

УДК 54.632

Исследование природных вод при помощи прорастания семян различных растений индикаторов

Яшина Д.А.

В статье дана оценка загрязнения природных вод г. Муром по проросткам различных растений-индикаторов. Для проведения исследования рассматривались воды из следующих источников: р. Ока, р. Илевна, талая вода, из снега п. Вербовский, колодезная вода из колодца д. Кольдино и в качестве контроля – водопроводная вода. В роли тест-растений были применены семена проса, канареечного семени, льна и овса. Опыт проводится на протяжении 5 дней. Полученные результаты были занесены в итоговую таблицу. Был сделан вывод: наибольшей загрязненностью характеризуется пробы воды реки Илевна.

Ключевые слова: биотестирование воды, тест-организмы, степень токсичности природных вод.

Введение

Биотестирование воды – это оценка качества воды по ответным реакциям организмов, являющихся тест-объектами. Тест на прорастание семян применяется для установления воздействия различных загрязняющих веществ. В качестве индикаторов токсичности используются семена сельскохозяйственных растений. Для данного исследования были выбраны злаковые, так как они наиболее распространены в сельскохозяйственной сфере и продукты, изготавливаемые из них, являются неотъемлемой частью нашей повседневной жизни. Так же использовались семена льна, которые обладают высокой чувствительностью к кислотности водной среды.

Основание для проведения биотестирования

Сегодня, в реалиях постоянного развития промышленности, с увеличением количества автотранспорта, пропорционально данным процессам, растет степень загрязненности почв, природных вод и атмосферного воздуха. Это сказывается на качестве жизни и пагубно влияет на здоровье людей. Особенно остро это ощущается в городах, само существование которых влечет за собой сокращение ценных сельскохозяйственных угодий и лесов, нарушению гидрологического режима больших пространств.

Одной из наиболее значимых проблем для нашего города и Владимирской области в

целом является загрязнение водного фонда. Большинство рек и водоемов города Муром непригодно для купания из-за высокой степени загрязнения. Согласно Постановлению администрации округа Муром № 242 от 20.05.2021 [1] единственное разрешенное место – воды реки Ока, что, впрочем, не мешает каждый год, в теплый период, отдыхающим на берегах рек и прудов пренебрегать всеми предупреждениями. Однако воды реки Оки в районе Муром, согласно данным Государственного доклада «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2020 году», загрязнены аммонийным азотом [2,3]. Так, по данным Роспотребнадзора по Владимирской области в округе Муром в 2015 году наблюдалось загрязнение вод родников. Из девяти отобранных проб воды родников семь исследованных проб не отвечали гигиеническим нормативам (78 %) по показателям общей жесткости, железа, содержанию марганца, нитратов [4].

Методы биотестирования

Что бы понять степень загрязненности водного фонда можно использовать различные методы, однако для большинства из них требуются большие финансовые затраты на оборудование и химические реагенты. Так же на проведение исследования может уйти много времени, которое в сложившейся ситуации, имеет большое значение, ведь чем раньше

будет определен круг загрязненных водоемов, тем быстрее можно принять меры по устранению локальных загрязнений. В данном случае, одним из наиболее подходящих методов является метод биотестирования воды. Суть данного метода состоит в том, что о наличии некоторых загрязнителей можно судить по внешним признакам специфических индикаторов - растений и животных. Благодаря ярко выраженным изменениям данных организмов, можно узнать о роли различных климатических факторов, характере загрязнителя и территории его распространения. Метод биотестирования позволяет охарактеризовать силу воздействия на водные биоценозы. Преимущества данного метода: относительная быстрота проведения, получение достаточно

точных и воспроизводимых результатов, наличие в большом количестве пригодных для индикации объектов, простота проведения исследования, высокая чувствительность тест-организмов к минимальным концентрациям вредных веществ, отсутствие необходимости в дорогостоящих реактивах и оборудовании [5].

Результаты исследования

Опыт проводится на протяжении 5 дней, и его результаты занесены в итоговую таблицу 1. В ходе последующей обработки полученных данных, по результатам исследования, графическим методом было показано процентное соотношение проросших семян в целом и семян льна для каждого источника.

