

УДК 637.03

Болгова Н.В.

Сумський національний аграрний університет

Байдак М.О.

Сумський національний аграрний університет

ЛАМІНАРІЯ У ВИРОБНИЦТВІ ПЛАВЛЕНИХ СИРІВ

Доведено перспективність розроблення рецептури плавленого сиру з екстрактом ламінарії. Висвітлено проблемні питання дефіциту йоду та шляхи вирішення даного завдання. На підставі експериментальних досліджень і технологічних випробувань визначено оптимальні параметри функціонального продукту. Структурно-механічні показники досліджуваних зразків продукту характеризувалися незначними змінами. Оптимальні значення мали другий та третій зразки. Аналізуючи отримані результати органолептичної оцінки, слід зазначити, що зразки під номерами 2 і 3 характеризуються більш високими значеннями (порівняно з першим та четвертим). На підставі проведених досліджень встановлено, що 3–5% екстракту ламінарії у рецептурі плавленого сиру є оптимальною кількістю та дозволить отримати продукт функціонального призначення.

Ключові слова: плавлений сир, ламінарія, йод, функціональний, йододефіцит.

Постановка проблеми. Сьогодні у зв'язку з популяризацією здорового харчування спостерігається тенденція до збільшення обсягів і розширення асортименту функціональних молочних продуктів, збагачених рослинною сировиною. Харчування стає основою здоров'я людини та визначає взаємозв'язок із навколишнім середовищем.

Глобальне забруднення навколишнього середовища призвело до різкого погіршення натуральних властивостей багатьох продуктів харчування, деякі з них стали шкідливими і небезпечними. Таким чином, перспективним напрямом є розроблення і реалізація продуктів функціонального, лікувального і профілактичного напрямів.

У суспільстві гостро стала проблема недостатності таких мінеральних речовин, як йод і кальцій [Черняев С.И. та ін., 2000].

Саме недостатня кількість йоду в навколишньому середовищі стала однією з причин появи захворювань щитовидної залози, що є найбільш поширеною ендокринною патологією у дітей та дорослих [Паска М.З. та ін., 2014]. В умовах дефіциту йоду, за даними ВООЗ (WHO Global Database on Iodine Deficiency, 2007), проживає біля 2 млрд. людей. Це призводить до появи пухлин щитовидної залози, гіпотиреозу, ожиріння та інших гормональних порушень [Платонова Н.М., 2015; Свиридонова М.А., 2014; Трошина Е.А., 2016; Козак Х.І. та ін., 2015].

Проблему дефіциту йоду в раціоні українців можливо вирішити шляхом використання морських водоростей і функціональних добавок із

них. Йод у водоростях знаходиться у вигляді йодорганічних речовин, засвоюваність яких відбувається краще, порівняно з неорганічним йодом. Найбільш перспективні для використання у раціоні людини виявилися водорості цистозіра чорноморська, фукус та ламінарія [Крижова Ю.П. та ін., 2010]. Ламінарія – типовий представник бурих водоростей. Вона впливає на обмін речовин, щитовидної залози, баланс мінералів та ін. Це натуральний, збалансований комплекс, який створила сама природа. Містить більше 40 макро- та мікроелементів, зокрема йод в органічно зв'язаній формі [Пішак В.П. та ін., 2006].

Саме тому ламінарію слід розглядати як найбільш перспективну сировину для отримання продукту, збагаченого йодом.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Плавлені сири мають велике різноманіття видів, проте асортимент продовжує збільшуватись і розвиватись задля того, щоб цим продуктом могли полатувати різні групи населення. Особливої популярності здобули плавлені сири функціонального призначення для дієтичного та дитячого харчування, для військових. Аналізуючи ситуацію, було виявлено, що плавлений сир є джерелом засвоюваних жирів. Порівняно з твердими сирами плавлені майже не містять холестерин. Це відіграє важливу роль для людей у віці, а також для тих, хто страждає серцево-судинними захворюваннями [Кочесокова Л.Ю., 2013].

Аналізуючи літературні джерела, ми дійшли висновку, що сьогодні існує низка окремих технологій продуктів харчування, збагачених йодом.

