

**Федеральное агентство по делам молодёжи (Росмолодежь)  
Министерство образования и науки Краснодарского края  
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный университет»  
Студенческое научное общество КубГУ**

## **«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФОРСАЙТ»**

### **МАТЕРИАЛЫ**

**Всероссийской научно-практической конференции  
студентов, аспирантов и молодых учёных**

Краснодар, 1-3 октября 2014 года

УДК 5 (063)  
ББК 2  
Т384

*Редакционная коллегия:*  
В.А. Бордовский (отв. ред.)  
В.В. Галуцкий  
С.С. Джимаков  
А.Н. Пашков  
И.В. Рядчиков  
Е.В. Строганова  
Е.Е. Текущая

Т384 Технологический форсайт: материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. Краснодар, 1-3 октября 2014 / отв. ред. В.А. Бордовский. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т; «Вика-Принт», 2014. – 344 с. 150 экз.

ISBN 978-5-904370-32-9

Данное издание содержит материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных «Технологический форсайт» (1-3 октября 2014 года), проводимого в рамках реализации Программы развития деятельности студенческих объединений Кубанского государственного университета в 2014 году.

УДК 5 (063)  
ББК 2

ISBN 978-5-904370-32-9

© Кубанский государственный  
университет, 2014  
© Авторы статей, 2014  
© ООО «Вика-Принт», 2014

0,89, апрель – 2,24, май – 2,25 г/м<sup>3</sup>; для открытой части озера Байкал: август – 3,21, сентябрь – 2,93, апрель – 8,10, май – 7,50 г/м<sup>3</sup>.

4. Сезонная динамика биомассы эулимногаммаруса голубого в озере Байкал составляет: август – 98, сентябрь – 103, апрель – 59, май – 71 г/м<sup>2</sup>.

5. Сравнение полученных в ходе проведения исследований результатов с данными прошлых лет показало, что:

- в открытой части озера байкальская эпишура по-прежнему занимает доминирующее положение среди других видов;

- падение численности и биомассы байкальской эпишуры в открытой части озера связано с химическим загрязнением воды, что подтверждается гидрохимическим анализом воды; загрязнение, скорее всего, связано с деятельностью бумажно-целлюлозного комбината;

- эулимногаммарус голубой, обитающий только в прибрежной части озера Байкал, является доминирующим видом среди других амфипод, обнаруженных в пробах и продолжает сохранять в настоящее время высокие показатели численности и биомассы.

#### **Список использованных источников:**

1. Афанасьева, Э.Л. Численность и биомасса зоопланктона оз. Байкал в слое 0-50 м. //Многолетние показатели развития зоопланктона озер. М.: 2000. – С. 176-178.

2. Обобщенный перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов // Минрыбхоз СССР. – М.: 1990. – 46 с.

*Э.Р. Шабеева\**

## **БИОЛОГИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСКУССТВЕННОГОВОСПРОИЗВОДСТВА ЧЕРНОМОРСКОЙ КАМБАЛЫ-КАЛКАН**

Проводился анализ особенностей биологии черноморского калкана в естественных условиях обитания, а также при его выращивании в искусственных условиях. Выявлялись и фиксировались в рамках стандартной

---

\* научный руководитель – Емтыль М.Х. (к.б.н., доцент)

схемы разведения промысловых рыб особенности технологических операций по воспроизводству камбалы – калкана. Определялась наиболее удобная и выгодная для практики структура технологического процесса товарного выращивания камбалы – калкана.

**Ключевые слова:** черноморская камбала-калкан, технологии разведения, темпы роста, кормовой коэффициент, искусственное воспроизводство, товарное выращивание, идеальные условия, стандартные условия.

Черноморская камбала – калкан – *Scophthalmus maeoticus* (или *Psetta maeotica*) Pallas является одним из наиболее ценных в пищевом отношении объектов морского рыболовства России. Однако в настоящее время запасы этого вида находятся на чрезвычайно низком уровне. В сложившейся ситуации наиболее действенной мерой сохранения и увеличения численности калкана из природных популяций может стать искусственное разведение в марикультуре с применением различных технологий. Можно использовать несколько методов культивирования, среди которых главными могут стать получение жизнестойкого посадочного материала для зарыбления акваторий и организация рыбоводных хозяйств по выращиванию.

Анализ имеющейся в литературе информации показал, что до настоящего времени многие звенья в технологии разведения и выращивания калкана не до конца отработаны. В частности, это касается вопросов кормления, роста, возникновения болезней, особенно при уплотненной посадке и т.д. Тем не менее, специалисты ФГУП «ВНИРО» (Аронович и др., 1977; Маслова и др., 2000, 2001) разработали технологию разведения и воспроизводства черноморского калкана, подтвержденную патентом РФ (Маслова, Бурлаченко, 1997), на основании которой эта рыба включена в национальный «Перечень особо ценных в хозяйственном отношении видов водных биологических ресурсов Краснодарского края» (Приказ Минсельхоза России, 2007).

