

ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ  
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ



Л. Н. ГУМИЛЕВА АТЫНДАҒЫ  
ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Л. Н. ГУМИЛЕВА

АСТАНА, ҚАЗАҚСТАН  
14 СӘУІР 2023 ЖЫЛ

АСТАНА, КАЗАХСТАН  
14 АПРЕЛЯ 2023 ГОД

"ОМАРОВ ОҚУЛАРЫ: ХХІ  
ҒАСЫРДЫҢ БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ  
БИОТЕХНОЛОГИЯСЫ" АТТЫ  
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ  
ФОРУМНЫҢ БАЯНДАМАЛАР  
ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
МЕЖДУНАРОДНОГО НАУЧНОГО  
ФОРУМА "ОМАРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ:  
БИОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ  
ХХІ ВЕКА"

**УДК 57 (063)**  
**ББК 28.0**  
**Ж 66**

Жалпы редакцияны басқарған т.ғ.д., профессор Е.Б. Сыдықов  
Под редакцией д.и.н., профессора Е.Б. Сыдыкова

**Редакция алқасы:**  
**Редакционная коллегия:**

Ж.К. Масалимов, А.Б. Курманбаева, А.Ж. Акбасова, С.Б. Жангазин, Н.Н. Иқсат.

«Омаров оқулары: ХХІ ғасыр биология және биотехнологиясы» халықаралық ғылыми форумының баяндамалар жинағы. – Астана: Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 2023. – 298 б., қазақша, орысша, ағылшынша.

Сборник материалов международного научного форума «Омаровские чтения: Биология и биотехнология ХХІ века». – Астана. Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, 2023. – 298 с., казахский, русский, английский.

**ISBN 978-601-337-847-3**

Жинақ «Омаров оқулары: ХХІ ғасыр биология және биотехнологиясы» атты халықаралық ғылыми форумына қатысушылардың баяндамаларымен құрастырылған. Бұл басылымда биология, биотехнология, молекулалық биология және генетиканың маңызды мәселелері қарастырылған. Жинақ ғылыми қызметкерлерге, PhD докторанттарға, магистранттарға, сәйкес мамандықтағы студенттерге арналған.

Сборник составлен по материалам, представленным участниками международного научного форума «Омаровские чтения: Биология и биотехнология ХХІ века». Издание освещает актуальные вопросы биологии, биотехнологии, молекулярной биологии и генетики. Сборник рассчитан на научных работников, PhD докторантов, магистрантов, студентов соответствующих специальностей.



**УДК 57**  
**ББК 28**  
**О-58**

©Коллектив авторов, 2023  
©Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, 2023

5. Pourali, P., & Yahyaei, B. (2019). Wound healing property of a gel prepared by the combination of *Pseudomonas aeruginosa* alginate and *Alhagi maurorum* aqueous extract in rats. *Dermatologic therapy*, 32(1), e12779.

6. Ahmad, N., Bibi, Y., Raza, I., Zahara, K., Khalid, N., Bashir, T., & Tabassum, S. (2015). Traditional uses and pharmacological properties of *Alhagi maurorum*: A review. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 5(11), 856–861.

7. Gasbarrini, G., Bonvicini, F., & Gramenzi, A. (2016). Probiotics History. *Journal of clinical gastroenterology*, 50 Suppl 2, Proceedings from the 8th Probiotics, Prebiotics & New Foods for Microbiota and Human Health meeting held in Rome, Italy on September 13-15, 2015, S116–S119.

8. Hidalgo-Cantabrana, C., López, P., Gueimonde, M., Clara, G., Suárez, A., Margolles, A., & Ruas-Madiedo, P. (2012). Immune modulation capability of exopolysaccharides synthesised by lactic acid bacteria and bifidobacteria. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*, 4(4), 227–237.

9. Yasuda, E., Serata, M., & Sako, T. (2008). Suppressive effect on activation of macrophages by *Lactobacillus casei* strain Shirota genes determining the synthesis of cell wall-associated polysaccharides. *Applied and environmental microbiology*, 74(15), 4746–4755. <https://doi.org/10.1128/AEM.00412-08>

10. Abd El Ghany, K., Hamouda, R., Abd Elhafez, E., Mahrous, H., Salem-Bekhit, M., & Hamza, H. A. (2015). A potential role of *Lactobacillus acidophilus* LA1 and its exopolysaccharides on cancer cells in male albino mice. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 29(5), 977–983.

