

- Pharmacognosy Magazine. – 2012. – Vol. 8(29). – P. 16-21. DOI: 10.4103/0973-1296.93305.
11. Geng C.H. Determination of active ingredients in hawthorn and hawthorn piece by capillary electrophoresis with electrochemical detection / C.H. Geng, M. Lin, W.Y. Wang, J.N. Ye // Journal of Analytical Chemistry. – 2008. – Vol. 63(1). – P. 75-81. DOI: 10.1134/S1061934808010140.
 12. Ozcan M. Hawthorn *Crataegus* spp. fruit some physical and chemical properties / Ozcan M., Hacisferogullari H., Marakoglu T., Arslan D. // Journal of Food Engineering. – 2005. – Vol. 69(4). – P. 409-413. DOI:10.1016/j.jfoodeng.2004.08.032.
 13. Дубцова Г.Н. Состав и содержание биологически активных веществ в плодах шиповника // Г.Н. Дубцова, Р.Н. Негматуллоева, В.В. Бессонов [и др.] // Вопросы питания. – 2012. – №6 (81). – с. 84-88
 14. Ercisli S. Chemical composition of fruits in some rose (*Rosa* spp.) species / S. Ercisli // Food Chemistry. – 2007. – Vol. 104(4). – P. 1379-1384. DOI: 10.1016/j.foodchem.2007.01.053.
 15. Pengelly A. The Constituents of Medicinal Plants – An Introduction to the Chemistry & Therapeutics of Herbal Medicines / A. Pengelly. – 2nd Edition. – Sunflower Herbals, 1999. – 109 p.
 16. Saxena M. Phytochemistry of Medicinal Plants / M. Saxena, J. Saxena, R. Nema, D. Singh, A. Gupta // Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. – 2013. – Vol. 1, No. 6. – P. 168-182.
 17. Универсальная энциклопедия лекарственных растений / Сост. И.Путырский, В. Прохоров. - Мн.: Книжный Дом "Махаон", 2000. – 656 с.
 18. Пучкова Л.И. Технология хлеба, кондитерских, макаронных изделий. Ч.1. Технология хлеба / Л.И. Пучкова, Р.Д. Поландова, И.В. Матвеева. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 559 с.
 19. Афанасьева О.В. Микробиология хлебопекарного производства / О.В. Афанасьева. - Петерб. Фил. ГосНИИХП. – СПб.: Береста, 2003. – 220 с.
 20. Квасников Е.И. Дрожжи. Биология. Пути использования / Е.И. Квасников, И.Ф. Щелокова.-Киев: Наукова думка, 1991.– 328 с.

УДК 637.35:[579.864+579.873.1]

DOI

ВИЗНАЧЕННЯ ПРОТЕОЛІТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ ЗАКВАШУВАЛЬНИХ КОМПОЗИЦІЙ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА М'ЯКИХ ПРОБІОТИЧНИХ СИРІВ

Д.М. Скрипніченко, асистент

E-mail: Skripnichenko_dm@mail.ru

кафедра технології молока, жирів і парфумерно-косметичних засобів.

Одеська національна академія харчових технологій.

вул. Канатна, 112, м. Одеса, Україна, 65039

Анотація. При підборі культур для складання заквасок при виробництві кисломолочних продуктів на перший план виступає їхня кислото- та ароматоутворювальна здатність. Протеолітична активність часто до уваги не приймається, хоча роль протеолітичної активності молочнокислих бактерій дуже важлива, оскільки навіть частковий розпад білків в кисломолочних продуктах протеолітичними ферментами молочнокислих бактерій покращує засвоєваність та підвищує дієтичні властивості продуктів. При виготовленні сирів протеолітична активність молочнокислих бактерій відіграє важливу роль, оскільки біохімічні процеси розпаду білкових речовин лежать в основі визрівання всіх видів сирів.

У роботі наведено результати експериментальних досліджень щодо визначення протеолітичної активності лакто- та біфідобактерій та обрентовано вибір культур даних мікроорганізмів для виробництва м'яких пробіотичних сирів. Встановлено, що при спільному використанні змішаних культур лакто- та біфідобактерій у складі заквашувальних композицій для виробництва білкових молочних продуктів функціонального та спеціального призначення виникає синергізм та антагонізм їхніх протеолітичних властивостей.

