

УДК 543.383.2: (574.454:582.232)

В.П. ГУСЕЙНОВА, А.В. КУРЕЙШЕВИЧ

Інститут гідробіології НАН України
пр. Героїв Сталінграду, 12, Київ 04210, Україна

МІКРОВОДОРОСТІ ЯК ДЖЕРЕЛО ПОЗАКЛІТИННИХ СПОЛУК ВУГЛЕВОДНЕВОЇ ПРИРОДИ

Виявлено, що за допомогою методу визначення вмісту у воді нафтопродуктів, в культуральних середовищах водоростей реєструється досить високий вміст вуглеводнів (0,04–0,16 мг/дм³). Це свідчить про те, що екзометаболіти вуглеводневої природи водоростей при їх інтенсивному розвитку можуть складати частину сполук, які визначаються у водоймищах як нафтопродукти.

Ключові слова: вуглеводні, культури водоростей, забруднення, нафтопродукти

При проведенні моніторингу якості води джерел водопостачання не завжди враховуються екзометаболіти рослинних угруповань [1, 2, 5, 7]. У системах водопідготовки виникають складнощі з інтерпретацією даних щодо змін вмісту нафтопродуктів у відстійниках води [6]. Після її зберігання в резервуарах кількість нафтопродуктів часто збільшується.

Існуючі методи визначення нафтопродуктів у водоймах дають можливість враховувати тільки загальний вміст вуглеводневої фракції, яка містить як нафтопродукти, так і метаболіти водних рослин і тварин. Враховуючи, що автохтонні вуглеводні при проведенні моніторингу якості води окремо від нафтопродуктів не визначаються, істотний інтерес становить оцінка кількісних показників позаклітинних сполук вуглеводневої природи прісноводних мікробіодоростей.

Для з'ясування цього питання нами були досліджені культуральні середовища поширених видів синьозелених та зелених водоростей на предмет наявності в них вуглеводнів за допомогою методу, що широко використовується для визначення нафтопродуктів. Необхідно відзначити, що поживні середовища, на яких ми вирощували водорості, мінеральні, і до їх складу не входять ні вуглеводні, ні їх похідні.

Матеріал і методи досліджень

В процесі виконання роботи були використані альгологічно чисті культури Cyanophyta: *Anabaena cylindrica* Lemm. HPDP-1, *Microcystis aeruginosa* Kütz. emend. Elenk. HPDP-6, *Nostoc punctiforme* (Kütz.) Hariot HPDP-48, *Oscillatoria acutissima* Kuff. HPDP-64, *Phormidium autumnale f. uncinata* (Ag.) Kondrat. (= *Phormidium uncinatum* Ag.) HPDP-36 і Chlorophyta: *Acutodesmus obliquus* (Turp.) Tsar. (= *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz.) HPDP-104, *Chlorella vulgaris* Beijer. HPDP-119, *Monoraphidium contortum* (Thur.) Kom.-Legn. HPDP-105.

Водорості вирощували на середовищі Фітцджеральда № 11 в модифікації Цендера і Горхема [4] за температури 20–25°C та освітленості 3000 лк з чергуванням світлового і темного періодів 16:8.

Визначення сухої маси культур водоростей проводили стандартним ваговим методом [4].

Вміст нафтопродуктів визначали згідно з загальноприйнятою методикою [3].

Результати досліджень та їх обговорення

Виявлено, що вміст так званих «нафтопродуктів», а насправді вуглеводнів водоростевого походження, в культуральних середовищах одномісячних культур становив 0,037–0,072 мг/дм³, тобто перебував на рівні 1 ГДК_р (ГДК_р для нафтопродуктів – 0,05 мг/дм³), а часто навіть перевищував цей показник (табл. 1).

Вміст вуглеводнів (ВВ) в культуральних середовищах водоростей (вік культур – 1 місяць)

Культури водоростей	ВВ, мг/дм ³	ВВ, мг/г сухої речовини
Cyanophyta		
<i>Anabaena cylindrica</i>	0,037	0,051
<i>Microcystis aeruginosa</i>	0,044	0,074
<i>Nostoc punctiforme</i>	0,053	0,066
<i>Oscillatoria acutissima</i>	0,037	0,098
<i>Phormidium autumnale</i> f. <i>uncinata</i>	0,060	0,127
Chlorophyta		
<i>Acutodesmus obliquus</i>	0,049	0,050
<i>Chlorella vulgaris</i>	0,072	0,110
<i>Monoraphidium contortum</i>	0,054	0,070

В перерахунку на 1 г сухої маси вміст вуглеводнів також залишався достатньо високим (див. табл. 1). Це дозволяє нам зробити висновок про те, що існуючі методи визначення у водоймах нафтопродуктів, що реєструють сумарну кількість вуглеводнів (як автохтонних, так і алохтонних) при інтенсивному розвитку фітопланктону можуть не відображати реальної ситуації забруднення водойм нафтопродуктами.

Нами були проведені аналогічні дослідження з водоростями, які культивували більш тривалий час (протягом 6-10 місяців). Вміст «нафтопродуктів» у культуральному середовищі цих культур був ще вищим, ніж у одномісячних як при розрахунках на одиницю об'єму середовища (мали місце випадки перевищення ГДК_p в 2 і 3 рази), так і на суху масу водоростей (табл. 2).

