

ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ТЕХНОЛОГІЙ
ТА ОРГАНІЗАЦІЇ ХАРЧУВАННЯ

На правах рукопису

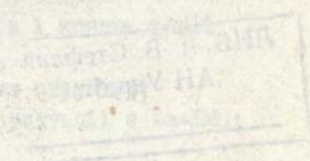
СВІДЮ КАРИНА ВОЛОДИМИРІВНА

ТЕХНОЛОГІЯ ЗЕМНОЇ ПРОДУКЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ
НАТРІЙ-КАРБОКСИМЕТИЦЕЛЮЛОЗИ

Спеціальність 05.18.16. - "Технологія продуктів громадсько-
го харчування"

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня магі-
страта технічних наук

Харків 1995





00761434 (P)

664
Дисертацією є рукопис.
Роботу виконано в Харківській державній академії технологій та організації харчування.

Науковий керівник:

кандидат технічних наук, доцент
ПЕРЦЕВОЙ Федір Всеволодович

Науковий консультант:

кандидат технічних наук, старший викладач
ГРИНЧЕНКО Ольга Олексіївна

Офіційні опоненти:

доктор технічних наук, професор,
засл. діяч науки і техніки України
ЛЕРІНА Ірина Валентинівнакандидат технічних наук, доцент
БАЛОВАЛ Ніна Іванівна

Провідна організація:

Доповідний комерційний інститут

Захист відбудеться 23 листопада 1995 року об 11 годині на засіданні спеціалізованої ради Д.02.34.01 в Харківській державній академії технологій та організації харчування за адресою: 310051, м. Харків, вул. Клочківська, 333.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Академії.

Автореферат розісланий "20" листопада 1995 року.

Вчений секретар
спеціалізованої ради,
кандидат технічних наук,
професор

О. І. Червко

ЛНБ ім. В. Стефаника
АН України

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Збивні страви та вироби завдяки своїм смаковим якостям з давня користуються підвищеним попитом у населення. На сучасному етапі у силу збільшення цін на яєчний білок та меланк, які є традиційними піно- та структуроутворювачами, обсяг виробництва цього виду продукції постійно знижується.

Ця проблема може бути розв'язана шляхом розробки технологій збивних страв та виробів, до складу яких входить нетрадиційна сировина. Вона дозволяє підвищити якість збивної продукції за рахунок стабілізації піни – систем агрегативно нестійких. Шляхом поєднання традиційної та нетрадиційної сировини можливим стало створення широкого асортименту принципово нової продукції.

Асортимент збивної кулінарної та кондитерської продукції та об'єм її виробництва може бути підвищений за рахунок ефективних стабілізаторів, у тому числі натрій-карбоксиметилцелюлози (Na-КМЦ). Але недостатній досвід використання Na-КМЦ у технологічній практиці затримує широке застосування її у виробництві продуктів харчування.

Не можна не брати до уваги і цінні фізіологічні якості Na-КМЦ. Здатність зв'язувати та виводити /як ентеросорбент/ важкі метали й токсини з організму людини дуже перспективна з точки зору використання Na-КМЦ у раціоні населення, що проживає в місцях з підвищеним радіаційним фоном. А здатність цієї речовини проходити по харчовому тракту та виділятися без змін успішно застосовується виробниками дієтичної продукції зарубіжних країн.

Таким чином, розробка технологій збивних страв та виробів з використанням Na-КМЦ, що дає змогу зменшити витрати яєчного білка за рахунок стабілізації піни, із збереженням чи покращенням головних функціональних властивостей і що дозволяє розширити асортимент та обсяг виробництва, скоротити вартість продукції є актуальною та своєчасною.

Мета та завдання досліджень. Метою досліджень стала розробка науково-обґрунтованої технології збивної продукції з використанням Na-КМЦ.

Для досягнення цієї мети поставлені такі завдання:

- дослідити функціональні властивості Na-КМЦ залежно від впливу технологічних факторів;
- вивчити параметри співвідношення компонентів і концентрації розчинів Na-КМЦ;
- визначити механізм стабілізації Na-КМЦ піних структур;
- розробити технології та рецептури збивної продукції з Na-КМЦ;

- вивчити хімічний склад, основні фізико-хімічні, структурно-механічні та мікробіологічні показники готової продукції та визначити зміну їх при зберіганні;
- розробити нормативно-технічну документацію на нові види продукції;
- провести комплекс робіт упровадження результатів досліджень у практику.

Наукова новизна роботи. Експериментально встановлені та теоретично обгрунтовані раціональні технологічні параметри введення Ca-KMg у рецептурні суміші, що дозволяють стабілізувати пінні системи і знизити кількість яєчного білка на 20...50% від загальної ваги піноутворювача у стравах та виробках.

Методами потенціометричного титрування, термометрії, ЯМР-спектроскопії встановлено механізм стабілізації пінних систем Ca-KMg . Показано, що введення у вихідні розчини Ca-KMg збільшує енергію зв'язку води та знижує її молекулярну рухомість у збивних системах, позитивно впливаючи на міцність адсорбційних шарів.

Розроблені технології та рецептури збивної кулінарної та кондитерської продукції з використанням Ca-KMg . Установлено, що введення Ca-KMg збільшує пористість та перешкоджує випаровуванню вологи.

Наукова новизна проведених досліджень підтверджена позитивними рішеннями НДІДПЕ за заявами № 92005223/13, 92005227/13, 92005236/13.

Практична цінність та реалізація результатів роботи. На основі проведених досліджень розроблені технології та рецептури збивних страв та виробів з використанням Ca-KMg . Упровадження яких дозволяє зменшити витрати піноутворюючої сировини.

