

Маннапова Р.Т., Снегирев Д.В. Экологичное восстановление эритропозза прополисом на фоне кандидамикозов *Oreochromis niloticus*, зараженных в условиях аквариума

.....
**Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»**
=====

УДК: 574. 632+ 612.119

Экологичное восстановление эритропозза прополисом на фоне кандидамикозов *Oreochromis niloticus*, зараженных в условиях аквариума

Маннапова Р.Т., Снегирев Д.В.

РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация

Кандидамикозы при аквариумном содержании *O. niloticus* приводят к гибели 95–100% рыб. Существующие методы обработки аквариумных рыб являются экологически и экономически не оправданными и не приводят к желаемым результатам. Необходим поиск экологичных методов профилактики и терапии кандидамикозов в аквариумах и аквакультурах при разведении коммерчески ценных рыб. Установлено, что прополис в комплексе с метиленовым голубым способствует снятию супрессивного действия сенсibiliзатора, затормаживанию усиленного размножения в организме *O. niloticus* *Candida albicans*, усилению процессов кроветворения, восстановлению эритропозза. Уровень эритроцитов увеличивается на 7, 14, 21 и 30 сут. опыта, по сравнению с данными зараженных рыб 2 группы – в 2,89; 3,33; 2,15 и 2,4 раза; гемоглобина – в 1,45; 1,55; 1,77 и 2,06 раза. Это способствовало восстановлению функциональной активности всех систем организма *O. niloticus*, представленных в наших предыдущих работах и прекращению падежа.

Ключевые слова: *O. NILOTICUS*, ПРОПОЛИС, СЕНСИБИЛИЗАТОРЫ, КАНДИДАМИКОЗ, АКВАРИУМНОЕ СОДЕРЖАНИЕ, ЭРИТРОПОЭЗ

Введение

В последние годы особое место отводится развитию аквакультуры. Здесь особый интерес, как объект, представляет *Oreochromis niloticus*, которая дает 80 % мировой продукции всех видов *Oreochromis*. *O. niloticus* является диетическим источником белка, эссенциальных нутриентов, незаменимых жирных кислот ω -3 и ω -6 [1 - 3]. Однако при аквариумном разведении и содержании, как и многие другие аквариумные рыбы, *Oreochromis niloticus* проявляет особую чувствительность к активизации в среде и соответственно в

организме рыб условно - патогенной *Candida albicans*, которая приводит к гибели до 90–100% рыбы, что создает большие экономические убытки [4 - 6]. Среди большого разнообразия противомикробных средств для профилактики и лечения кандидамикозов при выращивании рыб в аквариумах предложен метиленовый голубой. Однако он обладает некоторой токсичностью. В этой связи нужны экологичные безвредные препараты, которые могли бы снять токсическое влияние его на организм рыб, способствовали активизации кроветворения, иммунных механизмов и как следствие повышению продуктивности рыб. К таким препаратам относится биологически активный продукт пчеловодства (БАПП) – прополис [8-11]. В этой связи **целью настоящего исследования** явилось – изучить влияние прополиса в комплексе с сенсibilизаторами (метиленовый голубой, профлавин ацетат, фталоцианин цинка) на фоне развития кандидамикозов пищеварительной трубки *Oreochromis niloticus*, при аквариумном содержании, на характер проявления и степень восстановления эритропоза.

