

SCIENTIFIC BASES OF THE TECHNOLOGIES OF HEALTH-PROMOTING FOOD PRODUCTS PREPARED USING THE ACCUMULATION OF FUNCTIONAL INGREDIENTS

Y. Pyvovarov, O. Neklesa, G. Stepankova, Y. Korotayeva, D. Tyutyukova, A. Dichtyar, N. Mriachenko
Kharkiv State University of Food Technology and Trade

Key words:

*Bread
Oat germ oil-cake
Corn germ oil-cake
Choux pastry products
High oleic sunflower oil
Coagulation of milk proteins
Acid fermented cottage cheese*

Article history:

Received 19.09.2017
Received in revised form 01.10.2017
Accepted 16.10.2017

Corresponding author:

Y. Pyvovarov
E-mail:
npnuht@ukr.net

DOI: 10.24263/2225-2924-2017-23-5-2-19

ABSTRACT

The article presents the results of the introduction of innovative technologies of food products of medical and preventive appointment of daily use, based on the forms and methods of introducing functional ingredients for regulating the chemical composition of dietary rations. New technologies are developed with the use of modern methods of encapsulation, structuring by ionotropic gel formation, regulation of chemical composition with the aim of minimizing caloric content during ration preparation, maximizing the usefulness of food, provided that the balance of energy consumption of an organism is met and optimization of the technological process, etc.

НАУКОВІ ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЙ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ, ОДЕРЖАНОЇ ШЛЯХОМ АКУМУЛЯЦІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ІНГРЕДІЄНТІВ

Є.П. Пивоваров, О.П. Неклеса, Г.В. Степанькова, Є.О. Коротаєва, Д.О. Тютюкова, А.М. Діхтярь, Н.В. Мряченко
Харківський державний університет харчування та торгівлі

У статті наведено результати впровадження інноваційних технологій харчової продукції лікувально-профілактичного призначення щоденного вжитку, в основу яких покладено форми та методи внесення функціональних інгредієнтів для регулювання за хімічним складом раціонів харчування. Нові

технології розроблено із застосуванням сучасних способів капсулювання, структурування методом іонотропного гелеутворення, регулювання хімічного складу з метою мінімізації калорійності під час складання раціонів, максимізації корисності їжі за умови дотримання балансу енерговитрат організму й оптимізації технологічного процесу тощо.

Ключові слова: *хліб, шрот зародків вівса, жмих зародків кукурудзи, продукція із заварного тіста, олія соняшникова високоолеїнового типу, коагуляція білків молока, сир кисломолочний.*

Постановка проблеми. У теперішній час особливої актуальності набуває створення харчової продукції нового покоління, що пов'язано з недостатньою забезпеченістю населення країни життєво важливими нутрієнтами, такими як мінеральні речовини, поліненасичені жирні кислоти, амінокислоти, харчові волокна тощо [1]. Їх дефіцит спостерігається у всьому світі, незалежно від рівня країни, її соціального та фінансового розвитку, кліматичних умов тощо. Для розробки, впровадження та виробництва таких продуктів необхідне проведення комплексу фізіологічних, хімічних і технологічних досліджень, тому що в основу реалізації конкурентоспроможних технологій повинні закладатися фундаментальні, професійні, виробничі моделі.

На сьогодні існує безліч чинників, які негативно впливають на захисні функції організму. В результаті постійних психологічних і нервових навантажень, стресів, малорухомого способу життя відбувається гальмування метаболічних процесів, що призводить до накопичення в організмі людини шкідливих речовин, у тому числі шлаків, токсинів, радіонуклідів тощо [2]. Все це спонукає до пошуку нових підходів до виробництва та споживання збалансованої їжі, надання нових «зручних» товарних форм, довгострокових термінів зберігання за умови збереження первозданного вигляду функціональних речовин.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. До групи харчової продукції лікувально-профілактичного призначення відносяться продукти щоденного вжитку, які призначені для системного споживання та яким властиві характеристики, здатні зберігати та покращувати здоров'я людини й знижувати ризики розвитку захворювань завдяки наявності у їх складі лікувальних, функціональних інгредієнтів. Такі продукти не є лікарськими засобами, але перешкоджають утворенню окремих хвороб, сприяють росту та розвитку дітей, гальмують старіння організму.

