

УДК 65.012.12:006.83

С.В. СОРОКИНА, В.О. АКМЕН, Г.О. ПАРТОЛА
Харківський державний університет харчування та торгівлі

ФОРМУВАННЯ СПОЖИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ З ПІДВИЩЕНОЮ БІОЛОГІЧНОЮ ТА ФІЗІОЛОГІЧНОЮ ЦІННІСТЮ

Робота присвячена рішення проблем повноти задоволення потреб населення у кисломолочних продуктах з підвищеними споживними властивостями та розширенню їх асортименту. Шляхом оптимізації складу розроблено кисломолочний продукт (сметану) підвищеної біологічної цінності, збагачений овочево-рослинним комплексом із зародків пшениці та пасту з моркви. Доведено, що запропоновані зразки сметани перевіряють контроль за органолептичними показниками, фізико-хімічні показники якості нового продукту відповідають нормативній документації, а термін зберігання подовжився на 3 доби порівняно з традиційним продуктом.

Ключові слова: сметана, зародки пшениці, паста з моркви, біологічно-активні сполуки, збагачення, показники якості, зберігання.

С.В. СОРОКИНА, В.А. АКМЕН, А.А. ПАРТОЛА
Харьковский государственный университет питания и торговли

ФОРМИРОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ С ПОВЫШЕННОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТЬЮ

Робота посвящена решению проблемы удовлетворения потребностей населения в кисломолочных продуктах с повышенными потребительскими свойствами и расширению их ассортимента. Путем оптимизации состава разработан кисломолочный продукт (сметана) повышенной биологической ценности обогатённый овощно-растительным комплексом из зародышей пшеницы и морковной пасты. Доказано, что предложенные образцы сметаны, превосходят контроль по органолептическим показателям, физико-химические показатели качества нового продукта отвечают нормативной документации, а срок хранения продлевается на 3 суток сравнительно с традиционным продуктом.

Ключевые слова: сметана, зародыши пшеницы, паста из моркови, биологически-активные соединения, обогащение, показатели качества, хранение.

S.V. SOROKYNA, V.A. AKMEN, A.A. PARTOLA
Kharkiv State University of Food Technology and Trade

THE FORMATION OF CONSUMER PROPERTIES DAIRY PRODUCTS WITH HIGH BIOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL VALUE

The work is devoted to solving the problem of satisfaction of necessities of population in soul-milk foods with high consumer properties and expansion of their assortment. By optimizing the composition is designed soul-milk product (sour cream) increased biological value, is enriched by a complex from vegetative and vegetables material which consisting of wheat germs and pasta from a carrot. It is proved that the proposed sour-cream samples, excel control on organoleptic exponents, the physical and chemical exponents of quality of new product meet normative documentation, and the storage increases on three days as comparatively to a traditional product.

Keywords: sour cream, embryos of wheat, paste from a carrot, biologically-active connections, enriching, indexes of quality, storage.

Постановка проблеми

За останні десятиліття відбулися величезні демографічні та соціальні зміни, зросла доля хворих людей та людей похилого віку, змінилися умови життя і праці. Відбулося розшарування суспільства, різко зросла інтенсивність праці і темп повсякденного життя. Погіршилася екологічна обстановка у світі та в Україні, з'явилися неблагополучні в радіаційному відношенні зони. Оточуюче середовище стає джерелом забруднення сировини та харчових продуктів. Разом з порушенням повноцінного, раціонального харчування населення багатьох країн, що природно відбивається на здоров'ї людей, гостро стоїть проблема якості та безпеки продуктів. У зв'язку з постійним погіршенням екологічної обстановки та перевагою в харчуванні українських споживачів продуктів з високою калорійністю, але незначним вмістом біологічно активних сполук, вітамінів та мінералів, стала проблема розробки продуктів харчування з додатковим введенням корисних для організму людини нутрієнтів та заміною