Объекты и методы

Опыты по исследованию влияния прополиса в комплексе с сенсibilизаторами, на фоне развития кандидамикозов, на биологические показатели *Oreochromis niloticus*, в том числе и состояние эритропоза проводили на рыбах 8-месячного возраста, в количестве 100 голов, в условиях аквариумов кафедры аквакультуры и пчеловодства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Рыбы 1 группы были контрольные – здоровые, 2–6 группы, естественно зараженные *Candida albicans*. Рыбы, по группам, содержались в разных аквариумах, объемом по 100 литров, по 16–17 голов в каждой. Условия содержания и кормления были одинаковыми. С рыбами *O. niloticus* 1 и 2 групп никакие дополнительные манипуляции не проводились. В аквариумную воду *O. niloticus* 3 группы вносили экстракт прополиса (на 70° этиловом спирте) в дозе 0,25 мл/л, 4 группы – экстракт прополиса в комплексе с сенсibilизатором метиленовым голубым из расчета 1 мг/л, 5 группы – экстракт прополиса в комплексе с профлавин ацетатом в дозе 1,0 мг/л, 6 группы – экстракт прополиса в комплексе с фталоцианином цинка в дозе 1,0 мг/л. Убой рыб для взятия материала проводили до начала опытов, затем на 7, 14, 21 и 30 сут. от начала опытов.

Гематологические исследования крови рыб *Oreochromis niloticus* проводили ветеринарном гематологическом анализаторе автомате «BC-30 Vet», Mindray (Китай).

Результаты исследований

Данные по исследованию в крови *Oreochromis niloticus*, зараженных кандидамикозами, динамики изменения содержания эритроцитов на фоне действия сенсibilизаторов, представлены в таблице 1. Содержание эритроцитов в крови, не подвергнутых воздействию *Candida albicans* *O.niloticus*, изменялось лишь в возрастном аспекте с начала опытов и до их завершения в 1,69 раза (на 900 тыс. кл/мкл крови). Их уровень за период опытов был достаточно стабильным, что свидетельствует о сбалансированности физиологических процессов в организме рыб контрольной группы.

Таблица 1. Динамика в крови *Oreochromis niloticus* на фоне кандидамикозов эритроцитов в млн/мкл)

Группы	Стат. показатели	Сроки исследований от начала опытов (сут.)				
		Фон	7	14	21	30
Контроль – здоровые (1)	М	1,30*10 ⁶	1,40*10 ⁶	1,60*10 ⁶	1,70*10 ⁶	2,20*10 ⁶
	± m	7,07*10 ⁴	7,07*10 ⁴	1,41*10 ⁵	1,41*10 ⁵	7,07*10 ⁴
	cv, %	7,69	7,14	12,50	11,76	4,55
Контроль - зараженные <i>Candida albicans</i> (2)	М	7,00*10 ⁵	9,00*10 ⁵	1,20*10 ⁶	1,30*10 ⁶	1,50*10 ⁶
	± m	7,07*10 ⁴	7,07*10 ⁴	7,07*10 ⁴	1,22*10 ⁵	7,07*10 ⁴
	cv, %	14,29	11,11	8,33	13,32	6,67
2 + прополис 0,5 мл/л (3)	М	8,00*10 ⁵	2,20*10 ⁶	2,30*10 ⁶	2,60*10 ⁶	3,23*10 ⁶
	± m	7,07*10 ⁴	7,07*10 ⁴	1,48*10 ⁵	4,82*10 ⁵	4,64*10 ⁴
	cv, %	12,50	4,55	4,35	8,06	2,03
2 + метиленовый голубой 1,0 мг/л + прополис 0,5 мл/л (4)	М	6,00*10 ⁵	2,60*10 ⁶	2,80*10 ⁶	2,80*10 ⁶	3,60*10 ⁶
	± m	6,48*10 ⁴	1,41*10 ⁵	7,07*10 ⁴	1,22*10 ⁵	1,87*10 ⁵
	cv, %	9,37	7,69	3,57	6,19	8,27
2 + профлавин ацетат 1,0 мг/л + прополис 0,5 мл/л (5)	М	8,00*10 ⁵	2,20*10 ⁶	2,40*10 ⁶	2,60*10 ⁶	2,0 x*10 ⁶
	± m	7,07*10 ⁴	7,07*10 ⁴	1,41*10 ⁵	7,07*10 ⁴	1,41*10 ⁵
	cv, %	12,50	4,55	8,33	3,85	8,70
2 +фталоцианин цинка 1,0 мг/л + прополис 0,5 мл/л (6)	М	8,00*10 ⁵	2,40*10 ⁶	2,00*10 ⁶	2,10*10 ⁶	1,80*10 ⁶
	± m	7,07*10 ⁴	7,07*10 ⁴	1,41*10 ⁵	7,07*10 ⁴	7,07*10 ⁴
	cv, %	12,50	4,17	10,26	4,76	5,56

Примечание: 2 - зараженные *Candida albicans*; P:* - P≥0,95, ** - P≥0,99, *** - P≥0,999.

