

ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ ЗІ ВМІСТОМ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН

*Кігель Наталія Федорівна, д.т.н. професор
Даниленко Світлана Григорівна, к.т.н., с.н.с.*

Інститут продовольчих ресурсів НААН України

Куцик Тетяна Павлівна

Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН України

Kigal N.

Danilenko S.

Institute of Food Resources NAAS of Ukraine

Kutcyk T.

The experimental station of medicinal plants NAAS of Ukraine

Анотація: стаття присвячена науковому обґрунтуванню технологічних рішень, що передбачають збагачення молочної основи бактеріальним концентратом кефірних грибків і функціональними інгредієнтами лікарських рослин: сухих екстрактів коренів алтеї лікарської (*Althaea officinalis* L.) і коренів оману високого (*Inula helenium* L.), а також ефірної олії м'яти перцевої (*Mentha piperita* L.).

Проведено порівняльну оцінку фізико-хімічних показників кисломолочних продуктів зі вмістом різних лікарських рослинних інгредієнтів. Встановлено, що у процесі зберігання, рослинні інгредієнти значною мірою впливають на структурно-механічні, органолептичні показники продуктів, зокрема консистенцію, в'язкість, здатність втримувати вологу. Отримані дані свідчать, що зразки мають широкий спектр ароматичних речовин і низьке кислотоутворення.

Зроблено висновок щодо співіснування різних функціональних інгредієнтів лікарських рослин та мікрофлори кефірних грибків.

На підставі отриманих результатів розроблена нормативна документація - ТУ У 15.5-00419880 – 106 – 2011 «Продукт кисломолочний функціональний харчовий «Дивосил». Оригінальність продукту і новизну технологічних рішень підтверджена патентом України на винахід «Спосіб виробництва функціонального кисломолочного продукту «Дивосил» (Пат. № 97772 Україна, МПК А23С 9/13(2006.01), А23С9/127 (2006.01), опуб. 12.03.2012 р., бюл.№5).

Ключові слова: бактеріальний концентрат, лікарські рослини, функціональні інгредієнти, кисломолочні продукти.

Постановка проблеми

У всі часи проблема повноцінного і здорового харчування є однією із самих найважливіших, що хвилює людство [1]. Поряд з традиційним підходом до ролі харчування у здоров'ї людини, вагоме місце займає функціональне харчування. Це найзручніша, природна форма насичення організму людини фізіологічно активними мікронутрієнтами: вітамінами, мінеральними речовинами, мікроелементами та іншими мінорними компонентами. Як правило, такі продукти створюються на основі використовуваних традиційних харчових продуктів та збагачені функціональними інгредієнтами, дефіцит яких найбільш можливий населення, у тому числі про- і пребіотиками.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Найбільший сектор у групі функціонального харчування складають кисломолочні продукти, які вважаються як найбільш збалансованими за співвідношенням білків, жирів, мінеральних солей та вітамінів. Сьогодні препарати і продукти, створені з використанням молочнокислих бактерій, вважаються основою функціонального харчування і сприяють профілактиці ряду захворювань. Коли людина регулярно споживає такі продукти, в її організмі нагромаджується достатня кількість живих клітин молочнокислих бактерій. Вони прикріплюються до стінок епітелію кишечника, заповнюючи собою всю поверхню, і в результаті, для патогенних мікроорганізмів просто не залишається місця. Ті ж хвороботворні бактерії, які встигли проникнути в організм раніше, гинуть, тому що молочнокислі бактерії створюють несприятливу для них середовище. Таким чином відновлюється баланс мікрофлори.

Крім того, на ринку молочної продукції існують функціональні продукти з додатковими властивостями за рахунок уведених інгредієнтів: імуностимулюючі, антибактеріальні, протизапальні, та інші з вмістом біологічно-активних компонентів лікарських рослин: харчових волокон, інуліну, фенольних сполук, макро- і мікроелементів, як природного так і штучного походження [2, 3].



Відомо, що функціональні інгредієнти лікарських рослин захищають корисну мікрофлору у верхніх відділах кишково-шлункового тракту від агресивної дії шлункового соку та допомагають їй досягти кишківника в незмінному стані [4].

Розробка нових продуктів, корисних для здоров'я людини – це предмет інтенсивних досліджень у всьому світі. Наразі на основі молока створюються ефективні функціональні продукти, що містять молочнокислі мікроорганізми з високою біологічною активністю і стійкі до несприятливих факторів [5]. Зокрема, збагачення функціональними інгредієнтами кисломолочного продукту із застосуванням закваски бактеріального концентрату кефірних грибків, підвищить його харчову та біологічну цінність, дозволить створити якісно новий продукт для оздоровчого харчування.

Для досліджень були використані сухі екстракти (*Extractum siccum*) кореневищ с коренями оману високого (*Rhizomata et radices Inulae helenium*), корені алтеї лікарської (*Radices Altheae officinalis*) та ефірна олія (*Olea aetherea*) м'яти перцевої (*Folia Menthae piperitae*), що містять цілий комплекс біологічно активних речовин, які позитивно впливають на організм людини.

