

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО  
РЫБОЛОВСТВУ

Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КЕРЧЕНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»



# Морские технологии: проблемы и решения – 2021



© ФГБОУ ВО «Керченский государственный  
морской технологический университет», 2021

ISBN 978-5-6045450-0-3

Керчь, 2021

УДК [001:378](082)(0.034.2)

ББК 72я43+74.58

М 80

В сборник включены избранные статьи участников научно-практической конференции «Морские технологии: проблемы и решения – 2021» (19 - 30 апреля 2021 г., г. Керчь).

Рассматриваются вопросы навигационной безопасности мореплавания, эффективности эксплуатации морского транспорта, техники и технологии пищевой промышленности; представлены результаты исследований в области физико-технических наук, информационных технологий и образования, экологии и охраны окружающей среды, аква-и марикультуры, энергетики, экономики и социологии, физического воспитания и спорта.

Материал предназначен для студентов, аспирантов и ученых в области технических, естественных, гуманитарно-экономических наук; педагогов среднего и высшего профессионального образования.

Тексты статей представлены в авторской редакции.

Под общей редакцией кандидата технических наук, профессора, ректора ФГБОУ ВО «КГМТУ» Е. П. Масюткина.

### **РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

Масюткин Е. П., председатель редакционной коллегии, профессор, ректор ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Губанов Е.П., д-р биол. наук, профессор, Доровской В.А., д-р техн. наук, профессор, Попова Т.Н., д-р пед. наук, профессор, Логунова Н.А., доктор экон. наук, доцент, Фалько А.Л., д-р техн. наук, доцент, Гадеев А.В., д-р филос. наук, доцент, Демчук О.В., д-р экон. наук, доцент, Ивановский Н. В., канд. техн. наук, доцент, Клименко Н.П., канд.техн.наук, доцент, Горбенко А.Н., канд.техн.наук, доцент, Битютская О. Е., канд. техн. наук, доцент, Кулиш А. В., канд. биол. наук, Серёгин С. С., канд. экон. наук, доцент, Скоробогатова В. В., канд. экон. наук, доцент, Черный С. Г., канд. техн. наук, доцент, Кручина О. Н., канд. пед. наук, доцент, Яшонков А.А., канд. техн. наук, доцент, Сытник Н.А. канд. биол. наук, доцент

### **ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ**

Масюткин Е. П., председатель организационного комитета, профессор, ректор, Логунова Н. А., зам. председателя, д-р экон. наук, доцент, проректор по научной работе, Степанов Д. В. канд. техн. наук, доцент, проректор по организационной работе и развитию структурных подразделений, Ивановский Н. В., канд. техн. наук, доцент, декан морского факультета, зав. кафедрой судовождения и промыслового рыболовства, Яковлев О. В., канд. техн. наук, декан технологического факультета, Серёгин С. С., канд. экон. наук, доцент, начальник отдела обеспечения научно - исследовательской деятельности, Ениватов В.В., канд. техн. наук, доцент кафедры судовых энергетических установок, Черный С. Г., канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой электрооборудования судов и автоматизации производства, Попова Т. Н., д-р пед. наук, профессор, зав. кафедрой математики, физики и информатики, Гадеев А. В., д-р филос. наук, доцент, зав. кафедрой общественных наук и социальной работы, Кручина О. Н., канд. пед. наук, доцент, зав. кафедрой иностранных языков, Битютская О. Е., канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой технологии продуктов питания, Букша С.Б., канд. пед. наук, доцент, зав. кафедрой физического воспитания и спорта, Скоробогатова В. В., канд. экон. наук, доцент, зав. кафедрой экономики, Сытник Н.А., канд. биол. наук, доцент, зав. кафедрой экологии моря, Кулиш А. В., канд. биол. наук, зав. кафедрой водных биоресурсов и марикультуры, Калмыкова Г.И., директор Судомеханического техникума, Корнеева Е.В., канд. ист. наук, доцент, зав. кафедрой гуманитарных и социально-экономических наук филиала ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия, Зинабадинова С. С., председатель Совета молодых ученых, канд. биол. наук, доцент

Редакция текста на английском языке выполнена преподавателями кафедры иностранных языков ФГБОУ ВО «КГМТУ».