Таблица 1. Развитие проростков тест-растений при поливе их испытуемой водой

Источник	Растение	Не проросло, шт.	Имеются зачатки, шт.	Проросло, шт.
р. Ока	просо	-	-	100
	канареечное семя	22	6	22
	лён	7	2	16
	овёс	5	3	2
р. Илевна	просо	5	14	81
	канареечное семя	46	-	4
	лён	13	11	1
	овёс	5	5	-
Колодезная вода	просо	20	-	80
	канареечное семя	41	4	5
	лён	11	5	9
	овёс	6	-	4
Талая вода	просо	-	-	100
	канареечное семя	34	6	10
	лён	8	11	6
	овёс	8	-	2
Контроль (водопроводная вода)	просо	-	-	100
	канареечное семя	20	1	29
	лён	7	3	15
	овёс	2	3	5

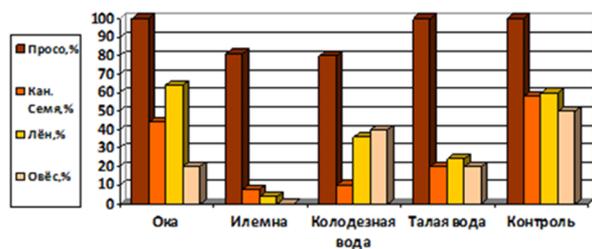


Рис. 1. – Сравнение источников по процентному соотношению пророщенных семян
Так же отдельным пунктом следует рассмотреть развитие семян льна из-за их чувствительности к кислотности среды.

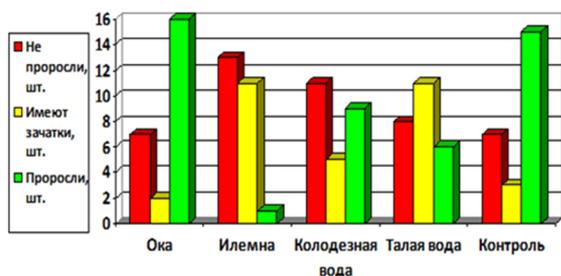


Рис. 2. - Всхожесть семян льна в количественном соотношении
Заключение

В результате проведённых исследований была освоена методика биотестирования токсичности природных вод и проведен анализ теоретических подходов в изучении данной темы. Проанализировав полученные результаты можно сделать следующие выводы: развитие и рост проростков тест-растений напрямую зависят от степени токсичности природных вод, наибольшую чувствительность к токсинам проявляют канареечные семена и овес, наибольшую чувствительность к кислотности среды проявляют семена льна.

Поступила 10 октября 2020 г.

The article provides an assessment of the pollution of natural waters of the city of Murom with the help of seedlings of various indicator plants. For the study, waters from the following sources were considered: r. Oka, r. Ilevna, melt water, from the snow from Verbovskiy village, well water from a well in the village of Koldino and tap water as a control. Seeds of millet, canary seed, flax and oats were used as test plants. The experiment is carried out for 5 days. The results obtained were entered into a summary table. It was concluded that water samples from the Ilevna River are characterized by the highest pollution.

Key words: biotesting of water, test organisms, the degree of toxicity of natural waters.

Яшина Диана Алексеевна – студент кафедры техносферной безопасности Муромского института Муромского института (филиала) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых".

E-mail: kleimoraad@mail.ru.

602264, г. Муром, ул. Орловская, д. 23.

При поливе проростков тест-растений испытуемой водой в большей степени угнетается развитие корневой системы.

Наибольшей загрязненностью, исходя из общего числа проросших растений, характеризуются пробы воды реки Илевна. Наиболее чистыми являются: проточная вода и вода реки Ока. По характеру всхожести семян льна, которые чувствительны к высокой кислотности, вода реки Илевны так же обладает самыми худшими показателями, самые высокие показатели у реки Оки, которая является наиболее благоприятной для проращивания.

Литература

1. Постановление администрации округа Муром № 242 от 20.05.2021 [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://murom.info /2021/05/постановление-администрации-округа-4758/>
2. Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2020 году» [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://water-rf.ru/water/gosdoc/571.html>
3. Территориальный отдел Управления Роспотребнадзора в округе Муром, Муромском, Меленковском и Селивановском районах. В Муроме взяли на пробу воду из 9-ти родников. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://муром24.рф/stati/1197-v-murome-vzyali-na-probu-vodu-iz-9-ti-rodnikov.html>
4. Экологические проблемы Владимирской области [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://ecology-of.ru/ekologiya-regionov/problemy-vladimirskoj-oblasti>
5. Биотестирование природных вод по проросткам различных растений индикаторов [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://school-science.ru/2/1/30789>