Зокрема, корені алтеї містять полісахариди (до 35%) – слиз, який переважно представлений нейтральним полімером – арабіноксиліозоглюкогалактоном; дубильні речовини (до 7,16%), пектинові речовини (16%), крохмаль (близько 37%); цукри – глюкоза 4%, сахароза 4-20%; аспарагін (2%), бетаїн (4%); жирна олія (1,7%), пектини (16%), яблучна кислота; вітамін С [6].

Призначають алтею при захворюваннях дихальних шляхів, при хворобах травного тракту. Вона відновлює слизовий шар кишківника, є добрим сорбентом, що зв'язує шкідливі та отруйні речовини та виводить їх з організму [7, 8].

Корені та кореневища оману високого містять до 44 % інуліну та інші полісахариди (псевдоінулін, інулеїн), смоли, камідь. Окрім інуліну кореневища та корені містять ефірну олію (3%), що має антисептичну і протизапальну дію. До складу ефірної олії оману входять біциклічні сесквітерпени: алантолактон, ізоілактолактон та дигідроалантолактон, алантол, проазулен і α -токоферол. Лактони стимулюють та тонізують різні фізіологічні процеси в клітинах та тканинах організму, переважно травлення, жовчоутворення та жовчовиділення, зниження ваги. [9].

М'ята перцева (*Mentha piperita* L., род. ясноткові – *Lamiaceae*) – цінна лікарська та ефіроолійна культура. Основною сировиною м'яти перцевої є листя, що містить ефірну олію: від 1,5 – до 2,7% у залежності від сорту, а інколи її вміст може досягати до 3,5 % [9]. Це легко рухлива прозора рідина, безкольорова чи забарвлена в злегка жовтуватий колір, з характерним м'ятним запахом та прохолодним смаком без гіркоти.

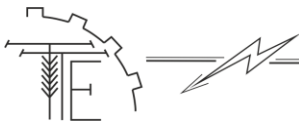
М'ята перцева та продукти її переробки мають виражену протизапальну дію. Має бактерицидні властивості, тобто зменшують мікробне забруднення патогенною мікрофлорою. Стимулює апетит, функцію печінки та виділення жовчі, секрецію травних залоз, перистальтику кишково-шлункового тракту, пригнічує процеси гниття і бродіння в травному каналі [7].

Виклад основного матеріалу дослідження

Як відомо функціональні інгредієнти лікарських рослин можуть впливати не тільки на органи та системи людського організму, а й на технологічні характеристики продукту, зокрема структуру і консистенцію, формувати смако-ароматичний букет, колір і та ін. [10]. Крім того, вони можуть стимулювати ріст та розвиток мікроорганізмів, виступаючи як джерело енергії, амінокислот, вітамінів або, навпаки, сповільнювати його [11,12]. Саме тому при формуванні рецептури функціонального кисломолочного продукту потрібно встановити позитивні та негативні фактори, які впливатимуть на властивості готового продукту, отже необхідним є дослідження впливу функціональних інгредієнтів на фізико-хімічні і біохімічні властивості кисломолочного продукту та вивчення спільної дії окремих функціональних інгредієнтів та мікрофлори кефірних грибків.

Матеріали і методи

Для досліджень застосовували наступну сировину: молоко коров'яче незбиране не нижче першого гатунку, густиною не менше ніж 1027 кг/м³ згідно з ДСТУ 3662; молоко знежирене кислотністю не більше 20⁰ Т та густиною не менше 1,030кг/м³, яке відповідає вимогам ДСТУ 3662; концентрат грибкової кефірної закваски вітчизняного виробництва (ТУ У 15.5-00419880-100:2010); сухий екстракт коренів алтеї лікарської, що відповідає вимогам ФС 42-2756; сухий екстракт кореневищ та коренів оману високого згідно з чинними нормативними документами; ефірна олія м'яти перцевої, згідно з вимогами ФС 42-2804.



Органолептичну оцінку проводили згідно з чинними нормативними документами. Наявність вуглекислого газу – за підйомом згустку у пробірці при нагріванні зразка до температури 97 °С [13]. Титровану кислотність вимірювали за стандартним методом [14]. В'язкість продуктів – на віскозиметрі Гепплера [14]. Вміст летких органічних кислот (дистиляційне число) визначали за мікрометодом [15].

Результати досліджень

Були проведені дослідження під час яких створено рецептури молочно-рослинних композицій з різними функціональними інгредієнтами. У дослідях було використано наступні варіанти сумішей:

- Зразок №1 – молочна суміш ферментована бактеріальним концентратом кефірних грибків (контроль) без додавання рослинних інгредієнтів;
- Зразок №2 – ферментована молочно-рослинна суміш з екстрактом коренів алтеї лікарської;
- Зразок №3 – ферментована молочно-рослинна суміш з екстрактом кореневищ та коренів оману високого;
- Зразок №4 – ферментована молочно-рослинна суміш з ефірною олією м'яти перцевої.

Молочно-рослинні суміші готували згідно з рецептурами наведеними в таблиці 1.

Ферментовані молочно-рослинні суміші зберігали впродовж 12 діб і досліджували за фізико-хімічними, біохімічними та органолептичними показниками через кожні 4 доби.