Створення харчової продукції лікувально-профілактичного призначення для певних груп населення, наприклад, для людей, які знаходяться в екстремальних умовах, може вирішувати конкретні завдання. Продукти, які є джерелом поліненасичених жирних кислот, жиророзчинних вітамінів, характеризуються збалансованим жирнокислотним складом, можуть розширити резерви організму й адаптуватися до таких несприятливих умов зовнішнього середовища, як спека, холод, інтенсивне фізичне та психоемоційне навантаження. Виробництво збалансованого харчування, яке є джерелом харчових волокон дає змогу регулювати роботу шлунково-кишкового тракту, зміцнювати імунну

систему, збільшувати витримку організму до перетравлюваності харчових інгредієнтів, а контрольоване виведення цих речовин у заданому місці в організмі людини — збільшити швидкість їх дії, цілеспрямовано впливати на роботу окремих органів людини [3; 4]. Окрему увагу слід приділити харчовій продукції на основі молока, яка є джерелом повноцінного білка, тому що в останні роки в технологіях вищезначеної продукції розроблено та запроваджено низку новацій, які лежать, з одного боку, в площині надання харчовій продукції функціональних властивостей за рахунок застосування пробіотиків, інулінвмісної сировини, зернових, солодових на інших наповнювачів, а з іншого — регулюванні функціонально-технологічних властивостей молока як вихідної сировини для виробництва кулінарної продукції (використання загусників, вологоутримуючих компонентів, стабілізаторів структури).

Саме цьому актуальним є розробка й обґрунтування інноваційних технологій харчової продукції щоденного вжитку, в основу яких покладено форми та методи внесення вищеперелічених субстанцій функціональних інгредієнтів, видалення із системи «бар'єрних» складових, контроль їх просування вздовж шлункового-кишкового тракту, асиміляцію та дисиміляцію в організмі людини й моніторинг їх впливу на системи-мішені.

Метою статті є розробка та впровадження технологій харчової продукції лікувально-профілактичного призначення із застосуванням сучасних способів капсулювання, структурування методом іонотропного гелеутворення, регулювання хімічного складу з метою мінімізації калорійності під час складання раціонів, максимізації корисності їжі за умови дотримання балансу енерговитрат організму й оптимізації технологічного процесу, що є безумовно своєчасним напрямком для нашої країни.

Викладення основних результатів дослідження. В рамках наукового напрямку розроблено та впроваджено технології виробництва капсульованих натуральних соусів різного походження у термостійку харчову оболонку на основі гелю альгінату кальцію, живих пробіотичних мікроорганізмів, фруктових наповнювачів, збагачених водорозчинними вітамінами, збалансованих за жирнокислотним складом сумішей жирових та риб'ячого жиру, збагачених жиророзчинними вітамінами, фосфоліпідами, β -каротином тощо. Науково обґрунтовано технологію виробництва хлібобулочних виробів із використанням харчових волокон, «корисних» жирів і ферментних препаратів, молочних продуктів із високим вмістом білкових речовин та мінералів, регульованим хімічним складом.

Ліпіди відіграють важливу роль у життєдіяльності організму, вони є основними структурними компонентами клітинних мембран, служать головним джерелом енергії та утворюють резерв енергетичного матеріалу [5]. Ліпідні продукти є необхідною складовою раціону людини, які надходять в організм при вживанні олій, вершкового масла, маргарину, кулінарних жирів (так звані «видимі» жири), а також із рибою, м'ясом, молоком, яйцями сільськогосподарської птиці тощо («приховані» жири). На ринку існує широкий асортимент різноманітних олій, жирів, які мають природний жирнокислотний склад і моделюються за рекомендаціями медицини, фізіології харчування, дієтології з урахуванням попиту населення. Промислові зразки цієї категорії пред-

ставлені оліями рідкими й твердими, жирами рідкими й твердими, гідрогенізованими кулінарними та кондитерськими жирами, маргаринами тощо.

Суміші рослинних олій мають широкий спектр застосування — безпосереднє використання в їжу, адаптація в технологіях салатних заправок, масла оселедця, інших жирових продуктів (маргаринів, спредів, майонезів, соусів), а також створення нових олійних та олієжирових сумішей для галузі харчової промисловості, що сприятиме не лише розширенню асортименту продукції, але й виробництву нових видів виробів профілактичного та функціонального призначення, спрямованих на оздоровлення населення. Але не менш важливим є фізико-хімічні властивості олієжирової сировини, які змінюються під впливом зовнішнього середовища та скорочують терміни реалізації готової продукції. Це призводить до пошуку технічних, технологічних прийомів одержання, переробки олієжирової сировини з метою стабілізації колоїдних систем шляхом використання ПАР і стабілізаторів.

