

ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ

ГРИНЧЕНКО ОЛЬГА ОЛЕКСІВНА

УДК 001.8:641.5.002.62:547.458.1

НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ
КУЛІНАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ
НАПІВФАБРИКАТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ КОМПОЗИЦІЙ
НА ОСНОВІ ПОЛІСАХАРИДІВ

Спеціальність 05.18.16 – технологія продуктів харчування

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора технічних наук

Харків – 2005

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Харківському державному університеті харчування та торгівлі Міністерства освіти і науки України.

Науковий консультант: доктор технічних наук, професор

Пивоваров Павло Петрович,

Харківський державний університет харчування та торгівлі,
професор кафедри технології харчування

Офіційні опоненти:

доктор технічних наук, професор

Пересічний Михайло Іванович,

Київський національний торговельно-економічний
університет, декан факультету ресторанно-готельного та
туристичного бізнесу, професор кафедри технології та
організації ресторанного господарства

доктор технічних наук, професор

Ковбаса Володимир Миколайович,

Національний університет харчових технологій, проректор з
з навчально-виховної роботи, професор кафедри технології
хліба, кондитерських, макаронних виробів та
харчоконцентратів

доктор технічних наук, професор

Демідов Ігор Миколайович,

Національний технічний університет “Харківський
політехнічний інститут”, професор кафедри технології
жирів

Провідна установа:

Одеська національна академія харчових технологій, кафедра
технології хліба, кондитерських виробів та громадського
харчування

Захист відбудеться “8” грудня 2005 р. об 11⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 64.088.01 Харківського державного університету харчування та торгівлі за адресою: вул. Клочківська, 333, 61051, м. Харків-51.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Харківського державного університету харчування та торгівлі за адресою: вул. Клочківська, 333, 61051, м. Харків-51.

Автореферат розісланий “7” листопада 2005 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

Дубініна А.А.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. На сучасному етапі забезпечення населення України продовольством в достатніх асортименті та кількості є завданням першочергової важливості, рівною мірою це стосується і забезпечення кулінарною продукцією. Кількісні та якісні аспекти забезпечення, які спрямовані на поліпшення структури харчування, для кулінарної продукції, нарівні з іншими факторами, визначаються її технологічною стабільністю у часі і термінами зберігання. Забезпечення технологічної стабільності дозволить задовільнити всезростаючий попит на кулінарну продукцію широких верств населення країни.

Низька технологічна стабільність у часі і, як наслідок, нетривалі терміни зберігання кулінарної продукції визначаються особливостями рецептурного складу та існуючих технологій її виробництва і є стримуючими чинниками в збільшенні обсягів її випуску і розширенні асортименту. У роботах Ауермана Л.Я., Козьміної Н.П., Талейника М.О., Урьєва Н.Б., Гуляєва-Зайцева С.С., Мачихина Ю.А., Маршалкина Г.А., Зубченка А.В., Козіна М.І. та інших на основі теоретичних положень про досягнення рівноваги гетерогенних систем розвинено та систематизовано основні принципи досягнення технологічної стабільності хлібобулочних, кондитерських, молочних, олієжирових виробів. Системних досліджень, що мають за мету забезпечення технологічної стабільності кулінарної продукції в процесі зберігання, нами в літературі не виявлено.

Аналіз існуючих технологій кулінарної продукції показав, що частіше за все стабілізація її технологічних властивостей досягається шляхом використання функціонально-технологічних інгредієнтів (ФТІ) – загусників, емульгаторів, стабілізаторів, піноутворювачів та інших, застосування яких сприяє формуванню необхідної структури і забезпечує стійкість її в технологічному потоці. Однак існуюча проблема економічної і сировинної доступності ФТІ, які здебільшого постачаються по імпорту, відсутність науково обґрунтованих рекомендацій з їх використання диктують необхідність розробки нових технологічних принципів їх застосування.

З урахуванням сучасних підходів раціональне використання ФТІ може бути забезпечене або за більш ефективного їх застосування, або за часткової чи повної їх заміни на вітчизняну сировину. Нові принципи застосування ФТІ можуть бути реалізовані шляхом створення напівфабрикатів функціональних композицій (ФК), використання яких дозволить розробити широкий асортимент нової кулінарної продукції, забезпечити стабільність її технологічних властивостей в процесі зберігання, мінімізувати витрати ФТІ, залучити до технологічного циклу її виробництва вітчизняну сировину.

У зв'язку з вищевикладеним, наукове обґрунтування та розробка технології кулінарної продукції на основі напівфабрикатів ФК, використання яких дозволить підвищити технологічну стабільність продукції, інтенсифікувати технологічний процес, створити продукцію з новими споживними властивостями, є актуальним завданням.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу виконано згідно з програмами НДР ХДУХТ (1989...2005 р. р.), інноваційним проектом “Впровадження сучасної української технології в комплексну систему виробництва харчових напівфабрикатів високого ступеня готовності” за темою “Наукове обґрунтування і розробка технології напівфабрикатів високого ступеня готовності для фабрики-кухні ТОВ “Тайфун” (№ ДР 0100U001397), відповідно до листа Міністерства економіки і з питань європейської інтеграції України (№ 117/02 від 10.03.02 р.), а також у ході виконання НДР згідно заявок підприємств ресторанного господарства України “Розробка технології продуктів емульсійного типу з пролонгованим терміном зберігання” (№ ДР 0100U001194), “Розробка технології продуктів емульсійного типу з використанням рослинної сировини” (№ ДР 0101U001058), “Розробка технології десертної продукції з використанням драглеутворюючих полісахаридів” (№ ДР 0102U001753).

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є теоретичне обґрунтування та розробка технології кулінарної продукції з емульсійною, драглеподібною та пінною структурою на основі напівфабрикатів ФК, використання яких дозволить збільшити терміни технологічної стабільності продукції, інтенсифікувати технологічний процес її виробництва, використовувати вітчизняну сировину.

Для досягнення мети сформульовано та вирішено такі задачі:

- з урахуванням сучасних тенденцій розвитку суспільства і продовольчого ринку країни обґрунтовано науковий напрям створення кулінарної продукції на основі напівфабрикатів ФК, реалізація якого дозволить збільшити терміни її технологічної стабільності;
- на підставі теоретичних положень про стійкість харчових дисперсних систем розроблено теоретичну модель отримання напівфабрикатів ФК, визначено механізми і закономірності утворення їх структури, досліджено умови досягнення ними квазірівноважного стану;
- досліджено вплив виду і концентрації харчової сировини – крохмалю, екструдату, цукру, некрохмальних гідроколоїдів (НГК), способу отримання напівфабрикатів ФК крохмаль-НГК, екструдат-НГК, метилцелюлоза (МЦ)-цукор-НГК на їх фізико-хімічні та функціонально-технологічні властивості;
- науково обґрунтовано та розроблено технології напівфабрикатів ФК крохмаль-НГК, екструдат-НГК, МЦ-цукор-НГК, вивчено їх основні органолептичні, фізико-хімічні та функціонально-технологічні властивості;
- теоретично та експериментально обґрунтовано використання напівфабрикатів ФК в технологіях кулінарної продукції з емульсійною, драглеподібною та пінною структурою для інтенсифікації технологічного процесу її виробництва, стабілізації показників якості в технологічному потоці, використання вітчизняної сировини;
- комплексно досліджено споживні властивості кулінарної продукції на основі напівфабрикатів ФК, визначено її харчову цінність, умови і терміни зберігання;
- виконано комплекс заходів щодо впровадження результатів досліджень у практику підприємств ресторанного господарства і навчальний процес ВНЗ України;
- здійснено оцінку економічного і соціального ефекту від практичного впровадження результатів роботи.

Об'єкт дослідження – технології кулінарної продукції з використанням напівфабрикатів ФК на основі полісахаридів.

Предмет дослідження – крохмаль, НГК – натрійкарбоксиметилцелюлоза (НаКМЦ), МЦ, камеді гуарова та ксантанова, альгінат натрію, пектин, екструдат, декстрини, модельні харчові системи, що утримують означені види сировини, напівфабрикати ФК крохмаль-НГК, екструдат-НГК, МЦ-цукор-НГК, кулінарна продукція на основі напівфабрикатів ФК.

Методи дослідження – теоретичні методи дослідження нерівноважної термодинаміки, методи дослідження фізико-хімічних, функціонально-технологічних, структурно-механічних, мікробіологічних, органолептичних показників, планування експерименту і математичної обробки експериментальних даних з використанням обчислювальної техніки.

Наукова новизна одержаних результатів. На основі теоретичних та експериментальних досліджень сформульовано та доведено наукову концепцію – використання напівфабрикатів ФК на основі полісахаридів в технології кулінарної продукції з емульсійною, драгледопідбною та пінною структурою забезпечує досягнення квазірівноважного стану харчових систем в технологічному потоці, збільшує терміни технологічної стабільності продукції, дозволяє інтенсифікувати технологічний процес, розширити асортимент, сформулювати нові споживні властивості продукції, використовувати вітчизняну сировину.

У межах сформульованої наукової концепції з урахуванням основних положень стійкості харчових дисперсних систем вперше розроблено теоретичну модель напівфабрикатів ФК крохмаль-НГК, визначено механізми та закономірності утворення структури напівфабрикатів ФК, досліджено умови досягнення ними квазірівноважного стану.

Розвинено теоретичні положення стійкості харчових дисперсних систем і кулінарної продукції на основі крохмалю:

- теоретично обґрунтовано взаємозв'язок стабілізуючої здатності оклейстеризованих крохмальних дисперсій (ОКД) з дисперсністю, структурою, щільністю упаковки крохмальних зерен та спрогнозовано збільшення терміну їх квазірівноважного стану шляхом утворення структури напівфабрикатів ФК;

- вперше науково обґрунтовано параметри технологічного процесу, вид і концентрації компонентів, що забезпечують спрямованість та величину сорбції НГК під час клейстеризації крохмалю з отриманням напівфабрикатів ФК крохмаль-НГК, використання яких в технології кулінарної продукції забезпечує стабільність її властивостей в технологічному потоці;

- доведено, що НГК суттєво впливають на структурно-механічні властивості напівфабрикатів ФК, зменшують в порівнянні з ОКД ступінь тиксотропії і збільшують коефіцієнт тиксотропного відновлення систем;

- визначено закономірності впливу НГК на стан водної фази напівфабрикатів ФК крохмаль-НГК, які виявляються в зниженні рухливості молекул води, зменшенні кількості водної фази, що випаровується під час нагрівання і відокремлюється в процесі зберігання та заморожування-розморожування.

Встановлено параметри інтенсифікації розчинення і підвищення агрегативної стійкості МЦ у розчинах, визначено механізм та закономірності утворення структури напівфабрикатів ФК МЦ-цукор-НГК, здійснено якісну та кількісну оцінку їх функціонування.

Уперше науково обґрунтовано та розроблено технології напівфабрикатів ФК крохмаль-НГК, екструдат-НГК, МЦ-цукор-НГК, визначено їх основні фізико-хімічні показники та функціонально-технологічні властивості.

З використанням методів системного аналізу науково обґрунтовано технології кулінарної продукції з емульсійною, драгледоподібною та пінною структурою на основі напівфабрикатів ФК, визначено основні показники її якості та безпеки і закономірності їх зміни в технологічному потоці. Доведено, що використання напівфабрикатів ФК забезпечує технологічну стабільність кулінарної продукції в процесі зберігання, дозволяє інтенсифікувати технологічний процес її виробництва, залучити до технологічного циклу вітчизняну сировину, мінімізувати витрати ФТІ.

Практичне значення одержаних результатів. На основі результатів реалізації наукової концепції, проведених теоретичних і експериментальних досліджень випробувано і впроваджено технології кулінарної продукції з використанням напівфабрикатів ФК на основі полісахаридів.

Розроблено і затверджено технічні умови і технологічні інструкції на напівфабрикати ФК: “Суміші сухі для морозива” (ТУ У 40.01566330.03-96), “Концентрати харчові. Киселі” (ТУ У 40.01566330.080-99), “Концентрати харчові. Креми заварні” (ТУ У 40.01566330.082-99), “Композиції функціональні “Стабілайн” (ТУ У 15.8-01566330.120-2001, сповіщення № 1), “Суміші рослинні для солодких страв “Насолода” (ТУ У 15.8-31873864.004-2004).

