

**МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМЦОВ
КЕФАЛИ ЛОБАНА (*MUGIL CHEPHALUS L.*) В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ
ЕГО НЕРЕСТОВОГО ХОДА ЧЕРЕЗ КЕРЧЕНСКИЙ ПРОЛИВ**

В. Н. Туркулова
ЮгНИРО

Ценными промысловыми объектами Азовского и Черного морей являются кефали. Здесь обитают пять аборигенных видов кефалей – лобан *Mugil cephalus L.*, сингиль *Liza aurata* (Risso), остронос *Liza saliens*, губач *Chelon labrosus* Risso, головач *Liza ramada* (Risso) и интродуцированный в 70-х годах прошлого столетия из Японского моря пиленгас *Liza haematochila* (Lemmink and Schlegel) (syn. *Mugil soiuu*). Из аборигенных видов только первые три – лобан, сингиль и остронос являются многочисленными и имеют промысловое значение. С последнего десятилетия XX века одним из основных промысловых объектов данного региона стал также и дальневосточный акклиматизант – пиленгас.

Из-за интенсивного перелова и влияния ряда других факторов антропогенного характера в 60-е годы XX века произошло резкое снижение численности естественных популяций азово-черноморских кефалей. В связи с этим были приняты меры, ограничивающие интенсивность промысла. Также были установлены промысловые размеры и сроки запрета на промысел кефалей в определенные периоды года. Осуществление этих мероприятий оказало положительное влияние не только на величину, но и на качественный состав промысловых стад сингиля, лобана и остроноса. По сравнению с предшествующими годами несколько возрос уровень морской добычи кефалей в основных промысловых районах – в водах Крыма, Северного Кавказа и Керченского пролива, увеличился и средний возраст популяции [19, 21].

Одновременно с этими мероприятиями, в начале 70-х годов перед отраслевой наукой Минрыбхозом СССР была поставлена задача: разработать биологические основы и биотехнологию искусственного воспроизводства азово-черноморских кефалей, внедрить научные разработки в практику рыбного хозяйства, обеспечить получение жизнестойкой молоди рыб в промышленных масштабах для пополнения запасов природных популяций и товарного выращивания [11, 18, 20]. С этого периода сотрудники ЮгНИРО и его отделений начали проводить исследования по разработке биотехнологии искусственного воспроизводства и товарного выращивания азово-черноморских кефалей. К 90-м годам был выполнен большой объем комплексных эколого-физиологических исследований различных аспектов биологии объектов культивирования, которые послужили основой для разработки метода гормонального стимулирования созревания и нереста производителей, получения зрелых половых продуктов, выращивания жизнестойкой молоди [1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 16, 17].

К началу 90-х годов XX века вновь резко снизились уловы азово-черноморских кефалей. В 1989-91 гг. запасы лобана, сингиля и остроноса сократились до такой степени, что был запрещен их промысел. Численность молоди кефалей в 1992 г. оценили в размере $7,2 \cdot 10^6$ экз., что соответствует градации «низкая». Наиболее резко уловы сократились в водах Крыма и в Керченском проливе [24].

Маточные стада азово-черноморских кефалей в Украине отсутствуют, и рыболовные работы базируются на производителях, отбираемых из естественных популяций.

Исследования в основном проводят на научно-экспериментальной базе ЮгНИРО НИБ «Заветное», расположенной на берегу Керченского пролива у выхода в Черное море. Материалом для работы служат кефали – лобан и сингиль из популяций, обитающих в северо-восточной части Черного моря, заходящих весной на нагул в Азовское море и совершающих в летне-осенний периоды нерестовую миграцию на нагул в Черное море.

В начале 90-х годов в Керченском проливе было отмечено полное отсутствие нерестового хода лобана и сингиля. В связи с этим, работы по воспроизводству кефалей сотрудниками ЮгНИРО были временно прекращены (табл. 1).

Таблица 1. Прогнозируемые запасы сингиля и лобана в АЧБ в промысловых районах Украины, т

Виды	Годы				
	2003	2004	2005	2006	2007
Сингиль	3500,0	3500,0	3900,0	3900,0	3900,0
Лобан	190,0	190,0	200,0	200,0	220,0

РО в 1999 г. был возобновлен промысловый лов азово-черноморских кефалей, преимущественно сингиля. Но запасы сингиля и в большей степени лобана, по-прежнему, невелики, урожайность поколений подвержена значительным колебаниям, в связи с чем уловы весьма незначительны (табл. 2) [25].