**Рекомендовано к публикации научно-техническим советом ФГБОУ ВО «КГМТУ»**

**(протокол № 3 от – 13.05.2021г.)**

Морские технологии: проблемы и решения – 2021 : сборник статей участников Национальной научно-практической конференции (г. Керчь, 19-30 апреля 2021 г.) / под общ. ред. Е. П. Масюткина.– Керчь : КГМТУ, 2021. – 334 с. – ISBN 978-5-6045450-0-3.– URL: [http://www.kgmtu.ru/documents/nauka/morskie\\_tekhnologii2021.pdf](http://www.kgmtu.ru/documents/nauka/morskie_tekhnologii2021.pdf). – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный.

**Текстовое электронное издание**

**Минимальные системные требования:**

Требования к программному обеспечению:

Linux, OpenOffice.org Writer.

Минимальные требования к аппаратному обеспечению:

Центральный процессор: любой Intel или AMD, 1 ГГц;

Оперативная память: 512 Мб;

Видеокарта: NVIDIA, ATI, Intel© i8xx и i9xx, SIS, Matrox, VIA.

Булли Л.И.

кандидат биологических наук, доцент кафедры водных биоресурсов и марикультуры  
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

Серёгин С.С.

кандидат экономических наук, доцент кафедры водных биоресурсов и марикультуры  
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

Лагода О.О.

магистрант 2-го курса направления подготовки Водные биоресурсы и аквакультура ФГБОУ  
ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## **ВНЕДРЕНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ (ПРИЕМОВ) С ЦЕЛЬЮ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ АКВАКУЛЬТУРЫ И ОБЩЕЙ РЫБОПРОДУКТИВНОСТИ НА ПРИМЕРЕ КАМБАЛЫ КАЛКАН (*SCOPHTHALMUS MAEOTICUS*) В ЧЕРНОМ МОРЕ**

**Аннотация.** В статье рассмотрен проект полноциклового камбалового хозяйства с применением выростной рециркуляционной установки для инкубации и подращивания мальков до жизнестойких стадий, а также его рентабельность.

**Ключевые слова:** Камбала калкан (*Scophthalmus maeoticus*), искусственное воспроизведение, выростная рециркуляционная установка, полноцикловое хозяйство, чистая прибыль, рентабельность.

**Annotation.** The article considers the project of a full-cycle flounder farm with the use of an outgrowth recycling plant for incubation and rearing of fry to viable stages, as well as its profitability.

**Key words:** Kalkan flounder (*Scophthalmus maeoticus*), artificial reproduction, outgrowth recirculation plant, full-cycle farming, net profit, profitability.

**Введение.** Выращивание в искусственных условиях камбал, как и других ценных пользующихся высоким спросом у населения видов рыб, дает много преимуществ. Благодаря высокой плодовитости полученная в массовом количестве жизнестойкая молодь выживаемости личинок и мальков камбал, после подращивания может использоваться для зарыбления лиманов и выпуска в море для увеличения естественных запасов. Проведение несколько циклов нереста в течение года, круглогодичное получение посадочного материала - жизнеспособной прошедшей метаморфоз молоди, и выращивание товарной рыбы позволит поддерживать непрерывный процесс поступления ее на рыбообрабатывающие предприятия и в торговую сеть, а не только в промысловый сезон, как это происходит в настоящее время. В то время как лов рыбы, в море требует значительных затрат, на рыбоводных заводах для этого достаточно спустить воду в бассейнах и прудах. Следовательно, созданный проект будет достаточно выгодным для Крыма и, в частности, для города Керчь [6].

Впервые в Крыму массовое количество посадочного материал черноморского калкана было получено в 2012 году сотрудниками ЮгНИРО, ныне Отдел Керченский Азово-Черноморского филиала ФГБНУ ВНИРО («АзНИИРХ») [1]. Это стало возможным благодаря огромному опыту, накопленному в результате многолетних исследований по созданию биотехники искусственного разведения морских рыб: камбал и кефалей не одним поколением ученых прикладных институтов Азово-Черноморского бассейна.

Для получения зрелых половых продуктов камбалы калкан производители отлавливают из диких популяций жаберными сетями в прибрежной акватории северо-восточной части Черного моря. Рассаживают в проточные бассейны объемом 2 - 4 м<sup>3</sup> при плотности посадки 2 - 3 экз. на 1 м<sup>2</sup> для краткосрочной акклимации. У самок икру, находящуюся на V стадии зрелости (состояние «текучести»), отбирают сразу же после доставки в рыбоводный цех. Остальных особей отправляют в проточные бассейны на дозревание при плавном повышении температуры до 15-16 °С или инъецируют. Осеменение проводится полусухим способом, используя текучих самцов.

