

Чайка Т.П.

студент;

Якуба І.П.

кандидат біологічних наук,

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

СЕЗОННІ ЗМІНИ ПІГМЕНТНОГО СКЛАДУ У ДЕЯКИХ ВИДІВ ВОДОРОСТЕЙ ОДЕСЬКОЇ ЗАТОКИ

Головним компонентом водних фітоценозів є водорості, які в процесі фотосинтезу створюють основну масу органічних речовин водойм, поглинають вуглекислий газ і виділяють кисень. При цьому, як відомо, фотосинтез здійснюється за участі пігментів, які у водоростей представлені хлорофілами, каротиноїдами, а у деяких – ще і фікобілінами. Пігментний склад, кількісні зміни якого залежать від фізіологічного стану та продуктивності водоростей, також зазнають впливу комплексу умов середовища (температури, солоності, евтрофікації, забруднення тощо). Тому зміни у складі пігментної системи водоростей дають змогу охарактеризувати екологічну ситуацію в прибережних районах моря. Дослідженню пігментного складу водоростей-макрофітів постійно приділяється увага вчених [1; 2; 5 та ін.]. Проте багато аспектів варіювання концентрації пігментів, залежно від екологічних чинників прибережних акваторій, досліджені ще недостатньо, а тому потребують подальшого моніторингу у зв'язку із змінами клімату та антропогенного навантаження.

Метою даного дослідження було вивчення сезонної динаміки пігментного складу таких водоростей як *Cladophora vagabunda* (L.) Hoek (кладофора), *Ulva intestinalis* L. (ульва), (Chlorophyta) *Ceramium virgatum* C. Agardh (цераміум) (Rhodophyta), *Desmarestia viridis* (Müller) Lamouroux (десмарестія) (Phaeorhysaceae), зібраних в Одеській затоці Чорного моря навесні та восени 2021 р.

З відібраних зразків водоростей з різних районів затоки для кожного окремого виду виготовляли мішану пробу. Повторність дослідження трикратна. Визначення вмісту хлорофілів та каротиноїдів здійснювали спектрофотометричним методом. Екстракцію пігментів та розрахунок їх концентрації в екстракті здійснювали за ГОСТ 17.1.04.02-90 [3] за формулами:

$$\text{с хл } a = 11,85 \times D_{664} - 1,54 \times D_{647} - 0,08 \times D_{630}$$

$$\text{с хл } b = 21,03 \times D_{647} - 5,43 \times D_{664} - 2,66 \times D_{630}$$

$$\text{с хл } c = 24,52 \times D_{630} - 1,67 \times D_{664} - 7,6 \times D_{647}$$

$$\text{с карот} = 4 \times D_{480},$$

де D – оптична густина за відповідною довжиною хвилі.

Вміст пігментів перераховували на суху речовину.

Досліджувані види водоростей є одні із найпоширеніших в Одеській затоці [4]. Пік вегетації зелених водоростей (*Cladophora vagabunda* і *Ulva intestinalis*) та бруї (*Desmarestia viridis*) припадає на весну-початок літа, червоної (*Ceramium virgatum*) – кінець літа-осінь [6]. У відповідності з активністю розвитку певних видів водоростей змінювалися і кількісно показники їх пігментної системи. Початок весни та кінець осені характеризуються зменшенням біомаси водоростей, що можливо пов'язане із станом їх пігментної системи.

Вміст хлорофілу a в слаях водоростей досліджених видів навесні виявився досить низьким (рис. 1), принаймні удвічі меншим, ніж вміст цього пігменту влітку за даними інших дослідників [1; 6; 7]. Це, очевидно, пов'язано з початковим етапом їх розвитку. Максимальну кількість хлорофілу a містили зелені водорості – *U. intestinalis*, в середньому 7 мг/г; *C. vagabunda* – 8 мг/г, значно меншу – бруа водорість *D. viridis* та червона *C. rubrum* – в середньому 2 мг/г (рис. 1). Вміст хлорофілів b і c , які свідчать про функціональний стан антенного комплексу мембран хлоропластів, був теж достатньо низьким. Вміст каротиноїдів в досліджених водоростях був пропорційний вмісту хлорофілів і коливався у межах 1-2,5 мг/г. Восени вміст досліджуваних пігментів у слаях водоростей був у середньому вдвічі менший, ніж навесні (рис. 2), що очевидно

