



## К 80-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ НОННЫ ИОСИФОВНЫ КУЛИКОВОЙ, ВЫДАЮЩЕГОСЯ УЧЕНОГО, ВНЕСШЕГО БОЛЬШОЙ ВКЛАД В РАЗВИТИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ МАРИКУЛЬТУРЫ

© 2018 Л. И. Булли

*Керченский государственный морской технологический университет, Керчь 298309, Россия*  
*E-mail: l\_bulli@mail.ru*

**Аннотация.** Куликова Нонна Иосифовна (09.06.1938 – 02.02.2018 гг.) — кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, заведующая лабораторией физиологии рыб ЮгНИРО с 1972 по 1992 г., ведущий научный сотрудник этой же лаборатории, талантливый исследователь, организатор, физиолог и биохимик. Н.И. Куликова внесла огромный вклад в научные исследования по разработке биологических основ и биотехники искусственного воспроизводства морских рыб, прежде всего, кефалевых и камбаловых — ценных объектов промысла в Азово-Черноморском бассейне. В течение многих лет Н.И. Куликова являлась руководителем и ответственным исполнителем бюджетных государственных тем: по разработке научных основ культивирования морских рыб, методов управления ростом, созреванием и нерестом маточных стад рыб, по воспроизводству кефалевых и камбаловых, теоретическим основам управления жизненными циклами ценных морских видов, а также созданию систем питомников и нагульных хозяйств для зарыбления естественных водоемов и товарного выращивания этих гидробионтов. Совместно со своими коллегами ей удалось решить ряд важнейших задач по развитию кефалеводства. В результате многолетних исследований были разработаны схемы гормонального стимулирования производителей черноморских кефалей и дальневосточного вселенца — пиленгаса, методы управления ранним онтогенезом, изучены экология питания и пищевые потребности личинок и ранней молоди, отработаны отдельные этапы биотехники воспроизводства трех видов кефалей. Она является автором многочисленных научных публикаций, в т. ч. монографии «Марикультура рыб и перспективы ее развития в Черноморском бассейне», инструкций, патентов, обоснований, а также создания рыбопитомников для морских рыб.

**Ключевые слова:** Нонна Иосифовна Куликова, биотехнология искусственного воспроизводства, кефалевые, камбаловые, патенты, рыбопитомники

## TO THE 80<sup>TH</sup> BIRTH ANNIVERSARY OF NONNA IOSIFOVNA KULIKOVA, OUTSTANDING SCIENTIST, WHO MADE A SIGNIFICANT CONTRIBUTION INTO THE DEVELOPMENT OF NATIONAL MARICULTURE

L. I. Bulli

*Kerch State Maritime Technological University, Kerch 298309, Russia*  
*E-mail: l\_bulli@mail.ru*

**Abstract.** Kulikova Nonna Iosifovna (09.06.1938 – 02.02.2018) was Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Head of the YugNIRO Laboratory of Fish Physiology (from 1972 to 1992), leading scientist of the same laboratory, talented scholar, manager, physiologist and biochemist. N.I. Kulikova made a huge contribution

into the scientific research, aimed at development of biological grounds and biotechnology of artificial reproduction for marine fish, primarily mullets and flounders, which are valuable commercial species of the Azov and Black Sea Basin. For many years, N.I. Kulikova was a coordinator and executive in charge of government programs, funded from the state budget; they involved the development of scientific bases for marine fish culture and for reproduction of mullets and flounders, as well as methods of controlling the growth, maturation and spawning of broodstocks, and theoretical background for control over life cycles of valuable marine species. She worked on creation of hatcheries and rearing farms for stocking of natural water bodies and for commercial culture. Alongside with her colleagues, she was able to solve a range of problems, concerning the development of mullet cultivation. As the result of her long-term research, the practices of hormonal stimulation of breeders, belonging to the Black Sea mullet species and to the so-iuy mullet, introduced from Far East, were developed, as well as methods for controlling early ontogenesis. She studied feeding ecology and feeding requirements of larvae and early juveniles, and worked out some stages of biological technology for reproduction of three mullet species. Nonna Iosifovna is the author of numerous scientific papers, including the monography "Mariculture of fish and its development prospects in the Black Sea Basin", guidelines, patents, scientific substantiations for creating hatcheries for marine fishes.

**Keywords:** Nonna Iosifovna Kulikova, biotechnology, artificial reproduction, mullets, flounders, patents, hatcheries



Куликова Нонна Иосифовна родилась 9 июня 1938 г. в Харькове. Ее отцом был известный журналист И.Я. Элькинд, работавший в редакции газеты «Большевик Южной» (издание Южной железной дороги), впоследствии переименованной в «Южная магистраль», мать — Е.Г. Головки, работница, а

затем бухгалтер крупного завода «Электромашина». В годы войны (1941–1943 гг.) семья находилась в эвакуации в Семипалатинской области Казахской ССР.

Перенесенная в детстве тяжелая болезнь — костный туберкулез — не оставляла Нонну Иосифовну на протяжении всей ее жизни. Несмотря на недетские страдания и долгие месяцы, проведенные на больничной койке, у нее было огромное желание учиться. В школе она была одной из лучших учениц, закончила школу с серебряной медалью и поступила на биологический факультет Харьковского государственного университета имени А.М. Горького (с 1999 г. им. В.Н. Каразина).

