

РАЗДЕЛ I. БИОЛОГИЯ

УДК 576.851.95

Агаева А.А., Касимова Г.С.
Бакинский государственный университет

ОКИСЛЕНИЕ НЕФТЯНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ ВИДАМИ РОДА *NOCARDIA**

A. Agaeva, H. Kasimova
Baku State University

THE OXIDATION OF PETROPOLLUM HYDROCARBON BY *NOCARDIA* SELECTED FROM THE POLLUTED BY PETROLEUM SOILS OF APSHERON

Аннотация. В настоящей работе представлены результаты изучения усвоения нефтяных углеводородов нокардиями, выделенными из нефтезагрязненных почв Апшерона. Было выделено 20 видов *Nocardia*, отличающихся усвоением углеводородов. Виды *Nocardia rubra*, *Nocardia citrea* и *Nocardia flavae* принимают активное участие в окислении нефтяных углеводородов.

Ключевые слова: *Nocardia*, нефтезагрязненные почвы, углеводороды

Abstract. In this article the results of the investigations of the adoption of petropollum hydrocarbon by *nocardia* selected from the polluted by petroleum soils of Apsheron. 20 species of *Nocardia*, which are different in the process of the adoption of hydrocarbons, were defined. *Nocardia flavae*, *N. rubra* and *N. citrea* take an active part in the oxidation of petroleum hydrocarbons.

Key words: *Nocardia*, pollution by petroleum soils, hydrocarbons.

Микроорганизмы, окисляющие нефтяные углеводороды, имеют важную значимость в микробиологических-экологических условиях. В этом процессе, можно сказать, участвуют многие микроорганизмы. Но род *Nocardia* из группы проактиномицет более активен, потому что эти микроорганизмы могут разлагать химически инертные соединения, которые находятся в составе нефти. Нефтяные углеводороды относятся к органическим веществам, поэтому легко поддаются воздействию микроорганизмов [1; 4; 7].

Развитие *Nocardia*, окисляющих нефтяные углеводороды, больше всего происходит в земле, загрязненной нефтью и нефтяными продуктами. Углеводороды при участии таких микроорганизмов постепенно утилизируются. Эти микроорганизмы распространяются не только в загрязненной нефтью и нефтяными продуктами земле, но и в пластовых водах нефтяных скважин, донных отложениях. В пластовых водах, загрязненных нефтью, их можно встретить гораздо чаще [2; 5; 6].

Известно, что углеводороды по химическому составу очень разнообразны; среди них есть углеводороды ациклического, алициклического и ароматического строения. Некоторые виды рода *Nocardia* окисляют метан, этан и пропан в газообразном виде и имеют к ним избирательное отношение [8; 9].

* © Агаева А.А., Касимова Г.С.

Природные климатические условия Апшерона очень благоприятны для развития *Nocardia*, поэтому в земле, загрязненной нефтью и нефтяными продуктами, можно встретить их различные виды. Выяснилось, что разные виды *Nocardia* отличаются друг от друга воздействием на углеводороды. Отмечается с их участием разложение таких соединений, как битум, резина, мазут и другие [3]. В результате выяснилось, что разные *Nocardia* выбирают разные углеводороды

По разным районам (Азизбековский, Сураханский, Бинагадинский, Сабаильский) в разные годы были выделены виды рода *Nocardia*, относящиеся к группе проактиномицет, из почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами. Для исследования из земель Апшерона, загрязненных нефтью и нефтепродуктами, были взяты пробы из разных глубин (10-20, 20-30, 30-40 см). Для изучения воздействия *Nocardia* на нефтяные углеводороды была использована питательная среда с таким составом:

Кукурузная мука – 0,3; KNO_3 – 0,03; K_2HPO_4 – 0,05; $\text{K}_2\text{H}_2\text{PO}_4$ – 0,6; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,08; Агар-агар – 1,5; Дистиллированная вода – 1 л; pH = 7,0

Для проведения опыта стерилизованная питательная среда наливается в чашку Петри толщиной 25-30 см, после загустевания питательной среды в ее центре делается отверстие диаметром 10-12 см. В это отверстие капают 2-3 капли углеводорода, и в чашку Петри из отверстия до краёв штрихами сажают *Nocardia*. В чашке Петри во время такого посева можно увидеть развитие колоний разных видов. Чашки помещают в термостат в горизонтальном положении при температуре 28-30°C. После 5-7-10 суток учитывается по штрихам развитие разных видов рода *Nocardia*, но развитие бывает не по всем штрихам.