Розроблена та затверджена нормативно-технічна документація: технік-технологічні карти на виробництво самбуків та десертів, що виробляються на фризери, технологічні інструкції України по виробництву бісквітного напівфабрикату "Особий" /Т1 18 України 173-К-93/, лукума "Русалочка" /Т1 18 України 168-К-93/ та фруктових збивних цукерок "Зодіак", "Бременські музиканти" /Т1 18 України 171-К-93/. Авторські права захищені позитивними рішеннями про видання патенту Російської Федерації на спосіб виробництва зефіру - за заявою № 92005227/13, на спосіб виробництва бісквітного напівфабрикату - за заявою № 92005223/13, на спосіб виробництва вершкового крему - № 92005236/13.

Технології та рецептури десертів, що виробляються на фризери,

та бісквітний напівфабрикат з використанням Ма-КМЦ увійшли до Збірника рецептур солодких страв, кондитерських та хлібобулочних виробів з використанням модифікованих студнеутворювачів/Харків, 1993/.

На підприємствах масового харчування м. Дніпропетровська, Полтави, Алушти, Харкова вироблені та реалізовані дослідно-промислові партії продукції з використанням Ма-КМЦ.

На захист вносяться:

- наукове обґрунтування використання Ма-КМЦ як стабілізатора збивної продукції;
- технології виробництва збивної продукції з використанням Ма-КМЦ;
- результати впровадження запропонованої технології.

Апобація роботи. Матеріали дисертації обговорювались та були охвалені на:

- четвертому науково-технічному семінарі "Електротехнології пектинових речовин" /м. Київ, 1993 р./;
- виставці-дегустації напівфабрикатів, кулінарних та кондитерських виробів /м. Харків, 1993 р./;
- науковій конференції "Медико-біологічні аспекти розробки продуктів харчування" Інституту гігієни харчування /м. Київ, 1993р./
- міжнародній науково-практичній конференції "Перспективи розвитку масового харчування та торгівлі в умовах переходу до ринкових відносин" /м. Харків, 1994 р./;
- дванадцятому семінарі з міжмолекулярної взаємодії та конфірмації молекул Інституту монокристалів та Національної академії наук України /м. Харків, 1994 р./;
- міжнародній конференції "Розвиток масового харчування, готельного господарства та туризму в умовах ринкових відносин" /м. Харків, 1994 р./;
- міжнародній науково-практичній конференції, присвяченої 75-річчю Укоопсовзу /м. Полтава, 1995 р./.

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 18 робіт, у тому числі 3 позитивних рішення про видання патенту на винахід Російської Федерації.

Структура та обсяг роботи. Дисертація складається із вступу, огляду літератури, експериментальної частини, висновків, бібліографії та додатків. Роботу складено на 193 стор. машинописного тексту, вона містить 26 таблиць, 59 рисунків. Список літератури містить 234 джерел, в тому числі 69 іноземних.

ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтована актуальність вибраної теми, сформульована мета, визначена наукова новизна та практичне значимість роботи;

В огляді літератури /розділ 1/ розглянуто існуючі технології одержання збивних страв та виробів, поданий аналіз засобів стабілізації пінних систем та перспективи використання полісахаридів, у тому числі простих ефірів целюлози як стабілізаторів харчових пін. Подані відомості по теорії одержання пін, вказані фактори, що впливають на їхню стабільність. Розглянуті властивості, засіб одержання та хімічний склад β -КМЦ, а також можливі шляхи застосування її в технологічній практиці. Сформульована робоча гіпотеза про використання β -КМЦ як стабілізатора збивної продукції.

Експериментальна частина - /розділ 2/ містить характеристику об'єктів, матеріалів та методів досліджень, наведено результати експериментальних досліджень, їхнє обговорення та узагальнення, сформульовано висновки та практичні рекомендації з використання β -КМЦ у збивній продукції, подано оцінку практичної цінності розробки.

Об'єктами досліджень були стандартні розчини β -КМЦ, що відповідають ТУ 6-55-39-90, одержані з Наманганського хілкомбінату /марка 85/500 "0", партія №2554/, кислоти оцтової /ТУ 490-79/, кислоти лимонної /ТУ 908-79/, яєця сільськогосподарської птиці /ДЕСТ 2858-82/, води питної /ДЕСТ 2874-82/, желатину /ДЕСТ 11293-89/, інша сировина, яка була використана у виробництві солодких страв, десертів, кондитерських виробів, відповідала вимогам діючої нормативно-технічної документації.

Добір проб, масову долю сухих речовин, загальних та редуруючих цукрів, зміст золи та кислотність визначали відповідно до діючих ДСТ.

Піноутворюючу здатність та стійкість піни досліджували за методом Лур'є /Кафка Б.В., Лур'є І.С., 1967/.

Поверхневий натяг розчинів визначали на приладі Ребіндера.

Динамічну в'язкість при постійних температурах досліджували на віскозиметрі ВПН-0,2.

Для вивчення взаємодії полімерів в об'ємі використовували метод готенціометричного титрування /Кеншіплов, 1954/.

Термогравіметричний аналіз розчинів β -КМЦ, яєчного білку та систем розчин β -КМЦ-білок проводили на деріватографі Д 427-1000/УР/.

Молекулярну рухомість у пінах, одержаних на основі яєчного білка, вивчали методом ЯМР-на спектрометрі, де як індикатор використовували електронно-променевий осцилограф СГ-19Б.

Дослідження міцності студнів/желатинових та цукрово-кромальних/ проводили на приладі Валента згідно з ДЕСТ 26185-84.

Збитість готової продукції визначали методом Кафки-Лур'є/1967/.