Специализацию проходила на кафедре физиологии человека и животных. Уже со студенческих лет Нонну Иосифовну привлекала научная работа, а именно исследование биохимии белков. Свои первые научные публикации в соавторстве с заведующим кафедрой она выпустила еще на III курсе. После окончания в 1960 г. с отличием университета и получения квалификации биолога-физиолога (учитель биологии и химии) она была принята в аспирантуру на кафедру биохимии.

Однако ее судьбу резко изменил молодой ученый, но уже кандидат биологических наук Г.Е. Шульман, работавший в АзЧерНИРО, который посетил университет и уговорил двух молодых выпускниц, специалистов-биохимиков — Нонну Иосифовну и Нину Кузьминичну Воробьеву (Камышан) — заняться биохимическими исследованиями морских и океанических рыб. Приказом директора АзЧерНИРО А.С. Ревина от 27 октября 1960 г. Нонна Иосифовна Головки была принята на долж-

ность младшего научного сотрудника в лабораторию китобойного промысла и ихтиологии.



Нонна Иосифовна Куликова в первые годы работы в АзЧерНИРО

Nonna Iosifovna Kulikova during her first years in AzCherNIRO

С этого момента она ведет активную работу по исследованию белкового состава сыворотки крови и изучению внутри- и межвидовой дифференцировки морских видов рыб. Ее коллегами и наставниками в эти годы являлись Г.Е. Шульман и Ю.П. Алтухов — крупные ученые, впоследствии ставшие докторами наук и известными научными деятелями.

Материал для работы Нонна Иосифовна собирает во время многочисленных рейсов по Черному морю, работает на стационарных ставных неводах, наблюдательных пунктах, проводит эксперименты в аквариальной АзЧерНИРО. Для получения данных по составу белков крови ставриды из разных районов ее ареала она совершает 4 научных рейса в Атлантический океан, к берегам Африки. По материалам исследований публикует ряд статей, делает доклады на научных конференциях. Одна из работ принимается на биохимический конгресс в Токио.

В 1962 г. в АзЧерНИРО по инициативе Г.Е. Шульмана была организована лаборатория физиологии рыб. Это определило новое направление в исследованиях ихтиофауны Азово-Черноморского бассейна и Мирового океана, а позднее — начало работ по воспроизводству ряда ценных промысловых видов рыб.

Отдельно следует сказать несколько слов о лаборатории физиологии АзЧерНИРО тех лет (в надежде, что кто-нибудь из бывших сотрудников

напишет об этом подробнее): о той атмосфере, отношении к работе и поставленным проблемам, об умении решать все вопросы сообща. Это была команда единомышленников. Нонна Иосифовна вспоминала, что после звонка, извещавшего об окончании рабочего дня, никто домой не спешил. Люди жили работой, как говорится, «горели» на работе. Что-то постоянно обсуждали, делились своими мыслями, идеями, новой информацией, занимались переводами научной литературы, изучением иностранных языков. В лаборатории большое внимание уделялось молодежи: учили выступать, отстаивать свою точку зрения.

В.П. Пономарева (канд. биол. наук, директор Керченского экономико-гуманитарного института, в прошлом сотрудник ЮгНИРО) рассказывала, что, будучи студенткой, она проходила практику в лаборатории физиологии рыб. По ее словам, это была школа, которая предопределила ее судьбу, отношение к научной работе, сформировала как ученого. И подобные отзывы можно услышать от многих.

В 1963 г. Нонну Иосифовну переводят на должность и.о. старшего научного сотрудника лаборато-



Н.И. Куликова проводит обработку проб

N.I. Kulikova is processing the samples

рии физиологии рыб. Под руководством Г.Е. Шульмана она завершает свою диссертационную работу на тему «Электрофоретические исследования белкового состава сыворотки крови рыб в связи с проблемами межвидовой дифференцировки».

Диплом кандидата биологических наук ей присуждается 30 мая 1969 г. (Москва, ВАК). В 1970 г. Ученым советом АзЧерНИРО она избирается старшим научным сотрудником лаборатории физиологии рыб, а в июне 1972 г. на нее возлагаются обязанности заведующей этой же лаборатории. Звание старшего научного сотрудника Н.И. Куликовой присвоено приказом ВАК от 15 марта 1978 г.

В 1970-е гг. рыбохозяйственной науке предстояло приступить к решению важной проблемы — разработать комплекс мероприятий по восстановлению численности естественных популяций ряда ценных промысловых видов рыб, прежде всего черноморских кефалей и камбал, и повышению рыбопродуктивности лиманного кефалеводства. В число задач, которые необходимо было решить специалистам АзЧерНИРО, входили научно-исследовательские и практические разработки основ биотехнологии искусственного воспроизводства аборигенных видов кефалей: лобана *Mugil cephalus* L., сингиля *Liza aurata* (Risso) (Mugilidae), камбалы глоссы *Platichthys flesus luscus* (Pallas), черноморского калкана *Scophthalmus maeoticus* (Pallas) и дальневосточной кефали пиленгаса *Liza haematocheilus* Temminck & Schlegel, вселенной в Азово-Черноморский бассейн.

