

# ИННОВАЦИОННОЕ

# РАЗВИТИЕ

2018

№ 2

**Международный научный журнал**  
Центр социально-экономических исследований  
г. Пермь  
[www.научный-сборник.рф](http://www.научный-сборник.рф)

ISSN 2500-3887



притупленная, 2-3 см длины, орешек выпуклый, немного длиннее крыла. Вид полиморфен. Среди имеющихся экземпляров этого вида встречаются обоеполые и мужские экземпляры. Среди обоеполых цветков соцветий, изредка встречаются цветки с рудиментарными пестиками, либо с рудиментарными тычинками. Цветки обладают запахами. Растение насекомоопыляемое.

Распространен в Южном Европе, Малой Азии и Средиземноморье. Впервые в пределах России интродуцирован Никитским ботаническим садом в 1821 г. и в настоящее время широко распространен по всему черноморскому побережью. В Узбекистане испытывается ботаническим садом им. Ф.Н. Русанова с 1937 г.

#### Список литературы

1. Абдурахмонов А.А. Представители рода *Fraxinus* L. в условиях Узбекистана: Автореф. дисс... канд. биол. наук. Ташкент, 1982. 18 с.
2. Абдурахмонов Л.А., Славкина Т.И. "Озеленительный ассортимент и уход за городскими насаждениями Узбекистана" Ташкент, 1980, 23 с.

**Begmatov Abdusamat Mamatkulovich, candidate of biology sciences**

**Rakhmatova Masuma Umarovna, teacher**

Termiz State University (Uzbekistan, Termiz)

#### STUDY OF SPECIES OF *FRAXINUS* L. GENUS IN UZBEKISTAN

*Vegetation of fraxinus depends on the years climate conditions. If the winter is warm, vegetation starts in the second decade of February, in the case of relatively cold winter, vegetation starts at the end of the third decade of February – beginning of March. It is much earlier than in the northern parts of Uzbekistan, where fraxinus commensis vegetation at the beginning of april.*

*Key words: genus fraxinus, species, climate, rational utilization, bioecological properties, forestry, flowering.*

УДК 579.68:574.24

**Ганиев Ильнур Махмутович, канд. биол. наук, науч. сотрудник**

**Морозов Николай Васильевич, докт. биол. наук, профессор**

Казанский (Приволжский) федеральный университет (Россия, г. Казань)

#### СПЕЦИФИЧНОСТЬ ШТАММОВ УГЛЕВОДОРОДОКИСЛЯЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ, ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕНИЙ

*Исследовали специфичность девяти штаммов бактерий, выделенных из сточных вод различной канализации. Установлено, что изоляты обладают способностью к росту на широком круге органических соединений, в том числе на различных нефтепродуктах и жирах.*

*Ключевые слова: углеводородокисляющие микроорганизмы, нефтепродукты, штаммы, консорциум.*

Нефтепродукты принадлежат к числу наиболее распространенных и опасных загрязнений природной среды, как по объему поступления, так и по воздействию на экосистемы. Постоянное присутствие нефтепродуктов в различных компонентах геосферы позволяет сделать вывод о том, что процессы самоочищения не справляются с интенсивным загрязнением природной среды углеводородами нефтяного происхождения [1, с. 742]. Наиболее перспективным и экологически безопасным способом элиминации подобных загрязнений является использование микроорганизмов – деструкторов углеводородов нефти [2, с. 285]. Практический интерес представляют штаммы микроорганизмов, способные усваивать широкий спектр углеводородов и обладающие высокой токсикорезистентностью.