традиційних хімічних домішок альтернативними природними компонентами. При цьому сучасні погляди на формування споживних властивостей харчових продуктів можуть мати розвиток лише на базі розробки науково-теоретичних основ створення математичних моделей їх складу і якості з метою управління процесами на різних етапах їхнього життєвого циклу. Тому роботи спрямовані на підвищення споживних властивостей та формування якості асортименту харчових продуктів із заданим складом та комплексом біологічно-активних добавок є актуальною задачею. Це особливо важливо для продуктів, що є традиційними для споживачів і використовуються майже щоденно у харчуванні переважної кількості населення України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Узагальнюючи данні науковців щодо видів продуктів харчування, які в даний час підлягають збагаченню, було виділено групу молочних товарів, які користуються популярністю, але завдяки сучасним технологіям обробки втрачають ряд корисних речовин. [1–3]. До того ж сектор перероблення молока і виробництва молокопродуктів в Україні – це динамічний ринок, відкритий для виробництва нових продуктів, де працюють біля 800 підприємств. Представники українського кисломолочного ринку усвідомлюють те, що залишитися в умовах найжорсткішої конкуренції вони зможуть, впроваджуючи нові технології, збільшуючи асортимент та модернізуючи склад та якість продуктів [4].

До сегменту кисломолочних продуктів входять наступні загальноживані товарні групи: сметана, кефір, йогурт, ряжанка. З метою підвищення споживних властивостей кисломолочних продуктів, зокрема корекції вітамінного складу, доцільно їх збагачувати сумішами овочево-рослинних компонентів. Овочі за своїм вітамінним складом посідають значне місце серед продуктів харчування. Достатньо доцільний, для вітамінної добавки, склад має морква, оскільки вона належить до так званих жовто-зелених овочів, що є основним джерелом β -каротину (провітаміну А). У склад коренеплодів моркви, крім каротину, входять й інші жиророзчинні вітаміни (Д, Е, К), значна кількість водорозчинних вітамінів В₁, В₂, РР, С, а також фізіологічно активні речовини: стероли, лізин, ферменти та деякі мікроелементи – мідь, йод та інші, що ще збільшують її поживну цінність. Кількість вітамінів в моркві наступна: вітаміну С - 5 ... 10 мг %; вітаміну В₁ - 0,08 мг %; вітаміну В₂ - 0,1 мг %; вітаміну РР - 0,5 ... 1,5 мг %; β -каротину – 2 ... 10 мг % [2].

Високою біологічною цінністю володіють зародки злакових рослин, вони є концентратом цінних у фізіологічному та біологічному відношенні харчових речовин: на 75% складаються з білків, жирів та розчинних вуглеводів, містять значну кількість легкорозчинних, фізіологічно цінних азотистих речовин, до 10% альбумінів, до 20% глобулінів). Тому введення у продукти домішок зародків розглядаються як джерело цінних речовин для організму людини, стимулятор обміну речовин та регулятор холестеринового обміну, носій антиокислювальних та антиоксидантних речовин і харчових волокон.

Висока харчова, біологічна цінність обумовлена тим, що зародок на 75% складається з білків, жирів та розчинних вуглеводів; містить значну кількість легкорозчинних, фізіологічно цінних азотистих речовин. Так до складу зародків пшениці входить до 10% альбумінів, до 20% глобулінів, а також близько 37% незамінних амінокислот; мінеральні речовини зародку пшениці представлені 21 макро- і мікроелементом, загальний їх вміст 4,5...6,7%, де кальцій складає біля 1,69%, фосфор – 2,8%, калій – 55,1%, магній – 6,4%, залізо – 0,3%, натрій – 3,9%. Серед вітамінів у зародку пшениці міститься тіамін, нікотинова, пантотенова кислоти, фоліева, піридоксин, вітаміни Е, А, РР та ін. Харчові волокна пшеничного зародку сприяють регулюванню діяльності шлунково-кишкового тракту, підвищують виведення холестерину, володіють цукрознижуючою дією при сахарному діабеті; завдяки їх здатності зв'язувати воду прискорюється кишковий транзит і перистальтика товстої кишки; вони здатні адсорбувати жовчні кислоти, токсини та електроліти, що сприяє детоксикації організму [5, 6].