В результате экспериментальных исследований сотрудниками лаборатории физиологии (заведующий лабораторией — В.С. Апекин, затем Н.И. Куликова) и лаборатории рыбоводства (возглавляемой Н.К. Воробьевой, затем В.Ф. Романенко) была проведена огромная работа. Выявлены особенности развития и функционирования воспроизводительной системы ценных промысловых рыб (черноморских кефалей, камбалы-калкан, глоссы) из естественных популяций, охарактеризовано физиологическое состояние производителей нерестовых стад, разработаны методы гормонального стимулирования созревания рыб и получения зрелых половых продуктов, выращивания личинок как аборигенных видов, так и акклиматизантов (пиленгаса, полосатого окуня, стальноголового лосося) [1–14].

После перехода на работу во ВНИРО заведующего лабораторией физиологии рыб В.С. Апекина (в 1972 г.), ответственность за выполнение поставленных перед лабораторией задач легла на плечи

Н.И. Куликовой. С этого момента в ее научной биографии начинается новая страница...

Осознание личной ответственности, умение организовать совместную работу и поставить четкие и ясные задачи перед каждым сотрудником, создать здоровый творческий климат в лаборатории, высокий профессионализм, непостижимая работоспособность и требовательность к себе позволили Н.И. Куликовой и ее коллегам добиться ряда важных результатов. В 1983 г., на экспериментальной базе АзЧерНИРО в пос. Заветное, впервые в СССР была получена опытная партия молоди сингиля, а в 1985 г. — выращена молодь лобана. Благодаря совместным исследованиям сотрудников АзЧерНИРО (в 1988 г. переименованного в ЮгНИРО, в настоящее время является филиалом АзНИИРХ) и ВНИРО, разработана инструкция разведения черноморской кефали-лобана [15]. Позднее сотрудниками ЮгНИРО разработаны инструкции промышленного разведения сингиля и дальневосточного интродуцента — пиленгаса [16–19]. В последующие годы на научно-исследовательской базе института в пос. Заветное ежегодно получали экспериментальные партии мальков кефалей. Под руководством и при непосредственном участии Нонны Иосифовны велись работы по разработке и совершенствованию отдельных звеньев биотехники разведения кефалей. В начальный период наиболее важными являлись исследования по разработке схем гормонального стимулирования созревания производителей кефалей (лобана и сингиля) и получению качественных половых продуктов. Проводились исследования по оценке влияния факторов среды на выживаемость потомства от вылупления из икры до жизнестойких стадий. Одновременно изучались эмбриональное и раннее личиночное развитие кефалей, толерантность их отдельных стадий к важнейшим абиотическим параметрам среды, питание, рост, поведение и морфогенез [5–14].

В 1982 г., при непосредственном участии Н.И. Куликовой, в лаборатории были начаты исследования по разработке и изготовлению опытных технических средств (рециркуляционных систем) для выращивания личинок кефалей. Результатом их стали разработанные в лаборатории Авторское свидетельство «Устройство для выращивания личинок морских рыб» (1991) и Патент «Способ искусственного разведения кефали сингиля» (1993) [20, 21].

В последующие годы работы в этом направлении продолжались, и к концу 1980-х гг. по рекомен-

дациям сотрудников ЮгНИРО и его Одесского отделения были изготовлены промышленные рециркуляционные установки с дисковым биофильтром типа Штелерматик. Ими были оснащены промышленные питомники Одесского облрыбкомбината (Хаджибеевский лиман), Экспериментальный кефалевый завод (Шаблатский лиман), рыбопитомник рыбколхоза им. Хвалюна (Краснодарский край, станица Тамань), экспериментальная база «Заветное» и др.

Использование рециркуляционных установок, где осуществляется очистка воды от продуктов метаболизма, постоянно поддерживаются оптимальные параметры соленосного и температурного режимов, рН, освещенности и содержания растворенного в воде кислорода, обеспечило возможность получения молоди черноморских кефалей в промышленных количествах [14–16, 22]. Этому



Н.И. Куликова. Определение степени зрелости и размеров ооцитов кефали во время работ по искусственному воспроизводству на экспериментальной базе «Заветное»

N.I. Kulikova. Determining the maturation stage and size of mullet oocytes during her works on its artificial reproduction at the experimental facility "Zavetnoe"

способствовало также развитие работ по массовому культивированию живых кормов и микроводорослей, которым в лаборатории уделялось большое внимание.

Экспериментальная база «Заветное» в эти годы стала центром притяжения специалистов из разных институтов страны: биологов, ихтиологов, рыбоводов, для которых разведение морских рыб представляло большой интерес; многих привлекала возможность провести совместные и собственные исследования. Нонна Иосифовна всегда поощряла такие стремления, предоставляла материал для исследований, в то же время стараясь использовать все новейшие достижения в биологии и области разведения рыб для работ с кефалями.