Ключові слова: протеолітична активність, біфідобактерії, лактобактерії, закваска, функціональний продукт.

Аннотация. При подборе культур для составления заквасок при производстве кисломолочных продуктов на первый план выступает их кислото- и ароматобразующая способность. Протеолитическая активность часто во внимание не принимается, хотя роль протеолитической активности молочнокислых бактерий очень важна, поскольку даже частичный распад белков в кисломолочных продуктах протеолитическими ферментами молочнокислых бактерий улучшает усвояемость и повышает диетические свойства продуктов. При изготовлении сыров протеолитическая активность молочнокислых бактерий играет важную роль, поскольку биохимические процессы распада белковых веществ лежат в основе созревания всех видов сыров.

В работе приведены результаты экспериментальных исследований по определению протеолитической активности лакто- и бифидобактерий и обоснован выбор культур данных микроорганизмов для производства мягких пробиотических сыров. Установлено, что при совместном использовании смешанных культур лакто- и бифидобактерий в составе заквасочных композиций для производства белковых молочных продуктов функционального и специального назначения возникает синергизм и антагонизм их протеолитических свойств.

Ключевые слова: протеолитическая активность, бифидобактерии, лактобактерии, закваска, функциональный продукт.

Вступ

Прагнення до корисного збалансованого харчування є невід'ємною частиною сучасної тенденції турботи про своє здоров'я. Світовий ринок функціональних продуктів інтенсивно розвивається, щорічно збільшуючись на 15-20%. Японські дослідники визначили три основні складові функціональних продуктів: харчова цінність, приємний смак і позитивний фізіологічний вплив. Функціональні продукти харчування на сьогоднішній день є найбільш динамічним сегментом харчової галузі в світі. Лідерами в останні роки стали функціональні молочні продукти, посівши 70% всього обсягу продажів [1].

Постановка проблеми

Згідно з принципами функціонального харчування найбільшу цінність представляють пробіотики – життєздатні мікроорганізми з високою біохімічною активністю і стійкістю до несприятливих умов середовища. Молоко не є природним місцем існування для пробіотичних культур біфідобактерій, тому для їх промислового використання потрібна значна селекційна робота по адаптації цих культур до молока. Крім того, для стимулювання росту біфідобактерій в молоці широко застосовуються біфідогенні фактори різної природи – фруктоза, глюкоза, лактулоза, інулін, морквяний сік та інші. Комбінування двох способів стимулювання росту і розвитку біфідобактерій в молоці – адаптація їх до молока та внесення біфідогенних чинників – дозволить отримати ферментовані молочні продукти з підвищеними пробіотичними властивостями. На ринку України представлена закваска адаптованих до молока біфідобактерій прямого внесення – *FD DVS Bb-12*, до складу якої входять чисті культури *Bifidobacterium animalis Bb-12* [2,11].

Деякими авторами показано [11], що біфідобактерії володіють низькою β-галактозидазною активністю і це є однією з причин їх слабого розвитку в молоці. Активізація росту біфідобактерій в молоці за рахунок високої β-галактозидазної активності інших заквасочних культур пов'язана з підвищенням власної β-галактозидазної активності біфідобактерій. В таких умовах біфідобактерії набувають здатність накопичувати з лактози необхідні для свого росту речовини: глюкозу і олігосахариди. У зв'язку з цим доцільне культивування біфідобактерій спільно з молочнокислими культурами, що володіють високою β-галактозидазною активністю, зокрема, з *Lactobacillus acidophilus*. Комбінація ацидофільної палички і біфідобактерій сприяє отриманню ферментованих молочних продуктів з нормованим рівнем кислотності, підвищеними пробіотичними, антибіотичними і дієтичними властивостями, оскільки містять ряд біологічно активних сполук: вільних амінокислот, легких жирних кислот, ферментів, антибіотичних речовин, вітамінів, мікро- і мікроелементів [3].