опір танення десертів, що виробляються на фризери, - методом Оленева /1965/.

Для дослідження дисперсної структури готової продукції застосували метод пропресування повітря крізь капіляри виробів, попередньо заповнені інертною рідиною /Захаренко В.А., 1978/.

Мікробіологічні показники досліджували за ДЕСТ 21237-73, ДСТ 9958-81, ДЕСТ 10444.1-84 відповідно до "Медико-біологічних вимог та санітарних норм якості продовольчої сировини та харчових продуктів", 1990.

Розробка рецептур збівної продукції з використанням Ca-KMЦ здійснювали відповідно до "Методика розробки рецептур на нові та фірмові страви/вироби/ на підприємствах громадського харчування", затвердженої ВНДІГХ /Москва, 1991/.

Органолептичну оцінку якості кулінарної та кондитерської продукції проводили за "Методичними вказівками по лабораторному контролю якості харчів" відповідно до ліній ДСТ на таку продукцію.

Для визначення раціональних параметрів введення розчинів Ca-KMЦ використовували математичну обробку результатів методом компенсавання (функцій двох змінних /Баяковський К.М., 1986 р./). Програмне забезпечення розроблене на основі цього методу та реалізовано на мові Turbo Pascal.

У третьому розділі "Вивчення здатності натрій-карбоксиметилцелюзи стабілізувати пінні структури" подані результати досліджень функціональних властивостей Ca-KMЦ залежно від технологічних факторів, установлені параметри введення Ca-KMЦ та обґрунтовано механізм стабілізації пінних структур з використанням Ca-KMЦ .

Підвищення якості збівних страв та виробів можливе при внесенні у цю продукцію речовин, стабілізуючих пінну структуру. В зв'язку з цим, перш за все, необхідно було встановити раціональні параметри введення Ca-KMЦ , при яких основні показники збівної продукції при використанні Ca-KMЦ як стабілізатора, - піноутворююча здатність та стійкість пін, - залишились би без змін або покращились. Межі концентрації розчинів Ca-KMЦ при проведенні експерименту були вибрані з урахуванням норм, дозволених санітарною службою.

Дослідження впливу концентрацій розчинів Ca-KMЦ на піноутворюючу здатність систем відзначено зниженням останньої, причому тим більше, ніж вища концентрація Ca-KMЦ . Стабільність пін починає зростати при внесенні 0.2% Ca-KMЦ при перерахуванні стосовно сухих речовин /2%-ий розчин Ca-KMЦ / - рис.1.

Методом компенсавання функцій двох змінних та зондування параметрів простору були теоретично доповнені значення основних показників пінних систем та побудовані криві однакових значень піноут-

ворючої здатності та стійкості піни для систем білок-розчин №-КМЦ з вмістом цукру в кількості 20,40,60 % /рис.2/. Установлено, що за умови збереження піноутворюючої здатності та підвищення стабільності пінних систем вище контролю раціональними параметрами введення розчинів №-КМЦ є: для систем з вмістом цукру до 20% - 0,1...0,3% розчини №-КМЦ при заміні яєчного білка у межах 2...50%; для систем, що включають 40% цукру - 1,0...2,0% розчини №-КМЦ при заміні білка до 30%; для систем з 60% цукру в суміші - 9,5...10,0% розчини №-КМЦ при заміні 20...30% піноутворювача.

Загальна тенденція зменшення піноутворюючої здатності систем яєчний білок-розчин №-КМЦ може бути пояснена підвищенням поверхневого натягу при введенні №-КМЦ в яєчний білок з 46 до 62 мН/м². Поряд із поверхневим натягом важливим технологічним фактором для утворення піни є в'язкість розчину. Встановлено, що в'язкість розчинів №-КМЦ залежить від концентрації сухих речовин та знижується з підвищенням температури незалежно від концентрації №-КМЦ, що є типовим для високомолекулярних сполучень. Органічні кислоти сприяють зникненню в'язкості розчинів №-КМЦ. Додавання цукру в розчини №-КМЦ до 40% сприяє підвищенню в'язкості у 1,2...4,6 рази залежно від концентрації в розчині №-КМЦ. Подальший зріст вмісту цукру в системі приводить до зникнення в'язкості в 1,1...1,3 рази /рис.3/. В концентраціях 50% і вище цукор справляє дегідратичну дію на макромолекулу речовини в розчині, внаслідок чого спостерігається різке падіння піноутворюючої здатності систем як на основі яєчного білка, так і суцільні яєчний білок-розчин №-КМЦ. Дослідження в'язкості системи яєчний білок-розчин №-КМЦ показало можливість регулювання функціональних властивостей пін у широких межах з підвищенням частки №-КМЦ і концентрації полісахариду. В системі в'язкість змінюється у межах 0,282...18,750 Па·с.

Для обґрунтування механізму ст.білізації піни №-КМЦ використовували метод потенціометричного титрування, термогравіметричний аналіз та ЯМР-спектроскопічні дослідження.

