

### Библиографический список

1. До В.Т., Самсонова И.Д., Т.З. Нгуен Актуальность вопроса изучения лесных медоносных ресурсов Северо-Запада России / В.Т. До, И.Д. Самсонова., Нгуен Т.З. // Актуальные проблемы лесного комплекса. - № 55. - 2019. - с. 86-90.
2. Самсонова И.Д. Медопродуктивность растительных формаций на землях лесного фонда степного Придонья / И.Д. Самсонова // Известия высших учебных заведений. лесной журнал. - № 4 (358). - 2017. - с. 69-83.
3. Динамика биоразнообразия медоносных ресурсов в структуре березняков / И.Д. Самсонова, В.Т. До, Т.З. Нгуен, П.В. Сидаренко // Лесотехнический журнал. - т. 9. № 4 (36). - 2019. - с. 73-81.
4. Нгуен Т.З., Самсонова И.Д. Биоресурсный потенциал и медовый запас лесных угодий для медосбора в Ленинградской области / Т.З. Нгуен, И.Д. Самсонова // Актуальные проблемы лесного комплекса. - № 56. - 2020. - с. 50-53.

УДК: 639.34, 591.111

### БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КРОВИ ДИСКУСОВ SYMPHYSODON HARALDI ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «СУБТИЛИС-С»

*Саная Ольга Владимировна, инженер кафедры аквакультуры и пчеловодства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация.** Перспективным направлением современной аквариумистики является разведение дискусов – представителей рода *Symphysodon*. Физиологические особенности дискуса не позволяют применить к ним традиционные технологии разведения и выращивания в аквакультуре. После двух месяцев получения кормовой добавки иммуномодулятора (пробиотика) «Субтилис-С» у рыб произошли изменения ряда биохимических показателей крови. Пробиотик вызвал усиление клеточной резистентности и белкового обмена, сбалансировал углеводный метаболизм.*

***Ключевые слова:** дискус, *Symphysodon haraldi*, биохимические показатели, «Субтилис-С».*

В последнее время разведение дискусов становится перспективным направлением аквариумистики. Среди многих видов пресноводных тропических аквариумных рыб дискусы выделяются разнообразием цветовых вариаций и размеров, интересным поведением и сложностью размножения. Дискусы относятся к трудноразводимым рыбам, так как сформированные искусственно пары редко нерестятся, при искусственном выкармливании малька высок процент смертности. Кроме того, физиологические особенности дискуса, в частности кормление личинок эпидермальным секретом, не позволяют применить к ним традиционные

технологии разведения и выращивания в аквакультуре [2, 5]. Поэтому изучение физиологии дискусов является актуальной задачей.

Анализ биохимических показателей крови является наиболее ценным современным методом исследования поскольку было показано, что их физиологические значения видоспецифичны. На биохимические показатели крови рыб влияют условия внешней среды, такие как температура, освещение, состояние биофильтра, питание, а также внутреннее состояние организма возраст, пол, стресс [3]. Проведенный опыт показал, что у Нильской тилапии изменялись биохимические показатели крови под влиянием внешнего стресс фактора (смена температуры воды) [4].

При применении пробиотика «Субтилис-С», содержащего *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* отмечено снижение естественных смертей рыб на личиночной стадии развития, повышение естественного иммунитета, это позволяет снизить негативные последствия стрессов, улучшить переваримость питательных веществ, нормализовать микрофлору кишечника после лечения антибиотиками. [1]

В связи с вышеизложенным целью этой работы изучить влияние кормления пробиотиком «Субтилис-С» на дискусов по биохимическим показателям крови.

Материалы и методы

Объектами исследований являлись дискусы (*Symphysodon haraldi* Schultz, 1960) в возрасте 10-11 месяцев.

Отбор крови проводился прижизненно из хвостовой вены с соблюдением правил асептики. Отбор крови у рыб представляет собой сложную задачу, у дискусов она ещё более затруднительная из-за сильно сплюсненной формы и небольшого размера (рис. 1).



Рисунок 1- Отбор крови у дискуса

Для получения сыворотки кровь рыб набиралась шприцом в сухую пробирку. Пробирка с кровью оставлялась в штативе на 1 час при комнатной температуре. После образования сгустка крови сыворотка Пастеровской пипеткой осторожно отделялась от образовавшегося сгустка и помещалась в холодильник при температуре +3°C на 3-5 часов для завершения образования сыворотки. Затем сыворотка отсасывалась шприцом с тонкой иглой или пипеткой и переносилась в пробирку Эппендорфа.

