

УДК637.18

МОЛОЧНІ ПРОДУКТИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

СЕМКО Т. В.,¹ к. т. н., доцент
ВЛАСЕНКО В. В.,¹ д. біол. н., професор
ВЛАСЕНКО І. Г.,² д. м. н., професор
ПОБІГАЙЛО А. А.,¹ магістр

¹Вінницький Національний аграрний
університет, м. Вінниця
²Вінницький торгово-економічний інститут
КНТЕУ, м. Вінниця
kafedraMMiM@yandex.ru

Розглянуто питання розширення асортименту молочних продуктів функціонального призначення. Показана роль лактококів із високою протеолітичною властивістю, які мають найбільшу біологічно-протеолітичну дію на казеїн молока, в результаті чого утворюються фізіологічно-активні пептиди під впливом ферментативних систем молочнокислих бактерій, тому молочну продукцію функціонального призначення рекомендується використовувати як засоби корекції гіпертонічної хвороби та профілактики серцево-судинних захворювань.

Ключові слова: молочні продукти, лікувально-профілактичне харчування, лактококи, лактози, нізин, пептиди, молочнокислі бактерії, харчовий сухий молочний продукт.

Постановка проблеми. Молочні продукти функціонального призначення, це продукти (скорочена назва терміна фізіологічно функціональні харчові продукти) – це харчові продукти, призначені для харчування основних груп населення, корисні для здоров'я.

Молочні продукти мають високу біологічну цінність і засвоюваність, яка істотно вище ніж у м'ясних продуктах, тому їх відносять до продуктів функціонального призначення. Здоров'я людини знаходиться в тісному зв'язку з кишковою мікрофлорою, яка дає стрімкий розвиток мікроорганізмів шлунково-кишкового тракту. Нині існує досить широкий асортимент мікробіологічних пробіотичних препаратів що допомагають ефективно і досконало проводити корекції мікрофлори людини та тварин. Сьогодні це питання зазнає ретельного перегляду. Результати сучасних досліджень дозволяють вважати, що білки молока є попередниками низькомолекулярних біологічно-активних пептидних регуляторів, які здатні впливати на роботу різних фізіологічних систем організму. Було встановлено, що вони володіють особливими властивостями, тому це дозволяє розглядати їх як можливі засоби корекції гіпертонічної хвороби та профілактики серцево-судинних захворювань.

Аналіз останніх досліджень. Перші роботи в цьому напрямку були проведені наприкінці 1970-х – напочатку 1980-х років у Німеччині групою Віктора Брантла [1], а у нашій країні

лабораторії М. П. Чернікова, який зазначав [2], що казеїни є першими аліментарними білками, які впливають на низку фізіологічних функцій організму як в постнатальному періоді, так і в дорослому віці. Юкало В. Г і співавт. [3] висунули припущення про можливість утворення фізіологічних пептидів під дією молочнокислих бактерій зокрема лактококів. Молочнокислі бактерії роду *Lactococcus* тривалий час розглядалися як молочнокислі стрептококи [4-6] антигенної групи N [7], проте у 1985р. Schleiferi Kilpper-Balz [8] перенесли вид *Streptococcus lactis* та споріднені види антигенної групи N до нового роду *Lactococcus* [9, 10]. Лактококи складні, чистих чи змішаних культур є важливими представниками багатьох мезофільних заквасок [11]. Окрім цього, дія протеаз лактококів та травних ферментів полягає у формуванні молочного згустку, утворенні аромату, визначає терміни зсідання та ін. [12]. Тому проблема використання протезної активності молочнокислих бактерій є актуальною.

Метою нашої роботи було виявити мікроорганізми, які мають найбільшу біологічно-протеолітичну дію на казеїн молока, в результаті чого утворюються фізіологічно-активні пептиди під впливом ферментативних систем молочнокислих бактерій, зокрема лактококів.

Матеріал та методи дослідження. Враховуючи особливості культивування молочнокислих бактерій нами була проведена серія дослідів для з'ясування оптимального складу шта-

Таблиця. *Протеолітична активність штамів підвидів: Lactococcus lactis ssp. lactis №2, Lactococcus lactis ssp. cremoris №7, при інкубації на загальному казеїні*

Штам	Протеолітична активність мг, % тирозину+триптофану, через:		
	24год.	72год.	168 год.
№2	6,3	7,6	10,3
№7	-0,05	0,043	0,18

мів молочнокислих бактерій, які при культивуванні давали б фізіологічно-активні пептиди.

