

організацій (FAO/WHO)// Мікробіол. журн. – 2005. – Т.67, №6. – С.104–112. 3. Бондаренко В.М., Грачева Н.М. Пробиотики, пребиотики і симбіотики в терапії і профілактиці кишечних дисбактеріозів// Фармація. – 2003. – №7. – С.20–25. 4. Коваленко Н.К., Димова М.И. Международная конференция по пробиотикам / Пробиотики для третьего тысячелетия (Высокие Татры, Словакия, 4-7 июня 2008) // Мікробіол. журн. – 2008. – Т.70, №6. – С.91–92. 5. Ловачева Г.Н. и др. Стандартизация и контроль качества продукции. – М.: Экономика. -1990. – С.114–119. 6. Практикум по микробиологии // Под ред. И.С. Егорова. – М.: Изд. МГУ, 1986. – 278 с. 7. Біологічна хімія: Практикум / Р.П. Виноградова, М.Є. Кучеренко, А.Р. Литвиненко та ін. – К.: Видавниче об'єднання „Вища школа”, 1977. – 384 с. 8. Ляковський Т.М., Підгорський В.С., Коваленко Н.К., Гармашева І.Л., Мучник Ф.В. Ідентифікація пробіотичних штамів молочнокислих бактерій // Мікробіол. журн. – 2008. – Т.70. – №6. – С.3–9. 9. “The yeast/ A taxonomic study”. Fourth edition (ed. С.Р. Kurtzman, J.W. Fell). – 1998. – Elsevier: Amsterdam etc. – 1055 p. 10. Новіков В.П., Червцова В.Г., Вічко О.І., Юкало В.Г. Пробиотичні властивості кисломолочного напою на основі мікробної асоціації „тибетський грибок”// Молочна промисловість. – №5. – 2009. – С.23–29. 11. Елинов Н.П., Ларина О.Г. Микробиота природної асоціації «тибетський рис»// Проблеми медичної мікології. – 1999. – Том 1, №1. – С.51–56. 12. Скуріхін І.М. Довідник: Хімічний склад харчових продуктів. – 1986. – М.: «Агропромиздат»: 360 с.

УДК 538.56:663.15

Р.О. Бліщ

Львівський державний коледж харчової та переробної промисловості  
Національного університету харчових технологій

## ВИКОРИСТАННЯ ФІЛЬТРАТУ БАРДИ ПІД ЧАС ОДЕРЖАННЯ СПИРТОВИХ БРАЖОК

© Бліщ Р.О., 2010

**Досліджено показники дозрілої бражки, одержаної із внесенням фільтрату барди на стадіях приготування замісу та зброджування суслу. Рекомендовано внесення фільтрату барди під час приготування замісу в кількості 30–40 % від загальної кількості води.**

**The indicators of alcohol brew with using filtrate brew have been studied. Addition filtrate brew in 30-40 % from general quantity of water is recommended.**

**Постановка проблеми та її зв'язок з важливими науковими завданнями.** Під час зброджування крохмалевмісного суслу дріжджами споживаються переважно цукри, а всі решта органічні і мінеральні речовини переходять в барду. Барда також збагачується біомасою дріжджів, продуктами їх метаболізму (гліцерин, альфа і бета- глюкани, білки тощо). Зернова барда є добрим кормом для сільськогосподарських тварин і донедавна повністю використовувалася у тваринництві. В останні роки у зв'язку з ліквідацією великих відгодівельних комплексів при спиртових заводах зернова барда на багатьох заводах скидається у відстійники, де загниває, забруднюючи атмосферу газоподібними продуктами, а поверхневі водоеми – неочищеними стічними водами. У зв'язку з цим актуальним завданням під час виробництва спирту є утилізація барди та покращання якості спирту.

Залежно від способу підготовки крохмалевмісної сировини до зброджування істотно змінюється вміст азотних речовин в суслі. За рахунок розщеплення білкових речовин, вміст амінного азоту, необхідного для живлення дріжджів, збільшується у 3 рази. Результати експериментальних досліджень показують, що в суслі, оцукреному ферментними препаратами, вміст амінокислот значно менший порівняно з суслим, отриманим при оцукрюванні солодом [1]. Тобто ріст і

фізіологічна активність дріжджів в умовах спиртового зброджування сусла, яке оцукрене ферментними препаратами, лімітується азотом, передусім амінокислотами.