Для удаления масла из разных сточных вод в настоящее время используют разные способы очистки, например механические, физико-химические и биологические методы. Во всех трех методах биологический способ занимает доминирующее положение в современной технологии очистки. Возможность удаления из сточных вод различных химических соединений, простота аппаратного оформления сделали ее самой крупнотоннажной биотехнологией. Современным достижением в развитии биологической очистки является создание микробиологического способа переработки отходов, а основу его составляет использование углеводородокисляющих микроорганизмов (УОМ). Использование микробиологического метода в узлах локальной очистки маслосодержащих сточных вод позволит эффективно утилизировать масляные отходы. Кроме того, к достоинствам этого способа следует отнести значительное сокращение финансовых затрат на очистку, за счет углеводородокисляющих микроорганизмов [3, 23 с.]. В связи с этим целью работы явилось изучение некоторых свойств углеводородокисляющих микроорганизмов, выделенных из различных промышленных канализаций для формирования биопрепаратов промышленного образца, с дальнейшим внедрением для очистки водной поверхности и почвы от минеральных, полусинтетических и синтетических масел в объектах сельского хозяйства, быта и предприятиях разных отраслях промышленности.

В качестве объектов исследования использовали девять основных бактериальных штамма, выделенных из различных промышленных канализаций. Микроорганизмы из объектов окружающей среды выделяли путем прямого высева и методом накопительных культур. Для сравнения использовали разные культуры

Alcaligenes, Micrococcus, Brevibacterium, Pseudomonas, Bacillus, Flavobacterium, Clostridium, входящую в состав нефтеразрушающего микробиологического консорциума.

Суспензионную культуру УОМ получали из чистых изолятов, сохраняемых в лаборатории на жидкой среде Мюнца с добавлением вазелинового масла. На начальном этапе каждый штамм засеивали на косой МПА, выращивали в термостате в течение 2-х суток при температуре 28 °С. Удостоверившись о чистоте выросших культур на МПА далее их смывали с физиологическим раствором (0.44%-ый раствор NaCl), смешивали в единую ассоциацию на свежей среде Мюнца с вазелиновым маслом. Пассирование проводили при 25 °С в течение 7 – 10 суток.

О динамике изменения количества окисляющих микроорганизмов судили по росту штаммов на МПА, высевая их из пробы воды аквариумов методом титра, а также по оптической плотности на КФК-3 общепринятым, унифицированным бактериологическим методом при 340 нм до значения 0.45, что соответствовала численности 340 – 360 млн. кл/см<sup>3</sup> [4, 256 с.; 5, с. 248].

Микроорганизмы объединены в консорциумы по морфолого-физиологическим и биохимическим свойствам и представлены как грамположительными, так и грамотрицательными, подвижными и неподвижными аэробными и факультативно – анаэробными формами. Физиологическая активность штаммов вариабельна, высока их ферментативная активность.

Установлено, что по ходу движения очищаемой жидкости происходило постепенное изменение микробного состава биокатализаторов, что свидетельствовало о наличии преемственности микроорганизмов. Количественное соотношение микроорганизмов так же изменялось от секции к секции.

Степень биотрансформации сточной воды оценивали по динамике химического потребления кислорода (ХПК), биологического потребления кислорода (БПК<sub>5</sub>) и растворенного кислорода (О<sub>2</sub>) в процессе биодеструкции загрязнения сточной воды – химическими методами (6, 448 с.; 7, 335 с.; 8, с. 48).

Балансовый анализ количественного изменения сточных вод в экспериментах определяли спектрофотометрическим методом (на Фурье спектрометре – ИК Инфралюм ФТ-08 (Россия)).

Общая нагрузка загрязнения по различным смазочным моторным маслам принята 100 мг/л. Исследования проводили на струйно-отстойном реакторе (СОР) с загрязненной природной водой со следующими показателями качества воды (мг/л): рН – 6.5; БПК<sub>5</sub> в пределах 182.0 – 244.0; ХПК 1100.0 – 1600.0; О<sub>2</sub> 2.74 – 3.01; NH<sup>4+</sup> - 0.24; NO<sup>3-</sup> 1.5; Cl – 11.4; SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 117.5. Температура среды колебалась от 20–25 °С. Длительность эксперимента от 1.2 до 2.5 часов. Варианты опытов выполняли в 3-х повторностях.