11. Deepak, V., Ramachandran, S., Balahmar, R. M., Pandian, S. R., Sivasubramaniam, S. D., Nellaiah, H., & Sundar, K. (2016). In vitro evaluation of anticancer properties of exopolysaccharides from *Lactobacillus acidophilus* in colon cancer cell lines. *In vitro cellular & developmental biology. Animal*, 52(2), 163–173.

УДК 576.89

## ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ КЛАРИЕВОГО СОМА (*CLARIAS GARIEPINUS*) В СИСТЕМАХ АКВАПОНИКИ

Турлыбек Нафуза Досқызы, Аубакирова Қарлығаш Мұратовна  
Евразийский Национальный Университет им. Л.Н. Гумилева, Астана,  
Қазақстан  
nafuzal1@gmail.com

Аквапоника представляет собой замкнутую систему, единственным источником питания которой являются корм для рыб и солнечный свет. Рыбные экскременты и кормовые отходы подвергаются микробной деградации до растворимых питательных веществ, которые накапливаются в концентрациях, аналогичных концентрациям в коммерческих гидропонных питательных растворах. Растения могут поглощать отходы (загрязняющие вещества, тяжелые металлы) из почвы или воды в процессе, называемом фитоэкстракцией. Интеграция этих методов может способствовать получению урожая сельскохозяйственных культур с меньшим количеством отходов и меньшим воздействием на окружающую среду [1].

Одним из распространённых видов рыб, выращиваемых в данной системе, является клариевый сом. *Clarias gariepinus* (африканский острозубый сом) — вид сома, принадлежащий к семейству *Clariidae* (дышащие воздухом сомы). Они встречаются по всей Африке и на Ближнем Востоке и обитают в пресноводных озерах, реках и

болотах, а также в созданных человеком местах обитания, таких как пруды-окислители или даже городские канализационные системы [2].

Одним из важных факторов выращивания *Clarias gariepinus* в системе аквапоники является качество воды. Важно регулярно контролировать такие параметры, как pH, уровень аммиака, нитритов и нитратов, и принимать соответствующие меры для поддержания их в приемлемых пределах.

Клариевый сом является всеядным, что означает, что он может питаться как живыми, так и мертвыми органическими материалами, такими как рыбий корм, остатки растений и животных, что делает его идеальным для использования в системах аквапоники. Кроме того, данный вид может выделять большое количество аммиака, который является важным питательным элементом для растений.

Однако, стоит учитывать, что клариевый сом может быть агрессивным и требует определенных условий содержания, включая достаточное количество кислорода и область для покоя и укрытия. Кроме того, важно контролировать уровень питательных веществ в системе, чтобы избежать избытка аммиака и других вредных веществ, которые могут повредить как рыбам, так и растениям.

В аквапонной системе аммиак образуется из рыбных отходов и других органических веществ, и он должен быть преобразован в нитрит, затем в нитрат полезными бактериями в системе, прежде чем он может быть использован растениями в качестве питательного вещества. Регулярное тестирование, правильное проектирование и управление системой, а также использование растений в качестве естественных фильтров помогут поддерживать безопасный уровень аммиака и обеспечить здоровье и рост как рыб, так и растений в системе [3].

Большое внимание уделяется на соотношение калия с водой и pH для выращивания рыбы. Добавление гидроксида калия (KOH) в систему рециркуляционной аквакультуры (RAS) может принести пользу аквапонике, повышая pH воды для лучшей активности биофильтров и добавляя  $K^+$  для лучшего роста и качества растений. Группа ученых из Германии и Нидерланды исследовали рост, конверсию корма, состав тела и показатели благополучия молоди африканского сома (*Clarias gariepinus*), обработанной четырьмя концентрациями  $K^+$  ( $K0 = 2$ ,  $K200 = 218$ ,  $K400 = 418$  и  $K600 = 671$  мг L<sup>-1</sup>).  $K^+$  концентрации в технологической воде африканского сома (*Clarias gariepinus*) в RAS в 2-13 раз ниже, что требует внесения удобрений перед ее использованием для гидропоники. В комбинированной аквапонике, однако, высокие концентрации  $K^+$  приносят пользу растениям, но могут нанести вред рыбам. Данное исследование показало, что  $K^+$  может быть добавлен в воду для выращивания молоди африканского сома в количестве до 400 мг L<sup>-1</sup> без ухудшения состояния благополучия, производительности и качества продукции. Это говорит о безопасном использовании калийсодержащих щелочных агентов, таких как KOH, для контроля pH воды для выращивания, что положительно влияет на активность нитрифицирующих биофильтров, рост и благополучие рыб, а также на рост и качество растений в аквапонике [4].

