

УДК 615.246.2:639.3

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОРБЕНТОВ В РЫБОВОДСТВЕ

Барышев В.А.,- к.в.н., доц. каф. (ORCID 0000-0002-1016-5111), Ташбаев Д.У.-

студент, Попова О.С.- к.в.н., доц. каф. ( ORCID 0000-0002-0650-083)

ФГБОУ ВО СПбГУВМ

Ключевые слова:рыбоводство, сорбенты, нитриты, нитраты

Key words: fish farming, sorbents, nitrites, nitrates



### **РЕФЕРАТ**

Применение сорбентов в настоящее время, это перспективный метод улучшения условий выращивания рыб. Одним из видов сорбентов, является вермикулит- это природный минерал, который обладает высокоэффективными сорбирующими свойствами.

Установлено, что он активен по отношению к ионам тяжелых металлов, органическим соединениям типа фенола, диоксина, продуктам нефтепереработки, канцерогенам, ядовитым химикатам, нитритам и нитратам, соединениям хлора и фтора.

Целью исследования является изучение влияние сорбента-вермикулита на количество нитритов и нитратов в воде. При постановлении цели, были разработаны задачи: изучить гидрохимические показатели и оценить влияние вермикулита на жизнедеятельность/жизнеспособность лабораторных рыбок.

Объектом исследования были лабораторный рыбки гуппи (*Poecilia reticulata*). Рыбок содержали в аквариумах объёмом 10 л. при комнатной температуре с естественным изменением дня и ночи. Кормили рыбок кормом «Вака ТропиФлэк для всех видов рыб». В качестве сорбирующего вещества использовали Вермикулит с размером частиц 1-5 мм. Исследование состояло из контрольной и одной опытной группы, в каждом аквариуме находилось по 6 рыбок. К опытной группу был добавлен вермикулит, заранее

упакованный/обернутый в марлю и в дальнейшем, опущенный в воду. Длительность эксперимента составляло 30 суток.

Проведенные исследования показали, что сорбент снижает количество нитратов и нитритов, снижает скорость их накопления в воде и поддерживает жизнедеятельность рыб при критических значениях вышеуказанных гидрохимических показателей. Согласно документу «Стратегия развития аквакультуры в Российской Федерации на период до 2020 года» (утв. Минсельхозом РФ 10.09.2007), в РФ необходимо определить путь достижения качественного нового состояния аквакультуры. Вермикулит может оказаться актуальным средством для использования его при выращивании/воспроизводстве гидробионтов.

### ***ВВЕДЕНИЕ***

Повышение эффективности рыбоводства – одна из важнейших экономических проблем, от решения которой зависит уровень развития АПК, а значит, и рост уровня жизни населения страны, её продовольственная безопасность [1]. В связи с тем, что ресурсы Мирового океана не безграничны, а количество вылавливаемых гидробионтов с каждым годом падает, то аквакультура существенно необходима для дальнейшего развития рыбохозяйственного комплекса России.

Для подъёма отечественного рыбоводства, кроме значительных инвестиций, необходимо вводить инновационные технологии. На 2019 год бурное развитие получила индустриальное рыбоводство с использованием установок замкнутого водоснабжения (УЗВ). При использовании подобных установок, получается полная независимость от природно-климатических условий (окружающей среды), где человек может контролировать условия содержания гидробионтов. На производстве не всегда получается контролировать такие гидрохимические показатели как аммоний, нитриты и нитраты.

Применение сорбентов в настоящее время, это перспективный метод улучшения условий выращивания рыб. Одним из видов сорбентов, является

вермикулит – это природный минерал, который обладает высокоэффективными сорбирующими свойствами. Установлено, что он активен по отношению к ионам тяжелых металлов, органическим соединениям типа фенола, диоксина, продуктам нефтепереработки, канцерогенам, ядовитым химикатам, нитритам и нитратам, соединениям хлора и фтора[2].

Целью исследования является изучение влияния сорбента-вермикулита на количество нитритов и нитратов в воде. При постановлении цели, были разработаны задачи:

-изучить гидрохимические показатели: количество нитритов и нитратов;

-оценить влияние вермикулита на жизнедеятельность/жизнеспособность лабораторных рыбок.

### ***МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ***

Работы выполнены в Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины на кафедре токсикологии и фармакологии.

Объектом исследования были лабораторные рыбки гуппи (*Poecilia reticulata*), обладающие всеми необходимыми для этого свойствами: высокой чувствительностью к токсичным веществам, неприхотливостью к лабораторным условиям. Рыбок содержали в аквариумах объемом 10 л. при комнатной температуре с естественным изменением дня и ночи. Кормили рыбок кормом «Вака ТропиФлэк для всех видов рыб». В качестве сорбирующего вещества использовали Вермикулит с размером частиц 1-5 мм. Исследование состояло из контрольной и одной опытной группы, в каждом аквариуме находилось по 6 рыбок. К опытной группе был добавлен вермикулит, заранее упакованный/обернутый в марлю и в дальнейшем, опущенный в воду. Длительность эксперимента составляло 30 суток.

