

## Анализ применимости ксилофитного макромицета *Cerrena unicolor* в качестве биоиндикатора антропогенного загрязнения

С.А. Канаева, С.Ю. Кукушкин

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

E-mail: sofikanaeva1@gmail.com

Биоиндикация – современный метод анализа состояния окружающей среды, который позволяет выявлять антропогенные загрязнения и нарушения с минимальными затратами. Особенность актуальна биоиндикация аэротехногенного загрязнения, так как стандартные методы либо требуют дорогостоящих регулярных наблюдений, либо дают информацию только о мгновенных концентрациях в воздухе. Широкое применение в области биоиндикации состояния атмосферного воздуха получили лишайники. Существенно меньше изучены макрогрибы. Тем не менее их применение может решить проблему наличия ряда ограничений лихеноиндикации. Интересным объектом изучения видится *Cerrena unicolor* (Bull.) Murrill., который является ксилофитным макромицетом и на поверхности которого формируется сообщество симбиотических водорослей.

В рамках настоящего исследования плодовые тела *C. unicolor* отбирали на территории Республики Карелия, а именно в г. Костомукша, ГПЗ «Костомукшский» и санитарно-защитной зоне (СЗЗ) АО «Карельский окатыш», осуществляющего добычу и переработку железной руды. В плодовых телях определяли содержание микро- и макроэлементов (Al, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Na, Ni, Pb, Sb, V, Zn) методом атомно-эмиссионной спектроскопии на базе Ресурсного центра СПбГУ.

По результатам теста Манна-Уитни обнаружены статистически значимые различия между плодовыми телями *C. unicolor*, отобранными на территории ООПТ и города, по концентрациям Al, Fe, V, Ni и зольности образцов; в ООПТ и СЗЗ – по концентрациям Al, Cr, Fe, Mn, Ni, V. Среднее содержание данных элементов выше на импактных, чем на заповедных территориях.

Было выявлено три основных фактора формирования химического состава плодовых тел гриба: природно-антропогенный, антропогенный и видоспецифичное накопление элементов. Пыление при работах на карьерах предприятия, транспортировка и пересыпка материалов приводят к более высоким концентрациям Al, Cr, V, Fe, Ni в пробах, отобранных на участках к северо-востоку от Центрального карьера и близ крупных транспортных магистралей. Также по результатам анализа обнаруживается городская проба с высокими концентрациями Pb и Zn.

Для оценки того, насколько применимы результаты химического анализа для разграничения территории по наличию или отсутствию (соответствию фону) антропогенного воздействия, была построена модель регрессионного анализа по методу Random Forest Regressor. По результатам апробации модели были получены высокие значения достоверности (MSE: 0,046; R<sup>2</sup>: 0,95).

Помимо данных химического анализа для биоиндикации могут быть использованы морфологические признаки *C. unicolor*. На участках с наиболее сильным антропогенным воздействием плодовые тела гриба отличались выраженной ксероморфизацией, а также меньшей насыщенностью зеленого окрашивания, проявляющегося за счет водорослей. В дальнейшем исследования могут быть сосредоточены на микроскопическом исследовании гриба с целью морфометрии.

### Возьмите на заметку:

Ксилофитный макромицет *Cerrena unicolor* может рассматриваться в качестве организма-биоиндикатора аэротехногенного загрязнения.

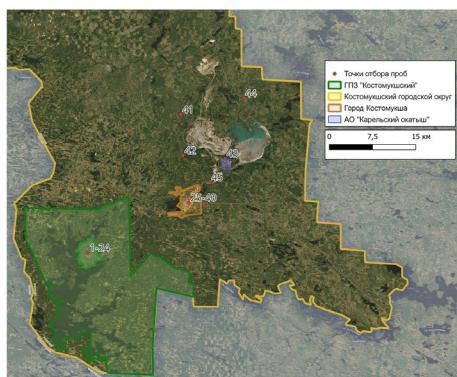
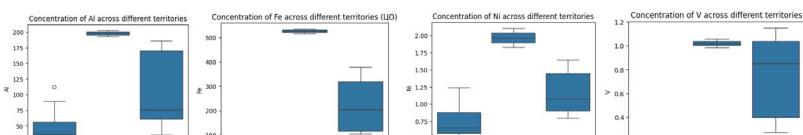


Схема расположения участков отбора проб



Содержание химических элементов в плодовых телях, отобранных на участках с различной степенью антропогенной нагрузки



Морфологические различия плодовых тел, отобранных на участках 9 и 29, соотв.