Таблица 2. Вылов азово-черноморских кефалей в промысловых районах АЧБ Украиной, (сингиль, лобан), т

Годы	Черное море	Азовское море
1995	4,0	0
1996	3,0	0
1997	0	0
1998	5,0	0
1999	3,0	6,0
2000	8,0	18,0
2001	20,0	22,0
2002	14,0	12,0
2003	23,274	43,020
2004	20,552	17,783
2005	29,668	77,580
2006	45,294	28,515

Керченский пролив, соотношение полов в популяции, возрастной состав самцов и их морфофизиологические показатели, уровень подготовленности к нересту [23]. На основании проведенных исследований даны рекомендации по срокам отбора наиболее зрелых самцов и критериями оценки качества спермы. В про-

Восстановление численности азово-черноморских кефалей началось с 1994 г., о чем свидетельствовало наблюдение их хода через Керченский пролив. По рекомендации ЮгНИ-

Уловы лобана весьма незначительны, основную часть вылова составляет сингиль.

С этого же периода в институте были возобновлены работы по совершенствованию биотехнологии искусственного воспроизводства аборигенных видов кефалей – сингиля и лобана.

В процессе разработки биотехнологии воспроизводства сингиля были изучены закономерности его нерестового хода через

цессе экспериментальных работ на сингиле было установлено, что реакция спермиации и качество эякулята в значительной степени зависят от степени зрелости половых желез, вида гормонального препарата и схемы его введения, а также от условий содержания [15, 22].

Аналогичные исследования были проведены и на самцах кефали лобана в период с 1982 по 1990 и с 2000 по 2006 гг. В настоящей работе представлены обобщенные результаты.

В табл. 3 приведена комплексная характеристика самцов лобана в разные периоды нерестового хода. Преднерестовый нагул лобана в Азовском море не-

Таблица 3. Морфофизиологическая характеристика самцов лобана в разные периоды нерестового хода

Показатели	Периоды хода		
	июнь	июль	август
Количество рыб, шт.	80	104	161
Соотношение полов самки-самцы	1:4; 1:10	1:1	2:1; 4:1
Возрастная группа, %			
2+	–	6	38
3+	34	70	40
4+	50	23	16
5+	10	1	6
6+	6	–	–
Длина тела, см	43,2±0,9	41,1±1,2	40,8±1,6
Общая	39,0-46,0	38,5-45,5	35,4-46,1
Масса тела, г	1040±51	986±50	944±83
	831-1270	610-1200	695-1210
Стадии зрелости гонад, %			
III-IV	–	45	9
IV	100	55	91
Гонадосоматический индекс – ГСИ, %	5,8±0,2 ^x	5,2±0,3	4,7±0,4
	5,1-6,4	4,8-6,3	3,7-6,2
Концентрация спермиев, млн./мм ³	17,5±1,2	17,6±0,5	16,4±0,6
	14-19	16,2-19,3	13,2-18,2
Продолжительность оплодотворяющих фаз движения спермиев, с:			
вихревого	51±10 ^x	26±5	34±7
	20-70	0-35	0-50
общего поступательного	184±29 ^{xx}	82±11	106±20
	100-250	50-110	70-190
Число рыб с отсутствием оплодотворяющих фаз движения спермиев, %:			
вихревого	0	55	15
общего поступательного	0	38	8
^x – различия достоверны при P > 0,95, ^{xx} – различия достоверны при P > 0,99.			

продолжителен. Уже с конца мая-начала июня в Керченском проливе появляются косяки рыб, мигрирующих на нерест в Черное море.

Нерестовый ход лобана продолжается до середины августа. Столь растянутый ход связан с последовательной миграцией ранне- и поздненерестящихся особей [14]. Массовый ход лобана первой группы наблюдается во второй половине июня-первой декаде июля, второй – с конца июля до середины августа.

