

Искакова А. М., Жүсіпбеков С. С., В. Войцик, Лукманова Ж.С.

Қалдық газдардың әртүрлі физикалық –химиялық қасиеттері бойынша электрсізгіде тазалау тиімділігін моделдеу

Аңдатпа. Бұл мақалада өнеркәсіптік жану жүйелерінде пайдаланатын электрсізгілерін моделдеу және талдауды талқылаймыз. Мақалада басқару жүйесінің тиімділік есебін шешу үшін жану бөлшектерінің сандық тәуелділігіне және физико-химиялық қасиеттеріне аса назар аударамыз.

Түйін сөздер. Электр сізгілер, жану бөлшектері, диагностикалау.

Iskakova A., Zhussupbekov S., W. Wójcik, Lukmanova Zh.

Effectiveness simulation of cleaning of electric filters at different physical and chemical properties of exhaust gases.

Summary The paper discusses modelling and analysis of electrostatic precipitator (ESP) used in industrial combustion processes. The main emphasis was put on numerical dependencies and physiochemical properties for effective combustion system control.

Key words: electrostatic precipitator, combustion, diagnosis.

ЭОЖ 574.24:581.19

Ә.Н. Гайыпбаева, Г.Ж. Абдиева, З.Ж. Сакиева

(Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университеті,
Алматы, Қазақстан Республикасы, gaiypbayeva.aygerim@mail.ru)

МҰНАЙМЕН ЛАСТАНҒАН ОБЪЕКТІЛЕРДЕГІ ГЕТЕРОТРОФТЫ БАКТЕРИЯЛАРДЫҢ ФИЗИОЛОГИЯСЫ

Аңдатпа. Ақтөбе облысы, Жаңажол кенорны жинақтаушы-полигонының мазутталған грунттының күздік үлгілері және олардан бөлініп алынған гетеротрофты бактериялардың 3 штамы алынып, олардың биологиялық қасиеттері зерттелініп, алынған штамдардың деструктивті қасиеттері анықталды.

Түйін сөздер: көмірсутек ыдыратушы микроорганизмдер, биоремедиация, бациллус туысы бактериялары, деструкция.

Мұнай өнімдерімен ластанған топырақта микроорганизмдердің сандық және сапалық көрсеткіштері органикалық заттардың мөлшеріне байланысты.

Топырақта мұнай және мұнай өнімдерінің 1% дейін болуы – микробтардың өсуін белсендіреді, ал 1% жоғарылауы – топырақ микробтарының түрлілігін төмендетеді (яғни мұнайдың токсикалық әсері байқалады), сол кезде, көмірсутек ыдыратушы микроорганизмдерге қолайлы жағдай туып, олардың саны артады. Мұнай және мұнай өнімдерімен ластанған топырақта көбінесе келесі микроорганизмдер кездеседі: Бактериялар – *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Dechloromonas*, *Flavobacterium*, *Micrococcus*, *Rhodococcus*, *Corynebacterium*. Саңырауқұлақтар - *Aspergillus*, *Candida* [1].

Жұмыста Ақтөбе облысы, Жаңажол кенорны жинақтаушы-полигонының мазутталған грунттының күздік үлгілерінің жалпы микрофлорасы дәстүрлі микробиологиялық әдістермен зерттелінді.

Топырақтағы микроорганизмдердің сандық және сапалық құрамы топырақтың құрамы мен түріне, климаттық жағдайына, ластану дәрежесіне, ластағыштардың түріне және әсеріне байланысты өзгеріп отыруы мүмкін.

Ақтөбе облысы, Жаңажол кенорны полигон – жинақтаушының мазутталған грунттының күздік және көктемдік үлгілерінің жалпы микрофлорасының сандық және сапалық көрсеткішіне қарай отырып, мазутталған грунттың күздік үлгісінің гетеротрофты микрофлорасы басым екені анықталды. Жұмыста мазутталған грунттың күздік үлгісінен гетеротрофты бактериялардың 3 таза дақылы бөлініп алынды [2].

Гетеротрофты бактериялардың физиология – биохимиялық қасиеттерін зерттеу дақылдардың температураның оптимальді (20°C 30°C, 37°C) және экстремальді (-4°C, +5°C, +42°C) мәндерінде, ортаның рН- тың әртүрлі мәндерінде, рН-3, рН-4, рН-5, рН-8, рН-10 өсуі, көмірсулар мен спирттер ыдырату белсенділігі көрсеткіштерін анықтау арқылы жүргізілді [3].

