

4. *Оценка* экологического качества портовых акваторий региона Севастополя по характеристикам сообществ макрозообентоса: [сб. научн. тр. «Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа»] / научн. ред. С.В. Алёмов. – 2009. – №18. – С. 19–29.
5. *Санитарно-биологические* исследования в прибрежной акватории региона Севастополя: [сб. научн. тр. / научн. ред. О.Г. Миронова]. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2009. – 192 с.
6. *Синегуб П.А.* Донные сообщества 1984 – 2002 гг. / И.А. Синегуб. – К.: Наук. думка, 2006. – С. 278–286.
7. *Терентьев А.С.* Состояние донного сообщества в Керченском торговом порту / Терентьев А.С., Литвиненко Н.М. – режим доступа к журналу: <http://www.ecologylife.ru/ekologiya-chernogo-morya-2003/1437.html>.
8. *Mironov O.G.* Perspectives of using of marine polluted water cleaning hydrobiological method for sanitation and improvement of the coastal aquatoria state / O.G. Mironov, T.L. Schekaturina, S.V. Alyomov [et al.] // 2th Int. Conf. "Oil spills in the Mediterranean and Black Sea regions". 31 Oct.-3 Nov., 2000, Istanbul. – Istanbul, 2000. – P. 187–195.

T.V. Viter

Інститут біології південних морів НАН України, Севастополь

БЕНТОСНІ УГОРУПОВАННЯ В РАЙОНІ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД НАФТОГАВАНІ (СЕВАСТОПОЛЬСЬКА БУХТА, ЧОРНЕ МОРЕ)

Визначено таксономічний склад, трофічна структура, а також кількісні характеристики угруповань макрозообентосу біля малого пірсу, а також хвилерізу Нафтогавані.

Ключові слова: макрозообентос, гідротехнічні споруди, Нафтогавань, таксономічний склад, трофічна структура

T.V. Viter

Institute of Biology of the Southern Seas of NAS of Ukraine, Sevastopol

BENTHOS ASSOCIATIONS ARE IN DISTRICT OF HYDROTECHNICAL BUILDINGS OF OIL HARBOR (SEVASTOPOL BAY, BLACK SEA)

Taxonomic composition, trophic structure and quantitative characteristics of macrozoobenthic communities near pier and breakwater of Oil harbor were studied.

Key words: macrozoobenthos, Oil harbor, taxonomical composition, trophic structure

УДК [614.76:665.633.002.35]

С.С. ГАРКАВИЙ¹, П.Д. ПАПАПРЕПОНІС²

¹ Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця
пр-т Перемоги, 34, Київ

² Університет Аристотеля, Салоніки 54124, Греція

ОЦІНКА ВПЛИВУ МЕТИЛ ТРЕТ-БУТИЛОВОГО ЕФІРУ НА ІНДИКАТОРНІ МІКРООРГАНІЗМИ МОРСЬКОЇ ВОДИ

Встановлено, що метил трет-бутиловий ефір пригнічує розвиток сапрофітної мікрофлори морської води за винятком бактерій групи кишкової палички. Вплив ефіру на останні виявився стимулюючим і сприяв розвитку бактерій.

Ключові слова: метил трет-бутиловий ефір, вода, мікроорганізми

Наприкінці ХХ-го та на початку ХХІ-го ст. у більшості розвинених країн світу залишається актуальною проблема охорони атмосферного повітря населених пунктів від забруднення вихлопними газами автомобільного транспорту. Для подолання цієї проблеми у Сполучених Штатах Америки (США) ще в 70-ті роки ХХ-го ст. для підвищення якості бензину почали широко використовувати метил трет-бутиловий ефір (МТБЕ), світові потреби у якому вже на початку ХХІ ст. досягли 22 млн. тон на рік у більшості розвинених країн [1]. Такий спосіб підвищення якості бензину для зменшення забруднення атмосферного повітря великих міст вихлопними газами автомобільного транспорту призвів до забруднення МТБЕ джерел водопостачання на території США. Згідно даних багатьох дослідників сліди МТБЕ знаходять у воді джерел водопостачання

окрім США у Канаді, Англії, Уельсі, Нідерландах, Німеччині, Італії та інших країнах [2, 3]. Автори наукових публікацій стверджують, що забруднення ефіром ґрунтів, підземних вод і води поверхневих водойм відбувається за рахунок протікання бензосховищ та розливів на заправних станціях, релізу під час виробництва МТБЕ та змішування оксигенатора з бензином, а також його транспортування. Забруднення МТБЕ поверхневих водойм в основному є результатом судноплавства [4].