Реалізація роботи. У підприємствах ресторанного господарства України впроваджено технології нової кулінарної продукції з використанням напівфабрикатів функціональних композицій, виробництво якої регламентовано: “Пасти закусочні” – ТУ У 40.01566330.062-99, сповіщення № 1...7, “Десерти вершкові” – ТУ У 40.01566330.076-99, “Десерти” – ТУ У 40.01566330.063-2000, сповіщення № 1, “Морозиво “Карпіджані” – ТУ У 40.01566330.099-2000, сповіщення № 1, 2, “Закуски делікатесні” – ТУ У 40.01566330.100-2000, “Десерти фруктові і плодово-ягідні “Хеппіджеллі” – ТУ У 15.3-01566330.122-2001, “Фондю” – ТУ У 15.5-30990063.001-2002, сповіщення № 1, 2, “Десерти молочні” – ТУ У 15.5-30990063.002-2002, “Желе” – ТУ У 15.3-32134630.001-2003, “Закуски” – ТУ У 15.8-30990063.005-2004. Розроблено і затверджено “Сборник рецептов сладких блюд, кондитерских и хлебобулочных изделий с использованием модифицированных студнеобразователей”.

Науково-технічні розробки впроваджено в підприємствах ресторанного господарства м. Харкова – НВФ “Техноімпульс” (акт від 26.11.03 р.), ТОВ “Аніс” (акти від 05.05.04 р., 20.07.05 р.), ТОВ “Чигринов” (акти від 20.06.04 р., 25.07.05 р.), ТОВ “Карпіджані” (акт від 11.07.04 р.), ТОВ “Тайфун-2000” (акти від 15.07.04 р., 28.08.04 р., 23.07.05 р.), ПП “Аромат-люкс” (акт від 04.08.04 р.); м. Ялти – АП “Дієтстолова” (акти від 13.02.04 р., 10.06.05 р.); м. Євпаторії – ЗАТ “Волна” (акти від 21.03.04 р.,

20.08.05 р.). Сумарна кількість виробленої продукції за станом на серпень 2005 р. становить 5228 тонн на загальну суму 40,097 млн. грн.

Нові види кулінарної продукції відзначено сертифікатом переможця XV міжнародного бізнес-форуму “Слов’янський базар” виставкового тендера “Універсальний ярмарок 2000” (м. Харків, 2000 р.); дипломом департаменту продовольства України в національному рейтингу “Краща торгова марка України – 2002” (м. Київ, 2002 р.); дипломом переможця конкурсу XI міжнародної виставки-ярмарку “Прод-ЕКСПО-2003” (м. Львів, 2003 р.); занесено до реєстру “100 кращих товарів України” і міжнародного каталогу ділової співпраці “Бізнес-партнер” (м. Харків, 2004 р.). Введення в дію фабрики, що спеціалізується з виробництва паст закусочних, закусок, десертів молочних і вершкових (ТОВ “Тайфун-2000”, м. Харків), та фабрики з випуску желе, фондю, десертів плодкових та ягідних (ТОВ “Чигринов”, м. Харків) дозволило організувати на них більше 210 нових робочих місць.

Результати дисертаційної роботи відображено в навчальних посібниках, рекомендованих для студентів ВНЗ, які готують фахівців за спеціальністю “Технологія харчування” (акт впровадження в навчальний процес ХДУХТ від 02.06.05 р.).

Особистий внесок здобувача полягає в аналізі стану проблеми, формулюванні наукової концепції роботи і її теоретичному та експериментальному підтвердженні, розробці програми досліджень і керівництві з її реалізації, проведенні аналітичних, експериментальних досліджень та їх аналізі, формулюванні висновків, підготовці матеріалів до публікації та складанні заявок на винаходи, розробці нормативної та технологічної документації, проведенні заходів з упровадження науково-технічних розробок у виробництво та навчальний процес.

У матеріалах, опублікованих у співавторстві, дисертанту належать основні ідеї, наукове обґрунтування теоретичних положень, постановка експериментів і аналіз отриманих результатів, формулювання й узагальнення основних висновків.

Апробація результатів дисертації. Основні результати досліджень доповідалися, обговорювалися і отримали позитивну оцінку на наукових конференціях професорсько-викладацького складу ХДУХТ (1989...2005 р. р.), конференціях, семінарах, форумах, основними з яких є: міжнародна конференція “Перспективы развития массового питания и торговли в условиях перехода к рыночной экономике” (м. Харків, 1994 р.), міжнародна науково-практична конференція “Развиток массового харчування, готельного господарства і туризму в умовах ринкових відносин” (м. Київ, 1994 р.), всеросійська науково-технічна конференція “Прогрессивные технологии и оборудование пищевых производств” (м. Санкт-Петербург, 1999 р.), міжнародна науково-технічна конференція “Актуальні проблеми харчування: технологія та обладнання, організація і економіка” (м. Донецьк, 1999 р.), міжнародна конференція молодих вчених “Химия и биотехнология пищевых веществ. Экологически безопасные технологии на основе возобновляемых природных ресурсов” (м. Москва, 2000 р.), міжнародний семінар в рамках проекту МТМ Productivity “Study Tour for Meat and Dairy in the United States of America” (м. Цинцинати, 2000 р.), міжнародна науково-методична конференція “Стратегічні напрямки розвитку підприємств харчових виробництв і торгівлі” (м. Харків, 2002 р.), III міжнародний форум “Пищевые ингредиенты XXI века” (м. Москва, 2002 р.), міжнародна науково-практична кон-

ференція “Управлінські та технологічні аспекти розвитку підприємств харчування та торгівлі” (м. Харків, 2003 р.), міжвузівська науково-практична конференція “Проблеми техніки і технології харчових виробництв” (м. Полтава, 2004 р.).

Нові види продукції демонструвалися на виставці-ярмарку “Наука Харківщини 2000” (м. Харків, 2000 р.), XV міжнародному бізнесі-форумі “Слов’янський базар” і XV міжрегіональній багатопрофільній виставці (м. Харків, 2000 р.), III міжнародній багатогалузевій виставці-ярмарку “Співтовариство-2000” (м. Донецьк, 2000 р.), обласній виставці наукових досягнень “Наука Харківщини 2002” (м. Харків, 2002 р.), міжнародному інвестиційному форумі “Вільні економічні зони, території пріоритетного розвитку та технопарки України: досягнення, проблеми, перспективи” (м. Харків, 2002 р.) та інших, де отримали позитивну оцінку спеціалістів галузі.

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 64 наукові праці, у тому числі 4 монографії, 3 навчальних посібники, 1 збірник рецептур, 36 статей (з них 32 у наукових фахових виданнях, затверджених ВАК України), 1 авторське свідоцтво, 8 деклараційних патентів України на винаходи, 11 тез доповідей на наукових конференціях.

Структура та обсяг роботи. Дисертаційна робота складається зі вступу, 6 розділів, висновків, списку використаних джерел, що включає 376 найменувань, у тому числі 103 іноземних, і 9 додатків. Роботу викладено на 321 сторінці, вона містить 84 рисунки, 89 таблиць.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи та її значення у вирішенні проблеми забезпечення населення України харчовою продукцією, в тому числі і кулінарною, сформульовано мету та задачі дослідження, викладено наукову концепцію, наукову новизну і практичне значення одержаних результатів, наведено відомості щодо реалізації та апробації роботи.

У першому розділі “Теоретичні та прикладні аспекти забезпечення технологічної стабільності кулінарної продукції (огляд літератури)” розглянуто теоретичні основи забезпечення технологічної стабільності харчових продуктів, проаналізовано технології кулінарної продукції з емульсійною, драгледоподібною та пінною структурою, визначено основні шляхи підвищення її технологічної стабільності у часі. Узагальнено відомості щодо функціонально-технологічних властивостей ФТІ полісахаридної природи та сучасного стану їх використання в технологіях харчових продуктів. Визначено соціально-економічні, науково-технічні та технологічні передумови виробництва кулінарної продукції тривалого зберігання.

Узагальнення цих даних стало підґрунтям для формулювання задач, які спрямовано на досягнення мети дисертаційного дослідження.

У другому розділі “Організація, предмети, матеріали та методи досліджень” сформульовано програму аналітичних та експериментальних досліджень, наведено характеристику предметів та методів досліджень.

Показники якості сировини та кулінарної продукції визначали за методиками, регламентованими діючими стандартами. Визначення кількості загального білка у

складі напівфабрикатів та кулінарної продукції здійснювали за методом К'ельдаля, ліпідів – ваговим методом з екстракцією по Bligh E. і Dyer W., загальних та редукуючих цукрів – поляриметричним методом, мінеральний склад – на спектрофотометрі ПАЖ-3, амінокислотний склад білків – на амінокислотному аналізаторі ААА 339 М, жирнокислотний склад ліпідів – на газовому хроматографі Shimadzu GC-14В, фракційний склад ліпідів – методом тонкошарової хроматографії. Вітамінний склад кулінарної продукції визначали за загальноприйнятими методиками.

Емульгуючу здатність модельних систем та стійкість емульсії визначали за методом Гурова, піноутворюючу здатність та стійкість піни – за методом Лур'є, кількість МЦ, що викристалізувалася з розчину, – турбодиметричним методом, динаміку випаровування води – на приладі марки “Infared Moisture Meter”, дослідження стану води – методом ядерного магнітного резонансу (ЯМР), електронномікроскопічні дослідження здійснювали на мікроскопі ЕМВ-100Л. Визначення структурно-механічних властивостей напівфабрикатів та готової кулінарної продукції проводили на текстурометрі марки ЕІ ТХ.ХТ2і та модифікованих вагах Каргіна-Соголової, ефективної в'язкості – на ротаційному віскозиметрі марки ВПН-0,2 М.

Молекулярно-масовий розподіл полісахаридів вивчали шляхом розділення речовин на центрифусі фірми “Westan L-7”. Органолептичний аналіз готової продукції проводили профільним методом з використанням дескрипторів за п'ятибальною шкалою, показники безпеки – згідно з стандартними методами дослідження.

У третьому розділі “Теоретичне та експериментальне обґрунтування технології напівфабрикатів функціональних композицій на основі полісахаридів” з урахуванням результатів аналітичних досліджень відзначено, що технологічні принципи забезпечення стабільності технологічних властивостей кулінарної продукції базуються на використанні стабілізаторів; теоретично обґрунтовано та експериментально підтверджено шляхи досягнення квазірівноважного стану дво- та трикомпонентних систем крохмаль-вода, крохмаль-НГК-вода під час клейстеризації, встановлено фактори, які призводять до збільшення терміну їх квазірівноважного стану; визначено і доведено сорбційний механізм утворення структури напівфабрикатів ФК крохмаль-НГК, теоретично спрогнозовано збільшення терміну технологічної стабільності кулінарної продукції, отриманої з використанням напівфабрикатів ФК крохмаль-НГК; визначено механізм та закономірності утворення структури напівфабрикатів ФК МЦ-цукор-НГК, здійснено якісну та кількісну оцінку їх функціонування.

Аналітичними дослідженнями з використанням основних положень термодинаміки визначено, що суміш крохмаль-вода (на етапі теоретичних досліджень умовно позначена нами як високомолекулярні сполуки (ВМС)-вода) за температур $t = 1...60^{\circ}\text{C}$ завдяки різниці хімічних потенціалів ($\mu_{\text{ВМС}} \gg \mu_{\text{H}_2\text{O}}$) являє собою суспензію. Підвищення температури вище за температуру клейстеризації призводить до масообміну складових системи, супроводжується втратою крохмалем нативної структури ($dS_{\text{ВМС}} > 0$), його набуханням та активізацією гідрофільних центрів, впорядкованістю структури води ($dS_{\text{H}_2\text{O}} < 0$) і виникненням нової структури ОКД ($S_{\text{ВМС}}$ та $S_{\text{H}_2\text{O}}$ – відпо-

відно ентропії крохмалю та води). Виходячи з умов, що швидкість зміни ентропії складових системи визначається нерівністю:

$$\left| \left(\frac{\partial S}{\partial \tau} \right)_{H_2O} \right| > \left| \left(\frac{\partial S}{\partial \tau} \right)_{BMC} \right|, \quad (1)$$

можна констатувати, що виникнення спільної структури ОКД ($\mu_{BMC} \Leftrightarrow \mu_{H_2O}$) досягається в результаті більшої рухливості води і розчинених в ній компонентів за рахунок руху їх до крохмального зерна, тобто сорбції. Теоретично та експериментально доведено, що з врахуванням нерівності (1) заміна води на розчин НГК призведе до сорбції останнього на поверхні розділу фаз. Стан рівноваги ОКД, в структурі якої є межа розділу фаз, як баланс ентропії та зміни мас в об'ємних фазах компонентів, можна записати як $dS_{BMC} + dS_{H_2O} = 0$, $dm_{H_2O}^{(BMC)} + dm_{H_2O}^{(H_2O)} = 0$ ($dm_{H_2O}^{(BMC)}$, $dm_{H_2O}^{(H_2O)}$ – зміна маси води в об'ємних фазах ВМС та води відповідно).