Під час вивчення встановили, взаємозв'язок між композиційним складом зразків та основними показниками, а саме, додавання до рецептур компонентів полісахаридної природи: сухих екстрактів оману та алтеї змінюють, в першу чергу, органолептичні показники кисломолочних згустків, такі як смак, консистенція, колір.

Таблиця 1

Варіанти рецептури молочно-рослинних сумішей

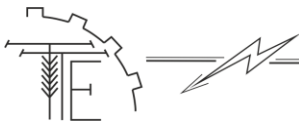
Назва сировини та її показники	Витрати сировини, кг			
	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4
Нормалізована молочна суміш з м.ч.ж. 2,5 %, СЗМЗ 8,2%, в т.ч. білка 3,0%	999,995	998,395	998,795	999,970
Концентрат грибкової кефірної закваски вітчизняного виробництва	0,005	0,005	0,005	0,005
Сухий екстракт коренів алтеї лікарської	-	1,2	-	-
Сухий екстракт коренів та кореневищ оману високого	-	-	1,6	-
Ефірна олія м'яти перцевої	-	-	-	0,025
Всього	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Органолептичні показники (табл. 2) всіх зразків після визрівання на 1 добу зберігання були типовими для продукту, утвореного заквашуваною мікрофлорою.

Органолептичні показники контрольного зразка повністю відповідали смаковим якостям кисломолочним продуктам такого типу – кисломолочний смак і аромат, злегка гострий, консистенція ніжна однорідна без наявних грудочок білку та жиру, колір білий.

Наявність рослинних добавок у досліджуваних продуктах не погіршувала їхніх органолептичних показників. Смак – кисломолочний у всіх варіантах, в окремих з присмаками відповідних функціональних інгредієнтів (для алтеї, – специфічний рослинний, оману – злегка горіховий, рослинний, м'яти – гострий, прохолодний, м'ятний). Колір – з екстрактами кремовий, з ефірною олією – білий. Консистенція у всіх варіантах в міру густа, без відстоювання сироватки, для варіантів з екстрактами алтеї та оману щільніша та сметано подібна.

Під час зберігання органолептичні показники зразків істотно не змінювалися. Щільність, колір, аромат зразків №2, №3 явних змін не зазнали. У зразку №4 з м'ятою на 10-12 добу зберігання почала відділятися сироватка. Смак усіх досліджуваних зразків був гострішим та кислішим на 12 добу зберігання, що підтверджують показники активної та титрованої кислотності.



Таблиця 2

Органолептичні показники зразків упродовж 12 діб зберігання

Зразок	Органолептичні показники			
	Смак	Запах	Колір	Консистенція
Зразок №1	Чистий кисломолочний притаманний смаку традиційного кефіру, гострий, кислий на 12 добу зберігання	Аромат чистий молочний	Білий	В міру густа без відстою сироватки, на 8 добу злегка відділяється сироватка
Зразок №2	Чистий кисломолочний з легким майже невідчутним присмаком рослинної добавки	Аромат чистий молочний без відчутного рослинного	Білий ледь кремований	Густа в'язка тягуча без відстою сироватки, на 10-12 добу злегка розріджена
Зразок №3	Чистий кисломолочний з горіховим присмаком	Аромат чистий молочний без відчутного рослинного	Кремований	Дуже густа, сметано подібна без відстою сироватки до кінця терміну зберігання
Зразок №4	Чистий кисломолочний з добре відчутним м'ятним присмаком, прохолодний, 10-12 доба злегка кисліший, не гострий	Аромат м'ятний добре виражений	Білий	Не дуже густа без відстою сироватки, до кінця терміну зберігання в міру рідка, має відстій сироватки

Титрована кислотність трималася в усіх зразках в межах допустимої норми (рис.1), що дозволяє зробити висновок про незмінність функціональних характеристик композицій протягом тривалого часу.

Додавання функціональних інгредієнтів до молочно-рослинних композицій істотно не вплинуло на значення титрованої кислотності, що є позитивним моментом для технології продукту. Значення титрованої кислотності в усіх зразках на першу добу зберігання становили $(87 \pm 2)^\circ \text{T}$ та збільшувалися поступово в залежності від тривалості зберігання до рівня кислотності $(108 \pm 4)^\circ \text{T}$.

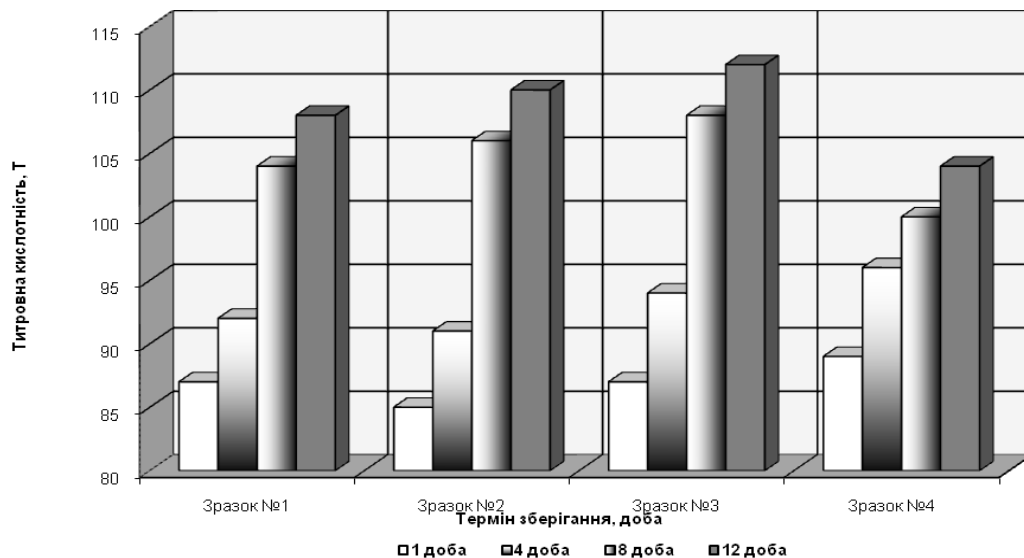
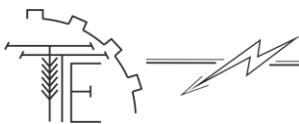