Фоновый уровень эритроцитов в крови *O. niloticus*, на фоне развития в организме кандидамикозов был ниже показателя рыб в контроле в 1,62–2,16 раза (на 500,0–700,0 тыс. кл /мкл крови).

Содержание эритроцитов в крови *O.niloticus* 2 группы, не подвергнутых лечебным манипуляциям, находящихся в одинаковых условиях кормления и содержания с рыбами

контрольной и остальных опытных групп, в процессе опыта имело тенденцию к повышению, по сравнению с фоновым показателем по группе, на 7, 14, 21 и 30 сут. исследований, в 1,28; 1,71; 1,86 и 2,14 раза. Однако этот процесс был выражен слабо и показатели эритроцитов рыб по 2 группе были ниже, чем в контроле. Следовательно, на фоне развития кандидамикозов, отмечаются нарушения функции переноса эритроцитами кислорода от жабр к тканям всего тела и выведения по венозным сосудам конечных продуктов обмена, что служит показателем отравления организма рыб продуктами метаболизма, нарушения всех обменных процессов, работы сердца, легких, печени, почек. На этом фоне падеж от кандидамикозов рыб достигал в течение короткого времени до 95–100% [12].

Внесение в аквариум *O. niloticus* 3 группы прополиса способствовало значительной активизации продукции в организме рыб эритроцитов, которые встречаются в разных формах: молодые, зрелые, с ядрами. Это свидетельствует об активизации под влиянием прополиса в организме *O. niloticus*, на фоне развивающихся кандидамикозов, процесса эритропоза в селезенке, почках, печени, сердце, жабрах и лимфоидной ткани. При подсчете эритроцитов в мазках учитывали молодые и зрелые формы клеток эритроидного ростка. Наличие разных форм клеток эритроидного ростка также свидетельствует об усилении функции кроветворения в организме рыб 3 группы. Количество эритроцитов в крови *O. niloticus* 3 группы увеличилось, по сравнению с фоновым значением, на 7, 14, 21 и 30 сут. опыта, в 2,75; 2,87; 3,25 и 4,04 раза, превысив к концу опыта показатель здоровых рыб 1 контрольной группы – в 1,47 раза, больных рыб 2 группы – в 2,15 раза. Это подтверждает высокие гемостимулирующие свойства прополиса, изученные у человека, описанные у сельскохозяйственных животных и птиц [8-10].

Максимального уровня содержание эритроцитов достигло в крови *O. niloticus* 4 группы, на фоне внесения в аквариумную воду прополиса в комплексе с метиленовым голубым. Здесь на фоне снижения общего бактериального загрязнения и восстановления естественного микробиоценоза, освобождения организма *O. niloticus* от кандид, уровень эритроцитов в крови рыб повысился, по сравнению с фоновым значением по группе, на 7, 14, 21 и 30 сут. опыта, в 4,33; 4,66; 4,66 и 6,0 раз. Это способствовало восстановлению функциональной активности всех систем организма *O. niloticus*. Падеж рыб в 3 и 4 группах отсутствовал.

