

УДК 574.21

А. И. Ермаков,факультет естественнонаучного образования,
Омский государственный педагогический университет
Научный руководитель: канд. с.-х. наук, доц. Л. В. Кубрина

Определение степени загрязнения естественных водоемов Омска

Аннотация. В статье предоставлены результаты лабораторных исследований химического загрязнения природных водоемов г. Омска, а также сопоставление результатов лабораторной всхожести и степени загрязнения.

Ключевые слова: экология, поверхностные воды, естественные водоемы, уровень загрязнения, тяжелые металлы, лабораторная всхожесть.

Вода — одно из самых уникальных и универсальных веществ на нашей планете, все живые организмы содержат ее в себе и так или иначе используют ее для нормального существования и функционирования. Практически ни один физиологический обменный процесс не протекает без использования воды. И именно вода зачастую является лимитирующим фактором в развитии человеческого общества [2; 4].

Проблема загрязнения водоемов в черте города оказывается одной из наиболее важных экологических проблем, препятствующих урбанизации и индустриализации. Вода из таких источников используется человеком во множестве сфер деятельности, включая производственную и рекреационную. С бытовыми и промышленными отходами в воду могут попадать различные загрязняющие вещества, тяжелые металлы, нефтепродукты и органические отходы, значительно влияющие на состояние воды и на ее пригодность к использованию во всех сферах деятельности. Кроме того, такое воздействие проявляется в негативном влиянии на прилегающие растительные сообщества, использующие такие водоемы как основной источник влаги. Как следствие, страдает и животный мир, использующий эти фитоценозы как место обитания. Наиболее остро в наше время стоит вопрос об уменьшении и нейтрализации загрязнения источников воды в пределах города, потому как состояние водных ресурсов населенного пункта напрямую связано с состоянием здоровья населения, качеством медицины и продуктов питания [1; 3].

В качестве объекта исследования были выбраны крупные естественные водоемы г. Омска, а именно: р. Иртыш, р. Омь, водоем на террито-

рии Парка культуры и отдыха (ПКИО) им. 30-летия Победы, водоем на территории природного парка «Птичьа Гавань». Для определения степени загрязнения водоемов были использованы методы лабораторных исследований и лабораторной всхожести семян.

Точки отбора проб:

- № 1 — водоем на территории природного парка «Птичьа Гавань»;
- № 2 — водоем на территории ПКИО им. 30-летия Победы;
- № 3 — р. Иртыш;
- № 4 — р. Омь.

При измерении содержания веществ использовалась настольная лаборатория анализа воды модели НКВ-12.

Таблица 1

Результаты измерения содержания веществ в естественных водоемах г. Омска, мг/дм³

| Показатели | ПДК* | Проба № 1 | Проба № 2 | Проба № 3 | Проба № 4 |
|--------------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Кальций | 3,5 | 1 | 1 | 1 | 0,01 |
| Свинец | 0,25 | 0 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Алюминий | 5 | <1 | 1–5 | <1 | <1 |
| Железо общее | 5 | 0 | 0,01 | 0,1 | 0,1 |
| Марганец | 1 | 0 | 0,1 | 0,01 | 0 |
| Медь | 1 | 0,01 | 0,1 | 0,01 | 0,01 |
| Сульфаты | 1000 | 10 | 10 | 1 | 1 |
| Нитраты | 45 | 0,001 | 0,001 | 10 | 5 |
| Хлориды | 1000 | 100 | 800 | 2000 | 100 |
| Фосфаты | 12 | 0,1 | 1 | 1 | 1 |

*Примечание: ПДК — предельно допустимая концентрация.

Таблица 2

**Результаты расчетов по данным
проращивания семян**

| Показатели | Конт- роль | Проба № 1 | Проба № 2 | Проба № 3 | Проба № 4 |
|---|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Средняя итоговая длина проростков, мм | 33,69 | 34,92 | 31,45 | 32,11 | 33,38 |
| Процент всхожести, % | 98,6 | 100 | 99,3 | 100 | 98,6 |
| Средняя скорость роста, мм/день | 2,41 | 2,49 | 2,24 | 2,29 | 2,38 |
| Разница в скорости роста относительно контроля, % | – | +3,30 | –7,1 | –4,9 | –1,2 |

По результатам лабораторного измерения (табл. 1) видно, что избыточного загрязнения химическими веществами не наблюдается, за исключением повышенного содержания хлоридов в пробе р. Иртыш.

В период с 13 по 27 января 2023 г. был проведен анализ проб воды для определения лабораторной всхожести семян.

Для проведения данной работы в качестве тест-объекта использовались семена клоповника посевного, или кресс-салата *Lepidium sativum*. На каждую пробу воды было отведено три чашки, по 30 семян в каждой, также для исследования была взята контрольная проба проточной воды для сравнения результатов с нейтральной средой. В результате данной работы были получены данные о процентной всхожести семян, средней скорости прорастания семян и средней итоговой длине ростков (табл. 2).

По сравнению с контрольной пробой точка отбора № 1 имеет высокие показатели: на 1,23 мм больше средняя итоговая длина и на 3,3 % увеличенная скорость прорастания. Повышенное содержание кальция, сульфатов и отсутствие тяжелых загрязнителей могло положительно сказаться на результатах анализа данного образца.

Остальные пробы, напротив, имеют более низкие показатели. В частности, проба № 2 показала наименьшую скорость прорастания и итоговую длину, что может свидетельствовать о повышенной степени содержания загрязняющих веществ.

Исходя из проведенных измерений, можно сделать выводы:

- Общее качество воды в природных водоемах г. Омска в пределах нормы, при лабораторном исследовании обнаружено присутствие ряда загрязняющих веществ, однако отсутствуют критические нарушения предельно допустимых концентраций, установленных в государственных документах.

- Анализируемые показатели качества воды имеют некоторое влияние на всхожесть семян растений и соответственно на прилегающие к водоемам растительные сообщества, но для определения характера такого влияния необходимы дальнейшие исследования и анализы.

- Наиболее пригодная для роста растений вода по результатам исследований — в водоемах природного парка «Птичья гавань», что определенно имеет большое экологическое значение.

1. Данилов-Данильян В. И. Водные ресурсы России и мира // Экология и жизнь. — 2009. — № 6. — С. 48.

2. Денисов В. В., Гутенев В. В., Луганская И. А. Экология. — М. : Вузовская книга, 2002. — 726.

3. Кубрина Л. В. Оценка экологического природного состояния воды города Омска с помощью *Allium test* // Научное обозрение. Биологические науки. — 2022. — № 4. — С. 118–121.

4. Современные технологии изучения и сохранения генетических ресурсов : учеб.-метод. пособие : в 2 ч. Ч. I : Биологические свойства семян и устойчивость растений к стресс-факторам / Н. А. Боме, К. П. Королёв, А. А. Петрова, А. Я. Боме. — Тюмень : Изд-во Тюмен. гос. ун-та, 2017. — 48 с.