

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение

«Всероссийский научно-исследовательский институт

рыбного хозяйства и океанографии»

(ФГБНУ «ВНИРО»)

IX Научно-практическая конференция молодых учёных

с международным участием,

посвященная 140-летию ВНИРО

**СОВРЕМЕННЫЕ
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА**

11-12 ноября 2021 года, г. Москва

Москва

ФГБНУ «ВНИРО», 2021

Рецензенты:

Орлов А.М., д.б.н., главный научный сотрудник ФГБНУ «ВНИРО», зав. лабораторией ФГБУН «Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН»

Микодина Е.В., д.б.н., начальник отдела «Аспирантура и докторантура» ФГБНУ «ВНИРО»

Симдянов Т.Г., к.б.н., доцент кафедры зоологии беспозвоночных Биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова

С56 **Современные** проблемы и перспективы развития рыбохозяйственного комплекса: материалы IX Научно-практической конференции молодых учёных с международным участием, посвященной 140-летию ВНИРО / Под ред. И.И. Гордеева, К.К. Киввы, О.В. Воробьевой, Л.О. Архипова, Е.М. Лаврухиной – М.: Изд-во ВНИРО, 2021. – 211 с.

Логотип конференции – Мария Норкина. Оформление обложки – И.И. Гордеев.

Биологические особенности нильской тилапии и ее разведение в аквакультуре

А.И. Черкалин

РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва

E-mail: alexcherckalin@gmail.com

Аннотация: Изучены физиологические особенности тилапии нильской (*Oreochromis niloticus*) по показателям крови и ротовой слизи. Выявлено, что кровь и ротовая слизь тилапии содержит лизоцим, который участвует в иммунном ответе организма. По лейкограмме определено, что у самок с личинками интенсивнее идет лейкопоз, судя по большей доле ювенильных форм гранулоцитов по сравнению с самками без личинок.

Ключевые слова: тилапия нильская (*Oreochromis niloticus*) порода тимирязевская, гематологические показатели, иммунитет, лизоцим.

В настоящее время тилапия занимает второе место в мире по объему производства, уступая лишь карпу, т.к. имеет ряд преимуществ перед другими видами рыб: быстрый рост, эффективное использование кормов, а также отличные потребительские качества – диетическое мясо, которое содержит полноценный белок, отсутствие межмышечных косточек и высокий выход съедобных частей.

В нашей стране основное разведение тилапии происходит в промышленных условиях в садках на теплых водах ГРЭС и АЭС, а также на геотермальных водах. Кроме того, эту рыбу можно выращивать в установках с замкнутым циклом водоснабжения (Боронецкая, Тетдоев, 2008).

Тилапия имеет биологические особенности, которые следует учитывать при ее разведении и выращивании. Особенно важно изучение иммунных свойств крови и ротовой слизи самок, вынашивающих личинку.

В связи с этим, целью настоящей работы являлось изучение физиологии половозрелых тилапий (*Oreochromis niloticus*) породы «Тимирязевская» по гематологическим показателям и содержанию лизоцима в крови и ротовой слизи.

Исследования проводились в аквариальной кафедры аквакультуры и пчеловодства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Произведенный перед началом экспериментов замер размерно-весовых показателей в соответствии с методикой ООС (отличимость, однородность, стабильность) (Богерук., Тюриков, 2009) и расчет индексов телосложения у тилапии показали, что достоверные отличия между самцами и самками отмечаются только по массе, обхвату и высоте тела (самцы крупнее самок и более чем в 1,5-2 раза). Тем не менее, индексы этих показателей достоверно не отличаются у самцов и самок, что свидетельствует о хорошей упитанности и соответствует породе (табл. 1).

Таблица 1. Средние морфометрические параметры самок и самцов нильской тилапии (*Oreochromis niloticus*) породы Тимирязевская

Показатели	Самки		Самцы	
	M±m	C _v , %	M±m	C _v , %
Масса тела, г	644,5±22,81*	12,26	1434,50±234,50*	16,35
Длина тела, см	29,63±0,64	7,52	36,75±3,89	10,58
Обхват, см	25,14±0,37*	5,13	34,55±0,35*	1,02

Продолжение таблицы 1

Высота тела, см	11,53±0,21*	6,50	15,45±0,07*	0,46
Индекс обхвата	85,07±1,22	4,98	94,49±9,037	9,56
Индекс высоты тела	39,04±0,82	7,23	42,29±4,67	11,04
Упитанность, г/см ³	2,50±0,09	12,61	2,88±0,24	8,47

Примечание: здесь и далее * различия достоверны $p \leq 0,05$

Для проведения экспериментов были отобраны шесть самок, из них две вынашивали в ротовой полости личинок и две были без них. Кровь для анализа бралась у рыб прижизненно из хвостовой вены, и делались мазки, которые окрашивались по методу Папенгейма. Ротовую слизь тилапии отбирали спонджем и изучали с помощью иммуно-ферментативного анализа.

Анализ крови (табл. 2) показал, что у самок с личинками эритропоз идет интенсивнее, т.к. количество бластных форм эритроцитов у них выше (около 20 %), чем у самок без личинок, у которых их примерно 4 %.