Интенсивное кормление калкана при выращивании в бассейнах позволяет реализовать потенциал роста. При содержании в искусственных условиях калкан интенсивно питается в течение всего года, только при температуре воды ниже 7 °С или выше 23 °С питание прекращается. Рыбы в бассейнах малоподвижные, перемещаются только для захвата пищи. Кормовой коэффициент при кормлении рыбой или влажными кормами составляет 1,5-2,0; при кормлении гранулированными кормами, как правило, не превышает 1,0. Товарной массы 2 кг достигает за 20-24 месяца выращивания, т.е.

в 2 раза быстрее, чем в естественных условиях. Наступление половой зрелости у калкана, содержащегося в неволе, происходит на 3-4 году жизни, что на 2-3 года раньше, чем в природных условиях. Кроме того, изменение сроков созревания и нереста путем регулирования фотопериода и температурного режима позволяет получать посадочный материал в течение круглого года и обеспечивает повышение эффективности работы питомника в несколько раз за счет многократного использования производственных мощностей.

Ускоренный темп роста в искусственных условиях при низком кормовом коэффициенте, биотехнологичность вида (в т.ч. повышенная плотность посадки, управление сроками созревания производителей), а также высокая рыночная стоимость товарной продукции и ее востребованность создают хорошие предпосылки для организации товарного выращивания калкана.

Для проведения работ по искусственному воспроизводству калкана и обеспечения их высокой эффективности целесообразно ежегодно выпускать в море 150 тыс. экз. молоди весом 2 г. Данный объем сопоставим со средней урожайностью поколений пополнения в послезапретный период. По оценке АзНИИРХа, численность поколений 3-4-летних рыб в 1994-2006 гг. колеблется в пределах 50-160 тыс. экз., что при пересчете с использованием коэффициентов годовой смертности составляет 57-181 тыс. экз. сеголеток.

Кормовыми объектами для калкана являются короткоциклические массовые виды рыб (хамса, шпрот, тюлька), а также мерланг, суммарная продукция которых оценивается в десятки тысяч тонн, поэтому возможности повышения численности популяции калкана не лимитированы кормовой базой, а будут ограничены только площадью шельфа, пригодного для нагула.

Расчеты показывают, что ежегодный выпуск 150 тыс. экз. молоди калкана через 10-12 лет после начала работ обеспечит как минимум 5-кратное увеличение численности промысловой части популяции (Маслова, Дергалева, 2001; Маслова, Разумеев, 2001а). С этого момента объем годового вылова калкана может быть увеличен до 0,8-1,0 тыс. т, что соответствует этому показателю для северо-восточной части моря в 1950-х годах. Дальнейшее продолжение работ по искусственному воспроизводству калкана позволит стабильно поддерживать численность популяции на уровне, обеспечивающем интенсивный промысел с изъятием 25% промыслового запаса, без риска нанесения ущерба популяции.

Для реализации программы товарного выращивания необходима (помимо уже имеющихся общих сведений) нормативная база по возможному росту рыб, уровню кормления, плотностям посадки на каждом из отрезков производственного цикла (от посадочного материала до товарной рыбы).

Такая нормативная база фактически отсутствует.

Исходя из известных закономерностей, связанных с возможной продуктивностью объектов аквакультуры (Купинский, 2007), нами были проведены расчеты возможного роста калкана от 2 г до товарной массы (2 кг и выше) в двух режимах: идеальном (предельно возможный рост для рыбы с температурным оптимумом 18 °С) и стандартном технологическом (степень комфортности условий выращивания — экологический коэффициент 0,7). Результаты расчетов приведены в табл. 1,2.

На этой основе также были рассчитаны величины кормовых затрат (в % массы тела) необходимые для реализации указанных параметров роста.

Таблица 1 – Изменения средней массы при идеальных условиях (кормовой коэффициент 2), %

| Месяцы | Прирост массы тела в течение 1 мес., г | % массы тела | Месяцы | Прирост массы тела в течение 1 мес., г | % массы тела |
|--------|----------------------------------------|--------------|--------|----------------------------------------|--------------|
| 1      | 2-11                                   | 10           | 7      | 420-610                                | 2,5          |
| 2      | 11-42                                  | 7,9          | 8      | 610-850                                | 2,2          |
| 3      | 42-90                                  | 4,8          | 9      | 850-1150                               | 2,0          |
| 4      | 90-163                                 | 3,9          | 10     | 1150-1520                              | 1,9          |
| 5      | 163-270                                | 3,2          | 11     | 1520-1950                              | 1,7          |
| 6      | 270-420                                | 2,9          | 12     | 1950-2450                              | 1,5          |

Расчеты по второму варианту (стандартный технологический) практически совпали с теми данными, которые были получены в экспериментальных условиях сотрудниками ВНИРО. Это свидетельствует о том, что: во-первых, рассчитанные величины рационов реальны, и, во-вторых, что в проведенных сотрудниками ВНИРО экспериментах потенциал роста калкана был реализован далеко не в полной мере.

