

УДК 579.62 : 579.63 : 579.26

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ МИКРОБНОГО СООБЩЕСТВА ПОЧВЫ В ЧЕРТЕ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ В УСЛОВИЯХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

*Ахременко Н.П. студент 4 курса,
Мартынова М.С. студент 3 курса факультета ветеринарной
медицины и биотехнологии, Vladimir_21_2010@mail.ru
Научный руководитель – Ермаков В.В., кандидат биологических
наук, доцент
ФГБОУ ВО Самарская ГСХА*

Ключевые слова: клостридии, бациллы, нокардии, энтеробактеры.

Подобран, адаптированный к конкретному микробному сообществу, комплекс микробных культур, позволяющий проводить микробиологическую очистку и восстановление микробиоценоза почвы в черте животноводческих и производственных объектов в условиях Самарской области.

Животноводческие и производственные объекты (НПЗ и ТЭЦ) являются в настоящее время стратегически важными и жизненно необходимыми для человека. Однако в ходе работы животноводческих объектов посредством животных происходит постоянная циркуляция микроорганизмов в окружающей среде. В процессе добычи и переработки нефти основными загрязняющими веществами являются углеводороды (48%), оксид углерода (44%) и около 30 металлов, в том числе ванадий и никель [1, 2].

Изучению свойств и циркуляции патогенных и условно-патогенных микробов в окружающей среде уделяется особое внимание. Среди транзиторных микроорганизмов в окружающей среде, в частности в почве, циркулирует и накапливается большое количество возбудителей оппортунистических инфекций и патогенных микроорганизмов [5]

Нефть и ее компоненты (ароматические, нафтеновые и парафиновые углеводороды) являются одними из самых опасных загрязнителей,

попадающих в почву в процессах добычи, транспортировки, переработки и хранения. Хронические разливы нефти приводят к быстрой и полной деградации ландшафтов. Для ускорения процесса самоочищения почв от нефти используются все природные резервы экосистемы, в том числе и биологические [1, 2].

В настоящее время интенсивно разрабатываются и применяются методы микробиологической очистки природных сред от нефтяного загрязнения, основанные на использовании чистых или смешанных культур углеводородокисляющих микроорганизмов в сочетании с различными веществами, стимулирующими их активность. Эффективность этих методов может быть значительно повышена путем изменения соответствующих физико-химических условий среды и внесением ассоциации специально подобранных штаммов микроорганизмов, обладающих выраженными углеводородокисляющими свойствами [6].

Одним из важных условий микробиологической очистки нефтезагрязнений является способность различных групп микроорганизмов (бактерий, актиномицетов, дрожжевых грибов и миксомицетов) совместно «бороться» с загрязнением, а также обладать высокой инкубационной жизнеспособностью.

Одной из наиболее перспективной технологии очистки нефтезагрязненных почв считается интродуцирование в почву различных комплексов микроорганизмов, отличающихся повышенной способностью к биодеструкции тех или иных углеводородных компонентов нефти и нефтепродуктов. В природных условиях биотрансформация нефти и нефтепродуктов осуществляется под воздействием комплекса самых различных групп организмов [3, 6].

Микробиологические методы очистки почв способны дополнять различные технологии, а в определенных ситуациях не имеют аналогов [3, 4].

Научная новизна исследования: впервые подобран комплекс микробных культур, позволяющий проводить микробиологическую очистку и восстановление микробиоценоза почвы в черте животноводческих и производственных объектов в условиях Самарской области.

Практическая значимость работы заключается в нейтрализации патогенных и условно-патогенных микроорганизмов и биотрансформации токсичных веществ посредством регулирования видового состава микробного сообщества почвы.

В связи с этим целью нашего исследования является изучение микробного сообщества почвы в черте животноводческих и производственных объектов.