Введення до складу кисломолочних продуктів пшеничних зародків та моркви сприяє збільшенню кількості природних фенольних сполук з антиоксидантними властивостями (зокрема флавонолів та аскорбінової кислоти), які підвищують біологічну цінність продукту, є антиокислювачами (сприяють подовженню строків зберігання за рахунок переривання реакцій окислення харчових компонентів та підсилення антимікробної дії) і сприяють збереженню смаку і аромату [7 – 9].

Таким чином, введення повноцінних білків, натуральних вітамінів та антиокислювачів разом з пшеничними зародками та добавкою із моркви має добре вплинути як на органолептичні властивості сметани, так і сприяти позитивному впливу на підвищення стійкості продуктів при зберіганні, шляхом зниження величини окислювального потенціалу, уповільнення гідролітичних процесів в молочному жирі, сповільнення швидкості утворення перекисей та карбонільних сполук [10].

Формулювання мети дослідження

Метою роботи є формування споживних властивостей кисломолочних продуктів з підвищеною біологічною та фізіологічною цінністю, шляхом введення збагачувальних овочево-рослинних добавок.

Викладення основного матеріалу дослідження

Для вирішення поставленої мети – формування якості молочних продуктів з підвищеною біологічною та фізіологічною цінністю, нами було обрано сметану жирністю 10% та 15%; у якості збагачувальних компонентів використані домішки з пшеничних зародків поліфункціональної дії та морквяне пюре. Така добавка володіє імуностимулюючими властивостями, а також є джерелом біологічно цінних речовин, які є регуляторами холестеринового обміну, стимуляторами функцій внутрішніх органів та сприяють виведенню з організму людини продуктів обміну речовин. Вміст речовин, які володіють антиоксидантними властивостями в досліджуваних молочних продуктах невеликий, але за рахунок введення овочево-рослинної добавки можна збільшити кількість природних фенольних сполук, таких як флавоноїди та аскорбінової кислоти, які дозволяють зберегти смак та аромат продукту, підвищити його біологічну цінність.

Використання таких молочних продуктів буде однаково корисне людям усіх вікових та професійних груп, у тому числі дітям дошкільного віку, учням, людям, хворим гепатитом, хворобою на виразку шлунка і 12-ти палої кишки, цукровим діабетом.

Дослідження органолептичних та фізико-хімічних характеристик зразків здійснювали за стандартними методиками з використанням відповідного обладнання. Відбір проб зразків сметани та підготовку їх до досліджень проводили у відповідності з ГОСТ 3622; органолептичну оцінку проводили згідно з ДСТУ 4418:2005; кількість сухих речовин визначали по ГОСТ 3626; титровану та активну кислотність визначали згідно ГОСТ 3624 (активну кислотність (рН) вимірювали іонометром універсальним рН-ЕВ-74, що налаштований на рН-метр, як індикаторний електрод застосовували скляний електрод, як електрод порівняння – хлор срібний електрод). Результати досліджень порівнювали відповідно до ДСТУ 4418:2005 [11]. Похибки експериментальних даних і вимірюваних величин здійснювали за загальноприйнятими методиками з використанням ЕОМ [12].

Шляхом оптимізації складу кисломолочного виробу було встановлено, що кількість введеного овоче-рослинного комплексу (ОРК) має дорівнювати 10%; для визначення найбільш прийняттого співвідношення компонентів у його складі було взято наступні модельні зразки сметани:

- зразок №1 – сметана (10 %) + 1 % зародків пшениці + 9 % пасти з моркви;
- зразок №2 – сметана (10 %) + 1,5 % зародків пшениці + 8,5 % пасти з моркви;
- зразок №3 – сметана (10 %) + 2 % зародків пшениці + 8 % пасти з моркви;
- зразок №4 – сметана (15 %) + 1 % зародків пшениці + 9 % пасти з моркви;
- зразок №5 – сметана (15 %) + 1,5 % зародків пшениці + 8,5 % пасти з моркви;
- зразок №6 – сметана (15 %) + 2 % зародків пшениці + 8 % пасти з моркви.

Шляхом проведення органолептичних та фізико-хімічних досліджень показників якості, з усіх розроблених модельних зразків сметани збагачених овоче-рослинним комплексом з різним співвідношенням компонентів, слід буде виділити зразок з найкращими споживчими властивостями, який можна рекомендувати як сметану підвищеної біологічної цінності.

