

БІОЛОГІЧНІ НАУКИ

Воробей А.М.

студентка;

Коваль Р.В.

студент,

Національний університет харчових технологій

ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ГРИБІВ *ASPERGILLUS FOETIDUS*

В останні десятиліття все більшого поширення набувають ферментні препарати грибного походження. У спеціально створюваних умовах мікроорганізми здатні синтезувати одночасно цілий комплекс ферментів, або один фермент у великій кількості. Винятком не став гриб *Aspergillus foetidus*. Зазвичай застосовують не сам *Aspergillus foetidus*, а його штами, що отримують шляхом мутагенезу, певного селекціонування, дією УФ-опромінення та ін. Загалом ферментні препарати, отримані за допомогою *Aspergillus foetidus* та його штамів, можуть бути використані у вигляді культуральної рідини, рідких концентрованих препаратів або сухих препаратів [1; 6; 19].

Щодо умов культивування *Aspergillus foetidus*: оптимальна температура росту становить 28-32 °С, а значення рН для біосинтезу – 5,3-5,5. При глибинному культивуванні режим аерації повинен становити 50-60 м³/кг×год, а для поверхневого – 0,1-0,2 м³/кг×год. Хоча життєдіяльність *Aspergillus foetidus* відбувається за достатньої наявності кисню, він може рости при зниженому його вмісті (у фруктових соках) [3; 5; 7].

Біомаса бактерій, кукурудзяний екстракт та пептон значно стимулюють ріст *Aspergillus foetidus* [4]. Будь-який тваринний або рослинний субстрат може використовуватись в якості компонента для культивування, але переважно використовують рослинний [10]. Глибинне культивування має більше переваг, ніж поверхневе, і для нього найкращим посівним матеріалом є споровий [4]. *Aspergillus foetidus* добре розвивається на субстратах, де присутні складні полімери.

У малих кількостях вживає декстрини, крохмаль, сахарозу, мальтозу, лактозу, глюкозу, гліцерин [2; 3; 5]. Даний вид виділяє ферментні системи, які дозволяють рости на відповідних комплексних субстратах: пектині, крохмалі, ксилані, ламінарині, бета-глюкані, лихеніні, галактоманані, ксилоглюкані [1; 2]. *Aspergillus foetidus* гарно асимілює нітратні та амонійні солі, глюкозу, лактозу, гліцерин, галактозу, ксилозу, D-маніт, манозу, трегалозу, L- и D-арабінозу, сорбозу, сорбіт, рибозу [1; 6; 19]. Якщо підбирати середовище для промислового культивування, то з точки зору простоти та економічності найбільше підходить середовище, що у своєму складі має пшеничні висівки (74-87%), буряковий жом (10-20%), нітратні солі лужних металів (3-6%). Це пов'язано з доступністю складових та з можливістю налаштування безвідходного виробництва [8; 18].

Штами *Aspergillus foetidus* ВКПМ F-406, *Aspergillus foetidus* M-51, *Aspergillus foetidus* НГУ-9 – продуценти інулінази, яку використовують у харчовій промисловості, медицині, виробництві дієтичних продуктів. Інуліназа також може бути використана у виробництві фруктозо-глюкозних сиропів. Штам *Aspergillus foetidus* ВКПМ F-359 – продуцент целюлозно-пектиназного комплексу, що може бути використаний в мікробіологічній, спиртовій і харчовій промисловості, у пивоварінні, у якості кормових добавок. Також *Aspergillus foetidus* використовують для отримання пектину гідролізом рослинної сировини мультиензимною композицією ферментів. Штам *Aspergillus foetidus* 379-K-5-1 продукує комплекс гідролітичних ферментів, які дають змогу збільшити вихід цільового продукту, підвищити його чистоту, знизити споживання енергетичних та матеріальних ресурсів. Дані ферменти застосовують у виготовленні соку, морсів, висвітленні вин, для отримання харчових барвників та танінів, екстрактів та біопрепаратів харчового та кормового призначення шляхом гідролізу полімерів рослинної і мікробної сировини [1; 6; 8; 9; 12; 17; 19].