Дані потенціометричного титрування дозволяють зробити припущення, що молекули яєчного білка та №-КМЦ утворюють у розчині асоціати завдяки взаємодії а.іногрупи та аніонів №-КМЦ. При цьому, аналізуючи коефіцієнти математичних виразів, що описують експериментальну /1/ та розрахункову /2/ криві титрування для системи яєчний білок-№-КМЦ:

$$y = 13,512 - 5,458x + 0,938x^2 - 0,046x^3 \quad /1/$$

$$y = 36,799 - 14,463x + 2,000x^2 - 0,095x^3 \quad /2/.$$

необхідно зазначити, що коефіцієнти останнього мінімуму у 2 рази відрізняються від попереднього. Отже, у реальній системі яєчний білок-№-КМЦ мінімум кожної другої групи молекули білка, здатна до ре-

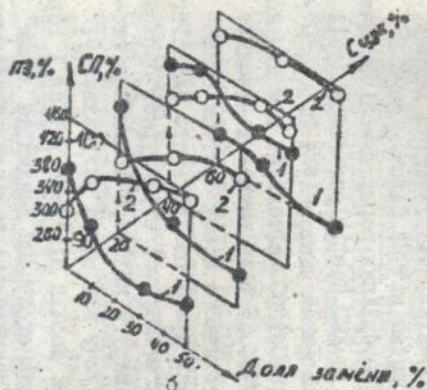
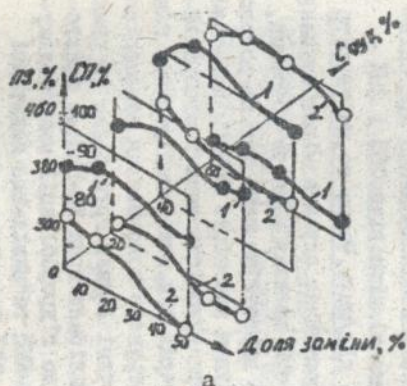


Рис.1. Пінноутворююча здатність/1/ та стійкість піни/2/ залежно від концентрації Ca-KCl , цукру та частки заміни яєчного білка: а/ 0,2% Ca-KCl ; б/ 2,0% Ca-KCl .

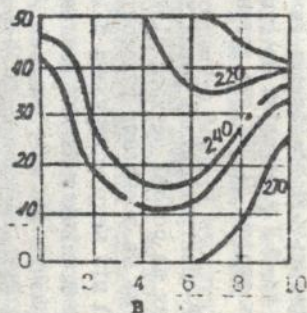
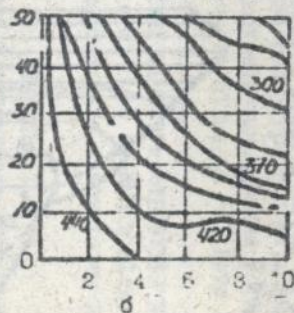
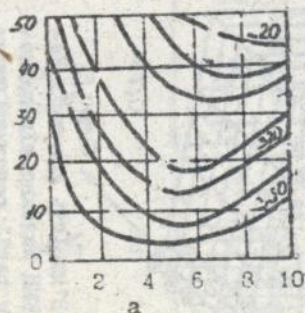


Рис.2. Криві однакових значень пінноутворюючої здатності з умістом цукру: а/ 20% ; б/ 40% ; в/ 60%.

акції, взаємодіє з аніонами молекули Na-KMЦ .

В результаті досліджень також була підтверджена мінімальна кількість Na-KMЦ у переліку на суху речовину, необхідна для стабілізації пінних систем /0,2%/, яке встановлено даними досліджень стійкості піни.

ЯМР-спектроскопічні дослідження молекулярної рухомості рідини в пінах на основі яєчного білка та систем яєчний білок - Na-KMЦ вказують на зменшення рухомості в адсорбційних шарах внаслідок зчеплення між макромолекулами білка та Na-KMЦ . Коефіцієнт самодифузії рідини в пінах з Na-KMЦ коливається в межах контролю $\pm 1,0 \dots 1,5 \text{ м}^2/\text{с}$ для зразків, що зберігаються /0,5...5,0/х3600 с, тоді як для піни на основі білка молекулярна рухомість у 2...5 рази вище - контроль $\pm 1,9 \dots 5,3 \text{ м}^2/\text{с}$. Для дослідження енергетичного стану системи була розрахована енергія активації. Одержані криві свідчать про здатність Na-KMЦ зв'язувати воду; створення багатшарової структурної оболонки навкруги полімера і пояске стабілізує для цього полісахариду.

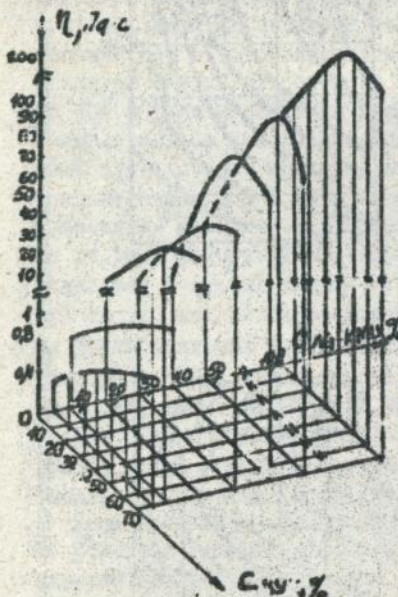


Рис.3. В'язкість розчинів Na-KMЦ залежно від концентрації речовини, цукру у межах 0...70%.

Цей дослід підтверджується і термометричними даними, за яких були розраховані теплоти випаровування води. У межах температур 20...65°C теплоти випаровування становлять: для білка - 37,96 кДж/моль, для 2%-ного розчину Na-KMЦ - 40,07 кДж/моль та для системи білок- Na-KMЦ при співвідношенні відповідно 70% і 30% - 41,85 кДж/моль. Через те, що теплота випаровування служить мірою ступеня міцності зв'язку води та речовини, можна вивести, що саме висока вологостримувача здатність Na-KMЦ дозволяє знизити рухомість води в адсорбційних шарах піни. Отже, стабільність пінних структур пояснюється взаємодією в розчині іонних груп білка та реакційноздатних груп Na-KMЦ , що призводять до гідрофобізації макромолекули Na-KMЦ та вивільняє додаткові групи OH^- . Внаслідок зростання сил

зчеплення між молекулами рухомість молекул води в адсорбційних шарах зникає. У розчині виникають нестійкі асоціати між компонентами розчину. Між адсорбційними шарами плівки піни утворюється тик-

сотропна структура, яка дуже підвищує в'язкість пінних внутрішніх шарів, що і притищує коалісценцію та підвищує стійкість піни.