Матеріалом дослідження служили знежирене молоко для виділення нативного казеїну і молочнокислі бактерії. При періодичних пасажуваннях молочнокислих бактерій, як поживне середовище використовували стерилізоване знежирене молоко. Термостатували до згортання білку при температурі 30°C і зберігали між пересівами при +4°C. Пересіви здійснювали через кожні двадцять діб. Енергію кислотоутворення визначали методом титрування. В дослід було включено 10 штамів *Lactococcus lactis*.

Результати досліджень та їх обговорення. Відбір активних протеїназо-позитивних штамів був проведений на основі аналізу протеолітичної активності 10 штамів лактококів, які культивуються на кафедрі харчових технологій і мікробіології Вінницького національного аграрного університету. Результати оцінки протеолітичної активності досліджуваних штамів показали, що найбільша протеолітична властивість виявлена у штамів *Lactococcus lactis* №2, тоді як активність *Lactococcus lactis* №7, була значно менша. У подальшому штамми були використані для досліджень накопичення продуктів протеолізу молочних білків (таблиця).

Крім вивчення протеолітичної активності паралельно також вивчали активність кислотоутворення, стійкість до NaCl (сольовий розчин) та антибіотиків, фагорезистентність серед лактококів підвидів *Lactococcus lactis subsp. lactis* №2, а *L. lactis subsp. cremoris* №7. У результаті дослідження встановлено, що вищезгадані штамми володіли стійкістю до 4% розчину кухонної солі у знежиреному молоці, стійкістю до пеніциліну, стрептоміцину та були фазочутливі в 1,33% випадків і проявляли чутливість через 168 год. у знежиреному молоці рН середовища 4,50-4,54.

Для отримання молочних пептидів готували

знежирене молоко, яке ділили на дві частини. Перша була контролем, куди додавали *Lactococcus lactis* №7, друга частина – дослідна, в неї додавали *Lactococcus lactis* №2 з високою протеолітичною активністю. Клітини лактококів вирощували при t 30°C і концентрації 10¹⁰ клітин у 1мл. Після 54 год. дії протеолітичних ферментів зразки висушували, розпилюючи в сушильній камері й отримували сухий молочний препарат – харчова добавка (ХЧ).

Отже, як витікає з результатів досліджень, молочнокислі бактерії, зокрема лактококи, у яких висока протеолітична активність на казеїні молока, мають змогу утворювати фізіологічно-активні пептиди під дією ферментативних систем. Молочні лактококи своїми ферментами розщеплюють білки-казеїни, внаслідок чого утворюються казеїнові пептиди та казокініни. На сьогодні у літературі немає даних про ідентифікацію казокінінів у продуктах протеолізу під дією найбільш поширених молочнокислих бактерій – *Lactococcus lactis*, які входять до складу заквасок для виробництва різних молочних продуктів. Казокініни проявляють антигіпертензивний ефект, їх можна віднести до ефекторів ренін-ангіотензинової системи яка відіграє важливе значення у регуляції артеріального тиску крові і водно-електролітному гомеостазі. При порушеній діяльності, вона спричиняє розвиток артеріальної гіпертензії.

Висновки. 1. Виходячи з отриманих результатів досліджень та аналізу доступних наукових даних, можна зробити висновок, що молочнокислі продукти, які містять лактококи з високою протеолітичною активністю можна використовувати як продукцію функціонального та лікувально-профілактичного призначення.

2. Лактококи з високою протеазною активністю до молочних казеїнів, можна використовувати при виробництві продуктів функціонального призначення, що значно покращить їх харчову та біологічну цінність.

