

## СОЗДАНИЕ МИКРОБНО-РАСТИТЕЛЬНОЙ АССОЦИАЦИИ ДЛЯ ФИТОРЕМЕДИАЦИИ ПОЧВЫ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ НЕФТЬЮ И ПРОДУКТАМИ ЕЕ ПЕРЕРАБОТКИ

Федоренчик А.А.<sup>1</sup>, Мельникова Н.В.<sup>1</sup>, Алешенкова З.М.<sup>1</sup>, Щур А.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт микробиологии НАН Беларуси, 220141, г. Минск, Беларусь,  
ул. Купревича, 2, fedorenchik\_aa@mail.ru, aleschenkova@mbio.bas-net.by

<sup>2</sup>Белорусско-Российский университет, 212000, г. Могилев, Беларусь, пр. Мира, 43

Одним из эффективных способов рекультивации загрязненной почвы является фиторе-  
медиация — применение устойчивых к загрязнению микробно-растительных ассоциаций.  
Микробно-растительная ассоциация создана на основе штамма клубеньковых бактерий люцер-  
ны *Sinorhizobium meliloti* S3, штамма фосфатмобилизующих бактерий *Serratia plymuthica* 57 и  
люцерны посевной (*Medicago sativa* L.), устойчивых к загрязнению почвы нефтью, дизельным  
топливом и индустриальным маслом.

Штамм клубеньковых бактерий *S. meliloti* S3 обладает азотфиксирующей активностью —  
14,8 нМ C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>/ч и продуцирует ИУК в количестве 67,0 мкг/мл. Обработка семян люцерны клу-  
беньковыми бактериями *S. meliloti* S3 обеспечивает увеличение урожайности зеленой массы на  
18%. Штамм фосфатмобилизующих бактерий *S. plymuthica* 57 способствует растворению фос-  
фата кальция, в жидкой глюкозо-аспарагиновой среде количество растворенного фосфора мо-  
жет достигать 580,8 мкг/мл. Штамм *S. plymuthica* 57 продуцирует ИУК в количестве 170 мкг/мл  
в присутствии предшественника L-триптофана (0,05%). Совместное использование микробной  
ассоциации *S. meliloti* S3+ *S. plymuthica* 57 для обработки семян люцерны обеспечивает увели-  
чение урожайности зеленой массы культуры на 29,7%.

Обработка семян люцерны клубеньковыми бактериями *S. meliloti*S3 ускоряет процесс раз-  
рушения нефти (за три месяца) на 13,8%, использование для обработки семян фосфатмоби-  
лизующих бактерий *S. plymuthica* 57 ускоряет разрушение на 28,4%, а применение *S. meliloti*S3+  
*S. plymuthica* 57 +*Medicago sativa* L. обеспечивает ускорение разрушения нефти на 58,47%.  
В условиях загрязнения почвы отработанным индустриальным маслом в количестве 1% при-  
менение для обработки семян люцерны микробной ассоциации позволяет получить увеличение  
урожайности зеленой массы культуры по сравнению с контролем на 9,6 ц/га.

## COMPOSING PLANT-MICROBIAL ASSOCIATION FOR PHYTOREMEDIATION OF SOIL POLLUTED WITH CRUDE OIL AND REFINING PRODUCTS

Fedorenchik A.A.<sup>1</sup>, Melnikova N.V.<sup>1</sup>, Aleschenkova Z.M.<sup>1</sup>, Shchur A.V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institute of Microbiology, National Academy of Sciences. Kuprevich str. 2, 220141 Minsk, Belarus, fe-  
dorenchik\_aa@mail.ru, aleschenkova@mbio.bas-net.by

<sup>2</sup>Belarusian-Russian University, 212000, Mogilev, Belarus, Mira pr. 43

One of efficient methods for recultivation of polluted soil is phytoremediation engaging plant-  
microbial associations resistant to elevated contamination levels. Plant-microbial association is made  
up by strain of alfalfa nodulating bacteria *Sinorhizobium meliloti* S3, strain of phosphate-mobilizing  
bacteria *Serratia plymuthica* 57 and alfalfa cultivars (*Medicago sativa* L.) withstanding soil contami-  
nation with crude oil, diesel fuel and industrial oil.