Огляд літератури

Молоко і молочні продукти, займаючи істотне місце в щоденному раціоні українців, знаходяться сьогодні на одній з перших позицій серед функціональних продуктів. В свою чергу вони мають бути досить поширеними і при постійному вживанні здійснювати позитивний вплив на організм людини та попереджувати виникнення багатьох захворювань. На споживчому ринку України досить широко представлені функціональні кисломолочні продукти, а такий продукт, як пробіотичний сир, який окрім високого вмісту білка, містить оптимальні співвідношення кальцію і фосфору та високу концентрацію життєздатних клітин лакто- і біфідобактерій, практично не представлений [1-3].

Спочатку в якості заквасок використовували сквашене молоко, маслянку з-під вершкового масла і кислі вершки. Такі природні закваски вперше почали застосовувати в маслоробстві в 1860 р. Однак при цьому не завжди отримували масло високої якості, оскільки склад мікрофлори був випадковим. Перші досліді по використанню чистих культур молочнокислих бактерій були проведені в Данії Шторхом у 1888 р.

Важливим показником якості закваски є її придатність для виробництва заданого продукту, що має бути перевірено дослідженнями у виробничих умовах. При складанні заквасок необхідно враховувати специфічні властивості продукту, який виробляється, температурні режими виробництва, взаємодії між мікроорганізмами, можливість розвитку бактеріофагів. Залежно від призначення до складу заквасок вводять штами, що володіють певними особливостями. Для одержання кисломолочних продуктів з лікувальними властивостями до складу заквасок вводять ацидофільні палички і біфідобактерії, які утворюють антибіотичні речовини. До складу заквасок для сирів вводять молочнокислі бактерії, що володіють високою протеолітичною активністю, які додають специфічні смак і аромат продукту [4,5].

При складанні заквасок необхідно враховувати також температурні режими виробництва молочних продуктів. Якщо процес здійснюється при 20–30 °С, то в закваску вводять переважно мезофільні мікроорганізми, а при 40–45 °С – термофільні.

При проведенні досліджень були використані заквашувальні препарати прямого внесення, які мають ряд переваг над іншими видами заквасок. Головна з переваг полягає в тому, що вони прості у використанні, їх вносять у молочну суміш без попередньої підготовки (активізації). Такі препарати зменшують матеріальні витрати на виробництво продукції, тому що відпадає потреба в заквашувальних відділеннях, оснащених спеціальним обладнанням, а також в обслуговуючому персоналі. Крім цього, виключаються енерговитрати на стерилізацію та охолодження молока для заквасок. Закваски такого типу гарантують збереження видового

складу мікрофлори, адже відсутні пересадки і культивування мікроорганізмів, а, значить, не змінюється співвідношення між штамми у симбіозах. Зменшується ризик вторинного бактеріального забруднення і забруднення бактеріофагами [6,8,9].

Найважливішим критерієм придатності для об'єднання окремих штамів в багатощтамові закваски є сполучуваність видів і штамів. По можливості повинні відбутися взаємна стимуляція заквасочних мікроорганізмів і антагоністична дія, тобто пригнічення розвитку сторонньої небажаної мікрофлори. Найявність антагоністичних властивостей – обов'язкова умова при доборі штамів молочнокислих бактерій для бактеріальних препаратів, особливо для тих, що використовують у виробництві дієтичних та лікувально-профілактичних продуктів. Здатність молочнокислих та біфідобактерій запобігати розвитку багатьох видів патогенних та умовно патогенних мікроорганізмів дає змогу одержувати ефективні лікувальні продукти, що можуть бути рекомендовані при різних кишкових інфекціях, діареях, дисбактеріозах різного ступеню та етіології. Усе це потребує пошуку штамів-антагоністів, перспективних у промисловості [10-12].

