

**ВПЛИВ УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ
НА ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ ДРІЖДЖІВ РОДУ
*RHODOTORULA***

І. М. Краєвська, Л. М. Васіна

Інститут біології, хімії та біоресурсів Чернівецького
національного університету імені Ю. Федьковича
E-mail: ivannakraievaska@gmail.com, liliya_kushnir@mail.ru

Дріжджі роду *Rhodotorula* здатні синтезувати велику кількість біотехнологічно цінних сполук. Зокрема їх застосовують для продукування каротиноїдних пігментів, які використовуються у багатьох галузях промисловості: фармацевтичній, хімічній, кормовій, харчовій та інших. Таке широке використання зумовлене корисними властивостями цих речовин: вони є барвниками, попередниками вітаміну А, проявляють антиоксидантну, канцеропротекторну та імуномодуляторну дії [1, 2]. Також дріжджі можуть синтезувати інші корисні біологічно-активні сполуки, такі як ергостерол, ліпіди, екзополісахариди. З кожним роком попит на перераховані метаболіти зростає, що змушує шукати нові ефективні шляхи синтезу та вдосконалювати вже відомі. Тому мікробіологічний синтез сполук залишається актуальним через доступність методів отримання цінних метаболітів, а також їх високу біозасвоюваність.

На синтетичну активність та швидкість накопичення біомаси діють певні хімічні, фізичні та біологічні чинники. Індукторами синтезу метаболітів можуть виступати попередники цінних речовин, стимулятори росту, а також мутагенні фактори. Зокрема таким фактором, який тісно пов'язаний із накопиченням каротиноїдів, є ультрафіолетове випромінювання. Відомо, що у клітині дріжджів *Rhodotorula* похідні ізопрену, до яких відносять β -каротин, торулін та торулародин, виконують роль фотопротекторів, тому при дії ультрафіолету їх кількість збільшується. Таким чином, впливаючи на клітини підвищеними

дозами випромінювання, можна збільшити кількість синтезованих каротиноїдів [3]. За літературними даними, також можливе збільшення продукування інших метаболітів, зокрема ергостеролу [5]. Більшість досліджень пов'язані з використанням ультрафіолетових променів з довжиною хвилі в діапазоні 280-315 нм. Вважається, що мутагенний вплив світла з такою довжиною хвилі носить слабший характер в порівнянні із таким у світла з коротшою хвилею.

Метою даної роботи було дослідження впливу ультрафіолетового випромінювання в діапазоні хвиль 100-280 нм (ультрафіолет С) на життєдіяльність дріжджів та накопичення ними біомаси.

Дослідження проводили з використанням чистої культури каротинсинтезуючих дріжджів *Rhodotorula glutinis*. Для культивування інокуляту використовували рідке середовище Сабуро, вирощували протягом 2 діб при температурі 28°C на електричному шейкері ЛАБ-ПУ-01 (160 об./хв). концентрацію мікроорганізмів доводили до сталої величини та висівали на тверде середовище Сабуро у чашки Петрі. Культивували протягом 2 діб. Опромінення проводили бактерицидними лампами ДБ-60 з довжиною хвилі 254 нм (ультрафіолет С) у стерильних умовах. Розміщували їх на відстані 40 см від поверхні культури. Надалі колонії вирощували 3 доби при попередній температурі у темряві для уникнення фотореактивації генетичного матеріалу. З чашок Петрі відбирали пігментовані колонії і оцінювали життєздатність та метаболічну активність подальшим культивуванням [4]. Проводили також розрахунок частки опромінених клітин, що вижили методом підрахунку каротинсинтезуючих колоній та порівняння із батьківською культурою.

Доза ультрафіолетового випромінювання коригували часом опромінення культури. Спостерігалася кореляція синтетичної активності та приросту біомаси із поглинутою дозою випромінювання. При перевищенні допустимої дози ультрафіолет проявляє цитотоксичну дію. Так, досліджено, що при дії впродовж 60 хв функціональний стан клітин мало змінюється, виживає близько 90% клітин. Доза, отримана протягом 200 хв, є згубною

для клітин. Оптимальною визначена доза, яка була отримана за 120 хв. При цьому виживає близько 20% клітин.

