УДК 637.146

DOI <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2021.1-2/11>**Ющенко Н.М.**

Національний університет харчових технологій

Голя А.В.

Національний університет харчових технологій

Лиса Л.Б.

Національний університет харчових технологій

Галушка С.А.

Національний університет харчових технологій

Кохановська В.П.

Національний університет харчових технологій

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ НОВИХ ВИДІВ АЮРВЕДИЧНИХ ФЕРМЕНТОВАНИХ МОЛОЧНИХ НАПОЇВ

Обґрунтовано перспективність розроблення технології ферментованих молочних напоїв на основі принципів Аюрведи. Перспективним компонентом, що дозволяє цілеспрямовано регулювати властивості харчової продукції відповідно до індивідуальної конституції, є прянощі. Використання прянощів дозволить виробляти ферментовані молочні продукти з оригінальними смаковими якостями без додаткового введення цукру. Вивчено вплив виду прянощів на динаміку показника кислотності під час сквашування та синергетичні властивості згустку. Встановлено, введення прянощів децю уповільнює процес сквашування – у середньому на 8–10%, більш низький рівень кислотності мав зразок із додаванням сухого імбиру, що зумовлено компонентним складом пряності, а саме вмістом терпєнів ефірної олії. Визначена раціональна кількість кухонної солі – 0,8–1,0%. Зі збільшенням кількості додавання кухонної солі показник титрованої кислотності був децю нижчим, що пояснюється підвищенням осмотичного тиску рідкої фази в разі додавання солі, а також дегідратуючими властивостями кухонної солі, що порушує нормальний водно-сольовий обмін бактеріальної клітини і тим самим уповільнює її життєдіяльність. Отже, для запобігання порушенню процесу сквашування прянощі та кухонну сіль доцільно вносити у ферментовану суміш. З метою забезпечення належних мікробіологічних показників ферментованих молочних напоїв рекомендовано кухонну сіль додавати після сквашування з попереднім прокалюванням за температури 130–135 °С або у вигляді розсолу з подальшим введенням структуроутворювального компонента. Прянощі – після ферментації, попередньо піддавши тепловому обробленню в автоклаві в герметичній ємності.

Виробництво ферментованих молочних напоїв із прянощами дозволить розширити асортимент продуктів оздоровчої дії та залучити більш широке коло споживачів.

Ключові слова: ферментований молочний продукт, аюрведичне харчування, прянощі, сіль кухонна.

Постановка проблеми. Вимогою сьогодення є наукові дослідження з розроблення нових і удосконалення наявних технологій харчової продукції, спрямовані на покращення якості, урізноманітнення смакової гами, надання їй профілактичних властивостей [1; 2]. Інтерес у створенні продуктів нового покоління викликає залучення принципів харчування за аюрведичною наукою.

Аюрведа, що є однією з найдавніших у світі систем фізичного та духовного оздоровлення, у буквальному перекладі означає «наука про життя»

(*Ayur* – «життя», *Veda* – «знання», «наука») [3]. Незважаючи на поважний вік (перші згадки про Аюрведу датуються приблизно 3000 рр. до н. е.), Аюрведа не тільки не втратила актуальності, а й продовжує розвиватись, залучає до своїх лав усе більше прибічників не тільки на Сході, а й у країнах європейського й американського континентів.

Аюрведична наука спрямована на оздоровлення людини, по праву належить до найбільш дієвих профілактичних медичних систем. Сутністю вчення Аюрведи є концепція конституції

тіла [4; 5]. Існують три основні типи конституції людини, як навчає Аюрведа, або три основні доші: Вата, Пітта і Капха, різноманітна комбінація яких в людині визначає її індивідуальні особливості – поведінку, характер метаболізму, схильність до тих чи інших захворювань. Знання своєї конституції – це ключ, путівник здоров'я й активного довголіття [6].

Одне із чільних місць в аюрведичній системі оздоровлення людини належить харчуванню. Коригування раціону та режиму харчування дозволить забезпечити надходження нутрієнтів відповідно до особливостей метаболізму. Тобто підходи аюрведичної науки відповідають сучасній концепції персоніфікованого харчування, яка виникла в результаті еволюції класичної теорії збалансованого харчування і змістила акцент на індивідуальні потреби людини в основних поживних речовинах і енергії.