Органолептичну оцінку проводили за методикою Тільгнера Д.Є. у власній модифікації [13], згідно до розробленої шкали органолептичної оцінки (табл. 1) з урахуванням коефіцієнта вагомості.

Таблиця 1

Шкала органолептичної оцінки розроблених зразків

Шкала органолептичної оцінки, бал	Показники			
	Зовнішній вигляд	Смак та аромат	Консистенція	Колір
5,0	Однорідна маса, без сторонніх включень	Кисломолочний, чистий, без сторонніх присмаків	Достатньо густа	Білий, ледь кремовий
4,0	Однорідна маса, майже не помітні включення ОРК	Кисломолочний, чистий, без сторонніх присмаків та запахів	Достатньо густа	Білий, з легким кремуватим відтінком
3,0	Однорідна маса, майже не помітні включення ОРК	Кисломолочний, чистий, майже не відчувається смак домішки	Достатньо густа	Білий
2,0	Однорідна маса, ледь помітні включення ОРК	Кисломолочний, ледь відчутний смак домішки	Помірно густа	Білий, з кремовим відтінком
Коефіцієнт вагомості	0,5	1,0	3,0	0,5

Результати проведення дослідження показників якості модельних зразків сметани різної жирності наведено у табл. 2.

За результатами аналізу даних табл. 2 можна зробити висновок, що показники якості всіх модельних зразків не суперечать вимогам нормативної документації на дану продукцію. Найбільшу кількість балів за органолептичною оцінкою (25 балів) набрали зразки № 1 (сметана (10 %) + 1 % зародків + 9 % пасти з моркви), № 2 (сметана (10 %) + 1,5 % зародків + 8,5 % пасти з моркви), № 4 (сметана (15 %) + 1 % зародків + 9 % пасти з моркви), № 5 (сметана (15 %) + 1,5 % зародків + 8,5 % пасти з моркви), тому данні зразки виділено для подальших досліджень.

Відомо, що при зберіганні, під впливом багатьох факторів, у сметані відбуваються окислювальні процеси, які викликають руйнування харчових та біологічно цінних речовин, а відповідно і зміну якості продукту. З метою визначення впливу домішок овочево-рослинного компоненту на якість продукту в процесі зберіганні, проведено дослідження виділених зразків сметани протягом зберіганні за стандартних умов та строках, визначених у нормативних документах на сметану (протягом 3 діб при температурі 0...5°C та відносній вологості повітря 75...80%). За контроль взято традиційну сметану жирністю 10% та 15%.

Результати досліджень показали, що після 24 годин зберіганні розроблені модельні зразки та контрольні зразки сметани не зазнали зміни органолептичних показників; зміна фізико – хімічних показників була досить незначною: у розроблених зразках ледь знизилася активна кислотність, а титрована дещо підвищилася; у контрольних зразків сметани навпаки – рН поступово підвищується, титрована кислотність знижується.

Таблиця 2

Дослідження показників якості модельних зразків сметани

Показники якості	Дослідні зразки		
	Зразки сметани 10% жирності		
	№ 1	№ 2	№ 3
Зовнішній вигляд	Однорідна маса, майже не помітні включення домішки	Однорідна маса, ледь помітні включення домішки	Однорідна маса, помітні включення домішки
Консистенція	Помірно густа	Помірно густа	Помірно густа
Запах	Кисломолочний, без сторонніх запахів	Кисломолочний, без сторонніх запахів	Кисломолочний, без сторонніх запахів
Смак	Кисломолочний, чистий, майже не відчувається смак домішки	Кисломолочний, чистий, майже не відчувається смак домішки	Кисломолочний, ледь відчутний смак домішки
Колір	Білий	Білий, злегка кремовий	Білий, злегка кремовий
Органолептична оцінка, бали	25	25	24
Активна кислотність, рН	5,03	5,05	5,06
Титрована кислотність, °Т	78	78	78
	Зразки сметани 15% жирності		
	№ 4	№ 5	№ 6
	Однорідна маса, майже не помітні включення домішки ОРК	Однорідна маса, ледь помітні включення домішки ОРК	Однорідна маса, помітні включення домішки ОРК
Зовнішній вигляд	Однорідна маса, майже не помітні включення домішки ОРК	Однорідна маса, ледь помітні включення домішки ОРК	Однорідна маса, помітні включення домішки ОРК
Консистенція	Достатньо густа	Достатньо густа	Достатньо густа
Запах	Кисломолочний, без сторонніх запахів	Кисломолочний, без сторонніх запахів	Кисломолочний, без сторонніх запахів
Смак	Кисломолочний, чистий, не відчувається смак домішки	Кисломолочний, чистий, майже не відчувається смак домішки	Кисломолочний, ледь відчутний смак домішки
Колір	Білий	Білий, злегка кремовий відтінок	Білий, злегка кремовий відтінок
Органолептична оцінка, бали	25	25	24
Активна кислотність, рН	5,04	5,05	5,07
Титрована кислотність, °Т	77	77	78