Показатели уровня эритроцитов в крови *O. niloticus* 5 и 6 групп в процессе опыта также изменялись в сторону восстановления их уровня. Однако этот процесс был более

замедленным и низким. К 30 сут. опыта содержание эритроцитов в крови рыб этих групп было ниже, чем в контроле – в 1,1 и 1,22 раза. Но данные уровня эритроцитов в крови *O. niloticus* 5 и 6 групп превысили показатели рыб 2 группы в 1,33 и 1,2 раза. При этом уровень клеток эритроидного ростка в крови *O. niloticus* 3 и 4 групп был выше, по сравнению с данными 5 группы в 1,61 и 1,8 раза, 6 группы – в 1,79 и 2,0 раза. Следовательно, в этих комплексах (прополис с сенсibilизаторами) положительное действие на организм рыб оказывает прополис, который обладает выраженными противомикробными и противогрибковыми свойствами и гемостимулирующим действием [7-11]. Яркого проявления гемостимулирующего действия комплекса препаратов: профлавин ацетат и фталоцианин цинка с прополисом не установлено. Это объясняется сильным супрессивным действием этих двух сенсibilизаторов на организм рыб и некоторые гемостимулирующие свойства, по сравнению с данными по 2 группе, по 5 и 6 группам объясняются лишь за счет действия в этих комплексах прополиса.

Результаты изучения влияния на изменения продукции в организме *Oreochromis niloticus*, на фоне развития кандидамикозов, гемоглобина представлены на рис. 1.

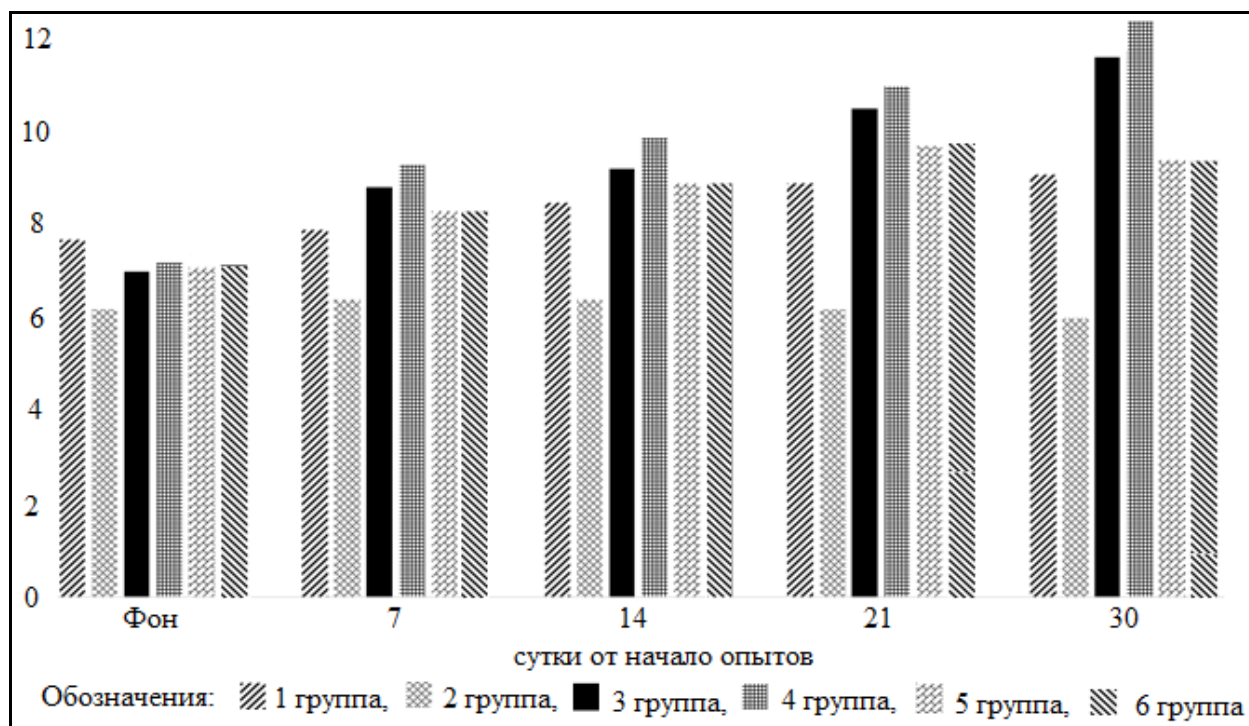


Рис. 1. Динамика в крови гемоглобина у *O. niloticus* на фоне кандидамикозов (г %)

