

Доцент, кандидат сільськогосподарських наук, Сумський національний
агарний університет

ДЕЯКІ АСПЕКТИ В ТЕХНОЛОГІЇ КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

Ключові слова: кисломолочні продукти, функціональні продукти, пробіотичні продукти, технологія, безпечність, мікрофлора, сквашування.

Keywords: dairy products, functional foods, probiotic products, technology, safety, microflora fermentation.

Важливість для організму та користь вживання кисломолочних продуктів у 1970 році були описані І. І. Мечниковим. Він, досліджуючи чинники, що впливають на тривалість життя балканських селян, дійшов висновку, що це пов'язано з вживанням кисломолочних продуктів. Він також встановив, що молочнокислі бактерії пригнічують гнилісну мікрофлору і позитивно впливають на організм в цілому, покращуючи його стан [9].

Однак перші згадки про вживання людиною кисломолочних продуктів відносяться до VI ст. до н. е. Коли древні народи Індії, Риму, Греції, Закавказзя готували їх з коров'ячого або овечого молока. Кожен народ мав свої унікальні рецепти приготування сквашеного молока.

В Україні в середині XX ст. були широко поширені кефір, ацидофілін, кисле молоко, ряжанка, а з кінця – в раціон увійшли йогурти [15].

Відповідно до ДСТУ 2212:2003 «Молочна промисловість. Виробництво молока та кисломолочних продуктів. Терміни та визначення понять.» кисломолочні продукти — це молочний продукт, який виробляють ферментацією молока або маслянки, вершків, сироватки, знежиреного молока спеціальними заквасками: лактобактеріями (ацидофільна, болгарська паличка), деяких біфідобактерій, термофільного (молочнокислого) стрептокока, кефірних грибків, дріжджів. Готовий продукт в кінці терміну

придатності повинен містити життєздатні клітини мікроорганізмів в кількості не меншій 10^6 колонієутворюючих одиниць в 1 г продукту (КУО/г) [4,13].

Для сквашування молока використовують гомо - або гетерогенні закваски. Залежно від виду використаних культур кисломолочні продукти поділяються на продукти молочнокислого і змішаного (молочнокислого і спиртового) бродіння. У продуктах, отриманих шляхом молочнокислого бродіння (простокваша, ряжанка, ацидофілін, йогурт та ін), утворюється молочна кислота з наступною коагуляцією казеїну молока. Ці продукти мають досить щільний, однорідний згусток та кисломолочний смак, обумовлений накопиченням молочної кислоти.

В продуктах змішаного бродіння (кефір, кумис, айран та ін) поряд із молочною кислотою утворюються етиловий спирт і вуглекислий газ. Ніжний згусток цих продуктів легко розбивається при струшуванні, завдяки чому вони мають однорідну рідку консистенцію [12].

Обумовлений процес сквашування молока дією наступних двох ферментів: β -галактозидази та лактатдегідрогенази. Перший фермент частково гідролізує лактозу до глюкози та галактози. Другий – відновлює піровиноградну кислоту, що утворюється під час гліколізу, до молочної кислоти, яка призводить до зниження рН продукту, коагуляції білка і утворення згустку. Частковий протеоліз молочних білків сприяє появі в готовому продукті пептидів з різними біологічними властивостями та деякою деструкцією. Поліпептиди молочних білків характеризуються антимікробною активністю. Одночасно ферментація молока збільшує вміст у продуктах деяких вітамінів (B_9 і РР) [6,10,16].

Отже, унікальні властивості кисломолочних продуктів забезпечуються спеціальним підбором мікроорганізмів, а також їх метаболітами, що накопичуються в процесі молочнокислого бродіння.

В зв'язку з цим, при виробництві кисломолочних продуктів велику увагу приділяють вибору і селекції заквасок та заквашувальних культу.

Обов'язково враховують їх безпеку, біологічні властивості та збереження живих корисних мікроорганізмів.

В процесі виробництва кисломолочних продуктів і з точки зору безпечності продукту мікроорганізми мають бути корисними для людини, не патогенними, не токсичними, з точки зору біологічних властивостей – стійкими до низьких значень рН, антибіотиків, здатність утворювати корисні метаболіти, а з точки зору технологічного процесу – забезпечувати швидкість сквашування, регулюєме кислотоутворення, гомогенність згустку, характерні органолептичні показники, збереженість живих кисломолочних мікроорганізмів не менше 10^7 КУО/г в кінці трока зберігання.