Оскільки МТБЕ має високу розчинність у водному середовищі, низький ступінь розкладання та тривалу персистентність, особливо у ґрунтовій воді, його неможливо видалити з води традиційними методами водоочищення [5–7]. Дані наукової літератури свідчать про небезпеку МТБЕ, особливо високих концентрацій, для здоров'я людини та несприятливий вплив на екологію довкілля [8, 9]. Наразі майже відсутнє офіційне регулювання максимально допустимих концентрацій МТБЕ у питній воді. Агенство захисту довкілля США встановило рекомендований рівень МТБЕ у воді – 20–40 мг/дм³ та внесло ефір до списку кандидатів на показник максимального рівня забруднення (МРЗ) у воді [10]. Дослідженнями канадських вчених показано, що кількість МТБЕ у воді нормується на основі досягнення “естетичної мети” (aesthetic objective) з граничною концентрацією (лімітуючий показник – запах) на рівні 15 мг/дм³ [11]. У Європі донині тільки в Данії встановлено показник порогової концентрації МТБЕ у питній воді – 30 мг/дм³. Інші Європейські держави дискутують щодо встановлення максимальних концентрацій для МТБЕ у воді [12]. В Україні документ щодо регулювання якості питної води, «Держстандарт на питну воду» знаходиться в стадії оновлення. Показник гранично допустимої концентрації (ГДК) МТБЕ розглядається на рівні 15 мг/дм³.

Метою роботи було дослідження та гігієнічна оцінка впливу МТБЕ на санітарно-показову мікрофлору морської води.

Матеріал і методи досліджень

Метил трет-бутиловий ефір (МТБЕ) – хімічна сполука органічного походження, аліфатичний ефір. Вплив ефіру на мікрофлору морської води вивчали у місті Салоніки, другому після Афін за величиною морському порту у Греції, що має значне транспортне навантаження. Вода термальної затоки припортової зони Егейського моря міста Салоніки внаслідок цього значно забруднюється продуктами бензину. Дослідження проводились на базі Університету Аристотеля в лабораторії гігієни у м. Салоніки, де протягом 4 місяців оцінювали мікробіологічні показники морської води методом мембранної фільтрації [13].

Забір води з припортової зони термального заливу Егейського моря міста Салоніки здійснювали протягом 4 місяців з періодичністю 1 раз на тиждень. Під час забору проб враховувалися погодні умови та мікрокліматичні показники. Для забору води використовувався батометр смієстю 1 дм³. Зібрану воду доставляли у мікробіологічну лабораторію, де відбувалося приготування робочих розчинів та їх посів на поживні середовища. Для приготування розведень морської води використовувалася пептонна вода, підготовлена та простерилізована при температурі 110°C. Робочі розчини готували з чистого МТБЕ, придбаного в компанії хімічних реактивів MERCK, з використанням стерилізованої безаміачної води. Шляхом підбору було обрано 10% розчин морської води, який потім розливався у 6 колб та змішувався з МТБЕ відповідної концентрації (№ 1 контроль, № 2 – 0,015 мг/дм³, № 3 – 0,15 мг/дм³, № 4 – 1,5 мг/дм³, № 5 – 15 мг/дм³, № 6 – 150 мг/дм³). Робочий розчин води (100 см³) пропускали через мембранний фільтр, який згодом сіяли на поживне середовище. 1 см³ робочого розчину забирали дозатором для визначення загального мікробного числа (ЗМЧ). Окрім ЗМЧ визначали індекс бактерій групи кишкової палички (БГКП), індекс фекальних коліформ (ФК), кількість фекальних стрептококів (ентерококів) та псевдомонад (*P. aeruginosa*). Після посіву проби ставили у термостати з температурою 36,7°C та 44°C на 24 год. та 48 год. залежно від вимог до методики визначення конкретної культури мікроорганізмів. Час від забору води до її обробки та посіву на поживні середовища не перевищував 2 год. Результати дослідження враховували після 24 год. для БГКП та ФК, та через 48 год. для ЗМЧ, ентерококів та псевдомонад. Кількість повторювань експерименту складало 10.

Результати досліджень та їх обговорення

При дослідженні поведінки МТБЕ у водному середовищі було встановлено, що ефір по-різному впливає на водну мікрофлору моря (рис.1).

Дані рис. 1 свідчать про помітно незначну тенденцію до пригнічення росту загальної чисельності сапрофітних мікроорганізмів (ЗМЧ) прямопропорційно концентрації внесеного до робочого розчину МТБЕ окрім проби № 5 (15 мг/дм³), де показник дещо вищий, ніж № 4 (1,5

мг/дм³). Різниця між контрольною пробою та пробою з найвищою концентрацією МТБЕ складає 0,43 (-18,14%).