Рис. 1. Титрована кислотність зразків упродовж 12 діб зберігання



Результати досліджень показали, що фізико-хімічні показники були прийнятними для даної групи продуктів. Продукти зі вмістом алтеї та оману характеризувалися високими показниками волого утримуваної здатності та в'язкості, мали високий вміст летких жирних кислот. Ці характеристики є важливими при оцінці споживчих властивостей кисломолочних продуктів.

Фізико-хімічні показники досліджуваних зразків відрізнялися від контрольного. Завдяки додаванню функціональних інгредієнтів алтеї та оману до ферментування, активізувалося зокрема, виділення вуглекислоти, летких жирних кислот; згустки краще утримували вологу, були щільнішими від контролю та мали високу в'язкість. Ефірна олія м'яти перцевої, навпаки, як і очікувалося, справила дещо негативний результат на якісні показники зразків.

Накопичення вуглекислого газу в кисломолочному продукті є позитивним моментом у їх виробництві. Кисломолочні напої завдяки вмісту молочної кислоти і вуглекислого газу мають цілу низку чудових властивостей: вони збуджують апетит, втамовують спрагу, підвищують виділення шлункового соку, посилюють перистальтику шлунково-кишкового тракту, поліпшують роботу нирок, сприяють засвоєнню білка і кальцію, володіють антибіотичними властивостями.

Упродовж зберігання вміст вуглекислого газу в усіх ферментованих молочно-рослинних згустках досягав максимуму на восьму добу зберігання (рис. 2).

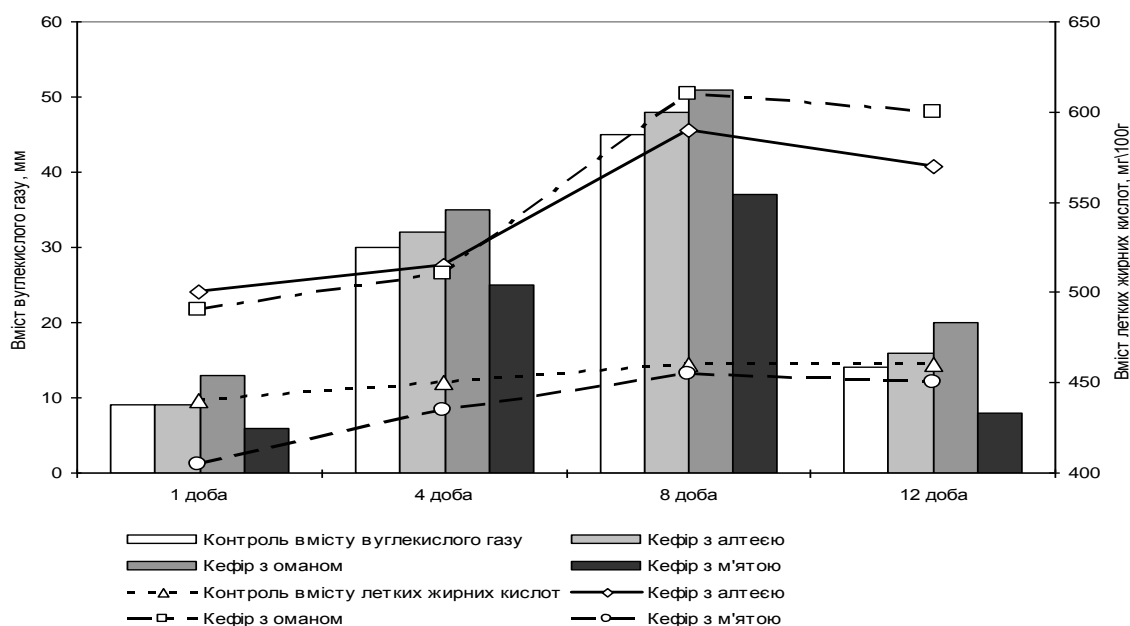
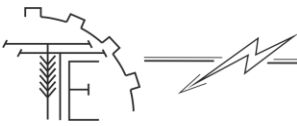


Рис. 2. Вміст вуглекислого газу (стовпчики) та летких жирних кислот (криві) у зразках упродовж 12 дів зберігання

При цьому органолептичні показники, зокрема смак та аромат ставав гострим та в міру кислим. У згустках, що містили екстракт коренів алтею кількість продукованого діоксиду вуглецю в середньому була більше на 13 %, сухий екстракт оману високого – на 29 %. М'ята перцева пригнічувала ріст корисної мікрофлори і, внаслідок цього, вміст вуглекислого газу першого дня зберігання був нижчим від контролю.