Контрольная чашка Петри, куда не вводится углеводород, сравнивается с первой чашкой. После проведенного опыта выяснилось, что виды рода *Nocardia* развивались с помощью углеводородов. Полученные результаты указаны в табл. 1.

Некоторые виды рода *Nocardia* очень ак-

тивны, они отличаются друг от друга своими характерными признаками по усвоению углеводородов. К таким активным видам относятся *Nocardia rubra*, *N. flavae* и др.

Для проведения опыта были использованы некоторые углеводороды нефти: $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$ – додекан, $\text{C}_{13}\text{H}_{28}$ – тридекан, $\text{C}_{14}\text{H}_{30}$ – тетрадекан, $\text{C}_{15}\text{H}_{32}$ – пентадекан, $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$ – гексадекан. Для выяснения развития проактиномицет *Nocardia* за счет углеводородных соединений были взяты 30 проб почв Апшерона, загрязненных нефтью и нефтепродуктами; эти пробы были посеяны на питательные среды, и было изучено воздействие разных видов *Nocardia* на различные углеводороды.

Из табл. 1 видно, что выделенные виды отличаются друг от друга воздействием на использованные углеводороды. Некоторые виды *Nocardia* хорошо усваивают углеводороды, другие – плохо, а некоторые из них – слабо. В результате наших исследований было установлено, что виды рода *Nocardia*, выделенные из земель, загрязненных нефтью и нефтепродуктами, активно участвуют в очистке земель от нефтяных углеводородов.

В землях, загрязненных нефтью и нефтепродуктами, помимо *Nocardia*, существуют еще актиномицеты, микроскопические грибы и другие микроорганизмы, которые также участвуют в очищении земель от нефтяных загрязнений. С помощью некоторых групп вышеназванных микроорганизмов земли очищаются от нефтяных углеводородов в течение долгих лет.

Используя активность микроорганизмов, и последовательно применяя технические методы, можно ускорить очищение окружающей среды от загрязнений. Эту работу можно провести и с малыми затратами, если изучать и применять новые методы. Проведенные исследования закладывают научные основы для очищения окружающей среды от нефтяных загрязнений.

Выводы

1. Из нашего опыта выяснилось, что за счет некоторых групп указанных микроорганизмов и с помощью других факторов мо-

Таблица 1

Способность усвоения нефтяных углеводородов видов рода *Nocardia*, относящихся к группе проактиномицет

№	Виды	C ₁₂ H ₂₆ додекан	C ₁₃ H ₂₈ тридекан	C ₁₄ H ₃₀ тетрадекан	C ₁₅ H ₃₂ пентадекан	C ₁₆ H ₃₄ гексадекан
1.	<i>N.citrea</i>	+	+	+	+	+
2.	<i>N.flavae</i>	+	+	+	+	+
3.	<i>N.erythrop</i>	-	+	-	-	-
4.	<i>N.opaca</i>	-	-	+	+	+
5.	<i>N.rubra</i>	+	+	+	+	+
6.	<i>N.corallina</i>	+	+	+	+	-
7.	<i>N.formica</i>	+	+	+	+	-
8.	<i>N.orientalis</i>	+	+	+	+	-
9.	<i>N.mucosum</i>	+	+	+	+	-
10.	<i>N.restricta</i>		+	+	+	-
11.	<i>N.ristomicini</i>	+	+	+	+	-
12.	<i>N.globerula</i>	+	+	+	+	-
13.	<i>N.garderi</i>	-	+	-	+	+
14.	<i>N.amarae</i>	-	+	-	+	+
15.	<i>N.aguosus</i>	+	+	-	+	+
16.	<i>N.astreriodes</i>	+	+	+	+	+
17.	<i>N.parafinae</i>	+	+	+	+	+
18.	<i>N.caviae</i>	+	-	+	-	+
19.	<i>N.franica</i>	-	-	+	-	+
20.	<i>N.cellulans</i>	+	+	+	-	+

Примечание: (-) – нет изменений; (±) – изменения идут слабо; (+) – изменения хорошо видны.

гут очищаться земли, загрязненные нефтью и нефтепродуктами.