Оплодотворенную икру инкубируют в выростной рециркуляционной установке объемом 16,0 м<sup>3</sup> и в бассейнах объемом 6 м<sup>3</sup> при следующих условиях: начальная плотность закладки икры 50-60 шт./л, глубина бассейнов – 1,2 м., температура воды в рециркуляционной установке – 10-13 °С, в проточных бассейнах объемом 6 м<sup>3</sup> – 9-15 °С, содержание растворенного в воде кислорода – 7,2-9,0 мг/л, соленость – 17-18 ‰.

Выращивание личинок от вылупления до 44-45 суточного возраста при начальной плотности посадки 30 шт./л проводится в тех же рециркуляционных установках и проточных бассейнах, что и инкубация икры.

Выращивание ремонтной группы – до массы 0,2 – 0,5 г проводят в проточном бассейне (6 м<sup>3</sup>), при температуре воды – 21-26,3 °С в летнее время и 8-22 °С осенью; соленость – 12-19 ‰.

Зимовка проводится в утепленном цеху, в бассейне объемом 16 м<sup>3</sup>, подключенном к замкнутой рециркуляционной системе с фильтром биологической очистки воды [8].

Перезимовавшую молодь выращивают бассейновым методом.

Возможны и другие методы выращивания камбалы калкан в искусственных условиях: прудовое выращивание, выращивание в закрытом морском заливе и выращивание на теплых водах. Также проводились опыты выращивания гибридов камбалы, которые более устойчивы к изменению факторов среды. Перечисленные методы позволяют увеличить рыбопродуктивность и снизить затраты на выращивание [5].

Предполагаемое хозяйство будет располагаться в акватории вблизи Керченского пролива, где имеются наиболее оптимальные физико-химические показатели воды.

Выращивание камбалы будет осуществляться по ранее описанной стандартной схеме, но с применением только рециркуляционной системы.

Рециркулярные установки, помещенные в темостатированные условия, используют для содержания производителей, инкубации икры и выращивания личинок калкана до 50 – 60 суток.

Инкубируют икру в выростной рециркуляционной установке объемом от 4 до 16 м<sup>3</sup> (глубина от 1 м до 1 м 20 см) при начальной плотности закладки икры 50-60 шт./л. Соленость воды в бассейнах составляет 18-19 ‰, температура - в пределах 13- 16°, содержание растворенного в воде кислорода - не менее 7-8 мг/л.

Выращивание личинок от выклева до 50-60 суточного возраста проводится в тех же рециркуляционных установках, при начальной плотности посадки личинок – 30 экз./л. В период выращивания осуществляется постепенный подъем температуры максимально до 20°С, соленость – 17-19 ‰, содержание растворенного кислорода не менее 7-8 мг/л, освещение в дневные часы - по типу «скользящая тень». Кормление до 30-35 суток проводят только живыми кормами (около 50 % рациона должны составлять ракообразные) размером от 30 до 1500 мкм. С 35 суток молодь начинают приучать к различным искусственным стартовым кормам с высоким содержанием протеина. Молодь в возрасте 60-ти суток пересаживают в проточные бетонные (пластиковые) бассейны и прудики с песчаным дном объемом от 20 м<sup>3</sup> до 100 м<sup>3</sup> и 0,01-0,02 га. Через два месяца (к концу августа) молодь достигает навески от 1-2 г [3] до 5-12 г [8].

Выживаемость молоди от числа вылупившихся личинок составляет - 5 % для черноморского калкана.

Выход ранних сеголеток массой 1-2 г от личинок, прошедших метаморфоз (мальков) массой 0,1-0,4 г составляет – 25 %.

Далее сеголеток переводят на бассейновое/прудовое выращивание при круглогодичном кормлении, обеспечивающем рост способствующему камбале весить до 2,0-2,5 кг за 18-20 месяцев, что существенно сокращает период достижения товарного веса вида.

На рисунке ниже (рис.1) представлена схема рециркуляционной установки, используемой для инкубации икры и выращивания личинок до 50-60-ти суточного возраста кефалевых и камбаловых видов рыб. Выростная рециркуляционная установка состоит из трех стеклопластиковых бассейнов объемом по 6 м<sup>3</sup>, объединенных в единый контур. Через сборный коллектор загрязненная вода рециркуляционным насосом подается в блок очистки. Очистка трехступенчатая. В системе используется вращающийся дисковый биофильтр системы Штелерматик. (Германия) [7]. Шекк, Куликова, 2005 г.

