Д/р
12271

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова
Біологічний факультет
Кафедра ботаніки

Дипломна робота

спеціаліста

на тему: **«ФУНКЦІОНУВАННЯ ВОДОРОСТЕЙ-МАКРОФІТІВ ЧОРНОГО МОРЯ ОДЕСЬКОЇ ЗАТОКИ ПІД ВПЛИВОМ ДЕТЕРГЕНТІВ»**

FUNCTIONING OF ALGAE-MACROPHYTES OF THE BLACK SEA, ODESSA BAY UNDER THE INFLUENCE OF DETERGENTS

Виконала: студентка заочної форми навчання
Спеціальність 7.04010201 Біологія
Юзишіна Світлана Олегівна
Керівник: к.б.н., доцент Куцин Олена Борисівна
Рецензент: к.б.н., доцент Будняк Олександр Костянтинович

Рекомендовано зо захисту:
Протокол засідання кафедри
№ 9 від «12.04» 2016 р.

Завідувач кафедри
_____ Ткаченко Ф.П.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Захищено на засіданні ЕК №1
Протокол
№ 56 від «15.06» 2016 р.
Оцінка добре / В / 85
(за національною шкалою, шкалою ESTS, бал)

Голова ЕК
_____ Філіпова Т.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

779448

АНОТАЦІЯ

Досліджено зміни в інтенсивності фотосинтезу, приросту біомаси та вмісту вітаміну С домінуючих зелених водоростей під впливом детергентів (СМЗ) Одеської затоки Чорного моря у весняний період. Для дослідження були використані водорості що належить до відділу зелених *Cladophora vagabunda* (L.) Hoek та *Enteromorpha intestinalis* (L.) Link. Роботу викладено на 40 сторінках, вона містить 8 малюнків. Наведено посилання на 57 літературних джерел кирилицею та латиницею. Досліди проводилися протягом весни 2016 року.

Ключові слова: макрофіти, детергент, інтенсивність фотосинтезу, вітамін С, плазмоліз.

ABSTRACT

The changes the rate of photosynthesis increase biomass and vitamin C content of the dominant algae green plate under the influence of detergents (SMZ) Odesa Bay of the Black Sea in the spring. For the study was used algae belonging to the department of green Cladophora vagabunda and Enteromorpha intestinalis . The work contained 40 pages, it contains 8 drawing. 57 are links to literature in Cyrillic and Latin. Experiments conducted during the spring of 2016.

Keywords: macrophytes, detergent, the rate of photosynthesis ,vitamin C , plasmolysis.

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ

ВМ – важкі метали

ГДК – гранично допустима концентрація

ІФ – інтенсивність фотосинтезу

СМЗ – синтетичний миючий засіб

СПАР – синтетичні поверхнево-активні речовини

ЗМІСТ

Вступ 5

1. Огляд літератури 7

1.1.Сучасний екологічний стан північно-західної частини Чорного моря 7

1.2. Вплив токсикантів на водорості та інші гідробіонти 10

1.3. Важкі метали 11

1.4. Поверхнево-активні речовини 12

1.5.Вплив комплексного забруднення водного середовища на живі організми 14

2. Матеріали та методи досліджень 17

2.1. Математична обробка даних 20

3. Результати досліджень та їх обговорення 21

3.1. Вміст вітаміну С 23

3.2. Динаміка приросту біомаси і морфологічна мінливість клітин водоростей-макрофітів 25

Узагальнення 31

Висновки 33

Список літератури 34

ВСТУП

За останні десятиліття Чорне море зазнає зростаючого антропогенного навантаження [30], в зв'язку з чим його стан в наші дні мало змінився на краще [26].

Основу фотосинтезуючих організмів водних екосистем, як відомо складають водорості. Під впливом мінливих екологічних умов у північно-західному районі Чорного моря відбуваються зміни усіх водоростевих компонентів: фітопланктону, мікрофітобентосу, макрофітобентосу.

У прибережних районах моря автотрофний процес здійснюється в основному фітобентосом, переважним компонентом якого є водорості-макрофіти у свою чергу особливості будови й функціонування донних водоростевих угрупувань безпосередньо пов'язана з гідрохімічними параметрами водного середовища [30].