За цих умов термін квазірівноважного стану системи буде залежати від інтенсивності зміни вільної енергії на межі розділу фаз крохмаль-вода. Тому основними факторами нестабільності можуть бути як величина площі розділу фаз, так і нерівномірний розподіл некомпенсованої вільної енергії, що особливо характерно за використання крохмалів з полідисперсними характеристиками зерен, а також за наявності у складі крохмалю полісахаридів з різною спорідненістю до води. Різна швидкість зміни вільної енергії призводить до утворення локальних максимумів вільної енергії, тобто точок біфуркації, що є причиною руйнування структури ОКД.

За об'єктивною властивістю крохмалю під час клейстеризації утворювати з водою межу розділу фаз доцільним для збільшення періоду квазірівноважного стану системи є заміна поверхневого шару, утвореного амілозою та амілопектином, на більш гідрофільні і стабільні до коагуляції у часі ВМС, до яких належить більшість НГК. За цих умов термін метастабільного стану для трикомпонентної системи крохмаль-НГК-вода, який визначається умовами стаціонарної рівноваги ($\frac{dF}{d\tau} = 0$,

$\frac{dS}{d\tau} = 0$) або варіаціями вільної енергії (F) та ентропії (S) навколо точок рівноваги ($(dF)_E > 0$, $(dS)_E < 0$ (E – сумарна енергія в системі), буде збільшено. За умов, що термін квазірівноважного стану буде залежати від площі поверхні розділу фаз, важливо підбирати крохмалі з прогнозованим співвідношенням “поверхневих” молекул (n_s^*) полісахаридів до їх загального числа (n), а з точки зору виникнення біфуркацій їх співвідношення ($\frac{n_s^*}{n} = n_s$) має являти собою сталу величину, що більш характерно для монодисперсних крохмалів.

З урахуванням різної структури крохмальних зерен розраховано, що доцільно використовувати крохмаль із зернами зі щільною упаковкою, для яких відносна величина $n_s = 1 - \frac{(\sqrt[3]{n} - 2)^3}{n}$ менша за величину $n_s = 1 - \frac{(\sqrt[3]{n} - 2 + k)^3 - 2(1 - k)^3}{(\sqrt[3]{n} + k)^3 - k^3}$ для зерен з рихлою упаковкою (k – кратність діаметра порожнечі до діаметра молекули).

Розподілення величини n_s за діаметром зерен і прогнозовані межі діаметра, що відповідають вимогам до отримання ОКД із максимальним терміном квазірівноважного стану, наведено на рис. 1. Підтвердженням цього є експериментальні дані з дослідження в'язкостей ОКД з монодисперсним складом зерен крохмалю та встановлення зростання коефіцієнта стійкості для крохмалів з високодисперсними характеристиками (рис. 2). Теоретичні передумови, що їх покладено до основи розробленої моделі, з високою мірою достовірності ($P \leq 0,05$) підтверджено експериментальними дослідженнями.

Рис. 1. Відносна кількість поверхневих молекул залежно від діаметра крохмальних зерен: 1 – для щільноупакованих зерен; 2 – для зерен з рихлою упаковкою

Рис. 2. Залежність максимальної (1), мінімальної (2) в'язкості та коефіцієнта стійкості (3) 10% ОКД від діаметра крохмальних зерен

У зв'язку з тим, що площа і спорідненість дисперсної фази з водою визначають швидкість різних процесів, і з урахуванням, що величина деякого надлишку енергії в системі ($E^{S'}$) площі поверхні розділу фаз може бути розрахована за формулою $E^{S'} = T \cdot S' + \sigma \cdot S' + \sum \mu_i \cdot n_s^*$ (T – температура; S' – площа поверхні розділу; σ – поверхневий натяг; μ_i – хімічний потенціал i -го компонента), а також використовуючи рівняння Гіббса для поверхневого адсорбованого шару для системи з α , β -об'ємними фазами (розчинник, крохмаль) за відсутності хімічної взаємодії, для НГК може бути розраховано міру сорбції (Γ_i), яка забезпечує необхідну гідрофілізацію поверхні крохмалю. З урахуванням, що клейстеризацію крохмалю можна уявити як прагнення його складових до розчинення, можна припустити, що підвищення ступеня гідрофілізації прискорить процес і змінить параметри (температуру, тривалість) клейстеризації. Завдяки тому, що гідрофільні речовини більш стрімко прагнуть до самочинного диспергування у водному середовищі, це призведе до зменшення вільної енергії і отримання нового виду ОКД – напівфабрикату ФК зі структурою, більш стабільною у часі. Виходячи з рівняння, яке для двокомпонентної системи в умовах теплової рів-

новаги має вигляд: $\Gamma_2 = -\frac{C}{RT} \cdot \frac{d\sigma}{dC}$ (Γ_2 – міра сорбції розчиненої речовини 2 у речовині 1; C – концентрація розчиненої речовини; R – універсальна газова стала), можна стверджувати, що як температура отримання напівфабрикатів ФК крохмаль-НГК, так і термін витримки системи за певних температур повинні бути експериментально визначені для кожного виду НГК.

Оскільки величина $\frac{d\sigma}{dC}$ може мати як позитивний, так і негативний знак, то для забезпечення позитивної сорбції ($\Gamma_2 > 0$) необхідно експериментально обґрунтувати концентрації компонентів для конкретних цільових технологій. На підставі теоретичного аналізу та експериментальних даних ізотерм поверхневого натягу водних розчинів ФТІ теоретично розраховано зони концентрацій сорбції з утворенням номолекулярного шару для різних ФТІ (рис. 3).

Сорбційний механізм отримання напівфабрикатів ФК крохмаль-НГК та необ-

хідність дотримання при цьому обґрунтованих технологічних параметрів доведено співставленням мікроструктури поверхні дегідратованих напівфабрикатів ФК та молекулярних мас їх складових. Встановлено, що сорбція не призводить до коагуляції розчинених у водній фазі НГК. Визначено, що поверхня крохмальних зерен за топографією суттєво відрізняється від їх внутрішніх структур і характеризується більшою однорідністю. Визначенням молекулярних мас складових встановлено, що середня молекулярна маса полімерів у складі напівфабрикату ФК крохмаль-НаКМЦ у 1,4 рази більша за молекулярну масу сполук системи, отриманої шляхом змішування. При цьому спостерігається перерозподіл фракцій з переважним накопиченням більш високомолекулярних сполук.

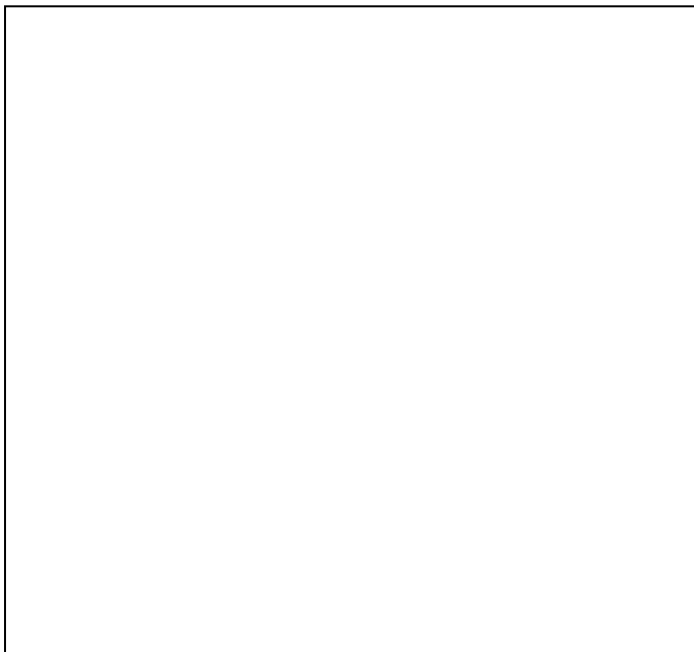


Рис. 3. Похідна $\frac{\partial\sigma}{\partial C}$ за різних концентрацій ФТІ: 1 – гуарова камідь; 2 – ОКД; 3 – ксантанова камідь; 4 – НаКМЦ; 5 – МЦ

Проведені теоретичні та експериментальні дослідження дозволили обґрунтувати та розробити принципову технологічну схему виробництва напівфабрикатів ФК крохмаль-НГК (рис. 4) та на основі її дослідження розробити технології цільових напівфабрикатів ФК. Завдяки органолептичним показникам, зокрема, нейтральним запаху та смаку, напівфабрикати ФК характеризуються високою сумісністю з іншими харчовими інгредієнтами, що дозволяє використовувати їх у складі закусочної та десертної продукції як емульгатори, стабілізатори, структуроутворювачі.

Рис. 4. Принципова технологічна схема виробництва напівфабрикатів ФК крохмаль-НГК, де А, В, С₁, С₂ – підсистеми (у виносках зазначено технологічні параметри, які потребують обґрунтування у взаємозв'язку з цільовими технологіями)

Основною вимогою до стабілізаторів технологічних систем є їх низька здатність до структурування у часі, яку для напівфабрикатів ФК кількісно оцінювали, визначаючи коефіцієнт тиксотропного відновлення (КТВ). Встановлено, що з підвищенням концентрації крохмалю в ОКД з 3% до 10% за температури 19...21°C за рахунок зміни колоїдного стану системи із золеподібного до драглеподібного КТВ зруйнованої системи зменшується з 70,7% до 43,5% відповідно. За даних властивостей використовувати ОКД як стабілізатор текстури кулінарної продукції не має сенсу. Встановлено, що КТВ 1,0% розчинів НГК, зокрема NaКМЦ, МЦ, гуарової камеді, пектину, значно вищі і складають 78,2...98,1%.

Для напівфабрикатів ФК крохмаль (10%)-НГК (0,1...0,5%) у порівнянні з еквіконцентрованими сумішами компонентів характерно збільшення КТВ в 1,25...1,35 рази, а в'язкості, як критерію структуроутворюючої здатності, – в 1,08...1,63 рази. Визначено, що під час отримання таких напівфабрикатів початкова температура клейстеризації знижується з 71,5°C (для ОКД) до 64,0...68,7°C залежно від виду та концентрації НГК, що узгоджується з теоретичними дослідженнями.

Визначено текстурні характеристики ОКД 10% концентрації та напів-фабрикатів ФК крохмаль (10%)-NaКМЦ (0,5%) (рис. 5). Відсутність на реограмі (рис. 5 б) піку 1 свідчить про втрату системою пружних властивостей і набуття пластичних. При цьому міцність систем зменшується в 1,05 рази, а повна робота з руйнування структури зростає в 1,12 рази. Встановлено, що на-півфабрикати ФК крохмаль-НГК виявляють в'язко-пластичні властивості.

Рис. 5. Реограми текстурних характеристик ОКД 10% концентрації (а) та напівфабрикату ФК крохмаль (10 %)-NaКМЦ (0,5 %) (б)

З підвищенням концентрації НГК у їх складі спостерігається зменшення частки зворотньої (високоеластичної) деформації в значенні загальної деформації (з 99,5% до 92,2%), що свідчить про зростання пластичності. Це підтверджує можливість використання напівфабрикатів ФК як стабілізаторів харчових гетерогенних систем.

Теоретичні дослідження показали, що забезпечення квазірівноважного стану кулінарної продукції на основі напівфабрикатів ФК крохмаль-НГК суттєво залежить від величини спорідненості ВМС з водою. Методом ЯМР встановлено, що в порівнянні з ОКД в напівфабрикатах ФК структурування води і перехід її в твердоподібний стан відбувається з більшою швидкістю, знижується рухливість молекул води, що сповільнює ретроградацію крохмальних полісахаридів.

На підставі аналізу кривих випаровування води із ОКД та напівфабрикатів ФК крохмаль (10%)-НГК (0,1...0,5%) з використанням таких НГК, як NaКМЦ (рис. 6), МЦ, ксантанова та гуарова камеді, пектин встановлено, що збільшення концентрації НГК підвищує вологоутримуючу здатність напівфабрикатів. Ці результати підтверджено дослідженнями напівфабрикатів ФК у процесі зберігання протягом 30 діб, а також зниженням в 2,4...2,8 разів кількості відокремленої водної фази після заморожування-розморожування.

В якості механізму стабілізації структури напівфабрикатів ФК у часі нами висунуто гіпотезу про зменшення взаємодії полімерів системи за рахунок підвищення спорідненості ВМС з водою і, як наслідок, ускладнення утворення їх агрегатів.

Справедливість цієї гіпотези підтверджено встановленою закономірністю зниження темпів зростання молекулярних мас амілози та амілопектину у складі ОКД відносно напівфабрикатів ФК, що є результатом взаємодії полімерів. Визначено, що у складі ОКД середня молекулярна маса амілози та амілопектину після 30 діб зберігання зросла в 2,65 рази та 1,47 рази проти 1,34 рази та 1,18 разів у складі систем “амілоза-NaКМЦ”, “амілопектин-NaКМЦ” відповідно.

