

рослинної сировини: Автореф. дис. ...канд. хім. наук. – Одеса: Одеська нац. акад. харчових технологій, 2004. – 19 с. 10. Zeliwanov A.C. Apparatus for fermented hydrolysis, fermentation and extraction // *BioTechnica* 2003, 13th International trade fair for biotechnology. – Hannover, Germany, 7–9 october, 2003. – P. 70–73. 11. Дрога Т.О. Магістерська кваліфікаційна робота: Розрахункові моделі виробництва гексоз з деревини кислотним та ензиматичним способами та їх порівняння (на правах рукопису). – Львів, 2004. – 165 с.

УДК 547.655.6

Л.Я. Паляниця, І.М. Куса, Н.І. Березовська, Р.Б. Косів, О.С. Ворожбит
Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра технології органічних продуктів

ДРІЖДЖОГЕНЕРУВАННЯ ЗА УЧАСТЮ ЛІЗАТІВ

© Паляниця Л.Я., Куса І.М., Березовська Н.І., Косів Р.Б., Ворожбит О.С., 2005

Досліджено процес нагромадження пивних дріжджів у присутності дріжджових лізатів. Вивчено вплив тривалості УЗ-коливань під час одержання лізатів на стимулюючу активність останніх у процесах дріжджогенерування.

Process of beer yeast's growth in the presence of yeast lysate is investigated. The influence of duration of ultrasound waves during the lysates preparation on it's activity in a process of yeast's growth is studied.

Постановка проблеми та її зв'язок з важливими науковими завданнями. Дріжджові автолізати є джерелом цілого ряду біологічно активних речовин, а саме – протеїнів, амінокислот, вітамінів, ферментів, які відіграють важливу роль у життєдіяльності мікроорганізмів. Їх одержують в основному з хлібопекарських та кормових дріжджів. Можливість отримання лізатів з пивних дріжджів дозволяє раціонально використовувати їх багатий комплекс азотовмісних сполук і вітамінів. Внесення в культуральне середовище таких лізатів є недорогим і екологічно чистим способом підвищення активності дріжджів. У пивоварінні використання лізатів як азотного живлення є значимим на стадії дріжджогенерування, коли кількість амінокислот та мінеральних речовин, що знаходяться у суслі, є недостатньою для нагромадження необхідної кількості дріжджових клітин. Крім цього, недостатня кількість амінного азоту призводить до зменшення як біосинтетичної, так і бродильної активності дріжджів, а відтак і зниження їх флокуляційної здатності, в результаті чого знижується швидкість бродіння та погіршується освітлення пива. Оскільки надлишкові пивні дріжджі є відходом пивоварного виробництва, то використання лізатів, одержаних з таких дріжджів, є актуальним і має практичне значення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Про одержання автолізатів та їх подальше використання йдеться в багатьох роботах, авторами яких є А.С. Мелетьєв, В.А. Домарецький, Л.В. Маринченко та ін. Попередні роботи, які проводились на кафедрі ТОП, базувались на використанні хлібопекарських дріжджів для одержання лізатів [1–3]. Надлишкові пивні дріжджі містять 65 % азотовмісних речовин від загальної маси сухих речовин і є багатшими щодо ростових речовин, особливо вітамінів групи В, тому лізати, одержані на їх основі, мають більшу поживну цінність для живих організмів.

Постановка задачі. Робота продовжує цикл досліджень, які вивчали дріжджові лізати та їх стимулюючий вплив на біосинтетичні процеси. Встановлено, що додавання лізату до пивного сусла інтенсифікує його зброджування.

Мета роботи. Дослідження впливу лізатів, одержаних за різної тривалості УЗ-обробки, на генерування пивних дріжджів.

Об'єктами досліджень було пивне сусло з вмістом сухих речовин 8 %, пивні дріжджі низового бродіння та автолізати, одержані озвученням суспензії надлишкових пивних дріжджів протягом 4, 8 та 16 хв у низькочастотному генераторі УЗДН – 2Т при частоті ультразвукових коливань 22 кГц. Аналіз динаміки нагромадження дріжджових клітин і зміну дійсного екстракту проводили за стандартними методиками.

Аналіз літературних джерел свідчить, що режими ультразвукової обробки дріжджових суспензій впливають на склад одержуваних лізатів, тому доцільним було вивчити залежність тривалості озвучення на якість лізатів. Одержані при 4-, 8- та 16-хвилинній обробці лізати (відповідно I, II і III) додавали в кількості 1 % до пивного сусла і проводили дріжджогенерування за оптимальної температури протягом двох діб. Результати досліджень і розрахунку питомої швидкості росту дріжджів подано в табл. 1 і 2.

