

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені І. І. МЕЧНИКОВА

Біологічний факультет

Кафедра мікробіології, вірусології та біотехнології

Дипломна робота
спеціаліста

**на тему: «Сезонні зміни санітарно-бактеріологічних показників морської
води у рекреаційних зонах острова Зміїний»**

**«The seasonal changes in sanitary-bacteriological parameters of seawater in
recreational zones of Zmiiny island»**

Виконал: студент заочної форми навчання
спеціальність 091 Біологія
Молодіт Олег Валерійович

Науковий керівник
кандидат біологічних наук, доцент
Гудзенко Тетяна Василівна

Рецензент:
кандидат біологічних наук, доцент
Гладкій Тетяна Володимирівна

Рекомендовано до захисту:

Протокол засідання кафедри

№ _____ від «___» _____ 2017 р.

Захищено на засіданні ЕК № 1

Протокол № _____ від «___» _____ р.

Оцінка _____ / _____ / _____

(за національною шкалою, шкалою ECTS, бал)

Завідувач кафедри

_____ Філіпова Т.О.
(підпис)

Голова ЕК

_____ Філіпова Т.О.
(підпис)

Одеса – 2017

АНОТАЦІЯ

Встановлено, що санітарно-мікробіологічні показники якості морської води пляжів «Дівочий», «Золотий» о. Зміїний в 2015 році, не відповідали нормативним вимогам. У воді були виявлені ентерококи, стафілококи, а також патогенні бактерії, що становило епідемічну небезпеку і свідчило про скидання неочищених господарсько-фекальних стічних вод у акваторію. У 2016 р. санітарно-бактеріологічні показники морської води о. Зміїний в цілому відповідали показникам норми.

Роботу викладено на 54 сторінках, вона містить 6 таблиці та 2 рисунки. Наведено посилання на 52 джерел літератури (42 кирилицею та 10 латиницею).

Ключові слова: санітарно-мікробіологічні показники, о. Зміїний, морська вода, рекреаційні зони

Established that the sanitary and microbiological quality of sea water beach «Girls», «Gold» about. Snake in 2015, did not meet regulatory requirements. In the water were found enterococci, staphylococci, and pathogenic bacteria was a danger epidemic and evidence of untreated household and fecal sewage into the waters. In 2016 sanitary-bacteriological parameters of seawater. Snake answered in general indicators of normal.

The work contained 54 pages, it contains 6 tables and 2 figures. The link 52 literature sources (42 Cyrillic and Latin 10).

Keywords: sanitary and microbiological parameters about. Snake, sea water, recreational areas

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	4
1.ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	6
1.1. Мікробіота води відкритих водоймищ.....	6
1.2. Мікробіота басейну Чорного моря.....	12
1.3. Забруднення і самоочищення відкритих водоймищ.....	14
1.4. Санітарно-показові мікроорганізми води.....	19
2.МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	23
3.РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.....	32
УЗАГАЛЬНЕННЯ.....	46
ВИСНОВКИ.....	48
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	49

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ

ДОСТ – державний стандарт

БГКП – бактерії групи кишкової палички

БУО – бляшко утворюючі одиниці

КУО – колонії утворюючі одиниці

МЖСД – молочно-жовточно-сольовий агар

МПА – м'ясопептонний агар

ЛКП – лактозопозитивні кишкові палички

ВСТУП

Острів Зміїний з його непорушеною природою передбачається використовувати з туристичною метою. В той же час, зважаючи на невеликі розміри острова, зростаюче антропогенне навантаження на нього та прибережні води може призвести до значного забруднення прибережних вод та знищити їх рекреаційну цінність. При вирішенні питання про забезпечення населення о. Зміїний якісною водою для рекреаційних, оздоровчих та других цілей необхідно вважати на наявність та роль вмісту у воді водойм мікробіоти [4, 6].

Водойми — це природне середовище для життя різних мікроорганізмів. Утворення ними складних біоценозів обумовлює біологічну рівновагу. Усе зростаючі масштаби утягування водойм у життєдіяльність людини, збільшення об'єму скиданих у водойми стічних вод може привести до порушення утвореної рівноваги водойму, вичерпанню самоочищувальної здібності та перетворення в об'єкт не придатний для використання людиною. Окрім того, у водойми разом зі стічними водами нерідко попадають патогенні мікроорганізми, що потенційно небезпечно з епідеміологічної точки зору [10, 11].

