

Министерство образования и науки Российской Федерации
КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Биологический факультет

Министерство природных ресурсов Краснодарского края
Государственное бюджетное учреждение Краснодарского края
«КУБАНЬБИОРЕСУРСЫ»

ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА ЮГА РОССИИ

Всероссийская научно-практическая конференция

17—19 мая 2018 г.

Краснодар
2018

УДК 639.3(470+571)(075.8)
ББК 47.2(2Рос)я73
В623

Редакционная коллегия:

Г. А. Москул (отв. редактор), А. В. Абрамчук (зам. отв. редактора), М.В. Нагалецкий,
М.С. Чебанов, Н.Г. Пашинова, М.А. Козуб, М.Х. Емтыль, А. М. Иваненко (техн. редактор),
А.С. Прохорцева (секретарь)

В623 Водные биоресурсы и аквакультура Юга России: материалы Всерос. науч.-практ. конф.,
приуроченной к 20-летию открытия в Кубанском гос. ун-те направления подготовки
«Водные биоресурсы и аквакультура» / отв. ред. Г. А. Москул. Краснодар: Кубанский гос.
ун-т, 2018. 458 с.: ил. 200 экз.
ISBN 978-5-8209-1486-7

Настоящее издание включает материалы Всероссийской научно-практической кон-
ференции, проходившей в период с 17 по 19 мая 2018 г. и приуроченной к 20-летию
открытия в Кубанском государственном университете направления подготовки «Водные
биоресурсы и аквакультура».

Представлены результаты работ, полученные учёными из ведущих научных организа-
ций Российской Федерации и ближнего зарубежья. Тематика работ касается актуальных
проблем изучения биологического разнообразия гидробионтов, охраны и воспроизвод-
ства водных биологических ресурсов, аквакультуры, а также подготовки кадров для ры-
бохозяйственной отрасли.

Адресуются научным работникам, экологам, преподавателям и студентам, специали-
зирующимся в области водных биологических ресурсов и аквакультуры.

Материалы печатаются в авторской редакции.

УДК 639.3(470+571)(075.8)
ББК 47.2(2Рос)я73

Финансовая поддержка конференции

Сборник материалов издан при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 18-04-20018 Г).



ISBN 978-5-8209-1486-7

© Кубанский государственный
университет, 2018

Щелкунов И.С. Некроз жабр рыб / Рыбное хозяйство: экспресс-информация. М: ЦНИИТЭИРХ, 1988. № 4.

Abrosimova X. Specificities of symbiotic digestion in young sturgeons *Acipenser gueldenstaedti* Brand // World Aqua-2006, May 9—13, Firenze, Italy. P. 8.

A Simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues / J. Folch [et al.] // J. Biol. Chem. 1957. Vol. 226, № 1. P. 497—510.

Hudson B.J.F., Mahgoul S.E.O. Synergism between phospholipids and naturally occurring antioxidants in leaf lipids // J. Sci. Food Agric. 1981. V. 32. P. 208—210.

УДК 639.373.8:639.3.043

ПИТАНИЕ ЛИЧИНОК КЕФАЛИ-ПИЛЕНГАСА *Liza haematocheilus*, ВЫРАЩИВАЕМЫХ В ИСКУССТВЕННЫХ СИСТЕМАХ

Е.Б. Абросимова, Н.А. Абросимова, Т.В. Колесникова

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

e-mail: abrosimovaekaterina@yandex.ru

Кефаль-пиленгас, акклиматизированный в Азово-Черноморском бассейне — один из перспективных объектов аквакультуры. Эвригалинность позволяет культивировать пиленгаса в прудах, лиманах, водохранилищах и море с солёностью от 1 до 35 ‰ (Аналитический обзор ..., 2016). Высокие вкусовые качества мяса и икры и высокий темп роста, экологическая пластичность и особенности спектра питания позволяют успешно выращивать его в поликультуре с другими рыбами.

Технология выращивания кефалей, в том числе пиленгаса, ориентирована на вылавливание молоди на выходах пресной воды на побережье моря, или непосредственно в море, помещая в специальные зимовальные комплексы, которые чаще всего снабжаются артезианскими водами. После зимовки молодь выпускают в лиманы или солоноватоводные рыбководные пруды для дальнейшего выращивания до товарной массы.

