

ПРАВИТЕЛЬСТВО АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ  
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
МИНЗДРАВА РОССИИ  
АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАЛМЫЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Б. Б. ГОРДОВИКОВА  
ПРИКАСПИЙСКИЙ АГРАРНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН

# **КАСПИЙ В ЦИФРОВУЮ ЭПОХУ**

Сборник материалов  
Национальной научно-практической конференции  
с международным участием  
в рамках Международного научного форума  
«Каспий 2021: пути устойчивого развития»

**27 мая 2021 года**

# **THE CASPIAN IN THE DIGITAL EPOCH**

Collection of materials  
of the National Research and Practice Conference  
with International Participation  
within the framework of the International Scientific  
Caspian 2021: Ways of Sustainable Development"

**May 27, 2021**

Издательский дом «Астраханский университет»  
2021

УДК 001+004+332+502/504  
ББК 2; 5; 65  
К28

Рекомендовано к печати редакционно-издательским советом  
Астраханского государственного университета

*Редакционная коллегия:*

- Крюкова Е. В.**, канд. экон. наук, доцент, заведующий кафедрой мировой экономики и финансов АГУ (модератор секции 1 «Международные транспортные коридоры и логистические центры»);
- Титов А. В.**, канд. техн. наук, проректор по цифровизации, инновациям и приоритетным проектам АГУ (модератор секции 2 «Морская техника, судостроение и технологии освоения ресурсов Мирового океана»);
- Удочкина Л. А.**, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой нормальной и патологической анатомии АГМУ (модератор секции 3 «Медицинское образование и наука в эпоху цифровизации»);
- Лазько М.В.**, д-р биол. наук, профессор, заведующий кафедрой зоотехнии и технологий переработки сельскохозяйственной продукции АГУ (модератор секции 4 «Инновационные биоагропромышленные технологии для агробизнеса Каспия»);
- Бахарева А.А.**, д-р с.-х. наук, профессор, заведующий кафедрой «Аквакультура и рыболовство» АГТУ (модератор секции 5 «Приоритетные направления развития аквакультуры в Прикаспии»);
- Романова А. П.**, д-р филос. наук, профессор, директор Института исследования проблем Юга России и Прикаспия АГУ (модератор секции 6 «Комплексная безопасность Каспийского макрорегиона в цифровую эпоху: социокультурные, геополитические, экономические и экологические аспекты»);
- Кошкарров А. В.**, канд. техн. наук, доцент, руководитель проектного офиса «Искусственный интеллект» АГУ (модератор секции 7 «Финансовая кибербезопасность»);
- Лежнина Ю. А.**, канд. техн. наук, доцент, проректор по научной работе и международной деятельности АГАСУ (модератор секции 8 «Приоритетные направления развития комфортной городской среды в Прикаспийском регионе»).

**Каспий в цифровую эпоху** : материалы Национальной научно-практической конференции с международным участием в рамках Международного научного форума «Каспий 2021: пути устойчивого развития» (27 мая 2021 года) = The Caspian in the digital epoch : collection of materials of the National Research and Practice Conference with International Participation within the framework of the International Scientific Forum "Caspian 2021: Ways of Sustainable Development" (May 27, 2021) / составитель В. В. Родненко. – Астрахань : Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2021. – 625 с. – 1 CD-ROM. – Систем. требования: Intel Pentium 1.6 GHz и более ; 18,4 Мб (RAM); Microsoft Windows XP и выше : Firefox (3.0 и выше) или IE (7 и выше) или Opera (10.00 и выше). Flash Player, Adobe Reader. – Загл. с титул. экрана. – Текст : электронный.

ISBN 978-5-9926-1295-0

© Астраханский государственный университет,  
Издательский дом «Астраханский университет», 2021  
© Родненко В. В., составление, 2021  
© Коллектив авторов, 2021  
© Стремнина А. И., оформление обложки, 2021

## СЕКЦИЯ 4

УДК: 639.2.3

### ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ КЛАРИЕВОГО СОМА (*CLARIAS GARIEPINUS*) КОМБИНИРОВАННЫМ МЕТОДОМ В УСЛОВИЯХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Булавин Е. Ф.**

научный сотрудник

Научно-производственный центр рыбного хозяйства, г. Алматы, Казахстан

e-mail: fimych\_85@mail.ru

**Асылбекова С. Ж.**

заместитель генерального директора, д. б. н.