Водоймам належить суттєва роль у передачі та поширенні не тільки бактеріальних, але і ряду вірусних захворювань. Останні в теперішній час мають значну питому вагу в інфекційної патології людей, тенденції до їх зниження поки не спостерігається. Морські судна забруднюють воду токсичними, радіоактивними речовинами, підприємства - твердими відходами, промисловими та побутовими стічними водами, до складу яких входять нерідко патогенні мікроорганізми та віруси [23, 37].

До числа найбільш значимих відноситься проблема контролю якості морської води біля острова Зміїного, оскільки вода безпосередньо впливає на здоров'я людей і визначає ступінь екологічної і епідеміологічної безпеки острова. У цей час на острові відсутня каналізація, через що господарсько-

фекальні води потрапляють у прибережні води. Водогінні мережі і очисні споруди на острові відсутні. Все це створює передумови для поширення інфекцій [27]. Тому надзвичайно важливим є постійний моніторинг санітарно-мікробіологічного стану водного середовища острову Зміїний.

Метою роботи було вивчення санітарно-бактеріологічних показників морської води у рекреаційних зонах острову Зміїний у різні сезони 2015-2016 рр.

В задачі досліджень входило:

- визначення санітарно-мікробіологічних показників якості морської води;
- виявлення у морській воді умовно-патогенних і патогенних мікроорганізмів;
- вивчення сезонного розподілу санітарно-показових мікроорганізмів у морській воді.

Об'єкт дослідження – мікробне забруднення морської води.

Предмет дослідження – санітарно-бактеріологічні показники морської води прибережної зони о. Зміїного.

УЗАГАЛЬНЕННЯ

У зв'язку зі збільшенням антропогенного впливу проблема охорони водного середовища набуває все більшу актуальність. Ступінь забруднення водоймищ характеризує поняття сапробності, яке поділяється на полісапробні зони (зони дуже сильного забруднення), мезосапробні зони (середнього забруднення) і олігосапробні (зони чистої води). У процесі самоочищення у водоймищі відбувається послідовна зміна зон сапробності, і, відповідно, зміна населяючи їх організмів, в тому числі і бактерій [26].

Виділяють санітарно-показові мікроорганізми які дозволяють судити, з одного боку, про інтенсивність і ефективність самоочищення водоймищ, з другого – про мікробне забруднення водоймищ, особливо патогенними бактеріями [8, 24].

Проведені нами санітарно-мікробіологічні дослідження якості морської води прибережної зони о. Зміїний показали, що влітку 2015 року вода в пляжній зоні не відповідала нормативним вимогам за такими показниками, як індекс ЛКП і індекс *E.coli*.

Визначення мікробіологічних показників морської води в районі «Золотого» і «Дівочого» пляжів показало, що влітку 2015 р. індекси ЛКП і *E.coli* були вище, ніж навесні. Крім великої кількості ЛКП і *E.coli* у воді в купальний сезон були виявлені ентерококи і стафілококи, при чому індекси цих бактерій в червні і серпні були вищими за норму.

Інтенсивне забруднення акваторії о. Зміїний у 2015 році не тільки в купальний сезон свідчить про наявність постійного джерела забруднення води. Так, восені 2015 р. з води біля причалу і пляжів виявлені патогенні бактерії, що відносяться до роду *Salmonella* в кількості 12 КУО/л.

Отримані дані свідчать про скидання в акваторії пляжу неочищених господарсько-побутових стічних вод, що представляє реальну небезпеку для здоров'я відпочиваючих і вимагає вживання негайних заходів по

попередньому очищенню і перенесення місця скидання господарсько-фекальних вод за межі рекреаційної зони.

Треба відмітити, що показники води, відібраної для дослідження у 2016 р., значно покращилися, що свідчить про покращення санітарного стану води – відхилення від нормативних показників не спостерігали.

Патогенних і условно-патогенних мікроорганізмів у зразках води, здобутих у 2016 р., не було виявлено, що є результатом негайно прийнятих заходів. Проби морської води, що були відібрані у рекреаційних зонах о. Зміїний відповідали санітарним нормативам.

Влітку реєструвалося значне збільшення індексу ЛКП, що можливо було обумовлено сильним мікробним забрудненням води р. Дунай у цю пору року.

Отримані дані свідчать про необхідність постійного суворого санітарного надзору за якістю морської води рекреаційних зон острову Зміїний, ретельного поточного контролю санітарного стану цієї екологічної ніши.

