

Рыбохозяйственное освоение и способы повышения рыбопродуктивности рек Азово-Кубанской равнины

Д-р биол. наук, профессор Г.А. Москул – Кубанский государственный университет;
 д-р с/х. наук, профессор В.Я. Складов – Краснодарский филиал ФГУП «ВНИРО»;
 канд. биол. наук, доцент Н.Г. Пашинова – Кубанский государственный университет, аспирант
 О.А. Болкунов – Краснодарский филиал ФГУП «ВНИРО», qmoskul@bk.ru; kfvniro@mail.ru;
 pashinova@bk.ru; Oleg_bolkunow@mail.ru

Ключевые слова: Азово-Кубанская равнина, русловые пруды, кормовые ресурсы, зарыбление, растительноядные рыбы, рыбопродуктивность

Основная часть водоемов (более 30 тыс. га), расположенных на реках Азово-Кубанской равнины, в рыбохозяйственных целях используется неэффективно. Рыбопродуктивность составляет не более 10 кг/га. Кормовые ресурсы (фитопланктон, зоопланктон, зообентос и макрофиты) развиваются хорошо, но используются они в основном малоценными видами рыб, дающих продукцию низкого качества. Исследования показали, что при проведении рыбоводно-мелиоративных мероприятий, включающих отлов малоценных и хищных видов рыб, зарыбление водоемов ценными видами (каarp, белый амур, белый и пестрый толстолобики) рыбопродуктивность может достигнуть 10 и более центнеров с гектара.

Снижение вылова ценных видов рыб в Азово-Кубанском бассейне вызывает необходимость изыскать пути повышения рыбопродуктивности внутренних водоемов и полнее использовать их природный биопотенциал.

Только в пределах Краснодарского края, в связи с особенностями его природных условий, имеют место три гидрологических бассейна: бассейн рек Азово-Кубанской

равнины, бассейн р. Кубани с Закубанскими реками и бассейн рек Черноморского побережья [3].

Наиболее перспективным в рыбохозяйственном отношении является бассейн рек Азово-Кубанской равнины, расположенных в степной части края. Основные реки Ея, Челбас, Бейсуг, Кирпили, Понура, Албаши, Ясени, Зеленчук и их притоки зарегулированы и представляют собой каскад водоемов (прудов-водохранилищ) площадью от 5-10 до 300-500 и более гектаров (рис. 1). Всего на реках Азово-Кубанской равнины насчитывается более 1320 водоемов, общей площадью 49380 га и объемом воды 697,6 млн м³.

При строительстве дамб (плотин) планировалось использовать водоемы комплексно, как для орошения земель, водоснабжения промышленных и сельскохозяйственных предприятий, так и в рыбохозяйственных целях (для выращивания товарной рыбы). До настоящего времени основная часть водоемов (более 30 тыс. га) в рыбохозяйственных целях используется неэффективно. В некоторых водоемах ведется промысел местных малоценных видов рыб (плотва, красноперка, густера, окунь и др.), промысловая рыбопродуктивность, в среднем, составляет не более 10 кг/га. В то же время в отдельных водоемах, где специализированные



Рис. 1. Дамба (гребля) на р. Зеленчук, Краснодарский край, Тбилисский район, ст. Геймановская



Рис. 2. Облов товарной рыбы в русловом пруду, закрепленном за ИП «Чайка»

Таблица 1. Численность и биомасса фитопланктона рек Азово-Кубанской равнины

Река (количество образцов ботанических проб)	Численность, млн. кл./м ³	Биомасса	
		г/м ³	кг/га
	<i>M ± m</i>	<i>M ± m</i>	<i>M ± m</i>
Ея (n=187)	43162,5 ± 1,56	25,38 ± 0,35	380,7 ± 0,43
Челбас (n=168)	42162,8 ± 1,32	27,78 ± 0,56	416,7 ± 0,29
Бейсуг (n=182)	39764,3 ± 1,23	23,54 ± 0,28	353,1 ± 0,31
Кирпили (n=196)	38324,5 ± 1,45	22,53 ± 0,42	337,9 ± 0,36
Понура (n=97)	41213,2 ± 0,98	24,24 ± 0,34	363,6 ± 0,42
Албаши (n=68)	37862,6 ± 1,16	21,98 ± 0,44	329,7 ± 0,27
Ясени (n=55)	42122,4 ± 0,96	23,65 ± 0,36	354,7 ± 0,32
Средняя:	40658,9 ± 0,89	24,16 ± 0,38	362,3 ± 0,24

рыбоводные хозяйства НПО «Краснодаррыба» и некоторые фермерские хозяйства и предприниматели (рис. 2), ежегодно проводят рыбоводно-мелиоративные работы, рыбопродуктивность составляет 100-300-800 кг/га [16].

