



**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПРОДОВОЛЬЧИХ РЕСУРСІВ**

ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК ХАРЧОВОЇ ІНДУСТРІЇ

**Збірник наукових праць за матеріалами
VIII Міжнародної науково-практичної конференції**

**23 грудня 2021 року
Інститут продовольчих ресурсів НААН
м. Київ**

**Під загальною редакцією М. П. Сичевського,
д. е. н., професора, академіка НААН**

Київ – 2021

УДК: 338:637:663:664

*Рекомендовано до друку Вченою радою
Інституту продовольчих ресурсів НААН 20 грудня 2021 року (протокол № 3)*

Інноваційний розвиток харчової індустрії: зб. наук. праць за матеріалами VIII Міжнар. наук.-практ. конф. 23 грудня 2021 р. Інститут продовольчих ресурсів НААН. 2021. 117 с.

Під загальною редакцією академіка НААН, д. е. н. Сичевського М. П.

Редакційна колегія:

Боднарчук О. В., д.т.н., с.н.с.,
Вербицький С. Б. к.т.н.,
Вербова О.В., н.с.
Войцехівська Л. І., к.т.н.,
Грушецький Р. І., д.т.н.,
Коваленко О. В., д.е.н., с.н.с.,
Куць О. І., к.е.н.,
Науменко О. В., д.т.н.,
Орлюк Ю. Т., к.т.н.,
Романчук І. О., д.т.н., с.н.с.,
Хомічак Л. М. д.т.н., чл.-кор. НААН

Збірник висвітлює питання розвитку конкурентоспроможної харчової промисловості та механізмів організації ефективних продовольчих ринків, інноваційних технологій в харчовій індустрії та шляхів їх реалізації і комерціалізації.

Призначено для вчених та фахівців харчової та переробної промисловості.

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ОТРИМАННЯ ДРІЖДЖОВИХ КІЛЕР-ТОКСИНІВ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ У ВИНОРОБСТВІ

*Красінько В. О., к.т.н., доцент кафедри біотехнології і мікробіології,
Цапко С. О., магістрант кафедри біотехнології і мікробіології,
Національний університет харчових технологій*

Мікробна контамінація виноградного суслу дріжджами-шкідниками виноматеріалів є однією з найпоширеніших проблем у виноробстві, яка потребує сучасних рішень. Так, перспективною альтернативою застосуванню сірчистого газу у виноробстві є використання дріжджових кілер-токсинів як новітніх агентів біоконтролю для інгібування росту небажаної мікрофлори, що є більш природним і екологічно безпечним рішенням для покращення якості вина.

Аналіз публікацій за останні 10 років показав, що здатність до синтезу кілер-токсинів виявлено у більш ніж 50 видів дріжджів, переважна більшість з яких має перспективи до застосування у виробництві вина [1-5]. Зокрема, здатність продукувати кілер-токсини (SeKT, ТК, TdKT, DK, WK) було досліджено у наступних видів дріжджів: *Saccharomyces eubayanus* – SeKT [1,2]; *Torulaspora delbrueckii* – ТК [3], TdKT [4]; *Debaryomyces hansenii* – DK [5]; *Wickerhamomyces anomalus* (раніше – *Pichia anomala*) – WK [3] та ін. Наразі актуальною задачею є дослідження оптимальних умов культивування токсиноутворюючих дріжджів з метою покращення показників біосинтезу кілер-токсинів, котрі мають важливе практичне застосування.

На токсиноутворення продуцентів і активність кілер-токсинів значною мірою впливають умови культивування дріжджів. Так, було встановлено, що продуценти кілер-токсинів здатні рости на мінімальних середовищах стандартного складу, таких як середовище YE на основі глюкози, солодового і дріжджового екстрактів [1, 2, 5], а також YEPD на основі пептону, декстрази, дріжджового екстракту [3, 4]. Тим не менш, деякі продуценти потребують внесення додаткового джерела вуглецю – гліцерину, вміст якого у середовищі в середньому складає 10-15%_{об} [1,2].