*Clarias gariepinus* является новым видом для выращивания в аквапонике с очень хорошим потенциалом роста. Благодаря известному качеству мяса и несложным требованиям к разведению благодаря известному качеству мяса и несложным требованиям к выращиванию, мировое аквакультурное производство *Clarias gariepinus* увеличилось с 1992 по 2015 года на 243 195 тонн. В аквапонике был описан хороший рост *Clarias gariepinus* в сочетании с водяным шпинатом (*Ipomoea aquatica*, базиликом (*Ocimum basilicum*, латуком (*Lactuca sativa*), огурец (*Cucumis sativus*) и томат (*Solanum lycopersicum*). Однако рост базилика и петрушки (*Petroselinum crispum*) был снижен в

сочетании с *Clarias gariepinus* по сравнению с нильской тилляпией (*O. niloticus*). Таким образом, выбор вида рыбы влияет на рост растений [5].

Известны исследования направленные на аквапонное выращивание мяты (*Mentha spicata*) наряду с африканским сомом (*Clarias gariepinus*) в Германии. Физико-химические параметры воды для выращивания *Clarias gariepinus* в основном были близки к или в их оптимальном диапазоне. Температура была ниже оптимальной ( $\approx 25-26$  °C), где оптимальный диапазон температур для молоди *Clarias gariepinus* ( $1,1 \pm 0,4$  г) предположительно составляло 28-30 °C. *Clarias gariepinus* толерантен к плохому качеству воды, хотя данные все еще противоречивы. Уровень нитритов был максимальным в IAU - 0,48 мг/л, что ниже токсичного уровня в 0,6 мг/л NO<sub>2</sub>, а уровень нитратов был ниже 140 мг/л без негативного влияния на рост рыбы. Этот вид устойчив к очень высокой плотности зарыбления (180,7 кг на 900 л), особенно с их физиологией дыхания и летаргическим поведением, что приводило к более низким требованиям к содержанию рециркуляционных систем. Наивысшая плотность до 1067 рыб/м<sup>3</sup> (диапазон роста 102,1-295,20 г) с хорошим удельным ростом (2,14% д-1) и конверсией корма (0,81) (van de Nieuwegiessen et al). По результатам проведенных исследований, ученые заключили, что сточные воды *Clarias gariepinus* могут быть использованы для аквапонного выращивания мяты. Стоки от интенсивного производства аквакультуры африканского сома (*Clarias gariepinus*) достигли наилучших параметров роста растений по количеству побегов, площади листьев, длине листьев и срезанной свежей биомассе. Четырехкратное увеличение биомассы рыбы при интенсивном зарыблении (IAU) привело к увеличению в 1,2 раза биомассы мяты биомассы и двухкратное увеличение площади листьев по сравнению с экстенсивным зарыблением. Аквапонное выращивание *Mentha spicata* со сточными водами *Clarias gariepinus* показало хорошие результаты роста и дало товарные растения. Основные параметры воды: кислород ниже 6 мг/л, аммоний 2-20 мг/л, нитрат 40 мг/л, фосфор 8 мг/л и соотношение N/P 8:1, что обычно должно достигаться при разведении африканского сома в системе RAS [6].