Рис. 6. Динаміка випаровування води відносно її вмісту в ОКД (1) та напівфабрикатах ФК крохмаль (10%)-NaКМЦ за концентрації NaКМЦ, %: 2 – 0,1; 3 – 0,3; 4 – 0,5

но. Проведені дослідження свідчать, що і фізична поверхня, яка розвивається під час клейстеризації, і речовини, які сорбуються на ній, суттєво впливають на харчову систему в цілому, визначаючи її функціонально-технологічні властивості.

Сформульовані наукові підходи щодо зміни функціонально-технологічних властивостей систем шляхом регулювання величини вільної енергії зовнішніми технологічними чинниками можуть бути реалізовані і під час виробництва інших напівфабрикатів ФК, зокрема, МЦ-цукор-НГК. Довготривалість та двоетапність розчинення МЦ, висока водопоглинаюча та водозв'язуюча здатності визначають необхідність її розчинення окремо від інших складових, здатних до гідратації, а низька агрегативна стабільність під впливом температур і високих концентрацій цукру є стримуючим чинником широкого використання МЦ в технологіях кулінарної продукції. На наш погляд, зниження впливу лімітуючих факторів потрібно шукати в ослабленні та блокуванні існуючої взаємодії МЦ-МЦ шляхом комплексоутворення молекул МЦ з більш розчинними речовинами, наприклад, цукром, а підвищення аг-

регативної стабільності МЦ у розчинах за високих температур – шляхом заміни взаємодії МЦ-МЦ на МЦ-полісахарид або МЦ-білок.

Ефективне блокування взаємодії МЦ-МЦ може бути здійснено в результаті контрольованого пересичення розчину МЦ-цукор з отриманням напівфабрикатів ФК МЦ-цукор. При цьому важливо, щоб початкова концентрація цукру у розчині набагато перевищувала концентрацію МЦ, що забезпечує під час викристалізації формування поверхні кристалів, на якій викристалізовується та сорбується МЦ. За таких умов агрегація молекул МЦ і розвиток гідрофобних взаємодій МЦ-МЦ є мінімальними. Підтвердженням такого механізму є співставлення динаміки розчинення МЦ 0,3% концентрації у розчинах цукру та напівфабрикатів ФК МЦ-цукор (рис. 7, 8). Встановлено, що швидкість розчинення напівфабрикатів ФК МЦ-цукор з вмістом цукру 20...60% в порівнянні з розчиненням МЦ у цукрових сиропах збільшується в 15...18 разів. Для систем, що досліджувалися, у межах концентрацій МЦ до 1,0% виявлено зміну характеру кривих розчинення, що проявляється у їх спрямленні, зникненні слабодинамічної стадії набрякання.

Рис. 7. Динаміка одноетапного розчинення МЦ 0,3% впродовж часу у воді (1) та в розчинах за концентрації цукру, %: 2 – 20; 3 – 40; 4 – 60

Рис. 8. Динаміка розчинення напівфабрикатів ФК МЦ (0,3%)-цукор упродовж часу за концентрації цукру, %: 1 – 20; 2 – 40; 3 – 60

Однак інтенсифікація розчинення не вирішує проблему термостабільності МЦ в зоні високих температур. Експериментально встановлено, що знизити міжмолекулярну взаємодію МЦ ($0,1 < C_{\text{мц}} < 1,0$) під час підвищення температури можливо шляхом введення в розчин НГК, зокрема, гуарової, ксантанової камеді, NaKMЦ ($1,0 < C_{\text{стаб}} < 3,0$) або желатини ($1,0 < C_{\text{жел}} < 2,0$). Встановлено, що під час нагрівання розчинів МЦ 0,3...1,0% кількість МЦ, що викристалізувалась, в присутності 0,5% NaKMЦ зменшується в 1,5...1,8 рази, ксантанової камеді – в 1,4...2,0 рази, желатини – в 1,7...1,9 рази. З урахуванням отриманих результатів і поетапного вирішення проблеми інтенсифікації розчинення та підвищення термостабільності МЦ обґрунтовано та розроблено технологію напівфабрикатів ФК МЦ-цукор-НГК для виготовлення десертної продукції з пінною структурою (рис. 9).

Рис. 9. Принципова технологічна схема виробництва напівфабрикатів ФК МЦ-цукор- НГК, де А, В, С₁, С₂ – підсистеми (у виносках зазначено технологічні параметри, які потребують обґрунтування у взаємозв'язку з цільовими технологіями)

У четвертому розділі “Дослідження основних фізико-хімічних показників та функціонально-технологічних властивостей напівфабрикатів ФК” наведено результати дослідження емульгуючої та стабілізуючої здатності напівфабрикатів ФК крохмаль-НГК (NaКМЦ, гуарова та ксантанова камеді, декстрини), екструдат-НГК (NaКМЦ, МЦ), драглеутворюючої здатності напівфабрикатів ФК крохмаль-альгінат натрію (пектин), визначено змочуваність, гранулометричний склад, розчинність напівфабрикатів ФК МЦ-цукор-НГК (NaКМЦ, гуарова та ксантанова камеді, желатина).

Перевага створених напівфабрикатів ФК полягає в тому, що, реалізуючи принципові технологічні схеми їх виробництва (рис. 4, 9), але змінюючи вид ФТІ чи НГК, досягається можливість створення за єдиним технологічним принципом напівфабрикатів з різними технологічними властивостями, що дозволяє отримувати “цільову” кулінарну продукцію з емульсійною, драглеподібною чи пінною структурою. З метою отримання кулінарної продукції з емульсійною структурою у вигляді пластичних паст з високою в'язкістю досліджено функціонально-технологічні властивості напівфабрикатів ФК крохмаль-NaКМЦ (ксантанова камедь, декстрини). Виявлено, що, незважаючи на принципову можливість отримання харчових емульсій на основі зазначених НГК (точка інверсії фаз для розчинів 0,3...0,5% концентрації NaКМЦ складає 32,0...34,5 об.од, ксантанової камеді – 26,0...28,0 об.од., декстринів 3...5% концентрації – 18,0...23,0 об.од.), емульсії на їх основі характеризуються низькою стабільністю і за органолептичними показниками не відповідають моделі продукції, що розроблялась, – мають липку текучу текстуру.

Доведено, що напівфабрикати ФК крохмаль-НГК залежно від концентраційного співвідношення складових та виду НГК можуть бути використані як емульгатори та/чи стабілізатори кулінарної продукції з емульсійною структурою. Встановлено, що емульгуюча здатність напівфабрикатів ФК крохмаль-NaКМЦ збільшується в порівнянні з еквіконцентрованими ОКД та розчинами NaКМЦ в 1,8...4,3 рази. Використання вищезазначених напівфабрикатів ФК дозволяє одержувати емульсії з жироемністю від 20% до 89% і стійкістю 90...92%, які характеризуються пастоподібною густою текстурою.

З метою застосування вітчизняної сировини доведено доцільність використання у складі напівфабрикатів ФК декстринів з молекулярною масою $(2...7) \cdot 10^4$. Встановлено, що зі збільшенням концентрації декстринів з 1% до 5% емульгуюча здатність напівфабрикатів ФК крохмаль-декстрини збільшується в 2,0...2,1 рази, при цьому максимальна жироемність емульсій (81...83%) досягається за концентрації декстринів 2...4%. На основі аналізу експериментальних даних з використанням математичних методів спрогнозовано умови одержання стійких емульсій на основі напівфабрикатів ФК крохмаль-декстрини. Отримано поверхню відгуку агрегативної стійкості у тримірному просторі у вигляді рівняння $F = F(C_{кр}, C_{декстр}, C_{ж})$, де $C_{кр}$, $C_{декстр}$, $C_{ж}$ – концентрації крохмалю, декстринів та жирової фази відповідно, %: $3,0 < C_{кр} < 10,0$; $3,0 < C_{декстр} < 5,0$; $20 < C_{ж} < 90$.

Встановлено, що в зоні зміни концентрації основних складових системи форма зв'язку описується параболоїдом обертання навколо уявної осі розділу фаз, перетин

якої визначається залежністю $F = \alpha + \beta C_{жк} + \gamma C_{жк}^2$ (α , β , γ – коефіцієнти функції концентрації крохмалю, декстринів та жирової фази).

Обґрунтовано параметри отримання напівфабрикатів ФК крохмаль-декстрини, розроблено їх технологію та рецептурний склад. Експериментально встановлено, що підвищення концентрації крохмалю до 10% у складі напівфабрикатів ФК крохмаль-ксантанова (гуарова) камідь, крохмаль-декстрини дозволяє використовувати вищеозначені напівфабрикати як стабілізатори емульсій з жироемністю 30...89%.

Практична реалізація теоретичної моделі отримання напівфабрикатів ФК дозволяє використовувати в їх складі НГК в суміші з іншою сировиною, зокрема зернобобовими, які попередньо піддаються термоекструзії. Властивості поверхні, що розвивається під час екструзії, як носія додаткової вільної енергії, можуть бути цілеспрямовано скореговані за рахунок сорбції на ній НГК. Доведено, що високотемпературна екструзія сумішей борошна зернобобових (гороху, кукурудзи) та НГК завдяки зростанню загальної пористості у 3,7 рази призводить до збільшення в 1,2 рази питомої поверхні, що дає підставу використовувати їх для стабілізації емульсій.

За результатами визначення емульгуючих та стабілізуючих властивостей напівфабрикатів ФК екструдат-НаКМЦ (МЦ) їх концентрація в системі складає 4...6%. Експериментально визначено, що за таких концентрацій можна отримувати емульсії з жироемністю до 87,5%. Сорбція на поверхні екструдату білків молока, джерелом яких є концентрат сироваткових білків, одержаний методом ультрафільтрації (КСБ УФ), підвищує точку інверсії в 1,3...1,5 рази, а в суміші з напівфабрикатом ФК екструдат-НаКМЦ (МЦ) з концентрацією НГК 0,05...0,2% – в 1,2...1,7 рази. Стабільність емульсій, отриманих на основі напівфабрикату ФК екструдат кукурудзи-зи-НаКМЦ-КСБ УФ зі співвідношенням складових 3,0:(0,1...0,2):(2,0...4,0) та жироемністю 20...80% досягає 98...100%. Розроблено технологію та рецептурний склад напівфабрикатів ФК на основі екструдату, визначено їх фізико-хімічні показники, наведено рекомендації щодо використання їх в технології закусочної продукції.

З метою отримання драглеподібної десертної продукції типу “желе в желе” обґрунтовано технологічні параметри виробництва напівфабрикатів ФК крохмаль-пектин (альгінат натрію), які, маючи поліфункціональні властивості, забезпечують бажані технологічні характеристики і використовуються як стабілізатори емульсійної структури, так і як драглеутворювачі під час обробки їх у розчинах хлористого кальцію з одержанням термостабільних драглів. На підставі дослідження ємності систем з поглинання іонів кальцію (Y_3), визначення динаміки процесу іонообміну, міцності драглів (Y_1) та органолептичних властивостей систем (Y_2) встановлено основні технологічні параметри отримання термостабільних драглів – концентрації крохмалю (x_1), альгінату натрію або пектину (x_2), хлористого кальцію (x_3), геометричні розміри драглів, послідовність змішування і термін обробки (x_4) та витримки їх поза межами розчину хлористого кальцію, які забезпечують формування бажаних органолептичних показників драглеподібної десертної продукції. Результатом оптимізації процесу є комплексний показник якості (КПЯ) термостабільних наповнювачів (ТН), змодельований у вигляді поверхні, де ізолінії КПЯ одержані на базі поліномів Лагранжа (рис. 10).

Відзначено, що міцність драглів залежно від кількості іонів кальцію, що дифундували до систем, описується функцією регресії $Y_1 = A(x_1, x_2, x_3) + C(x_1, x_2, x_3)Y_3$, де A – початок підрахунку часу, C – коефіцієнт, який характеризує швидкість зміни Y_1 від Y_3 , а зміна міцності драглів в процесі обробки – рівнянням $Y_1 = Y_{1_0} t^{\alpha_1} (1 - e^{\alpha_2 + \alpha_3 t})^{\alpha_4}$ ($\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ – коефіцієнти, що відображають швидкості процесу сорбції). Раціональні значення КПЯ досягаються за параметрів, наведених в табл. 1. Кількісно процес іотропного драглеутворення оцінено визначенням гідродинамічних (середні молекулярні маси, молекулярно-масовий розподіл) та структурно-механічних характеристик систем. Встановлено накопичення у складі іотропних драглів високомолекулярних комплексів та перерозподіл фракцій за молекулярними масами з переваженням > 56% фракцій з молекулярними масами $2 \cdot 10^6$.

