

Экологические проблемы городов, главным образом наиболее крупных из них, связаны с чрезмерной концентрацией на сравнительно небольших территориях населения, транспорта и промышленных предприятий, с образованием антропогенных ландшафтов, очень далеких от состояния экологического равновесия. Интенсивное развитие промышленного производства, расширение парка автомобилей, строительство и эксплуатация все большего числа объектов теплоэнергетики сопровождается увеличением выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, ростом потребления энергии и материальных природных ресурсов. Показано, что среди промышленных предприятий Республики Беларусь наиболее интенсивно загрязняют атмосферный воздух Мозырский и Новополоцкий нефтеперерабатывающие заводы, Лукомльская ГЭС.

Загрязнение воздуха является одним из основных факторов риска для здоровья, связанных с окружающей средой. В связи с этим регулярно оценивается уровень естественного увеличения соматических, генетических и хромосомных заболеваний среди населения. Если 25 лет назад общая частота генетических расстройств у человека оценивалась величиной, близкой к 7 %, то в настоящее время она приблизилась к 11 %.

Анализ концентрации загрязняющих веществ в атмосфере крупных городов Витебской области показал, что в Полоцке и Новополоцке нестабильная экологическая обстановка наблюдается только в летние месяцы. Общее состояние атмосферного воздуха в контролируемых городах области оценивается как стабильно хорошее. Около 93–95 % проб воздуха в 2016 г. показали, что уровень его загрязнения на 50 % ниже предельных норм. Вместе с тем, в Полоцком регионе его качество не всегда соответствовало установленным нормативам. Проблема заключается в сложившейся транспортной инфраструктуре данных городов, в наличии многоотраслевой промышленности и затягивании сроков ввода в эксплуатацию установки по производству элементарной серы «Клаус» в ОАО «Нафтан». В настоящее время планируется проведение комплексной оценки ситуации качества атмосферного воздуха Новополоцка с учетом использования мирового опыта.

На примере Витебской области показано, что население данного промышленного региона наиболее часто страдает такими болезнями системы кровообращения и дыхательной системы, как бронхит; бронхиальная астма; туберкулез; воспаление легких; тромбоэмболия легочной артерии; острый ларингит; острый трахеобронхит; опухоли легкого. Заболевания органов дыхания чаще всего становятся хроническими. Научно доказано, что главным фактором для развития заболеваний органов дыхания является неблагоприятная среда, в частности, загрязнение атмосферного воздуха.

Таким образом, снижение негативного воздействия на окружающую среду выбросов вредных веществ и улучшение ее качественного состояния на основе совершенствования технологического уровня производства, а также сохранение биоразнообразия, расширение сети особо охраняемых территорий является неотъемлемой частью экологической политики и способствует улучшению здоровья населения.

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ-ДЕСТРУКТОРОВ ДЛЯ БИОРЕМЕДИАЦИИ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ 2,4-Д И ПЕСТИЦИДАМИ ГРУППЫ СУЛЬФОНИЛМОЧЕВИНЫ

APPLICATION OF MICROORGANISMS-DESTRUCTORS FOR BIOREMEDIATION OF SOILS POLLUTED BY 2,4-D AND PESTICIDES OF THE SULFONYLUREA GROUP

О. С. Игнатовец, Е. В. Феськова, Т. И. Ахрамович, В. Н. Леонтьев
O. Ignatovets, A. Feskova, T. Achramovich, V. Leontiev

*Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь
Ignatovets@belstu.by
Belarusian State Technological University, Minsk, Republic of Belarus*

Выделяются и характеризуются почвенные микроорганизмы, способные осуществлять деградацию пестицидов группы сульфонилмочевина (трибенурон-метила и метсульфурон-метила) и 2,4-Д при их совместном применении. В ходе проведения НИР выделено 8 штаммов бактерий-деструкторов 2,4-Д и производных сульфонилмочевина. Изучены культурально-морфологические и физиолого-биохимические характеристики выделенных бактерий. Определена принадлежность выделенных бактерий к родам *Bacillus* sp. и *Pseudomonas* sp.

The research work is devoted to the isolation and characterization of soil microorganisms capable of degradation of pesticides of the sulfonylurea group (tribenuron-methyl and methsulfuron-methyl) and 2,4-D when they are used together. During the research of 8 strains of 2,4-D destructors and sulfonylurea derivatives were isolated. The culture-morphological and physiological-biochemical characteristics of the isolated bacteria were studied. The belonging of the isolated bacteria to the genera *Bacillus* sp. and *Pseudomonas* sp. was determined.

Ключевые слова: бактерии-деструкторы, пестициды группы сульфонилмочевины, 2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота, деградация.