Однако в период 70-80 гг. прошлого столетия объем производства товарной рыбы составлял в Краснодарском крае уровня 28-30 тыс. т, при средней продуктивности 16-18 ц/га. В настоящее время, когда рыбное хозяйство испытывает значительные трудности из-за роста цен на комбикорма, энергоносители, удобрения и т.д., наиболее эффективным направлением является пастбищное рыбоводство, основывающееся на использовании естественного биопродукционного потенциала водоемов комплексного назначения. В этих водоемах имеются большие резервы увеличения про-

изводства товарной рыбы без применения комбикормов, удобрений и больших капитальных затрат. Кормовые ресурсы (фитопланктон, зоопланктон, зообентос, макрофиты) водоемов комплексного назначения развиваются довольно хорошо, однако используют их в основном малоценные тугорослые виды рыб (плотва, красноперка, густера, карась, уклейка, пескарь, линь, ерш и др.), которые дают рыбопродукцию низкого качества.

Проведенные нами исследования показали, что фитопланктон водоемов, расположенных на реках Азово-Кубанской равнины, представлен 125 таксонами водорослей, относящимися к 9 группам: *Chlorophyta* – 37 таксонов, из них *Protococccophyceae* – 28, *Volvocophyceae* – 6, *Desmidi-ales* – 3, *Bacillariophyta* – 33 таксона, *Euglenophyta* – 16,

Таблица 2. Численность и биомасса зоопланктона рек Азово-Кубанской равнины

Река (количество образцов ботанических проб)	Численность, тыс. экз./м ³	Биомасса	
		г/м ³	кг/га
	<i>M ± m</i>	<i>M ± m</i>	<i>M ± m</i>
Ея (n=180)	815,7 ± 1,18	5,86 ± 0,26	87,9 ± 1,12
Челбас (n=168)	936,4 ± 1,21	5,94 ± 0,32	89,1 ± 1,31
Бейсуг (n=180)	1098,3 ± 0,98	6,89 ± 0,31	103,3 ± 1,26
Кирпили (n=196)	856,6 ± 0,92	5,95 ± 0,24	89,2 ± 1,45
Понура (n=97)	646,3 ± 1,22	5,12 ± 0,36	76,8 ± 1,27
Албаши (n=68)	738,5 ± 0,98	3,78 ± 0,28	56,7 ± 1,16
Ясени (n=54)	898,7 ± 1,11	4,34 ± 0,30	65,1 ± 1,06
Средняя:	855,8 ± 0,92	5,41 ± 0,25	81,1 ± 1,14

Таблица 3. Численность и биомасса зообентоса рек Азово-Кубанской равнины

Река (количество образцов ботанных проб)	Численность, экз./м ²	Биомасса	
		г/м ²	кг/га
	<i>M ± m</i>	<i>M ± m</i>	<i>M ± m</i>
Ея (n=62)	389,5 ± 1,24	2,6 ± 0,24	26 ± 0,22
Челбас (n=62)	456,7 ± 1,12	3,1 ± 0,37	31 ± 0,34
Бейсуг (n=68)	524,8 ± 1,62	2,9 ± 0,31	29 ± 0,28
Кирпили (n=68)	516,3 ± 0,98	3,4 ± 0,25	34 ± 0,24
Понура (n=45)	324,5 ± 1,15	2,2 ± 0,36	22 ± 0,36
Албаши (n=34)	298,8 ± 1,32	1,9 ± 0,23	19 ± 0,22
Ясени (n=34)	372,6 ± 1,21	2,1 ± 0,31	21 ± 0,28
Средняя:	411,88 ± 0,96	2,6 ± 0,28	26 ± 0,30

Cyanophyta – 26, *Pyrophyta* – 8, *Chrysophyta* – 3 и *Xanthophyta* – 2 таксона.