По досягненні 3 діб у зразках № 2 та № 5 незначно посилювся пшенично-морквяний присмак; зразки № 1 і № 4 та контрольні зразки сметани не зазнали зміни органолептичних показників. Щодо фізико-хімічних показників, то у розроблених зразках активна кислотність незначно знизилася, титрована – підвищилася; у контрольних зразках сметани, навпаки – рН поступово продовжувала підвищуватися, титрована кислотність – знижуватися.

Оскільки показники якості дослідних модельних зразків знаходилися на високому рівні, їх зберігання було подовжено. Дослідження показників якості після 96 годин зберігання показали, що кисломолочний смак зразків № 1, № 4 та контрольних зразків почав поступово зникати, при цьому загальний бал у контроль зразків було знижено до 21 бала, а у модельних зразків № 1 та № 4 усього до 23. Фізико-хімічні показники змінювалися наступним чином: у розроблених зразках величина титрованої кислотності збільшилася на 5 °Т у зразках № 1 і № 4 та на 3 °Т у зразках № 2 і № 5; зміни активної кислотності відбувалися більш повільно (показник зріс до 5,04 лише у зразка №5); у контрольних зразках титрована кислотність почала зменшуватися в порівнянні з попереднім періодом зберігання (на 6 °Т); активна кислотність залишалася майже сталою.

При подовженні зберігання більше 144 годин консистенція всіх досліджуваних зразків, включаючи й контрольні, помітно зріджується; кисломолочний смак модельних зразків стає слабше вираженим, у контролі майже не відчувається. У модельних зразках показники рН і титрована кислотність підвищилися, але залишилися у межах дозволених за нормативною документацією на продукт; в контрольних зразках ці показники значно знизилися і дійшли до межі встановлено за ДСТУ рівня (62 °Т сметана 10% жирності та 63°Т – 15% жирності), що свідчить про зменшення кількості молочної кислоти.

Зіставлення хімічного складу традиційного кисломолочного продукту – сметани – з розробленими модельними продуктами на основі сметани і овочево-рослинної сировини показує, що останні, в основному, перевершують контрольні за змістом вітамінів і містять менше жиру. Також в більшості розроблених модельних зразках сметани спостерігається збільшення вмісту фенольних сполук та мінеральних речовин порівняно з контрольним традиційним кисломолочним продуктом. Задоволення розробленими харчовими продуктами формули збалансованого харчування по більшості показників достатньо висока і знаходиться в межах 12,1..53,2% по білку, 7,6...52,0% по жиру, 1,2...5,0% по вуглеводах, 5,1...27,0% по мінеральних речовинах і від 0,7% до 19,3% по вітамінах.

Як видно з таблиць 2 та 3, завдяки введенню овочево-рослинного комплексу, нові зразки сметани набули більш приємного зовнішнього вигляду та смакових властивостей; при цьому відзначено, що більш стійкими до окислювальних процесів, під час зберігання, були зразки № 2 (сметана (10 %) + 1,5 % зародків + 8,5 % пасти з моркви) та № 5 (сметана (15 %) + 1,5 % зародків + 8,5 % пасти з моркви), органолептичні та фізико-хімічні показники яких знаходилися на достатньому рівні, що дозволило виділити ці зразки як найкращі серед модельних зразків сметани з підвищеними споживними властивостями. Збільшення стійкості при зберіганні, порівняно з контрольними зразками, можна пояснити вмістом в овочево-рослинних добавках біологічно активних речовин, які гальмують або попереджують процес псування.