Одним із дешевих джерел амінокислот є фільтрат зернової барди, який характеризується широким спектром амінокислот (лізін, гістидін, аргінін, аспарігонова кислота, глютамінова кислота, треонін, лейцин тощо). Усі вони є ефективним джерелом азоту для живлення дріжджів. Тому доцільно дослідити вплив фільтрату барди на показники зброджування сусла.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Встановлено, що ріст дріжджів та швидкість зброджування сусла, оцукреного ферментними препаратами, лімітується амінокислотами, вміст яких становить 34–35 мг/100 см<sup>3</sup>, що у 2,2 раза менше порівняно з суслим, яке оцукрене ферментами солоду. Було досліджено внесення кукурудзяного екстракту, що сприяло усуненню лімітування дріжджів амінокислотами і уможливило підвищити їх ферментативну активність [1]. Одним із альтернативних джерел амінокислот є фільтрат барди, який можна вносити як під час приготування замісу, так і під час зброджування сусла [2, 3].

**Мета роботи** – визначити норми внесення фільтрату барди під час приготування замісу та на стадії зброджування сусла, одержаного з використанням концентрованих ферментних препаратів.

Для здійснення цієї мети ми провели серію дослідів, що передбачали одержання замісу, його розріджування і оцукрювання, зброджування сусла та визначення показників дозрілої бражки.

У дослідженнях заміс готували із зерна пшениці з визначеною крохмалистістю. Фільтрат зернової барди в кількості 30, 40, 50 % замість води вносили під час приготування замісу в одній серії дослідів та на початку бродіння сусла – в іншій. рН фільтрату барди становив 3,4.

Заміс готували за низькотемпературним режимом з використанням ферментних препаратів TEGAMYL HL 120L для розрідження і TEGAMYL GA 400L – для оцукрювання розрідженого замісу. Проби ставили на бродіння в ємкостях з гідрозатвором. Сусли охолоджували до температури 30 °С та зброджували дріжджами раси XII протягом 72 год.

У процесі зброджування слідкували за динамікою виділення діоксиду вуглецю та накопиченням етилового спирту. У дозрілій бражці визначали: вміст загальних і розчинних вуглеводів, нерозчинного крохмалю, а в бражному дистилаті – концентрацію алкоголю пікнометричним методом [4].

Як бачимо із результатів досліджень, збільшення витрати фільтрату барди на стадії приготування замісу істотно не впливає на підвищення кислотності зрілої бражки. Під час додавання фільтрату барди в кількості 50 % на стадії зброджування кислотність бражки підвищується до 0,75°. Очевидно, що фільтрат барди, який заданий на стадії бродіння, не підлягає пастеризації, на відміну від внесення фільтрату барди під час приготування замісу. А це сприяє розвитку сторонньої мікрофлори у зброджуваному суслі.

