

**Е. В. Батанина**

**E. V. Batanina**

*Bataninalena@yandex.ru*

ФГБОУ ВО Красноярский государственный  
аграрный университет, г. Красноярск  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk

**БИОТЕСТИРОВАНИЕ СНЕГА НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА  
«КРАСНОЯРСКИЕ СТОЛБЫ» И ГОРОДА КРАСНОЯРСК  
BIOTESTING OF SNOW OF «KRASNOYARSK PILLARS» NATIONAL  
PARK AND KRASNOYARSK CITY**

**Аннотация.** Экологический мониторинг позволяет выявить проблемы, связанные с нарушением экологического баланса. Целью исследования являлось изучение влияния урбосистемы г. Красноярска на территорию национального парка «Столбы», находящегося в его пригороде, с использованием методов биотестирования. Данные биотестирования свидетельствуют о низкой токсичности снега на территории национального парка «Красноярские Столбы» и в г. Красноярске.

**Abstract.** Environmental monitoring makes it possible to identify problems related to the violation of the ecological balance. The aim of the study was to study the influence of the urban system of Krasnoyarsk on the territory of the Stolby National Park, located in its suburbs, using biotesting methods. Bioassay data indicate low toxicity of snow in the territory of the Krasnoyarsk Pillars National Park and in the city of Krasnoyarsk.

**Ключевые слова:** биотестирование, национальный парк, снег, антропогенное воздействие

**Keywords:** biotesting, national park, snow, anthropogenic impact

Создание и функционирование системы особо охраняемых природных территорий – важнейшее мероприятие в системе восстановительного природопользования. Они являются наиболее эффективным механизмом поддержания экологического баланса территорий, сохранения естественного биоразнообразия. Национальный парк «Красноярские Столбы» – гордость жителей города Красноярска. Это «легкие» города и любимое место отдыха горожан. Национальный парк является одним из объектов визитной карточки города и края. В 1925 году вокруг живописных скал – сиенитовых останцов для сохранения уникальных природных комплексов была создана особо охраняемая территория со статусом заповедника, получившая название «Столбы». Постановлением Правительства РФ от 28.11.2019 г.

Заповедник реорганизован в национальный парк «Красноярские Столбы». В настоящее время его площадь – 48 066 га [4].

Экологический мониторинг позволяет своевременно выявить основные проблемы, связанные с нарушением экологического баланса. Один из его перспективных направлений - биомониторинг, особенностью которого является контроль не только показателей качества компонентов среды, а отклик биотического сообщества на его изменение. Биотестирование – один из методов биомониторинга [3], который позволяет, используя живые организмы, в условиях лаборатории оценить качество объектов окружающей среды. Анализ токсичности снежного покрова дает возможность выявлять распространение загрязнителей по территории и получать достоверную картину распределения зон влияния промышленных предприятий и других объектов на качество окружающей среды [1].

Целью исследования являлось изучение влияния урбосистемы г. Красноярска на территорию национального парка «Столбы», находящегося в его пригороде, с использованием методов биотестирования. Для определения качества окружающей среды использовали образцы снежного покрова, отобранные на территории национального парка «Красноярские Столбы» и на улицах города Красноярск – в микрорайоне Ветлужанка и ул. Калинина. Исследования проводили, используя общепринятые методы отбора проб и биотестирования [2]. Для определения токсичности снегового покрова в качестве тест-объекта использовали кресс-салат. Признаки, по которым проводили биотестирование снега - энергия прорастания и всхожесть семян (на 3 и 6 день соответственно).

Исследования выявили, что и всхожесть семян, и их энергия прорастания были минимальными в образцах, обработанных талым снегом с улицы Калинина, а максимальными в образцах из национального парка (рис. 1).

