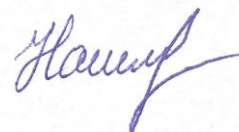


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ

ШМАТЧЕНКО НАТАЛЯ ВАСИЛІВНА



УДК 664.858-044.337

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ МАРМЕЛАДУ
ЖЕЛЕЙНО-ФРУКТОВОГО З ВИКОРИСТАННЯМ
ПЛОДОВО-ОВОЧЕВИХ КРІОДОБАВОК**

Спеціальність 05.18.01 – технологія хлібопекарських продуктів,
кондитерських виробів та харчових концентратів

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня

кандидата технічних наук

Харків – 2018

Дисертацією є рукопис.

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

Науковий керівник: кандидат технічних наук, доцент
Артамонова Майя Володимирівна,
Харківський державний університет харчування та торгівлі, доцент кафедри технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор
Оболкіна Віра Іллівна,
Інститут післядипломної освіти Національного університету харчових технологій, завідувач кафедри хлібопекарського, кондитерського та бродильного виробництв;

кандидат технічних наук, доцент
Слащева Аліна Вячеславівна,
Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського, доцент кафедри технології в ресторанному господарстві та готельної і ресторанної справи

Захист дисертації відбудеться 27 грудня 2018 року о 15⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 64.088.03 Харківського державного університету харчування та торгівлі за адресою: вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051.

Із дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Харківського державного університету харчування та торгівлі за адресою: вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051.

Автореферат розісланий 26 листопада 2018 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради



Н.В. Гревцева

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Важливими і актуальними завданнями кожної держави є збереження здоров'я і працездатності населення, збільшення тривалості та поліпшення якості життя своїх громадян. Відповідно до Концепції державної політики України в галузі харчування, пріоритетним напрямом є створення асортименту нових продуктів підвищеної харчової та біологічної цінності. Одним зі шляхів створення такої продукції є використання рослинної сировини, що є джерелом біологічно активних речовин, зокрема фенольних сполук, вітамінів, антоціанових і пектинових речовин тощо, які навіть у малих кількостях позитивно впливають на організм людини.

Цукрові кондитерські вироби, зокрема мармелад желейно-фруктовий, мають значний попит у населення, особливо в дітей. Але, на жаль, використання в рецептурному складі значної кількості цукру та синтетичних барвників і ароматизаторів негативно впливає на харчову та біологічну цінність готових виробів. Значний внесок у вирішення питань підвищення якості та харчової цінності мармеладно-пастильних виробів зробили вітчизняні та закордонні вчені: А.М. Дорохович, К.Г. Іоргачова, В.І. Оболкіна, Г.М. Лисюк, Л.В. Капельянец, Т.Б. Циганова, В.М. Болотов та ін.

Останнім часом проведено багато досліджень щодо використання рослинних добавок у технологіях желейних виробів, проте, як правило, плодово-овочева сировина піддається тепловій або механічній обробці, що призводить до зменшення або втрати біологічно активних речовин. З огляду на це особливої уваги заслуговують нові кріогенні технології, що дозволяють виділяти з рослин і тканин молекулярні комплекси з високою біологічною активністю та переводити приховані неактивні форми біологічно активних речовин (вітамін С, β -каротин, фенольні сполуки, пектинові речовини) в активні. Розробниками наукових основ технологій отримання рослинних кріодобавок та їх застосування в харчових продуктах є такі вчені: Р.Ю. Павлюк, В.В. Погарська, Г.О. Сімахіна, В.В. Ломачинський та ін.

Плодово-овочеві кріодобавки, завдяки технології їх отримання, є концентратом біологічно активних речовин (антоціанів, каротиноїдів, хлорофілів), містять значну кількість низько- та високомолекулярних фенольних сполук, харчових волокон, вітамінів, органічних кислот, макро- та мікроелементів і мають антиоксидантні, імуномодулюючі властивості, а також високу забарвлювальну здатність, смакові й ароматичні характеристики.

Вищевикладене свідчить, що дослідження, спрямовані на наукове обґрунтування використання плодово-овочевих кріодобавок (кріопаст із айви, яблука, моркви, гарбуза, винограду та кріопорошків із винограду, шипшини, обліпихи) для розширення асортименту мармеладних виробів, підвищення їх харчової та біологічної цінності, надання антиоксидантних властивостей, а також повного виключення з рецептурного складу синтетичних барвників і ароматизаторів, є актуальними.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана відповідно до тематичних планів наукових досліджень кафедри технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та

харчоконцентратів ХДУХТ у рамках держбюджетних та бюджетних тем: № 07-13-14 Б (0113U002004) «Розробка сучасних конкурентоздатних технологій хлібобулочних, кондитерських, макаронних виробів оздоровчого, лікувально-профілактичного та дієтичного призначення»; № 2-15 БО (0115U001115) «Розробка науково обґрунтованих технологій харчової продукції підвищеної харчової цінності з використанням структуроутворювачів різного походження» (на замовлення Міністерства освіти і науки України); № 02-15-16 Б (0110U007978) «Розробка інноваційних технологій хлібобулочних і кондитерських виробів функціонального та дієтичного призначення з використанням продуктів переробки рослинної сировини», № 09-17-17 Б (0116U008444) «Обґрунтування новітніх технологій оздоровчих хлібобулочних і кондитерських виробів з використанням нетрадиційної сировини рослинного та мікробного походження».

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є наукове обґрунтування та вдосконалення технології мармеладу желейно-фруктового на пектині з використанням плодово-овочевих кріодобавок для підвищення харчової цінності й антиоксидантних властивостей готових виробів.

Для досягнення поставленої мети сформульовано такі задачі:

- провести аналітичні дослідження сучасних технологій желейних виробів із додаванням різноманітних рослинних добавок;
- дослідити хімічний склад, функціональні й антиоксидантні властивості плодово-овочевих кріодобавок;
- науково обґрунтувати можливість використання плодово-овочевих кріодобавок: кріопаст із айви, яблук, моркви, гарбуза, винограду та кріопорошків із винограду, шипшини, обліпихи – у технології мармеладу желейно-фруктового;
- визначити раціональні дозування, спосіб та стадії введення плодово-овочевих кріопаст і кріопорошків до технології мармеладу;
- удосконалити технологію та розробити рецептури мармеладу желейно-фруктового з плодово-овочевими кріодобавками;
- дослідити органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні показники нових видів мармеладу;
- визначити хімічний склад нових видів мармеладу та бромну антиоксидантну ємність;
- вивчити органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники якості та антиоксидантну ємність мармеладу желейно-фруктового з плодово-овочевими кріодобавками протягом терміну зберігання;
- провести комплекс організаційно-технологічних заходів з упровадження розроблених технологій у виробництво та обґрунтувати їх економічну ефективність.

Об'єкт дослідження – технологія мармеладу желейно-фруктового.

Предмет дослідження – натуральна плодово-овочева сировина, кріопасті та кріопорошки з неї, мармелад желейно-фруктовий на пектині з додаванням кріопаст і кріопорошків.

Методи дослідження: стандартні та спеціальні органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні, мікробіологічні методи визначення якості вихідної сировини, напівфабрикатів і готових виробів, математичні методи планування експерименту й обробки даних.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що вперше:

- науково обґрунтовано та вдосконалено технологію мармеладу желеино-фруктового на пектині з використанням плодово-овочевих кріодобавок, що дозволяє розширити асортимент продукції з антиоксидантними властивостями, підвищеним вмістом вітаміну С, β -каротину, пектинових і антоціанових речовин, із яскравим натуральним кольором, зменшеною витратою драглеутворювача, лимонної кислоти, цукру та повним виключенням із рецептури мармеладу синтетичних барвників і ароматизаторів;

- отримано дані щодо вмісту біологічно активних речовин і антиоксидантної ємності плодово-овочевих кріодобавок: кріопаст з айви, яблук, моркви, гарбуза, винограду та кріопорошків із шипшини, обліпихи, винограду;

- експериментально визначено раціональні комбінації кріопаст і кріопорошків та спосіб їх введення до рецептурного складу мармеладу з метою підвищення його харчової цінності; отримано математичні моделі оптимального рецептурного співвідношення кріопаст і параметри технологічного процесу;

- виявлено закономірності впливу плодово-овочевих кріодобавок на структурно-механічні показники та стан води в мармеладі, що свідчить про збільшення кількості зв'язаної води;

- отримано дані про відсутність значних змін хімічного складу й антиоксидантних властивостей нових видів мармеладу через три місяці зберігання завдяки кращій збереженості біологічно активних речовин у плодово-овочевих кріодобавках.

Набули подальшого розвитку:

- закономірності формування органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних показників якості й антиоксидантних властивостей нових видів мармеладу з плодово-овочевими кріодобавками протягом терміну їх зберігання.

Практичне значення одержаних результатів.

