

УДК 664.2.058.02

Р. Є. СЛОБОДНЮК, здобувач, Дніпропетровський технологіко-економічний коледж;

Д. Ю. ПРАСОЛ, канд. техн. наук, доц., Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДЕСЕРТНОЇ ПРОДУКЦІЇ, ВИГОТОВЛЕНОЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ОКЛЕЙСТЕРИЗОВАНОГО МЕХАНІЧНО ЗРУЙНОВАНОГО КРОХМАЛЮ, НА ОСНОВІ МЕТОДУ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

Розглянуто перспективи розробки нової десертної продукції на основі оклейстеризованого механічно зруйнованого крохмалю. Обґрунтовано використання кукурудзяного крохмалю та молочної сировини як основних рецептурних компонентів. Наведено блок-схему технологічного процесу виробництва десертної продукції на основі оклейстеризованого механічно зруйнованого крохмалю. Обґрунтовано основні переваги нової продукції.

Ключові слова: десертна продукція, крохмаль, згущувачі, драглеутворення.

Вступ. Серед харчових продуктів десертна продукція займає важливе місце, має стійкий, високий попит серед споживачів. Це обумовлено складом поживних речовин, смаковими показниками, органолептичними властивостями, асортиментом «на всі смаки», привабливістю та енергетичною цінністю [1].

Основна частина. Десертна продукція виготовляється харчовими підприємствами з використанням різноманітної, в тому числі молочної сировини, має піноподібну, драглеподібну, або мазеподібну структуру і достатньою мірою задовольняє попит споживання, але за асортиментом та вишуканістю все ж поступається такій, що виробляється в закладах ресторанного господарства. Асортимент солодких страв, що виробляються ними на сьогоднішній день є досить широким і представлений наступними групами: морозиво, парфе, креми, муси, желе, самбуки, пудинги, суфле. В технології десертної продукції емульсійного типу застосовують інгредієнти, що забезпечують технологічну стабільність, такі як желатина, агар, пектин, модифіковані полісахариди (крохмаль, клітковина), суміш двох та більше стабілізаторів [2, 3]. Нативний крохмаль має низьку вартість, як структуроутворювач використовується обмежено через ряд недоліків основним з яких є ретроградація після оклейстеризації під час зберігання. Ця проблема вирішується багатьма способами модифікації крохмалю [4, 5].

За означених причин розробка та впровадження технології модифікування фізико-хімічних властивостей та зміна функціонально-технологічних властивостей, шляхом ультразвукової та гідроакустичної обробки крохмалю є актуальним питанням.

Модифікація механічним впливом, на відміну від хімічної модифікації, має значні переваги з точки зору, перш за все, безпечності кінцевого продукту. Теоретичні та експериментальні дослідження в межах розробки принципової технологічної схеми виробництва десертної продукції з використанням механічно модифікованого крохмалю дозволили визначити основні закономірності зміни

реологічних та фізико-хімічними показників оклейстеризованого крохмалю під впливом технологічних чинників. Визначено раціональні інтервали вмісту основних рецептурних компонентів та параметри технологічного процесу, що є базовими під час виготовлення десертної продукції. Поряд з цим виникає необхідність проведення технологічних досліджень, що спрямовані на визначення параметрів окремих операцій, їх послідовності та вмісту смако-ароматичних речовин в десертній продукції.

В основу технології десертної продукції з використанням механічно модифікованого крохмалю покладено системний підхід. Дослідження функціонування окремих підсистем на мікрорівні було здійснено в зворотній послідовності: (C1, C2, C3)→B→A.

Технологічна система складається з підсистем, представлених на рис. 1: А – «Утворення десерту», В – «Утворення емульсійної системи», С1 – «Утворення емульгуючої основи», С2 – «Утворення стабілізаційної основи», С3 – «Утворення підсистеми зі смаковими наповнювачів».

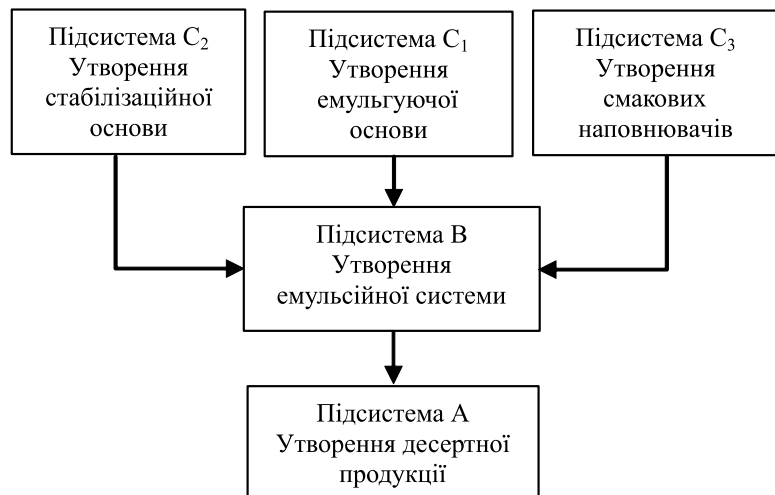


Рис. 1 – Технологічна система виробництва десертної продукції на основі оклейстеризованого механічно зруйнованого крохмалю

Необхідно відмітити, що функціонування системи в цілому, забезпечується функціонуванням окремих її компонентів згідно поставленої мети (табл. 1).