Одно из трудностей в выращивании рыб и растений в системе является разное требование к питанию. Известны исследования с целью разработки корма для аквапоники, которые были бы полезны для выращивания растений и рыбы. Калий, необходимый минерал для производства рыбы и растений, добавляли в корм для рыб из различных минеральных источников, чтобы оценить его в качестве диетической кормовой добавки. Группа ученых из университета Росток в Германии использовали диформат калия (KDF) в концентрации 3, 6 и 9 г/л и хлорид калия (KCl) в концентрации 1,7, 3,4 и 5,1 г/л. На протестированные параметры качества воды оказали значительное влияние различные виды диетического питания. Сточные воды, полученные в результате диетической обработки KDF, показали улучшенную концентрацию калия по сравнению с контролем. Исследование показало, что включение калия из KDF в качестве диетического источника в корм для рыб может улучшить гематологический профиль африканского сома по сравнению с контролем, на основании чего он имеет потенциал для использования в интегрированных системах аквапоники [7].

Также значительное влияние для рыбы оказывает интенсивность растений для рыбы. Как правило, плотность растений 1-2 растения на квадратный фут площади выращивания является хорошей отправной точкой для аквапонных систем, включающих *Clarias gariepinus*. Однако плотность может варьироваться в зависимости от типа выращиваемых растений и уровня питательных веществ в воде.

Рыбы отвечают на воздействие окружающей среды различными адаптациями. Могут запусаются нейроэндокринные реакции, такие как выделение кортикостероидов. Затем проявление физиологических и поведенческих изменений.

Наконец, могут нарушаться даже рост и выживание. Так, неоднократно использовались показатели уровня кортизола, глюкозы и лактата в крови; повреждения кожи; или этологические исследования.

Важно регулярно следить за ростом рыб и растений, чтобы убедиться, что система хорошо сбалансирована и что рыбы и растения процветают. Если рыба производит слишком много отходов или растения растут не так быстро, как ожидалось, плотность растений может потребоваться скорректировать.

Известны данные об изучении плотности растений на благополучие африканского сома, *Clarias gariepinus*, в комбинированной аквапонике в течение 85 дней. Умеренная плотность (mpd) базилика, *Ocimum basilicum*, сравнивалась с высокой плотностью (hpd) и контролем (n = 0). Ученые провели анализ путем визуального и видео наблюдения, а после применения индуцированных стрессоров учитывали повреждения кожи, уровень глюкозы в крови, лактата и реакцию кортизола плазмы. Высокое агонистическое поведение (контроль: 5, 131; mpd: 4, 57; hpd: 1, 45) и наибольшее количество травм (контроль: 3,9; mpd: 2,9; hpd: 3,4) наблюдалось в контроле. Уровни глюкозы и лактата существенно не отличались (контроль: 5,5, 2,6 ммоль/л; mpd: 5,6, 2,7 ммоль/л; hpd: 5,3, 2,6 ммоль/л); однако уровень кортизола изменился (контроль: 18,8 нг/мл, mpd: 19,9 нг/мл, hpd: 25,8 нг/мл). Регулировка pH привела к дополнительному стрессу, что привело к временным изменениям кортизола. В то время как у контрольных рыб и рыб mpd за низким уровнем кортизола следовала острая реакция и снижение уровня, у рыб hpd наблюдалось предварительное повышение и запаздывание острой реакции. Однако, если сравнивать повреждения и поведенческие модели с контролем, аквапоника с высокой плотностью базилика оказала положительное влияние на африканского сома [8,9].

По рассмотренным работам можно заключить, что клариевый сом является перспективным видом для аквапонии, поскольку они выносливы, легко адаптируются и быстро растут. Создаются новые способы и методы с целью улучшения качества рыб и растений. Важно учитывать поддержку хорошего качества воды и следить за рыбами на предмет признаков стресса или болезни. Также важно обеспечить рыбе достаточное пространство и сбалансированное питание для обеспечения здорового роста и развития. Выбор подходящих растений для выращивания в системе также может сыграть решающую роль в успехе аквапонной установки.

#### **Список использованной литературы:**

1. Okomoda V. T. et al. Aquaponics production system: A review of historical perspective, opportunities, and challenges of its adoption //Food Science & Nutrition. – 2022.
2. Ярмош В. В. и др. Клариевый сом–перспективный объект индустриального рыбоводства. – 2020.
3. Goddek, S., Burnell, G. M., Kotzen, B., & Joyce, A. (Eds.). (2019). *Aquaponics Food Production Systems*. Springer Nature.
4. Wenzel L. C. et al. Effects of dissolved potassium on growth performance, body composition, and welfare of juvenile african catfish (*Clarias gariepinus*) //Fishes. – 2021. – Т. 6. – №. 2. – С. 11.
5. Krastanova M. et al. Aquaponic systems: Biological and technological parameters //Biotechnology & Biotechnological Equipment. – 2022. – Т. 36. – №. 1. – С. 305-316.
6. Knaus U. et al. Aquaponics (sl) Production of spearmint (*Mentha spicata*) with African catfish (*Clarias gariepinus*) in Northern Germany //Sustainability. – 2020. – Т. 12. – №. 20. – С. 8717.