В 1984 г. на экспериментальной базе рыбколхоза «Сыны моря» сотрудниками лаборатории Н.И. Куликовой, Л.Г. Гнатченко и сотрудником Бердянского отделения АзНИИРХ А.Ф. Булли в результате использования метода гормонального индуцирования созревания рыб была впервые получена зрелая икра пиленгаса, завезенного с Дальнего Востока и выращенного в садках, установленных в Молочном лимане. Личинки и выращенная молодь оказались вполне жизнеспособными. Работы проводились по договору о сотрудничестве, в рамках которого организовывались стажировки сотрудников Бердянского отделения на базе «Заветное», где они приобретали опыт работы с производителями, по культивированию живых кормов и выращиванию личинок кефалей. В последующие годы ремонтно-маточное стадо интродукента на Молочном лимане пополнялось за счет собственной молоди.

Нонна Иосифовна давала ценные консультации, при необходимости всегда оказывала методическую помощь.

С 1988 г. работы по искусственному воспроизводству пиленгаса проводились сотрудниками лаборатории на Шаблатском лимане и в Полиевском заливе. Отрабатывались и совершенствовались методы гормональной индукции созревания и нереста производителей, выращивания личинок, молоди, ремонтно-маточных стад и товарной рыбы [17–19]. К концу 80-х гг. в Азово-Черноморском бассейне сформировалась самовоспроизводящаяся популяция пиленгаса, в 1989 г. отмечался массовый естественный нерест вида.

В 1993 г. на Будакской косе впервые была получена зрелая икра от «дикой» рыбы; ее нейтральная плавучесть наблюдалась при солености воды,

равной 15–17 ‰. Это позволило сделать заключение, что в новом ареале произошла успешная натурализация интродуцента, благодаря адаптациям, обеспечившим возможность развития зародышей во взвешенном состоянии в воде более низкой солености, чем в нативном ареале [23]. Этот факт является подтверждением полученных ранее результатов исследований, свидетельствующих о снижении диаметра зрелого яйца, увеличении относительного объема жировой капли и изменении биохимического состава икринок кефалей (сем. Mugilidae) при снижении солености среды обитания [24, 25]. Численность вселенца достигла такой величины, что позволяла вести его промысловый лов [26, 27], и с 1994 г. для работ по воспроизводству пиленгаса производителей отбирали уже из естественных популяций.

На Шаболатском лимане, в Краснодарском крае, Молочном лимане и в Крыму на питомниках, оснащенных цехами с рециркуляционными установками, приступили к промышленному воспроизводству этого вида. Изучались его биологические особенности, влияние факторов среды на жизнеспособность в течение отдельных периодов развития, изменения физиолого-биохимических показателей в раннем онтогенезе, во время зимовки и созревания. Итогом обобщения многолетних результатов по культивированию кефалей в Азово-Черноморском бассейне является «Биотехника искусственного воспроизводства кефалей (лобана, сингиля, пиленгаса) с описанием схемы типового рыбопитомника», составленная в 1996 г. Н.И. Куликовой и П.В. Шекком [18]. Опираясь на опыт, полученный при работе с пиленгасом, были достигнуты успехи в исследованиях по воспроизводству черноморской кефали сингиля, азовского калкана, глоссы и черноморского калкана. Это позволило, проанализировав многолетние результаты работ по культивированию глоссы, опубликовать в 2001 г. патент «Способ заводского розведения камбалы глосси» [28].

В 2005 г. была опубликована монография «Марикультура рыб и перспективы ее развития в Черноморском бассейне» [29], в которой Нонной Иосифовной дан обзор публикаций сотрудников лаборатории, обобщающий результаты 30-летних исследований в области марикультуры черноморских рыб: кефалевых, камбаловых, бычковых, а также акклиматизантов — полосатого окуня и стальноголового лосося.

На протяжении многих лет Н.И. Куликова являлась руководителем исследований и ответственным

исполнителем Госбюджетных тем по разработке научных основ культивирования морских рыб, воспроизводства кефалевых и камбаловых, методов управления ростом, созреванием и нерестом рыб маточных стад, по теоретическим основам управления жизненными циклами ценных морских видов, созданию систем питомников и нагульных хозяйств для зарыбления естественных водоемов и товарного выращивания кефалей. Она является автором и ответственным исполнителем многочисленных обоснований создания рыбопитомников на лимане Донузлав, в пгт Черноморское, на Бакальском озере, оз. Тобечик и в других местах, а также расчетной документации строительства рыбоводных комплексов мощностью от 3 до 5 млн шт. сеголетков пиленгаса и до 0,3–0,8 млн шт. лобана и сингиля, с выращиванием 120 т товарной рыбы.

Сочетание таланта ученого и богатого опыта в области марикультуры позволили ей совместно со своими коллегами решить ряд важнейших проблем при разработке биотехнологий искусственного воспроизводства морских рыб, внести существенный вклад в их совершенствование. Нонна Иосифовна щедро делилась с учениками и коллегами своими знаниями, опытом, всегда поддерживала молодежь, учила мыслить, рассуждать. Человек науки, она до конца своих дней продолжала работать, анализировать результаты своих экспериментов, писать статьи. Вся ее жизнь была связана с развитием рыбохозяйственной отрасли, историей разведения морских рыб в Азово-Черноморском бассейне. Ее вклад в развитие отечественной марикультуры бесценен; по сути, она вместе со своими соратниками творила эту историю самоотверженным трудом, непостижимой энергией и талантом.