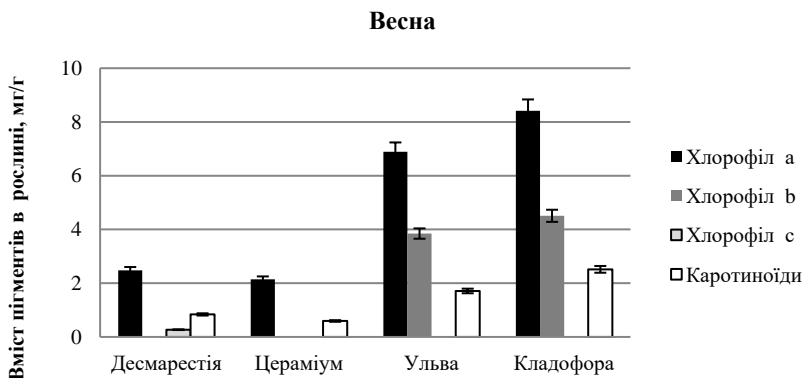


Рис. 1. Вміст пігментів (мг/сухої речовини) у деяких видів водоростей Одеської затоки у квітні 2021 р.

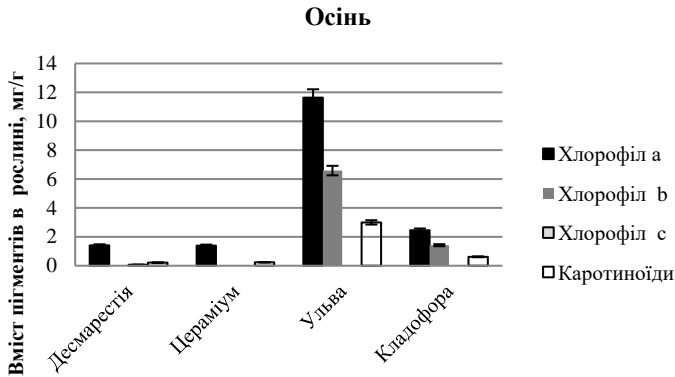


Рис. 2. Вміст пігментів (мг/сухої речовини) у деяких видів водоростей Одеської затоки у жовтні 2021 р.

Умовні позначення ті ж, що і на рис. 1

пов'язано із затуханням їх вегетаційної активності. Проте вміст пігментів у сланях *U. intestinalis* восени виявився навіть вищим, ніж навесні. Це пояснюється тим, що цей вид відноситься до цілорічно вегетуючих, евритермних і евригалінних зелених водоростей. Таким чином, якщо у кладофори, цераміуму і десмарестії спостерігали суттєве зменшення кількісного складу пігментів, що свідчить про відмирання сланей на фоні зниження температур, то у слані ульви-кишківниці за стабільними характеристиками пігментного апарату відбувався активний фотосинтез і ріст в умовах зниженої температури води і, ймовірно, зниження вегетації конкурентних видів.

Таким чином, при проведенні екологічного моніторингу макрофітобентосу за змінами пігментного комплексу водоростей необхідно враховувати сезонні коливання цих показників, які відображають стан самих водоростей і вплив на них екологічних чинників.

Список використаних джерел:

1. Войцехович А.О., Кашеваров Г.П. Пігменти фотосинтетичного апарату зелених водоростей. *Альгологія*. 2010. Т. 20. № 3. С. 287–299.
2. Ладигіна Л.В. Каротиноїдний склад кормових мікроводоростей. *Альгологія*. 2010. Т. 20. № 1. С. 45–56.
3. Мусієнко М.М., Паршикова Т.В. Спектрофотометричні методи в практиці фізіології, біохімії та екології рослин. Київ : Фітосоціоцентр, 2001. С. 112–113.

4. Ткаченко Ф.П., Третьяк И.П. Водоросли-макрофиты импактных зон Одесского побережья. *Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біологія*. 2015. № 3-4 (64). С. 640–644.

5. Ткаченко Ф.П. Морські водорості-макрофіти України (північно-західна частина Чорного моря). Одеса : Астропринт, 2011. 104 с.

6. Ткаченко Ф.П., Коваль В.Т., Погребняк І.І. Пігментний склад видів роду *Cladophora* Kutz. *Український ботанічний журнал*. 1982. Т. 39. № 4. С. 71–75.

7. Ткаченко Ф.П., Якуба И.П. Содержание фукоксантина в некоторых бурых водорослях Черного моря (Phaeophyceae, Ochrophyta). *Альгология*. 2019. Т. 29. № 3. С. 278–286.