Штам *Aspergillus foetidus* виділяє у ґрунт біологічний фунгіцид, який підвищує якість листків тютюну шляхом зниження вмісту цукру і підвищення вмісту Калію [15]. Також *Aspergillus foetidus* застосовують у текстильній промисловості для вироблення тканинних волокон. За допомогою його ферментів отримують льняну тресту шляхом розщеплення луб'яних волокон [13]. Штам *Aspergillus foetidus* (GMRB013) та *Aspergillus foetidus* МТСС3557 продукують галову кислоту, що використовується при виробництві триметоприму,

гомогенізації дубильних речовин, приготуванні шкіряних танінів високої якості та звичайних чорнил, барвників [16].

Aspergillus foetidus продукує кислу амілазу, що може розкласти крохмаль (основний компонент корму худоби) та койєву кислоту, яка має антибактеріальну активність, тому *Aspergillus foetidus* може також виконувати функції пробіотиків. Одним із продуцентів мультиферментного комплексу кислих ферментів є штамп *Aspergillus foetidus* UV 5-62 (ВКМ F3890D). *Aspergillus foetidus* використовується як харчова добавка для тварин для підвищення швидкості перетравлювання і адсорбції, покращення ефективності корму та для запобігання запальних захворювань кишечника, виразкових колітів, хвороби Крона. У якості кормової добавки можна використовувати штамп *Aspergillus foetidus* АОК N4586, кислотний фермент якого являє собою травний фермент, що виконує допоміжну функцію основних ферментів організму. Така кормова добавка використовується в якості стимулятора росту [1; 10; 11].

Aspergillus foetidus використовується для виготовлення органічних добрив як розкладаючий агент. Даний спосіб має великі переваги для промислового застосування, а саме: підвищує ефективність ферментації добрив, знижує витрати та час ферментації, порівняно із звичайними методами, на 10 днів, збільшує кількість вихідного матеріалу [14].

Отже, *Aspergillus foetidus* має дійсно корисні практичні якості. У майбутньому для ефективнішого використання даного мікроорганізму можна зробити наступне: вивести селекціонуванням продуктивніші штами, зробити більше досліджень *Aspergillus foetidus* для подальшого застосування у ветеринарній медицині, сільському господарстві та природоохоронних біотехнологіях, розробки технологій безвідходного виробництва.

Список використаних джерел:

1. Патент № 2323973. Штамп мицеліального гриба *Aspergillus foetidus* ВКМ F 3890D – продуцент кислій протеази і комплексу карбогидраз, що містить пектиназу (полігалактуроназу), ксиланазу, β-глюканазу, арабіназу, галактаназу, ксилоглюканазу, сахаразу, α-L-арабінофуранозидазу, β-глюкозидазу і амілазу / Окунев О.Н., Кошелев А.В., Черноглазов В.М., Семенова М.В. і др. – Опубл. 10.05.2008.

2. Грегірчак Н.М. Технічна мікробіологія: конспект лекцій. – К.: НУХТ, 2014. – 131 с.

3. Билай В.И. Основы общей микологии: Учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1980. – 360 с. – 21006.2004000000

4. Джакашева М.А. Технология получения пектолитического ферментного препарата, применяемого для улучшения органолептических показателей красных столовых вин: диссертация на соискание степени доктора философии (PhD). – Алматы, 2017. – С. 18, 20-21.

5. Номер патента: 1445180. Штамм гриба *Aspergillus foetidus* продуцент целлюлазно пектиназного комплекса / Кречетникова, Удалова, Калунянец, Павлова и др. – Оpubл. 23.04.1987.

6. Патент № 2549706. Штамм гриба *Aspergillus foetidus* 379-К – продуцент пектолитических ферментов / Римарева Л.В., Соколова Е.Н., Курбатова Е.Л.

7. Буценко Л.М., Пенчук Ю.М., Пирог Т.П. Технології мікробного синтезу лікарських засобів: Навч. посіб. – К.: НУХТ, 2010. – 323 с.

