



## Пиленгас в прудовой аквакультуре

В.П. Поляруш, Г.Н. Шевцова, В.П. Иванова – ОАО «РосрыбНИИпроект»

В.Ю. Овечко – Комитет по управлению рыбным хозяйством Администрации Ростовской области



Дальневосточная кефаль пиленгас (*Muqil soiny Basilevski*) относится к семейству *Muqilidae*, вместе с азово-черноморскими кефальями – лобаном, остроносом и сингилом, являющимися перспективными объектами марикультуры.

Пиленгас для акклиматизации в Черном море был предложен еще в 60-е годы (*Казанский и др., 1968*), а в лиманах Азовского моря – несколько позднее (*Семененко, Проскурина, Дубровин, 1977; Семененко, 1987, 1988*).

Пиленгас – представитель фауны эстуариев Дальневосточного Приморья – обладает широкими видовыми адаптациями. По характеру питания он детритофаг – консумент второго трофического уровня, что для получения животного белка экономически выгодно. Акклиматизация пиленгаса в Азовском бассейне привела к формированию его самовоспроизводящей популяции, что позволило начать полномасштабный промышленный лов, достигавший в 1997 – 2000 гг. 3,4–8,0 тыс. т (*Пряхин, 2001*).

Высокая эврибионтность пиленгаса лежит в основе разработанной нами технологии выращивания его в пресноводных прудах в поликультуре с карпом и растительноядными. Целесообразность развития этого направления аквакультуры в Ростовской области основывается на преимуществах и эффективности поликультурного рыбоводства (*Виноградов, Ерохина, 1999*); быстром эвтрофировании прудовых систем Нижнего Дона. Характерной особенностью прудового рыбоводства Ростовской области является высокая концентрация прудовых хозяйств в пойме р. Дон, от Цимлянской плотины до устья реки (*Колкин, 1976*).

С течением времени благоприятные естественные условия (равнинный характер рельефа, разветвленность гидрографической сети, достаточное количество тепла за вегетационный период) способствовали накоплению органического углерода в донных отложениях. Нарушение равновесия между процессами синтеза и распада органического вещества превращает прудовые системы Нижнего Дона в водоемы озерно-болотного типа. Указанные причины требуют новых подходов не только к вопросам интенсификации, но и к видовому составу поликультуры. Нам удалось показать, что пиленгас в условиях пресноводной поликультуры стимулирует детритную пищевую цепь.

Материалом исследований служили годовики и двухлетки пиленгаса, выращенные в пресноводных прудах Бессергеновского рыбопроизводного завода (Ростовская область) в поликуль-

туре с карпом и растительноядными на естественной кормовой базе по следующей схеме (табл. 1).

Таблица 1

Вид рыб	Вариант I	Вариант II	Контроль
Пиленгас, экз/га	1000	500	-
Карп, экз/га	1500	1500	1500
Белый толстолобик, экз/га	500	500	500
Пестрый толстолобик, экз/га	500	500	500

В качестве удобрений использовались аммиачная селитра, суперфосфат и куриный помет. Во время весенней и осенней пересадок определялись масса, длина тела, обхват, физиологическое состояние, выживаемость рыб по общепринятой методике. В течение всего периода выращивания осуществлялся контроль за гидрохимическим и гидробиологическим режимами, процессами фотосинтеза и деструкции органического вещества.

Зарыбляли экспериментальные пруды в конце апреля при температуре воды 8 °С. Средняя масса годовиков пиленгаса равнялась 13,9 г; карп и растительноядные имели стандартную для V зоны массу.

Результаты первого контрольного лова, проведенного в мае, показали невысокий темп роста посадочного материала, что связано с низкой температурой воды и недостаточным развитием естественной кормовой базы. Эта же тенденция наблюдалась и при контрольном лове в июне. Темп роста всех видов рыб повысился в третьей декаде июля при температуре воды 27–28 °С. С этого момента начинается повышенный рост пиленгаса (20 %) во втором варианте исследований. Аналогичная картина характерна и для белого толстолобика. Темпы роста карпа и пестрого толстолобика во всех вариантах были примерно одинаковыми.

Благоприятные условия в августе и сентябре обусловили высокий темп роста всех видов рыб. Ранее отмеченная тенденция роста пиленгаса в разных вариантах сохранилась, хотя стала менее выраженной.

Проведенные нами исследования по питанию пиленгаса показали, что на протяжении сезона отмечался высокий индекс наполнения кишечника – 240 ‰ с вариациями от 90 до 390 ‰. Пищевой комок был представлен в основном фитопланктоном на разных стадиях разложения с примесью твердых минераль-



# пиленгас на естественной кормовой базе увеличивает продуктивность прудов на 40 %



ных частиц. В период наиболее высоких биомасс зоопланктона в прудах в пищевом комке встречались от 1,5 до 2,0 % зоопланктона.

Облов прудов проводился в начале октября при температуре воды 14 °С. Результаты выращивания двухлетков по вариантам представлены в табл. 2.