В останні десятиліття антропогенний фактор, що виявляється в посиленні забруднення й погіршенні гідрохімічних показників якості води Чорного моря, стає основним. Його вплив у деяких районах моря має катастрофічні для біоти наслідки [26]. Однак, характер дії забруднюючих речовин, а саме детергентів, на фізіологічний стан гідробіонтів досліджено недостатньо, особливо стосовно водоростей – макрофітів. У порівнянні з іншими типами забруднення: нафтою, ВМ, пестицидами, небезпека яких для гідробіонтів уже доведена й всебічно вивчається [30], характер дії детергентів досліджено недостатньо[30], особливо стосовно водоростей - макрофітів. Зокрема, недостатньо вивчені фізіолого-біохімічні основи процесів адаптації клітин водоростей-макрофітів Чорного моря до впливу забруднення водного середовища детергентами.

Метою нашої роботи було дослідити зміни інтенсивності фотосинтезу, вмісту вітаміну С, приросту біомаси, анатомічні зміни на клітинному рівні в зелених водоростях-макрофітах *Cladophora vagabunda* (L.) Hoek та *Enteromorpha intestinalis* (L.) Link, під впливом детергентів.

У зв'язку з цим були поставлені наступні завдання:

1. Дослідити в лабораторних умовах вплив детергенту різних концентрацій на *Cladophora vagabunda* (L.) Hoek та *Enteromorpha intestinalis* (L.) Link, за показником ІФ та вмісту вітаміну С.
2. Дослідити реакцію водоростей-макрофітів на вплив детергенту за приростом біомаси та анатомо-морфологічними змінами.
3. Провести порівняльний аналіз отриманих результатів.

Об'єкт дослідження: фізіолого-біохімічні та анатомо-морфологічні показники *Cladophora vagabunda* (L.) Hoek та *Enteromorpha intestinalis* (L.) Link, під впливом різних концентрацій полютанта.

Предмет дослідження: зелені водорості-макрофіти *Cladophora vagabunda* (L.) Hoek та *Enteromorpha intestinalis* (L.) Link,

УЗАГАЛЬНЕННЯ

Використання фізіолого-біохімічних параметрів водоростей-макрофітів (вміст вітаміну С, інтенсивності фотосинтезу й особливостей ростових процесів рослин) дозволив не лише визначити токсичність присутніх у воді детергентів, але й оцінити індикаторну роль водоростей-макрофітів при складанні прогнозних оцінок розвитку та продуктивності організмів.

Наші дослідження ІФ у водоростях доводять, що детергенти зі збільшенням концентрації пригнічують фотосинтетичну активність пігментної системи водоростей, незалежно від їх видової приналежності. Це в значній мірі доповнює наявну з цього питання інформацію [51].

Необхідно відмітити, що досліджені нами види водоростей за показником ІФ виявили видову специфічність. Найбільш інтенсивно процес фотосинтезу здійснювала нитчаста водорість *Cladophora vagabunda* (рис. 1.), а менш активно – зелена пластинчаста *Enteromorpha intestinalis* (рис.2.).

Детергенти пригнічують розвиток морських зелених водоростей-макрофітів. Це виявляється не лише в зменшенні приросту біомаси, але й повному припиненні росту, появі морфологічних аномалій таломів та окремих клітин. В числі аномалій виявлені наступні: агранульованість цитоплазми, утворення акінет і порушення осмосу.

В умовах забруднення водного середовища детергентами у водоростей-макрофітів починають формуватися захисні реакції. До числа останніх вперше чергу можна віднести збільшення в клітинах водоростей вмісту антиоксидантів – вітаміну С.

Отже детергенти являють собою значну екологічну небезпеку не лише для морської флори, але, вперше чергу, для ресурсів промислових видів водоростей – санітарів моря. Зазначені забруднення пригнічують первинні продукційні процеси водоростей, що може негативно позначитись не лише на формуванні водних біоценозів моря в цілому, але й їх виживанні

Практичні рекомендації

Серед досліджуваних фізіолого-біохімічних показників функціонування водоростей-макрофітів Чорного моря для оцінки токсичності детергентів можна рекомендувати використання таких показник, як: інтенсивність фотосинтезу.

Чутливість біоіндикаційних реакцій *Cladophora vagabunda* на забруднення водного середовища детергентами дозволяє рекомендувати її як тест-організм імпактних акваторій моря.