Таблиця 1 – Структура технологічної системи та мета функціонування її складових частин

Підсистема	Назва підсистеми	Мета функціонування підсистеми
А	Утворення десертів молочних з використання механічно модифікованого крохмалю	Отримання продукту з заданими властивостями та складом, готового до реалізації та споживання
В	Утворення емульгуючої системи	Одержання емульсійної системи за рахунок реалізації функціонально-технологічних властивостей емульгуючої основи й стабілізаційної системи
С1	Утворення емульгуючої основи	Одержання емульгуючої основи за рахунок активації поверхнево-активних властивостей білків сиру кисломолочного.
С2	Утворення стабілізаційної основи	Отримання стабілізаційної основи з використанням оклейстеризованого крохмалю
С3	Утворення смакових наповнювачів	Підготовка смакових та ароматичних наповнювачів для розширення асортименту десертної продукції

Підсистема С1 «Утворення емульгуючої основи» передбачає підготовку кисломолочного сиру з солями-плавниками для збільшення поверхні контакту та рівномірне розподілення компонентів системі шляхом перемішування. На основі повнофакторного експерименту з визначенням ступеня пептизації білків сиру встановлено, що раціональними параметрами процесу є температура 80 ± 2 °С та тривалість 8 ± 2 хв. Перемішування суміші, забезпечує гідроліз параказеїнкальційфосфатного комплексу та збільшенню емульгуючої і вологоутримуючої здатності відповідних речовин в системі.

Підсистема С2 «Утворення стабілізуючої основи» передбачає отримання стабілізуючої основи на оклейстеризованому кукурудзяному крохмалі. Стійкість системи залежить від присутності в ній речовин, що здатні стабілізувати жирову фазу. Метою утворення стабілізуючої основи є створення умов стабілізації системи. Стабілізуючою основою є суспензія оклейстеризованого кукурудзяного крохмалю з іншими компонентами, термогідромеханічно оброблена.

Підсистема С3 «Утворення смакових наповнювачів». В рамках підсистеми здійснюють підготовка смако-ароматичних компонентів, з'єднання їх із водою питною перемішування та пастеризація. Завданням функціонування цієї підсистеми є вибір та встановлення необхідної кількості, розмірних характеристик та послідовності введення смакових, плодово-ягідних продуктів, смакових речовин, барвників, ароматизаторів для одержання асортименту десертної продукції. Вміст ароматичних та смакових продуктів визначено органолептично, та складає від 5 до 9 відсотків в складі рецептури.

Під час дослідження визначено вид та способи введення наповнювачів:

- ягоди та фрукти у вигляді шматочків після гідроакустичної обробки оклейстеризованого крохмалю;
- ароматизатори вводять в стабілізаційну основу з метою зменшення впливу високої температури на леткі речовини;
- такі переподібні наповнювачі, джеми, варення, какао-порошок вносяться в систему до термообробки крохмалю.

Введення наповнювачів з високою вологістю потребують корегування кількості води в рецептурі. Для тривалого зберігання десертів разом зі смако-ароматичними компонентами вводять консерванти.

Смако-ароматичні наповнювачі не повинні змінювати активну кислотність (рН) десертів нижче 6,0, оскільки це викликає розрідження структури продукту.

Підсистема В «Утворення емульсійної системи». В підсистемі здійснюється емульгування жирової складової в емульгуючу основу. Вибір параметрів процесу емульгування жирової складової повинен забезпечувати умови за яких в'язкість емульгуючої основи буде мінімальною, з метою повної реалізації поверхнево-активних властивостей білків сиру кисломолочного. Критерієм оцінки отримання емульсії, а отже і рівномірного розподілу жирової фази, були її розмірні характеристики. Нами визначено розмір кульок жиру в залежності від температури емульгування (табл. 2).

З табл. 2 видно, що зниження температури негативно відбивається на емульгуванні жирової складової і приводить до збільшення фракції жирових крапель з розміром >5 мкм. Тому прийнятою температурою емульгування жиру обрано інтервал температури від 60 до 80 °С за тривалості 5...7 хв. Обрані параметри забезпечили отримання грубої емульсії з рівномірним розподілом жирової фази заданого розміру.