Задачи исследования: выделение в чистой культуре представителей микрофлоры почвы; изучение их свойств; подбор комплекса микробных культур, позволяющего проводить очистку и восстановление микробиоценоза почвы

Материал и методы исследования. Пробы почвы отбирали по общепринятой методике. Баксуспензию проб почвы сеяли на селективно-элективные питательные среды для выделения чистых культур микроорганизмов. Колониеобразующие единицы (КОЕ) подсчитывали на приборе ПСБ. Культуры микроорганизмов идентифицировали на уровне рода и вида по морфологическим, тинкториальным, культуральным, биохимическим и серологическим свойствам [4]. Полученные данные обрабатывали биометрически.

Результаты исследований. В почве в черте молочно-товарной фермы (МТФ) были найдены бактерии рода *Clostridium sporogenes* со спорами КОЕ $6,28 \times 10^7 \pm 0,26$, *C. pasteurianum* $6,76 \times 10^7 \pm 0,19$, *C. putrificum* $5,46 \times 10^7 \pm 0,54$, *Bacteroides probates* $5,32 \times 10^7 \pm 0,24$, *Bacillus subtilis* со спорами $6,26 \times 10^7 \pm 0,32$, *B. cereus* $6,13 \times 10^7 \pm 0,72$, *B. mycoides* $5,14 \times 10^6 \pm 0,65$, *B. anthracoides* $5,58 \times 10^6 \pm 0,16$, *Pseudomonas fluorescens* $4,27 \times 10^3 \pm 0,12$, *Azotobacter chroococcum* $4,67 \times 10^5 \pm 0,46$, *Actinomyces violaceus* $6,32 \times 10^6 \pm 0,34$, *Enterobacter cloacae* $4,52 \times 10^6 \pm 0,16$, *Enterococcus faecalis* $6,44 \times 10^7 \pm 0,25$ и *E. faecium* $3,58 \times 10^5 \pm 0,46$, *Escherichia coli* $5,14 \times 10^3 \pm 0,12$, *Yersinia enterocolitica* $4,26 \times 10^3 \pm 0,18$.

Выделены и идентифицированы фикомицеты рода *Mucor racemosus* $3,46 \times 10^4 \pm 0,08$, *Rhizopus nigricans* $3,52 \times 10^4 \pm 0,45$, *Aspergillus fumigatus* $5,28 \times 10^4 \pm 0,26$, *Penicillium cyclopium* $4,68 \times 10^5 \pm 0,33$, *Fusarium graminearum* $4,58 \times 10^3 \pm 0,15$.

В почве в черте НПЗ и ТЭЦ были выявлены облигатные анаэробы *Clostridium sporogenes* со спорами КОЕ $5,72 \times 10^6 \pm 0,73$, *C. pasteurianum* $4,26 \times 10^6 \pm 0,49$, *C. putrificum* $3,37 \times 10^6 \pm 0,32$, *C. omelianskii* $2,84 \times 10^6 \pm 0,67$ и *cellulobiparum* $3,78 \times 10^6 \pm 0,54$, *Bacteroides probates* $4,92 \times 10^6 \pm 0,86$. Из факультативных анаэробов выделены *Actinomyces odontolyticus* $3,62 \times 10^4 \pm 0,35$ и *violaceus* $4,46 \times 10^4 \pm 0,82$, *Nocardia corallina* $2,48 \times 10^4 \pm 0,88$, *Enterobacter cloacae* $3,12 \times 10^4 \pm 0,26$.

Найдены облигатные аэробы *Bacillus mycoides* со спорами $3,64 \times 10^5 \pm 0,48$, *B. subtilis* $4,36 \times 10^5 \pm 0,28$, *B. megaterium* $4,88 \times 10^5 \pm 0,72$, *B. cereus* $4,53 \times 10^5 \pm 0,38$, *B. gasificans* $2,46 \times 10^3 \pm 0,86$, *B. anthracoides* $3,52 \times 10^5 \pm 0,28$, *B. idosus* $4,15 \times 10^5 \pm 0,84$, *Arthrobacter crystallopoietes* $3,74 \times 10^5 \pm 0,18$, *Pseudomonas fluorescens* $2,63 \times 10^4 \pm 0,18$, *Acinetobacter calcoaceticus* $3,27 \times 10^4 \pm 0,69$, *Azotobacter chroococcum* $2,37 \times 10^4 \pm 0,54$, факультативные аэробы *Rhodococcus erythropolis* $6,38 \times 10^6 \pm 0,74$.