Таблиця 1

Параметри досягнення раціональних значень КПЯ напівфабрикатів ФК крохмаль (10%)-пектин (1%)

Концентрація CaCl_2 , %	$\tau_{\text{вигр.}} \times 60$, с	Міцність драглів, г·см	Органолептична оцінка, бал, за 50-бальною шкалою	Кількість адсорбованих іонів $\text{Ca}^{2+} \times 10^{-3}$, кг
x_3	x_4	Y_1	Y_2	Y_3
1	96	546	49	0,238
5	5	552	49	0,240
10	2	560	49	0,234
15	1	570	47	0,230

Відзначено, що термостабільні наповнювачі, як напівфабрикати високого ступеня готовності, характеризуються технологічною стабільністю у часі. Це дозволяє використовувати їх у складі продукції тривалого зберігання, що співвідноситься з науковою концепцією та метою дисертаційної роботи. Розроблено технологію нових напівфабрикатів – ТН з широким спектром технологічних властивостей, обґрунтовано їх рецептури, досліджено основні фізико-хімічні показники, розроблено рекомендації з їх використання у складі кулінарної продукції.

Обґрунтовано та розроблено технологію напівфабрикатів ФК МЦ-цукор- НГК у вигляді сухих сумішей з вологістю 6...8%. Ключовими функціонально-технологічними властивостями для них є ступінь відновлення, який залежить від гранулометричного складу, змочуваності, вмісту жиру, та повнота реалізації властивостей ФТІ, що входять до їх складу. Встановлено, що гранулометричний склад залежить від ступеня попереднього згущення рецептурної суміші, що підлягає сушінню. Обґрунтовано доцільність введення цукру у вигляді сиропу з концентрацією 70...75%, що за низького вологовмісту суміші забезпечує його викристалізацію та сорбцію МЦ на поверхні кристалів. Доведено, що НГК, зокрема NaKMЦ, необхідно вводити у вигляді розчинів 3...4% концентрації, як рідку основу доцільно викорис-

товувати молоко питне, білкові речовини якого підвищують термостабільність МЦ за температури 50...100°C.

У п'ятому розділі “Обґрунтування та розробка технологій кулінарної продукції з використанням напівфабрикатів ФК”, базуючись на теоретичних та експериментальних даних, обґрунтовано та розроблено технології кулінарної продукції з емульсійною (“Пасти закусочні”, “Закуси”, “Десерти”), драгледоподібною (“Желе”, “Десерти фруктові і плодово-ягідні “Хеппіджеллі”, термостабільні наповнювачі) та пінною (морозиво, муси, коктейлі) структурою, досліджено її основні показники якості і зміну їх під впливом технологічних факторів, обґрунтовано умови та терміни її зберігання.

Методами системного аналізу доведено, що використання напівфабрикатів ФК дозволяє отримувати кулінарну продукцію з принципово новими органолептичними характеристиками, підвищує ефективність технологічного процесу, дозволяє отримувати продукцію зі стабільними у часі технологічними показниками.

Технологічний процес виробництва закусочної та десертної продукції з емульсійною структурою як технологічна система в межах визначених підсистем передбачає:

- відновлення напівфабрикату ФК екструдат (2,0%)-NaКМЦ (0,1%)-КСБ УФ (1,0%) з одержанням емульгуючої основи за таких умов: концентрація напівфабрикату в водній фазі – 4...6%, температура пастеризації – 89...91°C, тривалість пастеризації – (15...20)х60 с, температура відновленого напівфабрикату – 19...21°C;

- утворення на основі емульгуючої основи висококонцентрованої емульсії з вмістом жирової фази 87...89% за наступних параметрів: температура емульгування – 19...21°C, частота обертання лопатей емульсатора – 50 с⁻¹;

- стабілізацію продукції з отриманням агрегативно стійкої емульсії з жиромісткістю 24...35%, що досягається шляхом використання напівфабрикату ФК крохмаль (10%)-NaКМЦ (0,1%) за концентрації 45...60 %.

Встановлено, що масова частка сухих речовин у складі закусочної та десертної продукції складає 44,0...59,2%, жиру – 24,1...34,4%, цукру (для десертів) – 15,1...15,9%, стійкість емульсії – 98...100%.

Харчова цінність продукції за незмінного вмісту напівфабрикатів ФК визначається рецептурним складом конкретної продукції. На прикладі пасти закусочної “Гостра” встановлено, що масова частка азотистих речовин складає $0,360 \pm 0,007\%$, жиру – $29,5 \pm 0,6\%$, вуглеводів – $11,1 \pm 0,7\%$, мінеральних речовин – $0,877 \pm 0,003\%$.

Досліджено фізико-хімічні та мікробіологічні показники паст свіжовиготовлених та після 36 діб зберігання, розроблено шкалу оцінки органолептичних показників. Узагальнені профілі органолептичної оцінки паст закусочних наведено на рис. 11.

Рис. 11. Профілі органолептичної оцінки паст закусочних свіжовиготовлених

Відзначено, що у формуванні органолептичних показників готової продукції значущими є пластичність (б, 1), пастоподібність (б, 2), наявність наповнювачів (а, 2) та їх розмірні характеристики (а, 3), натуральність (в, 3) та інтенсивність (в, 2) кольору, вираженість (г, д, 3), збалансованість (д, 4) та швидкість вивільнення (г, д, 6) запаху та смаку. Встановлено, що зберігання паст закусочних протягом 36 діб призводить до незначного зменшення вмісту в них вітамінів В₁, В₂, В₆, В₁₂, А. Вміст ретинолу та аскорбінової кислоти при цьому знижується на 18,7% та 45,3% відповідно, ненасичених жирних кислот – на 8,0%. На етапі впровадження паст закусочних у виробництво згідно з положеннями системи НАССР визначено потенційні ризики та встановлено критичні точки контролю, обґрунтовано їх граничні значення.

За аналогічним алгоритмом наведено результати досліджень показників якості та безпеки десертної продукції з емульсійною структурою.

Розроблено технологію десертної продукції – “Десерти фруктові і плодово-ягідні “ХеппіДжеллі” за типом “желе в желе” з використанням ТН. Визначено вимоги до складу та властивостей желюючої основи та ТН, за яких відсутня міграція рідкої фази, і система знаходиться в квазірівноважному стані. З урахуванням визначених закономірностей впливу рецептурних компонентів на процес іонообміну встановлено, що у складі желюючої основи вміст сухих речовин повинен складати 30,0...34,0%, цукру – 24,0...26,0%, лимонної кислоти – 0,3...0,5%. Драглеутворювачем желюючої основи обрано пектин у концентраціях 2,0...2,5%. Вміст ТН у складі желе 10...14% встановлено експериментальним шляхом. ТН характеризуються термічною стійкістю, що з метою забезпечення мікробіологічної стабільності дозволяє піддавати їх у складі желюючої основи термічній обробці за температури 95...100°C.

Узагальнено експериментальні дані, що характеризують органолептичні, фізико-хімічні показники желе та їх харчову цінність. Визначено, що желе є джерелом легкозасвоюваних вуглеводів (від 25,0±0,3 до 28,0±0,3%), харчових волокон (2,12±0,05%), вітамінів – С (24,0±0,2мг%), РР (1,20±0,01мг%), мінеральних речовин –

калію (374 мг%), кальцію (55 мг%), магнію (28 мг%). На підставі дослідження зміни основних текстурних характеристик желе протягом 72 діб зберігання встановлено незначне підвищення максимального зусилля розрізання, ступеня пенетрації, повної роботи з розрізання драглів, зусилля руйнування драглів, що не впливає суттєво на їх текстуру.

Розроблено та обґрунтовано рецептурний склад і технологію десертів, виготовлених на фризери, морозива, мусів, коктейлів з використанням напівфабрикатів ФК МЦ-цукор-НГК. Обґрунтовано технологічні параметри відновлення напівфабрикатів ФК, досліджено вплив технологічних факторів на піноутворюючу здатність та стійкість піни рецептурних сумішей, збитість та опір таненню готових виробів. Встановлено раціональні співвідношення напівфабрикатів ФК і рідкої основи, які складають для мусів 1:(1,5...2,0), десертів, виготовлених на фризери, та морозива – 1:(2,5...3,0), коктейлів – 1:(3,5...4,0). Досліджено показники якості нової продукції.

Обґрунтовано умови та терміни зберігання готової продукції – за температури 0...6°C – 48 годин з моменту виготовлення для продукції з емульсійною та драглеподібною структурою, а з використанням консервантів – за температури 0...6°C – 28 (для продукції з емульсійною структурою) та 60 (для продукції з драглеподібною структурою) діб у закритій споживній тарі.

Досліджено зміну основних показників якості та безпеки кулінарної продукції з емульсійною, драглеподібною та пінною структурою в процесі зберігання. Доведено, що використання напівфабрикатів ФК забезпечує стабільність технологічних властивостей продукції у часі, дозволяє інтенсифікувати технологічний процес її виробництва, використовувати вітчизняну сировину, мінімізувати витрати ФТІ.

У шостому розділі “Практична реалізація розроблених технологій” сформульовано основні положення, на підставі яких здійснено оцінку соціально-економічної ефективності функціонування розроблених та впроваджених технологій на якісному та кількісному рівні.

Здійснено заходи з упровадження науково-технічних розробок у виробництво шляхом розробки проекту реконструкції та введення в дію двох фабрик (ТОВ “Тайфун-2000”, ТОВ “Чигринов”, м. Харків) з випуску кулінарної продукції з використанням напівфабрикатів ФК; розробки, узгодження та затвердження нормативної та технологічної документації на нову кулінарну продукцію (1 збірник рецептур, 15 технічних умов, 19 технологічних інструкцій); апробації результатів досліджень на науково-практичних та науково-технічних конференціях, інвестиційних та бізнес-форумах, виставках наукових досягнень, у підприємствах ресторанного господарства України. Сумарна кількість виробленої продукції за станом на серпень 2005 р. становить 5228 тонн на загальну суму 40,097 млн. грн.

ВИСНОВКИ

1. З урахуванням тенденцій розвитку продовольчого ринку країни та визначених закономірностей забезпечення технологічної стабільності кулінарної продукції у часі з метою інтенсифікації технологічних процесів її виробництва, формування нових споживних властивостей, розширення асортименту, використання вітчизняної

сировини обґрунтовано та практично реалізовано науковий напрям створення кулінарної продукції з емульсійною, драгледопідбною та пінною структурою на основі напівфабрикатів ФК крохмаль-НГК, екструдат-НГК, МЦ-цукор-НГК.

2. На підставі теоретичних положень про стійкість харчових дисперсних систем з використанням термодинамічних методів розроблено і досліджено теоретичну модель отримання напівфабрикатів ФК крохмаль-НГК, встановлено закономірності їх зміни в технологічному потоці, що дозволило адекватно спрогнозувати збільшення терміну технологічної стабільності кулінарної продукції на основі напівфабрикатів ФК, визначити основні параметри технологічних процесів, обґрунтувати вид, концентрації крохмалю і НГК, співвідношення компонентів. Теоретичні передумови, що їх покладено до основи розробленої моделі, з високою мірою достовірності ($P \leq 0,05$) підтверджено експериментальними дослідженнями.

3. Уперше теоретично спрогнозовано та експериментально підтверджено сорбційний механізм утворення структури напівфабрикатів ФК крохмаль-НГК. Встановлено, що варіюванням технологічних чинників – температури, тривалості термообробки, виду та концентрації крохмалю і НГК, розмірів і структури крохмальних зерен можна регулювати спрямованість сорбції НГК з розчинів. Визначенням поверхневого натягу водних розчинів ФТІ і молекулярно-масових характеристик їх складових, електронним мікроскопіюванням доведено утворення структури напівфабрикатів ФК, яка забезпечує їх квазірівноважний стан у технологічному потоці. Практичну реалізацію встановленого механізму здійснено на прикладі технології напівфабрикатів ФК “Композиції функціональні “Стабілайн” (ТУ У 15.8-01566330.120-2001, сповіщення № 1) для виробництва кулінарної продукції з емульсійною, драгледопідбною та пінною структурою.

4. Уперше комплексно досліджено фізико-хімічні, структурно-механічні, функціонально-технологічні та мікробіологічні характеристики напівфабрикатів ФК крохмаль-НГК, екструдат-НГК, МЦ-цукор-НГК, визначено їх харчову цінність, обґрунтовано умови та терміни зберігання. Доведено, що за рахунок сорбції НГК напівфабрикати ФК крохмаль-НГК набувають в'язко-пластичних властивостей, що в порівнянні з ОКД характеризується зменшенням частки зворотньої деформації в значенні загальної деформації з 99,5% до 92,2%, збільшенням в 1,25...1,35 рази КТВ та дозволяє використовувати їх для отримання та стабілізації емульсійної структури кулінарної продукції.