Особливе місце в аюрведичному харчуванні належить молочним продуктам, зокрема ферментованим молочним напоям. Такі продукти заслужено мають популярність з огляду на високу харчову цінність та засвоюваність. Ферментовані молочні напої є джерелом повноцінного білка (приблизно 3,2%), містять кальцій та фосфор у добре збалансованих співвідношеннях, деяку кількість органічних кислот, що надає продуктам освіжаючого смаку та сприяє стимулюванню травлення [7; 8].

Завдяки своєму повноцінному складу молоко може стати оптимальною сировиною для створення продуктів функціонального харчування. До функціональних продуктів харчування дієтологи відносять продукти, які, у разі систематичного вживання, регулюють (нормалізують) стан організму людини загалом або його окремих систем і органів.

Особливе значення у вирішенні цієї проблеми повноцінного харчування мають кисломолочні продукти, які мають низку корисних властивостей. Дієтичні властивості кисломолочних продуктів полягають передусім у тому, що вони покращують обмін речовин, стимулюють виділення шлункового соку, збуджують апетит. Збагачення кисломолочних продуктів захисними чинниками позитивно впливає на фізичний розвиток, зниження захворюваності, становлення імунної системи і формування мікробіоценозу кишечника [7; 8].

У результаті широких соціологічних досліджень виявлено, що структура харчування населення України характеризується тривалим зниженням уживання найбільш цінних у біоло-

гічному відношенні продуктів. Порушення харчового балансу пояснюється дефіцитом повноцінного білка, недоотриманням організмом низки мінеральних речовин і мікроелементів.

Отже, удосконалення технологій кисломолочних напоїв із застосуванням нових видів рослинної біологічно цінної сировини є перспективним напрямом у харчовій індустрії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Натеper промисловістю виробляється досить широкий асортимент ферментованих молочних напоїв, що відрізняються один від одного хімічним складом, способом виробництва, видом заквашувального препарату, наявністю смако-ароматичних наповнювачів тощо. Оскільки ця група продуктів характеризується досить високим рівнем кислотності, усе більш популярними стають продукти з додаванням смакових наповнювачів – продуктів переробки фруктів і ягід, горіхів, трав'яних настоянок, продуктів переробки злаків тощо. Зазвичай недоліком таких продуктів є досить високий рівень цукру – 5–6 і навіть до 10%.

З огляду на розбалансованість раціону харчування сучасної людини в бік надлишкового споживання вуглеводів актуальним є розроблення нових видів ферментованих молочних напоїв без додаткового внесення цукру.

Альтернативою є додавання прянощів як смако-ароматичних наповнювачів. Прянощі – універсальний компонент, навіть за невеликих кількостей можуть надавати продуктам стійкого вираженого смаку й аромату, слугують джерелом біологічно активних речовин – фенольних сполук із Р-вітамінною активністю, мінеральних сполук і активних складових частин ефірних олій [9].

Тисячу років людство використовувало прянощі у своєму житті. Їхнє значення важко переоцінити, адже в давні часи прянощі були і необхідною складовою частиною їжі, і ліками, і навіть предметом пошани. Різноманітність прянощів і спецій відкриває перед людиною цілу палітру смаків і запахів, яким в Аюрведі відведено особливе значення.

Прянощами слугують коріння, кора і насіння деяких рослин, які використовують цілими або в подрібненому вигляді. Трави – це свіжі листя або квіти. Додавання прянощів дозволяє зробити харчові продукти більш сумісними, зменшити силу негативного впливу окремих продуктів і таким чином покращити здоров'я. Крім того, прянощі, навіть за додавання в невеликій кількості, надають продуктам та кулінарним стравам природ-

ного стійкого присмаку й аромату, а також здатні виявляти деякий бактеріостатичний ефект.