Научно-производственный центр рыбного хозяйства, г. Алматы, Казахстан

e-mail: assylbekova@mail.ru

**Булавина Н. Б.**

старший научный сотрудник

Научно-производственный центр рыбного хозяйства, г. Алматы, Казахстан

e-mail: bnb@bk.ru

#### Аннотация

В статье приведен опыт выращивания товарного клариевого сома со стадии ранней молоди в условиях рыбоводного хозяйства Алматинской области, даны основные гидрохимические характеристики при выращивании клариевого сома на разных этапах, развернута схема технологических процессов получения и выращивания рыбопосадочного материала и товарной продукции. В результате работ установлено, что в условиях Алматинской области возможно комбинированное выращивание товарного клариевого сома в вегетационный период. Проведенные гидрохимические исследования на нагульном участке указывают на огромный потенциал использования небольших водоёмов в качестве нагульной базы даже для теплолюбивых видов рыб, таких как клариевый сом, и в перспективе тилляпии.

**Ключевые слова:** клариевый сом, выращивание, воспроизводственный участок, нагульный участок, тепличный бассейн, гидрохимия, рыбоводно-биологические показатели.

### EXPERIENCE OF GROWING CLARIUM CATFISH BY A COMBINED METHOD IN THE CONDITIONS OF THE ALMATY REGION

**Bulavin E. F.**

Researcher

Research and Production Center for Fisheries, Almaty Kazakhstan

e-mail: fimych\_85@mail.ru

**Assylbekova S. Zh.**

Deputy General Director, D. Sc.

Research and Production Center for Fisheries, Almaty, Kazakhstan

e-mail: assylbekova@mail.ru

**Bulavina N. B.**

Senior Researcher

Research and Production Center for Fisheries, Almaty Kazakhstan

e-mail: bnb@bk.ru

#### Annotation

The article describes the experience of growing marketable clary catfish from the early juvenile stage in the conditions of a fish farm in Almaty region, gives the main hydrochemical charac-

teristics when growing clarium catfish at different stages, unveils a diagram of technological processes for obtaining and growing fish seed and commercial products. As a result of the work, it was established that in the conditions of the Almaty region, it is possible to combine the cultivation of commercial clarion catfish during the growing season. Hydrochemical studies carried out in the feeding area indicate a huge potential for the use of small reservoirs as a feeding base even for thermophilic fish species, such as the clary catfish, and, in the future, tilapia.

**Key words:** clarium catfish, rearing, reproduction area, feeding area, greenhouse pool, hydrochemistry, fish-biological indicators.

**Введение.** На базе малых водоемов можно создавать фермерские рыбоводные хозяйства, трансформируя современные технологии выращивания рыбы с учетом условий и возможностей хозяйств. При использовании таких водоемов целесообразней использовать виды рыб, обладающие легкостью воспроизводства, быстрым ростом, высокой жизнеспособностью, широкой экологической пластичностью, отличными пищевыми качествами и имеющих высокий спрос на внутреннем и внешнем рынках. По темпу прироста продукции одно из первых мест занимает клариевый сом. Эта рыба весьма теплолюбива и резкоконтинентальный климат нашего региона не позволяет выращивать клариевого сома в прудах в течение всего года. Однако при адаптации технологических решений даже в наших условиях возможно получить товарную продукцию клариевого сома за вегетационный период. Данная статья посвящена ознакомлению с подобным опытом на рыбоводном комбинированном хозяйстве в условиях Алматинской области.

**Материал и методики.** Материалом для подготовки настоящей статьи послужили разновозрастные особи клариевого сома, выращиваемые в условиях комбинированного рыбоводного хозяйства Алматинской области.

Определение температуры, водородного показателя (рН) и содержания растворенного в воде кислорода производилось на месте электрохимическим анализатором «Марк-302Э». При проведении рыбоводных расчетов использовали действующую зарубежную нормативно-технологическую литературу [1–20].