ВИСНОВКИ

1. СМЗ «Океан» негативно впливав на показники ІФ, вмісту вітаміну С та приросту біомаси та досліджуваних водоростей *Cladophora vagabunda* (L.) Hoek та *Enteromorpha intestinalis* (L.) Link. При більш тривалому досліді (14 діб) детергент повною мірою виявляв токсичну дію (концентрації 500 і 1000 мкг/л): почалося незворотне руйнування клітин і тому біомаса водоростей внаслідок дії цих концентрацій зменшувалась в порівнянні з контролем 26 та 15 % відповідно, а вміст вітаміну С, внаслідок захисної дії, збільшився на 42 % від контролю. за вмістом вітаміну С більш толерантними до забруднення виявились зелені водорості *Enteromorpha intestinalis*,

2. Дія детергенту на морфологію клітин кладофори в мінімальній концентрації (100 мкг/л) викликала відповідну захисну реакцію кладофори у вигляді утворення клітин-акінет, плазмоліз клітин, а при високих концентраціях – повна їх руйнація.

3. Із досліджуваних видів водоростей–макрофітів за динамікою змін фізіолого-біохімічних показників, найбільш толерантними до дії полютантів виявилася *E. intestinalis*, а найменш стійкою була *C. vagabunda*.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Адель Ахмед Фахи Хамдиа М., Абд. Эль-Самад, А.М. Махед. Взаимодействующее влияние хлорида натрия, кадмия и ртути на рост и пигменты фитопланктона р. Нил (у г. Эль-Миния, Египет) // Гидробиол. журн. – 1999. – Т. 35, № 6. – С. 69-80.
2. Барашков Г.К. Сравнительная биохимия водорослей. – М.: Пищ. пром-ть, 1972. – 336 с.
3. Биологические аспекты нефтяного загрязнения морской среды. / Под ред. О.Г. Миронова. – К.: Наук. думка, 1988. – 248 с.
4. Брагинский Л. П., Бескаравайная В. Д., Буртная И. Л. Токсичность для гидробионтов и деградация синтетических поверхностно-активных веществ в пресных водах. – Киев, 1983. – 231 с. Деп. в ВИНИТИ 14.10.83, № 3247–83.
5. Брагинский Л.П. Гидробиологические аспекты проблемы установления ПДК токсических веществ в водной среде // Вод. ресурсы. – 1973. № 4. – С. 134-139.
6. Брагинский Л. П., Комаровский Ф. Я., Мережко А. И. Персистентные пестициды в экологии пресных вод. – К.: Наук. думка, 1979. – 141с.
7. Брагинский Л.П. Некоторые закономерности и механизмы реагирования пресноводной экосистемы на ВООЗдействие пестицидов и поверхностно-активных веществ // Экспериментальная водная токсикология. – Рига. – 1986. – № 11. – С. 7-22.
8. Брень Н.В. Использование беспозвоночных для мониторинга загрязнения водных экосистем тяжелыми металлами (Обзор) // Гидробиол. журн. – 1999. – Т. 35, № 4. – С. 75-88.
9. Величко И.М. Влияние тяжелых металлов на физиологические показатели зеленых нитчатых водорослей. – Киев, 1984. – 11 с. Деп. в ВИНИТИ. 14.10.84. – № 1839–85.

10.Виноградов М. Е. Современные тенденции изменения экосистемы Черного моря // Вестн. АН СССР. –1987. – № 10. – С. 50-68.

11.Влияние загрязняющих веществ на гидробионты и экосистемы водоемов // Материалы двух советско-американских симпозиумов. – Л.: Наука, 1979. – 352 с.

12.Водоросли. Справочник / Вассер С.П., Кондратьева Н.В., Масюк Н.П. и др. – К.: Наук. думка, 1989. – 608 с.

13.Волощенко О. И., Мудрый И. В. Гигиеническое значение ПАВ. – К.: Здоровье, 1991. – 238 с.

14.Вопросы водной токсикологии / Под ред. А.В. Топачевского, Н.С. Строганова. – М.: Наука, 1970 . – 223 с.

15.Гидрохимия СПАВ / Под ред. Л.Е. Черняевой. – Уральское УГКС, 1982. – 140 с.

16.Гончаров А.Ю. Гидрохимический режим и первичная продукция фитопланктона в районе аварийного выпуска сточных вод в Одесском заливе //Экология моря. – 2001. – Вып. 58. – С. 64-68.

17.Горбунов М. Ю. Экологические аспекты действия металлов на клетки низших фототрофных организмов // Труды Междунар. конф. "Экологические проблемы бассейнов крупных рек" (Тольятти, 6 – 10 сент. 1993 г.). – Тольятти: Б. и.. – 1993. – С. 66 - 67.

