

куди надходять промислові стічні води м. Харкова, також домінували хлорококові водорості. В той же час, за даними Т.В.Догадіної (1970), у біологічних ставках головної біостанції м. Харкова провідна роль належала евгленовим водоростям.

Альгофлора біологічних ставках підприємств, зокрема цегельного заводу, бідніша, ніж альгофлора біологічних ставків для доочищення побутових стічних вод. Проте головна роль і тут належить хлорококовим та діатомовим водоростям.

Отже, у водоймах з різними типами стічних вод, основне місце займають зелені, евгленові та діатомові водорості, а в деяких випадках — синьо-зелені. Серед зелених водоростей домінують найчастіше хлорококові, стійкі до багатьох токсичних речовин та здатні адаптуватися до їх тривалого впливу.

Підсумовуючи, слід підкреслити, що водорості, розвиваючись у стічних водах, сприяють їх доочищенню. Тому вдосконалення технології спрямованого культивування водоростей на стічних водах дасть можливість комплексно використовувати їх як для боротьби з наростаючою евтрофікацією водойм, так і для одержання цінних органічних речовин.

СПОСІБ АКТИВІЗАЦІЇ НАФТООКИСНЮВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ МІКРООРГАНІЗМІВ, ВИДІЛЕНИХ ІЗ ЗАБРУДНЕНОГО НАФТОПРОДУКТАМИ ҐРУНТУ О. ЗМІЙНИЙ

*Горшкова О.Г., Волювач О.В., Беляєва Т.О., Конуп І.П., Ільченко О.М.,
Самофалов М.О., Іваниця В.Ю., Горба Л.О., Лаговська Л.С., Хаджи В.Д.,
Грунь І.О.*

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

Пошук ґрунтових мікроорганізмів, здатних окиснювати нафтопродукти, є актуальним завданням екобіотехнології. Відомо, що бактеріальна деградація лімітується гідрофобною природою вуглеводнів, їх нерозчинністю у воді. Вирішення цієї проблеми можливе у разі продукції нафтоокиснювальними мікроорганізмами біосурфактантів. Біологічні поверхнево-активні речовини (ПАР) володіють порівняно із синтетичними аналогами не лише широким спектром функціональної активності, але й мають ряд переваг, таких як: стабільність фізико-хімічних властивостей в широкому діапазоні температур і значень рН середовища, нетоксичність. Перевагою біосурфактантів над синтетичними ПАР є біодеградабельність, що робить їх перспективними для створення екобезпечних технологій, пов'язаних з очищенням навколишнього середовища від нафтопродуктів. Тому сьогодні увагу фахівців привертають нові біопрепарати, складені на основі стійких до несприятливих умов (коливань рН, підвищена солоність, наявність хронічних нафтових забруднень) мікроорганізмів-деструкторів нафти і продуцентів біосурфактантів [1-3].

Мета роботи — розробка способу активізації нафтоокиснювальної активності ґрунтових мікроорганізмів. Як об'єкти дослідження використовували мікроорганізми, виділені із двох ділянок засоленого ґрунту о. Зміїний з хронічним нафтовим забрудненням. За фенотиповими (морфологічними, фізіолого-біохімічними, культуральними) ознаками, визначеними з використанням класичних бактеріологічних методів та тест-системи API 50

CHB Medium (bioMerieux, Франція) штами було віднесено до роду *Pseudomonas* і *Bacillus*: *Pseudomonas fluorescens* 1₇ (ділянка № 1), *Bacillus megaterium* 2₂, *Bacillus mycoides* 2₄ (ділянка № 2).

Попередньо в лабораторних умовах було встановлено: досліджувані штами володіли доброю нафтоокиснювальною здатністю (63,5-81,3% в залежності від штаму) по відношенню до сирієї нафти (1000 мг/л), виявляли малу чутливість до дії макролідів (еритроміцину, олеандоміцину) та аміноглікозидів (неоміцину), були резистентними до дії бета-лактамів, пеніцилінів (ампіциліну, карбеніциліну) та поліпептидів (поліміксину), що дозволило їх розглядати як перспективну основу нового біопрепарату та активізувати їх активність за технологією *in situ*.

Розроблений спосіб поєднував біотехнологічні, мікробіологічні та агрохімічні заходи. Суть полягала в активізації нафтоокиснювальної активності мікроорганізмів, виділених із ґрунту о. Зміїний на ділянках, забруднених нафтовими вуглеводнями і переважно смолисто-асфальтоновими речовинами, шляхом проведення відповідних агротехнічних заходів з використанням солей фіторемедіантів, природних сорбентів і шляхом введення кальцієво-вмісних сполук і спеціально підбраного поживного середовища. Було встановлено, що у пептонно-мінеральному поживному середовищі нафтоокиснювальні бактерії *Pseudomonas fluorescens* 1₇, *Bacillus megaterium* 2₂, *Bacillus mycoides* 2₄ продукують позаклітинні біосурфактанти, що суттєво пришвидшувало контакт клітин бактерій з гідрофобними речовинами і сприяло природному відновленню (на 75-85%) ґрунту о. Зміїний на ділянках з хронічним нафтовим забрудненням.

