

УДК 664.68:664.38

## **АНАЛІТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА МОДЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГІЇ ТЕРМОСТІЙКОЇ МОЛОКОВМІСНОЇ НАЧИНКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ЖЕЛАТИНУ**

Кошель О.Ю., аспірант\*

Кондрашина Л.А., аспірант

Бідюк Д.О., к.т.н., доцент

Перцевой Ф.В., д.т.н., професор

Трофімов Д.О., магістр

*Сумський національний аграрний університет*

*Тел. (0542) 70-11-56*

***Анотація*** – в статті розглянуто стан та перспективи розвитку вітчизняного ринку кондитерських виробів, надано загальну характеристику термостабільним начинкам, проведено аналіз досліджень щодо виробництва термостабільних начинок, розроблено моделі технології термостабільної молоковмісної начинки з використанням желатину.

***Ключові слова*** – термостабільна молоковмісна начинка, желатин, чорний ящик, моделювання, структура системи, склад системи.

***Постановка проблеми.*** Кондитерський ринок – один з найпривабливіших і таких, що динамічно розвивається на Україні разом з м'ясомолочним, хлібопекарським та іншими сегментами харчової промисловості. Кондитерські вироби є традиційно популярними в Україні. На сьогодні виробництво кондитерської продукції є однією з найрозвинутіших галузей харчової промисловості України.

Розширення асортименту борошняних кондитерських виробів, а також покращення споживчих властивостей борошняних кондитерських виробів у відповідності із збільшенням попиту та необхідністю підвищення конкурентоспроможності продукції вимагають застосування нових компонентів із заданими якісними властивостями. До нових видів напівфабрикатів для борошняних кондитерських виробів належать термостійкі начинки.

Термостабільні начинки – це високоякісні начинки для

---

Науковий керівник – д.т.н., професор Перцевой Ф.В.

хлібобулочних та кондитерських виробів, створені спеціально для начинки у вироби, які проходять термообробку: круасани, булочки, печиво та ін. Начинки зберігають форму після випічки, завдяки своїй структурі не всмоктуються у тісто, легко піддаються механічній обробці.

Начинки являють собою складові багатокомпонентні системи, які складаються із сировини різних видів. За стійкістю до впливу температури про проведенні технологічного процесу начинки поділяються на термостабільні та не термостабільні. Термостабільні начинки мають в своєму складі спеціально підібрану стабілізаційну систему, яка забезпечує стійкість начинки до впливу високих температур.

В залежності від призначення до начинок для кондитерських та хлібобулочних виробів всіх видів висувають певні вимоги, які наведено нижче. Начинки повинні:

- мати стабільну консистенцію;
- гарно намащуватись при виготовленні тортів, рулетів, тістечок;
- бути термостабільними в закритих (пряниках, печиві, пирогах, пірижках та пончиках) та відкритих (пирогах, ватрушках та листкових) виробках тобто, витримувати прогрівання при температурі 200...220°C;
- мати достатню вологоутримуючу здатність при зберіганні готових виробів.

Проблемою сучасного виробництва термостійких молокозмісних начинок є висока собівартість сировинного складу та технологічного процесу виробництва, низька харчова та біологічна цінність та високий вміст харчових добавок, що підвищують терміни зберігання, формують органолептичні показники [1].

Отже, на підставі проведеного огляду та з урахуванням вимог до термостабільних начинок нами запропоновано створення термостійкої молокозмісної начинки з регульованими та заданими термостабільними властивостями, низькою собівартістю, високою харчовою та біологічною цінністю за рахунок використання нового принципу гелеутворення з отриманням термостабільної структури. Новий принцип полягає у використанні структуроутворюючої суміші «желатин-трансглютаміназа», яка дозволяє утворити харчову систему з термостабільними властивостями за рахунок утворення ізопептидних ковалентних зв'язків між молекулами желатину.

*Аналіз останніх досліджень.* Питанням розробки технологій термостійких молокозмісних начинок присвячено багато робіт вітчизняних та зарубіжних вчених.