Найдены фикомицеты аэробы *Aspergillus fumigatus* $4,68 \times 10^5 \pm 0,14$, *Penicillium canescens* $3,58 \times 10^4 \pm 0,28$ и *Cytopium* $3,86 \times 10^4 \pm 0,22$, *Fusarium moniliforme* $5,62 \times 10^6 \pm 0,38$.

Выводы. 1) В почве в черте МТФ обнаружены сапрофитные, условно-патогенные бактерии и фикомицеты. 2) В почве в черте ТЭЦ и НПЗ доминирование бактерий рода *Rhodococcus* объясняется тем, что они в консорциуме с микроорганизмами рода *Bacillus* и *Fusarium* обладают способностью к метаболизму вредных экологических загрязнителей, особенно таких как толуол, нафталин, нефть и гербицидов. 3) Для биологической очистки и восстановления микробиоценоза почвы в черте животноводческих и производственных объектов в условиях Самарской области необходим комплекс микробных культур из бактерии рода *Actinomyces*, *Enterococcus*, *Rhodococcus*, *Bacillus* и фикомицет рода *Fusarium*.

Библиографический список

1. Ермаков В.В., Ахременко Н.П. Нарушение микробного баланса почвы за счёт антропогенного воздействия в условиях Самарской области // Вклад молодых учёных в аграрную науку: Материалы международной научно-практической конференции – Кинель: Самарская ГСХА, 2015. С. 210-213.
2. Ермаков В.В., Ахременко Н.П. Анализ микробного сообщества почвы в черте производственных объектов НПЗ и ТЭЦ // Наука и молодёжь: новые идеи и решения: Материалы IX Международной научно-практической конференции молодых исследователей, посвящённой 70-летию Победы в Великой Отечественной Войне. В 2-х ч. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ ИПК «Нива», 2015. – Ч. 1. – С. 21-22.
3. Ермаков В.В., Ахременко Н.П. Микробиоценоз почвы вблизи крупных производственных объектов // Молодёжь и инновации – 2015: Материалы Международной научно-практической конференции молодых учёных. В 2-х ч. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2015. – Ч. 2. – С. 46-48.
4. Ермаков В.В., Ахременко Н.П. Изучение микробного сообщества почвы в черте производственных объектов НПЗ и ТЭЦ // Актуальные задачи ветеринарии, медицины и биотехнологии в современных условиях и способы их решения: Материалы региональной научно-практической межведомственной конференции: ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, ФГБНУ Самарская НИВС. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. – С. 92-95.

5. Ермаков В.В. Микробиологическая идентификация микробиоценоза и иммунный статус у лабораторных грызунов при кормлении их генномодифицированными кормами. Известия Самарской ГСХА. – Самара, 2012. – № 1. – С. 38-43.
6. Микробиологическая рекультивация нефтяных загрязнений [Электронный ресурс]. URL: <http://www.saveplanet.su>

IDENTIFICATION OF THE REPRESENTATIVES OF SOIL MICROBIAL COMMUNITY WITHIN LIVESTOCK AND PRODUCTION FACILITIES IN THE SAMARA REGION

Ahremenko NP, Ermakov VV.

Key words: clostridia, bacillus, pectoris, enterobacter.

Pick up, adapted to the specific microbial community, complex microbial cultures, allowing to perform microbiological eyes, and revege would restore the soil microbiocenosis within the boundaries of livestock and production facilities in terms of the Samara region.