Работы проводились на рыбоводном хозяйстве Алматинской области разделённом на 2 производственных участка:

1. Воспроизводственный участок, где проводится содержание производителей в проточных бетонных бассейнах, получение половых продуктов и инкубация оплодотворенной икры и бассейнового участка, подращивание рыбопосадочного материала до навески 3–5 грамм. Общая площадь инкубационного цеха – 63 м<sup>2</sup>. Водообеспечение в инкубационном цеху и бассейнов для содержания РМС клариевого сома осуществляется из скважины (водообеспечение принудительное, вода подается в инкубационный цех при помощи насоса мощностью 1,5 м<sup>3</sup>/час) с постоянной температурой воды 27 °С, инкубационный цех обеспечен водонагревательным газовым котлом для нагрева воды до 30°С. Данный участок включает в себя:

- бассейны для содержания РМС;
- мальковые бассейны;
- стойка с инкубационными аппаратами Вейса.

2. Нагульный участок с расположенным на нем прудом для товарного выращивания клариевого сома и тепличным бассейном для подращивания рыбопосадочного материала до веса 5–10 грамм. Водообеспечение тепличного бассейна и пруда на хозяйстве – самотечное, из артезианской скважины с постоянной температурой в 22 °С. Вода по специальному желобу подается в водоподающий канал, питающий тепличный бассейн и пруд. Специальной водоподготовки и принудительного подогрева воды на участке нет. Выращивание клариевого сома до товарной навески производится из собственного посадочного материала в пруду в период с июня по сентябрь.

**Результаты и обсуждение.** Для определения условий выращивания клариевого сома на всех участках был проведен мониторинг температурного и кислородного режимов,

результаты которого отражены на графиках рисунка 1. Вода на воспроизводственном участке подогревается при помощи газового котла и имеет температуру на выходе из котла около 30° С, затем по пластиковым трубам подается на аппараты и в бассейны. Температура при заливке в бассейны – 26–30 ° С. На водоподающие трубы для устранения излишков газа и для лучшей аэрации надеты поролоновые фильтры. Каждый мальковый бассейн обеспечен «фонарем».



Рисунок 1. Результаты мониторинга температурного и кислородного режимов при комбинированном выращивании клариевого сома в Алматинской области

В период исследований температура воды в бассейнах воспроизводственного участка колебалась в пределах от 26,5 до 30,1° С в среднем 28,7° С. Показатель растворенного в воде кислорода варьировал в диапазоне 4,2–5,2 мг/л в среднем 4,6 мг/л. Температура воды для всех возрастных групп клариевого сома находилась в пределах оптимальных значений, содержание растворённого в воде кислорода для РМС также соответствовало нормативным значениям, а для ранних личинок не перешедших на воздушное дыхание вода насыщалась кислородом при помощи мембранного аэратора.

При исследованиях кислородного и термического режимов воды нагульного участка установлено следующее: в тепличном бассейне температура воды в среднем составляла 25,2° С, варьируя при этом от 24,3 до 25,9° С, содержание растворённого в воде кислорода в среднем составило 3,9 мг/л, колеблясь в пределах – 3,3–4,6 мг/л. При выращивании товарного клариевого сома в нагульном пруду температура воды в летний период в среднем составляла 23,4° С, варьируя при этом от 20,1 до 25,8° С, содержание растворённого в воде кислорода в среднем составило 7,5 мг/л, колеблясь в пределах – 6,2–8,8 мг/л. В результате установлено, что температурный и кислородные режимы нагульного участка находились в пределах оптимальных значений, и лишь в период высадки 10-граммовой молоди в пруд наблюдалось некоторое понижение температуры воды ниже оптимума, что не отразилось на получении планируемого количества товарной продукции клариевого сома.

