

**УДК 633.17:663.54**

**Ткаченко Л.В. , Вітряк О.П.**

**ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ ДЛЯ  
ІНТЕНСИФІКАЦІЇ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ**

*Київський національний торговельно-економічний університет,*

*Київ, Кіото 19, 02156*

**УДК 633.17:663.54**

**Tkachenko L.V., Vitryak O.P.**

**THE PROSPECTS OF THE WHEY USING FOR BIOTECHNOLOGICAL  
PROCESSES INTENSIFICATION**

*Kyiv National University of Trade and Economics, Kiev, Kioto 19, 02156*

*У статті розглянуто проблему використання молочної сироватки, яку одержують під час перероблення молока при виробництві сирів сичужних та сиру кисломолочного. Проведені дослідження показали ефективність використання молочної сироватки замість води при приготуванні середовищ для культивування дріжджів-продуцентів. Використання МС замість води у кількості 20-30 % при приготуванні живильних середовищ для вирощування різних штамів дріжджів спиртового і дріжджового виробництва позитивно впливає на біосинтез дріжджів, кількість біомаси збільшується від 8 до 17 % у порівнянні з контролем без молочної сироватки.*

*Ключові слова: молочна сироватка, середовища, дріжджі, біомаса.*

*The article considers the problems of using whey, which is obtained during of milk in the manufacture of rennet cheese and cottage cheese. Studies have shown the effectiveness of using whey instead of water when preparing an area media for culturing yeast-producers. Using whey instead of water in an amount of 20-30% in the preparation of culture area for growing different strains of yeast alcohol and*

*yeast production has a positive effect on the biosynthesis of yeast biomass increased from 8 to 17% compared to the control without whey.*

*Keywords: using whe, yeast, culturing, biomass*

Загальновідомо, що ефективність біотехнологічних процесів виробництва залежить від кількості та якості виробничих мікроорганізмів-продуцентів. У свою чергу активність ферментів дріжджових клітин значною мірою залежить від умов культивування, і, головним чином, від складу живильного середовища. Таким чином інтенсифікація біосинтетичної активності дріжджів-продуцентів за рахунок покращання складу технологічного середовища сприяє скороченню тривалості технологічного процесу і веде до підвищення економічних показників виробництва.

Щорічно молочна промисловість України одержує біля 2 млн. т молочної сироватки. В цей продукт переходять до 50% сухих речовин молока, які складаються з біологічно цінних сполук, легкозасвоюваних багатьма видами мікроорганізмів джерел білкових та ростових речовин, вітамінів [1].

Молочна сироватка (МС) – це побічний продукт, який одержують при виробництві твердих та м'яких сирів, молочно-білкових концентратів, казеїну. В МС є лактоза, білкові речовини, вітаміни, амінокислоти, органічні кислоти, мікроелементи [2]. Найбільшу цікавість в плані використання сироватки як добавки у технологічні середовища для культивування дріжджів-продуцентів спиртового має сироватка після виробництва м'яких сирів.

Висока харчова та біологічна цінність основних компонентів МС створює передумови для її широкого використання. У нативному вигляді МС використовується для профілактичного лікування як тонізуючий засіб при перевтомі та виснаженні організму, а також при деяких шлунково-кишкових захворюваннях [3].

У світі розроблено багато різних видів продуктів з МС і технологій їх виробництва. Досить широкий розвиток отримало направлення по переробці МС методами харчової біотехнології з перетворюванням її складових (без виділення) у продукти, які мають біологічно-активні властивості ( різні види

напоїв). У цих напоїв, які створені на основі МС, співвідношення натуральних компонентів збалансовано і підібрано краще, ніж в молоці, що надає таким продуктам імунізаційні та лікувально-профілактичні властивості [4]. Але, за даними Міжнародної молочної федерації, навіть у країнах, де високо розвинута переробна промисловість утилізація молочної сироватки не перевищує 50%. У країнах СНД лише 30% молочної сироватки піддають промисловій переробці, а більшу її частину направляють у каналізацію, що призводить до забруднення навколишнього середовища.

Останнім часом у науково-технічній літературі з'явилися повідомлення про використання МС у пивоварній промисловості. Визначено, що при використанні МС для часткової заміни води в процесі затирання солоду крім того, що ефективно споживаються цінні сполуки МС, активізуються ферментні системи солоду. Також була визначена сприятлива дія МС на динаміку збродження пивного суслу та якість готового продукту [5].