Бактериялардың әртүрлі органикалық заттар ассимиляциясына қабілетін анықтау үшін Пикет және Гринвуд анықтамалары бойынша белгілі субстратты қоректік ортада қышқылдану немесе сілтілену қабілеті анықталды (Кесте 1).

Кесте 1 көрсетілгендей Бактериялардың әртүрлі органикалық заттар ассимиляциясына қабілетін анықтау белгілі субстратты қоректік ортада қышқылдану немесе сілтілену қабілеті арқылы анықталады.

Кесте 1. Бактериялардың әртүрлі көмірсулар мен спирттер көзін менгеруі

| Штамдар | Глюкоза | Галактоза | Сахароза | Лактоза | Мальтоза | Рамноза | Маннит | Ксилоза | Фруктоза | Крахмал |
|--|------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <i>Bacillus sp</i> <i>K₁</i> | ++ Г,К | ++ Г,К | +++ Г, К | +++ Г, К | ++ Г, К | + К- | +++ Г, К | +++ Г, К | ++ К- | +++ Г, К |
| <i>Bacillus sp</i> <i>K₂</i> | ++ Г, К | +++ Г, К | ++ Г, К | +++ Г, К | ++ Г, К | +++ Г, К | ++ Г, К | ++ К- | +++ Г, К | +++ Г, К |
| <i>Bacillus sp</i> <i>K₃</i> | ++ Г, К | +++ Г, К | ++ Г, К | +++ Г, К | ++ Г, К | +++ Г, К | +++ Г, К | ++ Г, К | +++ Г, К | ++ К- |

Ескерту - +++ - өте жақсы өскен, ++- жақсы өскен, + - орташа өскен. Г – газ түзілген, К –қышқыл түзілген.

Bacillus sp K₁ дақыл - көмірсулар: сахароза, лактоза, ксилоза, крахмал және спирт маннитте өте жақсы өсіп, қышқылданып, газ түзілген. Ал глюкоза, галактоза, фруктоза, мальтозада өсу жақсы болып, газ түзіліп, қышқылданса, фруктозада газ түзілмегені көрсетілген. Осы дақылдың өсуі тек рамнозада орташа болды.

Bacillus sp K₂ дақыл - көмірсулар: галактоза, лактоза, рамноза, фруктоза, крахмалда бактерияның өсуі өте жоғары болып, қышқылданып, газ түзілді. Ал көмірсулар: глюкоза, сахароза, мальтоза, ксилоза және спирт маннитте өсуі өсуі өте жоғары болып, қышқылданып, газ түзілді. Көмірсу ксилоза да ғана газ түзілмей, қышқылданып, өсу төмен болды.

Bacillus sp K₃ дақыл – көмірсулар: галактоза, лактоза, рамноза, фруктоза және спирт маннит бар қоректік ортада өте жақсы өсіп, газ түзіліп, қышқылданды. Ал көмірсулар глюкоза, сахароза, мальтоза, ксилоза, бар ортада жақсы өсіп, қышқылданып, газ түзілгені көрсетілген. Крахмалда өсу орташа бірақ газ түзілмеді.

Берілген мәліметтер барысында алынған дақылдар көмірсу көзі ретінде кең көлемде көмірсулар мен спирттерді қолданатындығы анықталды. Сондықтан, морфологиялық және культуралдық, физиологиялық және биохимиялық қасиеттерін зерттеу барысында осы штамдар *Bacillus* туысына жатқызылды [4].

Төмен температурада және әртүрлі рН мәндерінде жоғары мұнайотықтырушы белсенділік көрсететін гетеротрофты бактерияларды таңдап алу.

Гетеротрофты бактерия культураларының төмен температура және рН қоректік орталарында өсуін зерттеу

Төмен температура және әртүрлі рН мәндерінде жоғары мұнайотықтырушы белсенділік көрсететін гетеротрофты бактерияларды келесі температура және рН мәнінде өсірілді: -4°C; +5°C; +42°C және рН-3, рН-4, рН-5, рН-8, рН-10. Тіршілікке қабілетті клеткалар санын колония түзуші қабілетіне қарай қатты қоректік орталарға егу әдісі арқылы анықтады [5].