Таблица 2

Вид рыб	Вариант I		Вариант II		Контроль	
	Масса	Выжив.	Масса	Выжив.	Масса	Выжив.
Пиленгас	380 г	90 %	490 г	92 %	-	-
Карп	540 г	82 %	560 г	82 %	535 г	75 %
Белый толстолобик	450 г	81 %	500 г	84 %	480 г	72 %
Пестрый толстолобик	540 г	78 %	590 г	80 %	570 г	79 %

Сравнение конечной массы пиленгаса показало, что темп его роста в варианте I на 22 % был ниже, что связано с удвоенной плотностью посадки. Выживаемость двухлетков пиленгаса в обоих вариантах была высокой и примерно одинаковой.

При сравнении конечной массы карпа и толстолобиков в контроле и в экспериментальных прудах с пиленгасом отмечен более высокий темп роста данных видов в варианте II, где плотность посадки пиленгаса была 500 экз/га. При плотности посадки 1000 экз/га масса карпа и толстолобиков уменьшается на 8,5–15 %. Отмечена более высокая выживаемость карпов и толстолобиков в прудах с пиленгасом по сравнению с контролем. Плотность посадки пиленгаса не оказывала влияния на выживаемость других видов рыб.

В результате выращивания двухлетков нами получены следующие показатели рыбопродуктивности прудов (рисунок).

Вегетационный период выращивания пиленгаса в поликультуре с карпом и растительноядными составил 165 сут. (общая сумма тепла – 3465 град.-дней). Динамика развития фитопланктона экспериментальных прудов представлена зигзагообразной кривой, которая имеет три пика, повторяющих закономерности температурной кривой. Наиболее низкими численность и биомасса фитопланктона были в мае-июне. Тенденция к увели-

чению биомассы начинает проявляться в июле. Для контроля, вариантов I и II среднесезонные численность и биомасса имели следующие значения: 8,58 млн кл/л и 10,32 г/м<sup>3</sup>; 13,23 млн кл/л и 6,91 г/м<sup>3</sup>; 6,64 млн кл/л и 9,47 г/м<sup>3</sup> соответственно.

Экстремумы численности и биомассы фитопланктона в контрольном пруду наблюдались в первой декаде сентября – 25,11 млн кл/л и 45,81 г/м<sup>3</sup>. Для варианта I максимальная численность (21,05 млн кл/л) отмечалась со второй декады августа, а наибольшая биомасса (34,95 г/м<sup>3</sup>) зафиксирована к концу августа. Для варианта II максимум численности (53,6 млн кл/л) и биомассы (27,42 г/м<sup>3</sup>) фитопланктона наступил в конце июля. Такой ход продукционных процессов, вероятно, связан с отличиями в видовом и численном составе рыб в различных вариантах.

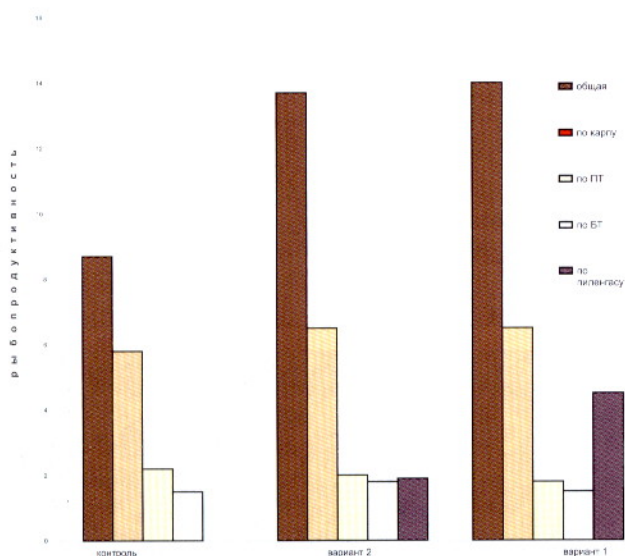
Известно, что изъятие растительноядными рыбами 30–50 % общей биомассы фитопланктона уменьшает способность экосистемы сопротивляться стрессу. В то же время если прямое потребление живых растительных клеток отсутствует, то детрит накапливается быстрее, чем идет его разложение микроорганизмами, что замедляет круговорот минеральных веществ. Введение пиленгаса в поликультуру с карпом и растительноядными позволяет полнее использовать возможности естественной кормовой базы, увеличивает ее структурную сложность. С другой стороны, взаимодействие компонентов в таких системах значительно сложнее, чем в монокультурах, и требует дальнейших исследований.

Развитие зоопланктона имело обратную в сравнении с фитопланктоном зависимость. Максимальные численность и биомасса наблюдались в мае и июне, а в конце июня и в июле отмечалась тенденция к их снижению.