Попередніми дослідженнями здійснено підбір прянощів для введення до молочної основи: базилік, петрушка, імбир та коріандр. Вибір прянощів зумовлений поєднуваністю з молочною основою та між собою у складі композицій, також умістом біологічно активних речовин, доступністю на ринку України [11]. Серед них базилік, коріандр, імбир та сухий корінь петрушки.

Базилік – рід *Ocimum* родини *Basilicum*, у Європі вирощують як пряну й лікарську рослину. Для кліматичної зони України характерним видом є *Ocimum Basilicum*, його вирощують у Криму як однорічну рослину для отримання ефірної олії. Базилік звичайний широко застосовують як ефірноолійну рослину в медицині, косметології та харчовій промисловості. Базилік звичайний накопичує різну кількість ефірної олії (від 0,02 до 1,5%) залежно від кліматичних умов, до складу пряності входять камфора, метілхавінол, цинеол, оцімен, ліналоол, сапонін, дубильні речовини, каротин, фітонциди, рутин і вітаміни С, РР, В₂ [9; 10].

Коріандр – однорічна, ефіроолійна та пряно-смакова рослина родини Зонтичних. У дикому вигляді трапляється на Кавказі, у Криму та Середній Азії, культивується в Україні. Зрілі плоди коріандру жовтувато-бурі, із сильним своєрідним запахом, що нагадує запах лимона, на смак солодкувато-пряні. Коріандр – цінна ефіроолійна культура. Головною складовою частиною ефірної олії є ліналоол. Біологічна активність ефірної олії визначає її властивості: жовчогінну, антисептичну, сприяє загоєнню ран та виразок.

Петрушка – цінна дворічна рослина родини Зонтичних. Уважається, що петрушка походить із країн Середземномор'я, натеper поширена як у Європі, так і в Азії. Петрушка посідає чільне місце серед усіх столових трав. У ній містяться вітаміни В₁, В₂, В₆, С, РР, каротин, фолієва кислота, комплекс мінеральних речовин – калій, натрій, магній, кальцій, фосфор, ферум тощо. Завдяки високому вмісту вітаміну С та каротину петрушка покращує роботу органів зору, підвищує опірність організму інфекціям, сприяє відновленню сил.

Імбир – пряність, сирі або перероблені кореневища імбиру аптечного. На зламі імбир світло-жовтого кольору. Імбир – відомий антисептик, активізує обмін речовин, сприяє нормалізації функціонування серцево-судинної системи, підвищенню імунітету, опору організму сезонним вірусним захворюванням. Вміст ефірної олії в імбирі до 3%, головний компонент якої гінгерол,

цингеберон. Ця пряність містить майже всі необхідні людському організму амінокислоти, вітаміни А, В₁, В₂, С, мінеральні речовини – цинк, натрій, калій, ферум, кальцій, фосфор тощо.

Імбир має виражену антиоксидантну і заспокоїливу дію, зміцнює імунітет, добре захищає від паразитів, затримує зростання бактерій, стимулює кровообіг. Антиоксидантна активність імбиру зумовлена фенольними сполуками: рутином та 6-гінгеролом.

Природно, для формування органолептичних властивостей ферментованих молочних напоїв із прянощами потрібне введення кухонної солі. З метою обґрунтування способу введення та раціональної кількості додавання кухонної солі потребує подальшого вивчення вплив кухонної солі на динаміку сквашування та формування структури молочно-білкового згустку.

Виклад основного матеріалу дослідження. Відбір проб і підготовку їх до аналізу здійснювали відповідно до ДСТУ ISO 707:2008; органолептичну оцінку проводили за ISO 22935-1:2009 (IDF 99-1:2009), ISO 22935-2:2009 (IDF 99-2:2009), ISO 22935-3:2009 (IDF 99-3:2009); титровану кислотність – за ГОСТ 3624-92; температуру – за ДСТУ 6066:2008, синеретичні властивості – згідно із [12].