18.Гордина А.Д., Ткач А.В., Севрикова С.Д. Реакция ихтиопланктона портовых зон Черного моря на антропогенное воздействие (на примере Севастопольской бухты) // Гидробиол. журн. – 1999. – Т. 35, № 4. – С. 88-95.

19.Громов В.В. Влияние бытового и нефтяного загрязнения на донную растительность // Материалы Всесоюз. симп. по изученности Черного и Средиземного морей, использованию и охране их ресурсов. Часть 4. – К.: Наук. думка, 1973. – С. 23-26.

20.Гусляков Н.Е., Закордонец О.А., Герасимюк В.П. Атлас диатомовых водорослей бентоса северо-западной части Черного моря и прилегающих водоемов. – К.: Наук. думка, 1992. – 112 с.

21.Дианнелидис Б.Э., Деливопулос С. Влияние тяжелых металлов на ультраструктуру эпидермальных клеток Dilophus spiralis (Mont.) Hamel (Dictyotales, Phaeophyta) // Альгология. – 1999. – Т.9, № 3. – С. 10-18.

22.Долинский С.К., Савусин В.П., Патлатюк Е.Г., Чаусов В.И., Кириченко П.И., Берина Т.Н., Лошкарева Н.П. Задачи Госинспекции охраны Черного моря в решении экологических проблем Черного моря // Экологические проблемы Черного моря: Сб. науч. ст. – Одесса: ОЦНТЭИ. – 1999. – С. 3-11.

23.Дятлов С. Е., Петросян А. Г. Биологический мониторинг загрязнения в устьях рек и приустьевых участках моря. // Экологические проблемы Черного моря: Сб. науч. ст. – Одесса: ОЦНТЭИ. – 1999. – С. 88-92.

24.Дятлов С.Є. Еколого-токсикологічна оцінка морських донних відкладів // Вісник Одеського ун-ту. – 2001. – Т. 6, Вип. 1. – С. 88-95.

25.Евтушенко Н.Ю. Сытник Ю.М. Накопление тяжелых металлов рыбами при их тепловодном выращивании // Труды 2 Всесоюз. конф. по рыбохоз. токсикологии. Т.1. – СПб., 1991. – С. 173-174.

26.Еременко Т. И. Современные формы антропогенного воздействия на фитобентос Черного моря // Труды III Всесоюз. совещ. по морской альгологии - макрофитобентосу (Севастополь, октябрь, 1979). – К.: Наук. думка, 1979. – С. 49-50.

27.Заика В.Е. Морское биологическое разнообразие Черного моря и Вос точного Средиземноморья // Экология моря. – 2000.– Вып. 51. – С. 59-62.

28.Зайцев Ю. П. Экологическое состояние шельфовой зоны Черного моря у побережья Украины (обзор) // Гидробиол. журн. – 1992. – Т. 28, № 4 – С. 3-18.

29.Злочевская И. В., Абсалямов С. Я., Галимова Л. М. К изучению механизма фунгицидного действия четвертичных амониевых соединений // Науч. докл. высш. школа Биол. науки. – 1981. – №3. – С. 80-84.

30.Израэль Ю. А. Экология и контроль состояния природной среды. – Л.: Гидрометеоиздат, 1979. – 375 с.

31.Калениченко К.П. Трехфакторное токсикологическое биотестирование на водных микроорганизмах // Гидробиол. журн. – 2002. – Т. 38, № 5. – С. 78-86.

32.Калугина-Гутник А.А. Фитобентос Черного моря. – К.: Наук. думка, 1975 а. – 248 с.

33.Калугина-Гутник А.А. Влияние загрязненности воды на структуру донных фитоценозов Черного моря // Биологическое самоочищение и формирование качества воды. — М.: Наука, 1975 б. – С.105-106.

34.Кумпан Н.Б. К вопросу о предполагаемом механизме действия поверхностно-активных веществ на организм животного // Гигиена и санитария. – 1974. – № 4. – С. 78–80.

35.Лесюк И.И. Особенности реагирования костистых рыб и водных беспозвоночных на поверхностно-активные вещества // Экспериментальная водная токсикология, 1986. – Вып. 11. – С. 74–81.

36.Линник П.Н., Набивалец Б.И. Формы миграции металлов в пресных поверхностных водах. – Л.: Гидрометеоиздат, 1986. – 270 с.

37.Мазманиди М., Диасамидзе А., Змабахидзе М. К вопросу о действии нефти на некоторые виды моллюсков и ракообразных Черного моря // Материалы Весоюзного симпозиума по изученности Черного и Средиземного морей, использованию, охране их ресурсов. – К.: Наук. думка, 1973. – С.78-82.