Викладення основного матеріалу

Об'єкти досліджень: закваски лактобактерій безпосереднього внесення, рекомендовані для виробництва м'яких сичужних сирів *FD DVS CHN-19*, *FD DVS Flora Danica*, до складу яких входять змішані культури *Lactococcus lactis ssp. lactis*, *Lactococcus lactis ssp. cremoris*, *Leuconostoc mesenteroides ssp. cremoris*, *Lactococcus lactis ssp. diacetylactis*; *FD DVS L. helveticum* до складу якої входять монокультури *Lactobacillus helveticus*, закваска *FD DVS Bb-12*, до складу якої входять монокультури *Bifidobacterium animalis Bb-12*; закваска *FD DVS La-5*, до складу якої входять монокультури *Lactobacillus acidophilus La-5*, а також закваска лактобактерій безпосереднього внесення *FD DVS DCC-250*, до складу якої входять змішані культури *Lactococcus lactis ssp. lactis*, *Lactococcus lactis ssp. diacetylactis*, *Lactococcus lactis ssp. cremoris*, *Leuconostoc mesenteroides ssp. cremoris*, *Lactobacillus helveticus*, *Streptococcus thermophilus*.

Культивування біфідобактерій здійснювали у стерилізованому при температурі 119–121 °C протягом 19–21 хв молоці, збагаченому фруктозою в якості стимулятора росту біфідобактерій у кількості 0,1 % від маси молока, при температурі 36–38 °C протягом 9–13 год з подальшим охолодженням до температури 2–6 °C і зберігали при вказаній температурі не більше 24 год. Культивування ацидофільної палички здійснювали аналогічно, як біфідобактерій, тільки молоко не збагачували фруктозою. У сквашеному молоці визначали протеолітичну активність культур біфідобактерій та ацидофільної палички.

Культивування мезофільних молочнокислих

мікроорганізмів для визначення їх протеолітичної активності проводили у стерилізованому при температурі 119–121 °C протягом 19–21 хв молоці, при температурі 30–32 °C протягом 8–12 год з подальшим охолодженням до температури 2–6 °C і зберігали при вказаній температурі не більше 24 год.

Протеолітичну активність культур лакто- і біфідобактерій визначали за спеціальною методикою за сумою трьох вільних амінокислот: тірозину, триптофану та цистеїну у перерахунку на тірозин. При визначенні протеолітичної активності заквасок контролем було молоко. Визначення вмісту тірозину вели за інтенсивністю синього забарвлення досліджуваного розчину закваски біфідо- або лактокультур з червоним світлофільтром при довжині хвилі 650 нм. За даними оптичної густини та стандартної кривої, побудованої з використанням хімічно чистого препарату тірозину, вираховували вміст тірозину у досліджуваних зразках [7].

Вміст тірозину у ферментованих згустках, отриманих з використанням лакто- і біфідобактерій, наведений на рис. 1, 2 і 3 відповідно.

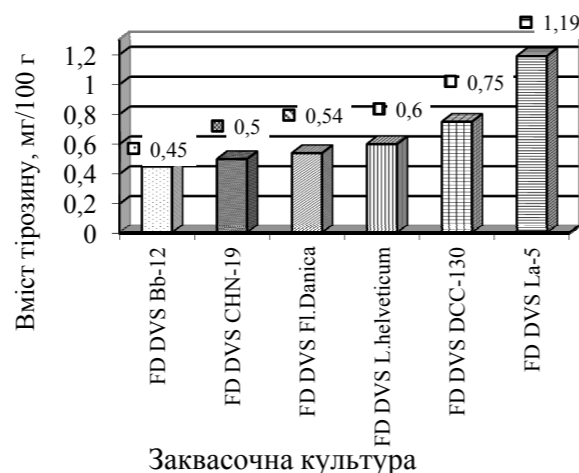


Рис. 1. Вміст тірозину (мг/100 г) у згустках, отриманих ферментацією молока бакконцентратами лакто- і біфідобактерій

Дані рис. 1 свідчать, що найвищою протеолітичною активністю володіє бакконцентрат *FD DVS La-5* (вміст тірозину у згустку, ферментованому ним, максимальний – 1,19 мг/100 г), що дає підстави рекомендувати його до використання у виробництві м'яких сичужних сирів функціонального призначення. Але використання лише ацидофільної палички сприятиме виникненню у продукті зайвої кислотності. Тому необхідно запропонувати комбінації заквашувальних культур з використанням ацидофільної палички. Друга пробіотична культура – *Bifidobacterium animalis Bb-12* – має найнижчу протеолітичну активність – 0,45 мг/100 г. Однак, цей штам біфідобактерій володіє високими пробіотичними властивостями [5],

тому доцільно також дослідити протеолітичну активність заквашувальних композицій із використанням змішаних культур лакто- та біфідобактерій.