Сыворотка крови для биохимического анализа замораживалась при температуре минус 24°C и транспортировалась в лабораторию в замороженном виде в термоконтейнерах.

Биохимический анализ сыворотки крови проводился на приборе: Chem Well Awareness Technology, с использованием реактивов VITAL.

Математическую обработку цифровых материалов проводили методом вариационной статистики по Стьюденту с использованием программы Excel пакета Microsoft Office.

#### Результаты и обсуждение

Группа молодых дискусов, выращиваемых в хозяйстве была разделена на две подгруппы по 12 особей в каждой. В течении двух месяцев опытной группе к утреннему кормлению добавляли пробиотик «Субтилис-С», в количестве 1% от количества корма.

По ряду биохимических показателей у дискусов, получавших пробиотик отмечены достоверные отличия от контроля (табл. 1).

Таблица 1

#### Биохимические показатели крови дискусов

Показатели	Контроль n=12	Опыт n=12
АЛТ, ед/л	63,7±16,4	37,5±7,3*
АСТ, ед/л	60,3±13,8	153,9±32,3*
Глюкоза, ммоль/л	4,6±0,4	3,4±0,2*
КК, ед/л	1246±701	2065±614*
Лактат, мг/дл	16,6±1,2	7,9±1,0*
ЩФ, ед/л	153,5±37,6	103,3±41,1
Мочевина, мг/дл	9,4±5,3	13,0±2,8
Мочевая к-та, мг/дл	5,6±1,1	2,9±0,3*
Общ белок, г/л	60,8±12,6	52,2±3,2
Альбумин, г/л	21,6±5,1	21,8±0,8
Триглицериды, мг/дл	502,8±28,1	472,2±7,3
Холестерин, мг/дл	439,2±121,5	456,7±44,1

Примечание: здесь и далее \* различия достоверны (P<0,05)

Через 2 месяца опыта почти в 2 раза снизилась активность АЛТ. Увеличение уровня фермента наблюдается при разрушении клеток сердечной мышцы и печени, вероятно пробиотик усилил клеточную резистентность миоцитов и гепатоцитов дискусов.

Значительное усиление активности АСТ. По нашим наблюдениям иммуноустойчивые рыбы имеют достаточно высокий уровень АСТ т.к. АСТ участвует в переаминировании аминокислот, то можно предположить, что усиление действия фермента связано с усилением белкового обмена.

Уровень глюкозы в крови дискусов опытной группы был достоверно меньше, чем в контроле как показатель сбалансированного углеводного обмена.

У рыб в конце опыта снизился уровень лактата, что свидетельствует о нормализации метаболизма глюкозы (гликолиза), так как повышение этого показателя свидетельствует о метаболическом ацидозе и нарушении кислотно-щелочного баланса организма.

Достоверное уменьшение содержания мочевой кислоты в конце опыта в крови рыб, получавших пробиотик, связано с хорошей работой их выделительной системы, выводящей этот конечный продукт обмена пуринов.

Таким образом, биохимические исследования крови показали, что иммуномодулятор пробиотик «Субтилис-С» усиливает клеточную резистентность (АЛТ), белковый обмен, балансирует углеводный обмен.

#### **Библиографический список**

1. Власов В.А., Артеменков Д.В., Панасенко В.В. Использование пробиотика "Субтилис" в качестве добавки в комбикорм при выращивании клариевого сома (*Clarias gariepinus*) // Рыбное хозяйство. – 2012. – № 5. – С. 89-93.
2. Buckley, J. Parental care and the development of the parent offspring conflict in discus fish (*Symphysodon* spp.). – School of Biomedical and Biological Sciences, 2011. – 260 p.
3. Chen C.-Y., Wooster G.A., Getchell R.G., Bowser P.R., Timmons M.B. Blood chemistry of healthy, nephrocalcinosis-affected and ozone-treated tilapia in a recirculation system, with application of discriminant analysis // Aquaculture. – 2003. – № 218. – P. 89-102.
4. Jernimo G.T., Laffitte L.V., Speck G.M., Martins M.L. Seasonal influence on the hematological parameters in cultured Nile tilapia from southern // Brazilian Journal of Biology, 2011. – Vol. 71, № 35. – P. 719-725
5. Satoh S., Tanoue H., Mohri M. Costs and benefits of biparental mucus provisioning in discus fish (*Symphysodon aequifasciatus*) // Ichthyological Research. – 2018. – № 65. – P. 510-514.