Розділ четвертий. "Розробка технологій і рецептур збивної кулінарної та кондитерської продукції з використанням Ca-KMЦ " присвячена обґрунтуванню технологій і рецептур збивної продукції з Ca-KMЦ на основі одержаних експериментальних даних.

Вивчена можливість приготування самбуків, десертів, що виробляються на фризери, бісквітного напівфабрикату, збиwnих кондитерських виробів - лукум, зефір, цукерки.

Самбук та десерти, що виробляються на фризери, є кулінарною продукцією, в якій вміст цукру перебуває у межах 18...20%. Для пінних систем з умістом цукру на цьому рівні білка визначена раціональною концентрація розчину Ca-KMЦ - 0,1...0,3%. На основі цього при проведенні модельного експерименту яєчний білок у рецептурі самбука заміняли в кількості 25, 50, 75 та 100%, розчини вмістили 0,1; 0,3; 0,5% Ca-KMЦ , контролем була традиційна рецептура приготування самбука. Встановлено, що оптимального піноутворення можна досягти при додаванні 0,1% Ca-KMЦ при заміні яєчного білка до 50% його вмісту в рецептурі / табл. 1/.

Вивчення впливу Ca-KMЦ на механічну міцність структури показало підвищення міцності при впровадженні 0,1% Ca-KMЦ в кількості 50% ваги яєчного білка в 1,5 рази порівняльно з контролем для 24 годин зберігання зразків.

Таблиця 1

Вплив Ca-KMЦ на з'язкість й тривалість утворення піни збивного напівфабрикату самбука

Кількісне співвідношення білка та Ca-KMЦ у рецептурній суміші самбука, кг/кг	Частка розчину Ca-KMЦ	Концентрація Ca-KMЦ у переліку на суху речовину, %	З'язкість, %	Тривалість збивання, х60-1с
4,8 + 0	-	-	44,0	13
/ контроль /				
3,6 + 1,2	1/4	0,1	50,0	10
		0,3	42,0	8
		0,5	35,0	7
2,4 + 2,4	1/2	0,1	46,0	8
		0,3	37,5	7
		0,5	28,5	5

На підставі проведених експериментів була підтверджена можливість заміни 50% яєчного білка в рецептурі самбука на Ca-KMЦ

/0,1% до ваги продукції/. Технологічна схема виробництва самбука приведена на рис.4.

Відсутність ефективних стабілізаторів десертів, що виробляються на фрізері, призводить до підвищення цін на продукцію та скорочення обсягу її виробництва. Властивість Ca-KMn стабілізувати піни було використано при розробці технології виробництва десертів.

Визначення збитості та опіру таніння десертів, що виробляються на основі плодово-ягідної сировини та молока, залежно від часу, температури фрізерування й концентрації стабілізатора показало, що найбільш раціональними є 0,3...0,5% концентрації Ca-KMn . Аналіз одержаних результатів показує, що підвищення концентрації стабілізатора в рецептурній суміші збільшує збитість та опір таніння десертів. Для десерту на основі молока при фрізеруванні протягом /15...20/x 60 с збитість досягає 47...56% - 0,3% Ca-KMn у суміші, 53...63% - 0,4% Ca-KMn , 61...70% - 0,5% Ca-KMn ; для десертів на основі плодово-ягідної сировини збитість становила відповідно 51...60%, 58...68% і 64...71%. Опір таніння практично не залежить від основи десерту і в цих межах концентрації Ca-KMn становить /9...13/x60с. Температура фрізерування -5...-7°C є достатньою для формування бажаної структури виробів. На підставі цих даних була розроблена технологія приготування десертів, що виробляються на фрізері, /рис.5/ з використанням як стабілізатора Ca-KMn . Найбільш раціональними режимами були визначі: тривалість фрізерування /15...20/x60с, температура фрізерування /-5...-7°C, концентрація стабілізатора 0,3...0,4% - рис.6.

Вивчена можливість використання Ca-KMn як стабілізатора яєчно-цукрової суміші для приготування бісквітного напівфабриката. Вміст цукру в традиційній рецептурі бісквіту лежить у межах 40%, що на підставі досліджень піноутворюючої здатності та стійкості піни для цих систем на основі яєчного білка-розчину Ca-KMn припускає найбільш раціональну заміну білка до 50% на розчин Ca-KMn і, 0...2,0%. В зв'язку з цим вплив Ca-KMn на збитість, стійкість піни та час її одержання вивчалось в цих межах /табл.2/, контролем було традиційне співвідношення рецептурних компонентів.

Використання Ca-KMn не тільки підвищило стійкість піни, але й збільшило пористість бісквітного напівфабрикату залежно від частки 2%-ного розчину Ca-KMn . Одержаний вираз /3/, що описує дану залежність:

$$y = 56,6 + 0,24x - x^2 + x^3, \quad /3/$$

де y - сумарна пористість бісквіту;

x - частка заміни меланжу на 2%-вий розчин Ca-KMn .