Таблиця 1

Кількість дріжджових клітин (млн./мл) залежно від тривалості УЗ-обробки лізатів

Тривалість генерування, год	Контроль	I (4 хв)	II (8 хв)	III (16 хв)
0	9,0	8,6	7,8	7,9
3	9,3	9,4	8,1	8,8
5	9,7	10,1	10,7	13,8
24	16,3	14,4	18,4	17,7
27	18,1	15,3	19,0	18,4
47	18,6	17,8	23,0	23,6

Динаміка росту біомаси дріжджів є різною для всіх чотирьох зразків. На початковій стадії найбільше нагромаджується дріжджів за участю лізату I та III. Проте подальший ріст у присутності цих лізатів відрізняється. Значне зростання кількості дріжджових клітин спостерігається на 24 годину. Оскільки початкова концентрація дріжджів дещо відрізнялася, до доцільним було визначити питому швидкість росту дріжджів.

Таблиця 2

Питома швидкість росту дріжджів (год⁻¹) залежно від тривалості УЗ-обробки

Час генерування, год	3	5	24	27	47
Контроль	0,01093	0,01498	0,02475	0,02588	0,01545
Лізат (I)	0,02965	0,03215	0,02148	0,02134	0,01548
Лізат (II)	0,01258	0,06322	0,03576	0,03297	0,02301
Лізат (III)	0,03596	0,08855	0,03361	0,03131	0,02328

З табл. 2 бачимо, що на п'яту годину у зразку з лізатом III питома швидкість росту дріжджів є максимальною і становить 0,08855 год⁻¹. При подальшому культивуванні швидкість поступово зменшується. У разі використання восьми хвилинного лізату швидкість росту дріжджів є дещо нижчою на 5 годину і дещо більшою на 24 і 27 години, ніж за участю лізату (III). Це можна пояснити тим, що із збільшенням тривалості дії ультразвуку на дріжджову суспензію проходить не лише руйнування клітинних мембран, але й глибші преретворення з компонентами клітини. В одержуваному таким чином лізаті (III) зростає вміст низькомолекулярних азотовмісних сполук, які швидше засвоюються дріжджами, ніж високомолекулярні азотовмісні сполуки, для розщеплення

яких ферментативним системам дріжджів необхідний певний час, що спостерігається при використанні лізату (II). При озвученні суспензії протягом 4 хв відбувається насамперед активація дріжджів і лізис є незначним, що підтверджується результатами досліджень.

Були також визначені дійсний та видимий ступені зброджування сусла. Результати цих досліджень також узгоджуються з вищезазначеними (табл. 3).

Таблиця 3

Характеристики зброженого протягом двох діб сусла

Показник	Контроль	Лізат (I)	Лізат (II)	Лізат (III)
Дійсний екстракт, мас. %	6,01	5,84	5,84	5,79
Видимий ступінь зброджування, %	75,88	77,20	77,51	77,94
Дійсний ступінь зброджування, %	63,04	64,10	64,36	64,70

Подані у табл. 3 результати свідчать, що чим довше оброблялась дріжджова суспензія під час одержання лізатів, тим вищий був ступінь зброджування пивного сусла, тобто лізати позитивно впливають на бродильну активність пивних дріжджів.

Висновки. Отже, регулюючи параметри одержання дріжджових лізатів, можна забезпечувати відповідну їх активність в біосинтетичних і бродильних процесах. Встановлено, що чим більша тривалість УЗ обробки в межах досліджуваного інтервалу при одержанні лізатів, тим вища активність останніх як при дріжджогенеруванні, так і при зброджуванні пивного сусла. Причиною цього може бути не лише багатство лізатів на легкозасвоювані азотовмісні сполуки, але і певна їх ферментативна активність, яка також залежить від тривалості УЗ обробки.

1. Паляниця Л.Я., Косів Р.Б. Імпульсне озвучення хлібопекарських дріжджів // Вісн. Нац. ун-ту "Львівська політехніка". – 2001. – № 426. – С. 128–130. 2. Косів Р.Б., Тарапацька Ю.В., Паляниця Л.Я. Одержання дріжджових автолізатів у полі ультразвукових хвиль // Зб. тез доп. XIX Української конф. з органічної хімії. – Львів: Нац. ун-ту "Львівська політехніка". – 2001. – С. 232. 3. Косів Р.Б., Тарапацька Ю.В., Паляниця Л.Я., Мокрий Є. М. Дія ультразвуку на хлібопекарні дріжджі // Вісн. Держ. ун-ту "Львівська політехніка". – 2000. – № 414. – С. 155–158.