**Микробиологическая активность почвы при полиметаллическом загрязнении до и после обработки полимерными препаратами**

***Сергеева Ю.Д****.****, Волкова В.Д., Деревенец Е.Н.***

*Студент, 1 курс магистратуры*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*Факультет почвоведения, Москва, Россия*

*E-mail: sergeeva.yulia.dm@gmail.com*

Структурные и функциональные характеристики микробиома используются как индикаторы экологического состояния почвенных ценозов и эффективности разных способов восстановления здоровья почвы.

В условиях модельного эксперимента исследовали ремедиационную активность новых видов ремедиантов, представленных полимерными материалами, в почве при полиметаллическом загрязнении.

Методом газовой хроматографии оценивали отклики микробного сообщества дерново-подзолистой почвы (Московская обл.), загрязненной в лабораторных условиях ТМ, по следующим показателям: углерод микробной биомассы (Смик), базальное дыхание (БД), микробный метаболический коэффициент (*q*CO2). Соли ТМ вносили в почву в виде водных растворов (ТМ: в концентрациях, эквивалентных 2 ОДК, 4 ОДК, 6 ОДК Cu, Zn, Pb, Cd) и выдерживали при 60% влажности от полной влагоемкости. Через 3 недели с целью снижения токсического эффекта в образцы вносили следующие препараты (в дозе 0.2 %): 1% раствор гипан (Г), гипан в композиции с сахалинским гуматом (Г+СГ), а также высушенный измельченной препарат мицелия *Alternaria alternatа.*

Загрязнение почвы ТМ в дозе 4 и 6 ОДК привело к снижению Смик на 26% и 27% доза 2 ОДК не оказала существенного влияния на микробную биомассу. Базальное дыхание (БД) в присутствии 2, 4 и 6 ОДК ТМ повышалось на 28%, 19% и 36%, соответственно. Микробный метаболический коэффициент (*q*CO2 = БД/Смик), высокие значения которого свидетельствуют о неблагополучии микробного сообщества, под влияние ТМ ожидаемо увеличивался на 13%, 61% и 86% при 2, 4 и 6 ОДК, соответственно.

Обработка почвы ремедиантами оказала заметное воздействие на показатели микробиоты: при всех уровнях загрязнения наблюдался прирост Смик, особенно заметный при добавке препарата мицелия (таблица).

Таблица. Эффективность ремедиантов в почве ( % от контроля - почва без добавок)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вариант почвы | Микробная биомасса (Смик) | Базальное дыхание | qCO*2* |
| гипан | гипан + СГ | мицелий | гипан | гипан + СГ | мицелий | гипан | гипан + СГ | мицелий |
| 0 ОДК | 101 | 71 | 327 | 63 | 19 | 1227 | -20 | -31 | 211 |
| 2 ОДК | 35 | 19 | 349 | -18 | -31 | 871 | -39 | -41 | 119 |
| 4 ОДК | 43 | 9 | 409 | -31 | -20 | 644 | -52 | -27 | 46 |
| 6 ОДК | 15 | 13 | 438 | -19 | -15 | 348 | -29 | -25 | -9 |

Гипан и гипан+СГ подавляли БД в загрязненной почве, при этом во всех вариантах снижался *q*CO2 (на 20-52%), Положительный эффект препарата мицелия заметен лишь при наибольшем загрязнении (6 ОДК) .

Таким образом, продемонстрирована высокая детоксицирующая способность гипана, которая несущественно менялась при добавке к нему СГ. Динамика микробных показателей под воздействием препарата мицелия свидетельствует, скорее всего, о развитии грибной биомассы, которая выступает эффективным ремедиантом лишь при высоком (6 ОДК) уровне загрязнения.

**~~Литература~~**

~~1. van der Heijden M.G.A., Bardgett R.D., van Straalen N.M. The unseen majority: soil microbes as drivers of plant diversity and productivity in terrestrial ecosystems // Ecology Letters. 2008. V. 11. P. 296–310.~~

~~2. Благодатская Е.В., Ананьева Н.Д. Оценкаустойчивости микробных сообществ в процессе разложения поллютантов в почве // Почвоведение. 1996. No 11. С. 1341–1346.~~

~~3. Ritz K., Black H.I.J., Campbell C.D., Harris J.A., Wood C. Selecting biological indicators for monitoring soils: A framework for balancing scientific and technical opinion to assist policy development // Ecological Indicators. 2009. V. 9. P. 1212–1221.~~

~~4. Bünemann E.K., Bongiorno G., Bai Z., Creamer R., Deyn G., Goede R., Fleskens L., Geissen L., Kuyper T., Mäder P., Pulleman M., Sukkel W., van Groenigen W., Brussaard L. Soil quality – A critical review // Soil Bi- ology and Biochemistry. 2018. V. 120. P. 105–125.~~