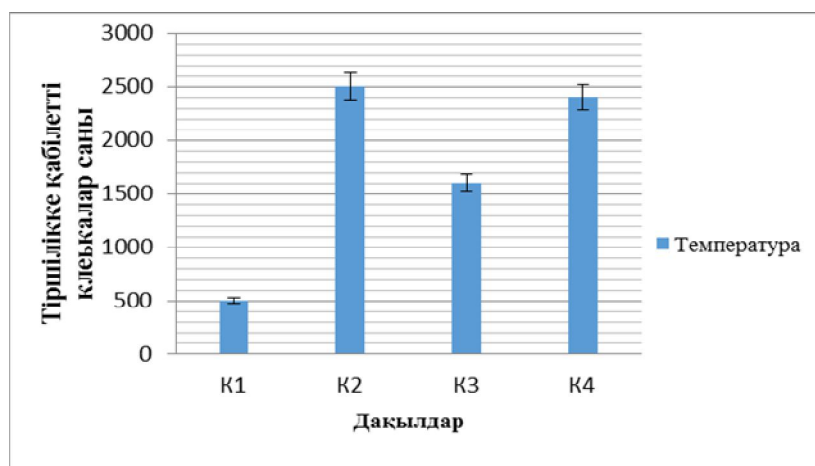
Дақылдардың өсуін келесі көрсеткіштер бойынша бақылады: қоректік ортаның визуалды өзгерісі, суспензияны микроскоптау, дақыл клеткаларының тіршілікке қабілеттілігі. Төмен температурада және әртүрлі рН мәндерінде жоғары мұнайотықтырушы белсенділік көрсететін гетеротрофты бактерияларды таңдап алу.

Жүргізілген зерттеу нәтижесі бойынша -4°C; +5°C температурада қоректік ортаның визуалды өзгерісі 5 тәуліктен соң байқалмады (-4°C; +5°C өсу жоқ, бірақ +42°C температурада жақсы өсу көрсетті (Кесте 2).

Кесте 2. Гетеротрофты бактериялардың әртүрлі температура мәнінде өсуі.

| М/о темпер | -4°C | +5°C | 20°C | 30°C | 37°C | +42°C |
|--|------|------|------|------|------|---|
| <i>Bacillus sp</i> K ₁ | -+ | -+ | ++ | +++ | +++ | +++ Қоректік ортаның лайлануы, қабықша, тұнба |
| <i>Bacillus sp</i> K ₂ | -+ | -+ | ++ | +++ | +++ | +++ Қоректік ортаның лайлануы, қабықша, тұнба |
| <i>Bacillus sp</i> K ₃ | -+ | -+ | + | +++ | ++ | +++ Қоректік ортаның лайлануы, қабықша, тұнба |
| Ескерту - +++ - өте жақсы өскен, ++- жақсы өскен, + - орташа өскен, -+ - экстремальді температурада өсе алмағанымен тіршілікке қабілетін сақтайды. | | | | | | |

Бірақ суспензияны микроскоптау және бактерия клеткасының тіршілікке қабілеттілігін анықтау кезінде қатты қоректік ортада -4°C; +5°C температураларда бактериялардың өсуі байқалды. Тіршілікке қабілетті клетка культураларының ҚТБ сәйкесінше K1- 5×10^2 ; K2- $2,5 \times 10^3$; K3- $1,6 \times 10^3$; K4 - $2,4 \times 10^3$ КОЕ (Сурет 1).



1-сурет. Гетеротрофты бактериялардың -4°C температурада клеткалардың тіршілікке қабілеттілігі

Алынған нәтижелер бойынша бұл гетеротрофты бактерия культуралары психо- және термотұрақты микроорганизмдер болып табылды.

Жұмыста мазутталған грунттан бөлініп алынған гетеротрофты бактериялардың әртүрлі рН мәніне әсері зерттелінді.

Гетеротрофты бактериялардың әртүрлі рН мәніндегі қоректік ортаның визуалды баға беру нәтижесі, дақылдар *Bacillus sp* K₁, *Bacillus sp* K₂, *Bacillus sp* K₃ қышқылды ортада өспейді, ал сілтілі ортада жақсы өскен. Барлық зерттелген культуралар рН-3 өскен жоқ, рН-5 өсті (Кесте 2).

Кесте 2. Гетеротрофты бактериялардың әртүрлі рН мәндерде өсу қабілеттілігі

| Дақылдар | рН | | | | |
|-----------------------------------|----|---|---------|----|----|
| | 3 | 4 | 5 | 8 | 10 |
| <i>Bacillus sp</i> K ₁ | - | + | ++ + | ++ | + |
| <i>Bacillus sp</i> K ₂ | - | + | ++ + | + | + |
| <i>Bacillus sp</i> K ₃ | - | - | ++ + | + | + |

Ескерту «-» - өсу жоқ, «+» - өсу бар.