Результатом почти 40 лет работы стало более 90 научных публикаций, в их числе — инструкции, патенты и монография; также ею были подготовлены обоснования на создание рыбохозяйственных комплексов в различных районах Крыма.

Светлая память о Нонне Иосифовне Куликовой как о человеке, ученом, учителе и настоящем друге навсегда останется в сердцах всех ее коллег и тех, кто ее знал.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алекин В.С., Виленская Н.И. Характеристика полового цикла и состояние гонад во время нерестовой миграции черноморского лобана *Mugil cephalus* L. // Вопросы ихтиологии. 1978. Т. 18, № 3 (110). С. 494–506.

2. Апекин В.С., Гнатченко Л.Г., Вальтер Г.А. Индуцирование созревания черноморской кефали-сингиля (*Mugil auratus* Risso) гипофизами сингиля и сазана // Вопросы морской аквакультуры. М.: Пищевая промышленность, 1979. С. 33–39.
3. Куликова Н.И. Опыт получения зрелых половых клеток кефалей // Рыбное хозяйство. 1982. № 9. С. 22–25.
4. Куликова Н.И., Лошакова Н.Е. Оогенез и половой цикл черноморского сингиля *Liza aurata* (Risso) (Mugilidae) // Вопросы ихтиологии. 1982. Т. 22, № 5. С. 795–804.
5. Вальтер Г.А., Куликова Н.И. Миграции кефали-сингиля через Керченский пролив и развитие его половых желез в преднерестовый период // Биология моря. Владивосток: Изд-во ДВО РАН, 1982. С. 12–17.
6. Куликова Н.И., Вальтер Г.А. Получение в искусственных условиях икры и личинок сингиля в массовом количестве // Рыбное хозяйство. 1979. № 3. С. 1–14.
7. Гнатченко Л.Г. Чувствительность ооцитов сингиля *Liza aurata* (Risso) (Mugilidae) к гипофизарным и стероидным гормонам во время нерестовой миграции // Вопросы ихтиологии. 1986. Т. 26, вып. 6. С. 974–979.
8. Куликова Н.И., Гнатченко Л.Г. О реакции преднерестовых самок черноморского лобана *Mugil cephalus* L. на хорионический гонадотропин // Вопросы ихтиологии. 1987. Т. 27, вып. 1. С. 132–139.
9. Куликова Н.И. Реакция самок черноморской кефали лобана (*Mugil cephalus* L.) на гипофизарные инъекции в разные периоды нерестового хода // Эколого-физиологические основы аквакультуры на Черном море. М.: Изд-во ВНИРО, 1981 б. С. 35–52.
10. Куликова Н.И., Бурлаков А.В. Влияние гормонов гипофиза на спермиацию у сингиля *Liza aurata* (Risso) разного физиологического состояния // Научные доклады высшей школы. Биологические науки. 1985. № 1. С. 51–55.
11. Макухина Л.И., Куликова Н.И. О качестве икры лобана *Mugil cephalus*, получаемой в условиях искусственного воспроизводства // Ранний онтогенез объектов мариккультуры. М.: Изд-во ВНИРО, 1989. С. 3–21.
12. Маслова О.Н., Аронович Т.М. Влияние температуры на скорость развития эмбрионов и эффективность утилизации желтка черноморской кефали лобана (*Mugil cephalus* L.) // Вопросы физиологии морских и проходных рыб: сб. науч. тр. ВНИРО. М.: Изд-во ВНИРО, 1987. С. 178–200.