На наш погляд, перспективним є напрям переробки олієжирової сировини у капсульовану форму з термостабільною оболонкою на основі іонотропних полісахаридів (рис. 1) [6].

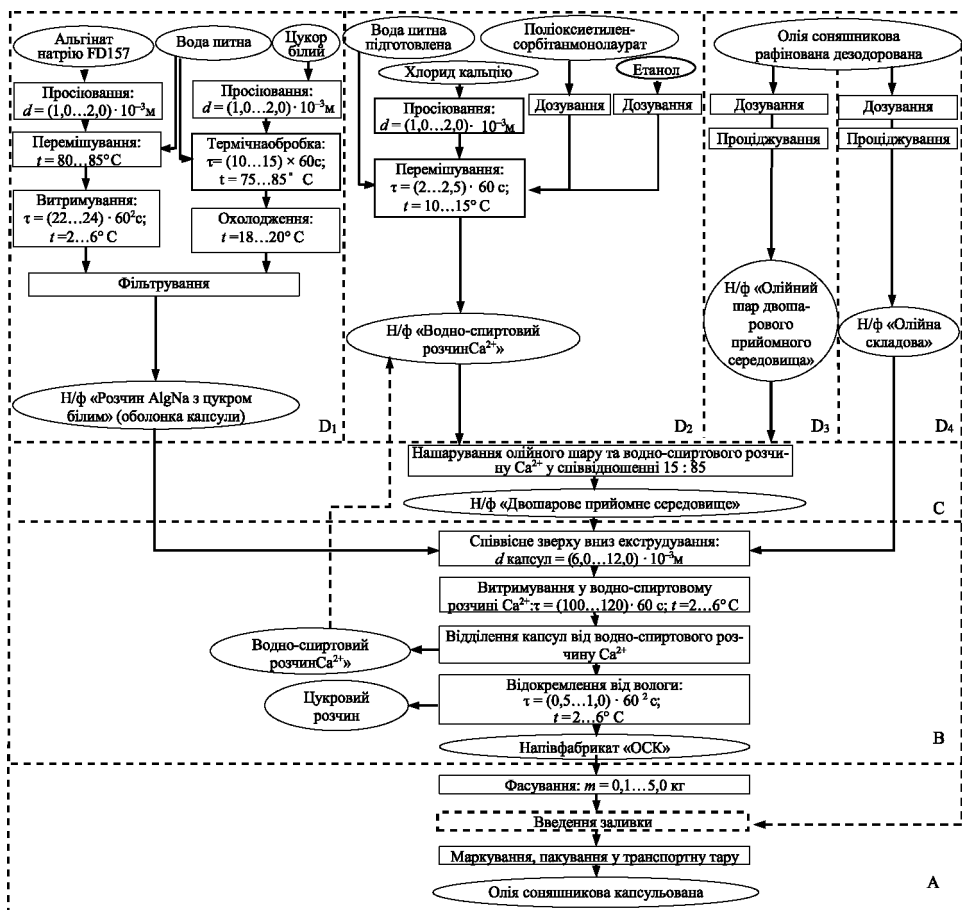


Рис. 1. Технологічна схема виробництва ОЖСК

Розроблено й обґрунтовано технологію капсулювання оліежирової сировини у термостійкі оболонки Al_2O_3 , що дає змогу одержувати продукти з високими органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними показниками та забезпечувати сталі показники олій, жирів та їх сумішей під час зберігання, які входять до складу капсули. Такий спосіб надає можливість розширити асортимент оліежирової сировини, забезпечити її інтактність у технологічному процесі виробництва кулінарної продукції, розробити нову товарну форму, яка за своїми функціонально-технологічними властивостями буде сприяти вирішенню численних технологічних завдань у галузі.

У рамках наукової діяльності розроблено та науково обґрунтовано технологію виробництва оліежирової продукції капсульованої зі збалансованим жирнокислотним складом (ОЖСК), досліджено етапи, параметри технологічного процесу, визначено послідовність і взаємозв'язок між технологічними операціями.