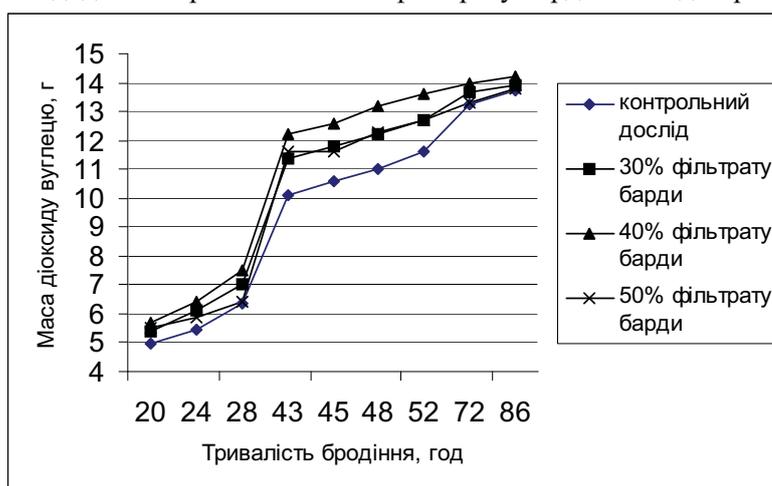
Використання фільтрату барди немає істотного впливу на вміст загальних незброджених вуглеводів, кількість яких зумовлена підвищенням вмісту нерозчинного крохмалю. Цей показник в бражках з фільтратом барди дещо вищий, ніж в контролі, що пояснюється внесенням крохмалю разом з фільтратом барди. Під час додавання фільтрату барди на стадії зброджування вміст нерозчинного крохмалю в бражці вищий порівняно із внесенням фільтрату барди під час приготування замісу. Очевидно, що частина нерозчинного крохмалю фільтрату бражки, що вноситься на стадії приготування замісу, частково гідролізується, тому кількість нерозчинного крохмалю у цій серії дослідів менша. Кількість синтезованого спирту під час внесення фільтрату барди на стадії приготування замісу зростала на 1,9–2,4 % відносних, що свідчить про збільшення фізіологічної активності дріжджів. Під час внесення фільтрату барди до сусла вміст етилового спирту збільшувався на 0,4–0,8 % і із збільшенням кількості фільтрату бражки з 40 до 50 % не змінювався.

### Вплив дози фільтрату барди на показники бражки

Показники	Контроль-ний дослід	Витрата барди, % об. під час приготування замісу			Витрата барди, % об. під час зброджування сусла		
		30	40	50	30	40	50
Кислотність, град	0,46	0,5	0,52	0,56	0,55	0,6	0,75
Вміст незброджених цукрів, г/100 см <sup>3</sup>	0,35	0,425	0,435	0,530	0,410	0,455	0,452
Вміст нерозчиненого крохмалю, г/100 см <sup>3</sup>	0,06	0,12	0,14	0,20	0,2	0,24	0,26
Концентрація спирту, % об.	8,2	8,36	8,4	8,36	8,24	8,28	8,28

Відомо, що дріжджові клітини за відсутності необхідних амінокислот синтезують їх із неорганічного азоту, використовуючи вуглецевий скелет зброджуваного цукру. Збагачування сусла бардою зменшує лімітування амінокислотами і приводить до зменшення втрат цукру на синтез біомаси дріжджів та утворення побічних продуктів бродиння.

Кількість виділеного діоксиду вуглецю під час бродиння слугує критерієм оцінки інтенсивності бродиння субстрату і утворення етилового спирту. Тому було досліджено динаміку виділення діоксиду вуглецю під час додавання різної кількості фільтрату барди на стадії приготування замісу.



З графіка видно, що внесення фільтрату бражки в кількості 30 % інтенсифікувало швидкість зброджування сусла від початку до закінчення процесу. Кількість діоксиду вуглецю під час внесення фільтрату бражки в кількості 30, 40 і 50 % на 22 годину бродиння була на 9,7, 20,0 і 0,3 % більша, ніж у контролі. На 43 годину зброджування ця різниця була вже на 13,4, 21 і 15,7 % вищою.

**Висновок.** В результаті проведених досліджень показано, що використання фільтрату барди в кількості 30–40 % замість води на стадії приготування замісу сприяє підвищенню фізіологічної активності дріжджів та зменшенню втрат цукру в процесі зброджування сусла.

1. Сосницький В.В. Розробка технології культивування виробничих дріжджів при переробці зерна в спирт з використанням концентрованих ферментних препаратів: Автореф. ... канд. техн. наук / Укр. державний університет харчових технологій. – К., 2000. – 17 с. 2. Інтенсифікація процесу приготування спиртової бражки при низькотемпературному розварюванні замісів з жита / Харчова і переробна промисловість. – 2001. – №1. – С.22–23.3. Повторне використання барди для приготування замісу / С.Т. Олійничук, П.Г. Псалом, М.М. Веровчук, П.М. Бойко, В.В. Сосницький // Харчова і переробна промисловість. – 1999. – № 7. – С. 22–23.4. Полюгалина В.Г. Технохимический контроль спиртового и ликеро-водочного производства. – М.: Колос, 1999. – 334 с.