ВИСНОВКИ

1. Досліджувані проби морської води відібрані у рекреаційних зонах о. Зміїний навесні 2015 року відповідали ДОСТу за мікробіологічними показниками, а влітку та восені перевищували допустимі норми за індексом ЛКП.
2. Влітку та восені 2015 року у пробах морської води були виявлені представники патогенної мікробіоти: *Citrobacter freuni* (у причалі), *Saphylococcus hominis* ("Золотий пляж"), *Yersinia enterocolitica group* (у малого причалу), *Leminorella species* ("Дівочий пляж"), які характеризувалися високим рівнем чутливості до антибіотиків.
3. Інтенсивне фекальне забруднення рекреаційних зон акваторії о. Зміїний влітку свідчило про наявність постійного джерела забруднення води з боку сильно забруднених вод річки Дунай.
4. У 2016 р. мікробіологічні показники якості морської води прибережної частини о. Зміїний відповідали нормативним вимогам, що свідчить про ефективність проведених заходів.
5. Навесні 2016 року морська вода рекреаційних зон острова Зміїний в цілому відповідала санітарно-гігієнічним нормам, однак в воді були виявлені бактеріофагі патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів
6. Отримані дані свідчать про необхідність постійного суворого санітарно-бактеріологічного надзору за якістю морської води у рекреаційних зонах острова Зміїний.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрианов А. М., Недоступ О. В., Ковальчук Т. Н. Индикаторные показатели антропогенного загрязнения характеристических объектов морской среды // Вісник Одеського державного екологічного університету. – 2009. – Т. 8. – С. 214–219.
2. Биологические процессы самоочищения на загрязненном участке реки/ под ред. В.О.Винберга. – С. – П.: Соц. лит., 1994. – 232с.
3. Бурдиян Н. В. Анаэробные бактерии перифитона бухты Артиллерийская (Севастополь, Черное море) // Экосистемы, их оптимизация и охрана. - 2014. - Вып. 11. - С. 174–178.
4. Вершинин А. О. Жизнь Черного моря. – М.: Макцентр, 2003. - 174 с.
5. Виноградова Л.А., Васильева В.Н. Многолетняя динамика и моделирование состояния экосистемы прибрежных вод северо-западной части Черного моря. – Л.: Гидрометеиздат, 1992. – С. 28.
6. Гаркавая Г.П., Богатова Ю.И. Формирование качества воды прибрежной зоны Черного моря в условиях антропогенного воздействия // Управление и охрана побережий северо-западного Причерноморья / Материалы межд. симпозиума 30 сент. – 6 окт. 1996 г. – Одесса: Астропринт, 1996. – С. 21-22.
7. Горшкова О.Г., Волювач О.В., Молодіт О.В., Коломиец А.Г., Бебик В.В., Лаговская Л.С., Хаджи В.Д. Санітарно-мікробіологічні і вірусологічні дослідження морської води у рекреаційних зонах Чорноморського узбережжя // Материали за XIII міжнародна научна практична конференція «Новината за напреднали наука - 2017», Volume 9: Химия и химични технологии. Селско стопанство. Медицина. Екология. Биологични науки. – София: Бял ГРАД-БГ, 2017. – С. 13 - 15.
8. Григорьева Л.В., Санитарная бактериология и вирусология водоемов. – М.: Медицина, 1975 – 191 с.

9. *Губанов Е. П.* Техногенное воздействие на экосистему Черного моря и его последствия // Рибне господарство України. – 2005. - № 3-4 (38/39). – С. 14-18.
10. *Деньга Ю. М., Лисовский Р. И., Михайлов В. И.* Нефтяное загрязнение в экосистемах Черного моря // Екологічні проблеми Черного моря. – Одеса: ЦНТПІОНЮА, 2003. – С. 123-134.
11. *Дерезюк Н.В. Молодит О.В.* Диатомовые водоросли (Bacillariophyceae) в дельте Днестра (2010-2011 гг.) / Збірн. докл. та статей наук.-практ. конф. «Екологія міст та рекреаційних зон», (Одеса, 31 травня-1 червня 2012 р.). – Одеса: ІНВАЦ. – С. 111-115.
12. *Дерезюк Н.В., Конарева О.П., Молодит О.В.* Мониторинговые исследования фитопланктона в Днестровском лимане (2003-2011 гг.). Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конф. "Лимани північно-західного Причорномор'я: актуальні гідроекологічні проблеми та шляхи їх вирішення" / Зб.статей за матер.доповідей. - Одеса: ТЕС, 2012. - С.102-105.
13. *Дерезюк, Н.В., Молодит, О. В.* К вопросу о сезонных сукцессиях фитопланктона в прибрежных водах о. Змеиный .- Тез. докл. Міжнар. наук.-практ. конф. «Екологічні проблеми Чорного моря» (Одеса, 01-02 листопада 2012 г.).- С.71-74.
14. *Дикий И.Л., Холуняк И.Ю., Шевелёва Н.Е., Стегний М.Ю.* Микробиология: Учебник для студентов фармацевтических ВУЗов и фармацевтических факультетов медицинских институтов – К.: Профессионал, 2004 – 624 с.
15. *Долинский С.К.* Экологическое состояние Черного моря и пути его улучшения // Управление и охрана побережий северо-западного Причерноморья / Материалы межд. симпозиума 30 сент. – 6 окт. 1996 г. – Одесса: Астропринт, 1996. – С. 27-28.
16. *Зайцев Ю.П.* Экологическое состояние шельфовой зоны Черного моря у побережья Украины // Гидробиол. журнал. – 1992. – Т. 28., № 4. – С. 3 – 18.