Таблиця 2 – Вплив температури на розмірні характеристики жирових кульок

Температура, °С	Розподіл жирових крапель по фракціям, %			
	< 1 мкм	1...3 мкм	3...5 мкм	> 5 мкм
80	2,7	13,4	36,4	47,5
60	1,0	7,6	15,2	76,2
40	–	3,3	7,1	89,6

Емульсію вводять в «Стабілізаційну основу» за температури пастеризації. Це забезпечувало збільшення терміну зберігання десерту. Не знижуючи температури суміш піддають гідроакустичній обробці в РІА на роторі №4 з частотою обертів 4000 об/хв, здійснюючи один цикл, з метою зменшення розмірних характеристик зерен крохмалю шляхом їх механодеструкції з отриманням крохмалю стійкого до ретроградації. При цьому зменшення розмірних характеристик жирової фази позитивно відбивається на стійкості емульсії.

Підсистема А «Утворення готового десерту». Готовий десерт фасують за мінімальних значень в'язкості, а також за умов, що попереджують процес повторного мікробіального забруднення. Нами обрано температуру фасування 75...80 °С. Після фасування у споживчу тару продукт охолоджують до температури зберігання 2...6 °С та зберігаються протягом 60 діб.

Проведений комплекс досліджень дозволив науково обґрунтувати рецептурний склад та технологію виробництва десертів з використанням механічно модифікованого крохмалю. Наведена нижче інформація не є вичерпною, а лише відображає проведені технологічні дослідження і може бути розширеною. З метою реалізації параметрів технологічного процесу під час розробки асортименту десертів технологічну схему декомпоновано на підсистеми, функціонування кожної з яких обґрунтовано з точки зору проведених досліджень.

Нами визначено, що один із напрямків вирішення завдання створення асортименту може бути реалізовано шляхом використання різноманітних плодово-ягідних наповнювачів (джемів, варення, фруктових та ягідних пюре, ароматизаторів натуральних, та інших смако-ароматичних компонентів). Це може формувати цінову політику на готову продукцію. Проведені дослідження дозволили розробити рецептурний склад та технологічний процес виготовлення десертів. Вони закріплені у встановленому порядку в НД на продукцію.

Органолептичну оцінку нової продукції проведено за 5-бальною шкалою з врахуванням коефіцієнтів вагомості (табл. 3).

Аналіз даних таблиці свідчить, що у формуванні органолептичних показників десертів найбільш значимими є консистенція (пастоподібна, пластична) та відсутність крапель вільної вологи в упаковці.

Оскільки розроблена продукція нова, необхідним є дослідження показників її поживної цінності яка визначається вмістом білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин, вітамінів тощо. За досить широкого асортименту десертів, вміст поживних речовин в кожному конкретному випадку є індивідуальним, а коливання абсолютних значень є невеликими.

Визначені органолептичні показники представлено графічно у вигляді окремих дескрипторів на напівкільцевих профілях (рис. 2).

Таблиця 3 – Результати оцінки органолептичних показників десертів

Сумарна оцінка за дескрипторами					4,89	
Підсумкова оцінка за показником					0,24	
Смак	,1	0	Виразність	1	0,2	4,8
			Збалансованість	2	0,4	4,8
			Швидкість вивільнення	3	0,1	4,8
			Чистота	4	0,3	5,0
Сумарна оцінка за дескрипторами					4,86	
Підсумкова оцінка за показником					0,48	
Запах	,05	0	Виразність	1	0,3	4,6
			Відповідність виду сировини, що використовується	2	0,2	5,0
			Стійкість	3	0,2	4,8
			Чистота	4	0,3	5,0
Сумарна оцінка за дескрипторами					4,84	
Підсумкова оцінка за показником					0,24	
Консистенція	,6	0	Однорідна	1	0,1	4,9
			Пастоподібність	2	0,4	5,0
			Пластичність	3	0,1	5,0
			Кремopodobність	4	0,4	5,0
Сумарна оцінка за дескрипторами					4,99	
Підсумкова оцінка за показником					3,24	
Загальна оцінка					4,95	

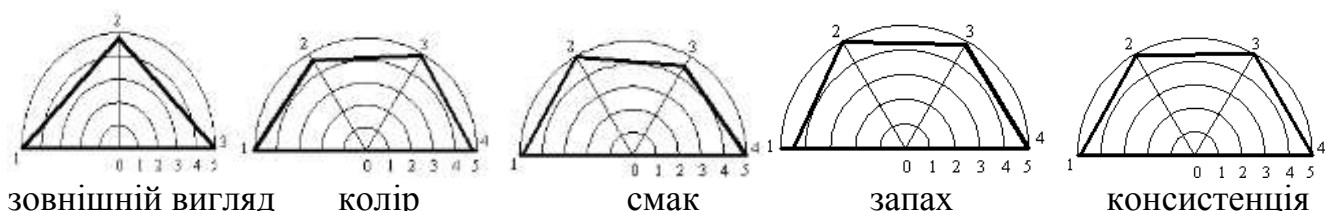


Рис. 2 – Профілі органолептичної оцінки якості десертів

Висновок. Нова продукція у ході експертної оцінки набрала максимальну кількість балів, а також впритул наблизилася до максимальних показників якості, а це свідчить про те, що дана технологічна розробка є перспективною та потребує подальшого розвитку.