Конечно не только кислородом снабжает гемоглобин организм рыбы и связывает для удаления образовавшийся углекислый газ, он также непосредственно участвует в переносе питательных и биологически активных веществ, адсорбируя их на поверхности, регулирует липидный обмен с плазмой, кислотно-щелочное и ионное равновесие, водно-солевой обмен, свертывание крови и активизирует механизмы иммунной защиты [13, 14].

Содержание гемоглобина в исследованный период, у *O. niloticus* 1 контрольной группы, было сбалансированным и незначительно изменялось в сторону повышения в возрастном аспекте - в 1, 18 раза (на 1,4 г%).

Кандидамикозы оказывали затормаживающее действие на продукцию в организме рыб гемоглобина. На 7,14, 21 и 30 сут. исследований уровень гемоглобина в крови *O. niloticus* 2 группы снизился, по сравнению с его значением в контроле, в 1,23; 1,33; 1,43 и 1,51 раза.

Внесение в воду рыб прополиса (3 группа) способствовало повышению гемоглобина в крови *O. niloticus*. Уже к 7 сут. от начала опыта и в последующие сроки исследований этот показатель находился на уровне высшей границы физиологических норм, что очень важно, ибо на фоне насыщения организма рыб кислородом, усиливаются метаболический резерв организма, повышается активность его иммунных механизмов. На 7,14, 21 и 30 сут. от начала опытов уровень гемоглобина в крови рыб 3 группы был выше показателей *O. niloticus* 2 группы, в 1,37; 1,43; 1,69 и 1,93 раза. При этом показатели рыб 3 группы были выше и контрольных цифр, на эти сроки исследований, в 1,11; 1,08; 1,18 и 1,27 раза. Это подчеркивает важность и необходимость внесения в воду рыб при аквариумном содержании прополиса.

Комплексное применение прополиса с метиленовым голубым способствовало еще более значительной активизации продукции организмом рыб гемоглобина. Показатель гемоглобина в крови *O. niloticus* 4 группы был максимальным в сравнении с данными контрольных здоровых и больных рыб, а также всех опытных групп. Превышение уровня гемоглобина в крови рыб 4 группы, по сравнению с данными больных рыб 2 группы составило на 7, 14, 21 и 30 сут. в 1,45; 1,54; 1,77 и 2,06 раза.

Уровень гемоглобина в крови *O. niloticus* 5 и 6 групп также повышался, по сравнению с показателями *O. niloticus* 2 группы: на 7,14, 21 и 30 сут. - в 1,29 и 1,25раза, в 1,39 и 1,33 раза, в 1,56 и 1,40 раза, в 1,56 и 1,48 раза. Данные по 5 и 6 группам значительно приблизились к контрольным значениям рыб 1 группы, но не достигали уровня гемоглобина в

крови *O. niloticus* 3 и 4 групп. Следовательно, эффективным и экологичным комплексом для применения при аквариумном содержании *O. niloticus* является использование прополиса в комплексе с метиленовой синью.

Заключение

Кандидамикозы при аквариумном содержании *O. niloticus* приводят к гибели 95–100% рыб и большим экономическим убыткам. Предложенные методы обработки аквариумных рыб, в том числе и раствором метиленовой сини, являются экологически не оправданными и не всегда приводят к желаемым результатам. В связи с выращиванием *O. niloticus* для обеспечения населения диетическим белковым продуктом рекомендуется применение прополиса в комплексе с метиленовой синью. На фоне соблюдения всех гигиенических требований при аквариумном выращивании *O. niloticus*, прополис в комплексе с метиленовой синью способствует снятию супрессивного действия сенсibilизатора, профилактике активизации в организме *O. niloticus* *Candida albicans* и развитию кандидамикозов, усилению в организме рыб процессов эритропоза, в виде повышения продукции клеток эритроидного ростка и гемоглобина на фоне максимального повышения сохранности рыбы и качественных показателей мяса (представленных в наших других работах).