Анализ результатов биотестирования по всхожести семян кресс-салата демонстрирует следующее – всхожесть семян из контроля была выше на 26% по сравнению с улицей Калинина и на 5% по сравнению с Ветлужанкой. Всхожесть семян в опытах, с талым снегом из национального парка была выше, чем в контроле на 10%, а разница с образцами ул. Калинина и Ветлужанка – 36,6% и 15% соответственно. Всхожесть семян, поливаемых талой водой с улиц города между собой отличается значительно – на 21,6% выше в опытах с Ветлужанки. Достоверности отличий статистическая обработка не выявила.

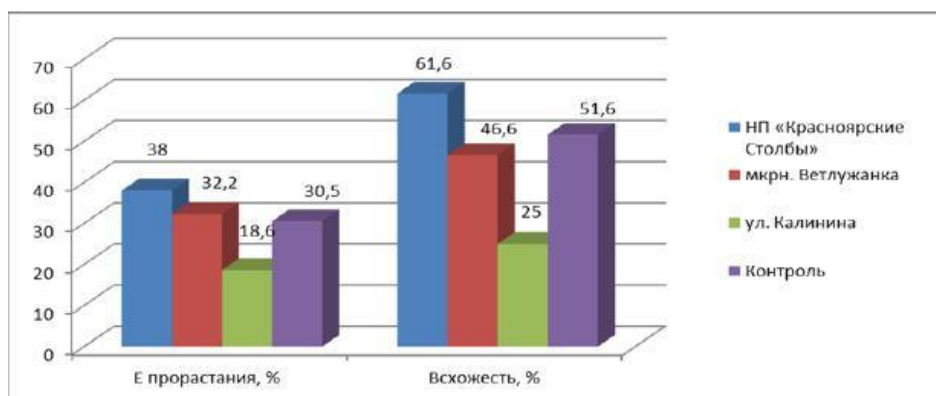


Рис. 1. Энергия прорастания и всхожесть семян кресс-салата

Похожая закономерность результатов биотестирования отмечена и по показателю энергии прорастания семян, но выявлены некоторые отличия. Так, максимальной является энергия прорастания семян, обрабатываемых талой водой из снега, отобранного в национальном парке. Она выше контроля на 7,5%, на 5,8% больше, чем на Ветлужанке и на 19,4%, чем в образцах с ул. Калинина. Энергия прорастания семян кресс-салата в опытах со снегом, отобранном в микрорайоне Ветлужанка, была так же выше чем в контроле на 1,7%, а энергия прорастания семян в опытах с ул. Калинина зафиксирована ниже контрольных значений на 11,9%. Разница в образцах с улиц города составила 13,6%. Таким образом, данные биотестирования свидетельствуют о низкой токсичности снега на территории национального парка «Красноярские Столбы» и в г. Красноярске. Данные исследования являются недостаточными для полного заключения об экологическом состоянии компонентов национального парка и планируются дальнейшие исследования в рамках биомониторинга территории с анализом токсичности других компонентов.

### Список литературы

1. Батанина Е. В., Кириллова А. А. Определение токсичности снега с использованием различных тест-объектов // Инновационные технологии защиты окружающей среды в современном мире : материалы Всероссийской научной конференции с международным участием молодых ученых и специалистов, Казань, 18–19 марта 2021 г. Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2021. С. 1147–1151.
2. Батанина Е. В. Биотестирование снегового покрова г. Красноярск и пригорода // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии : материалы X международной научно-практической конференции, Молодежный, 27–28 мая 2021 г. Молодежный : Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского, 2021. С. 5–6.
3. Мищенко А. В. Особенности мониторинга состояния окружающей среды на территории арктического региона на примере ООПТ «Русская Арктика» // Биологическое разнообразие и устойчивость лесных и урбозкосистем. Первые международные чтения

памяти Г. Ф. Морозова : материалы научно-практической конференции, Ялта, 12–15 сентября 2019 г. Симферополь : Ариал, 2019. С. 174–176.

4. Национальный парк «Красноярские Столбы» : официальный сайт. URL: <https://kras-stolby.ru/> (дата обращения: 6.02.2023).