Результати визначення протеолітичної активності складених заквашувальних композицій зі змішаних культур лакто- та/або біфідобактерій наведені на рис. 2. При спільному використанні заквасок біфідобактерій у складі бакконцентрату *FD DVS Bb-12* та ацидофільної палички у складі бакконцентрату *FD DVS La-5*, рекомендованих для виробництва м'якого сичужного сиру, протеолітична активність відповідної заквашувальної композиції майже вдвічі перевищує протеолітичну активність окремо взятої закваски біфідобактерій (рис. 2), що свідчить про підвищення її протеолітичних властивостей. Однак, протеолітична активність композиції на 39,3 % нижча, ніж така для монокультур *Lactobacillus acidophilus La-5*. Це обумовлено тим, що при спільному культивуванні монокультур ацидофільних паличок з монокультурами біфідобактерій ферментований згусток містить менше життєздатних клітин *Lactobacillus acidophilus La-5*, ніж згусток, отриманий ферментацією молока лише монокультурами ацидофільних паличок.

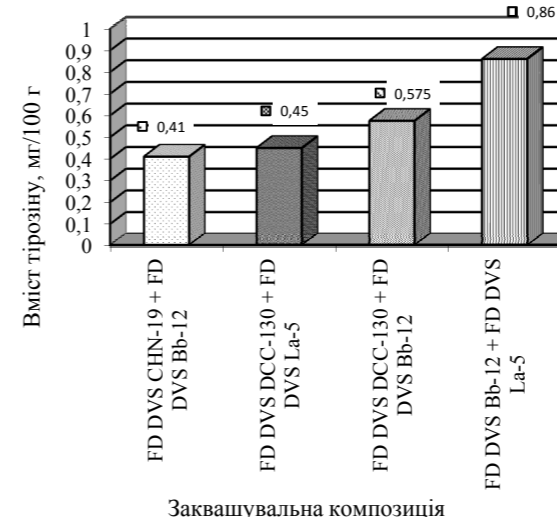
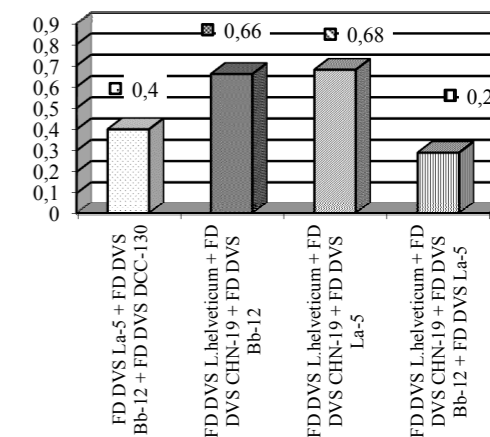


Рис. 2. Вміст тірозину (мг/100 г) у згустках, отриманих ферментацією молока заквашувальними композиціями зі змішаних культур лакто- та біфідобактерій

При спільному використанні заквасок лактобактерій *FD DVS CHN-19*, *Lactobacillus helveticus*, ацидофільної палички та монокультур біфідобактерій протеолітична активність заквашувальної композиції значно перевищує протеолітичну активність окремо взятих заквасок лакто- і біфідобактерій (рис. 3), що також свідчить про виникнення синергізму їх протеолітичних властивостей.