Також для процесів біосинтезу кілер-токсинів є необхідним екзогенне внесення додаткових речовин, зокрема тритону X-100 концентрацією до 0,1%_{об} [1, 2], хлориду натрію концентрацією до 6,0%_{об} [5], які спричиняють підвищення проникності клітинної стінки дріжджів-продуцентів, що у свою чергу призводить до виходу кілер-токсинів у позаклітинний простір. З метою підвищення стабільності білків кілер-токсинів і, як наслідок, попередження інактивації кілер-токсинів у середовищі, поживні середовища також оптимізують шляхом додавання реагентів, зокрема: органічних розчинників, інгібіторів протеаз, іоногенних та неіоногенних детергентів. Тим не менш, ряд досліджень вказує на те, що додавання сульфат амонію та неіоногенних детергентів до складу поживного середовища значною мірою знижує біосинтез кілер-токсинів із наступним його повним інгібуванням [5].

Оскільки більшість токсиноутворюючих дріжджів є мезофілами, оптимум температури культивування, за винятком психротолерантних штамів, становить 25 °С. Оптимальний рівень рН середовища становить 4,5, оскільки значне підвищення рівня рН може повністю інгібувати біосинтез кілер-токсинів. Для достатньої аерації середовища культивування оптимальною, у більшості випадків, швидкістю перемішування є 150 об/хв [5].

Виділення і очищення кілер-токсинів різних дріжджів продуцентів здійснюють, як правило, у три етапи [2, 6]. Попереднім етапом підготовки є отримання супернатанту культуральної рідини продуцента і наступним його фільтруванням на ультрафільтраційних мембранах. Отриманий сирий екстракт кілер-токсину піддають очищенню і фракціонуванню за допомогою афінної хроматографії, після чого екстракт доочищують методом гел'єфільтрації. Високоочищені екстракти кілер-токсину надалі використовуються для визначення їхньої активності і спектру антагоністичної дії.

Отже, розглянуті умови культивування і виділення токсиноутворюючих дріжджів є нескладними у практичній реалізації, що у свою чергу окреслює перспективи розробки сучасної технології отримання субстанції кілер-токсинів і надання їй товарної форми для майбутнього широкого застосування кілер-токсинів як агентів біоконтролю у харчовій промисловості.

Бібліографія

1. Mazzucco, M.B., Ganga, M.A., Sangorrín, M.P. Production of a novel killer toxin from *Saccharomyces eubayanus* using agro-industrial waste and its application against wine spoilage yeasts. *Antonie van Leeuwenhoek. Int. J. Gen. Mol. Microbiol.* 2019; 112: 965–973. doi: 10.1007/s10482-019-01231-5.
2. Villalba ML, Mazzucco MB, Lopes CA, Ganga MA, Sangorrín MP. Purification and characterization of *Saccharomyces eubayanus* killer toxin: Biocontrol effectiveness against wine spoilage yeasts. *Int J Food Microbiol.* 2020; 331:108714. doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2020.108714.
3. Abu-Mejdad, NMJA, Al-Saadoon, AH, Al-Badran, AL, *et al.* Optimum conditions of killer toxins produced by *Torulasporea delbrueckii* and *Wickerhamomyces anomalus* and their action as antifungal agents. *Bull Natl Res Cent.* 2020; 44:48. doi:10.1186/s42269-020-00407-8.
4. Villalba ML, Susana Sáez J, Del Monaco S, Lopes CA, Sangorrín MP. *TdKT*, a new killer toxin produced by *Torulasporea delbrueckii* effective against wine spoilage yeasts. *Int J Food Microbiol.* 2016; doi:217:94-100.
5. Çorbacı C., Uçar F. Production and optimization of killer toxin in *Debaryomyces hansenii* strains. *Brazilian Archives of Biology and Technology.* 2017; 60. doi:10.1590/1678-4324-2017160339.
6. Çorbacı, C., Uçar, F.B. Purification, characterization and in vivo biocontrol efficiency of killer toxins from *Debaryomyces hansenii* strains. *Int. J. Biol. Macromol.* 2018; 119: 1077-1082. doi:10.1016/j.ijbiomac.2018.07.121.