По численности и биомассе фитопланктон различных рек Азово-Кубанской равнины существенно не отличается. Численность колеблется от 37862,6±1,16 (р. Албаши) до 43162,5±1,56 млн кл/м³ (р. Ея), составляя в среднем 40658,9±0,89 млн кл/м³, остаточная биомасса – от 21,98±0,44 (р.Албаши) до 27,78±0,56 г/м³, (р.Челбас) составляя в среднем 24,16 ± 0,38 г/м³, или 362,3 ± 0,24 кг/га (табл. 1).

Зоопланктон рек Азово-Кубанской равнины представлен тремя типично планктонными группами организмов: *Rotatoria*, *Copepoda* и *Cladocera*. В планктоне было определено 24 вида зоопланктеров: *Rotatoria* – 16, *Copepoda* – 4, *Cladocera* – 4.

В среднем остаточная биомасса зоопланктона водоемов колеблется от 3,78 ± 0,28 (р. Албаши) до 6,89 ± 0,31 г/м² (р. Бейсуг), составляя в среднем 5,41 ± 0,25 г/м² или 81,1 ± 1,14 кг/га (табл. 2).

Донная фауна рек Азово-Кубанской равнины представлена в основном *Oligochaeta* и *Chironomidae*, а также личинками водяных жуков, стрекоз и моллюсками. Остаточная биомасса кормового зообентоса (*Oligochaeta*, *Chironomidae*) исследуемых водоемов колеблется от 1,9±0,23 (р. Албаши) до 3,4±0,25 г/м² (р. Кирпили), составляя в среднем 2,6±0,28 г/м² или 26 ± 0,30 кг/га (табл. 3).

Макрофиты водоемов, расположенных на реках Азово-Кубанской равнины, представлены 19 видами. Основной фон растительности дает *Phragmites communis*, окаймляя берега, и реже встречается в виде островов, разбросанных по акватории водоемов. Помимо тростника, из жесткой растительности распространен *Typha latifolia* и *T. Angustifolia*, а также *Scairpus casustris*, *S. Triquetra* и *Sparganium ramosum*.

Мягкая подводная растительность (*Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton lucenus*, *Potamogeton pectinatus*) занимает от 30 до 65% акватории водоемов. Биомасса макрофитов колеблется от 10 до 45 кг/м².

Известно, что макрофиты при умеренном развитии (не

более 25 % акватории), оказывают положительное влияние на формирование кормовой базы для рыб, сохраняют берега от эрозии, обогащают воду кислородом, а также имеют большое значение в питании белого амура. Однако чрезмерное их развитие оказывает отрицательное влияние: способствует накоплению в водоеме органических остатков и заболачиванию, ухудшает гидрохимический режим, угнетает развитие зоопланктона и фитопланктона, сокращает площади нагула рыб и т.д. Это ведет, в конечном счете, к снижению рыбопродуктивности водоема.

Следовательно, при интенсивном развитии макрофитов, необходимо использовать биологического мелиоратора – белого амура. При вселении белого амура в сильно заросшие водоемы можно добиться значительного увеличения выхода рыбной продукции с единицы площади за счет прямой утилизации водной растительности.

Несмотря на высокие показатели кормовой базы, рыбопродуктивность водоемов низка и в большинстве случаев не отвечает их потенциальным возможностям.

Как известно, выход рыбопродукции определяется не остаточной биомассой кормовых организмов, а величиной их годовой (сезонной) продукции. Для определения продукции кормовых организмов мы воспользовались, имеющимися в литературных источниках, П/Б-коэффициентами, которые варьируют: для фитопланктона от 40 до 350, для зоопланктона – от 4,1 до 45, для мягкого зообентоса – от 5 до 10 генераций в год [1; 4; 9; 16; 18; 19]. При определении потенциальной рыбопродуктивности рек Азово-Кубанской равнины для большей достоверности расчетов были приняты следующие П/Б-коэффициенты: для фитопланктона – 80, для зоопланктона – 20, для зообентоса – 6.