Вміст тірозину, мг/100 г



Заквашувальна композиція

Рисунок 3 – Вміст тірозину (мг/100 г) у згустках, отриманих ферментацією молока заквашувальними композиціями зі змішаних культур лакто- та біфідобактерій

Проте спільне використання у складі заквашувальних композицій для виробництва м'яких сирів функціонального призначення змішаних культур лакто- та біфідобактерій може сприяти і антагонізму їх протеолітичних властивостей (рис. 3). Так, при спільному використанні заквасок *FD DVS CH-N 19*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus acidophilus* та біфідобактерій протеолітична активність цих заквашувальних композицій менша від протеолітичної активності окремо взятих заквасок (рис. 3). Отже, при виробництві м'яких сичужних сирів функціонального призначення доцільно використовувати заквашувальні композиції з підвищеними протеолітичними властивостями зі змішаних культур лакто- та біфідобактерій, а саме заквашувальні композиції: *FD DVS CHN-19+FD DVS L. helveticum+FD DVS La-5*, *FD DVS CHN-19+FD DVS L. helveticum +FD DVS Bb-12* та *FD DVS La-5+ FD DVS Bb-12*.

Висновки

У результаті експериментальних досліджень визначено протеолітичну активність заквасок лактобактерій та біфідобактерій і наведено рекомендації щодо використання їх у виробництві м'яких сичужних сирів функціонального призначення. Експериментальними дослідженнями встановлено, що при виробництві м'яких пробіотичних сирів доцільно використовувати заквашувальні композиції з підвищеними протеолітичними властивостями зі змішаних культур лакто- та біфідобактерій, а саме

заквашувальні композиції: *FD DVS CHN-19+FD 19+FD DVS L.helveticum+FD DVS Bb-12* та *FD DVS DVS L.helveticum+FD DVS La-5, FD DVS CHN- La-5+FD DVS Bb-12*.

Список літератури:

- Каган, Я.Р. Сыры с пробиотической микрофлорой [Текст] // Сыроделие и маслоделие. – 2009. – № 2. – С. 24-27.
- Свириденко, Ю.Я. Инновационные разработки в области сыроделия [Текст] / Ю.Я. Свириденко, В.А. Мордвинова // Сыроделие и маслоделие. – 2011. – № 3. – С. 17-19.
- Гудков, А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты [Текст] / А.В. Гудков. – М.: ДеЛи Принт, 2004. – 804 с.
- Шингарева, Т.И. Развитие микрофлоры заквасок традиционных и прямого внесения при производстве сыра без созревания [Текст] / Т.И. Шингарева, О.И. Купцова, С.В. Красоцкий // Сыроделие и маслоделие. – 2008. – № 3. – С. 20-22. ISSN:2073-4018
- Дідух, Н.А. Заквашувальні композиції для виробництва молочних продуктів функціонального призначення [Текст] / Н.А. Дідух, О.П. Чагаровський, Т.А. Лисогор. – Одеса: Видавництво «Поліграф», 2008. – 236 с. – ISBN 978-966-8788-79-6
- Твердохлеб, Г.В. Технология молока и молочных продуктов [Текст] / Г.В. Твердохлеб, Г.Ю. Сажинов, Р.И. Романаускас. – М.: ДеЛи Принт, 2006. – 616 с.
- Банникова, Л.А. Микробиологические основы молочного производства: Справочник [Текст] / Л.А. Банникова, Н.С. Королева, В.Ф. Семенихина. – М.: Агропромиздат. 1987. – 400 с.
- Shah, N.P. Bifidobacteria: Characteristics and potential for application in fermented milk products [Text] // Milchwissenschaft. – 1997. – V. 52 (1). – P. 16–20. ISSN: 0026-3788
- Ericson, K. L. Probiotic immunomodulation in health and disease [Text] / K. L. Ericson, N. E. Hubbard // J. Nutr. – 2000. – №2. – P. 403–409. ISSN: 0022-3166
- Bifidobacteria and bifidogenic factors [Text] / Molder H.W., Makellar R.C., Yaguchi M. // Can. Inst. Food Sci. Technol. J. – 1999. – V. 23 (1). – P. 29-41. DOI:10.1016/S0315-5463(90)70197-6.
- Biavati, B. Probiotics and Bifidobacteria [Text] / B. Biavati, V. Bottazzi, L. Morelli. – Novara (Italy): MOFIN ALCE, 2001. – 79p.
- Michael de Vrese, Probiotics, prebiotics and synbiotics [Text] / Michael de Vrese, J. Schrezenmeir // Food Biotechnology: Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology. – 2008. – V. 111. – pp. 1 – 66. DOI: 10.1007/10_2008_097.