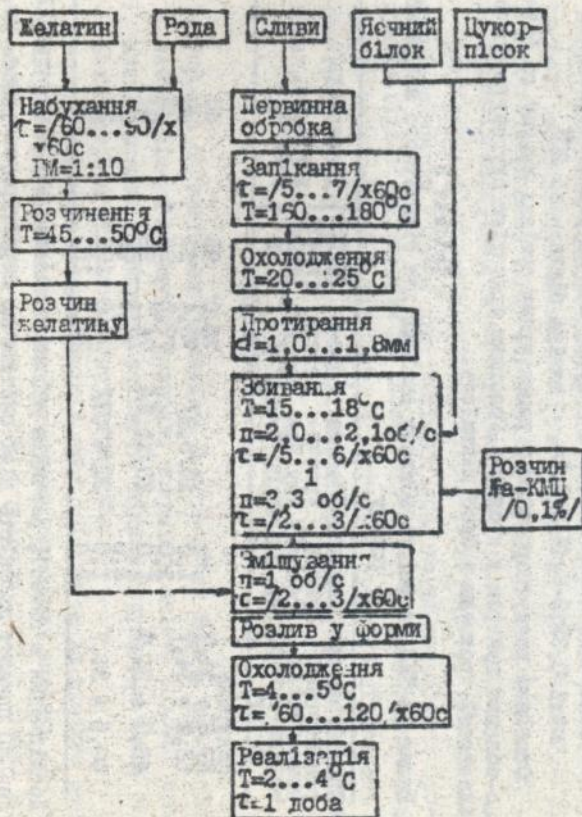


Рис.4. Технологічна схема приготування самбука.

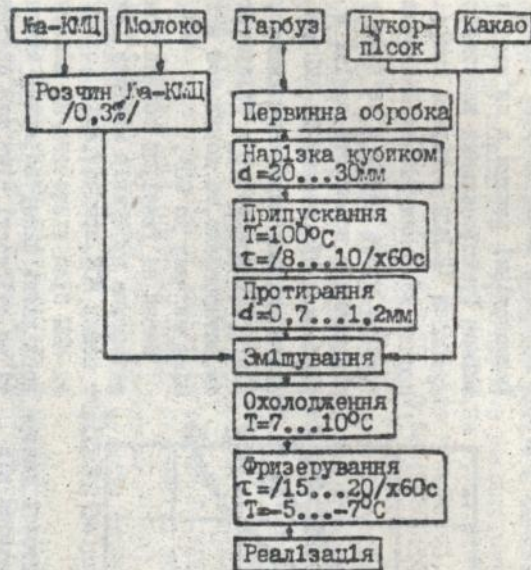


Рис.5. Технологічна схема приготування десерта.

Запропонована технологія виробництва бісквітного напівфабрикату передбачає введення 2%-ного розчину Ca-KMn в ячно-цукрову суміш.

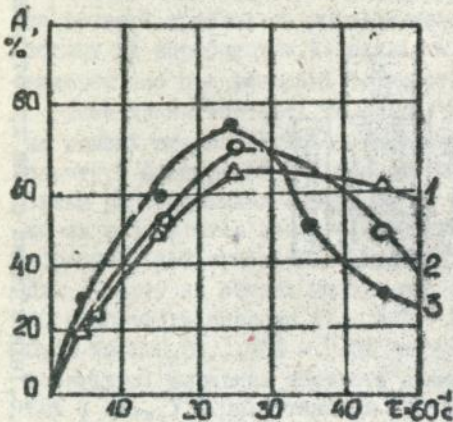


Рис. 6. Залежність збитості десерту на основі молока від часу фризеравання при концентрації Ca-KMn в системі: 1-0,3%; 2-0,4%; 3-0,5%.

Основним гелеутворювачем у рецептурних сумішах лугуму та фруктозо-збивних цукерок є крохмаль. Головним критерієм студнеутворюючої здатності крохмалю є його в'язкість.

Таблиця 2

Вплив Ca-KMn на якість збивних сумішей для бісквітного напівфабрикату

Співвідношення рецептурних компонентів меланж-цукор, кг/кг	Концентрація розчину Ca-KMn , %	Частка розчину Ca-KMn , %/кг	Збитість суміші, %	Стійкість піни, %	Тривалість збивання, Тх60-1с
Контроль	-	-	76,0	95	40
57,8 + 34,7	-	-	75,4	95	38
52,2 + 34,7	1,0	10/5,8/	77,5	96	33
	2,0		74,7	96	34
46,3 + 34,7	1,0	20/11,5/	75,7	98	27
	2,0		74,0	100	29
40,5 + 34,7	1,0	30/17,3/	74,7	100	20
	2,0				

Дослідження в'язкості розчинів крохмалю залежно від концентрації Ca-KMn показує здатність цієї системи до структуроутворення. Це,

Технологічні режими в зв'язку зі зміною функціональних властивостей суміші з Ca-KMn декілька інші: процес збивання займає майже на третину менше часу; в зв'язку з підвищенням вологості суміші з введенням 2% розчину Ca-KMn замість меланжу додавання інших рецептурних компонентів збільшується. Встановлено, що доцільно є заміна меланжу до 20%.

Маючи на увазі, що збивна кондитерська продукція містить цукор у межах 60%, концентрація розчинів Ca-KMn була визначена на підставі досліджень піноутворюючої здатності та стійкості піни для систем ячної білок- Ca-KMn з умістом цукру 60% на рівні 10%, можлива заміна білка - до 30%.

як правило, пояснюється утворенням водневих зв'язків між карбоксиметильними групами і дозволяє декілька знизити кількість крохмалю та цукру порівняно з традиційними рецептурами: для лукуму - 1,15...1,40% при наявності 0,1% Ca-KMЦ , на 1,5...2,0% при 0,2% Ca-KMЦ і на 0,7...1,0% при 0,3% Ca-KMЦ ; для цукерок ці показники відповідно становлять 0,40...0,45%; 0,55...0,60%; 0,50...0,55%.