На основі проведених теоретичних та експериментальних досліджень розроблено технології мармеладу желеино-фруктового з використанням плодово-овочевих кріодобавок і запропоновано такий їх асортимент: мармелад із кріопастою з айви, яблук, моркви, гарбуза або винограду; мармелад із кріопастою з айви та гарбуза або з яблук та моркви; мармелад із кріопастою з айви, яблук, моркви, гарбуза або винограду та кріопорошком із шипшини, обліпихи або винограду. Розроблено та затверджено нормативну (ТУ У 10.8–01566330–314:2016 «Вироби мармеладно-пастильні. Технічні умови») та технологічну (ТІ до ТУ У 10.8–01566330–314:2016) документацію, що регламентує процес виробництва продукту. Здійснено випробування серійної партії продукції на відповідність фізико-хімічних показників, органолептичних властивостей та показників безпечності чинній нормативній документації.

За результатами дослідження здійснено впровадження наукових результатів у виробництво ТОВ «Кондитерська фабрика «Солодкий світ» (м. Харків), АТВО «Конті» (м. Костянтинівка), ФОП Жирко С.О. (м. Харків), «Готельно-ресторанний комплекс «Antek» – Кондитерська «Jaglo» (Zlinice, Польща).

Новизну технологічних рішень, запропонованих у роботі, підтверджено двома патентами України на корисну модель № 92844 «Склад мармеладу з рослинними добавками», № 112111 «Склад мармеладу з рослинними добавками».

Розрахунковий економічний ефект від реалізації 1 т розроблених виробів складає 5,9...7,9 тис. грн.

Результати дисертаційної роботи впроваджено в освітній процес ХДУХТ (акти від 11.11.2014 р., 16.11.2015 р., 09.11.2017 р.).

Особистий внесок здобувача. Автором проаналізовано стан проблеми, розроблено програму досліджень, організовано та проведено експериментальні дослідження, отримано наукові результати щодо можливості підвищення харчової цінності мармеладу желеино-фруктового, проведено заходи з упровадження результатів досліджень у виробництво та освітній процес.

Аналіз і узагальнення результатів досліджень, формулювання висновків, підготовка матеріалів до публікації, складання заявок та одержання патентів на корисні моделі, розробка нормативної та технологічної документації проведені спільно з науковим керівником к.т.н., доц. М.В. Артамоною.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертації доповідались, обговорювались і були схвалені на 14 міжнародних та всеукраїнських конференціях: «Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді» (м. Харків, 2014, 2015, 2017 рр.), «Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність» (м. Харків, 2014–2016 рр.), «Современные проблемы техносферы и подготовки кадров» (м. Хаммамет – м. Донецьк, 2014 р.), «Інноваційні технології в харчовій промисловості та ресторанному господарстві» (м. Харків, 2014 р.), «Современные технологии сельскохозяйственного производства» (м. Гродно, 2015 р.), «Иновационные технологии производства продуктов питания функционального назначения» (м. Кутаїсі, 2015 р.), «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі» (м. Київ, 2015, 2016 рр.), «Харчові технології, хлібопродукти і комбікорми» (м. Одеса, 2016 р.), «Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции» (м. Мінськ, 2017 р.), «Інноваційні аспекти розвитку обладнання харчової і готельної індустрії в умовах сучасності» (м. Мелітополь, 2017 р.).

Продукція демонструвалася та отримала позитивну оцінку фахівців галузі на виставках наукових розробок (2013–2018 рр.).

Публікації. За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 25 наукових праць, у тому числі: 2 колективні монографії, 7 статей, серед яких 3 – у наукових фахових виданнях України, 2 – у виданнях, що входять до міжнародних наукометричних баз даних Scopus та Web of Science, 2 – у наукових періодичних виданнях інших держав (Словаччина, Білорусь); 2 патенти України на корисну модель; 14 матеріалів конференцій і тез доповідей.

Структура дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, 6 розділів, висновків, списку використаних літературних джерел із 280 найменувань, у тому числі – 168 зарубіжних, а також 42 додатків. Основний зміст дисертації викладено на 132 сторінках основного тексту, що містить 37 рисунків та 49 таблиць.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** сформульовано наукову актуальність теми дисертаційної роботи, визначено мету й задачі досліджень, наведено відомості стосовно особистого внеску автора, апробації результатів дисертації, структури та обсягу роботи.

У **першому розділі** «Сучасний стан та перспективи підвищення якості та харчової цінності мармеладних виробів» проаналізовано літературні дані вітчизняних та іноземних авторів стосовно досвіду та перспектив використання рослинних добавок у технології желейних виробів; визначено перспективи використання кріодобавок із плодів та овочів, що зростають і поширені в Україні, для підвищення харчової цінності та розширення асортименту мармеладу.

У **другому розділі** «Матеріали, об'єкти та методи досліджень» надана стисла характеристика матеріалів, об'єктів та методів дослідження. Складено загальний план проведення теоретичних та експериментальних робіт (рис. 1), згідно з яким проведено комплекс досліджень для досягнення поставленої мети.

У роботі використано такі плодово-овочеві кріодобавки: кріопасті з яблук, айви, моркви, гарбуза, винограду (ТУ У 10.3–01566330–282:2013), розроблені в Харківському державному університеті харчування та торгівлі на базі лабораторії «Інноваційні кріо- та нанотехнології рослинних добавок та оздоровчих продуктів» під керівництвом проф. Р.Ю. Павлюк, та кріопорошки з шипшини, обліпихи, винограду (ТУ У 10.3–38648982–001:2013), виготовлені у ЗАТ «Кріокон» (м. Київ).

Експериментальні дослідження виконувались на базі лабораторій таких кафедр: технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів; технологій переробки плодів, овочів і молока; хімії, мікробіології та гігієни харчування; енергетики та фізики; лабораторії реологічних досліджень Харківського державного університету харчування та торгівлі, а також у лабораторії НТК «Інститут монокристалів» НАН України.

Під час проведення досліджень користувались стандартними та сучасними хімічними, фізико-хімічними, мікробіологічними методами. Оцінку якості кріопаст та кріопорошків проводили за такими показниками, як вміст вітаміну С, β -каротину, пектинових та антоціанових речовин, органічних кислот, антиоксидантна ємність. Властивості готових мармеладних виробів із кріодобавками оцінювали за органолептичними, фізико-хімічними, структурно-механічними та мікробіологічними показниками.

Статистичну обробку даних експерименту здійснювали з використанням програмного забезпечення MathCad і програми Microsoft Excel.