Для виробництва ферментованого молочного напою використана така сировина: молоко коров'яче – сировина відповідно до ДСТУ 3662:2018, бактеріальний препарат прямого внесення ТМ Vivo на чистих культурах *Lactobacillus delbrueckii ssp. Bulgaricus*; *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium lactis*, *Streptococcus thermophiles*, сіль кухонна харчова згідно із ДСТУ 3583:2015, прянощі – імбир – згідно із ДСТУ 8005:2015, коріандр – згідно із ДСТУ 8007:2015, базилік та сухий корінь петрушки – згідно із чинними нормативними документами.

На першому етапі визначався вплив виду пряності на динаміку титрованої кислотності нормалізованої суміші із прянощами у процесі ферментації. Для цього в молоко-сировину вносили подрібнені до розміру частинок не більше 2 мм прянощі (у кількості 0,6%), суміш піддавали пастеризації за температури 92–95 °С протягом 2–3 хвилин, охолоджували до температури 36–38 °С, вносили заквашувальний препарат, перемішували протягом 3–5 хвилин та вмішували в термостат для сквашування. Через кожні 2 години у процесі сквашування визначався показник титрованої кислотності (рис. 1а) та синеретичних властивостей згустку (рис. 1б).

а)

б)

Рис. 1. Динаміка титрованої кислотності нормалізованої суміші із прянощами у процесі ферментації (а) і об'єму виділеної сироватки ферментованої суміші із прянощами від тривалості синерезису (б)

Таблиця 1

Органолептичні властивості зразків ферментованого молочного напою з додаванням кухонної солі

Показник	Масова частка солі, %					
	контроль	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
Консистенція	Однорідна					
Колір	Білий, рівномірний по всій масі					
Смак та запах	Приємний кисломолочний без сторонніх присмаків та запахів	Приємний кисломолочний із ледь відчутним соленим присмаком	Приємний кисломолочний із помірно вираженим соленим присмаком	Приємний кисломолочний із добре вираженим соленим присмаком	Приємний кисломолочний із яскраво вираженим соленим присмаком	Приємний кисломолочний із яскраво вираженим соленим присмаком

Встановлено, уведення до складу нормалізованої суміші прянощів дещо уповільнює процес сквашування – у середньому на 8–10%, більш низький рівень кислотності мав зразок із додаванням сухого імбиру, що зумовлено компонентним складом прянощів, а саме вмістом терпенів ефірної олії.

Виявлена залежність між ступенем гальмування процесу наростання кислотності та здатністю утримувати сироватку просторовою структурою молочно-білкового гелю. Так, найбільше виділення сироватки спостерігалось у зразку з додаванням сухого імбиру.

Оскільки використання прянощів передбачає додавання кухонної солі, метою наступного етапу

досліджень стало визначення раціональної кількості введення солі до складу ферментованого продукту. Зразки готувались у наведеній вище послідовності, кухонна сіль у кількостях від 0,2 до 1,2% вносились у нормалізовану суміш перед тепловим обробленням. Здійснювалась органолептична оцінка зразків після сквашування протягом 9–10 годин. Результати визначення органолептичних показників наведені в таблиці. Встановлено, що раціональною кількістю введення кухонної солі є 0,8–1,0%.

На наступному етапі вивчався вплив кількості доданої кухонної солі на динаміку титрованої кислотності впродовж сквашування та синергетичні властивості згустку (рис. 2 а, б).

Рис. 2. Динаміка титрованої кислотності нормалізованої суміші та синергетичних властивостей нормалізованої суміші з додаванням кухонної солі у процесі ферментації

Визначено, зі збільшенням кількості додавання кухонної солі показник титрованої кислотності був дещо нижчим. Чітко простежувалася залежність між зниженням рівня кислотності та кількістю доданої солі. Така тенденція пояснюється підвищенням осмотичного тиску рідкої фази в разі додавання солі, а також дегідратуючими властивостями кухонної солі, що порушує нормальний водно-сольовий обмін бактеріальної клітини, тим самим уповільнює її життєдіяльність.

Встановлено, що зі збільшенням концентрації кухонної солі відбувається збільшення рівня синерезису, що погіршує якість готового продукту і є неприйнятним у виробництві ферментованих молочних напоїв.