2. Учитывая природно-климатические условия Апшеронского полуострова, можно утверждать, что *Nocardia* встречается в землях, загрязненных нефтью и нефтепродуктами, находясь в зависимости от сезона и от глубины земли.

3. Впервые по районам в разные годы были выбраны разные виды *Nocardia* и было изучено использование разных углеводородов (C₁₂H₂₆, C₁₃H₂₈, C₁₄H₃₀, C₁₅H₃₂, C₁₆H₃₄); установлено, что отдельные виды *Nocardia* усваивают углеводороды нефти по-разному: хорошо, слабо и плохо.

4. Можно отметить, что в землях, загрязненных нефтью и нефтепродуктами, некоторые виды рода *Nocardia*, особенно *N.citreae*,

N.flavae, *N.rubra*, очень активны и усваивают углеводороды очень хорошо.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ахундова Э.З. Микробиология нефтезагрязненных почв // Материалы Респ. науч. конф. молодых ученых. Баку, 1989. С. 12.
2. Егоров Н.С. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. М.: Издательство МГУ, 1983. 229 с.
3. Исмаилов Н.М., Мамедьяров М.А. Роль нефтеокисляющих микроорганизмов в разложении углеводородных соединений в нефтезагрязненных почвах // Материалы Международн. нефтехимич. конф. Баку, 1996. 113 с.
4. Квасников Е.Н., Глушков Т.М. Микроорганизмы-деструкторы нефти в водных бассейнах. Киев: Наукова думка, 1981. 131 с.
5. Коронелли Т.В. и др. Определение удельной углеводородо-окисляющей активности родококков и

- псевдомонад // Прикладная биохимия и микробиология. Баку, 1988. Т. 24. Вып. 2. С. 203-206.
6. Нестеренко О.А., Квасников Е.Н., Ногина Т.М. Нокардиоподобные и коринеподобные бактерии. Киев: Наука думка, 1985. 331 с.
7. Штурм Л.Д., Розанова Е.П. // Микробиология. Т. 32, вып. 6. М., 1963.
8. Al Hasan P.H. et al. Utilization of hydrocarbons by cyanobacteria from microbial mats. on oily coasts of the gulf // Appl. Microbiol. Biotechnol., 1994. V.p. 615-619.
9. Ventosa A., Nieto J.J., Oren A. Biology of materialy Halovhirus aerobic bacteria // Microbiol. Mol., siol. Reb. 1998. N 62. P. 504-544.

УДК. 57.04

Арешидзе Д.А., Снисаренко Т.А.

Московский государственный областной университет

ВЛИЯНИЕ СПИРТОВОГО ЭКСТРАКТА ПОДМОРА ПЧЕЛ APIS MELLIFERA НА СКЕЛЕТНУЮ И СЕРДЕЧНУЮ МУСКУЛАТУРУ БЕЛЫХ КРЫС ПРИ ПРЕДЕЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ*

D. Areshidze, T. Snisarenko

Moscow State Regional University

INFLUENCE OF THE EXTRACT OF APIS MELLIFERA ON SKELETAL AND CARDIAC MUSCLES OF RATS

Аннотация. Экстракт подмора пчёл обладает адаптогенными свойствами в отношении сердечной и скелетной мускулатуры, проявляющимися в интенсификации работы мышц, без структурных изменений в них.

Ключевые слова: подмор, адаптация, физическая нагрузка, миоциты.

Abstract. The extract of Apis mellifera stimulate skeletal and cardiac muscles. This effect monitored in intensification of skeletal and cardiac muscles work, without structural changes.

Key words: extract, adaptation, physical activity.

Проблема адаптации к предельным физическим нагрузкам в настоящее время остается одной из актуальных проблем спортивной биологии и медицины [2].

Одним из способов повышения адаптационных возможностей отдельных органов, систем органов и организма в целом является применение разнообразных биологически активных добавок (БАД), в том числе на основе подмора пчел, поскольку подобные препараты обладают адаптогенными, иммуномодулирующим, гепатопротективными, регенерирующими и антиоксидантными свойствами [6].

Исходя из вышеизложенного, актуальным представлялось исследование влияния экстракта из подмора пчёл на сердце и скелетную мускулатуру млекопитающих при предельных физических нагрузках.

Исследование проведено на крысах линии Вистар обоих полов в возрасте 1,5 месяцев,

* © Арешидзе Д.А., Снисаренко Т.А.