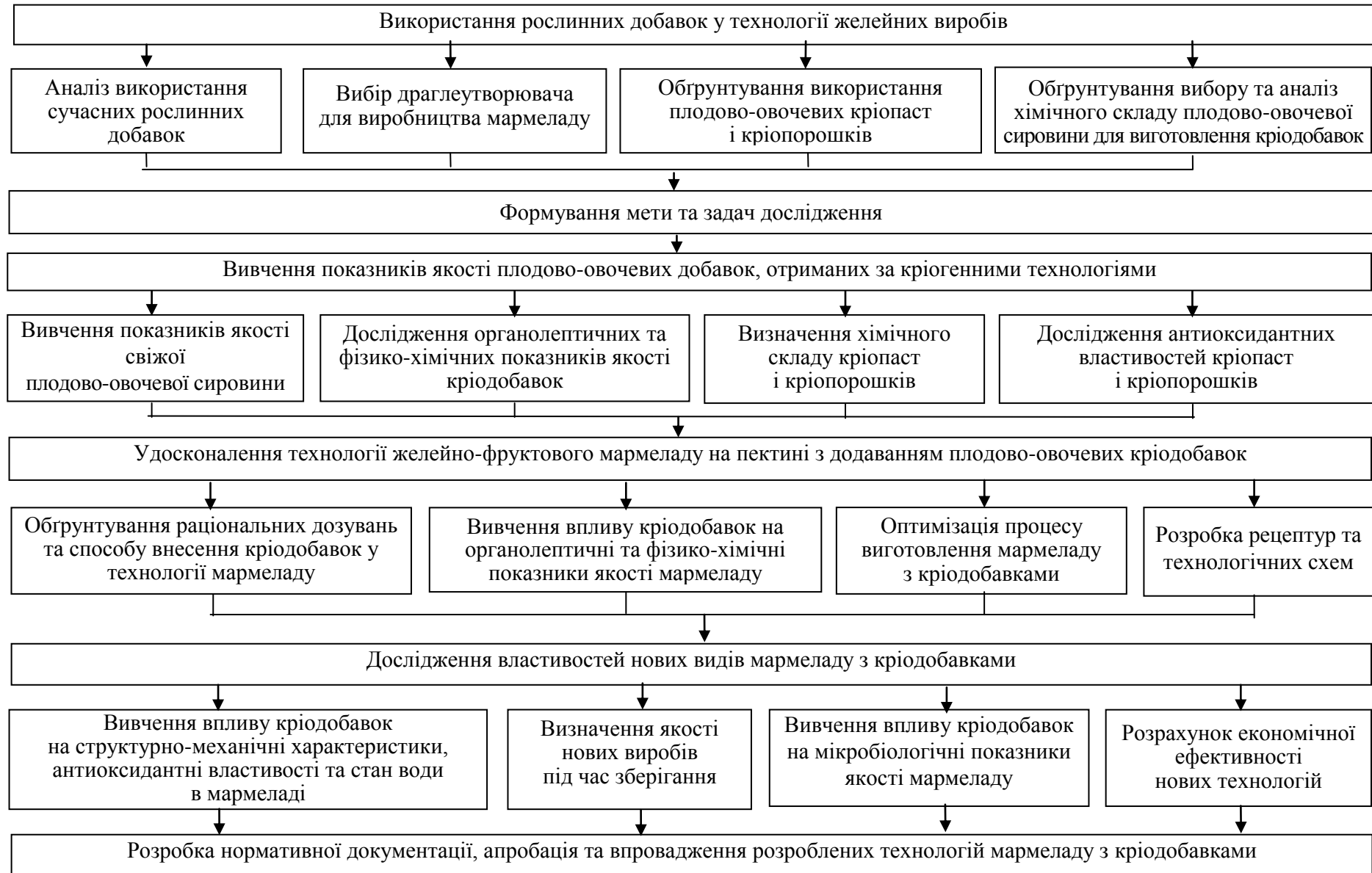


Рис. 1. Загальний план проведення теоретичних та експериментальних робіт

У третьому розділі «Вивчення показників якості плодово-овочевих добавок, отриманих за криогенними технологіями» досліджено органолептичні, фізико-хімічні показники якості плодово-овочевої сировини, а також криопаст та криопорошків із неї. Досліджено вміст вітаміну С, β -каротину, пектинових та антоціанових речовин (табл. 1) і вміст макроелементів (табл. 2) у криодобавках із яблук, айви, моркви, гарбуза, винограду, шипшини та обліпихи. Встановлено, що завдяки технології отримання криодобавок, заснованої на явищі механоактивації, що виявляється в «ефекті підвищеного витягу» вітамінів та інших біологічно активних і поживних речовин, переведенні їх у біодоступну та легкозасвоювану форму, вони містять більшу кількість біологічно активних речовин порівняно з вихідною сировиною, що дає можливість одержати мармеладні вироби з підвищеною харчовою цінністю.

Таблиця 1

Вміст основних біологічно активних речовин у криопастах і криопорошках

| Продукт | | Біологічно активні речовини | | | |
|----------------|-----------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| | | β -каротин, мг/100 г | Пектинові речовини, г/100 г | Вітамін С, мг/100 г | Антоціанові речовини, мг/100 г |
| Криопаста з | яблук | сліди | 4,80 \pm 0,34 | 29,40 \pm 1,47 | – |
| | айви | сліди | 5,20 \pm 0,26 | 32,00 \pm 1,60 | – |
| | моркви | 20,30 \pm 1,00 | 2,90 \pm 0,15 | 14,70 \pm 0,74 | – |
| | гарбуза | 18,20 \pm 0,91 | 4,00 \pm 0,20 | 14,80 \pm 0,74 | – |
| | винограду | сліди | 0,70 \pm 0,04 | 16,00 \pm 0,80 | 105,00 \pm 5,25 |
| Криопорошок із | винограду | сліди | 2,60 \pm 0,13 | 29,00 \pm 1,45 | 138,00 \pm 6,90 |
| | шипшини | 1,50 \pm 0,08 | 10,10 \pm 0,51 | 1400,0 \pm 70,0 | 112,50 \pm 5,63 |
| | обліпихи | 2,30 \pm 0,12 | 15,90 \pm 0,80 | 720,0 \pm 36,0 | – |

Таблиця 2

Вміст макроелементів у криопастах і криопорошках

| Продукт | | Na, мг/100 г | K, мг/100 г | Ca, мг/100 г | Mg, мг/100 г | P, мг/100 г | Fe, мг/100 г |
|----------------|-----------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Криопаста з | яблук | 50,0 \pm 2,5 | 500,0 \pm 25,0 | 32,0 \pm 1,6 | 19,0 \pm 1,0 | 25,0 \pm 1,3 | 5,0 \pm 0,3 |
| | айви | 30,0 \pm 1,5 | 300,0 \pm 15,0 | 52,0 \pm 2,6 | 33,0 \pm 1,7 | 50,0 \pm 2,5 | 6,1 \pm 0,3 |
| | моркви | 41,0 \pm 2,1 | 420,0 \pm 21,0 | 123,0 \pm 6,2 | 65,0 \pm 3,3 | 115,0 \pm 5,8 | 2,8 \pm 0,1 |
| | гарбуза | 30,0 \pm 1,5 | 310,0 \pm 15,5 | 85,0 \pm 4,3 | 36,0 \pm 1,8 | 50,0 \pm 2,5 | 1,9 \pm 0,1 |
| | винограду | 52,0 \pm 2,6 | 510,0 \pm 25,5 | 90,0 \pm 4,5 | 64,0 \pm 3,2 | 59,0 \pm 3,0 | 1,2 \pm 0,1 |
| Криопорошок із | винограду | 123,0 \pm 6,2 | 959,0 \pm 48,0 | 214,0 \pm 10,7 | 111,0 \pm 5,6 | 124,0 \pm 6,2 | 4,8 \pm 0,24 |
| | шипшини | 15,0 \pm 0,75 | 64,0 \pm 3,2 | 76,0 \pm 3,8 | 30,0 \pm 1,5 | 30,0 \pm 1,5 | 38,0 \pm 1,9 |
| | обліпихи | 14,4 \pm 0,72 | 620,0 \pm 31,0 | 79,0 \pm 4,0 | 108,0 \pm 5,4 | 32,0 \pm 1,6 | 5,0 \pm 0,3 |

Визначення бромної антиоксидантної ємності (сумарний вміст водорозчинних вітамінів, поліфенолів тощо) плодово-овочевої сировини та виготовлених із неї криопаст (рис. 2) і криопорошків (рис. 3) показало, що цей показник у криодобавках із айви, яблук, винограду, обліпихи та шипшини більший, ніж у свіжій плодово-овочевої сировини. Отримані дані свідчать про доцільність використання криодобавок у технології мармеладу для підвищення його харчової цінності та антиоксидантних властивостей.

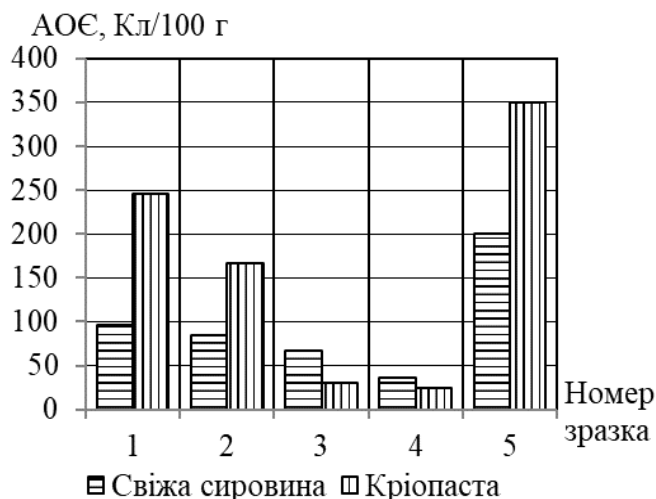


Рис. 2. Антиоксидантна ємність водорозчинних антиоксидантів плодово-овочевої сировини та кріопаст із неї: 1 – айва; 2 – яблуко; 3 – морква; 4 – гарбуз; 5 – виноград



Рис. 3. Антиоксидантна ємність водорозчинних антиоксидантів плодово-овочевої сировини та кріопорошків з неї: 1 – виноград, 2 – обліпіха, 3 – шипшина

У четвертому розділі «Обґрунтування та удосконалення технології мармеладу желейно-фруктового з плодово-овочевими кріодобавками» представлено інноваційний задум технології мармеладу желейно-фруктового на пектині з використанням рослинних кріопаст і кріопорошків, визначено раціональні дозування, спосіб та стадію введення кріопаст та кріопорошків до технології мармеладу, досліджено вплив добавок на органолептичні і фізико-хімічні показники мармеладу.

За результатами експериментальних досліджень та отриманими математичними моделями визначено оптимальні рецептурні співвідношення кріодобавок і параметри технологічного процесу. Розроблено 12 рецептур нових видів мармеладу желейно-фруктового з плодово-овочевими кріодобавками: кріопастами з яблук, айви, моркви, гарбуза, винограду у кількості 10...20% та кріопорошками з винограду, шипшини та обліпіхи у кількості 1,5% від загальної маси продукту, а також зі знизженими на 20% витратами драглеутворювача, лимонної кислоти – на 5-40% та цукру – на 5%. Готові мармеладні вироби мають яскравий колір, приємний смак і аромат, властиві введеним добавкам.

Визначено вміст основних біологічно активних речовин у нових видах мармеладу (табл. 3, 4). Проведено розрахунки щодо вмісту біологічно активних речовин відносно середньодобової потреби людини. Встановлено, що 100 г нових виробів містять: вітаміну С – 20,8...29,5%, β -каротину – 60,0...72,2%, пектинових речовин – 24,2...124,0% та антоціанових речовин – до 19,1% відносно добової потреби людини.