Производственные процессы по комбинированному выращиванию клариевого сома включают в себя:

- содержание ремонтно-маточного поголовья в проточных бассейнах с подогревом воды до 26–30 °С;

- получение собственного посадочного материала (получение половых продуктов в инкубационном цеху, инкубация оплодотворенной икры);
- выдерживание личинок сома до перехода на активное питание в проточных бассейнах с подогревом воды до 26–30 °С;
- подращивание молоди в непроточном тепличном бассейне до массы 5–10 грамм;
- зарыбление пруда подращённым рыбопосадочным материалом и выращивание товарной продукции клариевого сома в пруду до массы 0,8–1 кг в период с июня по октябрь.

Схема технологических процессов выращивания рыбопосадочного материала и товарной продукции объектов аквакультуры отражена на рисунке 2.



Рисунок 2. Схема технологических процессов получения и выращивания рыбопосадочного материала и товарной продукции клариевого сома

При переводе подросшей молоди клариевого сома с воспроизводственного участка на нагульный участок проводили сортировку на размерные группы и помещали в тепличный бассейн в следующем порядке:

- мелкую размерную группу оставляли в бассейнах воспроизводственного участка и по мере прироста переводили в тепличный бассейн;
- среднюю размерную группу помещали непосредственно в тепличный бассейн (так как она была наиболее многочисленной);
- крупную размерную группу помещали в выростной садок, установленный в тепличном бассейне при высокой плотности и активным кормлением (данная группа в таких условиях за 10–13 дней набирала массу до 8–10 грамм и выпускалась в нагульный пруд для дальнейшего выращивания).

Все полученные результаты выращивания товарного клариевого сома от стадии ранней молоди приведены в таблице.

Как видно из таблицы общий срок выращивания товарного клариевого сома со стадии ранней молоди составил 163 суток. Ранняя молодь выращивалась в бассейнах воспроизводственного участка, выживаемость при этом была довольно низка и составила 58%, что по-видимому связана с высоким уровнем инбредности, так как РМС клариевого сома не обновлялось около 2 лет. Плотность посадки на данном этапе была достаточно высока, однако не превышала нормативных показателей [13; 15]. Молодь от навески в 3–5 грамм до навески 10–12 грамм выращивалась в непроточном тепличном бассейне, при этом проходя ежедневную сортировку на размерно-весовые группы. Выживаемость при таком выращивании составила 95 %. Завершение процессов выращивания товарной продукции клариевого сома в прудах в текущем году было осуществлено 30 августа при наступлении стабильной температуры воды ниже 15° С. Период прудового выращивания клариевого сома составил 98 дней. При этом следует отметить, что период выращивания рыбы характеризовался достаточно про-

хладной температурой воды на протяжении не менее чем 45 дней ниже границ оптимальных температур. За период выращивания максимальная масса рыб достигла 1480 г, минимальная составила 370 г.

Таблица

**Рыбоводно-биологические показатели клариевого сома на разных этапах**

Показатели	Ранняя молодь (воспроизвод. участ- сток)	Молодь (теплич- ный бассейн)	Товарная продук- ция (пруд)
Начальная масса, гр.	0,45	4,1	16,4
Конечная масса, гр.	3,8	11,8	455,1
Период выращивания, сут.	42	23	98
Абсолютный прирост, гр.	3,35	7,7	438,7
Ср. сут. прирост, гр.	0,1	0,3	4,5
Выживаемость, %	58	95	83
Плотность посадки, шт./м <sup>2</sup>	24 122	14 387	122
Рыбопродуктивность, кг/га	–	–	556

**Выводы.** Таким образом проведенные гидрохимические исследования на нагульном участке указывают на огромный потенциал использования небольших водоёмов в качестве нагульной базы даже для теплолюбивых видов рыб, таких как клариевый сом, и в перспективе тилапии. Полученные рыбоводно-биологические показатели также положительно характеризуют применение комбинированного метода выращивания клариевого сома, однако для реализации полного потенциала такого метода выращивания необходимо предпринять ряд мер по усовершенствованию, например использование пассивного подогрева воды за счет организации нагревного пруда, где вода будет прогреваться и только после этого подаваться в пруд с рыбой. Также необходимо отметить важность племенной работы с производителями клариевого сома, разделение РМС по возрастным группам и ведение работ по принципу линейного разведения, что будет обеспечивать возможность проведения неродственного промышленного скрещивания.