38.Матвеева Е. Изменения в интенсивности дыхания Artemia salina Leach после кратковременного ВОО3действия сырой нефти и нефтепродуктов // Изв. Ин-т рыбн. ресурсов. – Варна, 1979. – Вып. 18. – С. 85 –95.

39.Методы физиолого-биохимического исследования водорослей в гидробиологической практике / Отв.ред. ак. АН УССР А.В. Топачевский. — К.: Наук. думка, 1975. – 247 с.

40.Микробиологическая очистка воды от поверхностно-активных веществ / Ставская С.С., Удод В.М., Таранова Л.А. Кривец И.А. – К.: Наук. думка, 1988. – 184 с.

41.Миловидова Н. Ю., Каргополова И. Н., Щекатурина Т. Л. Об изменениях количества некоторых липидов у черноморских моллюсков и креветок в условиях хронического нефтяного загрязнения // Биология моря. – 1977. – Вып. 41. – С. 95–97.

42.Миронов О. Г. Микроорганизмы Черного моря, растущие на углеводородах // Микробиология. – 1969. – Т. 38, № 4. – С. 10-11.

43.Миронов О.Г. Мидии как элемент гидробиологической системы очистки загрязненных морских вод // Вод. ресурсы. – 1988. – № 5. – С. 104-111.

44.Миронов О.Г. Биологические проблемы нефтяного загрязнения морей // Гидробиол. журн. – 2000. – Т. 36, № 1. – С. 82-96.

45.Михайлов В.И., Лисовский Р.И. Экологические проблемы Черного моря // Экологические проблемы городов, рекреационных зон и природоохранных территорий: Сб. науч. статей. – Одесса: ОЦНТЭИ. – 2000. – С.122-123.

46.Морські водорості-макрофіти України (північно-західна частина Чорного моря): навчальний посібник /Ф.П. Ткаченко; за ред. П.М. Царенка. – Одеса: Астропринт, 2011. – 104 с.

47.Муравьева И.П. Химический состав Ulva rigida Ag. из разных по степени загрязнения акваторий Севастополя (Черное море) // Экология моря. – 2002. – Вып. 59. – С. 74-79.

48.Неволин Ф. В. Химия и технология синтетических моющих средств. – М.: Пищ. пром-ть, 1971. – 425 с.

49.Олейник Г.Н., Якушин В.М., Кобакова Т.Н. Реакция бактериопланктона как индикатора изменений в экосистеме водоемов в результате

антропогенного ВООЗдействия // Гидробиол. журн. – 1996. – Т. 36, № 2. – С. 29-41.

50.Остроумов С.А., Колотилова Н.Н., Пискунова Н.Ф. и др. Изучение ВООЗдействия синтетических поверхностно-активных веществ на Cyanophyta и Chlorophyta // Альгология. – 1999. – Т. 9, № 2. – С. 105.

51.Пархоменко А. В. Токсическое влияние тяжелых металлов на рост морских бактерий // Экол. моря. – 1984. – Вып. 18. – С. 85-89.

52.Паршикова Т.В. Взаємозв'язок рухливості мікроводоростей та резистентності їх клітин до хімічних факторів // Укр. ботан. журн. – 2000. – Т. 57, № 6. – С. 658-663.

53.Паршикова Т.В., Негруцкий С.Ф. Влияние поверхностно-активных веществ на водоросли (обзор) // Гидробиол. журн., 1988. – Т. 24, № 6. – С. 46-58.

54.Пасичная Е.А. Газообменные функции водорослей при токсическом воздействии и их использование для биотестирования качества водной среды // Альгология. – 1999. – Т. 9, № 2. – С. 110.

55.Патин С.А. Влияние загрязнения на биологические ресурсы и продуктивность Мирового океана. – М.: Пищ. пром-ть, 1979. – 304 с.

56.Практическая экология морских регионов: Черное море / Под. ред. В.П. Кеонджяна. – К : Наук. думка, 1990. – 251 с.

57.Пульц О. Пути пополнения пищевых ресурсов за счет использования водорослей // Альгология. – 2000. – Т. 10, № 3. – С. 341 - 349.

58.Царенко О.М., Скиба Ю.А., Білоус О.П., Ковтун О.О. Екологічна біоіндикація: прак- тикум. – К., 2011. – 70 с.

10.05.2016