Таблиця 3
Вміст вітаміну С, β -каротину та пектинових речовин у 100 г мармеладу з кріопастами

| Мармелад | Вітамін С, мг/100 г | β -каротин, мг/100 г | Пектинові речовини, г/100 г |
|---------------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Контроль | 0,4 \pm 0,02 | Сл. | 1,55 \pm 0,08 |
| З кріопастами з айви та гарбуза | 15,6 \pm 0,78 | 3,0 \pm 0,15 | 6,2 \pm 0,31 |
| З кріопастою з яблук та моркви | 18,0 \pm 0,90 | 3,5 \pm 0,18 | 3,8 \pm 0,19 |

Вміст вітаміну С, β-каротину, пектинових і антоціанових речовин у 100 г мармеладуз кріопастами та кріопорошками

| Мармелад | Вітамін С, мг/100 г | β-каротин, мг/100 г | Пектинові речовини, г/100 г | Антоціанові речовини, мг/100 г |
|---|---------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Контроль | 0,40±0,02 | Сл. | 1,55±0,05 | — |
| З кріопастою з айви та кріопорошком з шипшини | 22,1±1,11 | Сл. | 4,81±0,19 | — |
| З кріопастою з яблука та кріопорошком з шипшини | 21,3±1,07 | Сл. | 3,60±0,13 | — |
| З кріопастою з моркви та кріопорошком з обліпихи | 9,80±0,49 | 3,61±0,18 | 2,71±0,13 | — |
| З кріопастою з гарбуза та кріопорошком з обліпихи | 10,1±0,51 | 3,11±0,16 | 3,82±0,07 | — |
| З кріопастою та кріопорошком з винограду | 2,04±0,10 | Сл. | 2,80±0,80 | 15,3±0,77 |

Для нових видів мармеладу з плодово-овочевими кріодобавками розроблено функціонально-технологічну схему виробництва (рис. 4). Відмінність запропонованої схеми від традиційної полягає в додаванні плодово-овочевих кріодобавок наприкінці стадії уварювання мармеладної маси з метою найбільш повного збереження біологічно активних речовин та повним виключенням барвників і ароматизаторів.

У п'ятому розділі «Вивчення показників якості та властивостей нових видів мармеладу з плодово-овочевими кріодобавками» досліджено вплив плодово-овочевих кріодобавок на структурно-механічні характеристики виробів та стан води в мармеладі; визначено бромну антиоксидантну ємність мармеладу з додаванням кріопаст і кріопорошків; досліджено вплив рослинних добавок на показники якості та властивості мармеладу желейно-фруктового на пектині протягом трьох місяців зберігання; досліджено мікробіологічні показники.

Визначено структурно-механічні характеристики нових видів мармеладу з рослинними кріодобавками (табл. 5).

Таблиця 5

Структурно-механічні характеристики нових видів мармеладу

| Мармелад | Показник | | | | |
|---------------------|---------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------|
| | Міцність, кПа | Пружність, % | Пластичність, % | Еластичність, % | Адгезія, кПа |
| Контроль | 12,5±0,63 | 80,3±4,02 | 68,0±3,40 | 71,2±3,56 | 7,85±0,39 |
| «Айва» | 13,0±0,65 | 85,2±4,26 | 72,2±3,61 | 70,3±3,52 | 7,20±0,36 |
| «Яблуко» | 12,9±0,65 | 84,3±4,22 | 71,4±3,57 | 70,0±3,50 | 7,50±0,38 |
| «Морква» | 12,5±0,63 | 83,9±4,20 | 71,2±3,56 | 69,1±3,46 | 7,78±0,39 |
| «Гарбуз» | 12,8±0,64 | 84,1±4,21 | 71,8±3,59 | 69,0±3,45 | 7,43±0,37 |
| «Виноград» | 12,6±0,63 | 84,0±4,20 | 70,8±3,54 | 67,3±3,37 | 7,77±0,39 |
| «Яблуко-морква» | 12,5±0,63 | 91,6±4,58 | 76,0±3,80 | 65,6±3,28 | 7,80±0,39 |
| «Айва-гарбуз» | 12,5±0,63 | 95,4±4,77 | 77,6±3,88 | 68,0±3,40 | 7,71±0,39 |
| «Айва-шипшина» | 14,0±0,70 | 89,8±4,49 | 75,0±3,75 | 68,6±3,43 | 6,20±0,31 |
| «Яблуко-шипшина» | 13,4±0,67 | 89,7±4,49 | 74,8±3,74 | 68,6±3,43 | 6,89±0,31 |
| «Морква-обліпиха» | 12,8±0,64 | 87,1±4,36 | 72,6±3,63 | 68,7±3,44 | 7,46±0,38 |
| «Гарбуз-обліпиха» | 13,5±0,68 | 87,0±4,35 | 73,0±3,65 | 68,9±3,45 | 6,81±0,34 |
| «Виноград-виноград» | 13,0±0,65 | 85,1±4,26 | 72,2±3,61 | 69,8±3,49 | 7,23±0,36 |

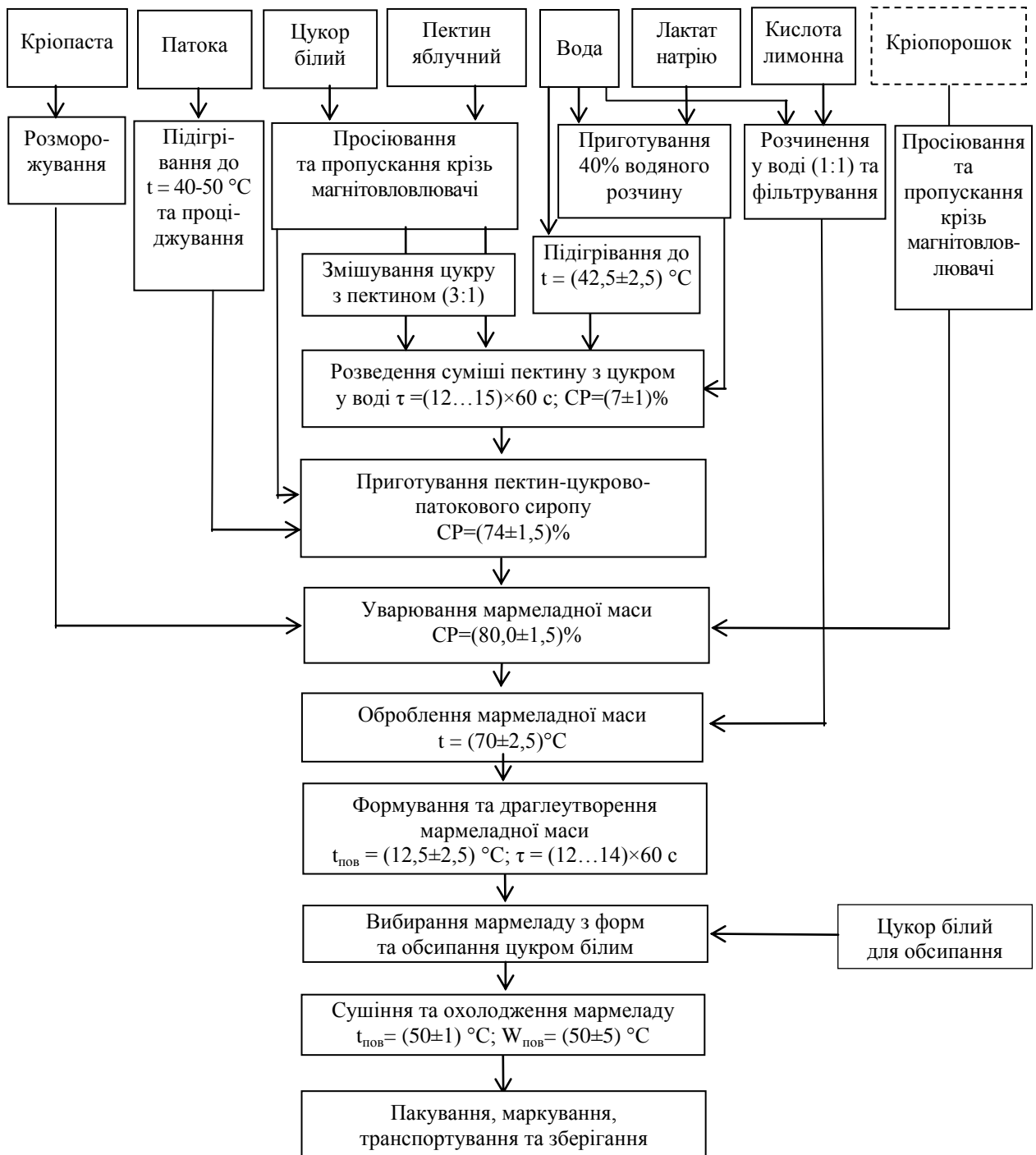


Рис. 4. Функціонально-технологічна схема виготовлення мармеладу желеино-фруктового на пектині з плодово-овочевими кріодобавками

Виявлено, що в разі введення кріопаст і кріопорошків утворюються більш міцні драгли, що дало підставу для зменшення рецептурної кількості драглеутворювача на 20%. Пружність і пластичність зразків збільшуються на 0,8...19,0% та 4,1...11,8% відповідно, еластичність знижується на 1,3...8,0%, адгезія – на 0,6...21,0% порівняно з контрольним зразком залежно від виду мармеладу. Отримані дані свідчать про те, що виготовлений мармелад желеино-фруктовий із використанням кріодобавок буде краще формуватися, легше вибиратися з форм та менше деформуватися під час транспортування.