Рекомендовані рецептурні співвідношення були вибрані після досліджень міцності крохмально-цукрових студнів: для лукуму - 9,3% крохмалю, 68% цукру та 0,2% Ca-KMЦ ; для фруктових цукерок - 8,4% крохмалю, 53% цукру та 0,2% Ca-KMЦ . Особливістю розроблених рецептур є зниження яєчного білка до 20% порівняно з традиційними та введення у цьому обсязі 0,2% Ca-KMЦ . Технологічна схема виробництва лукуму та цукерок відрізняється тільки на стадії збивання, де разом з яєчним білком вводиться розчин Ca-KMЦ .

Технологічні пробки зефіру на пектині та агарі показали можливість використання Ca-KMЦ , замінюючи до 30% рецептурної кількості яєчного білка. При цьому густина виробів збільшується до 6,7%, а технологічність змінюється на 0,3...2,4%, але ці зміни практично не впливають на якість продукції.

Суттєві зміни відбуваються в пористій структурі зефіру: з підвищенням умісту Ca-KMЦ дисперсність повітряних бульбок змінюється у бік зменшення, а пори більш рівномірно розподіляються на поверхні виробів.

Запропонована технологія виробництва зефіру передбачає заміну третини рецептурної кількості яєчного білка на 10% розчин Ca-KMЦ , змінюючи традиційну схему виробництва зефіру на стадії збивання, де разом із піноутворювачем закладається і розчин Ca-KMЦ .

Досліджено фізико-хімічні, структурно-механічні та органолептичні показники готової продукції. Встановлено, що розроблена продукція відповідає вимогам до цього виду страв та виробів. Контроль якості запропонованої продукції в процесі зберігання підтвердив стабілізуючу дію Ca-KMЦ на пінні структури, зменшуючи процес черетвіння.

ВИСНОВКИ

1. Науково обґрунтована можливість використання Ca-KMЦ як стабілізатора пінних систем, що дозволяє покращити якість готової продукції шляхом підвищення стійкості пінних структур, а також знизити витрати білкового піноутворювача.
2. Методами компенсування функції крохмалю та зодування параметрів простору склали рисунки кривих однакових значень для систем яєчний білок-розчин Ca-KMЦ з умістом цукру у суміші до 60%, що дозволяє вибрати раціональні параметри введення Ca-KMЦ .

- в систему /частин заміни яєчного білка, концентрату казеїну/ зі збереженням піноутворюючої здатності та підвищення стійкості піни вище за контрольну.
3. Встановлено, що казеїнат натрію - речовина поверхнево-активна. Величина поверхневого натягу 0,1...0,7% розчинів складає 55...56 мН/м², але введення розчину казеїну в білок підвищує поверхневий натяг з 46 до 62 мН/м², що пояснює зниження піноутворюючої здатності систем з часом заміни яєчного білка у межах 30...50%. Показана можливість регулювання функціональних властивостей збивних систем на основі білка та казеїну у широких межах залежно від концентрації та долі розчину. В'язкість цих систем при заміні 20...30% яєчного білка на 0,1...5,0% розчину казеїну змінюється у межах 0,282...18,750 Па·с.
 4. Підвищення стабільності збивних систем пояснюється взаємодією розчинних реакцієздатних груп білка та казеїну, що призводить до гідрофобізації макромолекули казеїну та виникнення центрів мікромолікулярної взаємодії у групах OH⁻; мінімальна кількість казеїну, необхідна для стабілізації системи, складає 0,2% від загальної маси. Казеїн знижує рухомість молекули води в адсорбційних шарах піни унаслідок збільшення сил зв'язування між молекулами. Коефіцієнт самодифузії рідини у пінах з використанням казеїну в 2...5 раз менш за контрольну піну на основі яєчного білка/.
 5. Розроблено та обґрунтовано технології та рецептури виробництва самбуїків, десертів, що виробляються на фризери, бісквітного напівфабрикату, зефіру, лукулу та фруктово-збивних цукерок. Збивні страви та вироби, що виготовляються за цими технологіями за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними показниками не поступаються традиційній продукції. Визначено режими зберігання розробленої продукції.
 6. Проведений комплексний мір по впровадженню розробленої продукції в практику. Затверджена НТД.

Основні положення дисертації нагрунтовані в таких роботах:

1. Спосіб виробства таста бісквітного/Перцевой Ф.В., Гринченко О.А., Свилю К.В. и др./ Положительное решение НИИПЭ по заявке №200522/13 от 30.03.94.
2. Спосіб получения зефіра/Перцевой Ф.В., Гринченко О.А., Свилю К.В. и др./ Пол. жительное решение НИИПЭ по заявке №200522/7/13 от 30.03.94.
3. Спосіб получения сливочного крема/Перцевой Ф.В., Гринченко О.А., Свилю К.В. и др./ Положительное решение НИИПЭ по заявке №200522/13 от 30.03.94.
4. Стабілізатор для структуризованих изделий/Свилю К.В., Гринченко О.А., Перцевой Ф.В., Мироненко Н.В. // Тез. докл. 4 науч.-техн. семинара "Электротехнология пектиновых веществ". - Киев, 1993. - с.15.
5. Перцевой Ф.В., Гринченко О.А., Свилю К.В. Прості ефіри целлюлози//