17. *Иваница В.А., Мединец В.И., Ковалева Н.В. и др.* Состояние микробных ценозов Черного моря на современном этапе // Диагноз состояния морской среды Азово-Черноморского бассейна: Материалы междунар. конф. - Севастополь: НАН Украины, МГИ, 1994. – С. 55-60.
18. *Ковалева Н.В., Александров Б.Г.* Анализ численности бактерио- и зоопланктона как составная часть мониторинга прибрежной части Черного моря. – Одесса: Астропринт, 1987. – 8 с.
19. *Ковалева Н.В., Серман А.И.* Исследование современного состояния бактериопланктона Черного моря // Исследования экосистемы Черного моря / Под ред. В.И. Мединца. – Одесса: Ирэнполиграф, 1994. – С. 134-140.
20. *Кузнецов А.В.* Санитарная охрана моря от загрязнения судами в системе эпидемиологического надзора за карантинными инфекциями: Автореф. дис. ...доктора мед. наук. – Одеса, 2004 – 16 с.
21. *Мац Л.И., Корш Л.Е.* О циркуляции поточных микроорганизмов и вирусов в почве, воде и воздухе // Гигиена и санитария. - 1997. - №9. – С.84-87.
22. *Мединец В.И., Грузов Л.Н., Ковалева Н.В. и др.* Результаты исследования экосистемы Черного моря осенью 1990 года // Исследования экосистемы Черного моря / Под ред. В.И. Мединца. – Одесса: Ирэнполиграф, 1994. – С. 4 - 11.
23. *Мединец В.И., Иваница В.А.* Проблема антропогенного загрязнения северо-западной части Черного моря / Управление и охрана побережий северо-западного Причерноморья. – Одесса: Астропринт, 1996. – С. 41.
24. *Медицинская микробиология* / Под. ред. акад. РАМН В.И. Покровского, проф. О.К. Поздеева. - М.: ГЭОТАР Медицина, 1999. - 1184 с.
25. *Методические указания по санитарно-микробиологическому анализу воды поверхностных водоемов.* Приказ МЗ СССР от 19.01.81 N 2285-81.
26. *Методичні вказівки.* МВ 10.2.1-113-2005. Санітарно-мікробіологічний контроль якості питної води, затверджені наказом МОЗ від 03.02.2005 N 60.

27. *Микробиологическое* загрязнение водоёмов /Под ред. *Т.Г.Калины*. – М.: Медицина, 1996. – 323 с.
28. *Михайлов В. И., Монюшко М. М.* Сравнительная характеристика загрязнения Мирового океана и Черного моря // Збірник наукових статей, 29-30 жовтня 2009 р. – 270 с.
- 29.*Нижегородова Л.Е., Нидзвецкая Л.М.* Сравнительная характеристика бактерий в различных горизонтах воды северо-западной части Черного моря // Биология моря. - 1985.- Т. 1. – С. 63-65.
- 30.*Практическая* экология морских регионов. Черное море / Под ред. В.П.Кеонджана. – Киев: Наукова думка, 1990. – 252 с.
31. *Руководство* по методам биологического анализа морской воды и донных отложений / Под ред. А.В. Цыбань. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – Вып. 3. – С. 3-5.
32. *Рубцова С. И.* Гетеротрофные бактерии – показатели загрязнения и самоочищения морской среды // Экология моря. – 2002. – Вып.62. – С.81-85.
- 33.*Санитарная* микробиология / Под ред. С.Я. Любашенко. – М.: Пищ. пром., 1990. – С. 295 – 346.
34. *Сидоренко С. В., Резван С. П., Стерхова Г. А. и др.* Госпитальные инфекции, вызванные *Pseudomonas aeruginosa*. Распространение и клиническое значение антибиотикорезистентности // Антибиотики и химиотерапия. – 1999. – №3. – С. 25-34.
35. *Смирнова Л. Л.* Микробиологические методы при экологическом мониторинге донных отложений черноморского шельфа// Екологічна безпека прибережної та шельфової зон та комплексне використання ресурсів шельфу. - 2013. - Вип. 27. - С. 422-430.
36. *Смірнова Л. Л.* Мікробіота морських донних нашарувань як індикатор їх забруднення залишками хімічних отруйних речовин // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Серія: біологія. Спец. вип.: Гідроекологія. – 2010. – 3 (44). – С. 247-250.