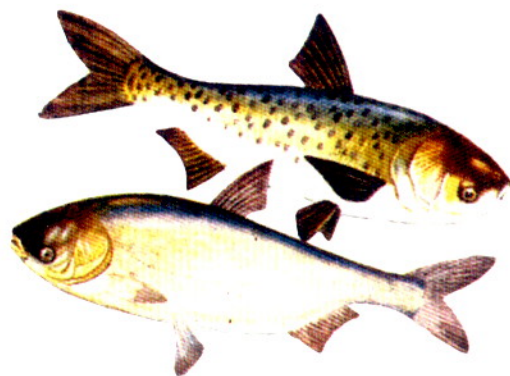
В варианте I зависимость между зоо- и фитопланктоном несколько сложнее, что, как указывалось выше, вероятно, связано с более высокой численностью детритояда пиленгаса.

Среднесезонные величины численности и биомассы зоопланктона для контроля, вариантов I и II составляли: 132,82 млн экз/л и 4,63 г/м<sup>3</sup>; 63,35 млн экз/л и 3,59 г/м<sup>3</sup>; 125,1 млн экз/л и 6,73 г/м<sup>3</sup> соответственно. Зоопланктон был представлен коловратками, веслоногими и ветвистоусыми. Бентосные организмы отмечались во всех прудах в течение всего сезона; их биомасса колебалась от 1 до 64,3 г/м<sup>3</sup>. Наибольшее количество личинок хирономид отмечено в контроле.

Наиболее высокую продукцию, как среднесуточную, так и среднесезонную, имел вариант I, где получена и наибольшая рыбопродуктивность. Наименьшая величина деструкции отмечена в варианте II, в котором продуктивность пиленгаса ока-



Рыбопродуктивность экспериментальных прудов





# темп роста рыб повышается при $t$ воды 27-28 °C

залась на 1,17 ц/га меньше. Для контроля характерна более низкая величина как валовой, так и чистой первичной продукции, хотя процессы разложения здесь идут интенсивнее, чем в варианте II. Определенная нами энергия, запасенная в чистой первичной продукции, составляет для контроля, вариантов I и II  $31,00 \cdot 10^6$ ;  $39,78 \cdot 10^6$  и  $37,17 \cdot 10^6$  ккал.га<sup>-1</sup> за сезон соответственно.

Таким образом, повышение плотности рыб до 1000 экз/га обусловило меньший темп роста и более низкую конечную массу двухлетков пиленгаса по сравнению с плотностью 500 экз/га. Более низкая плотность посадки пиленгаса положительно влияла на темп роста, выживаемость и рыбопродуктивность всех объектов поликультуры, что позволило получить в обоих вариантах примерно одинаковую рыбопродуктивность.

Введение пиленгаса в поликультуру позволяет полнее использовать возможности естественной кормовой базы, увеличивает ее структурную сложность, поскольку потребление детрита усиливает круговорот органических и минеральных веществ. Наблюдения за производственными процессами в прудах показывают, что величина чистой первичной продукции фитопланктона должна быть не менее 2 г/м<sup>2</sup> в сутки. Такой уровень развития первичной продукции позволяет получить рыбопродуктивность 14 ц/га на естественной кормовой базе, в том числе за счет пиленгаса – 2–4 ц/га.

Проведенные нами исследования по выращиванию пиленгаса в прудах на естественной кормовой базе показали, что введение его в поликультуру позволяет поднять рыбопродуктивность прудов на 40 %.



## МИРОВОЕ РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО



### ВЕЛИКОБРИТАНИЯ

#### Мероприятия по совершенствованию мониторинга и контроля в рыболовстве

Департамент рыболовства Великобритании определил серию мероприятий по улучшению мониторинга, контроля и системы санкций за нарушение правил рыболовства. Это связано с выявленными в 2003 г. Европейской Комиссией недостатками, необходимостью приведения рыбного хозяйства Великобритании в соответствие с требованиями рыболовства ЕС.

Мероприятия по совершенствованию рыбного хозяйства Великобритании включают:

- более тесное сотрудничество при проведении консультаций по определению санкций против нарушителей правил рыболовства; при этом предпочтение должно отдаваться административным, а не уголовным мерам;

- улучшение учета и выявление маршрутов следования выгрузок уловов посредством указания всех рыбных рынков и регистрации вех продавцов и покупателей в портах;

- совершенствование оценки рыбы перед продажей и ее остатков перед выходом судна в море;

- продление действующих соглашений с портами выгрузки до извещения этих портов об уловах судов длиной менее 20 м;

- более широкое использование выделенного района и объемов вылова, указанных в лицензии;

- корректировка позиции спутника для работы терминалов со всеми судами длиной более 15 м;

- ввод расширенного штата наземных инспекторов.

### Мировой улов всех объектов (без китов и морзверья) в 1800 – 2001 гг., млн т (Данные ФАО)

Год	Вылов водных объектов	Год	Вылов водных объектов	Год	Вылов водных объектов
1800	1	1974	69	1989	107
1850	2	1975	69	1990	103
1900	7	1976	72	1991	104
1913	10	1977	72	1992	107
1930	10	1978	73	1993	112
1938	21	1980	76	1994	120
1950	21	1981	78	1995	124
1955	29	1982	80	1996	129
1960	40	1983	81	1997	131
1965	53	1984	89	1998	127
1970	67	1985	91	1999	137
1971	68	1986	98	2000	142
1972	64	1987	100	2001	142
1973	65	1988	105		