- Харчова та переробна промисловість.-Київ, #11.-с.24.
6. Технологія лужка "Русалочка" з уменшенням деградацією ягідного бєлка/Перцєвой Ф.В., Гринченко О.А., Свїдло К.В.//Інформаційний листок #199-93.-Харьковский ЦНТЭИ, 1993.
 7. Технологія конфет взятых на белке с добавлением натрий-карбоксиметилцеллюлозы/Перцєвой Ф.В., Гринченко О.А., Свїдло К.В.//Інформаційний листок #198-93.-Харьковский ЦНТЭИ, 1993.
 8. Технологія полуфабриката бисквитного "Соболь"/Перцєвой Ф.В., Гринченко О.А., Свїдло К.В.//Інформаційний листок #201-93.-Харьковский ЦНТЭИ, 1993.
 9. Перцєвой Ф.В., Гринченко О.А., Свїдло К.В. Использование натрий-карбоксиметилцеллюлозы в производстве продуктов питания./Сб. науч. трудов "Медико-биологические аспекты разрабтки продуктов питания".-Киев, 1993.-с.36.
 10. Новый стабилизатор пенных систем/Торьяник А.И., Перцєвой Ф.В., Гринченко О.А., Свїдло К.В.//Тез. докл. конференции "Перспективы массового питания и торговли в условиях перехода к рыночной экономике".-Харьков, 1994.-с.10.
 11. Свїдло К.В., Сахаренко В.А., Перцєвой Ф.В. "Соледогание дисперсности бисквитов с добавками натрий-карбоксиметилцеллюлозы//Сб. статей науч.-практ. конференции "Новое в использовании студнеобразователей при производстве кондитерских и кулинарных изделий".-Харьков, 1994.-с.32.
 12. Свїдло К.В., Перцєвой Ф.В. Применение натрий-карбоксиметилцеллюлозы в изделиях с пенообразной структурой//Сб. статей науч.-практ. конференции "Новое в использовании студнеобразователей при производстве кондитерских и кулинарных изделий".-Харьков, 1994.-с.43.
 13. Свїдло К.В., Перцєвой Ф.В. Сладкие блюда и десерты с использованием натрий-карбоксиметилцеллюлозы//Сб. статей науч.-практ. конференции "Новое в использовании студнеобразователей при производстве кондитерских и кулинарных изделий".-Харьков, 1994.-с.55.
 14. Свїдло К.В., Гринченко О.А., Перцєвой Ф.В. Новый препарат для разбивания/Тези доповідей міжнародної наук.-практ. конференції "Розвиток масового харчування, готельного господарства і туризму в умовах ринкових відносин".-Київ, 1994.-с.42.
 15. Негидролизные пищевые добавки в технологии производства продуктов питания/Свїдло К.В.//Інформаційний листок #148-94.-Д.Н.И.Э., 1994.
 16. Перспективы технологии производства изделий лечебно-профилактического назначения/Свїдло К.В., Савига Ю.А., Перцєвой Ф.В., Коваленко Р.Г.//Інформаційний листок #150-94.-Харьковский ЦНТЭИ, 1994.
 17. Новый стабилизатор вязкой кулинарной продукции/Беленский Т.И., Головкин Н.П., Кравцова В.В., Перцєвой Ф.В., Свїдло К.В.//Тез. докл. межд. науч.-практ. конференция, посв. 75-летию Укоопсоюза, ч.2.-Полтава, 1995.-с.11.
 18. Исследование влияния Ка-КМЦ и сахара на вязкость яичного белка/Перцєвой Ф.В., Свїдло К.В., Савига Ю.А.//Тез. докл. межд. науч.-практ. конференция, посв. 75-летию Укоопсоюза, ч.2.-Полтава, 1995.-с.11.

Свїдло К.В. Технологія вязкой продукции с использованием натрий-карбоксиметилцеллюлозы.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05 18.16.-"Технология продуктов общественного питания", Харьковская Государственная Академия технологии и организации питания, Харьков, 1995 г.

Защищается 18 научных работ, 2 положительных решения ЦНТЭИ на изобретения, 6 нормативно-технических документац. л., которые содержат данные о свойствах Ка-КМЦ стабилизировать пенные структуры вязкой продукции. На основе теоретических и экспериментальных работ установлен механизм стабилизации пен Ка-КМЦ и предложены технологии и рецептуры вязкой продукции. Осуществлено внедрение предложенных технологий в практику.

Svidlo K.V. Technology of whipped dishes and products using sodium-carboxymethylcellulose.

Thesis for candidate of technical science degree 05.18.15.- Technology and organization of public catering, Kharkiv State Academy of Food Science and Management, Kharkov, 1995.

18 research works, 3 positive solution of Н И Т П У for invention, 6 standart-technical documentation, containing information on the ability of Na-CMC to stabilize foam structures and technological parameters of Na-CMC introction to recipe mixtures of whipped productuin as well as physico-chemical, microbiological and organoleptic indices of production using Na-CMC are being defended.

Basing upon theoretical and experimental works the mechanism of foam stabilization with Na-CMC present was established and new technologies of recienes of whipped production were proposed. On the basis of theoretical and experimental works it was stated, that the suggested technologies allow to decrease expenditure of egg white in amount of (20...50)% from the mass of foam maker and use Na-CMC solution instead of the sweet egg and milk mixture as a stabilizer of dessert made in the freezer, extend the assortment of whipped production, contribute to enrichment of food allowance of the population by a physiologically valuable component, destroying toxins and heavy metals in the human organism. Suggested technologies were applied to practice.

Ключові слова: збивна продукція, пінна структура, стабільність піни, натрій-карбоксиметилцелюлоза, самбук, десерт, бісквітний напівфабрикат, збивні кондитерські вироби.

ЛІБ ім. В. Стефаника
АН України

Підписано до друку 16 . 10.95р. Тираж 100 . рим. Зв'яз. № 378

ДЮД ХДАТОХ. Харків - 51 , вул Клочківська, 333

446083

AB 33.246