Висновки. Отримані результати дозволяють зробити висновок, що для запобігання порушен-

ням процесу сквашування прянощі та кухонну сіль до молочної основи доцільно вносити у ферментовану суміш. З метою забезпечення належних мікробіологічних показників ферментованих молочних напоїв рекомендовано кухонну сіль додавати:

а) з попереднім прокалюванням за температурою 130–135 °C;

б) у вигляді розсолу з подальшим введенням структуроутворювального компонента.

Прянощі рекомендується вводити в нормалізовану суміш після ферментації, попередньо піддавши тепловому обробленню в автоклаві в герметичній ємності.

Виробництво ферментованих молочних напоїв із прянощами дозволить розширити асортимент продуктів оздоровчої дії та залучити більш широке коло споживачів.

Список літератури:

1. Дзюбинський А.В., Дзюбинська О.В., Речун О.Ю. Проблеми та перспективи ринку кисломолочних продуктів. *Товарознавчий вісник*. 2018. Вип. 11. С. 22–28.
2. Hetzel B.S., Clugston G.A. In *Modern Nutrition in Health and Disease* / M. Shils et al. eds. 9th edition. Baltimore : MD. Williams & Wilkins, 1999. P. 253–264.
3. Фроули Д. Аюрведа. Наука самоисцеления. URL: <http://www.kodges.ru/medik/zdorov/219090-ayurveda-32-toma.html> (дата звернення: 25.01.2021).
4. Фроули Д. Аюрведическая терапия. Пер. с англ. 10-е изд. Москва : Саттва, 2015. 448 с.
5. Лад У., Лад В. Аюрведическая кулинария. Москва : Саттва, 2000. 318 с.
6. Лад В., Фроули Д. Травы и специи. Москва : Саттва, 1998. 301 с.
7. Касянчук В. Проблеми безпечності української молочної продукції. *Продукты и ингредиенты*. 2008. № 5. С. 54–56.
8. Дідух Н.А., Могилянська Н.А. Медико-біологічні дослідження йогурту. *Продукты и ингредиенты*. 2009. № 11. С. 46–47.
9. Нартов Е.В. Пряности для кулинарии и здоровья. *Veda Press*. 2009. 268 с.
10. Козловский А.В. Йога специй. Нижний Новгород, 2015. 424 с.
11. Development of technology of ayurvedic culinary products with natural plant components / N. Frolova et al. *Technology audit and production reserves*. 2018. № 6/3 (44). P. 48–54.
12. Изучение процесса синерезиса кисломолочных напитков / Л.В. Голубева и др. *Пищевая промышленность*. 2015. № 4. С. 42–43.

Yushchenko N.M., Holia A.V., Lysa L.B., Halushka S.A., Kokhanovska V.P. DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGY OF AYURVEDIC FERMENTED MILK DRINKS

The prospects of developing the technology of fermented milk drinks based on the principles of Ayurveda are substantiated. Spices are a promising component that allows you to purposefully regulate the properties of food products in accordance with the individual constitution. The use of spices will allow you to produce fermented dairy products with original taste without additional sugar. The influence of the type of spices on the dynamics of the acidity index during fermentation and the synergetic properties of the clot were studied. It was found that the introduction of spices somewhat slows down the fermentation process – on average by 8–10%, the lower level of acidity was the case with the addition of dry ginger; due to the component composition of the spice, namely the terpene content of essential oil. The rational amount of table salt is determined – 0,8–1,0%. With increasing addition of salt, the titratable acidity was slightly lower due to the increase in osmotic pressure of the liquid phase with the addition of salt, as well as dehydrating properties of salt, which disrupts the normal water-salt metabolism of bacterial cells and thus slows its activity. Therefore, to prevent disruption of the fermentation process, spices and salt should be added to the fermented mixture. In order to ensure proper microbiological parameters of fermented milk drinks, it is recommended to add table salt after fermentation with pre-calcination at a temperature of 130–135 °C or in the form of brine, followed by the introduction of the structure-forming component. Spices – after fermentation, pre-heat treated in an autoclave in an airtight container.

The production of fermented milk drinks with spices will expand the range of health products and attract a wider range of consumers.

Key words: fermented dairy product, Ayurvedic food, spices, salt.