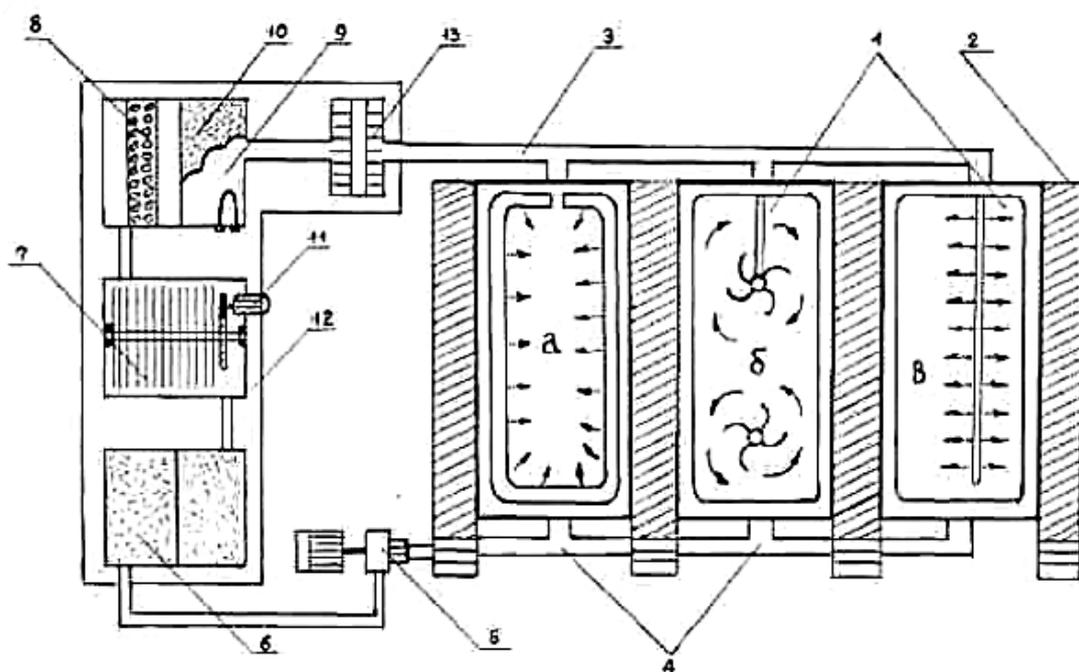


Рисунок 1- Выростная рециркуляционная установка рабочим объемом 18 м<sup>3</sup>, предназначенная для инкубации икры и подращивания личинок морских рыб (камбаловых): 1-выростные бассейны, 2-мостик для обслуживания, 3-водоподача, 4-водосборный коллектор, 5-рециркуляционный насос, 6-механический фильтр-отстойник, 7-биофильтр, 8-пеногонные колонки, 9-теплообменник, 10-механический фильтр, 11-электродвигатель с редуктором, 12-эстакада, 13-бактерицидная установка, а, б, в – различные типы водоподачи. (Шекк, Куликова, 2005)

В Крыму нет подобных хозяйств, занимающихся разведением камбалы. Именно поэтому практически полностью отсутствует конкуренция, не считая поставщиков охлажденной рыбы. Следовательно, существует необходимость в создании подобного хозяйства с целью выращивания до товарной массы и выпуска подрошенной молоди с целью восполнения естественных популяций. При создании проекта отмечена также высокая клиентоориентированность, т.е. клиенты могут быть как корпоративные (торговые сети, рестораны), так и розничные или организации общепита [2].

Для создания полноценного выростного камбалового хозяйства по разработанному проекту необходимы следующие начальные вложения: ангар, цех, рециркуляционная установка, бассейны, а также катер и орудия лова общей суммой 1 290 000 рублей.

Источники изначальных затрат:

- Единовременная финансовая помощь 500 000 руб. (39%)

· Собственные средства 790 000 руб. (61%).

Ориентировочная цена мяса камбалы калкан – 650 руб./кг.

В год на 1 месяц приходится около 1000 кг выловленной рыбы. То есть за год 5000кг.

Калкан реализуют, в основном, в чистом виде. Для получения 1 кг чистого мяса калкана необходимо около 1 кг чистого мяса.