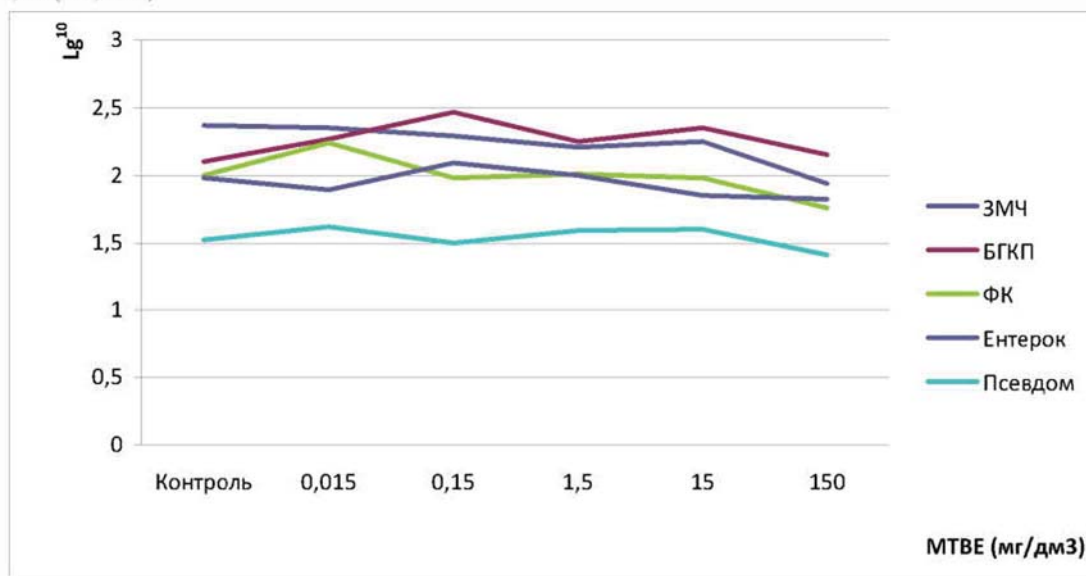


Рис. 1. Вплив метил трет-бутилового ефіру на сапрофітну мікрофлору морської води

Оцінюючи показник індексу БГКП, можна відзначити, що МТБЕ, навпаки, є стимулюючим фактором росту бактерій. Усереднені дані контрольної проби показують найнижче значення в цій групі, а найбільші значення показника БГКП мали місце у пробах № 3 (0,15 мг/дм³) та № 5 (15 мг/дм³) – 2,47 (+17,62%) та 2,35 (+11,91%) відповідно. одночасно при максимальній концентрації МТБЕ відмічається зниження росту мікроорганізмів майже до показників контрольної проби – 2,15 (+2,38%). Найменше значення показника у максимальній концентрації МТБЕ склало 1,76 (-12%), найбільше – у концентрації МТБЕ 0,015 мг/дм³ – 2,27 (+12%). Значення показників групи фекальних стрептококів (ентерококів) вказують на змішаний вплив МТБЕ на цю групу мікроорганізмів. Так, дані проб № 2, № 5 та № 6 свідчать про пригнічувальну дію, особливо максимальної досліджуваної концентрації МТБЕ 150 мг/дм³ – 1,89 (-4,54%), 1,85 (-6,57%) та 1,82 (-8,08%) відповідно. Разом з тим, за концентрації МТБЕ 0,15 мг/дм³ (проба № 3) показник кількості ентерококів порівняно з контролем був вищим – 2,09 (+5,56%). Показники кількості псевдомонад свідчать про помітне пригнічення росту мікроорганізмів, яке відмічається під впливом максимальної концентрації МТБЕ – 1,41 (-7,24%), а найвищий приріст бактерій був у другій групі – 1,62 (+ 6,58%), четвертій – 1,59 (+ 4,61%) та п'ятій – 1,6 (+5,26%) порівняно з контролем.

Висновки

1. Метил трет-бутиловий ефір у високих концентраціях (150 мг/дм³) пригнічує діяльність майже всіх досліджуваних мікроорганізмів морської води, за винятком бактерій групи кишкової палички.
2. У всіх досліджуваних концентраціях МТБЕ не тільки не пригнічує, а, навпаки, стимулює ріст бактерій групи кишкової палички, що може вказувати на наявність у складі досліджуваної хімічної сполуки поживних компонентів для цієї групи мікроорганізмів.
3. Експеримент, проведений з морською водою, може дещо знизити релевантність отриманих даних щодо прісних водойм.