13. Демьянова Н.И. Морфо-экологические особенности раннего онтогенеза черноморской кефали сингиля *Liza aurata* (Risso) при выращивании в замкнутых системах водоснабжения: автореф. дис. канд. биол. наук. М.: Изд-во ВНИРО, 1989. 24 с.
14. Куликова Н.И., Демьянова Н.И., Куприянов В.С., Панов Б.Н., Себах Л.К., Семик А.М., Финкельштейн М.С. Выращивание личинок кефалей в замкнутой системе // Рыбное хозяйство. 1984. № 11. С. 29–31.
15. Аронович Т.М., Маслова О.Н., Лапина Н.М., Куликова Н.И., Гнатченко Л.Г., Демьянова Н.И., Куприянов В.С., Шершов С.В. Инструкция по разведению кефали лобана. М.: Изд-во ВНИРО, 1986. 54 с.
16. Куликова Н.И., Демьянова Н.И., Хомутов С.М., Гнатченко Л.Г., Федуллина В.Н., Семик А.М., Куприянов В.С., Макухина Л.И., Писаревская И.И., Копейка Н.В., Фитингов Е.М. Инструкция по разведению кефали-сингиля. М.: Изд-во ВНИРО, 1990. 69 с.
17. Шекк П.В., Куликова Н.И., Федуллина В.Н., Яровенко А.В., Макухина Л.И., Булли А.Ф., Воля Е.Г. Методические указания по разведению кефали-пиленгаса *Mugil so-iyu* (Basilewsky) в водоемах юга Украины. К.: Укррыбхоз, 1993. 19 с.
18. Куликова Н.И., Шекк П.В. Биотехника искусственного воспроизводства кефалей (лобана, сингиля, пиленгаса) с описанием схемы типового рыбопитомника. Керчь: Изд-во ЮгНИРО, 1996. 27 с.
19. Куликова Н.И., Шекк П.В., Туркулова В.М., Булли Л.И. Патент 28426 Украина. Способ заводского разведения кефали пиленгаса. Заявитель и патентообладатель ЮгНИРО. № 97020525. А 01К 61/00. БИ № 5. 2000.
20. Куликова Н.И., Куприянов В.С. Патент 16977656 АС СССР. Устройство для выращивания личинок морских рыб. АС СССР. № 16977656. А 01К 61/00. БИ № 46.1991.
21. Куликова Н.И., Куприянов В.С. Патент 1697655 РФ. Способ искусственного разведения кефали сингиля. РФ. № 1697655. А 01К 61/00. БИ № 46. 1993.
22. Куликова Н.И., Демьянова Н.И., Куприянов В.С., Панов Б.Н., Себах Л.К., Семик А.М., Финкельштейн М.С. Выращивание личинок кефалей в замкнутой системе // Рыбное хоз-во. 1984. № 11. С. 29–31.
23. Булли Л.И. Некоторые особенности раннего онтогенеза пиленгаса маточных стад и естественных популяций // Труды ЮгНИРО. 1994. Т. 40. С. 111–114.
24. Куликова Н.И., Макухина Л.И. О некоторых факторах, определяющих плавучесть икры черноморского лобана *Mugil cephalus* L. // Культивирование кефалей в Азово-Черноморском бассейне. М.: Изд-во ВНИРО, 1991. С. 30–51.
25. Bulli L.I., Kulikova N.I. Changes in size and biochemical composition of mullet (family of Mugilidae) eggs with lowering of salinity of habitat // Abstracts of 31<sup>st</sup> European Marine Biology symposium. St. Petersburg, 1996. Pp. 46.
26. Яновский Э.Г., Изергин Л.В. Формирование промысловой популяции пиленгаса // Рыбное хозяйство. 1995. № 4. С. 42–43.