Оцінку накопичення біомаси проводили фотоколориметричним методом при довжині хвилі 540 нм. Контролем служив батьківський штам дріжджів *Rhodotorula glutinis*, вирощений на середовищі Сабуро. Дослідження показало зменшення приросту біомаси у опроміненому штамі приблизно в 1,5 рази. Такий ефект може пояснюватися руйнуючим впливом ультрафіолетового випромінювання на деякі важливі ділянки ДНК, внаслідок чого відбувається зниження синтезу первинних метаболітів.

Відзначено також певну зміну зовнішнього вигляду колоній. Вони відрізняються від контрольних яскравішим оранжевим чи рожевим забарвленням, поверхня їх із часом стає матовою. При культивуванні дослідні колонії забарвлюються в слабо-рожевий колір уже на 3 добу, тоді як зміна забарвлення контрольної групи спостерігається лише на 4-5 добу культивування.

Отже, опромінення дріжджів *Rhodotorula glutinis* ультрафіолетовими променями впливає на життєдіяльність клітин та приріст біомаси культури. Подальшої селекції та дослідження потребують отримані змінні колонії мікроорганізмів, насамперед, це стосується їх каротинсинтезуючої активності та продукування інших факторів, здатних протидіяти стресовим чинникам.

Література

1. *Frengova G.I.* Carotenoids from *Rhodotorula* and *Phaffia*: yeasts of biotechnological importance / G.I. Frengova, D.M. Beshkova // *Microbiol. Biotechnol.* — 2009. — № 36. — P. 163—185.
2. *Marova I.* Production of enriched biomass by carotenogenic yeasts - application of whole-cell yeast biomass to production of pigments and other lipid compounds / I. Marova, M. Certik and E. Breierova // *Biomass — detection, production and usage.* — 2011. — P. 480—496.
3. *Moline M.* Photoprotection by carotenoid pigments in the yeast *Rhodotorula mucilaginosa*: the role of torularhodin / [M. Moline, M. R. Flores, D. Libkind et al.] // *Photochem. Photobiol. Sci.* — 2010. — № 10. —

P. 1145—1151.

4. *Moline M.* Production of Torularhodin, Torulene, and β – Carotene by Rhodotorula Yeasts / M. Moline , D. Libkind, M. van Broock // *Microbial Carotenoids From Fungi* — 2012. — № 898. — P. 275—283.
5. *Villarreal P.* Tolerance to ultraviolet radiation of psychrotolerant yeasts and analysis of their Carotenoid, Mycosporine, and Ergosterol content / [P. Villarreal, Mario Carrasco et. al.] // *Curr Microbiol* — 2016. — № 72. — P. 94—101.

УДК 612.015.31

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЙОДУ НА ВМІСТ ОКРЕМИХ
КЛАСІВ ЛІПІДІВ У КРОВІ ЩУРІВ
З ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИМ ОЖИРІННЯМ**

¹Н. Г. Купчак, ¹О. С. Покотило, ²О. О. Покотило

¹Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

²Тернопільський державний медичний університет
імені І. Я. Горбачевського

E-mail: Pokotylo_oleg@ukr.net

В сучасному світі ожиріння залишається однією з найбільш поширених медико-соціальних проблем, якою страждають понад 1,5 мільярда людей. При цьому з кожним роком кількість новодіагностованих випадків ожиріння неухильно зростає. На тлі ожиріння виникають порушення всіх видів обміну, але найбільшою мірою ліпідного. Рядом експериментальних і клінічних досліджень встановлено вікові та статеві особливості розвитку ожиріння і його впливу на різні біохімічні ланки у органах і тканинах людей і тварин. Дослідження на різних експериментальних моделях ожиріння у дослідних тваринах розкривають нові і поглиблюють існуючі знання про етіологію, патогенез ожиріння і дають можливість спрогнозувати перебіг патології та знайти нові підходи до лікування цього захворювання. Оскільки на тлі ожиріння ліпідний обмін