1. *US EPA, 1988.* Guidance on estimating motor vehicle emission reductions from the use of alternative fuels and fuel blends. – Report No. EPA-AA-TSS-PA-87-4, Ann,Arbor. ML.
2. *Klinger J.* MTBE (methyl tertiary-butyl ether) in groundwaters: monitoring results from Germany / J. Klinger, C. Stieler, F. Sacher, H.J. Brauch // *J. Environ. Monitoring.* – 2002. – N 4. – P. 276–279.
3. *Schmidt T.C.* Use and occurrence of fuel oxygenates in Europe / T.C. Schmidt, E. Morgenroth, M. Schirmer [et al.] / Diaz A.F., Drogos D.L. (Eds.) / *Oxygenates in Gasoline: Environmental Aspects, ACS Symp. Series 799.* ACS. – Washington, DC, 2001. – P. 58–79.
4. *Squillace P.J.* Review of the environmental behavior and fate of methyl tert-butyl ether (MTBE) / [P.J. Squillace, J.F. Pankow, N.E. Korte, J.S. Zogorski] // *J. Environ. Toxicol. Chemistry.* – 1997. – Vol.16, N 9. – P. 1836–1844.

5. *ATSDR*. Toxicological profile for methyl *tert*-butyl ether / Agency for Toxic Substances and Disease Registry. – Atlanta, GA, 1996. – P. 2.
6. *Jeffrey D.* Physical-chemical properties of MTBE and preferred environmental fate and compartmentalization. Paper ENVR 209 / *D. Jeffrey* // Proceedings of the 213th American Chemical Society National Meeting, Division of Environmental Chemistry, Environmental Fate and Effects of Gasoline Oxygenates. April 13–17. —San Francisco, California. – 1997. – Vol. 37, N 1. – P. 397–399.
7. *Gullick R.W.*, *LeChevalier M.W.* Occurrence of MTBE in drinking water sources / *Gullick R.W.*, *LeChevalier M.W.* // *J. American Water Works Association*. – 2000. – Vol. 92. – P. 100–113.
8. *WHO IARC*. Some Chemicals that Cause Tumours of the Kidney or Urinary Bladder in Rodents and Some Other Substances // Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. – 1999. – Vol. 73. – P. 339.
9. *US EPA*. Drinking water advisory: Consumer acceptability advice and health effects analysis on methyl tertiary-butyl ether (MtBE). Washington, DC, US Environmental Protection Agency, (EPA-822-F-97-009). – 1997. – P. 11–13.
10. *US EPA*. MTBE Fact Sheet 1: Overview. – Washington, DC, US Environmental Protection Agency, (EPA 510-F-98-001). – 1998. – P. 2.
11. *Health Canada* Guidelines for Canadian Drinking Water Quality: Guideline Technical Document – Methyl Tertiary-Butyl Ether (MTBE), Water Quality and Health Bureau, Healthy Environments and Consumer Safety Branch, Health Canada, Ottawa, Ontario. – 2006. – P. 1.
12. *Eaton A.D.*. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater / [A.D. Eaton, L.S. Clesceri, A.E. Greenberg, ed] // American Public Health Association: 1015 Fifteenth Street, NW, Washington, DC. – 1995. – P. 9–74.

С.С. Гаркавий¹, П.Д. Папапрепонис²

¹Національний медический университет ім. А.А. Богомольця, Київ

²Університет Аристотеля, Салоніки, Греція

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МЕТИЛ ТРЕТ-БУТИЛОВОГО ЭФИРА НА ИНДИКАТОРНЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ МОРСКОЙ ВОДЫ

Показано, что МТБЭ угнетает развитие сапрофитной микрофлоры морской воды за исключением бактерий группы кипячной палочки. Влияние эфира на последние оказалось стимулирующим и способствовало развитию бактерий.

Ключевые слова: МТБЭ, вода, микроорганизмы

S.S. Garkavyi¹, P.D. Papapreponis²

¹National Medicine University the name of A.A. Bogomol'ts, Kyiv

²University of Aristotle, Saloniki, Greece

ASSESSMENT OF INFLUENCE OF METHYL TERT-BUTYL ETHER ON INDICATOR MICROORGANISMS OF MARINE WATER

It is showed that MTBE causes inhibition of growth of saprophyte microflora of marine water, except for total coliforms. The influence of ether on mentioned group of microorganisms was stimulative, MTBE promoted the growth of bacteria.

Key words: MTBE, water, microorganism

УДК 574.5:551.46.09:581.526.323.3(262.5)

О.П. ГАРКУША

Одеська філія Інституту біології південних морів НАН України

вул. Пушкінська, 37, Одеса 65125

МИКРОФІТООБРОСТАННЯ ЖИВОГО І МЕРТВОГО РОСЛИННОГО СУБСТРАТУ НА ПРИКЛАДІ ОДЕСЬКОЇ ЗАТОКИ (ЧОРНЕ МОРЕ)

Наведені результати дослідження мікрофітообростання живого і мертвого рослинного субстратів. В експерименті, проведеному в природних умовах, виявлені деякі особливості видового складу, кількісних показників, характеру домінування видів мікрофітообростання на деревині і водоростях-макрофітах.

Ключові слова: обростання, деревина, макрофіти, мікроводорості, Чорне море

ISSN 2078-2357. Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол., 2010, №3 (44)