



## МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОДИ КОШАЧЬЕЙ АКУЛЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ВИТАМИНИЗИРОВАННЫХ КОРМОВ

Н.А. Насонова, студентка,  
Natalia-naz@rambler.ru

Е.В. Шахова, канд. биол. наук,  
evgeniya.shahova@klgtu.ru

А.В. Соколов, канд. биол. наук, доцент,  
Sokolov@klgtu.ru

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный  
технический университет»

В статье представлены результаты исследования влияния витаминизированных кормов на физиологическое состояние молоди кошачьей акулы и ее инкубационный период. Выявлены различия между опытной и контрольной группами, подсчитаны средние сроки инкубации среди двух групп. Определены некоторые гематологические и морфологические показатели молоди кошачьей акулы, индексы упитанности по Фультону и Кларк. Выявлена зависимость между длиной и массой рыбы и яйца. Достоверность различий между опытной и контрольной группами подтверждена критерием Стьюдента.

*кошачья акула, гематологические исследования, морфология, физиология*

В настоящее время искусственное воспроизводство рыбы в океанариумах является актуальной проблемой. Размножение рыбы в условиях аквариума позволяет экономить значительные суммы средств на закупку ее из специализированных магазинов и с минимальными затратами пополнять экспозицию выставочных аквариумов. Поэтому многие аквариумисты осваивают технологии воспроизводства рыбы в искусственных условиях.

В музее Мирового океана г. Калининграда практикуется воспроизводство кошачьих акул (*Chiloscyllium punctatum*, Müller&Henle, 1838) в аквариальных условиях. Вместе с тем появляется проблема отхода яиц или молоди. Чтобы повлиять на процесс развития яиц кошачьей акулы, проводился эксперимент по добавлению витаминов группы В в корм опытной группе производителей. Данный эксперимент осуществлялся с целью сбалансирования и разнообразия диетического питания рыбы, которая в основном потребляет путассу два раза в неделю, и выявления влияния улучшенного питания на морфологические и физиологические показатели молоди кошачьей акулы.

Материалами для настоящей работы послужили данные, собранные с октября 2016 по апрель 2017 г. Этот период включает в себя несколько этапов, а именно кормление опытной группы витаминами группы В, сбор яиц и их измерение, заложение яиц на инкубацию, контроль температуры и рН во время инкубации, измерение вылупившихся эмбрионов, забор крови и взвешивание внутренних органов (печень, сердце и селезенка) и последующую обработку и анализ полученных проб и данных. Гематологические параметры определяли у молоди возрастом до трех – четырех недель по общепринятым методикам: концентрацию гемоглобина – гемиглобинцианидным методом на спектромоме, эритроцитов – пробирочным методом [1]. Фиксирование параметров внутренних органов проводилось в лабораторных условиях с использованием торсионных весов для более точных измерений.

Всего было заложено 40 яиц из опытного аквариума и 40 яиц из контрольного. Инкубация проходила в специально оборудованном аквариуме-инкубаторе при температуре 24–24,5 °С и рН равном 8. Из 40 шт. заложенных на инкубацию из опытного аквариума яиц 30% вылупились к моменту исследования и 25% завершили свое развитие в процессе инкубации, 46% готовились к вылуплению к моменту исследования. В контрольном

аквариуме было заложено 40 шт., из них 37 % уже вылупились, 10 % на завершающей стадии и 52 % завершили развитие. Срок инкубации яиц при постоянной температуре и pH = 8,0 из опытного аквариума оказался ниже на неделю и составил 114 дней, а яйца из контрольного аквариума инкубировались в среднем 123 дня.

В среднем молодь вылуплялась из яиц массой  $15,5 \pm 0,92$  г, длиной  $7,6 \pm 0,12$  см, высотой  $3,6 \pm 0,05$  см. Зависимость между длиной и массой яйца сильная, с коэффициентом корреляции 0,82.

Средняя длина и масса рыбы сразу после вылупления не имела четких различий между группами, зависимость между этими параметрами сильная, с коэффициентом корреляции 0,84, при этом прирост рыбы за 3–4 недели составил около 10 % в обеих группах. Коэффициенты упитанности по Фультону (kf) и по Кларк (kk) тоже не показали четких различий между группами рыб. В среднем kf опытной группы составил 0,37, а kk 0,31, в контрольной группе kf равнялся 0,35, а kk – 0,30.

Также в ходе эксперимента зафиксированы некоторые морфологические показатели, такие как гепатосоматический индекс (HSI), спленосоматический индекс (SSI) и индекс сердца (табл. 1).

Таблица 1 – Морфологические индексы молоди кошачьей акулы, %

Аквариум	Опытный			Контрольный		
	HSI,	Индекс сердца	SSI	HSI	Индекс сердца	SSI
Среднее значение	2,807	0,16	0,21	3,01	0,19	0,25
± Ошибка	0,20	0,02	0,03	0,25	0,04	0,03
Стандартное отклонение	0,65	0,04	0,06	0,84	0,08	0,07
Коэффициент Вариации	23	22	26	28	44	31
Минимальное значение	1,62	0,10	0,11	2,11	0,11	0,16
Максимальное значение	3,99	0,22	0,33	4,17	0,33	0,34

Изменение индексов внутренних органов рыбы обычно связывают с интенсивностью воздействия различных факторов на онтогенетические процессы [2]. Печень у рыб является органом, обеспечивающим накопление гликогена и, в меньшей степени, жиров [3; 4]. В опытном аквариуме гепатосоматический индекс оказался меньше, чем в контрольном, и составил 2,8 и 3,01 % соответственно. Под воздействием негативных факторов индекс печени увеличивается [6]. Значит, потомство от акул, потребляющих витаминизированные корма, меньше подвержено факторам негативного воздействия. Некоторые отличия также замечены между показателями спленосоматического индекса у молоди кошачьей акулы. Селезенка выполняет функции кроветворения, утилизации эритроцитов, иммунных реакций [3; 5].