Keywords: bacteria-destructors, pesticides sulfonylurea group, 2,4-dichlorophenoxyacetic acid, degradation.

Применение пестицидов было и остается одним из основных путей интенсификации сельскохозяйственного производства. Однако, будучи чужеродными химическими веществами, вносимыми в окружающую среду, они могут представлять опасность для природы и человека. Особую опасность представляют хлорсодержащие производные ароматического ряда. Биотехнологический подход к предупреждению нежелательных для биосферы последствий, основанный на использовании микроорганизмов-деструкторов, способных превращать молекулы ксенобиотиков в безопасные формы, является одним из самых современных и позволяет избежать образования продуктов вторичного загрязнения. Огромная роль в деградации циркулирующих в окружающей среде ксенобиотиков принадлежит почвенным бактериям. Поэтому современный этап исследований микробиологической деградации ксенобиотиков характеризуется выраженным интересом к изучению физиологических, биохимических и генетических особенностей штаммов-деструкторов, анализу путей биотрансформации указанных соединений.

В реальных природных условиях объекты окружающей среды подвергаются загрязнению смесью ксенобиотиков. Деградация отдельных компонентов этих смесей может ингибироваться присутствием других компонентов. Это приводит к накоплению токсиканта в среде. Поэтому с практической точки зрения для очистки природных объектов наиболее рационально использование штаммов микроорганизмов, способных усваивать смесь токсикантов. Пестициды группы сульфонилмочевины являются одними из самых применяемых в сельском хозяйстве и часто встречаются в остаточных количествах в почве. В связи с вышеизложенным, целью настоящих исследований явилось выделение и характеристика бактерий-деструкторов 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты и пестицидов группы сульфонилмочевины. Выделение микроорганизмов, способных осуществлять деградацию 2,4-Д и пестицидов группы сульфонилмочевины проводили из сельскохозяйственных почв, где с различной периодичностью применялись указанные ксенобиотики для защиты растений. Всего в ходе эксперимента исследовано пять проб почв. Для выделения преимущественно бактерий-деструкторов создавали селективные условия обусловленные присутствием в питательной среде 2,4-Д и пестицидов группы сульфонилмочевины в различных концентрациях. Выделение почвенных микроорганизмов производили на агаризованной почвенной вытяжке. Выделенные микроорганизмы охарактеризовали до рода по морфологическим и физиолого-биохимическим признакам: форма клеток, подвижность, окраска по методу Грама, оксидазная активность и каталазная активность, способность формировать гранулы поли-β-оксимасляной кислоты и наличие эндоспор. В результате были отобраны 8 штаммов бактерий-деструкторов, способных осуществлять деградацию 2,4-Д и пестицидов группы сульфонилмочевины (трибенурон-метила и метсульфурон-метила). Культурально-морфологическая и физиолого-биохимическая характеристика выделенных бактерий позволила установить, что они являются представителями родов *Pseudomonas* sp. Д2, Д3, Д5 Д6, Д8, *Bacillus* sp. Д1, Д4, Д7. Для дальнейших исследований были отобраны бактерии *Pseudomonas* sp. Д8. На следующем этапе научной работы изучали динамику превращения 2,4-Д в перидической культуре с помощью метода ВЭЖХ-МС, используя пестицид в качестве ростового субстрата бактерий-деструкторов. Установлено, что в течение первых пяти суток деградация пестицида бактериями-деструкторами шла активно, и составила порядка 73 %. Дальнейшая деградация шла медленно и на 7-ые сутки культивирования содержание 2,4-Д в среде составляло 15 % от начальной концентрации.

Таким образом, при выполнении научной работы из почв выделены бактерии, способные осуществлять деградацию 2,4-Д, и пестициды группы сульфонилмочевины (трибенурон-метил и метсульфурон-метил) при их совместном применении; описаны морфологические и культуральные признаки наиболее активных штаммов бактерий – определена принадлежность выделенных бактерий к родам *Bacillus* sp. и *Pseudomonas* sp.

ВЛИЯНИЕ БИОСТИМУЛЯТОРОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ БАЗИЛИКА INFLUENCE OF BIOSYMULATORS ON GROWTH AND DEVELOPMENT SPIRITUAL-AROMATIC CULTURE OF THE BASIL

**Т. В. Каленчук, Ю.А. Клещёва
T. Kaleanchuk, Y. Kliashchova**

*Полесский государственный университет,
г. Пинск, Республика Беларусь
chrysanthemum@list.ru
Polessky State University, Pinsk, Republic of Belarus*

Изучается влияние биостимуляторов на культуру базилика (*Ocimum basilicum* L.). Наиболее эффективным стимулирующим действием по параметру высоты побега и количеству листьев относительно контроля