Общее количество зрелых эритроцитов у самок с личинками ниже, чем у самок без личинок (80 и 96% соответственно). Это скорее всего связано, с тем что в период вынашивания потомства рыбы не питаются, а это в свою очередь, может приводить к незначительной анемии (Congroy et al., 2007).

Таблица 2. Гематологические характеристики нильской тилапии (*Oreochromis niloticus*) Тимирязевской породы

Параметры	Самки с личинками	Самки без личинок
Эритропоз, %		
Эритробласты	0,4±0,5	-
Нормобласты	5,5±3,5	2,0±0,1
Базофильные эритроциты	14,5±7,8	2,0±1,4
Зрелые эритроциты	79,7±10,8	96,0±1,4
Лейкоцитарная формула крови, %		
Миелобласты	-	-
Промиелобласты	-	1,0±0,1
Миелоциты	10,0±8,5	2,5±3,5
Метамиелоциты	8,0±4,2	1,5±0,7
Палочкоядерные нейтрофилы	9,0±0,1*	6,0±2,8
Сегментированные нейтрофилы	2,0±1,4	7,0±7,1
Эозинофилы	-	-
Базофилы	-	-
Моноциты	2,0±0,5	-
Лимфоциты	69,0±11,31	81,0±9,9

Кровь тилапии носит лимфоидный характер (в лейкограмме преобладают лимфоциты) (Weinert et al., 2015). У самок, инкубирующих личинки, их меньше около 70%, а у самок без личинок больше – около 80%. Это позволяет предположить, что иммунные реакции идут более интенсивно у самок с личинками, т.к. у них проявляется забота о потомстве.

Анализ лейкоцитарной формулы крови показал, что у самок без личинок преобладают зрелые сегментированные нейтрофилы 7 %, а у самок с личинками в основном встречаются ювенильные формы гранулоцитов – 18 %. Нейтрофилы есть, как у самок с личинками, так и у самок без них (11 % и 13 % соответственно). Ведь эти клетки составляют основу врожденного иммунитета у рыб.

В ходе исследования плазмы крови и ротовой слизи на лизоцим были получены данные по двум самкам с личинками и одной без личинки, которые приведены в таблице 3.

Таблица 3. Количество лизоцима в крови и ротовой слизи самок нильской тилапии, нг/мл

Номер самки	Плазма крови	Ротовая слизь
№ 2 без личинок	2848	8192
№ 3 с личинками	6816	нет образца
№ 4 с личинками	5292	5684

В плазме крови количество лизоцима у самок с личинками в 1,3-2,4 раза выше, чем у самки без личинок. Можно предположить, что в процессе заботы о потомстве иммунные реакции направлены не только на поддержание здоровья самих рыб, но и на обеззараживание икры и личинок, которых самки вынашивают во рту.

В секрете ротовой полости обнаружена обратная зависимость: у самки без личинок количество лизоцима в крови в 1,4 раза больше, чем у самок с личинками. По-видимому, снижение лизоцима в ротовой слизи у самки с личинками, связано с тем, что: во-первых, личинки, находясь во рту вероятно питаются этой слизью; во-вторых, высокие концентрации лизоцима могут быть опасны для потомства.

У самки без личинок в плазме содержание лизоцима почти в 3 раза ниже, чем в ротовой слизи. Скорее всего, это объясняется тем, что тилапии питаются детритом, в котором могут содержаться патогенные компоненты, и им необходимо их тщательно обеззараживать, чтобы инфекция не попала в организм.

У самок с личинками количество лизоцима в плазме крови и в ротовой слизи почти одинаковое (5292 и 5684 нг/мл соответственно). При вынашивании потомства повышается уровень иммунитета, за счет увеличения лизоцима в крови, а в ротовой полости его количество снижается по сравнению с самкой без личинок. Потому что, вынашивая потомство, самки не питаются.

О достоверности полученных данных пока говорить рано, в силу малого количества исследованных особей, но данную работу необходимо продолжать.

В процессе разведения и выращивания тилапий необходимо контролировать показатели их иммунитета: лейкограммы крови, содержание лизоцима в крови и слизи из ротовой полости, и при этом учитывать пол рыбы и фазу репродуктивного цикла.

Список литературы

Богерук А.К. Тюриков В.М 2009. Методики проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Рыбы: инструктивно-методическое издание М.: ФГНУ «Росинформагротех», 160 с.

Боронецкая О.И, Тетдоев В.В. 2008. Рыбоводная и морфологическая характеристика нильской тилапии (*Oreochromis niloticus* L.). Вестник РУДН, серия. Агротомия. и животновод 1: 12-15.

Conroy D.A., Conroy G. 2007. Basic atlas of normal and abnormal blood cells in farmed tilapias / Atlas básico de las células sanguíneas normales y anormales en tilapias cultivadas. Bilingual (English-Spanish) CD-ROM. Patterson Peddie Consulting Ltd, Carrickfergus, UK.

Weinert Nadia Cristine, Volpato Julieta, Costa Adson, Antunes Rozyanne Rosa, Camargo de Oliveira Aldo, Scabelo Mattoso Claudio Roberto, Wa Mere Erika 2015. Hematology of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) subjected to anesthesia and anticoagulation protocols. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, Vol. 36, №. 6, suplemento 2: 4237-4250.