Визначено основні органолептичні та фізико-хімічні показники, харчову цінність ОЖСК. Установлено, що за загального вмісту сухих речовин $80,2 \pm 0,4\%$ ОЖСК містить $79,9 \pm 0,1\%$ жиру, $0,3 \pm 0,01\%$ вуглеводів, а енергетична цінність становить 720,3 ккал. Розроблено рекомендації з використання ОЖСК в бізнес-системах В2В, В2С, ЗРГ як самостійного продукту, напівфабрикату, наповнювача або елемента декору, що покращує поживну та енергетичну цінність кулінарних страв.

Досліджено зміну якості ОЖСК протягом зберігання під впливом зовнішніх технологічних чинників. Визначено, що терміни зберігання ОЖСК становлять 6 місяців, у той час як олія соняшникова має строк зберігання 3 місяці за однакових температурних умов ($t = 2 \dots 6^\circ C$).

Концептуальним підходом до вирішення проблем аліментарних хвороб є підвищення харчової та біологічної цінності хлібобулочних виробів, частка яких у харчових раціонах складає до 15,0%. Відомо, що традиційні сорти хліба, маючи високу енергетичну цінність, характеризуються незбалансованим амінокислотним складом, низьким вмістом харчових волокон, багатьох вітамінів і мінеральних речовин. Отже, важливим завданням хлібопекарської галузі є формування асортименту хлібобулочних виробів, збагачених фізіологічно функціональними інгредієнтами. Науковий і практичний досвід свідчить, що з цією метою доцільно включати до рецептур хліба вторинні продукти переробки зернових культур, які є природними біокоректорами з високим вмістом біологічно цінних білків, неперетравлюваних полісахаридів та інших корисних для організму людини речовин.

У науковій роботі для створення технологій хліба оздоровчого призначення як перспективну вітчизняну сировину запропоновано використовувати дрібнодисперговані шрот зародків вівса (ШЗВ) та жмих зародків кукурудзи (ЖЗК) — вторинні продукти у технологіях вівсяної й кукурудзяної олій (рис. 2). Вони є джерелом харчових волокон, що, як відомо, мають потужні пребіотичні, детоксикаційні, імуностимулюючі властивості. Особливістю їх хімічного складу також є значний вміст білків з високим скором дефіцитних для хліба амінокислот лізину й треоніну, вітамінів, макро- та мікроелементів, поліфенольних сполук (табл. 1) [7].

У рамках нової технології вивчено вплив дослідних добавок на показники технологічного процесу та якості хліба за опарного способу тістоприготування, оптимізовано рецептурний склад виробів із ШЗВ, розроблено асортимент, технологічні й апаратурно-технологічну схеми виробництва хліба з добавками.