Результативность/эффективность опыта оценивалась по количеству нитритов и нитратов в воде, а также по поведению и состоянию гуппи.

Приведены гидрохимические показатели с действующего осетрового хозяйства «Акваферма», расположенного в Ленинградской области, Гатчинского района, д. Тяглино.

### ***РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ***

Перед размещением вермикулита в воду, были проведены замеры нитритов и нитратов в обеих группах и приведены в таблице 1.

**Таблица 1**

#### **Гидрохимические показатели до добавления вермикулита**

Группа	Нитриты (NO <sub>2</sub> ), мг/л	Нитраты (NO <sub>3</sub> ), мг/л
Контрольная	0,025	1
Экспериментальная	0,05	1

При добавлении сорбента в воду к экспериментальной группе количество нитритов (NO<sub>2</sub>) и нитратов (NO<sub>3</sub>) снизилось до минимальных значений (нитритов с 0,05 до 0,01 мг/л, нитратов с 1 до 0 мг/л), в дальнейшем, увеличивалось с малой скоростью, в отличие от контрольной группы.

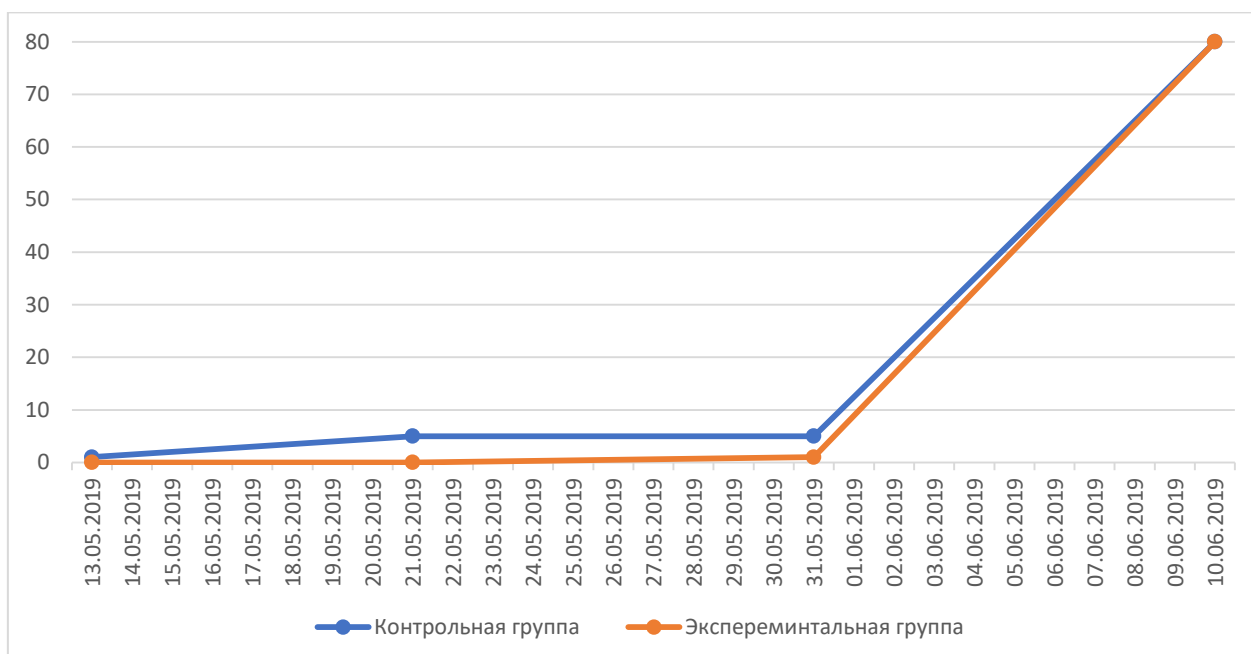
После добавления сорбента, количество нитритов с 0,01 мг/л за 8 дней повысилось до 0,05 мг/л, а нитратов с 0 до 1 мг/л, в свою очередь, в контрольной группе нитритов с 0,025 до 0,1 мг/л, нитратов же с 1 до 5 мг/л.

Через 10 суток у экспериментальной группы количество нитритов повысилось до 0,05, а нитратов до 1 мг/л; у контрольной группы нитритов до 0,4, а нитратов до 5 мг/л.

Через 10 суток, количество нитритов и нитратов в обеих группах превышало допустимые значения: нитритов более 1,0 мг/л, нитратов более 80 мг/л, но при этом экспериментальная группа вела себя активно, а контрольная группа погибла (График 1, График 2).