УДК 637.144.045 : 637.133.055 : [579.864 + 579.873.1] : 621.796
DOI

**РОЗРОБКА РЕЖИМУ ФЕРМЕНТАЦІЇ БІЛКОВОЇ МАСИ
У ТЕХНОЛОГІЇ БІЛКОВИХ ПАСТ ДЛЯ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ**

Н. А. Ткаченко, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри *
E-mail: nataliya.n-2013@yandex.ua
Ю.С. Українцева, аспірант *
E-mail: yuliy@i.ua

* кафедра технології молока, жирів і парфумерно-косметичних засобів,
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса, вул. Канатна, 112, 65039

Анотація. На основі аналізу ринку продуктів для дитячого харчування в Україні в роботі показано перспективи розробки інноваційних технологій білкових паст для харчування дітей від 8-ми місяців з підвищеними пробиотичними, антагоністичними й гіпоалергенними властивостями, високою біологічною цінністю та біологічною ефективністю, подовженим терміном зберігання; окреслено перспективи трьох варіантів реалізації термостатного способу виробництва білкових паст для дитячого харчування.

Обґрунтовано режим ферментації білкової маси, збагаченої лактулозою, комплексом вітамінів FT 041081EU та/або комплексом мінеральних речовин FT 042836EU, у технології білкових паст для дитячого харчування з використанням заквашувальних композицій, складених із бакконцентратів біфідо- та лактобактерій, отриманих заморожуванням та ліофільним сушінням: температура ферментації (37±1) °С, тривалість – 5,5 годин. Відзначено перспективність використання у технології білкових паст для дитячого харчування з підвищеними пробиотичними й протеолітичними властивостями заквашувальних композицій із бакконцентратів змішаних культур *Lac. lactis ssp. (F DVS C-301* або *F DVS C-303)* та монокультур *Bifidobacterium animalis Bb-12 (F DVS Bb-12)*, отриманих заморожуванням.

Показано стимулюючий вплив комплексів вітамінів та мінеральних речовин на ріст біфідобактерій, лактобацил та мезофільних молочнокислих лактококів у білковій масі; встановлено синергетичний ефект стимулюючого впливу комплексів вітамінів та мінеральних речовин при їх спільному використанні на ріст біфідо- та лактобактерій. Визначено органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники якості ферментованої білкової маси і показано її переваги перед сиром кисло-молочним для дитячого харчування, який сьогодні виробляють молокопереробні підприємства.

Ключові слова: дитяче харчування, білкова маса, молочно-рослинні вершки, ферментація, біфідобактерії, лактобацили, мезофільні молочнокислі лактококи, кислотність, пробиотичні й протеолітичні властивості.

Анотація. На основе анализа рынка продуктов детского питания в Украине в работе показаны перспективы разработки инновационных технологий белковых паст для питания детей от 8-ми месяцев с повышенными пробиотическими, антагонистическими и гипоаллергенными свойствами, высокой биологической ценностью и биологической эффективностью, длительным сроком хранения; очерчены перспективы трех вариантов реализации термостатного способа производства белковых паст детского питания.

Обоснован режим ферментации белковой массы, обогащенной лактулозой, комплексом витаминов FT 041081EU и/или комплексом минеральных веществ FT 042836EU, в технологии белковых паст для детского питания с использованием заквасочных композиций, составленных из бакконцентрата бифидо- и лактобактерий, полученных замораживанием и лиофильной сушкой: температура ферментации (37 ± 1) °С, продолжительность – 5,5 часов. Отмечена перспективность использования в технологии белковых паст детского питания с повышенными пробиотическими и протеолитическими свойствами заквасочных композиций из бакконцентратов смешанных культур *Lac. lactis ssp. (F DVS C-301* или *F DVS C-303)* и монокультур *Bifidobacterium animalis Bb-12 (F DVS Bb-12)*, полученных замораживанием.