І.В. Солоницька розробила технологію приготування хлібобулочних виробів із заморожених пшеничних напівфабрикатів із використанням сушеної ламінарії та сироватки [Солоницька І.В. та ін., 2011]. Це дозволило отримати продукт, що за своїм складом збагачений на повноцінний білок та йод. Л.А. Минкоїлова та О.Я. Мезенова розробили технологію виробництва напою з ламінарією та схему виробництва самої йодної добавки [Минкоїлова Л.А. та ін., 2018]. Згідно з цими даними, раціональним за органолептичними та фізико-хімічними показниками є купаж, у якому вміст СВ становить 60–65%. І.М. Калугіна, А.В. Ненова розробили технологію виробництва смузі з водовмісною добавкою [Калугіна І.М. та ін., 2014]. У розроблену рецептуру увійшли молоко, фейхоа та мед. Такий продукт, на думку авторів, не лише дозволить розширити асортимент смузі, а й допоможе у вирішенні дефіциту йоду в населення України. Л.В. Голубева та співавтори пропонують як йодовмісну добавку використовувати плоди фейхоа та продукти переробки [Голубева Л.В. та ін., 2015], відмінною особливістю якого є високий вміст водорозчинних сполук йоду. Розроблено технологію виробництва і рецептури сиркового виробу з використанням сухого порошку шкірки фейхоа. Л.Ю. Буряченко та В.Т. Лебединец у своїй роботі довели, що використання сухої ламінарії у відвареному вигляді під час виробництва овочевих салатів і маринадів є обґрунтованим і дозволяє компенсувати нестачу в організмі людини біологічно цінних мікронутрієнтів, необхідних для профілактики йододефіцитних станів та забезпечення нормальної функції щитоподібної залози [Буряченко Л.Ю. та ін., 2016].

У їжу вживають не менше 100 видів водоростей як у Європі, Америці, особливо, на Сході. Із них готують страв для широкого вжитку, дієтичні, салати та приправи. Тому доцільно розглядати водорості як функціональний інгредієнт, який може збагачувати традиційні продукти харчування [Паска М.З. та ін., 2014].

Таким чином, розроблення функціональних продуктів з підвищеною біологічною цінністю (за рахунок використання нетрадиційної сировини) є найбільш ефективним шляхом вирішення проблеми насичення організму необхідними білком, амінокислотами, макро- та мікроелементами. При цьому невичерпним джерелом для розширення асортименту продуктів функціонального харчування є рослинна сировина.

Ми вважаємо, що натеper така проблема, як йододефіцит, є актуальною, а також створення

молочного продукту з використанням нетрадиційної сировини є цікавою й актуальною темою.

Ураховуючи актуальність теми, можна зробити висновок, що створення плавленого сиру з додаванням ламінарії, для збагачення йодом і профілактики йододефіцитних захворювань, є своєчасним і доцільним напрямом у технології, оскільки у ламінарії міститься велика кількість йоду, а плавлений сир можна поєднувати з багатьма видами сировини.

Постановка завдання. Метою статті є розширення асортименту продуктів функціонального призначення шляхом збагачення плавленого сиру екстрактом ламінарії.

Матеріали і методи досліджень. Матеріалами дослідження були такі: плавлений сир та сухий харчовий екстракт ламінарії виробництва ТОВ «НБК Віларус». Сухий екстракт ламінарії є натуральним порошком, отриманий із висушених сла-ней ламінарії з використанням механічного оброблення без застосування хімічних реагентів.

Під час виконання роботи були використані стандартні, загальноприйняті методи досліджень.

Відбір проб і пробопідготовку проводили відповідно до ДСТУ 4834:2007 [ДСТУ 4834:2007, 2008].

Масову частку вологи визначали на апараті Чижової, реологічні показники на пенетрометрі “Labor” та еластопластометрі Толстого.

Для дослідження нами обрано чотири зразки плавленого сиру з різним відсотком ламінарії: 1-й – контрольний, 2-й – 3% ламінарії, 3-й – 5% і 4-й – 10% ламінарії.

Виклад основного матеріалу дослідження. Технологічна схема виробництва плавленого сиру з ламінарією складається з таких операцій: підготовка суміші до плавлення (сир кисломолочний подрібнюємо, додаємо яйце, соду, сіль, екстракт ламінарії ТОВ «НБК Віларус», підтоплене масло); плавлення суміші ($t=50-60^{\circ}\text{C}$, 5-7 хв.); пакування, охолодження до $t=4\pm 2^{\circ}\text{C}$, зберігання, реалізація.

Знання реологічних характеристик плавлених сирів дає можливість визначати якість виробленого продукту і зробити висновок про його готовність. Плавлені сири належать до структурованих дисперсних систем. У процесі теплової та механічної обробки плавлених сирів нерідко відбувається утворення або руйнування дисперсних систем, у результаті чого структурно-механічні властивості продуктів зазнають значних змін, які істотно впливають на перебіг технологічних процесів (табл. 1).

