

## **DUNALIELLA VIRIDIS ЯК ДЖЕРЕЛО ФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК ІЗ АНТИМІКРОБНОЮ АКТИВНІСТЮ**

**Козак А.-М. Р., Чебан Л.М.**

**Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,  
[l.cheban@chnu.edu.ua](mailto:l.cheban@chnu.edu.ua)**

**Вступ.** *Dunaliella viridis* - мікроводорість відділу *Chlorophyta*, яка демонструє дивовижний ступінь адаптації до солоності, температури, концентрації нітрогену та інтенсивності освітлення. Ці характеристики роблять вид ідеальним кандидатом у якості модельного організму. Біомаса дуналієлли здатна синтезувати велику кількість біологічно активних сполук, в тому числі й фенольні сполуки. Висока антибактеріальна та антиоксидантна активність поліфенольних сполук водоростей є перспективною основою для розробки інноваційних препаратів. Вони можуть бути як важливою альтернативою традиційним протимікробним препаратам, так і ефективними доповненнями до антибіотикотерапії.

На сьогодні механізми антибактеріальної дії фенольних сполук не до кінця розшифровані. Однак, потенційно антимікробна активність поліфенолів може бути зумовлена зміною проникності клітинної мембрани бактерій, змінами різних внутрішньоклітинних функцій, викликаними водневими зв'язками фенольних сполук з ферментами, або ж втратою цілісності через зміни жорсткої клітинної стінки внаслідок різних взаємодій поліфенолів з клітинною мембраною [1-3]. Все це дає підстави розглядати фенольні сполуки водоростевого походження в якості потенційних антимікробних сполук.

Метою роботи був аналіз фенольних сполук *Dunaliella viridis* Teodor. як потенційних антимікробних сполук.

**Матеріали та методи.** У роботі використовували музейну альгологічно чисту культуру *Dunaliella viridis* Teodor., що підтримується в колекції Навчально-наукового інституту біології, хімії та біоресурсів ЧНУ. Мікроводорість культивували на класичному середовищі Артарі за температури  $24 \pm 2$  °C протягом 14 діб, в умовах культиваційної кімнати. Для приготування екстракту біомаси відбирали культуральне середовище із клітинами водоростей, центрифугували, зливали супернатант, до біомаси додавали 40%-й розчин етанолу. Якісне і кількісне визначення фенольних сполук проводили спектрофотометричним методом, для розрахунків використовували показники оптичної активності стандартних розчинів рутину та хлорогенової кислоти.

Для встановлення протимікробної активності методом дифузії в агар були використані такі тест-культури мікроорганізмів: *Bacillus subtilis* і *Sarcina flava* (Gr+), *Microcystis pulverea* (Gr-), *Rhodotorula rubra* (еукаріот).

**Результати та обговорення.** УФ-спектри спиртових екстрактів та культуральної рідини *D. viridis* підтверджують наявність різних груп фенольних сполук. У спиртовому екстракті було виявлено кумарини, оксикоричні кислоти, лактони, азулени та флавоноїди, зокрема флаволи, халкони, ізофлаволи, флавонони та ін. У культуральній рідині також виявлено наявність кумаринів.

При проведенні кількісного аналізу було визначено кількість поліфенольних сполук у біомасі на рівні 9 мг/г, що в 1,5 разів перевищує їх кількість у культуральній рідині (рис. 1). Вміст флавоноїдів у біомасі встановлений на рівні 3,6 мг/г, тоді як у культуральній рідині близько 2,3 мг/г. Вміст гідроксикоричних кислот у біомасі перевищував у 2 рази такий у культуральній рідині і становив 0,83 мг/г.

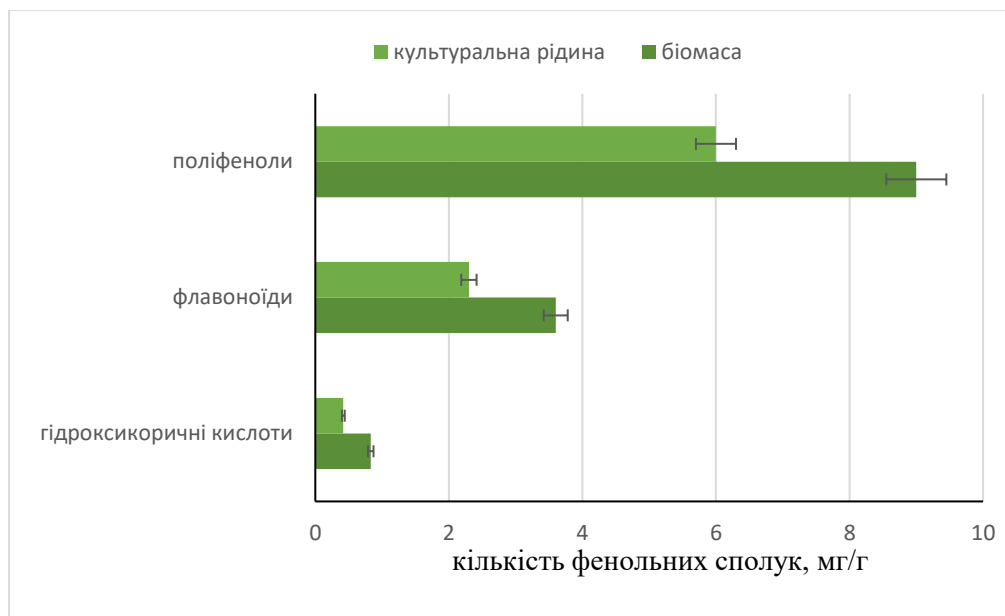


Рис. 1. Фенольні сполуки культуральної рідини та біомаси *Dunaliella viridis*

При проведенні скринінгу антимікробної активності було встановлено, що чутливість мікроорганізмів до фенольних сполук *Dunaliella viridis* залежить від будови клітинної стінки тест-культур. Культуральна рідина проявляла найбільшу протимікробну активність щодо *Sarcina flava* та *Rhodotorula rubra* – 16,9 мм та 13,3 мм відповідно. Екстракт біомаси викликав найбільші зони затримки росту з *Sarcina flava*, діаметр зон становив 25 мм.

**Висновки.** Отже, у культуральній рідині та біомасі *Dunaliella viridis* міститься різні фенольні сполуки, які в тій чи іншій мірі здатні пригнічувати ріст тест-культур мікроорганізмів. Біомасу або екстракт біомаси *Dunaliella viridis* можна використати у якості харчової чи кормової добавки задля надання введення до раціону біологічно активних сполук фенольної природи.

#### Список використаної літератури:

1. Besednova N. N., Andryukov B. G., Zaporozhets T. S., Kryzhanovsky S. P., Kuznetsova T. A., Fedyanina L. N., Zvyagintseva T. N. Algae Polyphenolic Compounds and Modern Antibacterial Strategies: Current Achievements and Immediate Prospects. *Biomedicines*. 2020. Vol. 8(9). P. 342-361.
2. Cichoński J.; Chrzanowski G. Microalgae as a Source of Valuable Phenolic Compounds and Carotenoids. *Molecules*. 2022. Vol. 27. P. 8852-8873.
3. Pina-Pérez M. C., Rivas A., Martínez A., Rodrigo D. Antimicrobial potential of macro and microalgae against pathogenic and spoilage microorganisms in food. *Food Chemistry*. 2017. Vol. 235. P. 34-44.