Полученные данные по продукции фитопланктона, зоопланктона и зообентоса являются ориентировочными, однако на их основе можно подойти к непосредственному определению потенциальной рыбопродуктивности водоемов (табл. 4).

При определении возможной рыбной продукции и возможного вылова по кормовой базе многие исследователи

Таблица 4. Потенциальная рыбопродуктивность рек Азово-Кубанской равнины

Группа организмов	Остаточная биомасса, кг/га	П/Б-коэффициент	Продукция, кг/га	Использование продукции, %	Кормовой коэффициент	Потенциальная рыбопродуктивность, кг/га
Фитопланктон	362,3	80,0	28984	50	19	762,7
Зоопланктон	81,1	20,0	1622	60	10	97,3
Зообентос	26	6,0	156	50	6	13,0
Макрофиты	50000	1,1	55000	25	50	275,0
ВСЕГО:						1148,0

[16; 1; 4; 5; 9] исходили из величины годовой продукции планктона и бентоса, устанавливали, какую часть продукции кормовых организмов съедают рыбы, используя кормовой коэффициент планктона и бентоса, непосредственно рассчитывали величину годового прироста ихтиомассы. Такой метод определения возможного вылова рыбы по кормовым ресурсам в озерах, лиманах и водохранилищах Краснодарского и Ставропольского краев применяли Ю.И. Абаев [1] и Г.А. Москул [9].

Учитывая, что рыбы используют кормовую базу в самой различной степени, в зависимости от ряда причин, связанных как с качеством потребителя (вид, возраст, поисковая способность, физиологическое состояние и др.), так и с кормовыми условиями (доступностью корма, температурой воды, освещенностью, распределением корма и др.) мы допускаем возможность использования рыбами 50% продукции фитопланктона 60% – зоопланктона, 50% – продукции зообентоса и 25% – продукции макрофитов.

Расчеты, проведенные по имеющимся кормовым ресурсам, показывают, что за счет естественных кормов можно получать в среднем с каждого гектара водной площади по 10-12 ц/га рыбной продукции (табл. 4).

Ихтиофауна рек Азово-Кубанской равнины, как в предыдущие годы [17; 2; 6; 7; 8; 9; 10], так и в период проведения исследований [11; 12; 13; 14; 15] представлена в основном малоценными тугорослыми видами рыб. Ценные промысловые виды (сазан, лещ, белый и пестрый толстолобики, белый амур, судак, плотва) в уловах встречаются единично.

Поэтому, для получения высокой рыбопродуктивности (более 10 ц/га), необходимо провести мелиоративный отлов малоценных и хищных видов рыб и только после этого приступить к направленному формированию промысловой ихтиофауны водоемов, путем зарыбления их ценными быстрорастущими видами рыб.

Зарыбление рекомендуем проводить годовиками (белый и пестрый толстолобики, белый амур и добавочные: карп, черный амур, пиленгас, бестер, веслонос и др.) индивидуальной массой не ниже 25-30 г, из расчета 1500 экз./га белого толстолобика, 300 экз./га пестрого толстолобика, 200 экз./га белого амура. На втором-третьем году, по достижении рыбами индивидуальной массы 1,0 - 1,5 кг и при выходе от посадки рыб 50%, рыбопродуктивность по белому толстолобику составит 750 кг/га, по пестрому толстолобику – 225 кг/га, по белому амуру – 150 кг/га. Кроме того, за счет добавочных рыб можно будет получать по 20-30 кг/га высококачественной рыб-

ной продукции. В общей сложности рыбопродуктивность достигнет более 10 ц/га, что вполне соответствует расчетной (табл. 4).

В настоящее время основная часть водоемов не может быть использована для пастбищного рыбоводства, так как большинство из них нуждаются в серьезных мелиоративных работах (расчистка ложа от ила и растительности, вскрытие родников, увеличение глубины и др.). Но значительная их часть (до 15 тыс. га), вполне пригодны для выращивания товарной рыбы по пастбищному типу без больших капитальных затрат. Общий вылов может составить более 10 тыс. тонн.

Таким образом, исследования, проведенные на водоемах, расположенных на реках Азово-Кубанской равнины, показали, что практически все они пригодны для выращивания товарной рыбы по пастбищному типу, путем использования имеющегося естественного биопродукционного потенциала.