Проведено дериватографічні дослідження нових видів мармеладу на дериватографі MOM Q-1500D. На диференційних кривих нагрівання (ДТА) спостерігається екзотермічний процес в інтервалі температур 20...110 °С, який супроводжується зменшенням маси. Це свідчить про те, що видалення вільної вологи для нових видів мармеладу починається, як і для контрольного зразка, за температури 20 °С, тобто оптимальну температуру зберігання виробів (15...18 °С) можна залишити без змін. Установлено, що введення до мармеладних мас плодово-овочевих кріодобавок приводить до збільшення вмісту зв'язаної вологи й утримування системою більшої кількості води завдяки підвищеному вмісту природних полісахаридів, зокрема пектинових речовин, порівняно з контролем, що сприятиме повільнішому усиханню і збільшеному терміну зберігання.

Спектрофотометричним методом проведено якісне оцінювання тенденції зв'язування вологи в мармеладних масах (рис. 5, 6) та визначено, що введення до рецептур кріопаст і особливо кріопорошків дає можливість отримати продукти з більшою кількістю зв'язаної вологи порівняно з контролем. Результати аналізу ІЧ-спектрів у зразках мармеладу з кріопастами та кріопорошками показали, що відбувається зміщення характеристичних смуг гідроксильної групи ($3600\text{--}3000\text{ см}^{-1}$) у більш довгохвильову область ($3000\text{--}2500\text{ см}^{-1}$). Це свідчить про утворення водневих зв'язків між функціональними групами пектинових речовин рослинних кріодобавок та водою.

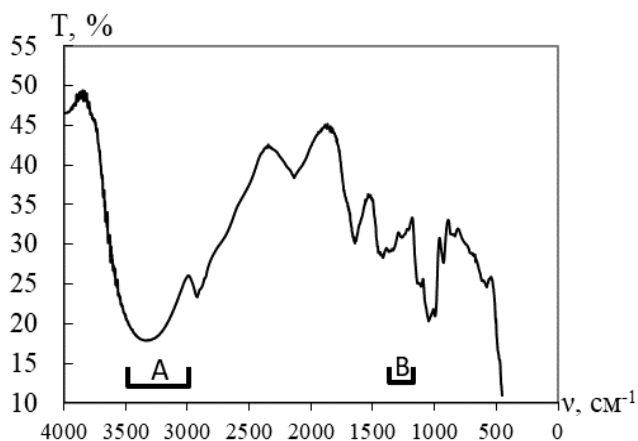


Рис. 5. ІЧ-спектр контрольного зразка мармеладу

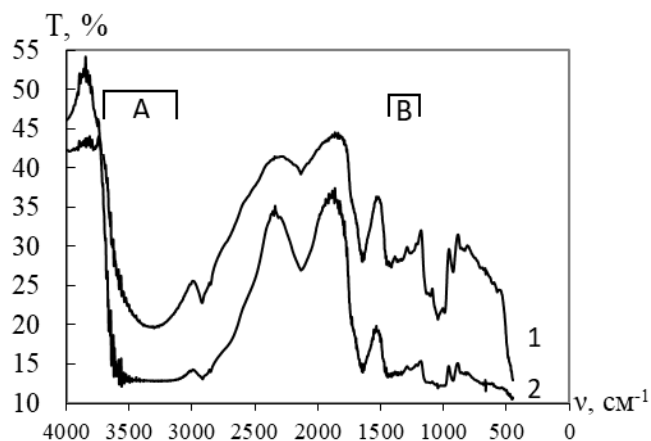


Рис. 6. ІЧ-спектри зразків мармеладу: 1 – «Гарбуз»; 2 – «Гарбуз-обліпіха»

У нових зразках мармеладу з додаванням плодово-овочевих кріодобавок було визначено показники якості й антиоксидантну ємність протягом трьох місяців зберігання. Доведено, що органолептичні та фізико-хімічні показники якості відповідали вимогам нормативної документації.

Визначено, що використання плодово-овочевих кріодобавок у нових видах мармеладу дозволяє підвищити їх антиоксидантну ємність у 2,3...8,0 разів порівняно з контролем (рис. 7). Установлено, що протягом гарантованого терміну зберігання показник антиоксидантної ємності зберігається на рівні 65...85% порівняно зі свіжовиготовленими зразками.

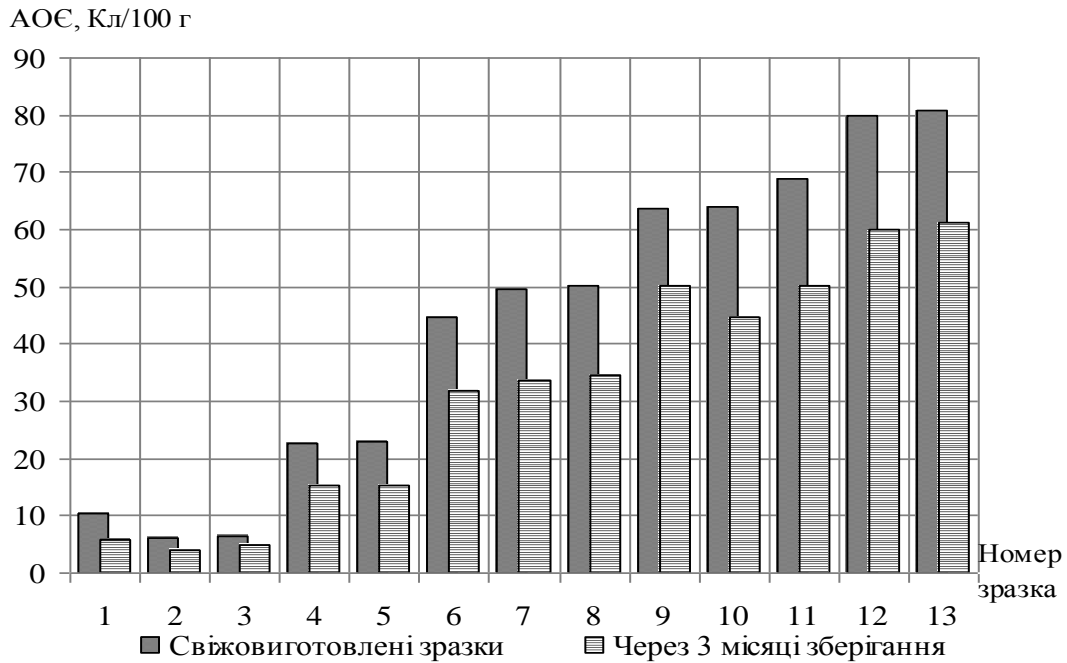


Рис. 7. Антиоксидантна ємність нових видів мармеладу після зберігання: 1 – Контроль; 2 – «Морква»; 3 – «Гарбуз»; 4 – «Айва»; 5 – «Яблуко»; 6 – «Виноград»; 7 – «Айва-гарбуз»; 8 – «Яблуко-морква»; 9 – «Морква-обліпіха»; 10 – «Гарбуз-обліпіха»; 11 – «Виноград-виноград»; 12 – «Айва-шипшина»; 13 – «Яблуко-шипшина»

Результати визначення вмісту основних біологічно активних речовин у мармеладі желеино-фруктовому на пектині з плодово-овочевими кріодобавками після трьох місяців зберігання наведено в табл. 6.

Таблиця 6

Вміст вітаміну С, β-каротину, пектинових і антоціанових речовин у мармеладі з плодово-овочевими кріодобавками після трьох місяців зберігання

| Зразок мармеладу | Вітамін С, мг/100 г | β-каротин, мг/100 г | Пектинові речовини, г/100 г | Антоціанові речовини, мг/100 г |
|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Контроль | 0,28±0,01 | сліди | 1,55±0,08 | – |
| «Айва» | 1,82±0,09 | сліди | 2,72±0,14 | – |
| «Яблуко» | 1,56±0,08 | сліди | 2,60±0,13 | – |
| «Морква» | 0,42±0,02 | 2,66±0,13 | 1,50±0,08 | – |
| «Гарбуз» | 0,88±0,04 | 2,41±0,12 | 2,70±0,14 | – |
| «Виноград» | 0,94±0,05 | – | 1,21±0,06 | 2,02±0,10 |
| «Яблуко-морква» | 12,42±0,62 | 2,94±0,15 | 3,80±0,19 | – |
| «Айва-гарбуз» | 11,23±0,56 | 2,56±0,13 | 6,20±0,31 | – |
| «Айва-шипшина» | 15,03±0,75 | – | 4,81±0,19 | – |
| «Яблуко-шипшина» | 14,27±0,71 | – | 3,60±0,13 | – |
| «Морква-обліпіха» | 7,25±0,36 | 3,03±0,15 | 2,71±0,13 | – |
| «Гарбуз-обліпіха» | 8,18±0,41 | 2,58±0,13 | 3,82±0,07 | – |
| «Виноград-виноград» | 1,53±0,08 | – | 2,80±0,80 | 12,2±0,61 |

Доведено, що нові види мармеладу за вмістом біологічно активних речовин значно перевершують зразки, виготовлені за традиційною рецептурою.