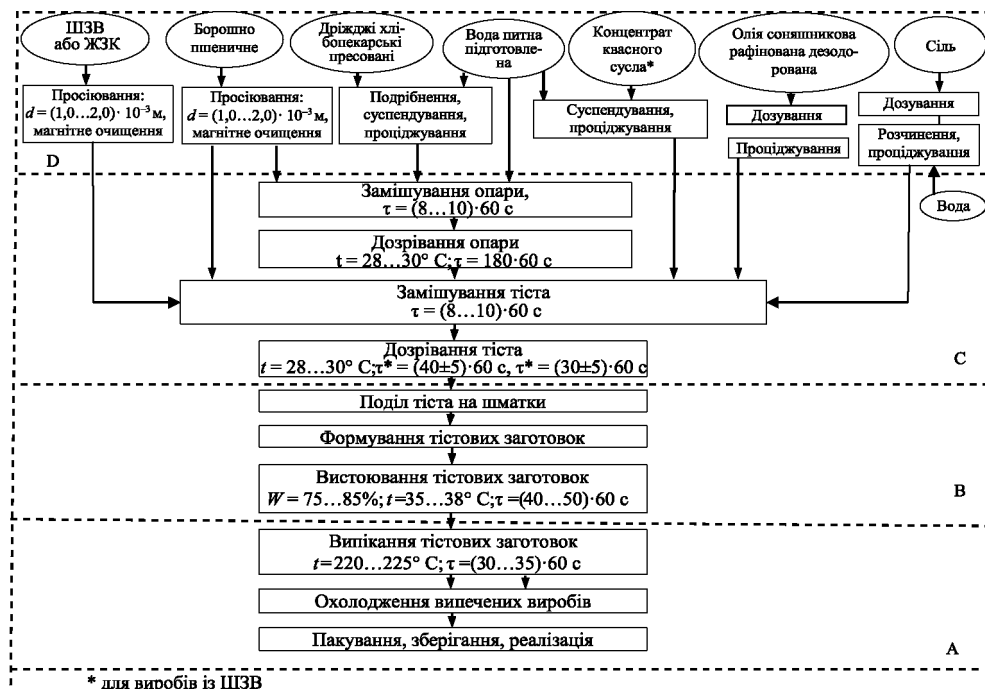


Рис. 2. Технологічна схема виробництва хліба з додаванням шроту зародків вівса і хліба із додаванням жмиху зародків кукурудзи безопарним способом

Таблиця 1. Вміст поживних і баластних речовин у шроті зародків вівса та жмиху зародків кукурудзи

Найменування речовини	Масова частка речовини в сировині, %		
	Борошно пшеничне І г	ШЗВ	ЖЗК
Блок	10,6±0,4	23,0±1,0	20,0±0,8
Жир	1,30±0,03	сліди	6,00±0,20
Вуглеводи	73,2±2,8	58,4±1,8	57,5±1,7
у т. ч. моно-, дисукриди	1,80±0,06	5,10±0,2	11,0±0,50
крохмаль	67,1±2,1	30,0±1,0	25,0±0,7
харчові волокна:	4,0±0,2	23,3±0,7	22,5±0,7
у т. ч. розчинні	0,60±0,01	9,50±0,40	3,70±0,16
нерозчинні	3,40±0,12	13,80±0,42	18,80±0,60
у т. ч. геміцелюлози	3,70±0,14	13,90±0,56	15,80±0,48
целюлоза	0,30±0,01	7,10±0,26	4,80±0,16
пектинові речовини	—	2,30±0,10	1,90±0,08

Розроблено асортимент виробів з ШЗВ і ЖЗК, що включає таку продукцію: хліб зі шротом зародків вівса і хліб зі жмихом зародків кукурудзи у

кількості 20,0% від маси борошна, виготовлений опарним способом (рис. 2). Результати визначення харчової та біологічної цінності хліба з добавками свідчать, що їх внесення у кількості 20,0% до рецептури хліба сприяє збільшенню вмісту білків у виробих з ШЗВ на 13,7%, а з ЖЗК — 8,2%, а також підвищенню амінокислотного скору треоніну, цистину та метіоніну, фенілаланіну та тирозину. У нових виробих збільшується вміст вітамінів Е, В₁ та РР, заліза і магнію. Так, при споживанні добової норми (277 г) хліба з ШЗВ, добова потреба організму людини у вітаміні В₁ задовольняється на 32,0%, у вітамінах Е — на 25,5%, РР — на 25,0%. У денній нормі хліба з ЖЗК міститься 41,7% добової норми вітаміну В₁, 58,5% вітаміну Е, а також 28,4% вітаміну РР. Загальний вміст вуглеводів за рахунок заміни борошна у виробих із ШЗВ зменшується на 14,0%, з ЖЗК — на 18,2%. Характерною перевагою розроблених виробів є високий вміст низькомолекулярних фенольних сполук і дубильних речовин. Слід відмітити, що в нових виробих значно покращується мінеральний склад, особливо за такими речовинами, як магній і залізо. Порівняно з виробами без добавок енергетична цінність хліба з ШЗВ знижується незначно, а з ЖЗК — на 9,0... 12,3%. *In vitro* встановлено, що ступінь перетравлюваності білка хліба з ШЗВ і ЖЗК знижується відносно контрольного зразка на пепсиновій стадії на 19,0 і 14,6%, на трипсиновій — на 8,7 і 5,2% відповідно. Швидкість ферментативного гідролізу вуглеводів хліба з добавками також зменшується, що дасть змогу знизити вуглеводне навантаження на організм людини.

В умовах зростання конкуренції на споживчих ринках важливим завданням для харчової промисловості та закладів ресторанного господарства є інтенсифікація існуючих технологічних процесів, ефективне використання потенціалу сировини, розширення асортименту продукції. Це повною мірою розповсюджується й на виробництво продукції із заварного тіста, обсяги виробництва та споживання якої останнім часом суттєво зростають. Використання в її складі як жирового компонента масла вершкового, маргаринів, спредів, гідрогенізованих рослинних олій унаслідок постійно зростаючої вартості, незадовільного жирнокислотного складу, обмеженого терміну придатності продукції на їх основі стали стримуючим чинником, що не задовольняє вимоги виробників.

