

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОД РЕКИ ЗАПАДНАЯ ДВИНА МЕТОДАМИ ФИТОТЕСТИРОВАНИЯ И ЗООИНДИКАЦИИ (МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА)

Иванькова В.С.

*учащаяся 7 «А» класса ГУО «Гимназия № 7 г. Витебска»,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Научный руководитель – Малах О.Н., доцент, к.б.н.; Данюк М.М., учитель биологии

Целью исследования было выявить степень загрязнения вод реки Западная Двина.

Исследование проводилось на территории г. Витебска и Витебского района летом 2019 г и 2020 г. Объектом исследования является река Западная Двина. Забор проб воды реки Западная Двина осуществлялся с шести участков: контроль – дистиллированная вода; №1 – район оздоровительного лагеря «Чайка» (до ГЭС); №2 – место для купания п. Лужесно (после ГЭС); №3 – между микрорайоном Тирасполь и деревней Давыдовка; №4 – городской пляж (г. Витебск); №5 – п. Тарный (до очистных сооружений); №6 – п. Тарный (после очистных сооружений). Фитотестирование проводили по методике [2]. Эксперимент с ряской малой и витальное окрашивание листочков проводили по методике описанной О.В. Мусатовой [1]. Зооиндикацию осуществляли по методу Майера [3]. Физико-химические свойства речной воды были определены по методикам С.Е. Мансуровой [2].

В исследовании 2019 года первые всходы семян редиса масляного появились на следующие сутки после посева во всех образцах. Всходы семян кресс-салата появились на вторые и третьи сутки. Наименьшее количество всходов для двух растений обнаружено в образцах №4 и 6, а наибольшее – в №1, 2 и 5. Прорастание семян длилось во всех образцах 5-6 суток. В исследовании, проводимом в 2020 году, первые всходы семян обоих растений появились на следующие сутки после посева во всех образцах. Наименьшее количество всходов для двух растений обнаружено в образце №5, а наибольшее – в №1, 2 и 4. Прорастание семян редиса масляного длилось 5 суток, а кресс-салата 2 суток во всех образцах.

Максимальный процент всхожести семян в исследованиях 2019 года отмечен в пробах, взятых возле оздоровительного лагеря Чайка и п. Лужесно (редис масляный 100%, кресс-салат 63-68%). В образцах контроль, №1 и 5 данный показатель составил 95,0% для редиса масляного и 47-95% для кресс-салата, что на 10-15% (для редиса масляного) и на 21-41,7% (для кресс-салата) выше аналогичного показателя в образцах №3, 4, 6. Вместе с тем, следует отметить, что такой процент всхожести семян редиса масляного в образцах контроль, №1, 2 и 5 свидетельствует об отсутствии загрязнения, а семян кресс-салата – о слабой степени загрязнения (исключение контроль). Об этом свидетельствуют и высокие значения таких показателей, как энергия прорастания (60-100% для редиса масляного и 10% для кресс-салата), скорость прорастания семян (24,5-38,7 семян в сутки для обоих растений), а также крепкие, ровные с наибольшей длиной всходы семян обоих растений. В исследованиях 2020 года максимальный процент всхожести семян для редиса масляного отмечен в пробе №4 (95%), а для кресс-салата – в пробах №2, 3 и 6 (90-100%), что свидетельствует об отсутствии загрязнения. Вместе с тем, следует отметить, что процент всхожести семян редиса масляного в образцах №1, 2 и 6 свидетельствует о слабой степени загрязнения, а в пробе №5 – о средней. Для семян кресс-салата процент всхожести семян в пробах №1, 4 и 5 показывает слабую степень загрязнения (исключение контроль). Об этом свидетельствуют и высокие значения таких показателей, как энергия прорастания (60-70% для редиса масляного и 90-100% для кресс-салата), скорость прорастания семян (29,2-32,7 семян в сутки для обоих растений).

