ЕНДОГЛЮКАНАЗНА АКТИВНІСТЬ БАЗИДІОМІЦЕТУ *SCHIZOPHYLLUM COMMUNE* ЗА УМОВ ГЛИБИННОГО КУЛЬТИВУВАННЯ

Ващук Н. Р., Ліновицька В. М.
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», linovytska.vita@lll.kpi.ua

Вступ. Важливу групу речовин грибного походження, які можуть бути використані в різних галузях промисловості, становлять ферменти [1]. Нині сучасні виробництва широко застосовують ферментні препарати, отримані на основі бактерій та плісеневих грибів, натомість, потужні ферментні комплекси базидіальних лігнотрофних грибів використовуються дуже мало. Одним з об'єктів, який було б доцільно дослідити з цієї точки зору, є базидіоміцет *Schizophyllum commune*. Сучасна біотехнологія відчуває гостру нестачу активних продуцентів ензимів целюлозолітичної дії з метою їх використання у процесах промислової утилізації целюлозовмісних відходів [2-4].

Ендоглюканази, що виробляються дереворуйнуючими грибами, відіграють ключову роль у розкладанні лігноцелюлозних залишків рослин в природних умовах, а також є необхідними для утилізації важкогідролізуємих відходів агропромислового комплексу, деревопереробної, паперової та інш. промисловості. Тому одним з перспективних напрямків використання дереворуйнуючих грибів є їх застосування для виробництва біопалива з відходів лісового господарства та деревообробки. Використання ендоглюканаз в цьому процесі може значно підвищити ефективність перетворення біомаси в біопаливо та знизити витрати на виробництво [2, 5]. Отже, ендоглюканази, що виробляються дереворуйнуючими грибами, мають важливе значення для розкладу лігноцелюлозної біомаси та забезпечують перспективи для виробництва біопалива, біотехнологічної та біоремедіаційної промисловості.

Відомо, що ендоглюканази *Schizophyllum commune* мають високу активність та стабільність у кислому та нейтральному середовищах, що робить їх ефективними в умовах глибинного культивування [1]. При глибинному методі культивування для міцелію створюються одинакові умови (хімічні, фізичні), а механічне перемішування середовища і безперервна аерація сприяють росту міцелію і накопиченню продуктів обміну, скорочується термін ферментації та збільшується кількість одержуваного продукту. Тому є актуальним визначити і дослідити ферментативну ендоглюканазну активність базидієвого гриба *Schizophyllum commune*. Тому метою даного дослідження є визначення впливу складу рідких поживних середовищ на ферментативну активність ендоглюканази у штаму *S. commune*.

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

Ферментативну ендоглюканазну активність вивчали на рідкому синтетичному середовищі такого складу (г/дм^3): NH_4NO_3 – 3; $MgSO_4x3H_2O$ – 0,5; глюкоза – 30, в різні варіанти якого додавали пептон – 10 або бурякову мелясу –

10, або кукурудзяний екстракт – 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 5-7 діб, в трьох повторах.

Протягом культивування штаму на вищенаведених живильних середовищах було визначено активність ендо-1,4-β-глюканази (ЕС 3.2.1.4 ендо-1,4-β-D-глюканглюкогідролаза). Її визначали за рівнем утворення глюкози в інкубованій суміші з 0,3% карбоксиметилцелюлози (КМЦ-активність). Склад реакційних сумішей при визначенні ферментативної активності та умови проведення реакцій відповідали рекомендаціям IUPAC [7]. Кількість глюкози, що утворювалась у результаті дії ферменту, визначали фотометрично феріціанідним методом [8]. За одиницю ферментативної активності (IU) приймали утворення 1 мкмоль редукуючих цукрів протягом 1 хв за температури 40 °С при додаванні 1 мл культурального фільтрату. (IU/см^3, мкмоль/(хв×см^3)).

Результати та обговорення. В результаті проведеного глибинного культивування було визначено, що максимальне значення активності ендо-1,4-β-глюканази у штаму *S. commune* 1766 склало 0,167±0,014 IU/см^3 на синтетичному середовищі з карбоксиметилцелюлозою (5 доба культивування). При цьому на середовищі з мелясою ендо-1,4-β-глюканазна активність реєструвалалася також на схожому рівні 0,159±0,011 IU/см^3 .

Висновки. Отже, активність ендо-1,4-β-глюканази базидієвого гриба *S. commune* залежить від складу живильного середовища і потребує подальших досліджень. Вивчення ферментативної активності *S. commune* є важливим напрямком досліджень, що може дати нове уявлення про роль грибів у процесах біодеградації.

Список використаної літератури:

1. Ферментні системи вищих базидіоміцетів. Даниляк Н. І., Семичаєвський В. Д., Дудченко Л. Г., Трутнєва І. А. Київ : Наукова думка, 1989, 280 с.
2. Бойко С.М. Целюлази базидієвих грибів для розробки технологій біоконверсії клітковини. Український ботанічний журнал, 2020. 77(5): 378–385.
3. Древаль К. Г., Бойко М. І. Нові продуценти целюлозолітичних ензимів серед вищих базидіальних грибів // Біотехнологія. 2011. Т. 4, № 1. С. 87–92.
4. 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
5. Shapiro T. H. America’s Energy Future: Technology and Transformation. — Washington: The National Academies Press, 2009. 650 p.
6. 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.
7. Ghose T.K. Measurement of cellulase activity. Pure and Applied Chemistry, 1987. 59(2): 257–268. https://doi.org/10.1351/pac198759020257
8. 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.