Висновки

Таким чином, за результатами досліджень запропоновано сметану 10% та 15% жирності з підвищеними споживними властивостями (з введенням ОРК: 1,5 % зародків пшениці та 8,5 % пасти з моркви), яка отримала 25 балів за органолептичною оцінкою; характеризується фізико-хімічними та мікробіологічними показниками якості в межах норм встановлених нормативною документацією на сметану; містить у хімічному складі каротиноїди, мінеральні речовини та фенольні сполуки, що сприяють гальмуванню окислювальних процесів та підвищенню стійкості при зберіганні до 6 діб. Задоволення розробленими харчовими продуктами формули збалансованого харчування по більшості показників достатньо висока.

Список використаної літератури

1. Спиричев Б.В. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами: научные подходы и практические решения / Б.В. Спиричев, Л.П. Шатнюк, В.М. Позняковский // Пищевая промышленность. – 2003. – № 3. – С. 10-16.
2. Амброзевич Е.Г. Особенности европейского и восточного подходов к ингредиентам для – продуктов здорового питания / Е.Г. Амброзевич // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2005. – № 1. – С. 30-31.
3. Сорокіна С.В. Збагачення кисломолочних напоїв нетрадиційною сировиною / С.В.Сорокіна, З.П. Карпенко // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства та торгівлі: Зб. наук. пр. – Харків: ХДУХТ, 2009. – Вип. 2 (10). – С. 367-373.
4. «УкрАгроКонсалт». Рынок молока и молочных продуктов Украины // Молочное Дело. –

2010. – № 2 (50). – С. 19-28.
5. Сорокіна С.В. Збагачення плавлених сирів рослинними компонентами / С.В. Сорокіна, М.В. Борзило, О.В. М'ячиков // Вісник національного технічного університету «ХПИ». Тематичний випуск «Хімія, хімічна технологія та екологія». – Харків: НТУ «ХПИ», № 22. – 2009. – С. 21-25.
 6. Непомнящая И. С. Кисломолочные продукты с пищевыми волокнами / И. С. Непомнящая, Л. А. Силантьева // Переработка молока. – 2007. – №6. – С. 44-45.
 7. Базарнова Г.Ю. Определение антиокислительных фитодобавок в жиросодержащих продуктах / Г.Ю. Базарнова, В.С. Колодязная // Пищевая промышленность. – 2000. – №26. – С. 26.
 8. Sorokina S. Diversification of assortment of sour-milk products with the set properties / S. Sorokina, O. Mauchikov // Тези Міжнародної науково-практичної конференції „Новітні технології оздоровчих продуктів харчування ХХІ століття” 21 жовтня 2010 р. ХДУХТ – Харків: ХДУХТ, 2010. – С. 123-124.
 9. Малахов В.С. Витамин С / В.С. Малахов // Пищевая промышленность. – 2000. – № 10. – С. 9.
 10. Новые технологии витаминных углеводсодержащих фитодобавок и их использование в продуктах профилактического действия: Монография / Р.Ю. Павлюк, А.И. Черевко, И.С. Гулый и др.; Харьковская государственная академия технологии и организации питания, Укр. госуниверситет пищевых технологий. – Харьков-Киев, 1997. – 285 с.
 11. ДСТУ 4418:2005. «Сметана. Технічні умови». – Вперше; Введ. 01.10.2006. – К: Видавництво стандартів, 2006. – 19 с.
 12. Ратушный А.С. Математическо-статистическая обработка опытных данных в технологии продуктов общественного питания: метод. указания / А.С. Ратушный, В.Г. Топольник. – М., 1993. – 176 с.
 13. Тильгнер Д.Е. Органолептический анализ пищевых продуктов / Д.Е. Тильгнер. – М.: Пищепромиздат, 1962. – 338 с.