7. Siqwepu O., Salie K., Goosen N. Evaluation of potassium diformate and potassium chloride in the diet of the African catfish, *Clarias gariepinus* in a recirculating aquaculture system //Aquaculture. – 2020. – Т. 526. – С. 735414.

8. Baßmann B. et al. Effect of plant density in coupled aquaponics on the welfare status of African catfish, *Clarias gariepinus* //Journal of the World Aquaculture Society. – 2020. – Т. 51. – №. 1. – С. 183-199.

9. Ellis, T.; North, B.; Scott, A.P.; Bromage, N.R.; Porter, M.; Gadd, D. The relationships between density and welfare in farmed rainbow trout. *J. Fish Biol.* **2002**, *61*, 493–531.

УДК. 579.67

### ПРОБИОТИКАЛЫҚ СУСЫНДЫ ДАЯРЛАУҒА АРНАЛҒАН МИКРООРГАНИЗМДЕРДІ ЗЕРТТЕУ

*Шорсова Аида Алиқызы, Сағындықов Утемурад Зулхарнаевич*  
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан  
shorsovaa@gmail.com

Ішек микробиотасы өмірдің әртүрлі кезеңдерінде өзгертін сау және ауру адамдарда әртүрлі және өзгермелі комбинациялары бар бірнеше микробтық штаммдардан тұрады. Қалыпты физиологиялық, метаболикалық және иммундық функцияларды орындау және аурудың дамуын болдырмау үшін хост ағза мен ішек микроорганизмдері арасындағы тепе-теңдікті сақталу қажет. Ішек микробиотасының тепе-теңдігінің бұзылуы әртүрлі себептерге байланысты бірқатар денсаулық проблемаларын тудырады және кейбір аурулардың өршуіне ықпал етеді [1].

Адамның микробиотасы денсаулықты сақтауда және аурулардың дамуында маңызды рөл атқарады [2,3].

Көптеген факторлар ішек микробиотасының құрамы мен функциясының өзгеруіне әкеледі, мысалы, теңгерімсіз тамақтану, дұрыс тамақтанбау, қоршаған орта факторлары, гигиеналық әдеттер, иммунитеті төмен денсаулық жағдайы, антибиотиктерді қысқа немесе ұзақ мерзімді қолдану және т.б. [4]. Үнемі бұзылған микробиота бірқатар ауруларға [5] және созылмалы ауруларға [6] әкелуі мүмкін (1-кесте).

Кесте 1 - Ішек микробиотасының денсаулық пен аурудағы рөлі

Пайдалы әсерлер	Зиянды әсерлер
Ас қорытудағы маңызды рөлі	Асқазан-ішек жолдарының бұзылуы, диарея қаупінің жоғарылауы
Витаминдер мен антиоксиданттарды синтездеу арқылы қоректік заттармен қамтамасыз ету	Метаболикалық бұзылулар
Ксенобиотиктердің деградациясы	Бүйрек ауруы
Ішектегі қабынуды азайту арқылы иммундық жүйені құру және ынталандыру	Ішектің қатерлі ісігі, тітіркенген ішек синдромы (IBS), қабыну ішек ауруы (IBD)
Когнитивті қабілеттердің дамуы, ішек-ми байланысы	Когнитивті қабілеттің төмендеуі
Липидтер алмасуын жақсарту	Бауырдың қабынуы
Патогендерден қорғау, ішек эпителий жасушаларын қорғау	Семіздік
Инвазиялық және оппортунистік микробтарды инактивациялау	Жұқпалы аурудың басталуы мен ағымы
Инсулинге сезімталдық	Инсулинге төзімділік, қант диабеті
Жүрек-қан тамырлары ауруларының алдын алу	Жүрек-қан тамырлары ауруларының жоғарылау қаупі