В идеальных рыбоводных условиях, включающих ежедневное полноценное кормление, температуру не менее 18 °С, разреженную плотность посадки на каждом из отрезков производственного цикла,

калкан может достигнуть товарной массы (2 кг) примерно за 12 месяцев. Это существенно быстрее, чем в стандартных условиях, предложенных в РБО (2007), когда калкан достигает товарной массы только за 20 месяцев выращивания.

Таблица 2 – Изменения средней массы при стандартных условиях (кормовой коэффициент 2), %

| Месяцы | Прирост массы тела, г | % массы тела | Месяцы | Прирост массы тела, г | % массы тела |
|--------|-----------------------|--------------|--------|-----------------------|--------------|
| 1      | 2-7                   | 6,7          | 13     | 770-940               | 1,3          |
| 2      | 7-17                  | 5,8          | 14     | 940-1150              | 1,3          |
| 3      | 17-34                 | 4,3          | 15     | 1150-1380             | 1,2          |
| 4      | 34-60                 | 3,6          | 16     | 1380-1650             | 1,2          |
| 5      | 60-95                 | 3,0          | 17     | 1650-1940             | 1,1          |
| 6      | 95-140                | 2,6          | 18     | 1940-2260             | 1,0          |
| 7      | 140-205               | 2,5          | 19     | 2260-2610             | 1,0          |
| 8      | 205-280               | 2,1          | 20     | 2610-3000             | 0,9          |
| 9      | 280-370               | 1,8          | 21     | 3000-3450             | 0,9          |
| 10     | 370-480               | 1,7          | 22     | 3450-3920             | 0,8          |
| 11     | 480-610               | 1,6          | 23     | 3920-4450             | 0,8          |
| 12     | 610-770               | 1,6          |        |                       |              |

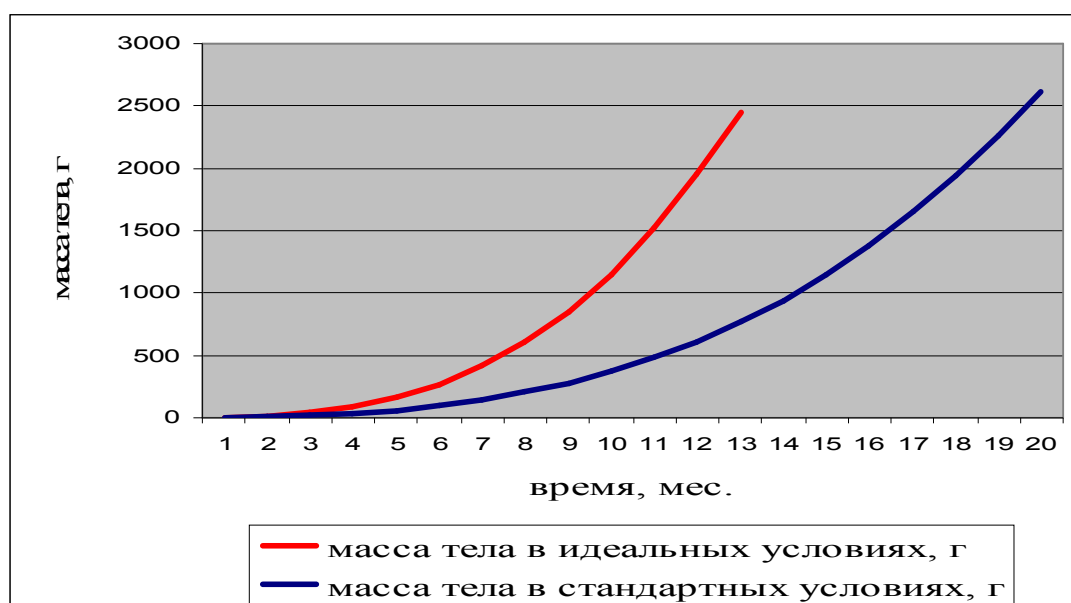


Рисунок – Траектория возможного роста калкана в идеальных и стандартных рыбоводных условиях (кормовой коэффициент = 2)

