

БАКТЕРИИТЕ – ОСНОВЕН ИНСТРУМЕНТ ЗА БИОРЕМЕДИАЦИЯ НА МОРЕТАТА И ОКЕАНИТЕ

Диан Борисов

Институт за рибни ресурси - Варна

За последните 100 години от бурното промишлено развитие на човешката цивилизация, замърсяващите вещества постепенно са се разпространили от реките в местата където се смесват морските и речни води, в крайбрежните зони, шелфовите морета и в сегашно време се откриват в открития океан. Ефектите дори от малки замърсявания носят опасност в глобален мащаб. Например, при нефтен разлив се нарушава интензивността и количествените потоци на газообмена и топлинната енергия в повърхностния слой. Тревожни сигнали за неблагоприятни екосистеми е тенденцията за увеличаване на замърсителите, постъпващи в морето и океана чрез граници – суша-море, атмосфера-море, отложения-вода.

Може да се говори за два канала от постъпления на замърсяващи вещества в морската вода.

1. Непосредствено изхвърляне на химически вещества в морето и океана и техния пренос по речните корита.

2. Преход на редица вещества от сушата в атмосферата и последващото им попадане на повърхността на океана и морето главно чрез валежите.

Газовите и аерозолни замърсявания водят до глобални промени в световния океан, което на свой ред води до екологични аномалии в световен мащаб.

Като основен химически замърсител може да се разглеждат въглеродородите от нефтен произход които попадат в морето и океана, преминаващи през атмосферния поток възникващ във връзка с изпарението, непълното изгаряне и изпарението в атмосферата на бензин, керосин и други нефтени фракции. Около 90% от тези вещества се извеждат в атмосферата в северното полукуълбо и се задържат в нея около 0.5 - 2.3 години.

От групата на тежките метали най-разпространени са живак, олово и кадмий. Тези елементи особено Hg и Pb се отделят в атмосферата при изгарянето на всички видове изкопаеми горива. За доказателство, за нарастването на глобалния антропогенен поток на живака и оловото в океана може да послужи откриването им в ледниците на Гренландия и то в количества превишаващи стотици пъти природното им равнище.

Пестицидните препарати като забранения за производство ДДТ /дихлоро-дифенил-трихлороетан/, алдрин, ПХБ /полихлорирани бифенили/ са широко разпространени и използвани в промишлеността и селското стопанство. Всички те са устойчиви, летливи и се отдават в атмосферата във вид на пари и аерозоли, след което попадат на повърхността сушата и водата.

Замърсяването с органични вещества от различен състав и произход, детергенти и съединения на фосфора предизвиква интензивно развитие на някои водорасли, което вторично замърсява с продукти от техния метаболизъм и разпад.

Около 50 % от постъпването на суров нефт в океана и морето е свързано с морския транспорт и шелфовия нефтодобив. Микробиологичната деградация на нефта се обезпечава от комплекс физико-химични и биологични процеси.

Важна роля в тези процеси принадлежат на микроорганизмите. Могат да се отделят два типа биохимично окисление на въглеродородите:

1. Превръщане на въглеродородите в обикновени промеждутъчни продукти, използвани за построяването на клетъчното вещество.

2. Превръщане на въглеродородите в промеждутъчни продукти, усвояващи се от микробната клетка.

В сложността на процеса биодеградация на нефта отделяме три последователни стадия:

1. Пряк контакт на въглеродородите с повърхността на клетката.

2. Поглъщане чрез пасивна дифузия и разтваряне на въглеродородите в липидните структури на клетката.

3. Вътреклетъчно окисление с въздействие от ферментните системи на въглеродородите.

Съществуват различия в поведението на киселинно устойчивите и некиселинно устойчивите бактерии в нефто-водната интерфаза. Киселинно устойчивите бактерии лесно преминават през интерфазата в нефта и незначително количество от тях остават в нея, докато киселинно устойчивите бактерии, като *Vibrio pecolans*, *Salmonella typhi*, *Bacillus subtilis* стабилно остават в интерфазите. За адаптацията на микроорганизмите към условията на хронично замърсяване помагат плазмидите. Това е установено при представителите на широко разпространените род *Pseudomonas*. Характерно за тях е, че не се откриват в чисти води сред нефт-окисляващите бактерии. Плазмидите кодират екологичните свойства и се предават от едни бактерии на други.

Така в замърсените с нефт райони плазмиди се откриват в 21 процента от щамовете на морските бактерии, изолирани върху суров нефт като единствен източник на въглеродород и при 17 процента от щамовете,

изолирани върху полиароматен въглеродород. 50 процента от плазмидо-съдържащите щамове имат по няколко плазмиди и затова притежават способността да утилизират по голямо разнообразие от въглеродородите на нефта.

Основен лимитиращ фактор на микробиологичното окисление на нефта се явява концентрацията от биогенни елементи, като азот, фосфор и в по-малка степен желязо. С увеличаване на дълбочината концентрацията на азота и фосфора расте, а в повърхностния слой минералните форми активно се консумират от фито и бактериопланктона, за развитието на които те също се явяват фактор на трофическа лимитация.

Екологичните условия на биоремедиацията на нефта указва лимитиращи фактори като – ниски температури, високо хидростатично налягане, недостиг на азот и фосфор, а за дънните слоеве кислород.

Използвана литература:

1. Мишустина, И.Е.; Щеглова, И.К.; Мицкевич, И.Н. 1985. Морская микробиология

За контакт:

биолог Диан Борисов

Институт по рибни ресурси гр. Варна

Секция Хидробиология

Департамент по Морска микробиология