За результатами мікробіологічних досліджень усі зразки мармеладу відповідають вимогам нормативної документації та можуть бути рекомендовані для споживання без загрози здоров'ю людини.

Таким чином, результати аналізу й узагальнення отриманих експериментальних даних свідчать про доцільність використання плодово-овочевих кріодобавок у технології мармеладу з метою розширення асортименту желейних виробів, підвищення їх харчової цінності й антиоксидантних властивостей, а також зменшення кількості таких рецептурних компонентів: драглеутворювача, лимонної кислоти та цукру – і повного виключення барвників і ароматизаторів.

У **шостому розділі** «Практична значущість і реалізація результатів роботи» наведено дані з упровадження результатів дослідження у виробництво. Розроблено та затверджено нормативну документацію на «Вироби мармеладно-пастильні. Технічні умови» (ТУ У 10.8–01566330–314:2016). Нові технології мармеладу впроваджено у виробництво на таких підприємствах: АТВО «Конті» (м. Костянтинівка), ТОВ «Кондитерська фабрика «Солодкий світ» (м. Харків), «ФОП Жирко С.О.» (м. Харків), «Готельно-ресторанний комплекс «Antek» – Кондитерська «Jaglo» (Zlinice, Польща). Розрахунковий економічний ефект від реалізації 1 т розроблених виробів складає 5,9...7,9 тис. грн. (ціни на 01.10.2018 р.) за рахунок відносно невисоких цін та покращеної якості продукції порівняно з аналогами, що приводить до збільшення обсягу реалізації та прибутку підвищення рентабельності.

ВИСНОВКИ

1. На основі аналітичного огляду літературних та патентних джерел досліджено сучасний стан і перспективи підвищення якості та харчової цінності мармеладних виробів унаслідок додавання рослинних добавок. Аналіз новітніх технологій та продуктів переробки рослинної сировини за кріогенними технологіями визначив актуальність дослідження з удосконалення технології мармеладу желейно-фруктового з плодово-овочевими кріодобавками з метою розширення його асортименту та підвищення харчової цінності.

2. Визначено хімічний склад і бромну антиоксидантну ємність плодово-овочевих кріодобавок. Кріопасті з айви, яблук, моркви, гарбуза, винограду та кріопорошок із винограду містять до 14,7...32,0 мг/100 г вітаміну С, кріопорошки з обліпихи та шипшини – до 720,0 мг/100 г та 1400,0 мг/100 г відповідно. Вміст пектинових речовин у кріодобавках становить до 0,7...15,9 г/100 г; β-каротину в кріопастах з моркви та гарбуза – до 18,2 мг/100 г та 20,3 мг/100 г відповідно, у кріопорошках із шипшини та обліпихи – до 1,5 мг/100 г та 2,3 мг/100 г відповідно; антоціанових речовин у кріопасті з винограду – до 105,0 мг/100 г, у кріопорошках з винограду та шипшини – до 138,0 мг/100 г та 112,5 мг/100 г відповідно. Бромна антиоксидантна ємність кріопаст становить 167...350 Кл/100г, кріопорошків – 963...4200 Кл/100 г.

3. Науково обґрунтовано та вдосконалено технологію мармеладу желейно-фруктового на пектині з використанням плодово-овочевих кріодобавок, що дозволяє розширити асортимент желейної продукції, забезпечити у виробках підвищений вміст вітаміну С, β -каротину, пектинових і антоціанових речовин, зменшити витрати драглеутворювача, лимонної кислоти та цукру, одержати продукцію з високими показниками якості й антиоксидантними властивостями.

4. Визначено раціональні дозування, спосіб і стадії введення плодово-овочевих кріодобавок у технологію мармеладу желейно-фруктового. Кріопасті вносили в кількості 10...20%, кріопорошки – 1,5% від загальної маси системи наприкінці уварювання мармеладної маси для більш повного збереження біологічно активних речовин.

5. Удосконалено технологію та розроблено 12 рецептур мармеладу желейно-фруктового на пектині з плодово-овочевими кріодобавками, які відрізняються від традиційної зменшеними витратами драглеутворювача на 20%, лимонної кислоти на 5...40%, цукру – на 5% та повним виключенням синтетичних барвників і ароматизаторів.

6. Досліджено вплив плодово-овочевих кріодобавок на органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні показники якості мармеладу желейно-фруктового. Установлено, що додавання кріодобавок сприяє утворенню більш міцних драглів із підвищеною пружністю та пластичністю, зі зниженою еластичністю й адгезією. Це сприятиме кращому формуванню та зменшенню деформації під час транспортування, а також призведе до збільшення вмісту зв'язаної вологи й утримування системою більшої кількості води завдяки збільшенню вмісту природних полісахаридів порівняно з контрольним зразком без добавок, що сповільнить процес усихання мармеладних виробів під час зберігання.

7. Доведено, що завдяки використанню рослинних кріодобавок підвищується харчова цінність мармеладу та його антиоксидантна ємність. Експериментально підтверджено, що 100 г нових виробів містять: вітаміну С 20,8...29,5%, β -каротину 60,0...72,2%, пектинових речовин 24,2...124,0% і антоціанових речовин до 19,1% відносно добової норми людини. Антиоксидантна ємність виробів становить близько 23,0...80,0 Кл/100 г.

8. Досліджено органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники та бромну антиоксидантну ємність мармеладу желейно-фруктового з плодово-овочевими кріодобавками протягом терміну зберігання. Доведено, що всі вироби відповідають вимогам нормативних документів на заданий вид продукції та можуть бути рекомендовані для споживання без загрози здоров'ю людини. Установлено, що нові види мармеладу з кріодобавками містять у 1,5...53,0 рази більше вітаміну С і в 1,7...3,1 разу – пектинових речовин порівняно з контролем. Вміст β -каротину у виробках із кріодобавками становить 2,5...3,0 мг/100 г, антоціанових речовин – 2,0...12,2 мг/100 г, антиоксидантна ємність залишається на рівні 65...88% від початкових значень.

9. Розроблено та затверджено нормативну (ТУ У 10.8–01566330–314:2016 «Вироби мармеладно-пастильні. Технічні умови») та технологічну (ТІ до ТУ У 10.8–01566330–314:2016) документацію, що регламентує процес виробництва

продукту. За результатами дослідження здійснено впровадження наукових розробок у виробництво ТОВ «Кондитерська фабрика «Солодкий світ» (м. Харків, акт від 25.04.2013), АТВО «Конті» (м. Костянтинівка, акт від 31.03.2016 р.), ФОП Жирко С.О. (м. Харків, 27.09.2016 р.), «Готельно-ресторанний комплекс «Antek» – Кондитерська «Jaglo» (Zlinice, Польща, акт від 24.10.2016 р.). Розрахунковий економічний ефект від реалізації 1 т розроблених мармеладних виробів складає 5,9...7,9 тис. грн.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Артамонова М. В., Шматченко Н. В. Використання рослинних кріопаст у технології желейних виробів // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. Одеса, 2014. Вип. 46 (2). С. 177–180. *Внесок здобувача: вивчено можливості використання плодово-овочевих кріопаст у технології мармеладу желейно-фруктового, визначено раціональні концентрації та оптимальне поєднання кріопаст у рецептурі мармеладу.*

2. Артамонова М. В., Шматченко Н. В. Технология мармелада с использованием плодово-овощных криопаст и криопорошков // Хлебопек. 2015. № 6. С. 36–37. **Стаття у виданні Республіки Білорусь.** *Внесок здобувача: вивчено можливість використання рослинних кріопаст і кріопорошків для підвищення якості мармеладу желейно-фруктового, визначено органолептичні, фізико-хімічні показники та вміст біологічно активних речовин у нових видах мармеладу.*

3. Артамонова М. В., Пілюгіна І. С., Шматченко Н. В. Удосконалення технологій мармеладно-пастильних виробів з використанням рослинних добавок отриманих за кріотехнологіями // Повноцінне харчування: інноваційні аспекти технології, енергоефективної переробки, зберігання та маркетингу: колективна монографія. Харків: ХДУХТ, 2015. С. 144–171. *Внесок здобувача: удосконалено технологію мармеладу з використанням рослинних кріопаст, систематизовано одержані дані та підготовлено матеріали до публікації.*