Таблиця 2

Вміст вуглеводнів (ВВ) в культуральних середовищах водоростей (вік культур – 6–10 місяців)

Культури водоростей	ВВ, мг/дм ³	ВВ, мг/г сухої речовини
Cyanophyta		
<i>Microcystis aeruginosa</i>	0,106	0,097
<i>Nostoc punctiforme</i>	0,110	0,036
<i>Phormidium autumnale</i> f. <i>uncinata</i>	0,155	0,075
Chlorophyta		
<i>Acutodesmus obliquus</i>	0,062	0,055
<i>Chlorella vulgaris</i>	0,140	0,432

Це означає, що вуглеводні водоростей, які потрапляють у водойми з прижиттєвими і постлетальними виділеннями, можуть вносити похибку в оцінку ступеню забруднення водойм нафтопродуктами.

Згідно даних Т.Ф. Шевченко [8, 9] водорість *Phormidium autumnale* f. *uncinata* є одним з домінантів в фітоперифітоні дніпровських водосховищ. На стінах шлюзів сира маса обростань з домінуванням *Phormidium autumnale* f. *uncinata* досягає 400-1250 г/м², на буях 500-2700 г/м², на берегових укосах 900-3000 г/м². Тому кількість сполук вуглеводневої природи, що виділяються водоростями обростань, може бути досить значною.

Висновки

Реєстрація вуглеводнів у культуральних середовищах водоростей (0,04–0,16 мг/дм³) за допомогою загальноприйнятого методу визначення вмісту у воді нафтопродуктів свідчить про те, що при інтенсивному розвитку водоростей їх екзометаболіти вуглеводневої природи можуть становити частку сполук, які визначаються у водоймах як нафтопродукти. Такі дані слід враховувати при проведенні моніторингу якості води, а також в системах водопідготовки.

1. Гусейнова В. П. Экзометаболиты планктонных водорослей и их роль в загрязнении среды / В. П. Гусейнова, А. В. Курейшевич // Материалы III Междунар. конф. „Экологическая химия 2005”. 20-21 мая 2005 г., Кишинев, Молдова. – Кишинев, 2005. – С. 67.
2. Курейшевич А. В. Влияние метаболитов водорослей на качество воды в условиях действия природных и антропогенных факторов / А. В. Курейшевич, В. П. Гусейнова, А. И. Сакевич // Гидробиологический журнал. – 2003. – Т. 39, № 6. – С. 57–73.
3. Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах питьевых, природных и сочных вод флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат – 02». МВВ 99-12-98. – Санкт-Петербург, 1998. – С. 1–20.
4. Методы физиолого-биохимического исследования водорослей в гидробиологической практике / Л. Я. Сиренко, А. И. Сакевич, Л. Ф. Осипов [и др.]. – Киев : Наукова думка, 1975. – 247 с.
5. Сакевич А. И. Экзаметаболиты пресноводных водорослей / А. И. Сакевич. – Киев : Наукова думка, 1985. – 199 с.
6. Хільчевський В. К. Водопостачання та водовідведення. Гідроекологічні аспекти: Підручник / В. К. Хільчевський. – Київ : ВПЦ «Київський університет», 1999. – 320 с.
7. Хромов В. М. Растительные сообщества в мониторинге пресных вод источников водоснабжения: автореф. дис. на соискание ученой степени докт. биол. наук. Спец. “Гидробиология” / В. И. Хромов. – М., 2004. – 43 с.
8. Шевченко Т. Ф. Водоросли перифитона Каневского и Кременчугского водохранилищ // Гидробиологический журнал. – 1996. – Т. 32, № 6. – С. 32–42.
9. Шевченко Т. Ф. Фитоперифитон Днепродзержинского и Запорожского водохранилищ / Т. Ф. Шевченко // Гидробиологический журнал. – 1998. – Т. 34, № 1. – С. 33–40.

В.П. Гусейнова, А.В. Курейшевич

Институт гидробиологии НАН Украины, Киев

МИКРОВОДОРОСЛИ КАК ИСТОЧНИК ВНЕКЛЕТОЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДНОЙ ПРИРОДЫ

Выявлено, что с помощью метода определения содержания в воде нефтепродуктов, в культуральных средах водорослей регистрируется довольно высокое содержание углеводов (0,04–0,16 мг/дм³). Это свидетельствует о том, что экзометаболиты углеводородной природы водорослей при их интенсивном развитии могут составлять часть соединений, которые определяются в водоёмах как нефтепродукты.

Ключевые слова: углеводороды, культуры водорослей, загрязнение, нефтепродукты

V. P. Guseynova, A. V. Kureyshevich

Institute of Hydrobiology NAS of Ukraine, Kyiv

MICROALGAE AS A SOURCE OF EXOCELLULAR HYDROCARBON COMPOUNDS

It is shown that in cultural mediums of different species of Cyanophyta and Chlorophyta is registered high content of hydrocarbons using a method that is applied for determination of petroleum products concentrations in water. This testifies that hydrocarbon exometabolites of algal origin, during their intensive development, can form a part of compounds, which are determined as a petroleum products.

Keywords: hydrocarbons, cultures of algae, pollution, petroleum products

Рекомендує до друку

В.В. Грубінко

Надійшла 01.02.2011