Несмотря на полную натурализацию пиленгаса в Азово-Черноморском бассейне и сформировавшейся самовоспроизводящейся популяции с 2000 г. отмечается снижение её численности, обусловленной как с возросшей промысловой нагрузкой, так и рядом неблагоприятных абиотических факторов (Анализ роста ..., 2015).

На фоне снижения численности популяции пиленгаса, в том числе половозрелых особей, и усиливающегося освоения добычи углеводов, загрязнения естественных во-

доёмов различными стоками становится очевидным разработка и усовершенствование технологии искусственного воспроизводства, включающего формирование ремонтно-маточных стад в контролируемых и регулируемых условиях.

До настоящего времени искусственное воспроизводство кефалей базируется на отлове зрелых производителей в море и, соответственно, существенно зависит от наличия зрелых производителей и качества половых продуктов. В силу сложившихся условий такая система обеспечения воспроизводства кефалей весьма проблематична.

Наиболее сложным этапом в искусственном воспроизводстве кефали-пиленгаса является выращивание личинок и ранней молоди, что связано с особенностями их формирования и роста.

Литературные данные по культивированию пиленгаса свидетельствуют, что личинок пиленгаса при выращивании в проточных, полупроточных бассейнах и УЗВ кормят мелкими живыми кормами с постепенным увеличением размера пищи и дальнейшим переводом на искусственные корма (Аналитический обзор ..., 2016). В качестве живых стартовых кормов используют микроводоросли, зоопланктон и артемию салина. Установлено, что темп роста и выживаемость личинок определяются условиями содержания и обеспеченностью их разнообразным живым кормом в соответствии с возрастными особенностями.

В качестве живого стартового корма исследователи использовали зоопланктон: инфузории рода *Euplotes*, коловраток, науплии и мелкие виды копепоид, в основном *Acartia clausi*, личинок моллюсков, науплиусы, метанауплиусы и взрослую артемию (*Artemia salina*). Эти кормовые объекты отлавливали в естественных водоёмах, процеживали через соответствующие сита для отбора корма соответствующего ротовому отверстию для данного возраста личинок и обрабатывались антисептиками. Следует отметить, что выращиванием пиленгаса на ранних стадиях постэмбриогенеза занимаются в береговых морских хозяйствах с использованием морской воды.

Задачей наших исследований было выращивание личинок пиленгаса в установке замкнутого водоснабжения (УЗВ), разработанной сотрудниками ООО «Симеон АкваБиоТехнологии» в рамках договора № 65 ГРНТИС5/25956 от 22.12.2016 в лотках площадью 2,69 м² и глубиной 0,35 м.

Учитывая особые санитарно-ветеринарные требования при культивировании гидробионтов в УЗВ, в нашем эксперименте в качестве кормовых объектов использовали культуры хлореллы (для питания инфузорий и коловраток), инфузории рода *Euplotes*, коловраток *Brachionus plicatilis*, декапсулированные цисты, науплиусы и метанауплиусы *Artemia salina*. Как видно из данного перечня кормовых объектов морские виды ветвистых ракообразных исключены ввиду отсутствия в литературе способов их промышленного выращивания (Новоселова, 2012). Отсутствуют также методы массового культивирования пресноводных и морских видов копепоид.

Количество хлореллы поддерживали на уровне 1 000—1 500 % от массы коловраток. При выборе данной величины ориентировались на данные Л.И. Аксеновой и Э.В. Макарова (2001), полученные в результате экспериментов по определению оптимальной величины рациона *Brachionus calyciflorus* [табл. 15, с. 46], и на результаты наших ранних исследований.

В качестве контроля использовали данные В.С. Борисенко с соавторами (1988) и Е.Ю. Сайфулиной (1987, 1991) при выращивании личинок пиленгаса в проточных бас-

сейнах типа КМ02.4,0.1,5.1,2 площадью 6 м² и глубиной 0,8 м.