5. Уперше доведено здатність НГК у складі напівфабрикатів ФК стабілізувати крохмальні полісахариди, що дозволяє використовувати нативні крохмалі для отримання кулінарної продукції тривалого зберігання. Дослідженнями середньомолекулярних мас модельних систем протягом зберігання до 30 діб підтверджено, що НГК (на прикладі NaКМЦ) перешкоджають агрегації крохмальних полісахаридів, про що свідчить менш виражена в 1,34 рази динаміка збільшення середньомолекулярних мас систем “амілоза-NaКМЦ” в порівнянні з амілозою (в 2,65 рази) і в 1,18 разів систем “амілопектин-NaКМЦ” в порівнянні з амілопектином (в 1,47 рази).

Для напівфабрикатів ФК крохмаль-НГК в порівнянні з ОКД встановлено підвищення швидкості структурування води з одночасним зменшенням рухливості її

молекул, зменшення кількості водної фази, що випаровується під час нагрівання та відокремлюється протягом зберігання до 30 діб (в 1,7...9,3 рази) і заморожування-розморожування (в 2,4...2,8 рази).

6. Визначено, що емульгуюча здатність напівфабрикатів ФК крохмаль-НаКМЦ в 1,8...4,3 рази, екструдат-НаКМЦ-КСБ УФ в 1,2...1,7 рази більша в порівнянні з еквіконцентрованими сумішами. Використання напівфабрикатів ФК крохмаль-НаКМЦ, екструдат кукурудзи-НаКМЦ-КСБ УФ дозволяє отримувати високов'язкі пластичні емульсії з жиромістністю 20...89% та 20...80% і стійкістю 90...92% та 98...100% відповідно. Підтверджено високу стабільність емульсій у часі й при введенні наповнювачів рослинного або тваринного походження, що дозволяє на їх основі створювати широкий асортимент кулінарної продукції.

7. Встановлено закономірності утворення іонотропних драглів і розроблено технологію ТН на основі напівфабрикатів ФК крохмаль (10%)-альгінат натрію (0,5...1,0%), крохмаль (10%)-пектин (0,5...1,0%). Уперше на основі результатів дослідження фізико-хімічних, структурно-механічних і гідродинамічних властивостей встановлено закономірності сорбції іонів кальцію з розчинів хлористого кальцію. З використанням методів кореляційно-регресійного аналізу встановлено взаємозв'язок між технологічними параметрами, органолептичними показниками і міцністю драглів, на основі ізоліній КПЯ визначено раціональні параметри процесу драглеутворення. Проведені дослідження реалізовано в технології нової кулінарної продукції – “Десерти фруктові і плодово-ягідні “ХеппіДжеллі” (ТУ У 15.3-01566330.122-2001).

8. З використанням методів системного аналізу визначено параметри інтенсифікації розчинення і підвищення агрегативної стійкості МЦ у розчинах. Встановлено, що тривалість розчинення МЦ у складі напівфабрикатів ФК МЦ-цукор зменшується в 15...18 разів. Науково обґрунтовано технологію напівфабрикатів ФК МЦ-цукор-НГК (“Суміші сухі для морозива” ТУ У 40.01566330.03-96), визначено їх основні фізико-хімічні і функціонально-технологічні властивості. Доведено, що НГК у складі напівфабрикатів ФК МЦ-цукор-НГК підвищують агрегативну стійкість МЦ за температур 50...100°C. Здійснено якісну та кількісну оцінку функціонування напівфабрикатів ФК МЦ-цукор-НГК.

9. Розроблено наукові основи технології кулінарної продукції з емульсійною (“Пасти закусочні” ТУ У 40.01566330.062-99, сповіщення № 1...7, “Десерти” ТУ У 40.01566330.063-2000, сповіщення № 1, “Десерти вершкові” ТУ У 40.01566330.076-99, “Закуски делікатесні” ТУ У 40.01566330.100-2000, “Десерти молочні” ТУ У 15.5-30990063.002-2002, “Закуски” ТУ У 15.8-30990063.005-2004), драглеподібною (“Желе” ТУ У 15.3-32134630.001-2003) та пінною (“Морозиво “Карпіджані” ТУ У 40.01566330.099-2000, сповіщення № 1, 2) структурою на основі напівфабрикатів ФК. Визначено основні показники якості та безпеки кулінарної продукції та їх зміни в технологічному потоці. Доведено, що використання напівфабрикатів ФК забезпечує технологічну стабільність продукції, дозволяє інтенсифікувати технологічний процес її виробництва, залучити до технологічного циклу вітчизняну харчову сировину, мінімізувати витрати ФТІ. Відзначено, що використання напівфабрикатів ФК дозволяє отримувати широкий асортимент кулінарної продукції з високою харчовою цінністю.

10. З урахуванням отриманих результатів теоретичних і експериментальних досліджень розроблено технології і комплексно досліджено властивості напівфабрикатів ФК – “Концентрати харчові. Киселі” ТУ У 40.01566330.080-99, “Концентрати харчові. Креми заварні” ТУ У 40.01566330.082-99, “Суміші рослинні для солодких страв “Насолода” ТУ У 15.8-31873864.004-2004.

11. Проведено комплекс заходів щодо впровадження розроблених технологій в підприємствах ресторанного господарства м. Харкова – НВФ “Техноімпульс”, ТОВ “Аніс”, ТОВ “Чигринов”, ТОВ “Карпіджани”, ТОВ “Тайфун-2000”, ПП “Аромат-люкс”; м. Ялти – АП “Дієтстолова”; м. Євпаторії – ЗАТ “Волна” і в учбовий процес ВНЗ України. Сумарна кількість виробленої продукції за станом на серпень 2005 р. становить 5228 тонн на загальну суму 40,097 млн. грн. Технологічні принципи виробництва кулінарної продукції на основі напівфабрикатів ФК покладено в основу спроектованих та введених в дію фабрик ТОВ “Тайфун-2000” і ТОВ “Чигринов” м. Харкова.

12. Доведено соціально-економічну ефективність виробництва кулінарної продукції на основі напівфабрикатів ФК. Відзначено, що соціальний ефект розробки полягає в організації більше 210 робочих місць на нових підприємствах ресторанного господарства України, задоволенні попиту споживачів на кулінарну продукцію тривалого зберігання, розширенні її асортименту.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Монографії, навчальні посібники, збірники рецептур

1. Использование метилцеллюлозы при производстве кулинарной продукции с пенной структурой /П.П. Пивоваров, О.А. Гринченко, С. В. Журавлев, В.Ф. Петрович /Под ред. П.П. Пивоварова. – Харьков: ХИОП, 1990. – 120 с.

2. Технология переработки продуктов питания с использованием модификаторов /Ф.В.Перцевой, Ю.А. Савгира, А.Л. Фошан, О. А. Гринченко, П.П. Пивоваров, И.С. Гулый, Л.Н. Тищенко, Б.Ч. Гарнцарек, В.В. Полевич. – Харьков: ХГТУСХ, ХГАТОП, 1998. – 177 с.

3. Системные исследования технологий переработки продуктов питания /О.Н. Сафонова, Ф.В. Перцевой, О.А. Гринченко, А.Л. Фошан, П.П. Пивоваров, А.В. Богомоллов, Л.Н. Тищенко, Б.Ч. Гарнцарек /Под ред. О.Н. Сафоновой. – Харьков: ХГАТОП, ХГТУСХ, 2000. – 199 с.

4. Производство желейной и взбивной продукции с использованием модификаторов: Монография /Ф.В. Перцевой, А.Л. Фошан, Ю.А. Савгира, О.А. Гринченко, П.П. Пивоваров, А.И. Дорошенко /Под ред. Ф.В. Перцевого. – Днепропетровск: Пороги, 2003. – 201 с.

5. Пивоваров П.П., Гринченко О.О. Теоретичні основи технології громадсько-го харчування: Навч. посібник. Частина II: Вуглеводи в технологічному процесі виробництва продукції громадського харчування. – Харків: ХДАТОХ, 2001. – 162 с.

6. Переработка продукции растительного и животного происхождения /А.В. Богомоллов, Ф.В. Перцевой, О.Н. Сафонова, Н.В. Верешко, И.Н. Фомина, О.А. Гринченко /Под общ. ред. А.В. Богомоллова, Ф.В. Перцевого. – С.Пб:ГИОРД, 2001.– 336 с.

7. Технологія переробки продукції тваринництва /О.В. Богомолів, Ф.В. Перцевий, О.М. Сафонова, Л.М. Тіщенко, О.О. Гринченко, Л.М. Крайнюк, Н.В. Федак, І.М. Фомина, Н.В. Верешко, Ю.І. Поколов, П.В. Гурський /За ред. О.В. Богомоліва, Ф.В. Перцевого. – Харків: НМЦ заочного навчання сільськогосподарських ВНЗ України, 2001. – 241 с.

8. Сборник рецептов сладких блюд, кондитерских и хлебобулочных изделий с использованием модифицированных студнеобразователей /Ф.В. Перцевой, И.Н. Фомина, О.Н. Теймурова, Е.А. Рева, Ю.А. Савгира, О.А. Гринченко, Г.Е. Абдрахманова, В.А. Кузнецов, И.Д. Петровская, А.П. Кулешов, К.В. Сытник /Под общ. ред. Ф.В. Перцевого. – Харьков: ХИОП, 1993. – 65 с.

Інформаційні листки, статті у наукових виданнях

9. Перцевой Ф. В., Гринченко О. А., Свидло К. В. Технология полуфабриката бисквитного “Особый” //Информационный листок № 201-93. – ХЦНТЭИ, 1993.– 4с.

10. Перцевий Ф.В., Гринченко О.О., Свідло К.В. Прості ефіри целюлози //Харчова і переробна промисловість. – 1993. – №11. – С. 24.

11. Коваленко В.А., Лерина И.В., Гринченко О.А. Основные принципы разработки микробиологических нормативов мягкого мороженого. – Харьков: ХАРПНТЭИ, 1994.– 4 с.

12. Лерина И.В., Коваленко В.А., Гринченко О.А. Классификация мягкого мороженого и его микробиологическая характеристика //Новые технологии пищевых продуктов и актуальные проблемы развития торговли и общественного питания: Сб. научн. тр. – Харьков: ХГАТОП, 1995. – С. 69 – 73.

13. Пивоваров П.П., Гринченко О.А., Юрченко С.Л. Использование сухих концентратов для приготовления сладких блюд //Актуальні науково-методичні проблеми в підготовці спеціалістів вищої кваліфікації для торгівлі і харчування: Зб. наук. пр. – Харків: ХДАТОХ, 1997. – С. 23 – 24.

14. Пивоваров П.П., Гринченко О.А., Юрченко С.Л. Использование многофункциональных сухих смесей для производства сладких блюд //Прогресивні ресурсо-зберігаючі технології та їх економічне обґрунтування у підприємствах харчування. Економічні проблеми торгівлі: Зб. наук. пр. – Харків: ХДАТОХ, 1998. – С. 38 – 40.

15. Пивоваров П.П., Гринченко О.О., Юрченко С.Л. Вплив желатину та натрійкарбоксиметилцелюлози на агрегатну стійкість метилцелюлози //Удосконалення технології та організації масового харчування, готельного господарства і туризму: Зб. наук. пр. – Київ: КДТЕУ, 1998. – С. 95 – 98.

16. Гринченко О. О., Пивоваров П. П., Юрченко С. Л. Вивчення особливостей поведінки розчинення метилцелюлози з метою її використання при виробництві солодких страв з пінною структурою //“Вісник ДонДУЕТ”. – № 4. – Донецьк: ДонДУЕТ, 1999. – С. 134 – 138.

17. Большакова В.А., Гринченко О.О., Пивоваров П.П. Емульсійні властивості пористих систем, отриманих з рослинної сировини //Обладнання та технології харчових виробництв: Зб.наук. пр. – Донецьк: ДонДУЕТ, 1999. – С. 300 – 304.

18. Большакова В.А., Гринченко О.О., Пивоваров П.П. Пасты із зернобобової сировини // Харчова і переробна промисловість. – 1999. – № 11 – 12. – С. 27.

19. Пивоваров П.П., Гринченко О.А., Мостовая Л.Н. Влияние продуктов гидролиза крахмала на стабильность эмульсий //Нові технології та удосконалення процесів харчових виробництв: Зб. наук. пр. – Харків: ХДАТОХ, 1999. – С. 12 – 14.