Впервые разработан модульный принцип глубокой очистки и доочистки нефте- и углеводородсодержащих производственных сточных вод до норм оборотного водоснабжения или отвода очищенных вод в природные источники без ущерба их экологическому состоянию. Предложенный способ, новое устройство и созданное на их основе биотехнологическая система и технология очистки с использованием отселектированных углеводородокисляющих микроорганизмов с большим эффектом обезвреживания – в пределах 99.4 – 99.8 % за 1.2 – 2.5 часа (традиционные очистные сооружения включающие биотехнологическое окисление 85 % углеводородов в стоке снимаются до 16 – 20 часов) позволять обезвреживать нефтезагрязнения до допустимых санитарных норм и может быть спроектирован на любую производительность.

Статистическая обработка результатов исследований проводили с помощью пакета компьютерных программ STATISTICA V 4.5 Microsoft Office 2003 для Windows XP, в стандартной компьютерной программе «Microsoft Excel». При оценке статистической достоверности средних полученных данных использовали парный и не парный t-критерий Стьюдента. Группу данных считали однородной, если среднее квадратичное отклонение Q в группе не превышало 13 %. Различия между группами считали достоверным при критерии вероятности p < 0.05.

Таким образом, исследования раскрывают теоретические, и прикладные вопросы направлены на практическую утилизацию нефтезагрязнений в сточных водах предприятий промышленности сельского хозяйства и быта. Работа уникальна и может быть рекомендованы на импортозамещение биотехническим систем и технологий, поставляемых из за рубежа.

#### Список литературы

1. Месяц С.П., Шемякина А.Б. Активизация микробиологических процессов окисления мазутных загрязнений грунтов / С.П. Месяц, А.Б. Шемякина // Вестник МГТУ. – 2009 – Т 12. – №4. – С. 742-746.
2. Жуков Д.В., Мурыгина В.П., Калюжный С.В. Механизмы деградации углеводородов нефти микроорганизмами // Успехи современной биологии. 2006. Т.126. №3. С.285-296.
3. Муратова А.Ю. Микробная деструкция минеральных масел / А.Ю. Муратова // Автореф. дис. канд. биол. наук. – Саратов, 1997. - 23 с.
4. Теппер Е.З. и соавторы. Практикум по микробиологии: Учебное пособие для вузов / Е. З. Теппер, В. К. Шильникова, Г. И. Переверзева // Под ред. В. К. Шильниковой. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2004. - 256 с.
5. Морозов Н.В., Иванов А.В., Ганиев И.М. и др. Полусинтетические и синтетические масла и их утилизация отселектированными нефтеокисляющими микроорганизмами / Н.В. Морозов, А.В. Иванов, И.М. Ганиев, Е.Л. Туйматова // Материалы VII Московского международного конгресса «Биотехнология: состояние и перспективы развития» 19-22 марта 2013 г. – М., 2013 – Т. 2. – С. 248 – 250.

6. Лурье Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод / Ю.Ю. Лурье // Химия. Москва, 1984. – 448 с.
7. Лурье Ю. Ю., Рыбникова А. И. Химический анализ производственных сточных вод / Ю. Ю. Лурье, А. И. Рыбникова // 4-е изд., перераб. и доп., Москва: Химия, 1974 - 335 с.
8. Морозов Н.В. Руководство к лабораторным занятиям по рекуперации вторичных материалов / Н.В. Морозов, Э.М. Бастанов // КХТИ, 1980. - С.48.

**Ganiev Inur Makhmutovich, candidate of biological sciences, researcher**

**Morozov Nikolai Vasilyevich, doctor of biological sciences, professor**

Kazan (Privolzhsky) Federal University (Russia, Kazan)

**THE SPECIFICITY OF STRAINS OF HYDROCARBON-OXIDIZING MICROORGANISMS IS PROMISING FOR REMOVAL OF OIL POLLUTION**

*Investigated the specificity of the nine bacterial strains isolated from waste waters of different drainage. It is established that the isolates have the ability to grow on a wide range of organic compounds, including petroleum products and various fats.*

*Key words: hydrocarbon-oxidizing microorganisms, oil products, and strains.*

---