Автором [2] було розроблено нову технологію термостійкої замороженої начинки на основі молочної сировини з використанням пектину цитрусового низькоетерифікованого та крохмалю кукурудзяного модифікованого, а для утворення кальцієвих містків використовують цитрат кальцію, як молочну сировину використовують молоко сухе незбиране.

У роботі [3] аналітично та експериментально досліджено утворення термотропно-іотропних гелів за різних співвідношень агару й альгінату натрію як основи термостабільних начинок. При цьому з метою обґрунтування властивостей термостійкої начинки в широкому діапазоні температур споживання дослідниками було вивчено піддатливість і вологовиділяючу здатність модельних систем під дією температур в межах від 20°C до 80°C.

Дослідниками [4] були наведені результати досліджень показників якості та структурно-механічних властивостей термостабільних начинок функціонального призначення з використанням натурального бурякового порошку, внесення якого сприяє: збільшенню ефективної в'язкості, пластичної міцності, підвищення харчової цінності, зниження цукру і енергетичної цінності начинки.

У роботі вчених [5] дослідження були присвячені вивченню способів зниження значення активності води в термостабільній фруктової начинці (яблучному джемі) шляхом введення в рецептурний склад різних інгредієнтів Як вологоутримуючі агенти, що необхідні для зниження показника активності води, авторами були використані різні інгредієнти – харчові волокна, цукру, багатоатомні спирти. Результати дослідження вчених дозволили розробити рецептуру і технологію високотермостабільного джему «Яблуко», до складу якого включено гліцерин.

В сучасних умовах спеціалізовані підприємства випускають сухі напівфабрикати [6] – суміші певних марок, які можна використовувати для різних видів борошняних кондитерських виробів (тортів, тістечок, сувенірних пряників, рулетів, круасанів, печива). Під торговою маркою «Желюючі порошки» випускають наступні сухі суміші: желюючий порошок для термостабільної начинки на основі пюре, або на основі повидла, для зв'язування вологи в повидлі і джемі, начинок з згущеного вареного молока для пряників, трубочок, круасанів, різних виробів із листового тіста. Желюючий порошок для зв'язування вологи в повидлі і джемі надає їм термостабільності.

Системних досліджень, спрямованих на отримання термостабільних начинок з використанням желатину в літературі не знайдено. Головною проблемою розробки та впровадження зазначеної технології є недостатній рівень фундаментальних і прикладних

досліджень, пов'язаних з вирішенням технологічних питань, зокрема розроблення наукових основ отримання термостабільної пластичної дисперсійної системи, якою є начинки-аналоги, вивчення впливу рецептурних компонентів начинки на процес міжмолекулярних зшивок желатину для отримання термостабільних структур, зв'язок між органолептичними та структурно-механічними показниками отриманих систем тощо.

Отже, розробка науково обґрунтованої технології термостабільної молокової начинки з використанням желатину є актуальним завданням.

*Формулювання цілей статті.* Метою досліджень є аналітичне обґрунтування та розробка моделей технології термостійкої молокової начинки з використанням желатину.

Завданнями досліджень є:

- аналіз стану та тенденцій розвитку сучасного вітчизняного ринку термостійких начинок, у тому числі молоково-місних;
- дослідження асортименту термостійких начинок;
- аналітичне обґрунтування та розробка моделей технології термостійкої молокової начинки з використанням желатину.

*Основна частина.* Найбільш ефективно рішення завдань з розробки та удосконалення технологічних процесів і нових видів продукції можливо здійснити на основі комплексного або системного підходу до проблеми. Під комплексним підходом мається на увазі сукупність методологічних принципів, які дозволяють розглядати окремі елементи як єдине ціле – систему.

Метою моделювання технологічної системи є визначення взаємопов'язаних технологічних параметрів виробництва з показниками якості напівфабрикатів і готової продукції, встановлення можливості регулювання та оптимізації параметрів технологічного процесу.

Складні системи, до яких відносяться більшість технологічних процесів виробництва харчової продукції, на етапах їх дослідження піддаються в різному ступені формалізації та деталізації залежно від міри пізнання їхнього складу, структури, властивостей, взаємодій із зовнішнім середовищем. Одними із видів моделей, що використовуються при їх моделюванні, є моделі «чорного ящика», «складу системи» та «структури системи».