Леткі жирні кислоти (ЛЖК) виконують роль фізіологічних регуляторів моторної функції шлунково-кишкового тракту. Баланс та динаміка їх утворення істотно зменшуються при патологічних процесах у кишково-шлунковому тракті, які зачіпають мікрофлору кишечника. Окремі ЛЖК використовуються тканинами як енергетичний субстрат, інші включаються в гліконеогенез і синтез холестерину. Вони беруть участь також у підтримці водно-електролітного балансу в просвіті кишки, стимулюють проліферацію клітин кишкового епітелію. Зміст і склад ЛЖК служать одним з важливих показників якості молочних продуктів. В нашій роботі застосовували функціональні інгредієнти рослинного походження, які стимулюють накопичення ЛЖК в продукті.

Кількість летких кислот накопичувалася упродовж усього терміну зберігання у всіх досліджуваних варіантах та досягала найбільших значень на восьму добу зберігання і істотно не змінювалася до кінця зберігання.



У порівнянні з контролем, у зразках з сухими екстрактами кількість летких кислот перевищувала значення контролю в середньому на 21-22 %.

Найбільшу кількість летких жирних кислот спостерігали у варіантах з оманом високим (зразок № 3) на 8 добу зберігання – (610 ± 10) мекв/100 г. У зразках з ефірною олією м'яти перцевої (зразок № 4) їхня кількість не перевищувала рівня контрольного (зразок № 1) та навіть дещо знижувалася.

Відомо, що низькі волого утримувана здатність та в'язкість кисломолочного продукту призводять до завчасного відділення сироватки, порушення структури і консистенції, що є негативним моментом за зберігання і реалізації продукту. Застосування штучних стабілізаторів структури не завжди є позитивним моментом у виробництві, тому використання інгредієнтів природнього походження дозволить покращити консистенцію і зовнішній вигляд та зберегти натуральність і екологічність нового продукту.

Функціональні інгредієнти, що містять у своєму складі оліго- та полісахариди, можуть виступати стабілізаторами структури продуктів, у тому числі й молочних. У коренях оману та алтеї присутні у великій кількості інулін, слизи, пектини та інші компоненти полісахаридної природи.

Як результат, зразки з додаванням оману та алтеї мали щільніші рівномірні згустки, вищі показники в'язкості та вологоутримуючої здатності в порівнянні з контролем (рис. 3 та 4).