Кисломолочні продукти набули широкого використання у харчування дітей. В залежності від консистенції вони бувають: рідкі, пастоподібні, сухі адаптовані кисломолочні суміші [5,14].

Кисломолочні продукти відносять до функціональних, оскільки вони позитивно впливають на одну або кілька функцій організму людини. Це, в свою чергу, сприяє поліпшенню стану здоров'я та знижує ризик розвитку різних захворювань. Функціональні властивості кисломолочних продуктів забезпечуються не лише внесеними мікроорганізмами, а й на новими властивостями продукту в процесі молочнокислого бродіння. Такі продукти мають високу біологічну цінність, є важливим джерелом легкозасвоюваних білків, що містить всі незамінні амінокислоти, а також кальцію та вітамінів [1].

Основними властивостями функціональних кисломолочних продуктів є нормалізація кишкової мікрофлори, вплив на секреторну функцію травних залоз і перистальтику кишечника. Такий продукт пригнічує ріст патогенної, гнильної і газоутворюючої флори, стимулюючи зростання нормальної флори, покращується всмоктування кальцію, фосфору, магнію і заліза [7,13].

Сьогодні кисломолочні продукти стали основою для, так званих, пробіотичних продуктів. Пробіотики – живі мікроорганізми, представники

нормальної мікрофлори шлунково-кишкового тракту людини, які при вживанні в їжу позитивно впливають на стан здоров'я [2,21].

Ключовими вимогами міжнародних експертів ФАО/ВОЗ і нормативними документами України є: використання штамів мікроорганізмів, виділених у людини; відсутність патогенності, токсичності і побічних реакцій; антибіотикостійкість; високі зв'язуючі; стабільність генетичного коду [3,19,20].

Відповідно до наведених вимог, про біотичні штами мають: позитивно діяти на макроорганізм; залишатися життєздатними і стабільними в процесі зберігання як до, так і при безпосередньому вживанні в їжу; обов'язково мати можливість зберігатися в травному тракті до досягнення максимальної позитивної дії [22].

Дослідження, що були направлені підтвердження безпечності продуктів з живими мікроорганізмами, дозволили сформуванню такого поняття, як GRAS (generally recognised as safe). Це одна з найважливіших характеристик при відборі штаму для виробництва продуктів з пробіотичними властивостями [23].

З'ясовано, що кисломолочні пробіотичні продукти в залежності від виду про біотичної культури по-різному впливають на організм людини [7,24].

Сприятливий функціональний вплив пробіотичних продуктів на організм став підставою для їх широкого використання в харчуванні дорослих і дітей. На українському ринку кисломолочних продуктів представлено широкий асортимент продуктів, які містять різні пробіотичні штами біфідобактерій або лактобацил.

Незважаючи на подібність пробіотичних і кисломолочних продуктів, між ними необхідно проводити певну межу.

Зауважимо, що не всі кисломолочні продукти (кефір) є пробіотичними і, навпаки, не всі пробіотичні можуть бути кисломолочними (сухі дитячі

молочні суміші). Основною відмінністю є низьке значення рН і кислий смак для кисломолочних продуктів і не є обов'язковим для пробіотичних.

Експерти ФАО/ВОЗ зазначають, що позитивні ефекти, які проявляє один штам пробіотичних бактерій, не можуть бути механічно перенесені на інші штами [24]. Також, на пробіотичні продукти механічно не поширюються властивості культур пробіотиків, які встановлені *in vitro*. Тому, для кожного виду продукту, який містить пробіотичні штами бактерій і використовується в харчуванні, особливо дітей, повинні бути встановлені ефективність і безпечність [8].

Важливою відмінністю адаптованих кисломолочних сумішей від неадаптованих продуктів є їх невисока кислотність (50-60 порівняно з 65-110°Т).

Адаптовані кисломолочні суміші можуть вводитися у харчування дітей з перших місяців життя як основного продукту харчування. Неадаптовані кисломолочні напої (дитячі йогурти, кефір, біо-кефір, бифікефір) містять високий рівень білка, мають високу кислотність, осмолярність та потенційну водно-сольове навантаження на нирки, містять недостатню кількість есенціальних мікронутрієнтів. Їх призначають дітям не раніше досягнення віку 8 міс у кількості, що не перевищує 200 мл/добу.