В начальный период хода в косяках значительно преобладают самки, в конце – самцы. Подавляющее число самцов – четырех- и пятилетки. В августовских уловах резко возрастает доля впервые созревающих молодых особей – трехлеток. Самцы гетерогенны по степени зрелости половых желез. «Текучие» особи, имеющие стадию функциональной зрелости (V стадия), в уловах не встречаются.

Гонады находятся в III-IV и IV стадиях зрелости. Наиболее высокую степень зрелости семенников имеют самцы в июньских уловах. В этот период у всех особей половые железы находятся на IV стадии зрелости и их индекс гонад достоверно выше таковых у рыб, пойманных в июле и августе ($P > 0,95$). В сперме отмечают наличие обеих оплодотворяющих фаз движения спермиев, а их продолжительность достоверно выше таковых в другие периоды ($P > 0,95$ и $P > 0,99$).

Наименее подготовлены к нересту самцы, мигрирующие в июле. У значительного числа рыб (до 45 %) при надавливании на брюшко капля спермы не выделяется, а присутствует только в щуповой пробе. При надрезе семенника у таких особей его края оплывают, а на гистологических срезах одновременно со сперматозоидами в цистах и вышедшими из них в просветы семенных канальцев видны сперматогенные клетки более ранних стадий. Стадия зрелости таких половых желез определяется как III-IV. В этот период у значительного числа самцов, имеющих IV стадию зрелости гонад, в пробе не отмечают наличия вихревой (55 %) и поступательной (38 %) фаз движения спермиев. Наблюдаются только колебательные движения.

В августе подавляющее число рыб имеет IV стадию зрелости семенников, число особей с отсутствием оплодотворяющих фаз движения спермиев не превышает 15 и 8 %, соответственно. Продолжительность движения сперматозоидов возрастает.

На основании комплекса исследованных показателей можно заключить, что самцы лобана раненерестящейся группы, мигрирующие на нерест в начальный период хода – в июне, являются физиологически наиболее зрелыми. Их ход на нерест совпадает с миграцией самок, характеризующихся высокой чувствительностью к гормонам гипофиза, что позволяет рекомендовать организацию рыболовных работ по получению зрелых половых продуктов лобана в районе Керченского пролива в этот период [2, 4, 10].

Литература

1. **Апекин В. С.** и др. Индуцирование созревания черноморской кефали сингиля (*Mugil auratus* Risso) гипофизами сингиля и сазана // Вопросы морской аквакультуры. – М.: Пищевая пром-ть, 1979. – С. 33-39.

2. **Апекин В. С., Виленская Н. И.** Характеристика полового цикла и состояния гонад во время нерестовой миграции черноморской кефали-лобана // Вопросы ихтиологии. – 1978. – Т. 8. – Вып. 3 (110). – С. 494-506.
3. **Аронович Т. М.** и др. Получение молоди лобана в искусственных условиях // Рыбное хоз-во. – 1986. – № 10. – С. 31-34.
4. **Гнатченко Л. Г.** Сравнительное исследование чувствительности ооцитов лобана и сингиля к гипофизарным и стероидным гормонам в период нерестовых миграций // Тез. докл. V Всесоюзной Конференции по экологии, физиологии и биохимии рыб, ч. 2. – Киев: Наукова думка, 1982. – С. 18-19.
5. **Гнатченко Л. Г.** Чувствительность ооцитов сингиля *Liza aurata* (Risso) (Mugilidae) к гипофизарным и стероидным гормонам во время нерестовой миграции // Вопр. ихтиологии. – 1986. – Т. 26. – Вып. 6. – С. 974-979.
6. **Демьянова Н. И.** Морфо-экологические особенности раннего интогенеза черноморской кефали сингиля *Liza aurata* (Risso) при выращивании в замкнутых системах водоснабжения / Автореф. канд. дисс. – М., 1989. – 24 с.
7. Инструкция по разведению кефали лобана. – М.: ВНИРО, 1986. – 54 с.
8. Инструкция по разведению кефали сингиля. – М.: ВНИРО, 1990. – 69 с.
9. **Куликова Н. И.** Разработка физиологических основ искусственного воспроизводства камбаловых и кефалевых рыб Азово-Черноморского бассейна // Эколого-физиологические основы аквакультуры на Черном море. – М.: ВНИРО, 1981. – С. 6-20.
10. **Куликова Н. И.** Реакция самок черноморской кефали-лобана на гипофизарные инъекции в разные периоды нерестового хода // Эколого-физиологические основы аквакультуры на Черном море. – М.: ОНТИ ВНИРО, 1981. – С. 35-52.
11. **Куликова Н. И., Золотницкий А. П., Солодовников А. А.** Основные итоги исследований ЮгНИРО в области марикультуры // Труды ЮгНИРО: Основные результаты комплексных исследований ЮгНИРО в Азово-Черноморском бассейне и Мировом океане (юбилейный выпуск). – Керчь: ЮгНИРО, 1997. – Т. 43. – С. 68-87.
12. **Куликова Н. И., Куприянов В. С.** Способ искусственного разведения кефали сингиля / Патент РФ № 1697655, А 01К 61/00. – БИ. – 1991. – № 46.
13. **Куликова Н. И., Куприянов В. С.** Устройство для выращивания личинок морских рыб / АС СССР № 16977656, А 01К 61/00. – БИ. – 1991. – № 46.
14. **Куликова Н. И., Розенвассер Ю. М.** К характеристике внутривидовой структуры лобана (*Mugil chephalus* L.), заходящего в Азовское море // Научн. труды ВНИРО: Физиологические основы воспроизводства морских и проходных видов рыб. – М.: Легкая и пищевая пр-ть, 1983. – С. 25-30.
15. **Куликова Н. И., Федулina В. Н.** Реакция черноморского сингиля на гипофизарные инъекции при разных условиях содержания // Научн. докл. шк.: Биологические науки. – 1987. – № 12. – С. 59-66.

