысловых их стад в дельте р. Волга и Волго-Ахтубинской поймы, запасы не получили должного роста. Уловы, из-за отсутствия специализированного промысла, были нестабильны и колебались в широком диапазоне: 0,001-0,058 тыс. т – белый амур и 0,200-0,458 тыс. т – пестрый и белый толстолобика. Это подтверждается многолетней динамикой уловов белого амура и толстолобиков в водоемах дельты р. Волга, размерно-весовой и возрастной структурой их промысловых стад (табл. 1, 2, 3).

В ряде водоемов Азово-Черноморского, Балхаш-Илийского и Средне-Волжского рыбохозяйственных бассейнов, при весьма значительных масштабах ин-

тродукции растительных видов, рыбные ресурсы не оправдали расчетных прогнозов, как по запасам, так и по уловам.

Места, которые занимают растительные рыбы в промысловой ихтиофауне водоемов вселения, как в России, так и сопредельных государствах, имеют широкую географию распространения. Биомелиоративный эффект и промысловый возврат на современном этапе интродукции во многом зависит от геоморфологической структуры и экологической емкости водоема, его зональной продуктивности и общей биомассы кормовых ресурсов, особенно фиторесурсов (фитопланктона и макрофитов) [5; 6; 9; 11; 15]. Интенсивное вселение растительных рыб в водоемы дельты р. Волга и Волго-Ахтубинской поймы сдерживалось отсутствием необходимого количества посадочного материала, особенно белого амура, а также догматической парадигмой рыбохозяйственной науки, как по интродукции, так и акклиматизации отдельных видов растительных рыб в отдельных ихтиологиче-

Таблица 3. Размерно-весовая и возрастная структура белого толстолобика в водоемах Волго-Каспийского рыбохозяйственного подрайона

Показатели	Возрастные категории														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	> 15
2004															
Длина, см	-	38,4	54,9	62,3	66,1	74,2	79,6	84,9	89,9	92,7	98,9	-	-	121,0	125,0
Масса, кг	-	2,4	3,8	4,8	5,9	6,7	7,8	8,9	9,8	11,9	13,4	-	-	35,9	44,1
Доля, %	-	1,8	4,3	11,2	34,5	29,1	13,6	3,9	0,2	0,1	0,1	-	-	0,1	0,1
2007															
Длина, см	-	39,2	51,9	61,3	74,2	75,2	83,5	87,9	93,5	96,8	103,0	-	-	115,0	122,0
Масса, кг	-	1,9	3,5	4,7	6,9	8,8	9,8	11,3	13,1	15,7	17,9	-	-	22,9	35,9
Доля, %	-	1,2	4,7	15,4	35,9	22,8	14,3	4,0	1,2	0,2	0,1	-	-	0,1	0,1
2010															
Длина, см	24,7	40,2	49,3	56,7	63,5	68,8	75,1	-	-	-	-	-	-	-	-
Масса, кг	0,3	1,0	1,7	2,9	3,8	5,4	6,9	-	-	-	-	-	-	-	-
Доля, %	35,8	33,9	19,7	5,5	3,5	1,4	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
2014															
Длина, см	--	46,9	55,0	62,0	76,0	82,0	86,0	95,0	104,0	101,0	115,0	122,0	-	-	128,0
Масса, кг	-	3,1	4,2	5,6	7,9	10,2	11,9	14,8	17,2	21,8	25,7	32,8	-	-	46,5
Доля, %	-	0,4	9,5	16,9	22,5	21,1	14,1	7,1	4,2	1,4	1,4	1,2	-	-	0,2
2015															
Длина, см	39,0	48,3	54,7	63,9	70,7	75,6	80,8	85,9	89,7	96,3	102,7	114,0	-	-	118,0
Масса, кг	0,85	1,9	2,8	4,4	6,5	7,8	8,9	9,5	11,2	14,7	18,5	24,9	-	-	32,3
Доля, %	0,2	1,7	6,9	11,8	20,6	10,8	15,7	13,7	6,9	5,8	3,9	1,8	-	-	0,1
2017															
Длина, см	33,0	44,7	53,6	61,8	68,2	74,5	81,1	86,6	91,5	96,6	101,4	115,1	-	119,5	121,0
Масса, кг	0,6	1,8	3,9	5,7	6,3	7,2	8,3	9,8	11,2	15,9	20,0	25,0	-	21,0	37,8
Доля, %	5,6	13,9	33,3	13,9	16,6	5,5	5,0	2,7	2,7	0,2	0,2	0,2	-	0,1	0,1

ских провинциях и областях Российской Федерации, в частности – Понто-Арало-Каспийской провинции.

Однако семилетний опыт вселения двухлеток белого амура и двух видов толстолобиков в водоемы Волго-Каспийского рыбохозяйственного подрайона доказал эффективность интродукции. Ежегодное зарыбление подращенной молодежи растительноядных видов рыб (годовиков и двухлеток белого толстолобика – 20,0-22,0 млн экз. и белого амура – 2,0-2,5 млн экз.) в дельтовые водоемы позволило не только поднять рыбопродуктивность, но и определить реальный промвозврат, сформировать потенциальный запас промысловых стад этих двух видов на рыбопромысловых участках Волго-Каспийского рыбохозяйственного подрайона, особенно в маловодный период 2006-2015 гг. интенсивного осушения и глобального зарастания авандельты и дельты подводной и надводной растительностью. Общие запасы только макрофитов в дельте р. Волга составляют более 500 млн т [16]. Так как уже более 10 лет работы по вселению растительноядных рыб не проводятся, необходимо возобновить и расширить их масштабы для борьбы с зарастаемостью водоемов дельты р. Волга. При этом только за счет элиминации фиторесурсов рыбное хозяйство сможет дополнительно получить 3,5-4,0 тыс. т товарной рыбы. Необходимо интенсифицировать интродукцию растительноядных рыб в водоемы со сложной трофической биоценозой, где на их биомелиоративный эффект влиял многоуровневый пищевой пресс не только хищных видов рыб, но и различных водных гидробионтов природной флоры и фауны дельты Волги.

