

УДК 664.664.016

Корнієнко І.М., канд. техн. наук, доцент

Кузнєцова О.О., канд. техн. наук, доцент

Національний авіаційний університет, м. Київ, irina.kornienko.1979@gmail.com

Гуляєв В.М., докт. техн. наук, професор

Непошивайленко Н.О., канд. техн. наук, доцент

Анацький А.С., канд. техн. наук, доцент

Філімоненко О.Ю., старш. викладач

Коваленко А.Л., канд. хім. наук, доцент

Корнієнко Ю.М., здобувач

Дніпровський державний технічний університет, м. Кам'янське, asanatsky@ukr.net

БІОТЕХНОЛОГІЯ ВИКОРИСТАННЯ ПРОПОЛІСУ В ХЛІБОПЕЧЕННІ

Прополіс - це смолистий апі-продукт, зібраний бджолами з різних видів рослин, який містить різноманітні біологічно-активні сполуки, які володіють антибактеріальними, антиоксидантними та протизапальними властивостями. Надзвичайні особливості такого апі-продукту розширюють можливі напрямки його використання в харчовій біотехнології, а саме - у якості функціонального інгредієнта в хлібопродуктах з метою активації бродильної мікрофлори закваски (молочнокислі бактерії) для хлібопечення, покращення структурно-механічних властивостей тіста, пригнічення росту патогенних та умовно патогенних збудників хвороб хліба. Незважаючи на відмінності в хімічному складі прополісу (склад прополісу залежить від географічного та ботанічного походження), він виявляє потужну антиоксидантну і фармакологічну активність, що робить його привабливим функціональним інгредієнтом натурального походження для харчової біотехнології. Варто зазначити, що майже весь прополіс багатий на деякі важливі функціональні речовини. Завдяки багатому вмісту природних активних речовин, таких як - поліфеноли, сесквітерпенхінін, кумарини, амінокислоти, мікро- та макроелементи та ін. - прополіс має високу біологічну і фармакологічну активність. Нещодавні дослідження, пов'язані із вивченням впливу прополісу, дозволяють його розглядати як функціональний харчовий та нутрицевтичний компонент, а саме, з точки зору композитних плівок і покриттів із полісахариду та прополісу, як перспективні речовини для біомедичних та пакувальних матеріалів, а також, для консервування фруктів і овочів. Останніми роками зростає інтерес до застосування натуральних активних речовин, котрі можна використати для консервування. Прополіс широко вивчали з точки зору їстівної природної та функціональної речовини з ароматним запахом [1].

Але, наразі, є потреба у проведенні подальших досліджень, що стосуються експериментального встановлення дози прополісу в харчових продуктах та біотехнологіях його застосування, враховуючи його біологічні та органолептичні властивості. Станом на сьогодні (на прикладі Китаю), прополіс комерційно доступний у різних формах випуску (капсули, розчини, порошки та водні екстракти). Також, він додається до косметичних засобів (шампунів, лосьйонів, помад, лаків для нігтів) та харчових продуктів (напоїв, зефіру, цукерок, печива, ковбас, бургерів, фаршу та молока) у якості консерванту [1, 2].

В даній роботі запропоновано додавати спиртовий розчин прополісу (25 %) (виробник: ННЦ «Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича») до складу закваски в технології отримання функціонального хліба з підвищеним титром молочнокислих бактерій, оскільки він володіє доказовою біологічною та хімічною активністю, такою як антиоксидантна, антибактеріальна, противірусна, протизапальна, імуномодельюча, протиракова, гепатопротекторна, протигрибкова, а також антиалергенна. В ході активації закваски, було проведено її оцінку піднімальної сили за кулькою (рис. 1) за загальноприйнятою методикою.

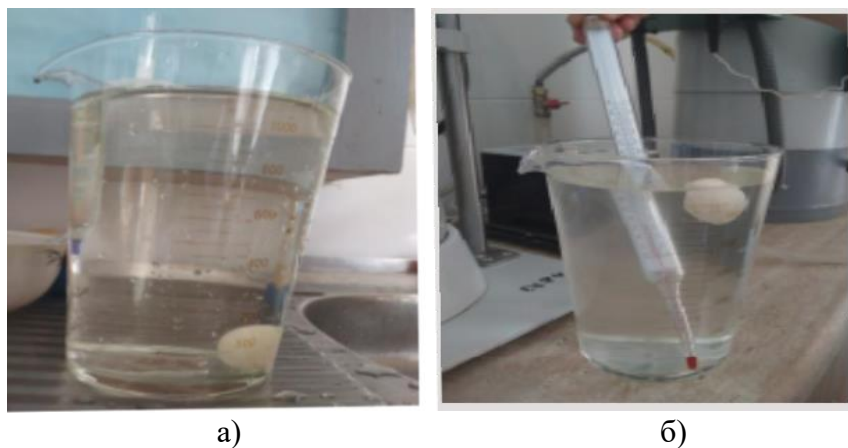


Рис. 1 – Визначення піднімальної сили за кулькою: а) початок експерименту, б) кінець експерименту

Результати досліджень свідчать, що додавання прополісу у кількості 1 % відносно маси борошняної складової, відбувається підвищення титру життєздатних клітин молочнокислих бактерій, внаслідок чого скорочується час піднімання кульки із 25 до 15 хвилин.

Також, проведено дослідження антимікробної активності спиртового розчину прополісу методом дифузії розчину прополісу з лунок в агар. Суть методики дослідження: 0,1 мл інокуляту (тест-культура з титром 1×10^8 кл/мл) засіявали на поживне середовище (для кожного виду збудника своє). У лунку діаметром 8 мм вносили 0,1 мл розчину прополісу. Потім, дослідні зразки інкубували протягом доби при 37°C - для бактерій і 28°C - для грибків. По закінченню часу культивування вимірювали діаметр зони інгібування росту патогенів. Експериментами встановлено, що такі основні види патогених культур, як *Escherichia coli* «В», *Bacillus cereus*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus parasiticus*, *Fusarium oxysporum* і *Candida albicans*, піддаються інгібуванню в присутності прополісу, що свідчить про доцільність його використання в практиці хлібопечення, оскільки дані збудники приймають участь у порчі хлібопродуктів під час зберігання. Цей факт пояснюється присутність поліфенольних сполук, які за даними дослідників, виступають у ролі антибактеріальних та антигрибкових речовин: 1,2-дигідроксібензол (катехол), кверцетин, 4-метоксібензойний альдегід (анісова кислота), 3,4-дигідроксіфенілетіленгліколь (похідна адреналіну), гідроксікоричні кислоти (5-метоксіпсорален - бергаптен, хлорогенова та 5-діметоксі-4-гідроксibenзойна кислоти), природні антиоксиданти та антимікотоксигенні сполуки - 3, 4-дигідроксіцинамат (протигрибковий), 3,5,7,4-тетрагідроксіфлавіліум (похідна караджуфлавона з антимікробними властивостями), авенантрамід С (протигрибковий), тетраметоксіфлавіон (протигрибковий), метилендіоксіфенол (сезамол), 3,4-дигідроксіфенілетанол (гідроксітирозол), 3,4-дигідроксіфенілетіленгліколь (похідне адреналіну), 4-метоксібензойний альдегід.

Список посилань

1. The use of propolis as a functional food ingredient: A review [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924224421004155>
2. Physico-chemical characteristics of microencapsulated propolis co-product extract and its effect on storage stability of burger meat during storage at -15°C [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0023643816302912>