16. **Макухина Л. И., Куликова Н. И.** О качестве икры лобана *Mugil cephalis*, получаемой в условиях искусственного воспроизводства // Ранний онтогенез объектов марикультуры. – М.: ВНИРО, 1989. – С. 3-21.
17. **Микодина Е. В., Норвилло Г. В.** Некоторые морфофизиологические показатели самцов кефалей во время нерестового хода и предварительные данные их гормональной стимуляции // Физиологические основы воспроизводства морских и проходных рыб. – М.: Легкая промышленность, 1983. – С. 14-19.
18. **Солодовников А. А.** Воспроизводство и товарное выращивание морских видов рыб. – Крымский ЦНТЭИ, 1998. – 2 с.
19. **Тимошек Н. Г., Павловская Р. М.** Кефали // Сырьевые ресурсы Черного моря. – М.: Пищевая пром-ть, 1979. – С. 175-208.
20. **Туркулова В. Н.** Вклад ЮгНИРО в развитие аквакультуры в Украине // Рыбное хозяйство Украины (Спецвыпуск подготовлен по Материалам III Международной научно-практической конференции: Морские технологии: проблемы и решения). – Керчь, 2004. – С. 154-164.
21. **Туркулова В. Н.** Современное состояние и перспективы развития товарного кефалеводства в морских водоемах Украины // Матеріали семінарів, проведених 13 та 14 червня 2007 року під час виставки «FishExpo-2007»: Нагальні проблеми розвитку господарства України. – Київ, 2007. – С. 48-58.
22. **Федулина В. Н.** Влияние качества половых клеток самцов кефалей на оплодотворяемость икры // Сб. научн. тр.: Ранний онтогенез объектов марикультуры. – М.: ВНИРО, 1989. – С. 22-27.
23. **Федулина В. Н., Куликова Н. И.** Морфофизиологическая характеристика самцов кефали сингиля *Liza aurata* (Risso) и их реакция на гипофизарные инъекции в период нерестовой миграции // Вопросы ихтиологии. – 1988. – Т. 28 – Вып. 3. – С. 453-460.
24. **Шляхов В. А.** и др. Современное состояние промысловых ресурсов рыб, беспозвоночных и водорослей Черного и Азовского морей. – Керчь: ЮгНИРО, 1993. – 80 с.
25. **Шляхов В.А.** и др. Оцінка сучасного стану екосистеми Чорного і Азовського морів, запасів промислових риб, безхребетних та водних рослин і прогноз їх вилучення на 2007-2008 роки. – Керчь: ЮгНИРО, 2006. – 80 с.