Показано стимулирующее влияние комплексов витаминов и минеральных веществ на рост бифидобактерий, лактобацилл и мезофильных молочнокислых лактококки в белковой массе; установлен синергетический эффект стимулирующего воздействия комплексов витаминов и минеральных веществ при их совместном использовании на рост бифидо- и лактобактерий. Определены органолептические, физико-химические и микробиологические показатели качества ферментированной белковой массы и показаны её преимущества перед творогом детского питания, который сегодня производят молокоперерабатывающие предприятия.

Ключевые слова: детское питание, белковая масса, молочно-растительные сливки, ферментация, бифидобактерии, лактобациллы, мезофильные молочнокислые лактококки, кислотность, пробиотические и протеолитические свойства.

Вступ

Впродовж останніх років в Україні спостерігається тенденція до збільшення народжуваності, що веде до збільшення кількості немовлят та дітей віком до трьох років, яким необхідно споживати продукти зі збалансованим складом. За оцінками експертів, в Україні лише третина дітей знаходиться виключно на грудному вигодовуванні, 38 % українських матерів кормлять дітей груддю до шести місяців та тільки 12 % – до року, а показник грудного вигодовування в нашій країні – один з найнижчих в регіоні [1].

В таких умовах одним із першочергових завдань суспільства і переробної промисловості є розробка та широке впровадження у виробництво спеціальних високоякісних біологічно повноцінних молочних продуктів, адаптованих до жіночого молока [2]. Тому розробка нових та удосконалення існуючих технологій молочних продуктів для дитячого харчування у контексті державної цільової програми Міністерства агрополітики України щодо розвитку дитячого харчування в Україні на 2012...2016 рр. є актуальною і своєчасною [1,3–4].

Постановка проблеми

Ситуація на українському ринку дитячого харчування сьогодні не проста. В країні в 90-ті роки повністю зруйнували радянську систему забезпечення дітей харчуванням (різноманітні державні програми, молочні кухні, безплатні продукти тощо). Тривалий час втрачену систему нічим не заміняли. На ринку створився вакуум, на який спочатку відреагували західні компанії, а потім серйозно зацікавились і вітчизняні оператори. І виробництво, і импорт продуктів для

дитячого харчування помітно виросли. Але, в той же час, суттєво збільшилась кількість новонароджених українців після демографічної кризи 90-х років [1,3]. Тому ринок дитячого харчування в Україні хоч і виріс, все ж залишається далеким від насичення [3–4]. Сьогодні цей сегмент ринку знаходиться на стадії розвитку, причому з високим потенціалом росту. Однак, слід звернути увагу, що він доволі специфічний і вимагає детального аналізу [4].

За період з 1990 по 2005 р.р. виробництво молочного дитячого харчування в Україні скоротилось у 8 разів [1,3]. З 2006 по 2010 р.р. виробництво рідких та пастоподібних молочних продуктів для дитячого харчування в Україні збільшилось у 6 раз і склало в 2010 році майже 14 тис. тонн, в той же час виробництво сухих продуктів для дитячого харчування на молочної основі скоротилось майже на 40 %. Цей період характеризувався також стабільним збільшенням імпорту дитячих молочних продуктів; основними постачальниками цієї продукції стали світові лідери Данон і Нестле. Імпортовані дитячі продукти – це, в більшості, сухі дитячі суміші. Рідкі й пастоподібні дитячі продукти в Україну постачала лише компанія Вімм-Білл-Данн, але в дуже обмеженій кількості [1,3]. Розвитку виробництва дитячих молочних продуктів сприяло прийняття у 2006 році «Закону про дитяче харчування» [4].

Внутрішній обсяг виробництва продуктів для дитячого харчування у 2012 р. склав 24,2 тис. тонн, що на 22 % перевищило такий у 2011 р., в т.ч. кількість спеціалізованих молочних продуктів для дитячого харчування у 2012 році збільшилась на 25 % (або на 2,4 тис. тонн) у порівнянні з 2011 роком і склала 12 тис. тонн. У 2013 році виробництво продуктів для дитячого харчування