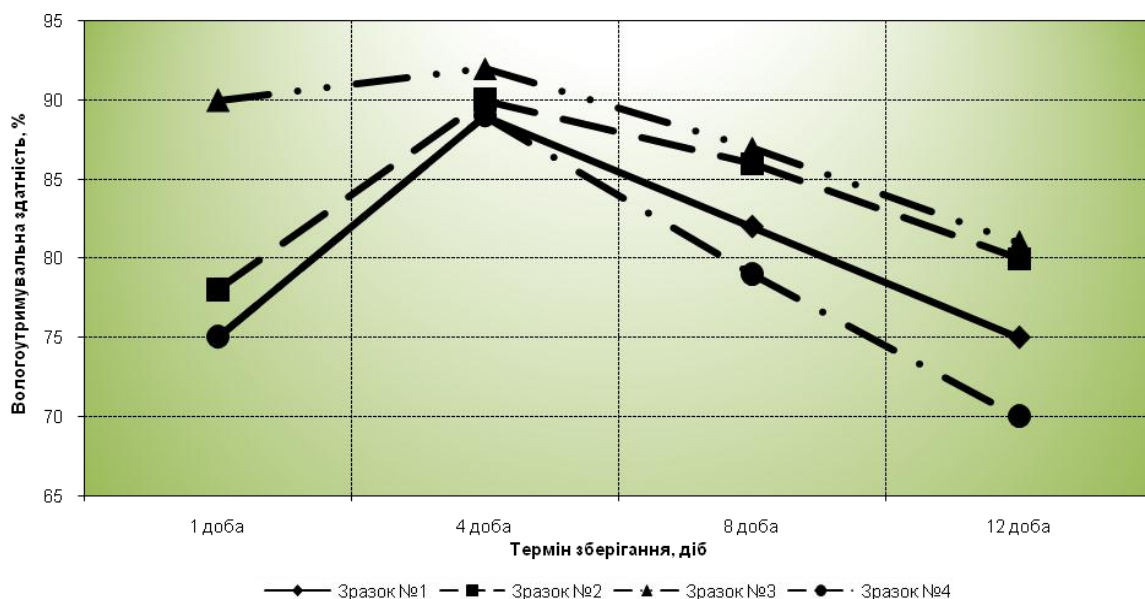


Рис. 3. Вологоутримувальна здатність зразків упродовж 12 діб зберігання

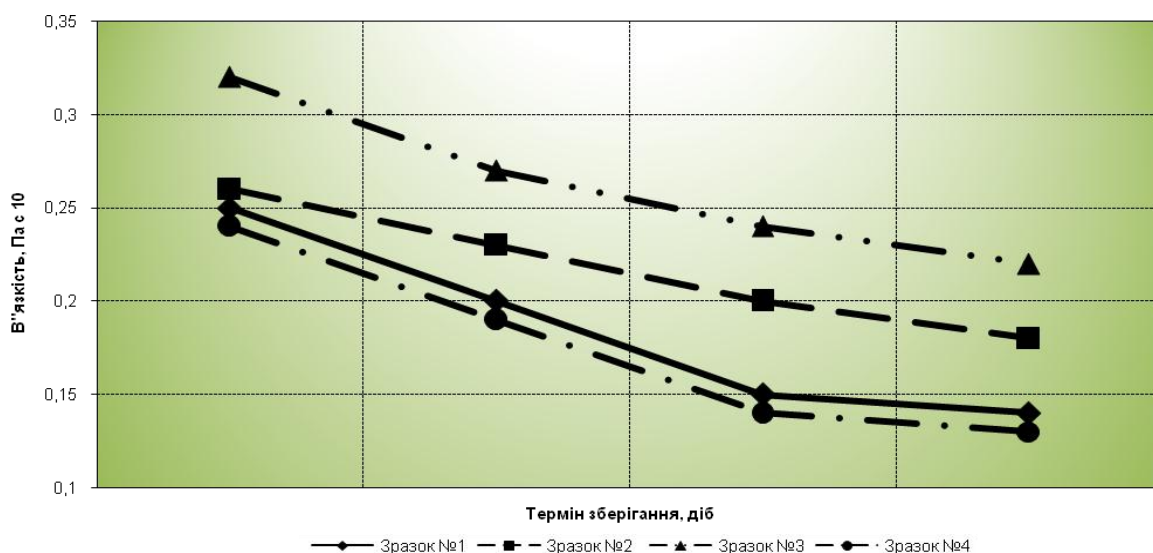
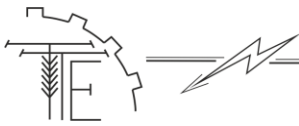


Рис. 4. В'язкість зразків на 1, 4, 8, 12 добу зберігання



Найвищу вологоутримувальну здатність спостерігали на четверту добу зберігання, при чому у варіанті №3 (з додаванням оману) вона була більшою від контролю на 4,0 %. На 12 добу зберігання різниця між цими варіантами зросла до 8,0 %. Вологоутримувальна здатність у всіх варіантах зі збільшенням терміну зберігання зменшувалася.

При порівнянні всіх варіантів слід зазначити, що в'язкість варіанту з оманою була більшою від контролю на 28 % на першу добу зберігання, у № 2 (з алтеєю) - на 4 %, у №4 (з м'ятою) – меншою на 4,2 %. До кінця терміну зберігання у варіанті № 2 в'язкість залишалася стабільною. У варіанті № 4 показники були нижчими порівняно з контролем упродовж всього терміну зберігання.

Висновки

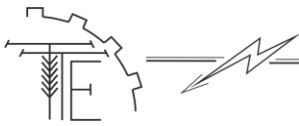
За результатами роботи зроблено висновок, що додавання до рецептур сухих екстрактів оману та алтеї змінюють органолептичні показники кисломолочних згустків, таких як смак, консистенція, колір. У зразках з ефірною олією м'яти перцевої впродовж терміну зберігання показники титрованої зберігаються майже у незмінному стані, що говорить про її антагоністичні властивості, що було враховано в подальшій роботі, тобто дозволило визначити стадію технологічного ланцюга, на якому слід вносити цей функціональний інгредієнт, а саме – у готовий продукт тільки після процесу визрівання. У зразках із алтеєю та оманою функціональні інгредієнти забезпечували відмінну органолептичну характеристику продукту, сприяли більшому накопиченню ЛЖК, CO₂, кращому утриманню вологи у згустку. Вважаємо найкращим додавати сухі екстракти цих рослин перед початком ферментування.

На підставі отриманих результатів створено функціональний кисломолочний продукт «Дивосил», що містить у своєму складі три функціональні інгредієнти у вказаних вище концентраціях; бактеріальною складовою є сухий бактеріальний концентрат кефірних грибків. У процесі роботи також було досліджено клінічну ефективність продукту та впроваджено результати досліджень на молочному підприємстві Полтавської області.

Розроблено нормативну документацію – ТУ У 15.5-00419880-106-2011 «Продукт кисломолочний функціональний харчовий «Дивосил». Оригінальність продукту і новизну технологічних рішень підтверджено патентом України на винахід «Спосіб виробництва функціонального кисломолочного продукту «Дивосил» (Пат. № 97772 Україна, МПК А23С 9/13(2006.01), А23С9/127 (2006.01), опуб. 12.03.2012 р., бюл. №5).