20. Пивоваров П.П., Гринченко О.О., Мостова Л.М. Перспективи використання модифікованих крохмалів у технологіях соусів емульсійного типу //Обладнання та технології харчових виробництв: Зб. наук. пр. – Вип. 3. – Донецьк: ДонДУЕТ, 1999. – С. 271 – 274.

21. Большакова В.А., Гринченко О.А., Пивоваров П.П. Функциональные свойства композиций “экструдат кукурузы-полисахарид” //Прогресивні технології та удосконалення процесів харчових виробництв: Зб. наук. пр. – Ч.1. – Харків: ХДАТОХ, 2000. – С. 51 – 55.

22. Юрченко С.Л., Гринченко О.А., Пивоваров П.П. Использование полуфабрикатов высокой степени готовности для производства мороженого //Прогресивні технології та удосконалення процесів харчових виробництв: Зб. наук. пр. – Ч.1. – Харків: ХДАТОХ, 2000. – С. 65 – 69.

23. Пивоваров П.П., Гринченко О.А., Мостовая Л.Н. Изучение фракционного и жирнокислотного состава десертных кремов //Вісник Харк. держ. політех. ун-ту: Зб. наук. пр. – Вип. 115. – Харків: ХДПУ, 2000. – С. 201 – 206.

24. Гринченко О.А. Использование стабилизационных систем в технологии мягкого и закаленного мороженого //Прогресивні технології та удосконалення процесів харчових виробництв: Зб. наук. пр. – Ч.1. – Харків: ХДАТОХ, 2000. – С. 210 – 215.

25. Большакова В.А., Гринченко О.О. Використання стабілізаційних систем в технології соусів //Вісник Харк. нац. ун-ту. Серія: “Актуальні проблеми сучасної науки у дослідженнях молодих вчених м. Харкова”. – Харків: ХНУ, 2000. – № 456. – С. 219 – 221.

26. Гринченко О.О., Пивоваров Є.П. Спосіб стабілізування гетерогенних систем у суспензіях та емульсіях //Обладнання та технології харчових виробництв: Зб. наук. пр. – Вип. 6. – Т.1. – Донецьк: ДонДУЕТ, 2001. – С. 146 – 151.

27. Юрченко С.Л., Гринченко О.А., Пивоваров П.П. Условия стабилизации агрегатного состояния растворов метилцеллюлозы //Прогресивні ресурсозберігаючі технології та їх економічне обґрунтування у підприємствах харчування. Економічні проблеми торгівлі: Зб. наук. пр. – Ч.1. – Харків: ХДАТОХ, 2001. – С. 46 – 51.

28. Пивоваров П.П., Гринченко О.О., Блага К.К., Ільчакова Ж.О. Використання модифікованих полісахаридів в технології термостабільних фруктових начинок //Прогресивні ресурсозберігаючі технології та їх економічне обґрунтування у підприємствах харчування. Економічні проблеми торгівлі: Зб. наук. пр. – Ч.1. – Харків: ХДАТОХ, 2001. – С. 59 – 65.

29. Пивоваров Є.П., Гринченко О.О., Хацкевич Ю.М. Перспективи використання полісахаридів для отримання стабільних емульсій //Прогресивні ресурсозберігаючі технології та їх економічне обґрунтування у підприємствах харчування. Економічні проблеми торгівлі: Зб. наук. пр. – Ч.1. – Харків: ХДАТОХ, 2001. – С. 138 – 142.

30. Пивоваров П.П., Гринченко О.А., Ботштейн Б.Б., Благая К.К. Использование альтернативных пенообразователей в технологии пищевых продуктов //Прогресивні ресурсозберігаючі технології та їх економічне обґрунтування у підприємствах харчування. Економічні проблеми торгівлі: Зб. наук. пр. – Ч.1. – Харків: ХДАТОХ, 2001. – С. 216 – 221.

31. Пивоваров П.П., Гринченко О.А., Мостовая Л.Н. Влияние термообработки на изменение аминокислотного состава десертных кремов //Прогресивні ресурсозберігаючі технології та їх економічне обґрунтування у підприємствах харчування. Економічні проблеми торгівлі: Зб. наук. праць. – Ч.1. – Харків: ХДАТОХ, 2001. – С. 252 – 257.

32. Гринченко О.О., Пивоваров Є.П. Вивчення структурно-механічних властивостей стабілізаційних систем у складі продукції емульсійного типу //Ресторанне господарство і туристична індустрія у ринкових умовах: Зб. наук. пр. – Київ: КНТЕУ, 2002.– С. 12 – 16.

33. Пивоваров Є.П., Торянік О.І., Дьяков О.Г., Гринченко О.О. Дослідження кількості та стану вологи в стабілізуючих системах продукції емульсійного типу //“Вісник ДонДУЕТ”. – № 1(13). – Донецьк: ДонДУЕТ, 2002. – С. 40 – 47.

34. Гринченко О.О. Використання системного підходу при розробці технології швидкорозчинних напівфабрикатів для солодких страв з пінною структурою //Обладнання та технології харчових виробництв: Темат. зб. наук. праць. – Вип. 7. – Донецьк: ДонДУЕТ, 2002. – С. 62 – 71.

35. Гринченко О.А. Использование стабилизационных систем на основе крахмала в технологии пищевых продуктов //Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних та харчових виробництв: Вісник ХДТУСГ. – Вип. 9. – 2002. – С. 224 – 227.

36. Пивоваров П.П., Гринченко О.О., Мостова Л.М. Вітамінний склад десертних кремів //Прогресивні ресурсозберігаючі технології та їх економічне обґрунтування у підприємствах харчування. Економічні проблеми торгівлі: Зб. наук. пр. – Ч.1. – Харків: ХДУХТ, 2002. – С. 29 – 33.

37. Пивоваров П.П., Гринченко О.О., Кононенко Л.В. Ідентифікація метилцелюлози //Прогресивні ресурсозберігаючі технології та їх економічне обґрунтування у підприємствах харчування. Економічні проблеми торгівлі: Зб. наук. пр. – Ч.1. – Харків: ХДУХТ, 2002. – С. 386 – 391.

38. Гринченко О.О., Пивоваров П.П., Полевич В.В., Большакова В.А. Дослідження стабільності емульсій на основі екструдатів зернобобових //Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв. Вісник ХДТУСГ. – Вип. 22. – 2003. – С. 158 – 164.

39. Гринченко О.О. Стабілізаційні системи перспективно використовувати в технології виробництва продукції емульсійного типу //Харчова і переробна промисловість. – 2003. – № 3. – С. 25 – 26.

40. Пивоваров П.П., Гринченко О.А., Юрченко С.Л., Полевич В. В. Использование простых эфиров целлюлозы в технологии взбивных изделий //Прогресивні ресурсозберігаючі технології та їх економічне обґрунтування у підприємствах хар-

чування. Економічні проблеми торгівлі: Зб. наук. пр. – Ч.1. – Харків: ХДУХТ, 2003. – С. 178 – 185.

41. Пивоваров П.П., Гринченко О.О., Полевич В.В., Юрченко С.Л. Особливості динаміки розчинення метилцелюлози //Вісник Міжнародного слов'янського університету. Серія “Технічні науки”. – Т. VII. – 2004. – № 1. – С. 7 – 10.

42. Пивоваров Є.П., Гринченко О.О. Реометричні характеристики комплексних драглів на основі системи крохмаль-пектин //Прогресивні ресурсозберігаючі технології та їх економічне обґрунтування у підприємствах харчування. Економічні проблеми торгівлі: Зб. наук. пр. – Ч.1. – Харків: ХДУХТ, 2004. – С. 12 – 19.

43. Гринченко О.О., Мостова Л.М. Деякі технологічні аспекти поліпшення споживчих властивостей емульсійних десертів //Прогресивні ресурсозберігаючі технології та їх економічне обґрунтування у підприємствах харчування. Економічні проблеми торгівлі: Зб. наук. пр. – Ч.1. – Харків: ХДУХТ, 2004. – С. 94 – 98.

44. Гринченко О.А., Пивоваров П.П., Погожих Н.И. Теоретическая концепция создания полуфабрикатов функциональных композиций на основе крахмала //Продукты & ингредиенты. – 2005. – № 6 (15). – С. 26 – 28.

Авторські свідоцтва, деклараційні патенти

45. Способ приготовления взбивных десертных изделий: А. с. 1752312 СССР, МКИ⁵ А 23 G 3/00. /С.В. Журавлев, П.П. Пивоваров, О.А. Гринченко, М.М. Калакура, С.К. Воцелко, О.В. Самохвалова (СССР). – № 4788839/13; Заявлено 05.02.90; Опубл. 07.08.92, Бюл. № 29. – 4 с.

46. Деклараційний пат. 31699 А Україна, МКВ⁶ А 23 L 1/24. Спосіб отримання соусів емульсійного типу /П.П. Пивоваров, О.О. Гринченко, В.А. Большакова, К.Р. Ванецян, Л.М. Мостова. (Україна). – № 98105571; Заявл. 23.10.98; Опубл. 15.12.2000, Бюл. № 7-II. – 2 с.

47. Деклараційний пат. 37343 А Україна, МКВ⁷ А 23 L 1/05, А 23 G 9/02. Спосіб одержання швидкорозчинних сухих сумішей для солодких страв та напоїв /П.П. Пивоваров, О.О. Гринченко, С.Л. Юрченко (Україна). – № 98021003; Заявл. 26.02.98; Опубл. 15.05.2001, Бюл. № 4. – 3 с.

48. Деклараційний пат. 46352 А Україна, МКВ⁷ А 23 L 1/0522, С 09 J 103/00. Спосіб отримання гетерогенних структур у складі крохмального клейстеру /Є.П. Пивоваров, О.О. Гринченко (Україна). – № 2001064489; Заявл. 26.06.01; Опубл. 15.05.2002, Бюл. № 5. – 4 с.

49. Деклараційний пат. 47011 А Україна, МКВ⁷ А 23 L 1/24. Спосіб отримання майонезу /Є.П. Пивоваров, О.О. Гринченко, В.В. Полевич (Україна). – № 2001063859; Заявл. 07.06.01; Опубл. 17.06.2002, Бюл. № 6. – 3 с.

50. Деклараційний пат. 46353 А Україна, МКВ⁷ А 23 L 1/0522. Спосіб отримання стабілізованих крохмальних клейстерів /Є.П. Пивоваров, О.О. Гринченко (Україна). – № 2001064490; Заявл. 26.06.01; Опубл. 15.05.2002, Бюл. № 5. – 4 с.

51. Деклараційний пат. 46288 А Україна, МКВ⁷ А 23 C 19/084, 19/082. Спосіб отримання плавленого сиру /П.В. Гурський, О.О. Гринченко, Є.П. Пивоваров, Ф.В. Перцевий, В.В. Полевич. (Україна). – № 2001063856; Заявл. 07.06.01; Опубл. 15.05.2002, Бюл. № 5. – 4 с.

52. Деклараційний пат. 46289 А Україна, МКВ⁷ А 23 С 19/084, 19/082. Спосіб отримання плавленого сиру /О.О. Гринченко, Є.П. Пивоваров, П.В. Гурський, Ф.В. Перцевий, В.В. Полевич, Л.О. Чуйко. (Україна). – № 2001063857; Заявл. 07.06.01; Опубл. 15.05.2002, Бюл. № 5. – 4 с.

53. Деклараційний пат. 46290 А Україна, МКВ⁷ А 23 С 19/084, 19/082. Спосіб отримання плавленого сиру /Є.П. Пивоваров, О.О. Гринченко, П.В. Гурський, Ф.В. Перцевий, Б.Б. Ботштейн, В.В. Полевич. (Україна). – № 2001063858; Заявл. 07.06.01; Опубл. 15.05.2002, Бюл. № 5. – 4 с.

Тези доповідей та матеріали наукових конференцій

54. Свидло К.В., Гринченко О.А., Перцевой Ф.В. Новый препарат для взбивания //Праці міжнар. наук.-практ. конф. “Розвиток масового харчування, готельного господарства і туризму в умовах ринкових відносин”. – Київ: КТЕІ. – 1994. – С. 42.

55. Торяник А.И., Перцевой Ф.В., Гринченко О.А., Свидло К.В. Новый стабилизатор пенных систем //Труды междунар. конф. “Перспективы развития массового питания и торговли в условиях перехода к рыночной экономике”. – Харьков: ХГАТОП. – 1994. – С. 10 – 11.

56. Пивоваров П. П., Гринченко О. О., Юрченко С. Л. Характеристика хімічного складу сухих сумішей для морозива //Праці наук.-практ. конф. “Підприємства і цехи малої потужності для переробки сільськогосподарської сировини: ефективність і особливості організації”. – Полтава: ПКІ. – 1998. – С. 258 – 262.

