

А.Ж. Бектурова

ВЫЖИВАЕМОСТЬ ПРИРОДНЫХ УГЛЕВОДОРОДОКИСЛЯЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ

THE SURVIVAL OF HYDROCARBON-OXIDIZING MICROORGANISMS AT DIFFERENT TEMPERATURES

В работе было изучено влияние температуры на выживаемость углеводородоокисляющих микроорганизмов при относительно низких, средних и высоких температурах. Культуры выращивались на твердой питательной среде (LB) в течение 24 часов при температуре +4 °C, +30 °C, 50 °C, при комнатной температуре +22 °C, а также культуры высевали после кипячения. Было показано, что наиболее оптимальной температурой для жизнедеятельности углеводородоокисляющих бактерий, является +30 °C, но при температуре +4 °C и после кипячения культур выживаемость микроорганизмов равна нулю. Температуре +50 °C практически никак не повлияло на уровень выживаемости бактерий.

Ключевые слова: выживаемость углеводородоокисляющих бактерий, температура.

The effect of temperature on the survival of hydrocarbon-oxidizing microorganisms at relatively low, medium and high temperatures was studied. Cultures were grown on a solid nutrient medium (LB) for 24 hours at +4 °C, +30 °C, 50 °C, at room temperature +22 °C, and cultures were sown after boiling. It was shown that the optimal temperature for the life of hydrocarbon-oxidizing bacteria is +30 °C, but at a temperature of +4 °C and after boiling of cultures the survival rate of microorganisms was zero. Temperature +50 °C practically did not affect the level of survival of bacteria.

Keywords: the survival of hydrocarbon-oxidizing microorganisms, temperature.

ЕНУ имени Гумилева, Астана, Казахстан.

Известно, что микробиоценоз часто страдает от токсического шока, вызываемого поступлением больших количеств нефти в случае разлива и соответственно численность микроорганизмов сокращается. Внесение дополнительных количеств эффективных микроорганизмов-нефтедеструкторов в почву позволяет усилить и ускорить скорость нефтеокисления. Оптимальным является внесение эвтермных микроорганизмов, способных функционировать при экстремальных температурах.

Эффективность применения биопрепаратов в разных почвенно-климатических зонах, для биодegradации поллютантов обусловлена физиолого-биохимическими свойствами микроорганизмов – биодеструкторов (термотолерантность, осмофильность, оптимальные для роста значения pH и др.). Одним из актуальных вопросов для Казахстана является использование биологических методов

очистки от нефтезагрязнений с применением микроорганизмов-деструкторов способных функционировать при экстремальных температурах.

Для уязвимых экосистем Западного Казахстана со специфическими природно-климатическими условиями (резко континентальный климат, большие перепады температур летнего и зимнего периода, скудность флоры и фауны и др.) самоочищение нефтезагрязненных почв происходит медленно. Легко разрушаемые при техногенном воздействии в результате интенсивного освоения природных ресурсов и медленнее восстанавливающиеся природные экосистемы требуют разработки особого подхода к решению экологических проблем. Считается, что одним из приоритетных решений для Западного Казахстана является использование биологических методов очистки от нефтезагрязнений с применением микроорганизмов-деструкторов [1]. В связи с этим важно, чтобы их численность была высокой (особенно на начальном этапе восстановления экосистемы). Это не всегда возможно, поскольку микробиоценоз страдает от токсического шока, вызываемого поступлением больших количеств нефти в случае разлива и соответственно численность микроорганизмов сокращается. Внесение дополнительных количеств эффективных микроорганизмов-нефтедеструкторов в почву позволяет усилить и ускорить скорость нефтедеструкции [2; 3; 4]. Для условий Западного Казахстана оптимальным является внесение эвритермных микроорганизмов, способных функционировать при экстремальных температурах.

Исследования влияния факторов окружающей среды на процесс биодеструкции углеводородов нефти с помощью углеводородокисляющих микроорганизмов необходимо для эффективного применения биотехнологий при ремедиации загрязненных территорий. Одним из значимых факторов, влияющих на рост микроорганизмов, является температура [1]. Температура это тот фактор, который также влияет на свойства адгезии к различным поверхностям при росте на различных средах [5].

В работе было изучено влияние температуры на процесс деструкции углеводородов нефти при относительно низких, средних и высоких температурах.

Для исследования были использованы 4 природных (*Achromobacter xylosoxidans*, *Bacillus subtilis*, *Tessaracoccus flavescens*, *Acinetobacter calcoaceticus*), и 1 коммерческий штамм *E.coli* XL blue.

Культуры выращивались на твердой питательной среде (LB) в течение 24 часов при температуре +4 °C, +30 °C, 50 °C, при комнатной температуре +22 °C, а также культуры высевали после кипячения (табл. 1).

Выживаемость культур при разных температурах

Таблица 1

Наименование штамма	Выживаемость при разных значениях температуры				
	+4 °C	+22 °C	+30 °C	50 °C	После кипячения
<i>E. coli</i> XL blue	–	+	+++	++	–
<i>Achromobacter xylosoxidans</i>	–	+	+++	++	–
<i>Bacillus subtilis</i>	–	+	+++	++	–
<i>Tessaracoccus flavescens</i>	–	+	+++	++	–
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>	–	+	+++	++	–

П р и м е ч а н и е. «+++» – активный рост; «++» – средний рост; «+» – слабый рост; «–» – рост не наблюдался.

Основываясь на полученных данных, можно сделать вывод о том, что наиболее оптимальной температурой для жизнедеятельности углеводородокисляющих бактерий, является +30 °C, но при температуре +4 °C и после кипячения культур выживаемость микроорганизмов равна нулю.

Резко-континентальный климат Западного Казахстана предполагает жаркое лето, с нагреванием поверхности почвы вплоть до +65 °C, в связи с чем, было проведено изучение роста углеводородокисляющих культур при +50 °C на среде ЛБ.

При этом показано, при температуре +50 °C практический никак не влияет на уровень биологической нефтедеструкции.

Таким образом, в данной работе подтверждается возможность эффективного использования данных углеводородокисляющих микроорганизмов в широком диапазоне положительных температур, которые характерны в летние периоды времени на территории Западного Казахстана.

Литература

1. Ермоленко З.М., Чугунов В.А., Герасименко В.Н. Влияние некоторых факторов окружающей среды на выживаемость внесенных бактерий, разрушающих нефтяные углеводороды // Биотехнология. 1997. № 5. С. 18–26.
2. Жаров О.А. Современные методы переработки нефтешламов // Экология производства. 2004. № 5. С. 43–51
3. Пирог Т.П., Антонюк С.И., Карпенко Е.В., Шевчук Т.А. Влияние условий культивирования штамма *Acinetobacter calcoaceticus* K-4 на синтез поверхностно-активных веществ // Прикладная биохимия и микробиология. 2009. Т 45. № 3. С. 304–310.
4. Zekri A. Y., Chaalal O. Effect of temperature on biodegradation of crude oil // Energy Sources. 27:233–244. 2005.
5. Zeraik A. E. Marcia Nitschke Influence of growth media and temperature on bacterial adhesion to polystyrene surfaces Braz. arch. biol. technol. Vol. 55, № 4. Curitiba. July/Aug. 2012.