Аналізуючи отримані структурно-механічні показники досліджуваних зразків плавленого сиру, слід звернути увагу на те, що рослинний

Таблиця 1

Структурно-механічні показники, $M \pm m$

Показник	Зразок			
	1	2	3	4
Вологість, %	61,0 \pm 2,3	56,8 \pm 2,2	54,7 \pm 2,7	54,3 \pm 2,9
Пенетрація, од. пентр.	120,0 \pm 12	135,2 \pm 11	138,8 \pm 14	220,0 \pm 18
Пластометрія, мм	0,22 \pm 0,11	0,53 \pm 0,10	0,69 \pm 0,12	1,74 \pm 0,15

Таблиця 2

Органолептична оцінка досліджуваних зразків, $M \pm m$

Показник	Зразок			
	1	2	3	4
Смак і запах	14,4 \pm 0,3	14,8 \pm 0,2	14,6 \pm 0,2	13,9 \pm 0,2
Консистенція	7,9 \pm 0,1	8,5 \pm 0,2	8,1 \pm 0,2	7,5 \pm 0,3
Колір тіста	2,5 \pm 0,1	2,8 \pm 0,1	2,4 \pm 0,2	2,4 \pm 0,2
Зовнішній вигляд	2,8 \pm 0,1	2,8 \pm 0,1	2,8 \pm 0,1	2,6 \pm 0,2

компонент у рецептурі дещо зменшує вологість готового продукту. Порівняно з контрольним зразком різниця становить від 4,2 до 6,7%. Отримані експериментальні дані показника пенетрації свідчать про те, що він збільшується пропорційно збільшенню відсотку ламінарії. Порівняно із контрольним зразком різниця становить 6,3–87,5 од. відповідно. Спираючись на довідкову інформацію [Мачихин Ю.А., 1990], можемо зробити висновок, що зразки № 2 та № 3 оцінюються як м'які, мазкі. Зразок № 4 характеризується як більш пластичний. Показники миттєвої пластичної в'язкості дослідних зразків плавленого сиру також характеризуються збільшенням у рецептурі екстракту ламінарії на 0,31–1,52 мм. Отримані результати дозволяють зробити висновок, що введений у рецептуру плавленого сиру екстракт ламінарії веде до незначних змін структури та консистенції, але в межах нормативної документації.

Структурно-механічні показники продукту безпосередньо впливають і на органолептичну оцінку продукту. У дегустаційній оцінці зразків плавленого сиру з ламінарією взяли участь десять дегустаторів. Для оцінки нами обрано 30-бальну шкалу. За максимальною кількістю балів оцінювали смак і запах – 15. У 9 балів оцінювали консистенцію, а за колір тіста та зовнішній вигляд –

по 3. Результати дегустаційної оцінки досліджуваних зразків представлено в таблиці 2.

Аналізуючи отримані результати органолептичної оцінки, слід зазначити, що зразки під номерами 2 і 3, отримали від дегустаційної комісії 28,9 та 27,5 балів. Четвертий зразок досліджуваного продукту отримав (порівняно зі зразком під номером 2) на 2,5 бали менше, а порівняно із третім – на 1,1 бали.

Отже, введення у рецептуру плавленого сиру екстракту ламінарії ТОВ «НВК Віларус» у кількості 3–5% дозволило отримати, за результатами органолептичної оцінки, більш високі результати. Унесена добавка рівномірно розподіляється по всій масі суміші, не чинить негативного впливу на смакові якості та консистенцію.

Висновки. Результати експериментальних даних свідчать про те, що розроблений плавлений сир з екстрактом ламінарії виробництва ТОВ «НВК Віларус» характеризується незначними змінами структурно-механічних та органолептичних показників. Ці зміни знаходяться в межах вимог нормативної документації. Оптимальною за всіма досліджуваними показниками вважаємо добавку екстракту ламінарії в кількості 3–5%. Усе вищеперераховане дає підставу віднести отриманий плавлений сир із ламінарією до продуктів функціонального призначення.

Список літератури:

1. Черняев С.И., Томчани О.В., Зевакин И.И. Йод + молоко = здоровье. Молочная промышленность. 2000. № 10. С. 33–34.
2. Паска М.З., Лескович О.В. Сучасні тенденції формування функціональних продуктів. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені Гжицького. 2014. Т. 16, № 3 (4). С. 137–147.