Камбала калкан – типично донная и малоподвижная рыба, обитающая вдоль всего побережья Черного моря на глубинах до 140 м. Калкан – рыба с длительным жизненным циклом (14-15 лет) и

сложной структурой нерестового стада. Половой зрелости калкан в естественных условиях достигает довольно поздно: массовое созревание самцов происходит в 4-5-летнем, самок – в 5-7-летнем возрасте. Нерестовый сезон начинается во второй половине марта и продолжается до конца июня – начала июля. Нерест порционный. Плодовитость колеблется от 1,8 млн. икринок у самок массой 3-4 кг до 12-14 млн. икринок у самок массой 12-15 кг. Икра пелагическая, диаметром 1,1-1,2 мм, с одной жировой каплей.

Актуальность изучения основных черт биологии черноморского калкана, которые должны быть учтены при искусственном воспроизводстве и товарном выращивании данного вида, определяется назревшей необходимостью в комплексном, т.е. одновременном решении задач, связанных не только с сохранением, но и увеличением численности камбалы - калкан и его товарной продукции.

### **Список использованных источников**

1. Аронович Т.М. Метаморфоз личинок камбалы-калкана в лабораторных условиях / Аронович Т.М., Воробьева Н.К., Борисенко В.С. // Рыб. Хоз-во. № 7. 1977. - 23 с.

2. Купинский С.Б. Продукционные возможности объектов аквакультуры. Учебно-методическое пособие. 2007. Электронная версия. - 133 с.

3. Маслова О.Н., Бурлаченко И.В. 1997. Способ искусственного разведения черноморской камбалы-калкана. Патент № 2073432 RU C1 6A01K61/00. № 93003040/13, Заявл. 18.01.93, опубл. 20.02.97. Бюл. № 1, 14 с.

3. Маслова О.Н. Инструкция по опытно-промышленному разведению и выращиванию посадочного материала камбалы калкана / Маслова О.Н., Разумеев Ю.В., Бурлаченко И.В. 2000. М.: ВНИРО, 43 с.

4. Маслова О.Н., Разумеев Ю.В. 2000. Устройство для инкубации икры рыб. Патент на изобретение № 2155478, 10.09.2000 г.

5. Маслова О.Н. К проблеме восстановления биоресурсов Черного моря / Маслова О.Н., Дергалева Ж.Т. // Мат-лы междунар. науч. конф. Проблемы сохранения экосистем и рационального использования биоресурсов Азово-Черноморского бассейна. Ростов-на-Дону, 08-12 октября 2001 г.



6. Маслова О.Н. К проблеме создания устройств для инкубации икры рыб / Маслова О.Н., Разумеев Ю.В. // Тр. междунар. форума по проблемам науки, техники и образования. III тысячелетие – новый мир. Т. 3. Москва, 3-7 декабря 2001 г.

7. Отчет АзНИИРХа о проведении НИР за 3 кв. 1997 г. - 133 с.

8. Отчет АзНИИРХа о проведении НИР за 3 кв. 1999 г. -95 с.

9. по договору № 5 «Рыбоводно-биологическое обоснование искусственного воспроизводства и товарного выращивания черноморской камбалы калкана и материалы к разработке проектной документации строительства рыбоводного завода в районе г. Туапсе (на стадии обоснования инвестиций)». 2007г. - 96 с.

М.А. Шандра\*

## **ВЛИЯНИЕ ЗАВОДСКИХ УСЛОВИЙ НА ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПЛАСТИЧЕСКИХ И МЕРИСТИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ МОЛОДИ ЧЕРНОМОРСКОЙ КУМЖИ**

Сравнительный анализ величин пластических и меристических признаков молоди черноморской кумжи заводского и дикого происхождения показал, что рыбы достоверно отличались по 10 из 22 изученных признаков. Морфотип диких особей, в сравнении с заводскими, направлен на адаптацию к более быстрому течению и разноразмерности кормовых объектов. По уровню изменчивости пластических и меристических признаков заводские и дикие рыбы практически не отличались, однако различалась степень изменчивости отдельных признаков.

**Ключевые слова:** черноморская кумжа, меристические признаки, пластические признаки, молодь, изменчивость, условия обитания, коэффициент вариации.

Черноморская кумжа (*Salmo trutta labrax*), известная также под названием черноморский лосось, является единственным автохтонным представителем семейства лососёвых (Salmonidae) в ихтиофауне российской части Азово-Черноморского бассейна.

В настоящее время проходная форма этого подвида находится на грани исчезновения и охраняется как на региональном (Красная книга Краснодарского края, 2007), так и на национальном (Красная книга России, 2001) уровнях.

---

\* научный руководитель – Пашков А.Н. (к.б.н.)