По данным Н.С. Кузьминовой (2005) считается, что спленосоматический индекс меньше у рыб, подверженных факторам негативного воздействия. В ходе сравнения индексов селезенки делаем вывод, что контрольная группа подвергалась воздействию таких факторов больше, чем опытная с SSI = 0,21 %, у опыта индекс принял значение 0,25 %. Индекс сердца же оказался меньше у опытной группы и составил 0,16 %, у контрольной 0,19 %.

Гематологический анализ крови показал достоверные различия между двумя группами молоди кошачьей акулы. У молоди кошачьей акулы зафиксирована низкая обеспеченность организма гемоглобином, его концентрация колебалась от 18 до 36 у опытной группы и от 17 до 26 г·л<sup>-1</sup> у контрольной (табл. 2).

Таблица 2 – Гематологические показатели молоди кошачьей акулы

Аквариум	Опытный	Контрольный
Hb, г·л <sup>-1</sup>	18–36	17–26
Эритроциты, Г·л <sup>-1</sup>	0,16	0,07
Средняя концентрация гемоглобина, г·л <sup>-1</sup>	27,4	22,2

Достоверность различий устанавливали по критерию Стьюдента. Различия между двумя группами достоверны при уровне значимости  $p < 0,05$ . Низкая концентрация гемоглобина может быть обусловлена возрастом, придонным образом жизни и лимитированным объемом аквариума, который не позволяет проявлять большую активность. При этом концентрация эритроцитов в крови оказалась больше у опытной группы и составила  $0,16 \text{ T} \cdot \text{л}^{-1}$ , а у контрольной  $0,07 \text{ T} \cdot \text{л}^{-1}$ . Следовательно, у контрольной группы эритроциты крупнее и содержат больше гемоглобина, а опытная группа больше обеспечена гемоглобином.

Данный эксперимент позволяет зафиксировать различия морфофизиологических показателей молоди кошачьей акулы при применении витаминизированных кормов. При близких значениях длины и массы рыбы, приростов и коэффициентов упитанности установлены различия гепатосоматического и спленосоматического индексов, которые говорят о том, что контрольная группа больше подвергается воздействию негативных факторов. Также установлены различия по концентрации гемоглобина. Опытная группа больше обеспечена им, чем контрольная.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод: искусственные витамины в корме вполне позволяют поддерживать нормальное физиологическое состояние молоди кошачьей акулы, что особенно важно в связи с низкой их стоимостью по сравнению с входящими в корма. Кроме того, применение витаминов приводит к уменьшению отхода во время инкубации и сокращает ее период.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Серпунин, Г.Г. Методы гематологических исследований рыб / Г.Г. Серпунин, Л.В. Савина. – Калининград, 2005. – 53 с.
2. Крайнюк, В.Н. Динамика индексов печени и селезенки у плотвы *Rutilus rutilus* (L., 1758) (Cyprinidae) из системы канала им. К. Сатпаева в зимний и преднерестовый периоды / В.Н. Крайнюк // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук, 2016.– № 1. – С. 35–38.
3. Строганов, Н.С. Экологическая физиология рыб / Н.С. Строганов. – Москва: МГУ, 1962. – 444 с.
4. Шульман, Е.Г. Физиолого-биохимические особенности годовых циклов рыб / Е.Г. Шульман. – Москва: Пищевая промышленность, 1972. – 370 с.
5. Кузьмина, Н.С. Видовые, сезонные и половые отличия индекса селезенки некоторых видов черноморских видов рыб и его подверженность антропогенному фактору / Н.С. Кузьмина // *Vestnikzoologii*, 2008. – № 2. – С. 135–142.
6. Кузьмина, Н.С. Использование индекса печени как биомаркера состояния рыб / Н.С. Кузьмина // *Заповедники Крыма: Заповедное дело, биоразнообразие, экообразование. Зоология беспозвоночных, зоология позвоночных: науч. конф.: материалы.* – Симферополь, 2005. – Ч. 2. – С. 213–217.

#### MORPHOPHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF YOUNG CATSHARK SUSING VITAMINIZE FOOD

N.A. Nasonova, student,  
Natalia-naz@rambler.ru  
E.V. Shahova, Cand. of Biol. Sciences,  
evgeniya.shahova@klgtu.ru  
A.V. Sokolov, Cand. of Biol. Sciences, Associate Professor  
Sokolov@klgtu.ru  
FGBOU VO “Kaliningrad State Technical University”

The article presents the results of a study of the effect of vitaminizedfodd on the physiological state of juveniles of the cat's shark and its incubation period. The differences between the experimental and control groups were revealed, the average incubation times among the two groups were calculated. Some hematological and morphological indices of juveniles of the cat's shark, fatness indices by Fulton and Clark have been determined. The relationship between the length and mass of fish and eggs has been revealed. The reliability of the differences between the experimental and control groups is confirmed by Student's test.

*catshark, hematological studies, morphology, physiology*