3. Платонова Н.М. Йодный дефицит: современное состояние проблемы. Клини. и эксперим. тиреоидология. 2015. Т. 11. № 1. С. 12–21. (In Russian)
4. Свиридонова М.А. Дефицит йода, формирование и развитие организма. 2014. Т. 10. № 1. С. 9–20.
5. Трошина Е.А. Современные аспекты профилактики и лечения йододефицитных заболеваний. Фокус на группы риска. Медицинский совет. 2016. № 3. С. 82–85.
6. Козак Х.І., Сенюк Л.В. Вплив дефіциту йоду на стан щитоподібної залози та роль медичної сестри у профілактиці захворювань, спричинених недостатністю даного елемента. Медсестринство: науково-практичний журнал. 2015. N 1. С. 9–11.
7. Крижова Ю.П., Антонюк М. М., Галенко О.О., Корзун В.Н. Удосконалення технології січених напівфабрикатів для профілактики йодо- та селенодефіциту. Мясной Бизнес. 2010. № 1. С. 30–37.
8. Пішак В.П., Радько М.М. Вплив харчування на здоров'я людини: підручник / за ред. Радька М.М. Чернівці: Книга-XXI, 2006. 500 с.
9. Кочесокова Л.Ю. Применение обогащенных йодом продуктов для решения проблем, связанных с йододефицитом в организме человека. V Международная студенческая электронная научная конференция «Студенческий научный форум» 15 февраля – 31 марта 2013 года.
10. Солоницька І.В., Пшенишнюк Г.Ф. Обґрунтування апаратурно-технологічної схеми виробництва хлібобулочних виробів лікувально-профілактичного призначення із заморожених напівфабрикатів. Харчова наука і технологія. 2011. № 1. С. 23–25.
11. Минкоилова Л.А., Мезенова О.Я. Проблема йододефицитных заболеваний и пути ее решения применением напитка с ламинарией. Вестник молодежной науки. 2018. № 2 (14). С. 1–7.
12. Калугина И.М., Ненова А.В. Разработка технологии йодсодержащих смузи на основе фейхоа. Наукові праці [Одеської національної академії харчових технологій]. 2014. Вип. 46 (2). С. 129–133.
13. Голубева Л.В., Долматова О.И., Бандура В.Ф. Творожные продукты функционального назначения. Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2015. № 2. С. 98–102.
14. Буряченко Л.Ю., Лебединец В.Т. Використання морських водоростей в якості біологічно цінної добавки. Товарознавчий вісник. 2016. Вип. 9. С. 101–106.
15. ДСТУ 4834:2007 (2008). Молоко та молочні продукти. Правила приймання, відбирання та готування проб до контролювання. Київ
16. Реометрия пищевого сырья и продуктов: справочник / под ред. Ю.А. Мачихина. Москва: Агропромиздат, 1990. 270 с.

ЛАМИНАРИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПЛАВЛЕННЫХ СЫРОВ

Доказана перспективність розробки рецептури плавленого сыра с екстрактом ламинарии. Освітлені проблемні питання дефіциту йода і шляхи рішення даної задачі. На основі експериментальних досліджень і технологічних випробувань визначені оптимальні параметри функціонального продукту. Структурно-механічні показники досліджуваних зразків продукту характеризувалися незначительними змінами. Оптимальні значення мали другий і третій зразки. Аналізуючи отримані результати органолептичної оцінки, слід відзначити, що зразки під номерами 2 і 3 характеризуються вищими значеннями порівняно з першим і четвертим. На основі проведених досліджень встановлено, що 3–5% екстракта ламинарии в рецептурі плавленого сыра є оптимальною кількістю і дозволить отримати продукт функціонального призначення.

Ключевые слова: плавленый сыр, ламинария, йод, функциональный, йододефицит.

LAMINARIA IN THE PRODUCTION OF PROCESSED CHEESE

The prospects of developing a recipe for processed cheese with laminaria extract are proved. Problematic issues of iodine deficiency and ways to solve this problem are highlighted. On the basis of experimental studies and technological tests, optimal parameters of the functional product were determined. Structurally-mechanical portraits of the supplemented products were characterized by unfamiliar zminami. Optimal value of Mali is the other third of the censors. Analyzing the results of the organoleptic evaluation, it should be noted that the samples under the numbers 2 and 3 are characterized by higher values compared to the first and fourth ones. On the basis of the conducted researches, it was found that 3-5% of the laminaria extract in the cheese recipe is the optimum amount and will allow to obtain a product of functional purpose.

Key words: melting cheese, laminaria, iodine, functional, iodine-deficient.