Відомо, що до основних функцій життєдіяльності клітини мікроорганізму, які визначають її розвиток, в першу чергу відносять вуглеводний і білковий обмін. Перше місце за масою речовин, що засвоюються клітиною мікроорганізму, займають вуглеводи, а потім – білкові речовини. Шляхом вуглеводного обміну вивільняється енергія, яка необхідна для побудови структурних елементів клітини. Невелика частина вуглеводів, що споживаються (менш як 1%), перетворюється у поліцукри, багатоатомні спирти, які входять до складу капсул, цитоплазми, клітинної мембрани (які складають 15-20% сухої біомаси) [3]. Шляхом білкового обміну клітина одержує речовини, які необхідні для побудови її структурних елементів. Білки складають 50-80% сухої речовини біомаси.

Таким чином, вміст білкових речовин та амінокислот у технологічних середовищах, які використовують для культивування продуцентів, має вагомий значення для накопичення біомаси. Зважаючи на це можна зробити припущення, що використання молочної сироватки замість води при приготуванні середовищ для культивування дріжджів-продуцентів спиртового

виробництва та спеціалізованого виробництва хлібопекарських дріжджів дасть змогу інтенсифікувати вирощування біомаси дріжджів.

Пошук найбільш ефективних способів інтенсифікації процесів накопичення біомаси дріжджів для біотехнологічних виробництв має важливе практичне значення.

**Метою нашої роботи** було дослідження ефективності використання молочної сироватки води при приготуванні середовищ для культивування дріжджів-продуцентів спиртового виробництва і виробництва хлібопекарських дріжджів.

#### **Об'єкти та методи досліджень.**

Молочна сироватка (одержана під час виробництва м'яких сирів), яку використовували в дослідіх мала такі показники:

- сухі речовини, %                   – 4,0-5,5;
- вміст лактози. %                 – 2,8-3,5;
- рН сироватки, од.                 – 4,8-5,0;
- кислотність, град.               – 0,5-0,7;
- молочна кислота, %              – 0,18-0,23;
- білок, %                             – 0-,65-0,75.

Об'єктами досліджень були продуценти дріжджів, які використовують у виробництві для зброджування мелясного сусла штам *Saccharomyces cerevisiae* У-563 та для одержання спеціалізованих хлібопекарських дріжджів штам *Saccharomyces cerevisiae* Я-5.

МС використовували замість 10, 20, 30 % води при приготуванні мелясного сусла 12 % СР. Для вирощування хлібопекарських дріжджів готували мелясне сусло з вмістом СР 6 %, а взамін 10, 20, 30 % води використовували МС. Кожну расу дріжджів вирощували на відповідних середовищах протягом 18 годин при температурі 30 °С на качалці (180 об/хв.). Якісні показники та ферментативну активність дріжджів визначали згідно з методиками, прийнятими у виробництві хлібопекарських дріжджів.

Результати дослідів накопичення біомаси різними штамми дріжджів на середовищах з частковою заміною води на МС наведено в таблиці 1.

**Таблиця 1**

**Накопичення біомаси різними штамми дріжджів на середовищах з частковою заміною води на МС**

Штам	Середовище	Кількість у середовищі, %		Біомаса 75 % вологості, г/дм <sup>3</sup>	% підвищення виходу біомаси
		МС	води		
У-563	Мелясне сусло 12 % СР	0	100	30,1	-
		10	90	30,5	1,3
		20	80	32,6	8,1
		30	70	35,2	16,8
Я-5	Мелясне сусло 6 % СР	0	100	43,0	-
		10	90	43,5	1,2
		20	80	48,8	13,5
		30	70	50,5	17,4

З одержаних результатів видно, що використання МС замість води у кількості 20-30 % при приготуванні живильних середовищ для вирощування різних штамів дріжджів спиртового і спеціалізованого дріжджового виробництва позитивно впливає на біосинтез біомаси: для штаму У-563 накопичення біомаси підвищується на 8,1-16,8 % у порівнянні з контролем без молочної сироватки; для штаму Я-5 – на 13,5 -17,4 %.

Встановлено, що заміна 10 % води на МС однаково для усіх продуцентів не дала позитивних результатів, тобто з такою кількістю МС у середовище вноситься недостатня кількість білкових та ростових речовин для синтезу додаткової біомаси.

