**Биодиагностика экотоксичности серебра по биологическим показателям состояния чернозема обыкновенного**

***Цепина Наталья Игоревна***

*Старший научный сотрудник, кандидат биологических наук*

*Южный федеральный университет,*

*Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского, г. Ростов-на-Дону, Россия*

*E-mail:* *cepinanatalia@yandex.ru*

Широкое применение наночастиц серебра (AgNPs) в различных отраслях промышленности, несомненно, приводит к увеличению производства AgNPs и, как следствие, увеличению рисков загрязнения окружающей среды и почвенных экосистем.

Цель работы — провести биодиагностику экотоксичности серебра по биологическим показателям состояния чернозема обыкновенного.

В качестве объекта исследования выбран чернозем обыкновенный. Чернозем обладает высоким уровнем плодородия, благодаря чему широко используется в сельском хозяйстве. В лабораторных условиях было смоделировано загрязнение чернозема обыкновенного AgNPs размером 10 нм в концентрациях 0,1, 0,5, 1, 5, 10, 50 и 100 мг/кг. В настоящем исследовании были использованы методы биодиагностики для оценки экотоксического влияния AgNPs на почвенную биоту (активность каталазы, дегидрогеназ, инвертазы, фосфатазы, уреазы, общая численность бактерий, обилие бактерий рода *Azotobacter*, всхожесть и длина корней редиса) на 30 сутки экспозиции. На основе исследованных биологических показателей рассчитывали интегральный показатель биологического состояния (ИПБС) почвы. В настоящем исследовании проводили ранжирование по чувствительности и информативности к AgNPs всех биологических показателей. Чувствительность определяли по тому, как происходит снижение показателей в почве с AgNPs относительно незагрязненной. Информативность оценивали по тесноте корреляции (r) между показателем и концентраций серебра в почве. Степень снижения ИПБС отражает нарушение разных групп экосистемных функций почвы. Концентрация AgNPs, вызывающая нарушение целостных функций, отвечающих за плодородие почв, может считаться критическим значением содержания AgNPs в данной почве, превышение которого недопустимо.

Для проверки полученных данных на достоверность был проведен дисперсионный анализ с последующим определением наименьшей существенной разности (НСР).

Установлено, что чем больше было внесено в почву AgNPs, тем сильнее был экотоксический эффект на биоту. Диапазон выявленных коэффициентов корреляции между биологическим показателем и содержанием AgNPs в черноземе обыкновенном находится в пределах от (- 0,67) до (-1,00). Обилие бактерий рода *Azotobacter* обладает наибольшим коэффициентом корреляции, а общая численность бактерий наименьшим. В то же время, показатель общей численности бактерий является наиболее чувствительным к загрязнению почв AgNPs из всех исследованных. Установлено критическое значение содержания AgNPs в черноземе обыкновенном, которое составляет 0,4 мг/кг серебра в почве. Данное критическое значение AgNPs рекомендуется для использования при нормировании почв, загрязненных AgNPs.

Исследование выполнено при государственной поддержке гранта Российского научного фонда № 22-74-00054 в Южном федеральном университете.