27. Серобаба И.И., Чашин А.К. Современное состояние рыбных ресурсов Азово-Черноморского бассейна и проблемы их рационального использования // Труды ЮгНИРО. 1995. Т. 41. С. 46–50.
28. Гнатченко В.Ф., Стеценко Л.Н., Куликова Н.И., Семик А.М., Еременко В.В., Шекк П.В., Сайфулина Е.Ю., Кулик П.В. Патент 34083 Украина. Спосіб заводського розведення камбали глоси. № 34082. БИ № 1. 2001.
29. Шекк П.В., Куликова Н.И. Марикультура рыб и перспективы ее развития в Черноморском бассейне: монография. К.: КНТ, 2005. 207 с.

## REFERENCES

1. Apekin V.S., Vilenskaya N.I. Kharakteristika polovogo tsikla i sostoyanie gonad vo vremena nerestovoy migratsii chernomorskogo lobana *Mugil cephalus* L. [Characteristics of sexual cycle and gonad state of the flathead grey mullet *Mugil cephalus* L. during its spawning migration]. *Voprosy ikhtiologii [Journal of Ichthyology]*, 1978, vol. 18, no. 3 (110), pp. 494–506. (In Russian).
2. Apekin V.S., Gnatchenko L.G., Val'ter G.A. Indutsirovanie sozrevaniya chernomorskoy kefalisingilya (*Mugil auratus* Risso) gipofizami singilya i sazana [Induction of maturation of long-finned mullet (*Mugil auratus* Risso) with pituitaries of mullet and carp]. In: *Voprosy morskoy akvakul'tury [Problems of Mariculture]*. Moscow: Pishchevaya promyshlennost' [Food Industry], 1979, pp. 33–39. (In Russian).
3. Kulikova N.I. Opyt polucheniya zrelykh polovykh kletok kefaley [Procurement practice for mature reproductive cells in mullets]. *Rybnoe khozyaystvo [Fisheries]*, 1982, no. 9, pp. 22–25. (In Russian).
4. Kulikova N.I., Loshakova N.E. Oogenez i polovoy tsikl chernomorskogo singilya *Liza aurata* (Risso) (Mugilidae) [Oogenesis and sexual cycle of golden grey mullet *Liza aurata* (Risso) (Mugilidae)]. *Voprosy ikhtiologii [Journal of Ichthyology]*, 1982, vol. 22, no. 5, pp. 795–804. (In Russian).
5. Val'ter G.A., Kulikova N.I. Migratsii kefali-singilya cherez Kerchenskiy proliv i razvitie ego polovykh zhelez v prednerestovyy period [Migrations of golden grey mullet through the Kerch Strait and development of its reproductive glands in the pre-spawning period]. In: *Biologiya morya [Marine Biology]*. Vladivostok: FEB RAS Publ., 1982, pp. 12–17. (In Russian).
6. Kulikova N.I., Val'ter G.A. Poluchenie v iskusstvennykh usloviyakh ikry i lichinok singilya v massovom kolichestve [Procurement of golden grey mullet eggs and larvae in large quantities in artificial environment]. *Rybnoe khozyaystvo [Fisheries]*, 1979, no. 3, pp. 1–14. (In Russian).
7. Gnatchenko L.G. Chuvstvitel'nost' ootsitov singilya *Liza aurata* (Risso) (Mugilidae) k gipofizarnym i steroidnym gormonom vo vremena nerestovoy migratsii [Sensitivity of golden grey mullet *Liza aurata* (Risso) (Mugilidae) oocytes to pituitary and steroid hormones during spawning migration]. *Voprosy ikhtiologii [Journal of Ichthyology]*, 1986, vol. 26, issue 6, pp. 974–979. (In Russian).
8. Kulikova N.I., Gnatchenko L.G. O reaktsii prednerestovoykh samok chernomorskogo lobana *Mugil cephalus* L. na khorionicheskiy gonadotropin [On the reaction of pre-spawning females of the flathead grey mullet *Mugil cephalus* L. to chorionic gonadotropin]. *Voprosy ikhtiologii [Journal of Ichthyology]*, 1987, vol. 27, issue 1, pp. 132–139. (In Russian).
9. Kulikova N.I. Reaktsiya samok chernomorskoy kefali lobana (*Mugil cephalus* L.) na gipofizarnye in'ektsii v raznye periody nerestovogo khoda [Reaction of the flathead grey mullet (*Mugil cephalus* L.) females to injections of pituitary extracts at different stages of spawning run]. In: *Ekologo-fiziologicheskie osnovy akvakul'tury na Chernom more [Environmental and physiological basics of the Black Sea aquaculture]*. Moscow: VNIRO Publ., 1981 b, pp. 35–52. (In Russian).
10. Kulikova N.I., Burlakov A.V. Vliyanie gormonov gipofiza na spermiatsiyu u singilya *Liza aurata* (Risso) raznogo fiziologicheskogo sostoyaniya [Effect of pituitary hormones on the golden grey mullet *Liza aurata* (Risso) spermiation in different physiological states]. *Nauchnye doklady vysshey shkoly. Biologicheskie nauki [Scientific Reports of High School. Biological Sciences]*, 1985, no. 1, pp. 51–55. (In Russian).
11. Makukhina L.I., Kulikova N.I. O kachestve ikry lobana *Mugil cephalus*, poluchaemoy v usloviyakh iskusstvennogo vosproizvodstva [On the quality of the flathead grey mullet *Mugil cephalus* eggs, procured in the context of artificial reproduction]. In: *Ranniy ontogenez ob"ektov marikul'tury [Early ontogenesis of mariculture objects]*. Moscow: VNIRO Publ., 1989, pp. 3–21. (In Russian).
12. Maslova O.N., Aronovich T.M. Vliyanie temperatury na skorost' razvitiya embrionov i effektivnost' utilizatsii zheltka chernomorskoy kefali lobana (*Mugil cephalus* L.) [Effect of temperature on embryos developmental rate and on yolk reclamation efficiency in the flathead grey mullet (*Mugil cephalus* L.)]. In: *Voprosy fiziologii morskikh i prokhodnykh ryb: sbornik nauchnykh trudov VNIRO [Issues of physiology of marine and anadromous fish species. Collection of VNIRO research papers]*. Moscow: VNIRO Publ., 1987, pp. 178–200. (In Russian).
13. Dem'yanova N.I. Morfo-ekologicheskie osobennosti rannego ontogeneza chernomorskoy kefali singilya *Liza aurata* (Risso) pri vyrashchivaniy v zamknutykh sistemakh vodosnabzheniya [Morphological and ecological features of early ontogenesis of the golden grey mullet *Liza aurata* (Risso) in the context of recirculating (zero discharge) water systems]: avtoref. dis. kand. biol. nauk. [Extended abstract of Candidate's (Biology) thesis]. Moscow: VNIRO Publ., 1989, 24 p. (In Russian).