Останнім часом в дитячому харчуванні широко використовують йогурти. Відповідно до нормативної документації йогурт – це кисломолочний продукт з підвищеним вмістом сухих знежирених речовин молока, виготовлений із використанням суміші заквашувальних мікроорганізмів (термофільних молочнокислих стрептококів і болгарської молочнокислої палички) [4].

Така заквашувальна суміш для йогурту має високу ферментативну активність та надає продукту виражені функціональні властивості: молочний білок частково розщеплюється до пептидів і вільних амінокислот, знижуються алергенні властивості молочного білка [18,25].

В процесі сквашування зазнає істотних змін і вуглеводний компонент. Лактоза частково розщеплюється і використовується, як джерело енергії для росту молочнокислих бактерій. Вважається, що зниження вмісту лактози пов'язано з бактеріальною лактазою, яку продукують молочнокислі бактерії закваски. Знижений вміст лактози в йогуртах рекомендується використовувати в їжу людям з частковою лактазною недостатністю.

Також, в процесі молочнокислого бродіння йогурт є хорошим джерелом синтезованих вітамінів групи В та кальцію, який знаходиться в оптимальному співвідношенні з фосфором. В кислому середовищі кальцій переходить в іонізовану форму, що покращує його всмоктування і позитивно впливає на формування кісткової тканини (профілактика рахіту і остеопорозу). Молочна кислота є одним із важливих компонентів йогурту та проявляє бактерицидні властивості, позитивно впливаючи на склад кишкової мікрофлори.

Досліджуючи ефективність застосування в дитячому харчуванні звичайної молочної суміші та ферментованої *L. bulgaricus* і *S. Thermophilus*, дійшли висновку про позитивні зміни в роботі кишково-шлункового тракту [17].

Аналогічні дослідження були проведені із введенням в раціон йогурту, рН якого становив 4,7. На їх підставі зроблено висновок, який підтверджує ефективність заміни молока на йогурт. Введення даного продукту в раціон, дозволяє не лише нормалізувати мікрофлору кишково-шлункового тракту, а й перистальтику кишечника.

Отже, завдяки своїм властивостям кисломолочні продукти широко застосовують в харчуванні дорослих і дітей. Вони виступають важливим джерелом легкозасвоюваних білків, вітамінів, кальцію. Вживання кисломолочних продуктів позитивно впливає на роботу імунної системи, мікрофлору та перистальтику кишково-шлункового тракту, збуджує апетит, підвищує біодоступність мікронутрієнтів. Своєчасним напрямком

функціонального харчування є збагачення кисломолочних продуктів пробіотичними культурами. Застосування пробіотиків покращує мікрофлору кишечника шляхом збільшення кількості біфідобактерій та лактобактерій, зменшення кількості кишкової палички зі зміненими властивостями та вмісту умовно-патогенної флори. Доведено, що продукти з пробіотичними властивостями є не лише безпечними, а й ефективними для профілактики та лікуванні різних захворювань.

Література.

1. Бережний В. В. Використання кисломолочних продуктів функціонального харчування у практиці лікарів-педіатрів та лікарів загальної практики - сімейних лікарів / Бережний В.В., Дрох Г.В., Бондарець Ю.І. // Современная педиатрия. – Київ. – 2015. – N 8. – С. 82 – 87.
2. Болгова Н. В. Підходи до створення функціональних молочних продуктів [Електронний ресурс] / Н. В. Болгова // Технологии XXI века: сб. тезисов по матер. XXI Междунар. науч. конф., (8-10 сентября 2015 г.). – Глухов, 2015. – Ч. 1. – С. 27-28.
3. Дідух Н. А. Заквашувальні композиції для виробництва молочних продуктів функціонального призначення./Н.А. Дідух, О.П. Чагаровський, Т.А. Лисогор; Одеськ.нац.академія харч.технологій – Одеса: «Поліграф», 2008. – 234 с.
4. ДСТУ 2212:2003 Молочна промисловість. Виробництво молока та кисломолочних продуктів. Терміни та визначення понять. – Введ. 26-12-2003. – К.: Держспоживстандарт України, 2004. – 22с.
5. Закон України «Про дитяче харчування» № 142-V від 14.09.2006 р. // Відомості Верховної Ради України. 2006. № 44. Ст. 433.
6. Кисломолочні напої з наповнювачем з пророщеного жита / С. І. Усатюк, Т. А. Королюк, А. В. Вознюк, Г. Л. Демчина, Л. В. Цабілева // Харчова промисловість. – К.:НУХТ, 2012. – Вип. 13. – С. 28 – 30.

