

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ШТАММОВ КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ *RHIZOBIUM LEGUMINOSARUM* BV. VICIAE К ТОКСИЧНЫМ МЕТАЛЛАМ

**Пухальский Я.В.¹, Белимов А.А.¹, Азарова Т.С.¹, Макарова Н.М.¹,
Сафронова В.И.¹, Шапошников А.И.¹, Тихонович И.А.¹, Носиков В.В.²,
Литвинский В.А.², Завалин А.А.²**

¹ФГБНУ ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии, Ленинградская обл.;

²ФГБНУ ВНИИ агрохимии им. Д.Н. Прянишникова, Москва, Россия

jankiss88@gmail.com

В настоящий момент экспериментальные данные о роли клубеньковых бактерий в мобилизации тяжелых металлов (ТМ) и эффективности процесса фитоэкстракции металлофитами, аккумуляторами и гипераккумуляторами весьма фрагментарны, несмотря на признание перспективности исследований в данном направлении.

Нами была поставлена цель отобрать из 60 коллекционных штаммов клубеньковых бактерий гороха посевного (*Pisum sativum* L.) штаммы с повышенной устойчивостью к различным ТМ (Al, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Cd, La, Hg, Pb). Бактерии выращивали на модифицированной маннитно-дрожжевой питательной среде, обогащенной солями ТМ.

В результате были найдены минимальные ингибирующие рост и летальные концентрации металлов для каждого штамма. Наибольшая варибельность по устойчивости выявлена для Cd (13 раз), Hg (14 раз), Zn (12 раз) и Ni (5 раз), а наименьшая варибельность выявлена для Co (2,1 раза) и Fe (2,2 раза). Распределения штаммов по устойчивости к ТМ отличались от нормального распределения и носили дискретный характер, что выражалось в образовании отдельных групп штаммов с пониженной, средней и высокой устойчивостью. Положительной корреляции между устойчивостью штаммов к различным металлам не обнаружено, за исключением Cd/Zn и Cu/Fe. Результаты кластерного анализа показали, что штаммы бактерий могут быть сгруппированы в 3 группы: (I) штаммы с повышенной устойчивостью к Fe и низкой устойчивостью к Cd и Zn; (II) штаммы с повышенной устойчивостью к Ni и Hg и низкой устойчивостью к Fe и Mn; (III) штаммы с повышенной устойчивостью к Cd, Cu и Mn. В тоже время данные группы не дифференцировались по устойчивости штаммов к Co и Pb, а группы I и II не различались по устойчивости к Ni. Выявлены особенности полиморфизма, дающие возможность отбора штаммов с повышенной устойчивостью к определенным металлам, но затрудняющие отбор штаммов с максимальной устойчивостью одновременно ко многим металлам. Наиболее быстрый и активный рост в присутствии токсичных концентраций металлов наблюдался у штаммов: CIAM1066, CIAM1037, CIAM1045, CIAM1062 и CIAM1079. Среди устойчивых к металлам штаммов выявлены высокоэффективные в симбиозе с викией и горохом, а также обладающие АЦК-дезаминазной активностью. Эти штаммы являются перспективными объектами для дальнейшего изучения механизмов взаимодействия клубеньковых бактерий с растениями на загрязненных и кислых почвах.

Работа поддержана грантом РФФИ (12-04-01501-а). Устойчивость бактерий к алюминию изучена при поддержке РНФ (14-16-00137).

ИССЛЕДОВАНИЕ БАКТЕРИАЛЬНОГО СООБЩЕСТВА РИЗОСФЕРЫ РАСТЕНИЙ МАРИ КРАСНОЙ (*CHENOPodium RUBRUM* L.), ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ЗАСОЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ СОЛЕРАЗРАБОТОК (Г. СОЛИКАМСК, ПЕРМСКИЙ КРАЙ)

Пьянкова А.А., Назаров А.В.

ФГБУН Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН, Пермь, Россия

annpjankva@mail.ru

Было исследовано бактериальное сообщество ризосферы растений вида марь красная (*Chenopodium rubrum* L.), произрастающих вблизи солеотвала соледобывающего предприятия (г. Соликамск, Пермский край). Данный вид растения является обычным для наиболее засоленных участков района промышленных разработок Верхнекамского месторождения