14. Kulikova N.I., Dem'yanova N.I., Kupriyanov V.S., Panov B.N., Sebakh L.K., Semik A.M., Finkel'shteyn M.S. Vyrashchivanie lichinok kefaley v zamknutoy sisteme [Rearing of mullet larvae in a recirculating (zero discharge) water system]. *Rybnoe khozyaystvo [Fisheries]*, 1984, no. 11, pp. 29–31. (In Russian).
15. Aronovich T.M., Maslova O.N., Lapina N.M., Kulikova N.I., Gnatchenko L.G., Dem'yanova N.I., Kupriyanov V.S., Shershov S.V. Instruksiya po razvedeniyu kefali lobana [Guidelines on the flathead grey mullet cultivation]. Moscow: VNIRO Publ., 1986, 54 p. (In Russian).
16. Kulikova N.I., Dem'yanova N.I., Khomutov S.M., Gnatchenko L.G., Fedulina V.N., Semik A.M., Kupriyanov V.S., Makukhina L.I., Pisarevskaya I.I., Kopeyka N.V., Fitingov E.M. Instruksiya po razvedeniyu kefali-singilya [Guidelines on the golden grey mullet cultivation]. Moscow: VNIRO Publ., 1990, 69 p. (In Russian).
17. Shekk P.V., Kulikova N.I., Fedulina V.N., Yarovenko A.V., Makukhina L.I., Bulli A.F., Volya E.G. Metodicheskie ukazaniya po razvedeniyu kefalipilengasa *Mugil so-iuy* (Basilewsky) v vodoemakh yuga Ukrainy [Recommended practices for cultivation of so-iuy mullet *Mugil so-iuy* (Basilewsky) in the water bodies of Southern Ukraine]. Kiev: Ukrrybkhov [Ukrainian Fisheries], 1993, 19 p. (In Russian).
18. Kulikova N.I., Shekk P.V. Biotekhnika iskusstvennogo vosproizvodstva kefaley (lobana, singilya, pilengasa) s opisaniem skhemy tipovogo rybopitomnika [Biotechnology for artificial reproduction of mullets (flathead grey mullet, golden grey mullet, so-iuy mullet) with description of construction design of typical fish hatchery]. Kerch: YugNIRO Publ., 1996, 27 p. (In Russian).
19. Kulikova N.I., Shekk P.V., Turkulova V.M., Bulli L.I. Patent 28426 Ukraina. Sposib zavods'kogo rozvedennya kefali pilengasu. Zayavitel' i patentoobladatel' YugNIRO [Patent 28426 Ukraine. Method of so-iuy mullet cultivation in the context of fish farm. Applicant for a patent and patent holder: YugNIRO]. No. 97020525, A 01K 61/00, BI no. 5, 2000. (In Ukrainian).
20. Kulikova N.I., Kupriyanov V.S. Patent 16977656 AS SSSR. Ustroystvo dlya vyrashchivaniya lichinok morskikh ryb. AS SSSR [Patent 16977656 AS USSR. Device for rearing of marine fish species larvae. AS USSR]. No. 16977656, A 01K 61/00, BI no. 46, 1991. (In Russian).
21. Kulikova N.I., Kupriyanov V.S. Patent 1697655 RF. Sposob iskusstvennogo razvedeniya kefali singilya. RF [Patent 1697655 RF. Method of artificial cultivation of the golden grey mullet. RF]. No. 1697655, A 01K 61/00, BI no. 46, 1993. (In Russian).
22. Kulikova N.I., Dem'yanova N.I., Kupriyanov V.S., Panov B.N., Sebakh L.K., Semik A.M., Finkel'shteyn M.S. Vyrashchivanie lichinok kefaley v zamknutoy sisteme [Rearing of mullet larvae in a closed system]. *Rybnoe khozyaystvo [Fisheries]*, 1984, no. 11, pp. 29–31. (In Russian).
23. Bulli L.I. Nekotorye osobennosti rannego ontogeneza pilengasa matochnykh stad i estestvennykh populyatsiy [Some specific features of early ontogenesis of haarder from brood stocks and natural populations]. *Trudy YugNIRO [YugNIRO Proceedings]*, 1994, vol. 40, pp. 111–114. (In Russian).
24. Kulikova N.I., Makukhina L.I. O nekotorykh faktorakh, opredelyayushchikh plavuchest' ikry chernomorskogo lobana *Mugil cephalus* L. [On some factors, determining egg buoyancy of the flathead grey mullet *Mugil cephalus* L.]. In: *Kul'tivirovanie kefaley v Azovo-Chernomorskom bassejne [Mullet culture in the Azov and Black Sea Basins]*. Moscow: VNIRO Publ., 1991, pp. 30–51. (In Russian).
25. Bulli L.I., Kulikova N.I. Changes in size and biochemical composition of mullet (family of Mugilidae) eggs with lowering of salinity of habitat. In: *Abstracts of 31<sup>st</sup> European Marine Biology symposium*. St Petersburg, 1996, pp. 46.
26. Yanovskiy E.G., Izergin L.V. Formirovanie promyslovoy populyatsii pilengasa [On the formation of commercial population of so-iuy mullet]. *Rybnoe khozyaystvo [Fisheries]*, 1995, no. 4, pp. 42–43. (In Russian).
27. Serobaba I.I., Chashchin A.K. Sovremennoe sostoyanie rybnikh resursov Azovo-Chernomorskogo basseyna i problem ikh ratsional'nogo ispol'zovaniya [Current state of fisheries resources of the Azov and Black Sea Basin and problems of their rational exploitation]. *Trudy YugNIRO [YugNIRO Proceedings]*, 1995, vol. 41, pp. 46–50. (In Russian).
28. Gnatchenko V.F., Stetsenko L.N., Kulikova N.Y., Semik A.M., Eremenko V.V., Shekk P.V., Sayfulina E. Yu., Kulik P.V. Patent 34083 Ukraina. Sposib zavods'kogo rozvedennya kambali glosi [Patent 34083 Ukraine. Method of the European flounder cultivation in the context of fish farm]. No. 34082, BI no. 1, 2001. (In Ukrainian).
29. Shekk P.V., Kulikova N.I. Marikul'tura ryb i perspektivy ee razvitiya v Chernomorskom bassejne (monografiya) [Fish mariculture and prospects of its development in the Black Sea Basin (monography)]. Kiev: KNT, 2005, 207 p. (In Russian).

Поступила 01.08.2018

Принята к печати 25.09.2018