7. Кітченко Л. М. Функціональні кисломолочні продукти покращать здоров'я споживача / Кітченко Л.М.// Вісник Сумського національного аграрного університету, Серія «Тваринництво». – Вип. 2/1 (24). – 2014. – С. 148 – 152.
8. Кузнецов, В.В. Справочник технолога молочного производства. Технология детских молочных продуктов [Текст] / В.В. Кузнецов, Н.Н. Липатова. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2005 г. – 525 с.
9. Мечников И. И. Этюды оптимизма./ Мечников И. И. – М.: Наука. – 1964. – 340 с.
10. Мікробіологія молока і молочних продуктів з основами ветеринарно-санітарної експертизи : навч. посібник / О. М. Бергілевич [та ін.] ; ред. В. В. Касянчук. – Суми : Університетська книга, 2010. – 320 с.
11. Продукты с пробиотиками — важное составляющее функционального питания./ Кожевникова Е. Н., Усенко Д. В. Николаева С.В., Елезова Л. И. // Педиатрия. – 2012. – Т91. – №4. – С. 72–78.
12. Технология молока и молочных продуктов / Твердохлеб Г. В., Диланян З. Х., Чекулаева Л. В. и др. – М.: Агропромиздат, 1991. – 463 с.
13. Технология молока и молочных продуктов /Г.Н. Крусь, А.Г. Храмов, З.В. Волокитина и др. Под ред. Шалыгиной – М.: Колосс – 2006. – 455 с.
14. Чазов Є. В. Дослідження ринку дитячого харчування України / Є. В. Чазов. // Глобальні та національні проблеми економіки: Електронне фахове наукове видання. – Миколаїв, 2015. – №8. – С. 664 – 667.
15. Шалигина А.М. Загальна технологія молока та молочних продуктів. / Шалигина А.М., Калініна Л. В. – М.: Колосс. – 2007. – 199 с.
16. Щербак О. Йогурт: смачно, корисно, поживно / Щербак О.// Продукты и ингредиенты. 2010. – № 5. – С. 61-62.
17. Effect of feeding yogurt versus milk in children with acute diarrhea and carbohydrate malabsorption. / Boudraa G., Benbouabdellah M., Hachelaf W.,

Boisset M., Desjeux J. F., Touhami M. //J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr. – 2001. – №33 (3). – P. 307 – 313.

18. Effect of milks inoculated with *Lactobacillus acidophilus* or a yogurt starter culture in lactose-maldigesting children. / Montes R. G., Bayless T. M., Saavedra J. M., Perman J. A.// J. Dairy Sci. – 1995. – №78 (8). – P. 1657 – 1664.

19. FAO/WHO. Health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria. In: Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation on Evaluation of Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria. – Córdoba, Argentina, WHO, Geneva, Switzerland. – 2001. – P. 1–34.

20. Functional dairy products: Edited by Tiina Mattila-Sandholm and Maria Saarela./ Published by Woodhead Publishing Limited, Abington Hall, Abington Cambridge CB1 6AH, England, 2003. – 395 p.

21. Guarner F. Probiotics. / Guarner F., Schaafsma G. J.// Ind. J. Food Microbiol. – 1998. – 39. – P. 237–238.

22. Henry, C. J. Functional foods [Text] / C. J. Henry // European Journal of Clinical Nutrition. – 2010. – № 64 – P. 657–659.

23. Joint FAO/WHO Working Group Report on Drafting Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food. London, Ontario, Canada, 2002. – 11 p.

24. Szajewska H. Probiotics in the treatment and prevention of acute infectious diarrhea in infants and children: a systematic review of published randomized, double-blind, placebo controlled trials. / Szajewska H., Mrukowicz J. // J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr. – 2001. – №33. – P. 17 – 25.

25. Tamime A. Y. Fermented milks: a historical food with modern applications — a review. / Tamime A. Y. // Eur. J. Clin. Nutr. – 2002. – 56 (Suppl. 4). – P. 2–15.