

# ОРГАНИЧНИ ЗАМЪРСИТЕЛИ. ДЕХАЛОГЕНИРАНЕ

Е. Василева\*, Цв. Първанова-Манчева, В. Бешков  
 Институт по инженерна химия, Българска Академия на Науките,  
 Ул. "Акад. Г. Бончев", бл. 103, София, България  
 \*E-mail: [jenivasileva96@gmail.com](mailto:jenivasileva96@gmail.com)

Халогеновъглеродородните съединения са много важни ксенобиотици, които оказват голямо влияние върху околната среда и създават много здравословни проблеми, породени от тяхната токсичност и трансформация в опасни метаболити. Публикувани са няколко обзорни статии, свързани с настоящото и бъдещото състояние на тези съединения. Цел на биологичните изследвания е да се изолират и охарактеризират такива микроорганизми, които култивирани в съответната хранителна среда могат да използват халогенираните субстрати като въглеродни източници. Те разкъсват връзката въглерод-халогенен елемент и спомагат за отделяне на съответните йони в свободно състояние. За удобство халогенираните въглеродороди, които се разграждат от бактерии и гъби са групирани в три категории: алифатни, полициклични и ароматни.

Таблица 1. Халогенирани алифатни съединения

Съединение	Микроорганизми
2-монохлорпропионова киселина	<i>Pseudomonas sp.</i>
2-монохлороцетна киселина	<i>Alcaligenes sp.</i>
1,2-дихлоретан	<i>Xanthobacter autotrophicus GJ10</i> <i>Ancylobacter aquaticus</i> <i>Rhodococcus erythropolis</i>
	Метан - разграждаща бактерия <i>P. fluorescens</i>
1,1,1-трихлоретилен	<i>Methanotrophs</i>
Перхлоретан	<i>Methanosarcina sp.</i>
1,2-дихлорпропан	<i>P. fluorescens</i>
Трихлоретилен	Метан - разграждаща бактерия <i>P. putida</i>
	Метан-окисляваща бактерия <i>P. fluorescens</i>
Хлорлигнин	<i>Sporotrichum pulverulentum</i>
Монохлоро-, бром-, йодоалкани	<i>Arthrobacter sp.</i>

Таблица 3. Халогенирани ароматни съединения

Съединение	Микроорганизми
1,2-дихлорбензен	<i>Pseudomonas sp.</i>
1,3-дихлорбензен	<i>Alcaligenes sp.</i>
1,4-дихлорбензен	<i>Alcaligenes sp.</i> <i>Pseudomonas sp.</i> <i>P. putida</i> <i>P. cepacia HCV</i> <i>P. cepacia</i> <i>A. eutrophus</i> <i>Acinetobacter calcoaceticus</i> <i>Pseudomonas sp. strain B13</i> <i>P. putida</i> <i>Flavobacterium sp.</i>
2,6-дихлоротолуен	<i>Arthrobacter sp.</i>
2-хлоробензоат	<i>Pseudomonas sp. strain CBS3</i> <i>A. denitrificans NTB-1</i> <i>Corynebacterium sepedonicum</i> <i>Pseudomonas sp.</i> <i>Corynebacterium sepedonicum</i> <i>A. denitrificans NTB-1</i>
3-хлоробензоат	<i>Pseudomonas sp.</i> <i>P. cepacia AC1100</i> <i>Pseudomonas sp.</i> <i>Alcaligenes sp.</i> <i>Arthrobacter sp.</i> <i>P. cepacia AC1100</i> <i>Flavobacterium sp.</i> <i>Rhodococcus chlorophenolicus</i> <i>Pseudomonas sp.</i> <i>P. putida</i> <i>Pseudomonas sp.</i> <i>Pseudomonas sp. strain CBS3</i> <i>Pseudomonas sp. strain CBS3</i> <i>A. eutrophus</i> <i>Pseudomonas sp.</i> <i>Aspergillus niger</i> <i>Alcaligenes sp.</i> <i>Arthrobacter sp.</i> <i>Flavobacterium sp.</i> <i>Pseudomonas sp.</i> <i>A. eutrophus</i> <i>Flavobacterium sp.</i>
4-хлоробензоат	<i>Pseudomonas sp.</i> <i>P. cepacia</i> <i>Pseudomonas sp.</i> <i>P. cepacia</i>
3,5-дихлоробензоат	
2,4-дихлоробензоат	
4-хлоро-2-нитрофенол	
2,4,5-трихлорфеноксицетна киселина	
4-хлорофенол	
2-,3-,4-хлорофенол и 2,4-дихлорофенол	
Пентахлорофенол	
3-,4-,5-хлоросалицилат	
3,4-дихлороанилин	
2-,3-,4-хлороанилин	
4-хлорофенилацетат	
α-хексахлороциклохексан	
2,4-дихлорофенокси ацетат	
2-метил-4-хлорофенокси ацетат	
2,4,5-трихлорфеноксицетна киселина	
Хлоротолуен	

Таблица 2. Халогенирани полициклични съединения

Съединение	Микроорганизми
ДДТ (1,1,1-трихлоро-2,2,-бис(р-хлорфенил) етан)	<i>Phanerochaete chrysosporium</i>
Атразин	<i>Pseudomonas sp.</i>
4-хлоробифенил	<i>Acinetobacter sp.</i> <i>Achromobacter sp.</i> <i>Bacillus brevis</i> <i>Alcaligenes sp.</i> <i>Pseudomonas sp.</i> <i>A. eutrophus H 850</i> <i>P. cruciviae</i> <i>K. pneumoniae</i>
1,4-дихлоробифенил	<i>P. cruciviae</i>
3-хлоро-4-хидроксибифенил	<i>Pseudomonas sp.</i>
1- и 2-хлоронафтален	<i>Aspergillus niger</i>
ПХБ (полихалогениран бифенил)	<i>Pseudomonas cruciviae</i>

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Слабата разтворимост на някои от замърсителите затруднява разграждането им. За да се намерят най-добрите пътища за биоразграждане се налага микроорганизмите непрекъснато да се променят генетично. През последните години с помощта на биохимични изменения и ДНК трансформации е възможно да се охарактеризират и изолират подходящи гени, които да се използват за транспортиране в клетки и да се създадат нови щамове, устойчиви към местната микрофлора, които са с повишена дехалогенираща активност към определени токсични компоненти.