Список літератури

1. Дуло О.А. Рациональное харчування як невід'ємна складова формування здорового способу життя студентів / О. А. Дуло, К. П. Мелега, М. І. Кручанія, І. С. Калабішка // Сучасні аспекти збереження здоров'я людини: матеріали міжнар. міждисциплінарної наук.-практ. Конференції: 17–18 квітня 2015 р. – с. Солочин, Свалявський р-н. – К. : Центр учбової літератури, 2015. – С. 68-71.
2. Шендеров Б.А. Современное состояние и перспективы развития концепции «Функциональное питание» / Б.А. Шендеров // Пищевая промышленность.- 2003. -№6. – с.6-8.
3. Milner J.A. Functional foods and health: a US perspective / J.A. Milner // British J. Nutrition. - 2002. - v.88. - Suppl.2. – P.151-158.
4. Шендеров Б.А. Медицинская микробиология и функциональное питание. Т.1. Микрофлора человека и животных и ее функции / Б.А. Шендеров. – М.: Издательство Грант, 1998. – 288с.
5. Данилов М.Б. Активность β – галактозидазы микроорганизмов, используемых в производстве молочных продуктов / М.Б. Данилов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2001. – №7. – С. 30-31.
6. Hlavaty P. *Althaea officinalis* / P. Hlavaty, P. Eapek, J. Rosik, L. Zaturecky, L. Galova, K. Traubnerova // Farm. Obzor. – 1989. –Т.48. – №2. – p.155–163.
7. Лебеда А.Ф. Лекарственные растения: самая полная энциклопедия / А.Ф. Лебеда, Н.И. Джуренко, А.П. Исайкина, В.Г. Собко – М.: АСТ. - ПРЕСС КНИГА, 2004. – 912 с.: ил.
8. Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия / Под. Ред. Г.П.Яковлева, К.Ф. Блиновой. – СПб.: 2004. – 765с.
9. Ковальов В.М. Фармакогнозія з основами біохімії рослин: Підр.для студ. вищ. фармац. навч. закл. та фармац. ф-тів вищих мед. навч. Закл. III-IV рівнів акред. (2-е вид.) / В.М. Ковальов, О.І. Павлій, Т.І. Ісакова. - Х.: Вид-во НфаУ: МТК – книга, 2004. – 704с.
10. Рожина Н.В. Развитие производства функциональных пищевых продуктов / Н.В. Рожина // Молочная река. – 2007. - №12. – С.38-45.
11. Van Loo J.A. Functional food properties of non-digestible oligo-saccharides: a consensus report from the HVDO project (DGXII AIRII-CT94-1095) / J.A. Van Loo J.A. Cummings, N.A. Delzenne et al. // Brin. J.Nutr. – 1999. – p.121-132.
12. Gibson G.R. Dietary modulation of the human colonic micro-biota: introducing the concept of prebiotics/ G.R. Gibson, M.B. Roberfroid // J. Nutr. – 1995. – 125. –P.1401-1412.



13. Скородумова А.М. Практическое руководство по технической микробиологии молока и молочных продуктов / А.М. Скородумова. – М.: Пищепромиздат, 1963. – 308с.
14. Инихов Г.С. Методы анализа молока и молочных продуктов / Г.С. Инихов, Н.П. Брио – М.: Пищевая промышленность, 1971. – 275с.
15. Єресько Г.О. Інструкція щодо організації виробничого мікробіологічного контролю на підприємствах молочної промисловості / Г.О. Єресько, Н.Ф. Кігель, І.О. Романчук та ін. – К.: ННЦ «ІАЕ», 2014. -372 с.