Культуры морской хлореллы, инфузорий и коловраток были получены на кафедре «Технические средства аквакультуры» Донского государственного технического университета (ДГТУ) г. Ростова-на-Дону.

В течение 3-4 суток (этап эндогенного питания), когда личинки пиленгаса питаются за счёт гликолипопротеидов желточного мешка, солёность воды постепенно уменьшали с градиентом снижения около 2 ‰.

В возрасте 3—4 суток у личинок полностью резорбировался желточный мешок, открылось ротовое отверстие и отмечена перистальтика желудочно-кишечного тракта. У личинок проявился поисковый инстинкт, что свидетельствовало об их морфологической подготовленности к экзогенному питанию. В это время их переводили для выращивания в экспериментальную установку.

При выращивании личинок пиленгаса в системе «микроводоросли + кормовой зоопланктон + личинки пиленгаса» создавали оптимальный (или близкий к нему) режим выращивания: температура воды — 17—20 °С, содержание растворенного в воде кислорода — 7—8 мг/л, солёность — 7—8 ‰. При выборе такого режима ориентировались на литературные источники, представленные в Аналитическом обзоре (2016), а также на собственный опыт выращивания личинок и молоди пиленгаса в бассейнах. Кормление живыми кормами проводили в течение 20 суток (24 сутки после вылупления). Начальная плотность посадки личинок после выдерживания — 30 экз./м³.

Кормление осуществляли 3 раза в сутки — утром, днём и вечером соответственно в 7—8, 12—13 и 17—18 ч, в отдельные дни при активной поедаемости (определяли визуально) — 4 раза.

Ввиду того, что погибшие личинки быстро лизируются, что характерно для личинок всех рыб, выживаемость определяли по конечному результату.

После вылупления на 3—4-й день (начало активного питания) при длине в среднем около 3 мм в бассейн с личинками пиленгаса стали подавать суспензию «инфузория + ко-

Схема и результаты кормление личинок пиленгаса

Наименование показателя	Показатель	
	Опыт ¹	Контроль ²
1. Продолжительность выращивания, сут.	20	20
2. Возраст перехода на активное питание, сут.	3	3
3. Оптимальная плотность кормовых организмов, экз./мл:		
инфузорий	20	данные отсутствуют
коловраток	5	
науплий артемии	2	
копепод	—	
4. Размер кормовых организмов, мкм:		
инфузорий	40—70	40—70
коловраток	100—250	100—200
науплий артемии	450—900	450—900
копепод	—	100—1000
5. Возраст личинок при кормлении, сут.:		
инфузориями	3—5	3—5
коловратками	3—20	3—20
науплиями артемии	8—20	8—30
копеподами	—	5—30
6. Кратность кормления, раз/сут.	3—4	3—4
7. Выживаемость за период выращивания, %	32	30
8. Средняя индивидуальная масса молоди, мг	45—55	40—55
9. Среднесуточный прирост, мг/сут.	2,3—2,8	2,0—2,8
10. Рыбопродуктивность, кг/м ³	1,374	0,656

Примечание — ¹ — экспериментальная установка; ² — обобщённые литературные данные (Борисенко и др., 1988; Сайфулина, 1987, 1991)

ловратки» в соотношении инфузории: коловратки 1 : 1 (20 и 20 экз./мл). Было отмечено, что рацион личинок в течение первых 3—4-х суток составляли инфузории размером 40—70 мкм при незначительном присутствии коловраток размером не более 100 мкм. У личинок длиной около 5 мм коловратки в рационе составляли более 20 %.

В течение 5—7 суток роль коловраток в рационе личинок увеличивалась. Соотношение в потреблённой пище инфузорий и коловраток составляло около 1 : 2,5. Увеличился и размер потребляемых коловраток 100—250 мкм, что обусловило в дальнейшем введение в состав кормов декапсулированных цист и однодневных науплиусов артемии.

С 8 по 12 сутки в состав рациона вводили декапсулированные цисты и науплиусы артемии. В рационе личинок роль инфузорий была незначительна, количество коловраток и артемии составляло в соотношении 5 : 1.

В дальнейшем в бассейне с личинками повышали количество науплиусов и метанау-

плиусов артемии в соотношении коловратки: артемия 5 : 2.