8. Патент № 2323973. Штамм мицелиального гриба *Aspergillus foetidus* ВКМ F 3890D – продуцент кислой протеазы и комплекса карбогидраз, содержащего пектиназу (полигалактуроназу), ксиланазу, β-глюканазу, арабиназу, галактаназу, ксилоглюканазу, сахаразу, α-L-арабинофуранозидазу, β-глюкозидазу и амилазу / Окунев О.Н., Кошелев А.В., Черноглазов В.М., Семенова М.В. и др. – Оpubл. 10.05.2008.

9. Патент № 1631070. Выделение и характеристика термофильных бактериальных штаммов, обладающих инулиазной активностью / Н.М. Павлова, Т.А. Нарсия, К.А. Калунянец. – Оpubл. 28.02.91. Бюл. № 8.

10. CN101677595. ANIMAL FEED ADDITIVE / Mochizuki Masami. – Publ. 24.03.2010.

11. Pat. № MX / a / 2008/003727. ANIMAL FEED ADDITIVE / Akihiko Kadota, Motoshi Suzuki (finado), Shinji Ito, Yasuaki Sugimoto, Masami Mochizuki. – Publ. 04.07.2008.

12. Патент № 02236792. Способ получения пектина / Шаззо Р.И., Ачмиз А.Д., Ляшенко Е.П., Богус А.М. – Оpubл. 27.09.2004.

13. Патент № 02123547. СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЛЬНЯНОЙ ТРЕСТЫ / Солодянкин Л.А., Живетин В.В., Кочаров С.А. – Оpubл. 20.12.1998.

14. Pat. № 108676760. Compost agent for organic fertilizer and preparation method thereof / ZHANG QI, WANG BIN, LI CHENG. – Pub. 19.10.2018.

15. Pat. № 101497864. Biological strain for improving tobacco quality / Gao Jiahe, Li Meiyun, Jin Yan, Zhang Shuduo. – Pub. 05.08.2009.

16. Pat. № 20040253694. Process for the preparation of gallic acid by co-culture / Banerjee Rintu, Mukherjee Gargi. – Pub. 16.12.2004.

17. В.І. Стойко, Н.М. Жданова, В.Л. Айзберн, Г.П. Капичон. Скринінг мікроміцетів – продуцентів інулінази // Біотехнологія. – 2010. – Т. 3. № 2. – С. 48.

18. Патент № SU 436 079 A1. Питательная среда для культивирования *Aspergillus foetidus* – продуцента ферментов / Л.С. Лосякова, К.А. Калунянц, Т.М. Мальшева, Л.Н. Мушникова. – Оубл. 1974.07.15.

19. Борщева Ю.А. Биотехнология комплексного препарата гидролаз для деструкции растительного и микробного сырья на основе направленной селекции штамма *Aspergillus foetidus*: автореф. дис. кандидата технических наук. – Москва, 2015. – 25 с.

Коваль Р.В.

студент;

Воробей А.М.

студентка,

Національний університет харчових технологій

ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ БАКТЕРІЙ *LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS*

Lactobacillus acidophilus – гомоферментативна лактобацила, що спеціалізується на проживанні у шлунково-кишковому та урогенітальному трактах ссавців та птахів. Дана лактобацила супроводжує людину протягом усього її життя та надає цілий комплекс корисних послуг, головною з яких є участь у системі захисту організму хазяїна від шкідливої дії небажаних мікроорганізмів. Саме ця властивість *Lactobacillus acidophilus* пояснює її широке практичне використання у різних пробіотичних продуктах та препаратах дієтичного, медичного та сільськогосподарського призначення [1].

За морфологічними ознаками – паличка з заокругленими кінцями, розміром зазвичай 0,6-0,9×1,5-6 мкм. Клітини розташовуються поодинокі, парами або у виді коротких ланцюгів з 2-4 клітин або більше. Розмір клітин 18-годинної культури, вирощеної в молоці, складає 10-20 мкм. Нерухомі. Не утворюють джгутиків та спор [1; 2; 3]. Не росте при 15°C, може не рости при 22°C; зазвичай росте при 45°C і може рости при 48°C; температурний оптимум – 35-38°C [1]. Росте при початкових значеннях рН від 5,0 до 7,0 з оптимумом у межах рН 5,5-6,0. Добре росте в гідролізованому молоці з рН 5,8 [1; 2]. Тип бродіння –