Кормовые ресурсы развиваются хорошо. Однако используются они неэффективно. Зоопланктон и зообентос используются, в основном, малоценными видами рыб, дающих рыбную продукцию низкого качества. Фитопланктон и мягкая подводная растительность местными видами рыб практически не используются.

Расчеты показывают, что в водоемах, расположенных на реках Азово-Кубанской равнины, имеются большие потенциальные возможности для увеличения вылова рыбы. Эти возможности могут быть реализованы путем ежегодного зарыбления водоемов ценными быстрорастущими видами рыб (белый и пестрый толстолобики, белый и черный амур, карп, веслонос, пиленгас и др.), способными утилизировать имеющиеся в водоемах естественные корма. При выполнении указанных рыбоводно-мелиоративных мероприятий, рыбопродуктивность может достигнуть более 10 ц/га.

Поскольку в водоемах рек Азово-Кубанской равнины нет соответствующих условий для естественного воспроизводства рекомендованных видов, кроме карпа, зарыбление их возможно на базе искусственного разведения и выращивания рыбопосадочного материала (молоди белого и пестрого толстолобиков, белого и черного амура) в полносистемных рыбоводческих хозяйствах или рыбопитомниках.

А в заключение считаем целесообразным отметить, что еще в период 70-80-х годов прошлого столетия в русловых прудах 6 зоны рыбоводства возможно было получать рыбопродуктивность товарной рыбы на уровне 20-25 ц/га.

Так, например, в 1971 г. в рыбхозе «Труд» Тбилисского р-на Краснодарского кр. в русловом пруду «Зиссермановский» площадью 70 га, при плотности посадки годовиков карпа 2,4 тыс.шт./га, пестрого толстолобика – 0,6 тыс.шт./га, белого толстолобика – 1,9 тыс.шт./га сохранность поголовья достигала 70-75%, при средней массе рыб от 650 г (по карпу) до 900 г (по пестрому толстолобику), а рыбопродуктивность составила 20-25 ц/га.

При этом необходимо отметить, что в данном случае применялись интенсификационные мероприятия (кормление карпа, внесение минеральных и органических удобрений для развития естественной кормовой базы для белого и пестрого толстолобиков). Имелась возможность приспустить пруд при тотальном облове водоема в осенний период [20].

Литература:

1. Абаев Ю.И. Товарное рыбоводство на внутренних водоемах / Ю.И.Абаев – М. -1980. – 110 с.
2. Абаев Ю.И. Использование водоемов комплексного назначения степной зоны Краснодарского края для выращивания растительноядных рыб /Ю.И.Абаев// Сб. биологические основы и производственный опыт рыбохозяйственного и мелиоративного использования дальневосточных растительноядных рыб. М. -1984. – С. 144-145.
3. Борисов В.И. Реки Кубани /В.И.Борисов– Краснодар. – 2005. – 120 с.
4. Лапицкий И.И. Направленное формирование ихтиофауны и управление численностью популяций рыб в Цимлянском водохранилище / И.И. Лапицкий // Труды Волгоградского отделения ГосНИОРХ. – 1970. Т. 4. – 280 с.
5. Москул Г.А. Рыбохозяйственное освоение и повышение рыбопродуктивности малых рек Краснодарского края /Г.А.Москул // Рациональное использование и охрана малых рек. Таллин – 1985. – С. 36-37.
6. Москул Г.А. Временные рекомендации по рыбохозяйственному освоению и повышению рыбопродуктивности водоемов, расположенных на степных реках Краснодарского края / Г.А.Москул – Краснодар – 1987. – 14 с.
7. Москул Г.А. Пути повышения рыбопродуктивности прудов, расположенных в бассейнах малых рек Краснодарского края / Г.А.Москул // Всесоюзное совещание «Современное состояние и перспективы развития прудового рыбоводства». М.-1987. – С.30-31.
8. Москул Г.А. Рыбохозяйственное освоение Краснодарского водохранилища / Г.А.Москул // С.-П.: ГосНИОРХ– 1994. – 136 с.
9. Москул Г.А. Перспективы рыбохозяйственного использования малых водохранилищ степной зоны Краснодарского края / Г.А.Москул.// Всесоюзное совещание «Перспективы рыбохозяйственного использования водохранилищ» М. – 1986. – С.102-103.
10. Москул Г.А. Биоразнообразие ихтиофауны рек Азово-Кубанской низменности /Г.А.Москул, Н.Г.Москул // 3-я Международная научная конференция «Биоразнообразие и роль зооценоза в естественных и антропогенных экосистемах». Днепропетровск – 2005. – С.76-78
11. Москул Г.А. Ихтиофауна водоемов бассейна Кубани и прилегающих к нему рек Азово-Кубанской равнины и Закубанских рек / Г.А.Москул, Н.Г.Москул // Исследования по ихтиологии и смежным дисциплинам на внутренних водоемах в начале XXI века. Санкт-Петербург – Москва, 2007. – С.258-269.
12. Москул, Г.А. Биологические ресурсы р. Кирпили и их рациональное использование/Г.А.Москул, Н.Г.Москул // Тезисы докладов международной научной конференции «Естественные и инвазийные процессы формирования биоразнообразия водных и наземных экосистем». – Ростов-на-Дону, 2007. – С.213-215.
13. Москул Г.А., Современное состояние биологических ресурсов р.Ея / Г.А.Москул, Н.Г.Москул, Е.А.Котова // Материалы 2-ой Международной конференции молодых ученых и специалистов «Комплексные исследования биологических ресурсов южных морей и рек». – Астрахань, 2007. – С.68-69.
14. Москул Г.А. Характеристика биологических ресурсов р. Бейсуг Краснодарского края / Г.А.Москул, Н.Г.Москул, Ю.С.Супрун // Материалы 2-ой Международной конференции молодых ученых и специалистов «Комплексные исследования биологических ресурсов южных морей и рек». Астрахань, 2007. С.70-71.
15. Пирожников П.Л. Кормовая база и рыбопродуктивность Сталинградского водохранилища /П.Л.Пирожников// Изв. ГосНИОРХ – 1954 т.34. -С.230-267.
16. Скляр В. Я. Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Краснодарского края/ В. Я. Скляр, Л. А. Сержант//Рыбоводство, 2011. -№ 1. -С. 28-30.
17. Троицкий С.К. Рыбы Краснодарского края. Краснодар / С.К.Троицкий// Краснодар, 1948 – 79 с.
18. Цееб Я.Я. Кормовые ресурсы Каховского водохранилища / Я.Я.Цееб// Вопросы ихтиологии – 1966, т.6 вып.2 (39). – С. 1518-1531
19. Ярошенко М.Ф. О биологической продуктивности кормовой гидрофауны в прудах для карпов / М.Ф.Ярошенко, П.И.Набережный// Изв. Молд. филиала АН СССР. Кишинев – 1955, № 6. – С. 53-56.
20. Скляр В.Я Оценка рыбопродуктивности нагульных прудов при выращивании дальневосточных рыб (белого и пестрого толстолобиков) в поликультуре с карпом : дипломная работа / В.Я. Скляр ; Кубанский Государственный Университет. – Краснодар, 1972. – 39с.

Fisheries development and ways for increasing fish productivity of the rivers of Azov-Kuban Plane

Moskul G.A., Doctor of Sciences – Kuban State University, Sklarov V.J. – Krasnodar Branch of Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, Pashinova N.G., PhD – Kuban State University, Bolkunov O.A., postgraduate – Krasnodar Branch of Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, qmoskul@bk.ru; kfvniro@mail.ru; pashinova@bk.ru; Oleg_bolkunow@mail.ru

More than 30 thousand ha of fisheries water bodies situated in the rivers of Azov-Kuban Plane are exploited not so effectively as might be. Fish productivity do not exceed 10 kg per ha. Feeding resources (phytoplankton, zooplankton, zoobenthos, macrophytes) are abundant but only species of little value feed on them. Fish productivity, though, may be increased if some measures would be taken: melioration of the water bodies, withdrawal of ordinary fish and predators, stocking the water bodies with valuable species (carp, silver carp, grass carp). After this, fish productivity may achieve 10 and more centner per ha.

Keywords: rivers of Azov-Kuban plain, feeding resources, stocking, fish economic.