Список літератури: 1. Шидловская В. П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов: Справочник [Текст] / В. П. Шидловская – М.: Колос, 2000. – 280 с. 2. Плотников В.А. Разработка и исследование роторно-пульсационного аппарата для получения комбинированных продуктов питания на молочной основе [Текст]: автореф. дис... канд. тех. наук : 05.18.04 – К., 2000. – 16 с. 3. Казале А. Реакция полимеров под действием напряжений [Текст] / А. Казале, Р. Портер. – Л.: Химия, 1983. – 440 с. 4. Ohta K. [Text] / K. Ohta, K. Urano, K. Kawahara // Kobunshi robunshu. – 1984. – Vol. 41. – № 12. – P. 739–744. 5. Patterson Gary K. [Text] / K. Patterson Gary // "Drag Redact. 3 rd Int. Conf., 2–5 July 1984. – Bristol, 1984. – E4/1–E4/6.

Надійшла до редколегії 20.04.2013

УДК 664.2.058.02

Моделювання технології десертної продукції, виготовленої з використанням оклейстеризованого механічно зруйнованого крохмалю, на основі методу системного аналізу / Р. Е. Слободнюк, Д. Ю. Прасол // Вісник НТУ «ХП». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХП», – 2013. - № 26 (999). – С.145-150. – Бібліогр.: 4 назв.

Рассмотрены перспективы разработки новой десертной продукции на основе оклейстеризованного механически разрушенного крахмала. Обосновано применение кукурузного крахмала и молочного сырья как основных рецептурных компонентов. Приведена блок-схема технологического процесса производства десертной продукции на основе оклейстеризованного механически разрушенного крахмала. Обоснованы основные преимущества новой технологии.

Ключевые слова: десертная продукция, крахмал, загустители, гелеобразователи.

Perspectives of elaboration of new dessert products on the basis of gelatinized mechanically destroyed starch have been examined using corn starch and milk raw as the main recipe components has been motivated.

Block - sheme of technological process of dessert products' manufacturing on the basis of mechanically destroyed starch is presented. Main advantages of new product have been examined.

Keywords: dessert products, starch, stiffeners, gellings

УДК 631.365

Д. Д. КАЗАКОВ, асистент СНАУ, Суми;

О. Р. ЯКУБА, д-р техн. наук, проф., СНАУ, Суми;

С. М. САБАДАШ, ст. викладач, СНАУ, Суми.

ВПЛИВ ВХІДНИХ ПАРАМЕТРІВ НА ПРОЦЕС СУШІННЯ МОЛОКА

В роботі розглянуто вплив вхідних параметрів: витрат повітря, температури і число обертів мішалки на процес сушіння. Для визначення впливу вхідних параметрів був використаний метод статистичного планування експерименту. Із проведених дослідів було набагато збільшено продуктивність при наявності доступних факторів. В подальшому для інтенсифікації сушіння молока повинно підвищувати рух частин в шарі інертного матеріалу за рахунок руху повітря та других факторів.

Ключові слова: вхідні параметри, процес сушіння, витрати повітря, температура, число обертів мішалки.

Вступ. Багаточислені дослідження процесу сушіння молока були направлені на знаходження оптимальних умов при яких досягаються високі показники продуктивності при утриманні якісних показників продукту.

Мета досліджень, постановка проблеми. Метою роботи є визнання впливу

вхідних параметрів: витрат повітря, температури і число обертів мішалки на процес сушіння. Для визначення впливу вхідних параметрів був використаний метод статистичного планування експерименту [1,2]. В якості сушильної камери використовували циліндроконічну камеру об'ємом 1,6 л. представлену на малюнку .

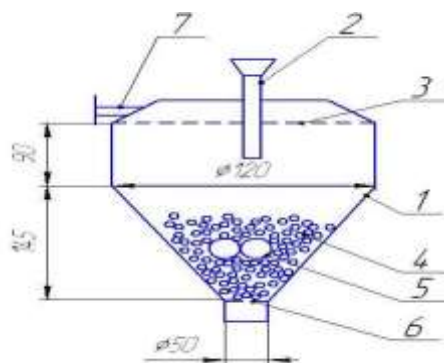


Рис.- Циліндрична камера: 1- циліндроконічний корпус; 2- воронка для подачі молока; 3- відбійна решітка; 4- фторопластова крихта; 5- мішалка; 6- опорна решітка; 7- патрубок виходу повітря

Матеріали досліджень.