На сьогодні шляхом індукції мутацій із корисним біохімічним ефектом виведено гібрид соняшнику з високим вмістом гліцеринів олеїнової кислоти, з якого виробляється олія соняшникова високоолеїнового типу (ОСВТ), що містить понад 89,0% гліцеринів олеїнової кислоти. ОСВТ як представник групи жирних кислот родини ω -9, які позитивно впливають на обмін холестерину та склад ліпопротеїнів у сироватці крові, забезпечують зменшення захворюваності людей на ішемічну хворобу серця, що дає змогу позиціонувати її як функціонально-фізіологічний компонент харчування.

На підставі теоретичних та експериментальних досліджень розкрито інноваційний задум технології продукції із заварного тіста з використанням ОСВТ; обґрунтовано технологічні параметри та рецептурний склад продукції із заварного тіста з використанням ОСВТ, умови та терміни зберігання;

наведено результати дослідження основних показників якості та безпеки та їх зміни під час зберігання [8; 9].

Для обґрунтування та розробки технології продукції із заварного тіста з використанням ОСВТ досліджено динаміку змін деформації заварного тіста з використанням ОСВТ залежно від вмісту жирового компонента і води. Встановлено, що регулювання вмісту ОСВТ у межах 12,0...68,0% призводить до збільшення швидкості зсуву. Зразки заварного тіста з використанням ОСВТ є псевдопластичними рідинами, для всіх зразків характерна наявність незворотної деформації плинучості. Виявлено, що заміна вершкового масла (контроль) на ОСВТ призводить до змін структурно-механічних властивостей тіста, а саме: до зміцнення структури тіста, що пояснюється активною участю моногліцеридів і вільних ненасичених жирних кислот в утворенні міцних комплексів із молекулами білків і крохмальних полісахаридів борошна. Встановлено, що зі збільшенням концентрації олії в заварному тісті від 12,0 до 68,0% значення модуля пружності зростає в 4,6 раза. Водночас показник модуля еластичності зростає в 7 разів, що свідчить про підвищення концентрації сухих речовин. За концентрації ОСВТ 32,0% та води 68,0% значення модуля пружності й модуля еластичності цього зразка наближене до контролю. Технологічна схема нової технології наведена на рис. 3.

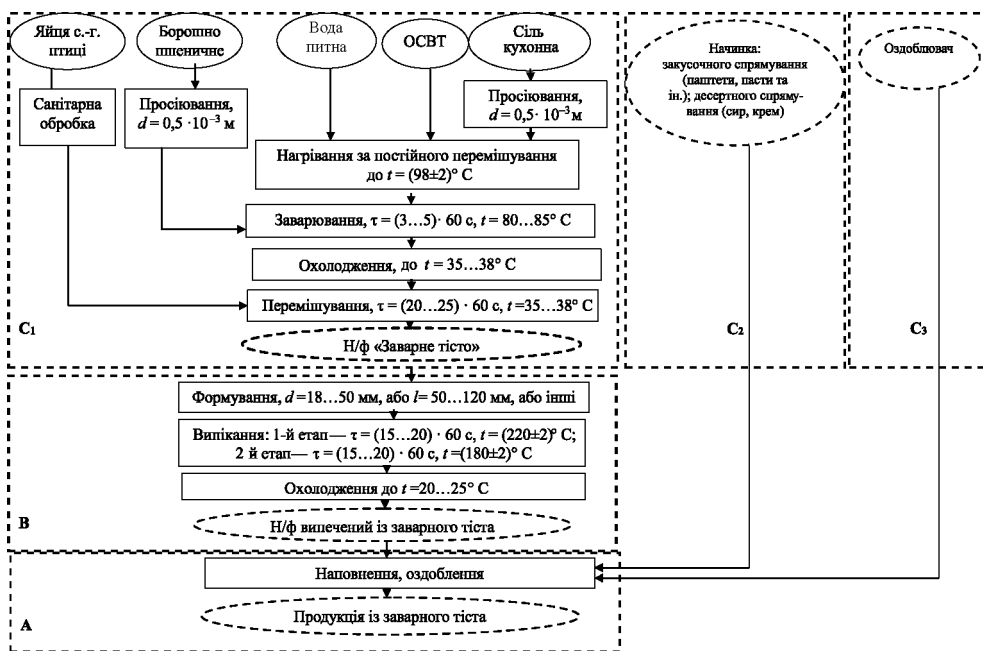


Рис. 3. Технологічна схема виробництва продукції із заварного тіста з використанням ОСВТ

Результати досліджень фізико-хімічних і технологічних властивостей випечених напівфабрикатів із заварного тіста (контроль) та з використанням ОСВТ наведено в табл. 2.