ЛІТЕРАТУРА

1. Brantl V. Novelopioid peptides derived from casein (p-Casomorphins). I. Isolation from bovine casein peptone / V. Brantl, H. Teschemacher, A. Henschen, F. Lottspeich // Hoppe-Seylers Zeitschrift fur physiologische Chemie. – 1999. – V. 360. – №9. – P. – 1211–1216.
2. Cogan T. M. Mesophilic starters / T. M. Cogan // Leslaitfermentes. Actualite delarecherche. – London Paris: [John Libbey Euro text. – 1999. – P.19–26.
3. Colman G. Streptococcus and Lactobacillus II n: Topley & Wilson's Principles of bacteriology, Virology and Immunity. – Eighth Ed. – /Eds. : Parker M. T., Duerden B. – 1995. – Philadelphia : B. C. Decker Inc. – V.2. "Systematic Bacteriology". – P.120–159.
4. Schleifer K. H. Transfer of Streptococcus lactis and related streptococci to the genus Lactococcus gen. nov. / K. H. Schleifer, J. Kraus, C. Dvorak [et al.] // Systematic and Applied Microbiology. – 1998. – V.6. – P.183–195.
5. Schleifer K. H. Molecular and chemotaxonomic approaches to the classification of streptococci, enterococci and lactococci: areview / K. H. Schleifer, R. Kilpper-Balz // Systematic and Applied Microbiology. – 1998. – V.10. – P. 119 –125.
6. Visser S. Proteolyticenzymes and their relation to cheese ripening and flavor: an overview /S. Visser // Journal of Dairy Science. – 1998. –P.45.
7. Wicken A. J. Characterization of group N streptococcus lipoteichoicacid / A. J. Wicken, K. W. Knox // Infectionand Immunity. – 1999. –V.11. – №5. – P. 973 – 981.
8. Богданов В. М. Микробиология молока и молочных продуктов / В. М. Богданов. –Москва: Пищевая промышленность, 1999. –450с.
9. Квасников Е. И. Молочные бактерии и пути их использования / Е. И. Квасников, О.А. Несторенко. – Москва Наука,1995. – 384 с.
10. Королева Н. С. Основы микробиологии и гигиены молока и молочных продуктов / Н.С. Королева. – Москва: Легкая и пищевая промышленность,2001. – 158 с.
11. Черников М.П. Протеолиз и биологическая ценность белков (казеины как собственно пищевые белки) / М.П. Черников. – Москва: Медицина, 1995. – 231 с.
12. Юкало В. Г. Протеолиз казеинов ферментами молочнокислых стрептококков / В. Г. Юкало, Т. Л. Шуляк // Тезисы докладов Всесоюзной конференции "Химические превращения пищевых полимеров". – Калининград, 2003. – С.22.

МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Семко Т. В.,¹ Власенко В. В.,¹ Власенко И. Г.,² Побигайло А. А.¹¹Винницкий национальный аграрный университет, Винница²Винницкий торгово-экономический институт, Винница

Рассмотрен вопрос расширения ассортимента молочных продуктов функционального назначения. Показана роль лактококков с высокой протеолитической способностью, которые имеют наибольшее биологически-протеолитическое действие на казеин молока, в результате чего образуются физиологически активные пептиды под воздействием ферментативных систем молочнокислых бактерий, поэтому молочную продукцию функционального назначения можно использовать как средства коррекции гипертонической болезни и профилактики сердечнососудистых заболеваний.

Ключевые слова: молочные продукты, лечебно-профилактическое питание, лактококки, лактозы, нистин, пептиды, молочнокислые бактерии, пищевой сухой молочный продукт.

DAIRY PRODUCTS FUNCTIONAL PURPOSE

T. Semko,¹ V. Vlasenko,¹ G. Vlasenko,² A. Pobigal¹¹Vinnitsia national agrarian University, Vinnitsia²Vinnitsa trade and economic Institute KNTEU, Vinnitsia

Consider extending the range of dairy products functional purpose. Shows the role of lactococci with high proteolytic capacity. which are the most biologically proteolytic action on the casein in milk, resulting in formation of physiologically active peptides under the influence of the enzymatic systems of lactic acid bacteria, so the milk products of functional purpose can be used as a means of correction of hypertension and prevention of cardiovascular diseases.

Statement of the problem. *The aim of our work was to identify microorganisms that have the most biologically-proteolytic action on the casein in milk.*

The main research results: lactic acid bacteria, in particular Lactococcus, in which the high proteolytic activity on casein of milk, are able to form physiologically active peptides under the action of enzymatic systems. Dairy Lactococcus with their enzymes break down proteins casein, in consequence of which are formed of casein peptides and casein. Casein exhibit antihypertensive effects, can be attributed to the effector of the renin-angiotensin system, which play an important role in the regulation of arterial blood pressure and water and electrolyte homeostasis.

Conclusions:

1. Based on the research results it can be concluded that the fermented milk products, containing a proteolytic Lactococcus with high property can be used as functional products and medicated products.

2. The Lactococcus high protease activity in dairy casein, can be used in the production of products of functional purpose.

Key words: *dairy products, medical nutrition, Lactococcus, lactose, lowlands, peptides, lactic acid bacteria, food dry milk product.*