57. Пивоваров П.П., Гринченко О.А., Большакова В.А., Мостовая Л.Н. Исследование функциональных свойств экстрактатов зернобобовых с целью использования их в производстве эмульсионных соусов //Труды всеросс. науч.-техн. конф. “Прогрессивные технологии и оборудование пищевых производств”. – Санкт-Петербург: СПбГАХПТ. – 1999. – С. 176 – 177.

58. Пивоваров П.П., Гринченко О.О., Мостова Л.М. Перспективи використання модифікованих крохмалів у технологіях соусів емульсійного типу //Праці міжнар. наук.-техн. конф. “Актуальні проблеми харчування: технологія та обладнання, організація і економіка”. – Донецьк, Слов’яногірськ: ДонДУЕТ. – 1999. – С. 44 – 45.

59. Гринченко О.А., Большакова В.А. Влияние стабилизационных композиций на качественные показатели эмульсий и пен //Труды междунар. конф. молодых ученых “Химия и биотехнология пищевых веществ. Экологически безопасные технологии на основе возобновляемых природных ресурсов”. – М.: – ИБФХ РАН, 2000. – С. 36.

60. Пивоваров Є.П., Гринченко О.О. Практичні аспекти переробки м’ясопродуктів з використанням новітніх принципів харчової технології //Труды междунар. науч.-практ. конф. “Научные и практические аспекты переработки мяса и мясопродуктов.” – Харьков: ХГАТОП. – 2001. – С. 69 – 71.

61. Пивоваров Є.П., Бондаренко В.Ф., Гринченко О.О., Кривіч М.В. Дослідження вологоутримуючої здатності систем, що містять гідроколоїди полісахаридної природи //Праці міжнар. наук.-метод. конф., присвяченої 35-річчю ХДАТОХ “Стратегічні напрямки розвитку підприємств харчових виробництв і торгівлі”. – Харків: ХДАТОХ. – 2002. – С. 36 – 38.

62. Гринченко О.О. Дослідження структурно-механічних властивостей паст закусочних //Праці міжнар. наук.-метод. конф., присвяченої 35-річчю ХДАТОХ “Стратегічні напрямки розвитку підприємств харчових виробництв і торгівлі”. – Харків: ХДАТОХ. – 2002. – С. 46 – 47.

63. Пивоваров Є.П., Гринченко О.О. Технологія десертної драгледоподібної продукції за типом “желе в желе” //Праці міжвуз. наук.-практ. конф. “Проблеми техніки і технології харчових виробництв”. – Полтава: ПУСКУ. – 2004. – С. 167 – 169.

64. Пивоваров П.П., Гринченко О.О., Авдєєва О.Ю. Перспективи розширення асортименту соусів на основі молочної сировини //Праці міжвуз. наук.-практ. конф. “Проблеми техніки і технології харчових виробництв”. – Полтава: ПУСКУ. – 2004. – С. 260 – 262.

АНОТАЦІЯ

Гринченко О.О. Наукове обґрунтування та розробка технології кулінарної продукції з використанням напівфабрикатів функціональних композицій на основі полісахаридів. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.18.16 – технологія продуктів харчування. – Харківський державний університет харчування та торгівлі Міністерства освіти і науки України, Харків, 2005.

Дисертацію присвячено науковому обґрунтуванню та розробці технології кулінарної продукції з використанням напівфабрикатів функціональних композицій (ФК) на основі полісахаридів. Запропоновано наукову концепцію та можливі напрями з її реалізації. Розроблено і досліджено теоретичну модель отримання напівфабрикатів ФК крохмаль-некрохмальний гідроколоїд (НГК), визначено механізми та закономірності утворення структури напівфабрикатів ФК, досліджено умови досягнення ними квазірівноважного стану.

З використанням методів системного аналізу визначено параметри інтенсифікації розчинення і підвищення агрегативної стійкості метилцелюлози (МЦ) у розчинах, науково обґрунтовано технологію напівфабрикатів ФК МЦ-цукор-НГК.

Вперше комплексно досліджено фізико-хімічні, структурно-механічні, функціонально-технологічні та мікробіологічні характеристики напівфабрикатів ФК крохмаль-НГК, екструдат-НГК, МЦ-цукор-НГК, визначено їх харчову цінність, обґрунтовано умови та терміни зберігання.

Розроблено наукові основи технології кулінарної продукції з емульсійною, драгледоподібною та пінною структурою на основі напівфабрикатів ФК. Визначено основні показники якості та безпеки кулінарної продукції та їх зміни в технологічному потоці. Проведено комплекс заходів щодо впровадження розроблених технологій в підприємствах ресторанного господарства України. Доведено соціально-економічну ефективність виробництва кулінарної продукції на основі напівфабрикатів ФК.

Ключові слова: кулінарна продукція, напівфабрикати функціональних композицій, полісахариди, крохмаль, екструдат, некрохмальні гідроколоїди.

АННОТАЦИЯ

Гринченко О.А. Научное обоснование и разработка технологии кулинарной продукции с использованием полуфабрикатов функциональных композиций на основе полисахаридов. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.18.16 – технология продуктов питания. – Харьковский государственный университет питания и торговли Министерства образования и науки Украины, Харьков, 2005.

Диссертация посвящена научному обоснованию и разработке технологии кулинарной продукции с использованием полуфабрикатов функциональных композиций (ФК) на основе полисахаридов. Предложена научная концепция диссертационного исследования и определены возможные направления по её реализации.

Разработана и исследована теоретическая модель создания полуфабрикатов ФК крахмал-некрахмальный гидроколлоид (НГК), установлены механизмы и закономерности образования их структуры, что позволило адекватно спрогнозировать увеличение продолжительности технологической стабильности кулинарной продукции на основе полуфабрикатов ФК, определить основные параметры технологических процессов, обосновать вид, концентрации крахмала и НГК.

Впервые теоретически спрогнозирован и экспериментально подтвержден сорбционный механизм образования структуры полуфабрикатов ФК крахмал-НГК. Встановлено, что варьированием технологических факторов – температуры, длительности термообработки, вида и концентрации крахмала и НГК, размеров и структуры крахмальных зерен можно регулировать направленность сорбции НГК из растворов. Определением поверхностного натяжения водных растворов функционально-технологических ингредиентов (ФТИ), молекулярно-массовых характеристик их составляющих, электронным микроскопированием доказано образование структуры полуфабрикатов ФК, которая обеспечивает квазиравновесное состояние пищевых систем в технологическом потоке.

Впервые комплексно исследованы физико-химические, структурно-механические, функционально-технологические и микробиологические характеристики полуфабрикатов ФК крахмал-НГК, экструдат-НГК, метилцеллюлоза (МЦ)-сахар-НГК, определена их пищевая ценность, обоснованы условия и сроки хранения. Доказана способность НГК в составе полуфабрикатов ФК стабилизировать свойства крахмальных полисахаридов, что позволяет использовать нативные крахмалы в технологиях кулинарной продукции длительного хранения. Исследованиями средневесовых молекулярных масс модельных систем в процессе хранения до 30 суток подтверждено, что НГК (на примере натрийкарбоксиметилцеллюлозы (NaКМЦ)) препятствуют агрегации крахмальных полисахаридов, о чём свидетельствует менее выраженная в 1,34 раза динамика увеличения средневесовых молекулярных масс систем “амилоза-NaКМЦ” в сравнении с амилозой (в 2,65 раза) и в 1,18 раз систем “амилопектин-NaКМЦ” в сравнении с амилопектином (в 1,47 раза).

Для полуфабрикатов ФК крахмал-НГК в сравнении с ОКД встановлено повышение скорости структурирования воды с одновременным уменьшением под-

вижности ее молекул, уменьшение количества водной фазы, которая испаряется при нагревании и отделяется в процессе хранения до 30 суток (в 1,7...9,3 раза) и замораживании-размораживании (в 2,4...2,8 раза).

Встановлено, что использование полуфабрикатов ФК крахмал-НаКМЦ позволяет получать высоковязкие пластичные эмульсии с жироемкостью 20...89% и стойкостью 90...92%. Подтверждена высокая стабильность эмульсий во времени и при введении наполнителей растительного или животного происхождения, что позволяет на их основе создавать широкий ассортимент кулинарной продукции.

Установлены закономерности образования ионотропных гелей, разработана технология термостабильных наполнителей на основе полуфабрикатов ФК крахмал (10%)-альгинат натрия (0,5...1,0%), крахмал (10%)-пектин (0,5...1,0%). Впервые на основании результатов исследований физико-химических, структурно-механических и гидродинамических характеристик установлены закономерности сорбции ионов кальция из растворов хлористого кальция. Установлена взаимосвязь между технологическими параметрами, органолептическими показателями и прочностью гелей; на основе изолиний комплексного показателя качества определены рациональные параметры процесса гелеобразования.

С использованием методов системного анализа определены параметры интенсификации растворения и повышения агрегативной устойчивости МЦ в растворах. Встановлено, что длительность растворения МЦ в составе полуфабрикатов ФК МЦ-сахар уменьшается в 15...18 раз. Научно обоснована технология полуфабрикатов ФК МЦ-сахар-НГК, определены их основные физико-химические и функционально-технологические свойства.

Разработаны научные основы технологии кулинарной продукции с эмульсионной, гелеобразной и пенной структурой на основе полуфабрикатов ФК. Определены основные показатели качества и безопасности кулинарной продукции и их изменения в технологическом потоке. Доказано, что использование полуфабрикатов ФК обеспечивает технологическую стабильность продукции во времени, позволяет интенсифицировать технологический процесс её производства, использовать отечественное сырье, минимизировать расходы ФТИ. Отмечено, что использование полуфабрикатов ФК позволяет получать широкий ассортимент кулинарной продукции с высокой пищевой ценностью.

Выполнен комплекс мероприятий по внедрению разработанных технологий в предприятиях ресторанного хозяйства Украины. Суммарное количество произведенной продукции по состоянию на август 2005 г. составляет 5228 тонн на общую сумму 40,097 млн. грн. Доказана социально-экономическая эффективность производства кулинарной продукции на основе полуфабрикатов ФК. Отмечено, что социальный эффект разработки заключается в организации более 210 рабочих мест на новых предприятиях ресторанного хозяйства Украины, удовлетворении спроса потребителей на кулинарную продукцию длительного хранения, расширении ее ассортимента.

Ключевые слова: кулинарная продукция, полуфабрикаты функциональных композиций, полисахариды, крахмал, экстракт, некрахмальные гидроколлоиды.

ANNOTATION

Olga A. Grynchenko. Scientific substantiation and elaboration of technology for culinary products with the use of semi-finished products from functional compositions on the basis of polysaccharides. – Manuscript.

Dissertation for the Doctor's degree by speciality 05.18.16. – Food Products Technology. – Kharkiv State University of Food Technology and Trade of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, 2005.

The dissertation is devoted to scientific substantiation and elaboration of technology for culinary products with the use of semi-finished products from functional compositions (FC) on the basis of polysaccharides. Scientific concept and possible directions of its realization are suggested. Theoretical model of receiving FC semi-finished products starch-nonstarch hydrocolloid (NHC) is worked out and investigated. Mechanism and regularities of forming FC semi-finished products structure are researched.

Using methods of system analysis, parameters of dissolving and raising aggregate stability of methylcellulose (MC) in solutions are determined, technology of FC semi-finished products MC-sugar-NHC.

Physicochemical, structural-mechanical, functional-technological and microbiological characteristics of FC semi-finished products starch-NHC, extrudate-NHC, MC-sugar-NHC are first investigated as a complex, also their nutritive value is defined, conditions and terms of their storage are substantiated.

Scientific background of the technologies for culinary products with emulsive, jelly-like and foam structure is elaborated on the basis of FC semi-finished products. Main indexes of culinary products quality and safety as well as their changes in the technological stream are determined.

Complex of measures concerning inculcation of the developed technologies at the restaurants of Ukraine is held. Social-economic efficiency of manufacturing culinary products on the basis of FC semi-finished products is proved.

Key words: culinary products, semi-finished products from functional compositions, polysaccharides, starch, extrudate, nonstarch hydrocolloids.

Автор висловлює подяку д.т.н. проф. Погожих М.І., д.х.н. проф. Торянику О.І., д.т.н. проф. Полевичу В.В., к.б.н. Воцелко С.К., к.б.н. Репіну М.І. за наукові консультації, що були надані під час виконання дисертаційної роботи.

Підп. до друку 02.11.2005. Формат 60x84 1/16. Папір офсет. Друк офсет.
Обл.-вид. арк. 1,9. Ум. друк. арк. 2,1. Ум. фарб.-відб. 2,1.
Тираж 100 прим. Замов. № 383

ДОД ХДУХТ вул. Клочківська, 333, 61051, м. Харків-51.