**Литература:**

1. Ковалев К. В. Технологические аспекты выращивания клариевого сома (*Clarias gariepinus*) в рыбоводной установке с замкнутым циклом водообеспечения (УЗВ) / Рос. гос. аграр. ун-т – МСХА. 2006. 21 с.
2. Государственное бюджетное учреждение Краснодарского края «Кубанский сельскохозяйственный информационно-консультационный центр». Африканский клариевый сом. Методическое пособие. Краснодар, 2015. 12 с.
3. Власов В. Клариевый сом: особенности кормления и выращивания // Комбикорма. 2010. № 3. С. 48–49.
4. Бондаренко А. Б., Сычев Г. А., Приз В. В. Клариевый сом // Рыбоводство. 2008. № 1. С. 30–31.
5. Гордеев А. В. Состояние и перспективы развития рыбного хозяйства России // Рыбное хозяйство. 2005. № 4. С. 3–5.
6. Заки М., Абдула А. Размножение и развитие *Clarias gariepinus* (Pisces, Clariidae) из озера Манзала (Египет) // Вопросы ихтиологии. 1983. Т. 51, № 23. С. 48–58.
7. Ковалев К. В. Технические аспекты выращивания клариевого сома (*Clarias gariepinus*) в рыбоводной установке с замкнутым циклом водообеспечения (УЗВ) // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2006. № 11. С. 18–26.
8. Ковалев К. В., Наумова А. М., Власов В. А. Оценка состояния здоровья клариевого сома (*Clarias gariepinus*) и качество воды при его выращивании в аквариальных установках

- и в УЗВ // Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности. М., 2005. С. 164–169.
9. Мартышев Ф. Г. Прудовое рыбоводство. М., 1973. 428 с.
  10. Микодина Е. В., Широкова Е. Н. Биологические основы и биотехника аквакультуры африканского сомика *Clarias gariepinus* // Обзорная информация. Сер. Аквакультура. 1997. № 2. 45 с.
  11. Никифоров А. И., Маилкова А. В. Морфологические особенности сома *Clarias gariepinus* // Пресноводная аквакультура: состояние, тенденции и перспективы развития. Кишинев, 2005. С. 56–58.
  12. Никифоров А. И. Особенности морфологического строения африканского сома *Clarias gariepinus* // Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности. М., 2005. С. 215–219.
  13. Овчинникова Т. И. Выращивание африканского сома // Рыбное хозяйство. Сер. Аквакультура: Перспективные объекты тепловодного рыбоводства. Информ. пакет. 1992. Вып. 1. С. 14–20.
  14. Первые результаты применения стартового комбикорма для выращивания личинок африканского сома (*Clarias gariepinus*) / В. В. Приз, Е. А. Мельченков, Т. А. Канидьева, Д. Г. Шевченко // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2009. № 1–2. С. 55–58.
  15. Подушка С. Б. Клариевый сом и его использование в рыбоводстве // Состояние и перспективы развития фермерского рыбоводства аридной зоны. Ростов н/Д, 2006. С. 71–74.
  16. Севрюков В. Н., Семьянихин В. В., Лабенец А. В. Первый опыт промышленного культивирования клариевого сома // Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре. Адлер, 1999. С. 92.
  17. Bruton M. N. The breeding biology and early development of *Clarias gariepinus* (Pisces, Clariidae) in Lake Sibaya, South Africa, with a review of breeding in species of the subgenus *Clarias* (*Clarias*) // Trans. Zool. Soc. Lond. 1979. Vol. 35. P. 1–45.
  18. Effects of human chorionic gonadotropin (HCG) on maturation and ovulation of oocytes in the catfish *Clarias lazera* (C. & V.) / E. H. Eding, J. A. L. Janssen, G. H. J. Kleine Staarman, C. J. J. Richter // Proceedings of the International Symposium on Reproductive Physiology of Fish. Wageningen; PUDOC, 1982. P. 195.
  19. URL: <https://aquafeed.ru/korma/184> Дата обращения 01.04.2021 г.
  20. URL: <http://aquavitro.org/2016/02/20/afrikanskij-klarievyj-som/> (дата обращения: 01.04.2021).