Список использованных источников:

1. Аблеев Д.Р., Пономарев С.В., Ахмеджанова А.Б., Хамад Х.А. // Влияние пробиотика «Olin» на функциональное состояние производителей тилапии. Вестник АГТУ.- 2018.- Серия: Рыбное хозяйство, 3: 70–77.
2. Александрова У.С., Ковалева А.В., Матишов К.Д. // Выращивание нетрадиционных объектов аквакультуры в условиях установок с замкнутым водоиспользованием. Наука Юга России. - 2018. - 14 (4). - С. 74–81.
3. Шинкаревич Е.Д. Выращивание красной нильской тилапии в условиях замкнутого водоснабжения. // Мат. межд. науч.- прак. конф. "Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения", 2018. - Ч. 1, С. 298–302.
4. Маннапова Р.Т., Шайхулов Р.Р., Маннапов А.Г., Лисейцев А.В. Восстановление баланса *Candida albicans* и продуктивности гусей при развитии кандидамикозов пищеварительного тракта // Журнал «Главный зоотехник». -2021, № 10. - С. 10–21.
5. Хайтович А.Б., Гаффарова А.С. Факторы патогенности *Candida albicans* и определение их генных детерминант // Таврический медико-биологический вестник. - 2016, том.19, № 3. - С.121-126.

6. Шайхулов Р.Р., Маннапова Р.Т. Кандидамикозы пищеварительного тракта гусей // Ветеринария. - 2023. - № 3. - С. 26–30.
7. Кароматов И.Д. Прополис: использование в медицине // Молодой ученый. - 2014. - № 3 (62). - С. 183–199.
8. Лазебник Л.Б., Дубцова Е.А., Касьяненко В.И., Комиссаренко И.А. Прополис, его антимикробные свойства и использование в лечении гастритов и язвенной болезни. // Традиционная медицина, 2007, № 4 (11). - С. 46–50.
9. Маннапова Р.Т., Свистунов Д.В. Прополис для восстановления биохимического статуса организма и повышения продуктивности птиц // Журнал «Пчеловодство». - 2021. - № 4. - С. 56–60.
10. Трухачев В.И., Маннапов А.Г. Инновационный прорыв в биологии пчел и технологии производства продуктов пчеловодства // Пчеловодство. – 2020. – № 3. – С. 4–6.
11. Bufalo MC, Bordon-Graciani AP, Conti BJ, Assis Golim M, Sforcin JM. The immunomodulatory effect of propolis on receptors expression, cytokine production and fungicidal activity of human monocytes // J. Pharm Pharmacology. - 2014; 66:1497–1504.
12. Андреева А.Ю., Муханов В.С. Метод прижизненной морфологии ядерных эритроцитов // Гидробиологический журнал. – 2012. - Т. 48. - № 3. - С. 115–120.
13. Запруднова Р.А., Камшилов И.М. Буферные и дыхательные свойства и ионное окружение гемоглобина стерляди *Acipenser ruthenus* // Журнал эволюционной биологии, химии и физиологии. - 2010. - Т. 46. - № 3. - С. 242–244.
14. Камшилов И.М., Запруднова Р.А. Особенности гемоглобиновой системы окуня // Вестник Мордовского университета. - Том 25. - 2015. - № 2. – С. 152-157.

Цитирование:

Маннапова Р.Т., Снегирев Д.В. Экологичное восстановление эритропоза прополисом на фоне кандидамикозов *Oreochromis niloticus*, зараженных в условиях аквариума [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2023. – № 4. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2023/4/st_417.pdf. DOI: <https://doi.org/10.51419/202134417>.