На рис. 1 представлена модель «чорного ящику» технології приготування молокової термостабільної начинки.



Рис. 1. Параметрична модель «чорний ящик» технології молокової термостабільної начинки.

В даній моделі при приготуванні молокової термостабільної начинки входами є вид та якість сировини, співвідношення рецептурних компонентів, вміст жирового компоненту, параметри структуроутворення, якість обладнання, кваліфікація робітників.

До вихідних параметрів даної моделі відносяться органолептичні показники (консистенція начинки, смак і аромат, запах, зовнішній вигляд); фізико-хімічні показники (вміст сухих речовин, цукру, жиру, тощо); показники безпеки; структурно-механічні показники (пластичність, намазуваність тощо); функціонально-технологічні показники (термостабільність, вологоутримуюча здатність тощо) та собівартість молокової термостабільної начинки.

Модель «склад системи» молокової термостабільної начинки представляє інформацію про внутрішній зміст системи, описує, з яких підсистем та елементів вона складається. При складанні складу системи було вивчено асортимент термостабільних начинок, їх склад, харчову та біологічну цінність. Враховуючи, потреби споживачів до кондитерських начинок нами був вибраний склад суміші, який задовольнить потреби населення та виробників в даній галузі.

До підсистем молокової термостабільної начинки відносяться рецептурні компоненти, які групують, виходячи з того, яку вони виконують певну роль в технологічному процесі виробництва розроблюваного продукту (структуроутворювачі, смакоароматичні добавки та стабілізатори).

До елементів нашої моделі відносяться конкретні сировинні компоненти желатин, крохмаль, цукор, молоко сухе,

трансглютаміназа, вода та жировий компонент), властивості яких планується реалізувати в ході технологічного процесу.

Враховуючи знання щодо властивостей сировини, глибини вивчення досліджуваної проблеми та проведення огляду літератури нами була побудована модель «склад системи» молокової термостабільної начинки, яка наведена на рис. 2.



Рис. 2. Модель «склад системи» молокової термостабільної начинки

Модель «структура системи» відображає взаємозв'язки між елементами розглянутої системи. Модель структури є доповненням моделі складу, яка відтворює елементи системи. А модель структури є найбільш повною моделлю, що характеризує склад основних елементів і взаємозв'язок між ними.

Модель «структура системи» молокової термостабільної начинки наведена нижче.

