

# ДОСЛІДЖЕННЯ АКТИВНОСТІ ЕКЗОГ ЛЮКАНАЗИ У БАЗИДИОМІЦЕТУ *SCHIZOPHYLLUM COMMUNE*

Чашка-Ратушна А. В., Ліновицька В. М.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний  
інститут імені Ігоря Сікорського», [linovytska.vita@iit.kpi.ua](mailto:linovytska.vita@iit.kpi.ua)

**Вступ.** Дереворуйнівні гриби, і в першу чергу ті, що належать до класу *Basidiomycetes*, мають велике значення у природних процесах розкладання деревини та іншої рослинної біомаси. Це пов'язано насамперед з ферментами, які ці гриби виробляють. Одними з важливих ферментів, що мають промислове значення є екзоглюканази (целобіогідролази) [1-3]. Екзоглюканази відщеплюють целобіозу та глюкозу від целюлози і целоолігосахаридів - полісахаридів, що містяться у різних організмах, зокрема у рослинах та грибах [4]. Оскільки екзоглюканази беруть участь у розкладанні нативної важкогідролізуємої целюлози на легкогідролізуємі складові, які здатні утилізувати набагато більше видів живих організмів, це дозволяє розглядати використання комплексних препаратів, що містять екзоцелюлази, перспективними для біотрансформації рослинної біомаси в різноманітні джерела енергії, в тому числі для виробництва біопалива [1, 2].

Базидіоміцет *Schizophyllum commune* Fr. є одним з поширених в природі видів грибів, який є відомим своїми ферментативними та лікувально-профілактичними властивостями, завдяки яким має потенціал застосування в медичній і біотехнологічній галузях [5-7]. У зв'язку з фізіолого-біохімічними особливостями та активністю гідролітичних ферментів, зокрема екзоглюканази, даний базидіоміцет є перспективним для подальшого вивчення. Дослідження активності екзоглюканази в базидіоміцеті *Schizophyllum commune* є актуальним для створення нових біотехнологій отримання ферментних препаратів целюлаз для агропромислового комплексу та різних галузей промисловості.

Метою нашої роботи є виявлення та дослідження активності екзо- $\beta$ -глюканази базидієвого у штаму гриба *Schizophyllum commune*.

**Матеріали та методи.** Об'єктом дослідження був штамп 1766 *Schizophyllum commune* з Колекції шапинкових грибів Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України ІБК.

Активність екзо- $\beta$ -глюканази (ЕС 3.2.1.91 екзоцелобіогідролаза, 1,4- $\beta$ -D-глюканцелобіогідролаза) оцінювали за рівнем гідролізу фільтрувального паперу (ФП-активність, звикористанням Whatman № 1, щільність 80 г/м<sup>2</sup> ), [3]. Склад реакційних сумішей при визначенні ферментативної активності та умови проведення реакцій відповідали рекомендаціям IUPAC [8].

Кількість глюкози, що утворювалась у результаті дії ферменту, визначали фотометрично феріціанідним методом [9]. За одиницю ферментативної активності (international units – IU) приймали утворення 1 мкмоль редуруючих цукрів (для полімерних субстратів) протягом 1 хв за температури 40 °С при додаванні 1 мл культурального фільтрату. (IU/см<sup>3</sup>, мкмоль/(хв×см<sup>3</sup>))

Ферментативну екзоглюканазну активність у штаму *S. commune* вивчали на рідкому синтетичному середовищі такого складу (г/дм<sup>3</sup>): NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> – 3;

MgSO<sub>4</sub>·3H<sub>2</sub>O – 0,5; глюкоза – 30, в різні варіанти якого додавали пептон – 10, або бурякову мелясу – 10, або подрібнений фільтрувальний папір – 10, або карбоксиметилцелюлозу – 10. Глибинне культивування проводили на орбітальному шейкері в умовах постійного перемішування (180 об/хв), в колбах Ерленмеєра на 250 мл, за температури 30 °С, протягом 10 діб, в трьох повторах.

**Результати та обговорення.** В результаті проведеного глибинного культивування було визначено, що максимальне значення активності екзо-β-глюканази у штаму *S. commune* 1766 склало 0,037±0,008 IU/см<sup>3</sup> на синтетичному середовищі з фільтрувальним папером (6 доба культивування). При цьому на середовищі з карбоксиметилцелюлозою активність екзо-β-глюканази була меншою в 1,3 разі і склала 0,028±0,011 IU/см<sup>3</sup>. Як і очікувалося, на середовищі з мелясою і особливо з пептоном, активність екзо-β-глюканази була практично відсутньою, що пояснюється відсутністю в середовищі індукторів біосинтезу цього ферменту (целюлози або її похідних).

**Висновки.** Отже, активність екзо-β-глюканази базидієвого гриба *S. commune* залежить від складу живильного середовища і потребує подальших досліджень.

#### **Список використаної літератури:**

1. Бойко С.М. Целюлази базидієвих грибів для розробки технологій біоконверсії клітковини. Український ботанічний журнал, 2020. 77(5): 378–385.
2. Sweeney M. D., Xu F. Biomass Converting Enzymes as Industrial Biocatalysts for Fuels and Chemicals: Recent Developments. *Catalysts*. 2012. Vol. 2, no. 2. P. 244–263.
3. Древаль К. Г., Бойко М. І. Целюлази з культуральної рідини базидіоміцетів. Біотехнологія. 2013. Vol. 6, № 2. С. 107-114. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/biot\\_2013\\_6\\_2\\_14](http://nbuv.gov.ua/UJRN/biot_2013_6_2_14)
4. Синицын А. П., Черноглазов В. М., Гусаков А. В. Методы изучения и свойства целлюлозолитических ферментов / Итоги науки и техники. Сер. Биотехнология. 1993. Т. 25., 152 с.
5. Бухало А.С., Дуган О.М., Максимюк М.Р., Ліновицька В.М. Ферментативна активність вищого базидіального гриба *Schizophyllum commune*. *Вісник Національного авіаційного університету*. 2012. № 3. С. 154-159.
6. Arunrattanamook N., Sornlake W., Champreda V. Co-production of schizophyllan and cellulolytic enzymes from bagasse by *Schizophyllum commune*. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*. 2022. URL: <https://doi.org/10.1093/bbb/zbac091>
7. Beta-Glucan in Foods and Health Benefits / ed. by S. Aoe, T. Morita, N. Ohno. MDPI, 2022. URL: <https://doi.org/10.3390/books978-3-0365-5108-1>
8. Ghose T.K. Measurement of cellulase activity. *Pure and Applied Chemistry*, 1987. 59(2): 257–268. <https://doi.org/10.1351/pac198759020257>
9. Скуратовская О. Д. Контроль качества продукции физико-химическими методами. 3. Сахар и сахарные кондитерские изделия. 2-е изд. перераб. и доп. М.: ДеЛи принт, 2005. 124 с.