Вместе с тем, показатель фитотоксичности субстрата в исследованиях 2019 года во всех образцах для редиса масляного свидетельствует о слабой степени фитотоксичности и о сильной степени для кресс-салата. В исследованиях, проводимых в 2020 году,

фитотоксичность во всех образцах для редиса масляного не проявляется. Для кресс-салата в образцах №1-4 фитотоксичность, также не проявляется, исключение пробы №5 и 6, где отмечена слабая степень фитотоксичности. В отличие от исследований 2019 года, исследования 2020 года показали отсутствие торможения роста для двух растений в исследуемых пробах (длина корня в среднем не отличалась от аналогичного показателя в контроле), а в некоторых случаях отмечалось стимулирование роста (длина корня в среднем была выше в 2 раза аналогичного показателя в контроле).

Для выявления более точной картины загрязнения вод реки Западная Двина в исследованиях 2020 года был использован еще один тест-объект – это ряска малая. Наибольший процент поврежденных листочков был отмечен в контроле, что связано с недостаточным количеством питательных веществ в дистиллированной воде. Наименьший процент поврежденных листочков был отмечен в образцах №. 5 и 6, здесь же зафиксировано и самое большое общее количество листочков по сравнению с другими пробами. Возможно, это связано с тем, что в данных пробах содержатся поллютанты, оказывающие стимулирующее действие на растение. Это подтверждается и отсутствием торможения роста (длина корней в конце эксперимента практически не отличается от аналогичного показателя в начале эксперимента). Основными повреждениями листочков были побурение и их отмирание. Это доказывает и витальное окрашивание листочков, которое было сетчатого типа. Результаты, полученные в эксперименте с редисом масляным и кресс-салатом, подтверждаются результатами, полученными в эксперименте с ряской малой, исключение составили пробы воды №. 5 и 6. Приведенные данные свидетельствуют об избирательной чувствительности тест-культур, которая выражается в том, что растения разных видов по-разному реагируют на определенные классы загрязнителей.

Анализ данных показал, что в исследуемых местах на реке Западная Двина практически отсутствуют организмы, которые являются индикаторами чистых вод. В основном присутствуют обитатели загрязненных водоемов (прудовик). По степени загрязненности водоема, грязными являются места исследования №2, 3, 4 и 5, а чистыми – №1 и 6. Показатели физико-химических свойств речной воды полностью подтвердили данные по степени загрязнения речной воды, полученные в первом эксперименте (фитотестирование).

Таким образом, воды реки Западная Двина по-прежнему являются загрязненными и непригодными для питья, бытовых нужд и орошения сельскохозяйственных культур, что связано: 1) для проб №1-2 с работой доломитового карьера в п. Руба, животноводческой фермы, находящихся выше по течению, а также с постройкой ГЭС (со снижением уровня воды связаны застойные явления, что ухудшает процесс самоочищения воды), сточными водами дач и частных жилых домов с огородами без оборудованной канализации; 2) для пробы №3 со сточными водами частной застройкой по берегу реки (дачи и жилые дома с огородами) без оборудованной канализации; 3) для пробы №4 с многочисленными загрязненными стоками ливневой канализации (в ливневки попадает микропластик от шин, остатки нефтепродуктов и много других загрязняющих веществ. И при плохой работе ливневой канализации грязная вода прямоком оказывается в реке); 4) для пробы №5 со сточными водами частной застройкой по берегу реки (дачи и жилые дома с огородами) без оборудованной канализации, а также работой ОАО Витебскдрев; 5) для пробы №6 со сточными водами с территории кладбища и возможно недостаточной работой очистных сооружений УП Витебскоблводоканал.

Литература:

- 1 Мусатова, О.В. Биоиндикация и биоповреждения: методические рекомендации к лабораторным работам / О.В. Мусатова. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2006. – 32 с.
- 2 Мансурова, С.Е. Следим за окружающей средой нашего города: школьный практикум / С.Е. Мансурова. – М.: Владос, 2001. – 112 с.
- 3 Рындевич, С.К. Определение экологического состояния водных Экосистем на основе анализа видового состава беспозвоночных: практическое руководство / С.К. Рындевич. – Барановичи, 2015. – 27 с.