4. Аксьонова О. Ф., Пілюгіна І. С., Артамонова М. В., Шматченко Н. В. Дослідження антиоксидантів у рослинних добавках, отриманих з кріогенними технологіями // Вісник НТУ «ХПІ». 2016. № 19. С. 25–33. *Внесок здобувача: досліджено якісний та кількісний склад антиоксидантного комплексу кріопаст із моркви, гарбуза та кріопорошків із обліпихи, підібрано оптимальні умови визначення антиоксидантів методом тонкошарової хроматографії.*

5. Gubsky S., Artamonova M., Shmatchenko N., Piliugina I., Aksenova E. Determination of total antioxidant capacity in marmalade and marshmallow // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2016. № 4 (11). P. 43–50. **Стаття у фаховому виданні України, включеному до міжнародної бази даних SCOPUS.** *Внесок здобувача: визначено бромну антиоксидантну ємність мармеладу желейно-фруктового з рослинними добавками, отриманими за кріогенними технологіями; доведено, що функціональні властивості виробів обумовлені антиоксидантними властивостями введених кріодобавок.*

6. Артамонова М. В., Шматченко Н. В., Дьяков О. Г. Вплив рослинних кріодобавок на реологічні характеристики та рухомість води в мармеладі желейно-фруктовому // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. пр. / Харк. держ. ун-т харч. та торг. Харків, 2016. Вип. 2 (24). С. 321–330. *Внесок здобувача: досліджено вплив кріопаст і кріопорошків на реологічні характеристики мармеладу желейно-фруктового, визначено час спін-спінової релаксації нових видів мармеладу з добавками.*

7. Артамонова М. В., Пілюгіна І. С., Шматченко Н. В., Губський С. М. Визначення антиоксидантної ємності мармеладу желейно-фруктового та маршмеллоу з дрібнодисперсними добавками // Повноцінне харчування: інноваційні аспекти технологій, енергоефективного виробництва, зберігання та маркетингу: колективна монографія. Харків: Світ книг, 2016.

С. 117–142. *Внесок здобувача: досліджено антиоксидантні властивості мармеладу желейно-фруктового з рослинними кріодобавками; доведено, що після гарантованого терміну зберігання антиоксидантні властивості мармеладу залишаються на високому рівні.*

8. Пілюгіна І. С., Аксьонова О. Ф., Артамонова М. В., Шматченко Н. В., Торяник Д. О. Дослідження особливостей складу кріодобавок із суданської троянди та шипшини // Scientific Letters of Academy Society of Michal Baludansky. 2017. Vol. 5, № 4. Р. 97–102. **Стаття у фаховому виданні Словацької Республіки.** *Внесок здобувача: досліджено ІЧ-спектри кріодобавок, проаналізовано характеристичні смуги поглинання, виявлено наявність у складі кріодобавок значної кількості флавоноїдів і пектинових речовин порівняно з порошками із сушеної сировини, підготовано матеріали до публікації.*

9. Shmatchenko N., Artamonova M., Aksonova O., Oliinyk S. Investigation of the properties of marmalade with plant cryoadditives during storage // Food Science and Technology. 2018. Vol. 12, Issue 1. Р. 87–94. **Стаття у виданні України, включеному до міжнародної бази даних Web of Science.** *Внесок здобувача: визначено органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники й антиоксидантну ємність нових зразків мармеладу з натуральними рослинними кріодобавками під час зберігання.*

10. Склад мармеладу з рослинними добавками: пат. на корисну модель 92844, Україна: МПК А 23 L 1/06 / Павлюк Р. Ю., Артамонова М. В., Шматченко Н. В. № u2014 02562; заявл. 14.03.2014; опубл. 10.09.2014, Бюл. № 17. 4 с. *Внесок здобувача: проведено патентний пошук, здійснено ряд експериментальних досліджень впливу рослинних кріопаст на технологію мармеладу, проаналізовано та систематизовано результати, підготовлено заявку на корисну модель.*

11. Склад мармеладу з рослинними добавками: пат. на корисну модель №112111, Україна: МПК А 23 L 1/06 / Артамонова М. В., Шматченко Н. В. № u2016 03328; заявл. 31.03.2016; опубл. 12.12.2016, Бюл. № 23/2016. 3 с. *Внесок здобувача: проведено патентний пошук, здійснено ряд експериментальних досліджень впливу кріодобавок з винограду на технологію мармеладу, проаналізовано та систематизовано результати, підготовлено заявку на корисну модель.*

12. Артамонова М. В., Шматченко Н. В., Бондарева А. С., Стріляна О. В. Удосконалення технології мармеладу // Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді: тези всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених і студ., 26 березня 2014 р. / ХДУХТ. Харків, 2014. Ч. 1. С. 82. *Внесок здобувача: визначено перспективи використання рослинних кріопаст у технології мармеладу желейно-фруктового на пектині.*

13. Артамонова М. В., Шматченко Н. В. Удосконалення технології желейних кондитерських виробів із використанням рослинних добавок // Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність: тези Міжнар. наук.-практ. конф., 22 травня 2014 р. / ХДУХТ. Харків, 2014. Ч. 1. С. 79–80. *Внесок здобувача: запропоновано можливість використання рослинних кріодобавок для створення виробів функціонального призначення.*

14. Артамонова М. В., Самохвалова О. В., Пілюгіна І. С., Шматченко Н. В. Повышение качества пастильно-мармеладных изделий с мелкодисперсными растительными добавками // Современные проблемы техносферы и подготовки кадров: сб. трудов VIII Междунар. конф. в г. Хаммаммет, 28 сентября – 05 октября 2014 г. Донецк, 2014. С. 132-135. *Внесок здобувача: досліджено підвищення якості мармеладних виробів за рахунок уведення до рецептурного складу рослинних кріодобавок.*

15. Артамонова М. В., Пілюгіна І. С., Шматченко Н. В. Перспективи використання дрібнодисперсних рослинних добавок у виробництві пастильно-мармеладних виробів // Інноваційні технології в харчовій промисловості та ресторанному господарстві: тези Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., 12–14 листопада 2014 р. Харк. держ. ун-т харч. та торг. Харків,

2014. С. 95-96. *Внесок здобувача: вивчено можливість використання кріопаст із моркви, гарбуза, айви або яблука у технології мармеладу з поліпшеними показниками якості.*

16. Артамонова М. В., Шматченко Н. В. Использование добавок из овощей и фруктов для повышения качества мармелада желеино-фруктового // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. науч. статей по материалам XVIII междунар. науч.-практ. конф. / ГГАУ. Гродно, 2015. С. 195–196. *Внесок здобувача: вивчено реологічні характеристики нових видів мармеладу з кріопастами.*

17. Артамонова М. В., Шматченко Н. В., Сердюкова Ю. В., Кузнецова К. М. Використання продуктів переробки винограду в технології фруктово-желейного мармеладу // Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді: тези Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених і студентів, 2 квітня 2015 р. / ХДУХТ. Харків, 2015. Ч. 1. С. 91. *Внесок здобувача: досліджено можливість використання в технології мармеладу кріопасту з винограду сорту Ізабелла.*

18. Артамонова М. В., Шматченко Н. В., Дьяков О. Г. Вплив плодово-овочевих кріопаст на рухомість води в мармеладі желеино-фруктовому // Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність: тези Міжнар. наук.-практ. конф., 14 травня 2015 р. / ХДУХТ. Харків, 2015. Ч. 1. С. 54–55. *Внесок здобувача: визначено показники рухомості води в мармеладі на імпульсному спектрометрі ЯМР.*

19. Артамонова М. В., Пилюгіна І. С., Шматченко Н. В. Использование каротиноидных и антоциановых добавок в технологиях мармелада и маршмеллоу // Инновационные технологии производства продуктов питания функционального назначения: Междунар. науч.-практ. конф., 17 апреля, 2015 г. / Гос. ун-т Акакия Церетели. Кутаиси, 2015. С. 15–18. *Внесок здобувача: удосконалено технологію мармеладу з кріопастами, систематизовано одержані дані та підготовлено матеріали до публікації.*

20. Шматченко Н. В., Артамонова М. В., Губський С. М. Антиоксидантна ємність мармеладу желеино-фруктового з рослинними кріодобавками // Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність: тези Міжнар. наук.-практ. конф. 19 травня 2016 р. / ХДУХТ. Харків, 2016. Ч. 1. С. 392–393. *Внесок здобувача: визначено антиоксидантні властивості мармеладу желеино-фруктового з додаванням натуральних кріодобавок.*

21. Шматченко Н. В., Артамонова М. В., Губський С. М., Пилюгіна І. С. Вплив рослинних кріодобавок на антиоксидантну ємність мармеладу та маршмеллоу // Харчові технології, хлібопродукти і комбікорми: тези Міжнар. наук.-практ. конф. / ОНАХТ. Одеса, 2016. С. 75–77. *Внесок здобувача: визначено антиоксидантну ємність мармеладу з кріодобавками протягом рекомендованого терміну зберігання, досліджено можливість отримання мармеладно-пастильних виробів із заданими антиоксидантними властивостями шляхом регулювання кількості рослинних добавок.*