Нәтижелерге сәйкес зерттелініп отырған гетеротрофты бактерияларға оптималды рН 6,5 – 7,5 өсуге қабілетті. Алайда *Bacillus sp K₁* және *Bacillus sp K₂* дақылдары төмен рН-4 мәнінде өсуге қабілетті болып келді. Барлық 3 дақылдар сілтілі рН – 8-10 мәнінде өсе алады. Сондықтан, мұнаймен ластанған топырақтан алынған гетеротрофты бактериялар экстремалды жағдайларда да рН 4-10 өсуге қабілетті.

ӘДЕБИЕТТЕР

- [1] Практикум по микробиологии: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений./А. И. Нетрусов, М.А. Егорова, Л.М. Захарчук и др.; Под. ред. А.И. Нетрусова.- М.: Издательский центр «Академия», 2005.-608 с.
- [2] Практикум по микробиологии. Под ред. Н.С. Егорова. Учебное пособие. М.: Изд-во Моск.ун-та, 1976.307 с
- [3] Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии.- М.: Изд-во МГУ, 2005.-256 с
- [4] Уәлиева П. С. Микробиологиядан практикалық сабақтар: Оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2007. – 37 б.
- [5] Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М. Практикум по микробиологии: Учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 608с.

REFERENCE

- [1] Prakticum po microbiologii: Ucheb.: posobie dlya student. vysh ucheb. Zavedenii./ A. I. Netrusov, M.A. Egorova, L.M. Zaharchuk I dr.; Pod. red A.I. Netrusova.- M.: Izdatel'ski center "Academia", 2005.-608 с.
- [2] Praktikum po microbiologii Pod. red N.C Egorova. Uchebnoe posobie. M.: Izdat-vo Mosk.un-ta, 1976.307 с
- [3] Tepper E.Z., Shil'nikova V.K., Pereverzeva G.I. Prakticum po microbiologii.- M.: Izdat-vo MGU, 2005.-256 с
- [4] Ualieve P. C. Microbiologiadan praktikalik sabaktar: oku kuraly. – Akmaty: Kazakh universiteti, 2007. – 37 б.
- [5] A. I. Netrusov, M.A. Egorova, L.M. Zaharchuk I dr.; Pod. red A.I. Netrusova praktikum po microbiologii: Ucheb.: posobie dlya student. vysh ucheb. Zavedenii./ Izdatel'ski center "Academia", 2005.-608 с.

Абдиева Г.Ж., Сакиева З.Ж., Гайыпбаева А.Н.

Физиология гетеротрофных бактерий в нефтезагрязненных объектах

Резюме. Получены осенние образцы грунтов мазутированных из месторождение накопительного полигона Актюбинской области Жанажол и их выделенные из гетеротрофных бактерии штаммы получены и исследованы биологические свойства и определены деструктивные свойства выделенных штаммов.

Ключевые слова: углеводород окисляющие микроорганизмы, биоремедиация, бактерии рода *Bacillus*, деструкция.

Abdiyeva G. Zh., Sakiyeva Z.Zh., Gaiypbayeva A.N.

Physiology of heterotrophic bacteria in the oil-contaminated regions

Summary. Autumn soil samples obtained from mutated deposit cumulative polygon Janajol Aktobe region and isolated from heterotrophic bacteria strains and investigated biological characteristics and identified the destructive properties of the isolated strains.

Key words: the hydrocarbon oxidizing bacteria, bioremediation, bacteria of the genus *Bacillus*, destruction.

УДК 536.423.1

А.А. Генбач, М. Нуржан
(АУЭС, Алматы, Республика казахстан)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАСХОДА ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ НА ТЕПЛООБМЕН В КОЛЬЦЕВОМ ЭНЕРГОРАЗДЕЛИТЕЛЕ ДЛЯ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ

Аннотация. Проведены исследования предлагаемого автором капиллярно-пористого аппарата, предназначенного для охлаждения и нагрева почвы кольцевым энергоразделителем. Исследовалось влияние расхода охлаждающей жидкости и вида капиллярно-пористой структуры на интенсивность теплообмена. Показано, что оптимальный для всех исследованных структур является расход хладагента в 1.5-2 раза превышающего величину расхода, затрачиваемого на парообразование. Последнее позволяет повысить интенсивность теплообмена