References

1. Dulo O.A. Ratsionalne harchuvannya yak nevidyemna skladova zdorovogo sposobu gytya/ O.A.Dulo, K.P. Melega, M.A. Kruchanytsya, I.S. Kalabishka// Suchasni aspect zberegenya zdoroyu lyudynu: material. mignarod. migdystcyplinarnoyi nauk.prakt. konferentsiyi: 17-18 kvitnya 2015r. – s. Solochin, Svalyavskiy rayon. - K.: Tsentri uchbovoyi literatury, 2015. – S. 68-71.
2. Shenderov B.A. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya koncepcii «Funkcional'noe pitanie» / B.A. SHenderov // Pishcheyaya promyshlennost'.- 2003. -№6. – s .6-8.
3. Milner J.A. Functional foods and health: a US perspective / J.A. Milner // British J. Nutrition. - 2002. - v.88. - Suppl.2. – P.151-158.
4. Shenderov B.A. Medicinskaya mikrobiologiya i funkcional'noe pitanie. T.I. Mikroflora cheloveka i zhivotnyh i ee funkcii / B.A. SHenderov. – М.:Izdatel'stvo Grant, 1998. - 288s.
5. Danilov M.B. Aktivnost' β - galaktozidazy mikroorganizmov, ispol'zuemyh v proizvodstve molochnyh produktov / M.B. Danilov // Hranenie i pererabotka sel'hozsyrya. - 2001. - №7. - S. 30-31.
6. Hlavaty P. Althaea officinalis / P. Hlavaty, P. Eapek, J. Rosik, L. Zaturecky, L. Galova, K. Traubnerova // Farm. Obzor. – 1989. - T. 48. - No. 2. - p. 155-163.
7. Lebeda A.F. Lekarstvennye rasteniya: samaya polnaya ehnciklopediya / A.F. Lebeda, N.I. Dzhurenko, A.P. Isajkina, V.G. Sobko – М.: AST. - PRESS KNIGA, 2004. - 912 s.: il.
8. Lekarstvennoe rastitel'noe syr'e. Farmakognoziya / Pod. Red. G.P.Yakovleva, K.F. Blinovej. - SPb.: 2004. - 765s.
9. Koval'ov V.M. Farmakognoziya z osnovami biohimii roslin: Pidr.dlya stud. vishch. farmac. navch. zakl. ta farmac. f-tiv vishchih med. navch. Zakl. III-IV rivniv akred. (2-e vid.) / V.M. Koval'ov, O.I. Pavlij, T.I. Isakova. - H.: Vid-vo NfaU: MTK – kniga, 2004. – 704s.
10. Rozhina N.V. Razvitie proizvodstva funkcional'nyh pishcheyih produktov / N.V. Rozhina // Molochnaya reka. – 2007. - №12. - S.38-45.
11. Van Loo J. A. Functional food properties of non-digestible oligosaccharides: a consensus report from the HVDO project (DGXII AIRII-CT94-1095) / J. A. Van Loo, J. A. Cummings, N. A. Delzenne et al. // Brin. J. Nutr. – 1999.-P.121-132.
12. Gibson G. R. Dietary modulation of the human colonic micro-biota: introducing the concept of prebiotics/ G. R. Gibson, M. B. Roberfroid // J. Nutr. – 1995. – 125. -1401-1412P.
13. Skorodumova A.M. Prakticheskoe rukovodstvo po tekhnicheskoy mikrobiologii moloka i molochnyh produktov / A.M. Skorodumova. – М.:Pishchepromizdat, 1963. – 308s.
14. Inihov G.S. Metody analiza moloka i molochnyh produktov / G.S. Inihov, N.P. Brio – М.:Pishcheyaya promyshlennost', 1971. – 275s.
15. Yeres'ko G.O. Instrukciya shchodo organizacii virobничого mikrobiologichного kontrolyu na pidpriemstvah molochnoї promislivosti / G.O. Eres'ko, N.F. Kigel', I.O. Romanchuk ta in. – К.: NNC «ІАЕ», 2014. -372 s.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ С СОДЕРЖАНИЕМ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

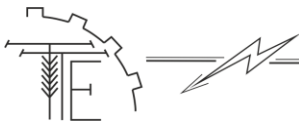
Аннотация: статья посвящена научному обоснованию технологических решений, предусматривающих обогащение молочной основы бактериальным концентратом кефирных грибков и функциональными ингредиентами лекарственных растений: сухих экстрактов корней алтея лекарственного (*Althaea officinalis* L.) и корней девясила высокого (*Inula helenium* L.), а также эфирного масла мяты перечной (*Mentha piperita* L.).

Проведена сравнительная оценка физико-химических показателей кисломолочных продуктов с содержанием различных лекарственных растительных ингредиентов. Установлено, что в процессе хранения, растительные ингредиенты в значительной мере влияют на структурно-механические, органолептические показатели продуктов, в частности консистенцию, вязкость, способность удерживать влагу. Полученные данные свидетельствуют, что образцы имеют широкий спектр ароматических веществ и низкое кислотообразование.

Сделан вывод о сосуществовании различных функциональных ингредиентов лекарственных растений и микрофлоры кефирных грибков.

На основании полученных результатов разработана нормативная документация - ТУ У 15.5-00419880 – 106 – 2011 «Продукт кисломолочный функциональный пищевой «Девясил».

Оригинальность продукта и новизна технологических решений подтверждена патентом Украины на изобретение «Способ производства функционального кисломолочного продукта «Дивосил» (Пат. № 97772 Украина, МПК А23С 9/13(2006.01), А23С9/127 (2006.01), опубликован. 12.03.2012 г., бюл. №5).



Ключевые слова: бактериальный концентрат, лекарственные растения, функциональные ингредиенты, кисломолочные продукты.

STUDY OF PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS OF FERMENTED MILK PRODUCTS CONTAINING MEDICINAL PLANTS

Summary: the article is devoted to the scientific substantiation of technological solutions for enriching a dairy basis with the bacterial concentrate of kefir grains and functional ingredients of medicinal plants: dry extracts of the roots of marshmallow (*Althaea officinalis* L.) and elecampane roots (*Inula helenium* L.), and essential oil of peppermint (*Mentha piperita* L.).

Comparative evaluation of physico-chemical properties of dairy products containing various herbal ingredients. It is established that during storage, the herbal ingredients have a major effect on the structural-mechanical, organoleptic indicators of products, in particular consistency, viscosity, ability to retain moisture. The data obtained indicate that the samples have a wide range of aromatic substances and low acid.

The conclusion about the coexistence of different functional ingredients of medicinal plants and microflora of kefir grains.

Based on obtained results, developed regulatory documentation TU U 15.5-00419880 – 106 – 2011 "Product sour - milk functional food "Devosil". The originality of the product and the novelty of technical solutions is confirmed the patent of Ukraine for invention "Method of production of functional sour - milk product "Devosil" (Pat. No. 97772 Ukraine, IPC A23C 9/13(2006.01), A23C9/127 (2006.01) published. 12.03.2012, bul. №5).

Keywords: bacterial concentrate, medicinal plants, functional ingredients, sour - milk products.