Таблиця 2. Фізико-хімічні і технологічні властивості випечених напівфабрикатів із заварного тіста (контроль) та з використанням ОСВТ

Найменування показника	Напівфабрикат, випечений із заварного тіста (контроль)	Напівфабрикат, випечений із заварного тіста, з використанням ОСВТ
Об'єм, $V \cdot 10^6$, м ³	177,9±1,0	185,8±0,2
Питомий об'єм, $V_{\text{шт}} \cdot 10^3$, м ³ /кг	4,5±0,1	7,3±0,2
Формостійкість, H/D , ум. од.	0,8±0,1	1,00±0,2
Об'єм порожнини, $V_{\text{порож}} \cdot 10^6$, м ³	152,9±1,0	162,3±2,0
Об'ємна пористість, %	86,8±0,2	86,5±0,2
Упкання, U , %	41,0±1	39,0±1
Усушка, U_c , %	10,5±0,3	4,4±0,1

Встановлено, що заміна вершкового масла на ОСВТ призводить до покращення структурно-механічних властивостей напівфабрикату, випеченого із заварного тіста, а саме: до збільшення об'єму на 4,4%, питомого об'єму — на 62,0%, формостійкості — на 17,6%, об'єму порожнини — на 6,0%. Утворені комплекси ненасичених жирних кислот із білками і крохмальними полісахаридами забезпечують утримання вологи, у результаті чого зменшуються упкання та усушка на 5,0% і 42,0% відповідно.

Аналіз результатів дослідження показує, що масова частка вологи в продукції із заварного тіста (контроль) становить 19,0%, у той час як у продукції із заварного тіста з використанням ОСВТ знаходиться в межах 17,0...77,0%, залежить від наповнювача і теплової обробки. Вміст жиру у випеченому напівфабрикаті із заварного тіста вищий за контрольний зразок на 1,5% і становить 34,0%. Для готової продукції вміст жиру — 46,0...56,0%, вміст цукру залежить від виду наповнювача і становить 17,5...55,0%.

Згідно із сучасними уявленнями про закономірності та механізм процесу коагуляції білків молока (як визначального під час одержання сиру кисломолочного) поряд з іншими чинниками важлива роль у згортанні молока належить кальцію, роль якого полягає у зв'язуванні вільних ОН-груп фосфорної кислоти казеїнових міцел. Унаслідок вищезначеного зменшується їх від'ємний заряд, знижується колоїдна стабільність, що призводить до зниження гідрофільності з подальшою агрегацією казеїнових молекул. З одного боку, даний процес є позитивним, оскільки саме за його перебігу формується білковий згусток сиру кисломолочного, а з іншого — за надмірного вмісту кальцію негативним, що виявляється в утворенні сухої та крихливої консистенції [10].

Регулювання складу сольової системи молока як вихідної сировини для виробництва сиру кисломолочного шляхом зміни вмісту та стану кальцію дало змогу скорегувати параметри процесу одержання сиру кисломолочного та його функціонально-технологічні властивості, зокрема, вологоутримуючу здатність, текстуру, формостійкість тощо, що є важливим з огляду на використання його в технології широкого асортименту кулінарної продукції [11].

Фізико-хімічні й органолептичні показники сиру кисломолочного, одержаного шляхом керованої коагуляції білків молока, наведено у табл. 3, 4.