37. *Сорокин Ю. И.* Микробиологическое исследования в Черном море: о методах отбора проб при изучении бактериального населения водной толщи // Микробиология. – 1962. – № 4. – С. 683 – 693.
38. *Сорокин Ю. И.* Микрофлора грунтов Черного моря // Микробиология. – 1962. – № 31, (5). – С. 899–903.
39. *Степанова О. А.* Экология аллохтонных и автохтонных вирусов Черного моря. – Севастополь: ЭКСПРЕСС ПЕЧАТЬ, 2004. – 307 с.
40. *Теплинская Н.Г., Нижегородова Л.Е., Нидзвецкая Л.М.* Сезонные изменения качественного состава сапрофитных и кишечных бактерий в северо-западной части Черного моря // Экология моря. – 1984. – Вып. 18. – С. 48-52.
41. *Трунова О.И.* Биологические факторы самоочищения водоёмов и сточные воды. – Л.: Наука, 1990. – 110с.
42. *Яремчук І.Г.* Економіка природокористування. – К.: Здоров'я, 2000. – 215с.
43. *Brisou F.* La vie des microbes dans les mers et pollution. Situation actuelle perspectives.//Rev. int. oceanogrmed. 2000.- v.17 – P.127-145.
44. *Andrews W., Presnell M.* Rapid recovery of *Escherichia coli* from estuarine water // Appl. Microbiol. – 1992. – V.23. – P.521 – 523.
45. *Chasovnikov V. K., Chjoo V. P., Ocherednik O. A., Maryasova E. S.* Evaluation of the Lever of Technogenic Pollution in the Coastal Zone of the Black Sea near Gelendzhik // Marine Chemistry. 2016. – Vol. 56, № 1. – P. 76–80. DOI: 10.1134/s0001437016010021
46. *Dayton M. I., Berzings A.* Accelerated surface, water eutrophication from land disposal of sewage // Appl. Microbiol. – 1990. – V.3. – P.2104 – 2119.
47. *Ghinsberg R. C., Bar Dov L., Rogol M., Sheinberg Y., Nitzan Y.* Monitoring of selected bacteria and fungi in sand and sea water along the Tel Aviv coast //Microbios. – 1994. – 77, N 310. – P. 29–40.
48. *Ilyin Y. P., Klimenko N. P., Ryabinin A. I., Shibaeva S. A.* The Black Sea costal waters pollution in the period of 1999–2000 on monitoring materials of

Ukrainian marine hydrometeorological units // The Black Sea ecological problems: Col. scient. art. – Odessa: SCSEIO, 2000. – P. 91–95.

49. *Koray Ozseker, Coskun Eruz, Sadi Ciliz*. Determination of Coppel Pollution and Associated Ecological Risk in Coastal Sediments of Southeastern Black Sea Region, Turkey // Bull Environ Contam Toxicol. – 2013. – Vol. 91. – P. 661–666. DOI: 10.1007/s00128-013-1116-2

50. *Levent Altas, Hanife Buyukgungor*. Heavy metal pollution in the Black Sea shore and offshore of Turkey // Environ Geol. – 2007. – Vol. 52. – P. 469–476.

51. *Molodit O.V., Derezyuk N.V.* On the matter of dinophyta changes in the North-Western Black Sea for the last 20 years. / // Biodiversity. Ecology. Adaptation. Evolution: Proceedings of the VI International Young Scientists conference, dedicated to 150 anniversary from the birth of famous botanist Vladimir Lipskiy (Odesa, May 13 – 17, 2013). Odesa: Pechatniy dom, 2013. – P. 67.

52. *White E., Pouné G. W.* Relative importance of microflora and allophatic clays to the phosphorus dynamics of Lake Rerephakaaitu // Marine and Freshwater Res. – 1990. - V.14. – P.83-85.