**График 1. Показатели NO<sub>2</sub>.**



**График 2. Показатели NO<sub>3</sub>.**

На осетровом хозяйстве за период с 05.08.2019-04.09.2019 г. показатели воды брали регулярно (каждые 3 суток); полученные результаты фиксировались в рабочем журнале. За весь период исследования основные гидрохимические показатели находились в значениях, оптимальных для осетровых рыб, температура воды колебалась от 15,4 до 20,0 °С, содержание кислорода не опускалось ниже 8,9 мг/л, рН на протяжении всего времени был в среднем 7,4-7,5. В свою очередь, показатели нитратов превышали норму и составляли 30-60 мг/л, в зависимости от лотка (таблица 2).

Таблица 2.

## Гидрохимические показатели в лотке № 19.

19 лоток	pH	O <sub>2</sub> , мг/л	t°, °C	NO <sub>2</sub> , мг/л	NO <sub>3</sub> , мг/л
06.08.2019	7,5	11,7	16,3	2	40
07.08.2019	7,1	11,2	16,8	2	40
08.08.2019	7,1	8,9	19,6	2	40
12.08.2019	7,7	16,9	16,1	1	30
13.08.2019	7,6	15,7	15,4	1	30
14.08.2019	7,2	15,3	15,9	1	40
18.08.2019	7,4	10,8	16,9	2	40
19.08.2019	7,5	9,8	17,8	2	60
20.08.2019	7,7	11,5	18,3	2	50
26.08.2019	7,5	13,5	18,1	2	40
27.08.2019	7,4	13,3	18,6	1,5	40
28.08.2019	7,4	13,3	18,6	1,5	40
01.09.2019	7,4	13,1	20	1,5	40
02.09.2019	7,3	13,3	19,3	1,5	40
03.09.2019	7,5	13,6	18,1	1,5	40
04.09.2019	7,5	12,5	18,5	1,5	40

**ВЫВОДЫ**

Проведенные исследования показали, что сорбент снижает количество нитратов и нитритов, снижает скорость их накопления в воде и поддерживает жизнедеятельность рыб при критических значениях вышеуказанных гидрохимических показателей. Согласно документу «Стратегия развития аквакультуры в Российской Федерации на период до 2020 года» (утв. Минсельхозом РФ 10.09.2007), в РФ необходимо определить путь достижения качественного нового состояния аквакультуры [3]. Вермикулит может оказаться актуальным средством для использования его при выращивании/воспроизводстве гидробионтов.

Use of sorbents in fisheries. Baryshev V.A., - Ph.D., docent, Tashbaev D.U.- student, Popova O.S.- Ph.D., docent

### *ABSTRACT*

The use of sorbents at present is a promising method for improving fish growing conditions. One of the types of sorbents is vermiculite, a natural mineral that has highly effective sorbing properties. It has been established that it is active against heavy metal ions, organic compounds such as phenol, dioxin, oil products, carcinogens, toxic chemicals, nitrites and nitrates, chlorine and fluorine compounds.

The aim of the study is to study the effect of sorbent-vermiculite on the amount of nitrites and nitrates in water. When setting the goal, the following tasks were developed: to study the hydrochemical parameters and evaluate the effect of vermiculite on the vital activity / vitality of laboratory fish.

The object of the study was a laboratory guppy fish (*Poecilia reticulata*). The fish was kept in aquariums with a volume of 10 liters. at room temperature with a natural change in day and night. They fed the fish with food "Waka TropiFlek for all types of fish." Vermiculite with a particle size of 1-5 mm was used as a sorbing substance. The study consisted of a control and one experimental group, 6 fish were in each aquarium. Vermiculite was added to the experimental group, pre-packaged / wrapped in gauze and subsequently dipped in water. The duration of the experiment was 30 days.

Studies have shown that the sorbent reduces the amount of nitrates and nitrites, reduces the rate of their accumulation in water and supports the vital activity of fish at critical values of the above hydrochemical parameters. According to the document "Strategy for the Development of Aquaculture in the Russian Federation for the Period Until 2020" (approved by the Ministry of Agriculture of the Russian Federation on September 10, 2007), in the Russian Federation it is necessary to determine the way to achieve a qualitative new state of aquaculture. Vermiculite may be an actual tool for use in the cultivation / reproduction of aquatic organisms.

## ***ЛИТЕРАТУРА***

1. Бычков А.В. Развитие аквакультуры в России: исторический опыт и перспективы. - // Власть и управление на востоке России. – 2008. - №4. – С. 180-185.

2. Гертман А.М., Чернышева Л.В. и др. Опыт применения вермикулита в ветеринарии. - // Аграрный вестник Урала. – 2007. - №6. – С. 69-71.

3. Режим доступа: Законы, кодексы и нормативно-правовые акты РФ - <https://legalacts.ru/doc/strategija-razvitija-akvakultury-v-rossiiskoi-federatsii-na/> (дата обращения 15.04.2020)