Внесення МС замість води при приготуванні живильних середовищ для вирощування різних штамів дріжджів спиртового і спеціалізованого дріжджового виробництва дає змогу збільшити накопичення біомаси дріжджів. Для визначення можливості використання МС для приготування виробничих

середовищ було досліджено вплив МС на основні якісні показники дріжджів (Табл. 2)

**Таблиця 2**

**Технологічні показники вирощування дріжджів при додаванні МС у мелясне сусло та їх якісні показники**

Показники	% МС (взамін води) у мелясному суслі 6%СР							
	Вихідне середовище				Культуральна рідина			
	0	10	20	30	0	10	20	30
СР, %	5,5	6,2	6,8	7,1	2,4	3,0	3,7	3,6
рН	4,9	4,9	4,93	4,9	3,9	4,32	5,02	5,11
Біомаса 75 % вологості, г/дм <sup>3</sup>	-	-	-	-	43,4	43,8	48,8	50,7
Підйомна сила,хв.	-	-	-	-	45,4	42,0	45,0	45,5
Осмочутливість, хв.	-	-	-	-	3,5	3,5	3,5	3,5
Загальна газоутворююча здатність, см <sup>3</sup> СО <sub>2</sub> /1г АСД	-	-	-	-	925,9	1040,0	1035,7	1166,6
Вихід з 1 т меляси, %	-	-	-	-	92,0	92,2	94,0	95,3

Як видно з одержаних результатів, внесення МС замість 20-30% води при приготуванні мелясного сусла для вирощування дріжджів спеціалізованого дріжджового виробництва не приводить до погіршення хлібопекарських властивостей дріжджів: підйомна сила, осмочутливість залишаються на рівні контролю, а газоутворююча здатність збільшується на 12-25% по відношенню до контролю. Також підтверджується дані попередніх дослідів – на 2-3,5 % збільшується вихід дріжджів з 1 т меляси.

Але при цьому необхідно зазначити, що внесення МС в середовище замість води призводить до підвищення концентрації сухих речовин, як у вихідному так і у культуральному середовищах. Водночас спостерігається

підвищення рН культурального середовища при збільшенні кількості МС у вихідному.

За результатами проведених досліджень можна зробити такі висновки.

Використання МС взамін води у кількості 20-30 % при приготуванні живильних середовищ для вирощування різних штамів дріжджів спиртового і спеціалізованого дріжджового виробництва позитивно впливає на біосинтез дріжджів, кількість біомаси підвищується від 8 до 17 % у порівнянні з контролем без молочної сироватки. Для вирощування дріжджів спеціалізованого дріжджового виробництва внесення МС замість 20-30% води при приготуванні м'ясного суслу створює передумови для збільшення виходу дріжджів з 1 т м'яси на 2-3,5 %. При цьому хлібопекарські властивості дріжджів і їх якісні показники не погіршуються.

Література:

1. Храмов А.Г. Молочная сыворотка. –М.: Агропромиздат. 1990. –240 с.
2. Залашко М.В. Биотехнология переработки молочной сыворотки. –М.: Агропромиздат. 1990.
3. Юрик В.Н., Космодемьянский Ю.В., Бредихин С.А., Кулаков А.В. Процессы пищевой биотехнологии в производстве молочной основы для напитков // Пищевая промышленность. –2001. -№ 6, -С. 24-25.
4. Комаров В.И., Мануйлова Т.А. Вторичные сырьевые ресурсы пищевой промышленности – источник получения кормовых и пищевых биологически активных добавок // Пищевая промышленность. –2001. -№ 5, -С. 52-53.
5. Борисенко Т.И., Сергеева И.Ю. Интенсификация гидролитических процессов в производстве пива с применением молочной сыворотки // Хранение и переработка сельхозсырья. –2001. -№ 9. –С. 34-36.

References:

1. Hramtsov A.G. Whey. – M: Agropromizdat. 1990 . –240 pages.

2. Zalashko M. V. Biotechnology of processing of whey. – M: Agropromizdat. 1990.

3. Yurik V. N., Kosmodemyansky Yu.V. Bredikhin S. A. A.V.Protsessy's fists of food biotechnology in production of a dairy basis for drinks//the Food industry. – 2001 . -№ 6, - Page 24-25.

4. Komarov V.I., Manuylov T.A. Secondary raw material resources of the food industry – a source of receiving fodder and food biologically active supplements//the Food industry. –2001 . -№ 5, - Page 52-53.

5. Borisenko T.I. Sergeyeva I.Yu. Intensification of hydrolytic processes in production of beer with whey application//Storage and agricultural raw materials processing. –2001 . -№ 9. – Page 34-36.

Стаття відправлена: 24.09.2013 р.

© Ткаченко Л.В., Вітряк О.П.