Получаем 5000 кг мяса рыбы.

При средней цене 650 руб/кг получим:  $5000\text{кг} * 650 \text{ руб/кг} = 3\,250\,000$  рублей выручки от реализации.

Налог составляет 40%, т.е 1 300 000руб/год от выручки.

Ежемесячные расходы, включая заработную плату сотрудников, электроэнергию, корма и прочие, составляют 224 000 руб.

При ежемесячных затратах 224 000 руб. с учетом того, что усиленно работает хозяйство лишь 5 месяцев, то в год получаем 5 мес.\*224 000 руб. и 7 мес.\*50 000 руб. = 1 470 000 руб. + налог 1 300 000 руб. = 2 770 000 руб./год.

Рассчитываем чистую прибыль:  $3\,250\,000 \text{ руб.} - 2\,770\,000 \text{ руб./год} = 480\,000 \text{ руб./год}$ .

Рассчитаем рентабельность:  $\text{Затраты} * 100\% = 480\,000 : 2\,770\,000 * 100\% = 17,33\%$

Итак, согласно расчетам:

- начальные затраты составят 1 290 000 рублей;
- размер ежемесячных расходов – 224 000(за 5 мес.) и 50 000(за 7 мес.) рублей;
- выручка от реализации за 1 год – 3 250 000 рублей;
- размер чистой прибыли – 480 000 рублей;
- рентабельность – 17,33%
- время окупаемости проекта – 2,5 года.

**Выводы.** На основании проведенных исследований и расчетов, проект по созданию полноценного камбалового хозяйства является очень востребованным. Также немаловажно практически полное отсутствие конкуренции, подходящий район, а именно побережье Керченского полуострова, использование выростной установки. Не стоит забывать, что камбала является ценнейшей рыбой.

Учитывая все ранее перечисленные расчеты, можно судить о том, что данный проект является достаточно выгодным со средним периодом окупаемости и высокой рентабельностью.

### Список использованной литературы:

1. Туркулова В.Н. Динамика роста и выживаемости молоди черноморского калкана (*Psetta maeotica maeotica Pallas*) при годичном цикле выращивания в условиях бассейнового хозяйства научно-исследовательской базы ЮгНИРО "Заветное" / В.Н Туркулова., Л.И Булли., Н.В. Новоселова, О.В. Евченко [и др.]. - Мат. VIII межд. конф. "Современные рыбохозяйственные и экологические проблемы Азово-Черноморского региона", 2013. - С. 120–128.
2. Влашук, В.Н., Серёгин, С.С. Развитие крупного рыбопромышленного комплекса в сфере создания франшизы малых предприятий по выращиванию рыбы // В сборнике: V Международный Балтийский морской форум. Материалы форума – г. Калининград 21-27 мая 2017года. – С. 1541-1547.
3. Маслова О.Н. Получение посадочного материала камбалы-калкана в опытно-промышленных условиях / О.Н. Маслова // Междунар. симп. по марикультуре, Краснодар-Небуг, 24-27 сент., 1995: Тез. докл. М., 1995. – С. 63-64.
4. Матишов Г.Г. Справочник рыбовода. Инновационные технологии аквакультуры юга России / Г.Г. Матишов, С.В.Пономарев, Ю.М. Баканева [и др.]; [под ред. С.В. Пономарева] – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2013.-224 с.

5. Попова В.П. / Исследование биологии камбалы-калкана в связи с вопросами ее искусственного воспроизводства. / В.П. Попова // Биологические основы морской аквакультуры - Киев, 1975. - Вып.1 – С. 5–12.

6. Серёгин С.С. Анализ инвестиционной привлекательности районов выращивания морской аквакультуры восточного Крыма / С.С. Серёгин // Экономика и управление: теория и практика. 2018. - Т. 4. - № 3.- С. 55-60.

7. Шекк П.В., Куликова Н.И. Марикультура рыб и перспективы ее развития в Черноморском бассейне / П.В. Шекк, Н. И. Куликова // Киев, КНТ. - 2005. - 308 с.

8. Булли Л.И. Особенности роста и развития молоди азовского и черноморского калканов в искусственных условиях / Л.И. Булли, А.Ф. Булли, О.О Лагода. // Сборник тезисов докладов участников пула научно-практических конференций. Государственная организация высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского»; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Керченский государственный морской технологический университет»; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Луганской Народной Республики «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко». , 2020. - С. 211–214.