Аналіз літератури, зроблений на базі патентного пошуку показав, що запропонований спосіб має ряд переваг перед аналогічними: висока ефективність очистки від смолисто-асфальтонових речовин, економічна вигідність через малу собівартість реагентів у спеціально підбраному поживному середовищі, оригінальність (основні компоненти поживного середовища посилюють нафтоокиснювальну та емульгувальну здатність мікроорганізмів), простота в здійсненні. Спосіб активізації нафтоокиснювальної активності мікроорганізмів дозволяє за певних кліматичних умов суттєво скоротити час відновлення порушених ґрунтів та з меншими мінімальними витратами поліпшити екологічний стан навколишнього середовища через отримання біосурфактантів і біоемульгаторів, за наявності яких у ґрунті відбувається більш швидка біодеструкція та вимивання смолисто-асфальтонових речовин без додаткової промивки замазучених ґрунтів синтезованими ПАВ, які призводять до вторинного забруднення.

Техніко-економічний ефект від застосування способу полягає в безпеченні ефективної очистки нафтозабруднених ґрунтів без додаткових витрат на спеціальне обладнання та дорогі реагенти. Як компоненти поживного середовища пропонуємо використовувати недорогі доступні хімічні реагенти (KH₂PO₄; Na₂HPO₄; NH₄Cl, глюкоза), які при невисокій собівартості спеціально оптимізованого поживного середовища на 20-30% посилюють здатність бактерій *Pseudomonas fluorescens* 1₇, *Bacillus megaterium* 2₂, *Bacillus mycoides* 2₄ продукувати біосурфактанти та у декілька разів підвищують їх нафтоокиснювальну та емульгувальну здатність, що робить цей спосіб перспективним в плані очистки ґрунтів від смолисто-асфальтонових речовин. Використання розробленого способу дозволяє зменшити трудові і матеріальні витрати, що робить привабливим його застосування в Україні і за кордоном.

Література

1. Гудзенко Т.В., Волювач О.В., Беляєва Т.О., Конуп І.П., Бухтіяров А.Є., Лісютін Г.В., Пузирьова І.В., Горшкова О.Г., Іваниця В.О. Нафтоокиснювальна активність деяких штамів бактерій роду *Pseudomonas* // Мікробіологія і біотехнологія. — 2013. — № 4. — С. 72–80.
2. Гудзенко Т.В., Іваниця В.О., Волювач О.В., Горшкова О.Г., Беляєва Т.О., Конуп І.П., Дімова М.І. Вплив поживного середовища на здатність нафтоокиснювальних бактерій роду *Pseudomonas* продукувати біосурфактанти // Scientific Journal "ScienceRise" — 2014, №5/1(5). — С. 7–11.
3. Іваниця В.О., Горшкова О.Г., Коротаєва Н.В., Волювач О.В., Гудзенко Т.В., Остапчук А.М. Склад жирних кислот ліпідів штаму *Bacillus* sp. ОЗ-5, виділеного із забрудненого нафтою ґрунту о. Зміїний // Мікробіологія і біотехнологія. — 2015. — № 4. — С. 28–35.

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ШЛЯХИ ЙОГО ОПТИМІЗАЦІЇ НА ПРИКЛАДІ УТИЛІЗАЦІЇ СМІТТЯ В УКРАЇНІ

Даніелян Д.Т.

*Інститут «Митна академія» Університету митної справи та фінансів
(м. Дніпропетровськ)*

На сьогоднішній день в сучасних умовах існування наша країна зіткнулась з величезною проблемою — екологічною. Однією з найбільш серйозних екологічних проблем України можна вважати проблему утилізації та переробки різних відходів.

В Україні діє близько 800 офіційних звалищ, загальна кількість сміття на яких перевищила 35 млрд. т. Щорічно ця цифра зростає ще на сімсот-вісімсот тисяч тонн. За інформацією Міністерства екології та природних ресурсів України, щорічно середньостатистичний українець викидає на смітник близько 250 кілограмів побутових відходів. З цих 250 кілограмів мінімум 50 можна відправляти не на звалище, а на пункти прийому вторинної сировини, що дозволило б скоротити кількість твердих побутових відходів на 10 мільйонів кубометрів [1].

Проблема дуже важлива не тільки в Україні, а й у всьому світі, навіть з'явився такий вислів "відходи беруть нас за горло". Будь-яке помешкання містить величезну кількість непотрібних матеріалів та виробів. Кожного дня ми змушені стикатися з відходами: вдома, на вулиці, біля торгових точок. Наше оточення складається з папірців, обгортки з пластика, скла, целофану та ін. Просто викидаючи сміття до долу, люди порушують один з основних екологічних законів — кругообіг речовин у природі. Адже, вилучаючи з природи чимало речовин, людина змінює їх до невпізнанності повертає в природу у вигляді сміття, яке не розкладається на вихідні речовини природнім шляхом.

Усього в країні під сміттям різного виду і походження зайнято 160 тисяч гектарів земельних угідь[2]. Якщо сміття сортувати та переробляти, екологічний стан значно поліпшиться. Дніпропетровськ — промислове місто, проте заводів по переробці сміття катастрофічно мало, особливо заводів, які працюють за новітніми технологіями як у країнах ЄС. Тільки впровадження замкнутого циклу переробки побутових відходів дозволить вирішити цю проблему. Проте поки є лише полігони, в яких тверді