Широкомасштабная интродукция растительноядных рыб в водоемы Астраханской области, особенно белого амура и белого толстолобика, позволит в ближайшие 5-10 лет стабилизировать их запасы и расширить биоразнообразие видового состава промысловой ихтиофауны. Использование белого амура в рыбном хозяйстве Астраханской области, как самого продуктивного и рентабельного биомелиоратора, распространенного объекта аквакультуры и рыбохозяйственной акклиматизации, сыграет важную роль в элиминации неиспользуемых фиторесурсов дельты и Волго-Ахтубинской поймы и повышении естественной продуктивности традиционных промысловых ихтиоценозов. Все это требует регламентации и биологического обоснования основополагающего комплекса рыбохозяйственных мероприятий по их продолжающейся интродукции, исходя из общебиоло-

гических основ рыбохозяйственной теории акклиматизации и реакклиматизации растительноядных рыб в водоемы юга России и сопредельных государств.

Таким образом, в рамках направленного формирования и реконструкции промысловых ихтиоценозов, то есть замены туводных видов рыб полупроходными, солоноватоводными – пресноводными, специфически нерестующих на индифферентные группы или виды, интродукция молодежи (годовиков и двухлеток) растительноядных рыб амурского комплекса (белого амура, белого и пестрого толстолобиков), как агрессивных фитофагов, приведет к эффективной элиминации, неиспользуемых ранее, кормовых ресурсов фитопланктона, водной мягкой и жесткой растительности (макрофитов).

| ЛИТЕРАТУРА |

1. Алиев Б.С. Никольский Г.В. О роли дальневосточных растительноядных видов рыб в экосистемах естественных водоемов вселения // Вопросы ихтиологии. 1974. т. 14 № 6. С. 917-988.
2. Веригин Б. В. Роль растительноядных рыб в реконструкции ихтиофауны континентальных водоемов // Труды ГосНИОРХ, 1975. Т. 103. С. 105-120.
3. Веригин Б.В. Биологический способ борьбы с водной растительностью и рыбохозяйственное использование сбросных вод ТЭС. М.: Энергия, 1983. С. 182-187.
4. Виноградов В.К. Богерук А.М. Рыбохозяйственное освоение растительноядных рыб // Рыбоводство и рыболовство. 2000. № 3. С. 3-6.
5. Карлевич А. Ф. Теория акклиматизации рыб и беспозвоночных в водоемах СССР. М., 1975. С. 81-89.
6. Негоновская И.Т. Результаты акклиматизации растительноядных рыб в естественных водоемах и водохранилищах // Сб. науч. трудов ГосНИОРХ, 1989. Вып. 301. С. 5-31.
7. Никонова Р. С. Нижне – Волжский регион: растительноядные выгодно выращивать // Рыбоводство и рыболовство. 2000. Вып. 8. С. 8-10.
8. Белоцерковский Ю.А. Биология и экология акклиматизированных в низовьях р. Волга дальневосточных растительноядных рыб и пути их хозяйственного освоения. Автореф. дисс. канд. биол. наук. М., 1984. 22с.
9. Зуенко В.Н. Промыслово-биологическая характеристика вселенцев растительноядных видов рыб Пролетерского водохранилища. Автореф. дисс. канд. биол. наук. М., 1984, 21 с.
10. Вольскис Р.С. Типовые методики исследования продуктивности вида в ареале. Вильнюс: Изд-во Мокслас, 1974. 145 с.
11. Мартино К.В. Акклиматизация растительноядных рыб в водоемах нижней Волги. В кн.: Акклиматизация рыб и беспозвоночных в водоемах. Астрахань, 1972. С. 17-23.
12. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966, 376 с.
13. Чугунова Н.И. Руководство по методике определения возраста и роста рыб. М.: Изд. АН СССР. 1959. 150 с.
14. Шорыгин А.А. Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря. М.: Пищепромиздат, 1952. С. 35-40.
15. Никольский Г.В. Использование растительноядных рыб в рыбном хозяйстве и мелиорации водоемов // Вестник АН СССР. 1970. Вып. № 11. С. 26-33.
16. Иванов В.П. Биологические ресурсы Каспийского моря. Астрахань: КаспНИРХ, 2000. 100 с.



PROSPECTS OF HERBIVOROUS FISHES BIOMELIORATIVE INTRODUCTION IN RESERVOIRS OF THE VOLGA-CASPIAN FISHERY SUBAREA

Abbakumov P. V., PhD, **Yugay T.V.** – Caspian Fisheries Research Institute, kaspnirh@mail.ru, yugajt@mail.ru
The prospects of biomeliorative introduction of herbivorous fish (grass carp, silver carp and bighead carp) in the ponds of the Volga Delta are estimated. The biological reasonability and fishery effectiveness of these species, particularly carp and white silver carp, is considered. These species are used to struggle the progressive eutrophication, intensive overgrowing of fishing ponds with water vegetation, unregular eutrophication and intense blooming of water, acyclic utilization of previously unused phytoresources, such as macrophytes, green and blue-green algae and other feed phytoplankton.

Keywords: biomeliorative introduction, phytoresources, aquatic plants, green and blue-green algae, eutrophication, trophic utilization.