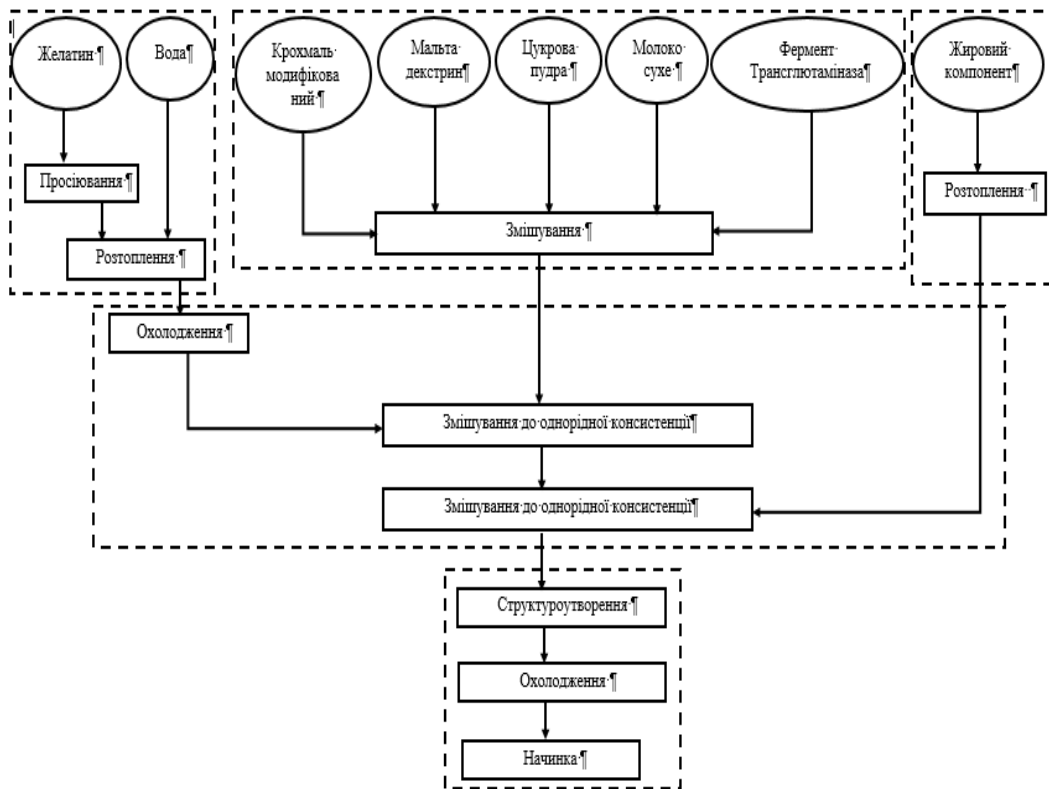


Рис. 3. Модель «структура системи» молоковісної термостабільної начинки

*Висновки.* Було проведено аналітичний огляд літератури, аналіз стану та тенденцій розвитку сучасного вітчизняного ринку термостійких начинок, у тому числі молоковісних, проведення дослідження асортименту термостійких начинок.

На підставі аналітичного огляду нами були розроблені моделі «чорний ящик», «склад системи» «структура системи» технології молоковісної термостабільної начинки з використанням желатину.

### Література:

1. *Юрченко С.Л.* Розробка рецептурного складу плодово-ягідних начинок. [Текст]/ С.Л. Юрченко., Колеснікова М.Б.// Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. - ТДАТУ.-2013. - С. 83-88.
2. *Любенко Г.Д.* Особливості технології та рецептури термостійкої молоковісної начинки з використанням пектину. [Текст]/ Любенко Г.Д. // Праці Харківського державного університету харчування та торгівлі. – 2013. - С. 47-51.
3. *Мороз О.В.* Наукове обґрунтування змішаного драглеутворення технологіях термостабільних начинок. [Текст] / Мороз О.В. // Праці

- Харківського державного університету харчування та торгівлі. – 2013. - С. 42-47.
4. *Плотникова И.В.* Оценка качества термостабильных начинок повышенной пищевой ценности. [Текст]/ Плотникова И.В., Плотникова И.В., Масютина О.И., Занудина Т.Г. // Современные достижения биотехнологии. новации пищевой и перерабатывающей промышленности. – Ставрополь – 2016. – С. 304-306.
  5. *Першина О.Н.* Сравнительный анализ эффективности водоудерживающих добавок в производстве термостабильного фруктового джема [Текст]/ Першина О.Н. Помозова В.А. // Журнал «Пищевая промышленность». – Москва – 2015. С . 20-23.
  6. *Сірохман І.В.* Підручник. Товарознавство цукру, меду та кондитерських виробів.— 2-е видання, перероблене та доповнене. Сірохман І.В., Лозова І.В. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 616 с.

**АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА  
МОДЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ТЕРМОСТОЙКОЙ  
МОЛОКОСОДЕРЖАЩЕЙ НАЧИНКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
ЖЕЛАТИНА**

Кошель Е.Ю., Кондрашина Л.А., Бидюк Д.О., Перцевой Ф.В.,  
Трофимов Д.А.

Аннотация - в статье рассмотрены состояние и перспективы развития отечественного рынка кондитерских изделий, представлено общую характеристику термостабильных начинок, проведен анализ исследований по производству термостабильных начинок, разработаны модели технологии термостабильной молокосодержащих начинок с использованием желатина.

**ANALYTICAL SUBSTANTIATION AND DEVELOPMENT OF  
MODELS OF THERMO-RESISTANT MILK-CONTAINING  
STARTING TECHNOLOGY USING GELATINE**

Koshel O.Y., Kondrashina L.A, Bidyuk D.O., Pertsevov F.V.,  
Trofimov D.O.

**Summary**

The article examines the state and prospects of the development of the domestic confectionery market, provides a general description of thermostable fillings, models of technology of thermostable milk-based filling using gelatin have been developed.