По завершении кормления через 20 суток личинки достигли массы 45—55 мг при длине 23—24 мм. Выживаемость составила 32 %, что согласуется с литературными данными при кормлении инфузориями, коловратками, науплиями артемии и копеподами (см. таблицу).

Сравнивая результаты выращивания личинок пиленгаса в проточных бассейнах (контроль) и УЗВ (опыт) при благоприятных условиях термического, газового и солевого режимов следует отметить, что плотность посадки личинок в 1 м³ воды опытной установки можно повысить более чем в 2 раза. При близкой величине массы личинок их выход увеличился почти в 2 раза.

Рассматривая факторы кормления, следует отметить, что положительным при выращивании личинок в опытной установке является стабильность в обеспечении кормления и санитарно-ветеринарная безопасность,

отрицательным — ограниченность видового спектра кормовых объектов, что может в дальнейшем отрицательно повлиять на физиологическую полноценность молоди. В контрольном варианте положительным является разнообразие кормовых объектов — более

20 видов, отрицательным — зависимость от наличия в водоёме кормовых объектов, необходимость обработки кормовых объектов антисептиками, отсутствие безопасности от протозойных и других паразитарных заболеваний.

Литература

Аксенова Е.И., Макаров Э.В. Индустриальное культивирование стартовых живых кормов для рыб: Результаты и перспективы. Ростов н/Д, 2001.

Аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы по кормам для нетрадиционных объектов аквакультуры (пиленгас, судак) и выбор направления исследований: отчет о НИР (заключительный) / ФГБОУ ВО ДГТУ. Руководитель Н.А. Абросимова. РН:№ АААА17-117091840031-1: Ростов н/Д, 2016.

Новоселова Н.В. Живые корма — важнейшее звено в биотехнологии выращивания морских рыб. Некоторые особенности культивирования морского зоопланктона // Основные результаты комплексных исследований в Азово-Черноморском бассейне и Мировом океане / Труды ЮгНИРО. Керчь, 2012. С. 134—151.

Сайфулина Е.Ю. Питание личинок камбалы-гlossы, камбалы-калкан, кефали-пиленгас, выращиваемых в искусственных условиях // Рыбное хозяйство. 1991. №12. С. 49—52.

Сайфулина Е.Ю. Питание личинок кефали-пиленгаса при выращивании в искусственных условиях // Современное состояние и перспективы рационального использования и охраны рыбного хозяйства в бассейне Азовского моря: тез. докл. Всесоюзн. конф. Ч. 2. Аквакультура. М.: ВНИРО, 1987. С. 94—95.

Анализ роста и выживаемости пиленгаса в течение трёхлетнего цикла выращивания в условиях бассейнового хозяйства ФГБНУ «ЮгНИРО» / В.Н. Туркулова [и др.] // Труды ЮгНИРО. Керчь, 2015. Т. 53. С. 80—91.

УДК 639.371

ПРОДУКЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ САМОК АМУРСКОГО ОСЁТРА И КАЛУГИ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В САДКАХ ТЕПЛОВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Д.Ю. Амвросов¹, В.А. Свицерский²

¹Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр, г. Владивосток, Россия

e-mail: d.amvrosov@yandex.ru

²Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, г. Владивосток, Россия

e-mail: viktorsvidersky@mail.ru

В результате резкого сокращения естественных популяций осетровых рыб в бассейне р. Амур, связанного с интенсивным выловом, добыча амурского осётра и калуги запрещены. На данный момент очень остро стоит вопрос восстановления численности природных популяций этих видов. Для решения этой проблемы, а также для получения товарной осетровой продукции необходимо создавать племенные продукционные стада.

На Лучегорской научно-исследовательской станции (НИС) ФГБНУ «ТИНРО-Центр», расположенного на севере Приморского края и использующего сбросные тёплые воды электростанции ЗАО «ЛуТЭК» сформированы маточные стада амурского осётра (с 1993 г.) и калуги (с 1996 г.). В начале 2000-х годов производители обоих видов начали созревать и с тех пор регулярно используются для воспроизводства и получения пищевой