Strain of nodulating bacteria *S. meliloti* S3 shows nitrogen-fixing activity – 14.8 nM C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>/hour and  
produces IAA in concentration 67 µg/ml. Treatment of alfalfa seeds by nodulating bacteria *S. meliloti*  
S3 resulted in 18% rise of green mass productivity. Strain of phosphate-mobilizing bacteria *S. ply-  
muthica* 57 facilitates solution of calcium phosphate, and amount of dissolved phosphorus in liquid

glucose-asparagine medium may reach 580.8 µg/ml. Strain *S. plymuthica* 57 synthesizes 170 µg/ml IAA in presence of L-tryptophan precursor (0.05%).

Concerted use of microbial association *S. meliloti* S3+*S. plymuthica* 57 for treatment of alfalfa seeds ensures 29.7% increase of green mass harvests.

Treatment of alfalfa seeds by nodulating bacteria *S. meliloti* S3 accelerates oil degradation process by 13.8% in 3 months, seed exposure to phosphate-mobilizing culture *S. plymuthica* 57 promotes petroleum decomposition by 28.4%, while symbiotic application of *S. meliloti* S3 + *S. plymuthica* 57 + *Medicago sativa* intensifies crude oil disposal by 58.47%.

Remediation of soil polluted with 1% spent industrial oil using alfalfa seed inoculation with microbial association enables to raise crop biomass productivity by 9.6 centners per hectare as compared to the control.

## ЛЕТУЧИЕ СТЕРОИДЫ КАК РЕГУЛЯТОРЫ СОЦИАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ ДОМОВЫХ МЫШЕЙ

Ключникова М.А., Вознесенская В.В.

ФГБУН Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН,  
119071, г. Москва, Ленинский проспект, 33

В настоящее время в России для управления популяциями грызунов используют высокотоксичные методы, что приводит к загрязнению окружающей среды, и создает угрозу для нецелевых видов, в том числе для человека. Самым современным направлением является разработка основ применения экологически чистых методов контроля численности. Исследование участия потенциальных феромонов грызунов — летучих стероидов в регуляции социального поведения мышей позволит оптимизировать применение сигнальных молекул на практике как естественных репеллентов и/или регуляторов репродуктивной функции. В качестве модели мы использовали классический половой феромон хряка андростенон (АНД). Кратковременные (25-30 мин) предъявления запаха АНД приводили к: 1) снижению уровня тестостерона плазмы крови у самцов мышей линии СВА/Лас в норме и на фоне предъявления химических сигналов эстральной самки ( $p < 0,05$ ); 2) изменению реакции предпочтения запаха эстральной самки ( $p < 0,05$ ); 2) увеличению вертикальной активности ( $p < 0,05$ ) и уменьшению груминга ( $p < 0,01$ ) в «открытом поле». В тесте на межсамцовую агрессию самцы гетерогенной лабораторной популяции ( $n=24$ ) демонстрировали тенденцию к снижению агрессии по отношению к самцу-интродеру, на аногенитальную область которого был нанесен АНД. Существенных эффектов длительных (2 недели) предъявлений АНД на социальное и ориентировочно-исследовательское поведение самцов мышей, а также уровень тестостерона в семенниках не было выявлено. Наши данные свидетельствуют в пользу феромональной роли летучих стероидов в регуляции социального поведения у домашней мыши. Особый интерес представляет продолжение данной работы с домашними мышами дикой популяции, что позволит установить является ли АНД, или близкие ему по структуре летучие стероиды, химическими сигналами в природе, а, следовательно, возможно ли их применение на практике в качестве нетоксичных регуляторов поведения.