Таблиця 3. Фізико-хімічні показники сиру кисломолочного, одержаного шляхом керованої коагуляції білків молока

Найменування показника	Одиниця виміру	Значення показника
Масова частка сухих речовин	%	26,0±0,3
Масова частка жиру	%	1,2±0,1
Масова частка білка	%	22,4±0,3
Масова частка лактози	%	2,7±0,1
Титрована кислотність	°Т	24±1
Масова частка мінеральних речовин	%	0,7±0,1

Таблиця 4. Органолептичні показники сиру кисломолочного, одержаного шляхом керованої коагуляції білків молока

Найменування показника	Характеристика
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна, щільна, злегка мазка, шаровата, без наявності крупінчатості, сироватка не відділяється
Смак і запах	Характерні сиру кисломолочному, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Білий, рівномірний за всією масою

Вищезначене диктує актуальність розробки та запровадження технології кулінарної продукції на основі сиру кисломолочного, одержаного шляхом керованої коагуляції білків молока, виробництво яких дасть змогу підвищити ефективність технологічного процесу, запропонувати споживачеві напівфабрикати високого ступеня готовності з високою харчовою та біологічною цінністю, тривалим терміном зберігання, розширити асортимент та покращити забезпечення населення України високоякісною кулінарною продукцією.

Висновки

Узагальнюючи вищевикладене, слід зазначити, що сьогодні продовжуються роботи, спрямовані на коректне поєднання наукових аспектів з питань капсулювання, структурування гідрофільних і гідрофобних речовин, розробку нових методів капсулоутворення багатофазових систем, застосування контрольованого впливу на хімічний склад сировини, детальне наукове вивчення взаємовпливу функціональних речовин, контрольованій їх «доставці» до визначених зон шлунково-кишкового тракту, створення нових товарних форм, зручних у використанні, що сприятиме спрощенню системи доставки їх за місцем призначення, можливої оптимізації виробництва кулінарної продукції, борошняних, кондитерських виробів, лікарських засобів для забезпечення населення України високоякісними продуктами харчування щоденного вжитку.

Література

1. Ruiz-Núñez B. Lifestyle and nutritional imbalances associated with Western diseases: causes and consequences of chronic systemic low-grade inflammation in an evolutionary context / B. Ruiz-Núñez // *The Journal of nutritional biochemistry*. — 2013. — Т. 24. — # 7. — P. 1183—1201.
2. Popkin B.M. Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries / B.M. Popkin, L.S. Adair, S.W. Ng // *Nutrition reviews*. — 2012. — Т. 70. — # 1. — P. 3—21.

3. Кузнецова І.В. Значення поліненасичених жирних кислот стевії у харчових продуктах спеціального призначення / І. В. Кузнецова // Вісник НТУ ХП. Серія: Нові рішення у сучасних технологіях. — 2012. — № 17. — С. 114—117.
4. Смоляр В.І. Стан фактичного харчування населення незалежної України / В.І. Смоляр // Проблеми харчування. — 2012. — № 1—2. — С. 34—35.
5. Кривошапко О.А. Лечебные и профилактические свойства липидов и антиоксидантов, выделенных из морских гидробионтов / О.А. Кривошапко, А.М. Попов // Научно-практический журнал «Вопросы питания». — 2011. — №2. — С. 4—8.
6. Neklesa O. Technology of manufacture of innovative fat-and-oil products of increased nutritional value: monograph / O. Neklesa, Ye. Pyvovarov, Ye. Korotayeva, G. Stepankova. — Kharkiv. : FOP Rohozhnikov A., 2016. — 91 p.
7. Олійник С.Г. Продукти переробки зародків вівса та кукурудзи як перспективна сировина в технології хлібобулочних виробів / С.Г. Олійник, Г.В. Степанькова, О.І. Кравченко // Харчова наука і технологія. — 2015. — Т. 9, № 3. — С. 62—68.
8. Dikhtyar A. Research of high oleic sunflower oil properties under the hydrothermal effect / A. Dikhtyar, N. Fedak, N. Murlikina // Ukrainian Food Journal. — 2016. — Vol. 5, Is.1. — P. 70—79.
9. Діхтярь А.М. Технологія продукції із заварного тіста з використанням олії соняшникової високоолеїнового типу : автореф. дис. к.т.н. : 05.18.16 / Діхтярь А.М.; МОН України. — Харків, 2017. — 23 с.
10. Marianthi Faka The effect of free Ca²⁺ on the heat stability and other characteristics of low-heat skim milk powder / Marianthi Faka, Mike J. Lewis, Alistair S. Grandison, Hilton Deeth // International Dairy Journal. — 2009. — Vol. 19, Is. 6—7. — P. 386—392.
11. Плотнікова Р.В. Підвищення термостабільності молока шляхом регулювання його сольового складу / Р.В. Плотнікова, Н.Г. Гринченко, П.П. Пивоваров // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. пр. / Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. — Харків, 2010. — Вип. 2(12). — С. 94—99.