22. Пилюгіна І. С., Артамонова М. В., Шматченко Н. В., Губський С. М. Вивчення антиоксидантних властивостей мармеладно-пастильних виробів з використанням рослинних кріодобавок // Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі: Міжнар. наук.-практ. конф. / НУХТ. Київ, 2016. С. 159–163. *Внесок здобувача: досліджено доцільність використання дрібнодисперсних рослинних добавок у технологіях мармеладу з метою підвищення їх антиоксидантних властивостей.*

23. Аксенова Е. Ф., Пилюгіна І. С., Артамонова М. В., Шматченко Н. В. Изучение антиоксидантов в криодобавках из моркови, тыквы, облепихи и суданской розы // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: сб. статей III Междунар. науч.-практ. конф., 23-24 марта 2017 г. / БГАТУ. Минск, 2017. С. 51–53. *Внесок здобувача: досліджено антиоксиданти в кріопастах з моркви та гарбуза і кріопорошку з обліпихи, підготовано дані до публікації.*

24. Артамонова М. В., Шматченко Н. В., Сахацька Д. В., Романенко А. О. Мікробіологічні дослідження мармеладу з рослинними кріодобавками // Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді: тези Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених і студентів, 6 квітня 2017 р. / ХДУХТ. Харків, 2017. Ч. 1. С. 82. *Внесок здобувача: досліджено мікробіологічні показники мармеладу з рослинними кріодобавками, підготовано дані до публікації.*

25. Артамонова М. В., Шматченко Н. В. Дослідження впливу рослинних кріодобавок на показники якості мармеладу желейно-фруктового під час зберігання // Інноваційні аспекти розвитку обладнання харчової і готельної індустрії в умовах сучасності: матеріали другої міжнар. наук.-практ. конф., 5–7 вересня 2017 р. / ХДУХТ. Харків, 2017. С. 203–204. *Внесок здобувача: досліджено властивості мармеладу з рослинними кріопастами та кріопорошками під час зберігання, підготовано матеріали до публікації.*

АНОТАЦІЯ

Шматченко Н. В. Удосконалення технології мармеладу желейно-фруктового з використанням плодово-овочевих кріодобавок. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.01 – технологія хлібопекарських продуктів, кондитерських виробів та харчових концентратів. – Харківський державний університет харчування та торгівлі Міністерства освіти і науки України, Харків, 2018.

Дисертацію присвячено науковому обґрунтуванню використання плодово-овочевих кріодобавок (кріопаста з айви, яблук, моркви, гарбуза, винограду та кріопорошки з шипшини, обліпихи та винограду) у технології мармеладу желейно-фруктового для підвищення його харчової цінності та розширення асортименту. Експериментально доведено, що використання плодово-овочевих кріодобавок приводить до одержання мармеладу з високими органолептичними показниками та підвищеною харчовою цінністю, а також фізико-хімічними та мікробіологічними показниками, що відповідають вимогам нормативної документації на цей вид продукції. Показано що нові види мармеладу мають значні антиоксидантні властивості протягом гарантованого терміну зберігання.

На основі результатів експериментальних досліджень розроблено технологію й асортимент мармеладу, на які затверджено нормативну документацію. Технологію апробовано і впроваджено на кондитерських підприємствах та в навчальний процес ХДУХТ. Розраховано економічну ефективність від їх реалізації.

Ключові слова: кріопаста, кріопорошок, кріодобавки, пектин, антиоксидантна ємність, біологічно активні речовини, мармелад.

АННОТАЦИЯ

Шматченко Н. В. Совершенствование технологии мармелада желейно-фруктового с использованием плодово-овощных криодобавок. – Квалификационный научный труд на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.01 – технология хлебопекарных продуктов, кондитерских изделий и пищевых концентратов. – Харьковский государственный университет питания и торговли Министерства образования и науки Украины, Харьков, 2018.

Диссертация посвящена научному обоснованию использования плодово-овощных криодобавок (криопасты из айвы, яблок, моркови, тыквы, винограда и криопорошки из шиповника, облепихи и винограда) в технологии мармелада желеино-фруктового для повышения его пищевой ценности и расширения ассортимента. Экспериментально доказано, что использование плодово-овощных криодобавок приводит к получению мармелада с высокими органолептическими показателями и повышенной пищевой ценностью, а также физико-химическими и микробиологическими показателями, соответствующими требованиям нормативной документации на данный вид продукции. Показано, что новые виды мармелада обладают значительными антиоксидантными свойствами в течение гарантийного срока хранения.

На основе результатов экспериментальных исследований разработана технология и ассортимент мармелада, на которые утверждена нормативная документация. Технология апробирована и внедрена на кондитерских предприятиях и в учебный процесс ХГУПТ. Рассчитана экономическая эффективность от их реализации.

Ключевые слова: криопаста, криопорошок, криодобавки, пектин, антиоксидантная емкость, биологически активные вещества, мармелад.

ANNOTATION

Shmatchenko N. V. Improvement of jelly-fruit marmalade technology using fruit and vegetable cryoadditives. – Manuscript.

Dissertation for the degree of candidate of technical sciences, specialization 05.18.01 – technology of bakery products, confectionery and food concentrates. Kharkiv State University of Food and Trade of the Ministry of Education of Ukraine, Kharkiv, 2018.

The dissertation is devoted to the scientific substantiation of the use of fruit and vegetable cryoadditives (cryopastes from quince, apples, carrots, pumpkins, grapes and cryopowders from rosehip, sea buckthorn and grapes) in the technology of jelly-fruit marmalade to increase its nutritional value and expand the range.

The dissertation presents the results of the analysis of the state of the production of marmalade products abroad and in Ukraine, examines the existing technologies of jelly products, the prospects for improving their quality and nutritional value. The prospects of using fruit and vegetable cryoadditives for improving the organoleptic properties and nutritional value of jelly-fruit marmalade on pectin are determined. The choice of fruit and vegetable raw materials of local varieties for cryopastes and cryopowders is theoretically grounded.

The organoleptic, physicochemical indices of quality of fruit and vegetable raw materials, as well as cryopastes and cryopowders from it, were studied. The content of vitamin C, β -carotene, pectin, anthocyanin substances, content of macroelements in cryoadditives and their bromine antioxidant capacity have been investigated. Based on the data obtained, the expediency of using fruit and vegetable juices in marmalade technology to increase nutritional value and antioxidant properties was substantiated.

On the basis of theoretical and experimental researches, an innovative design of jelly-fruit marmalade technology with the use of fruit and vegetable cryoadditives from quince, apples, carrots, pumpkins, grapes, rosehip and sea buckthorn has been disclosed.

The rational dosage, method and stages of the introduction of fruit and vegetable cryoadditives in the technology of jelly-fruit marmalade have been determined. Cryopastes were introduced in the amount of 10–20%, cryopowders – 1.5% of the total mass of the system at the end of the marmalade mass graft for more complete preservation of biologically active substances. The technology has been improved and 12 recipes of jelly-fruit marmalade on pectin with fruit and vegetable cryoadditives, which differ from the traditional reduced cost of gelling agent by 20%, citric acid by 5...40%, sugar - by 5% and with the complete exception of synthetic dyes and flavors.

It is proved that due to the use of fruit and vegetable cryoadditives, the nutritional value of marmalade and its antioxidant capacity increases. Experimentally confirmed that 100 g of new products contain: vitamin C – 20.8...29.5%, β -carotene – 60.0...72.2%, pectin substances – 24.2...124.0% and anthocyanins – up to 19.1% relative to the daily human norm. The antioxidant capacity of the products is about 23.0...80.0 cl/100 g.

Organoleptic, physicochemical, microbiological indices and bromine antioxidant capacity of jelly-fruit marmalade with fruit and vegetable cryoadditives during the storage period were studied. It has been established that all products meet the requirements of regulatory documents for a given type of product and can be recommended for consumption without risk to human health. During the period of storage, new species of marmalade with cryoadditives contain 1.5...53.0 times more vitamin C and 1.7 to 3.1 times pectin substances compared with control. The content of β -carotene in products from cryoadditives is 2.5...3.0 mg / 100 g, anthocyanins – 2.0...12.2 mg / 100 g, and the antioxidant capacity remains at the level of 65...88 % of initial values.

Based on the results of experimental studies, the technology and assortment of marmalade have been developed, which have been approved by normative documentation. The technology has been tested and implemented in the confectionery enterprises and in the educational process of the KHSUFTT. The basic economic indicators of the advanced technology are calculated and economic effect of its introduction into production is proved. Relatively low prices and improved quality of products in comparison with the analogues increase its consumer value and allow to get economic effect in the sphere of production from the increase of sales volume, profit and profitability.

A complex of works on the implementation of research results has been completed. The TU U 10.8-01566330-314: 2016 "Marmalade-pastila products" was developed and approved. Specifications. Project". Improved technologies have been introduced into the activity of the confectionery enterprises of Ukraine: ATVO Konti (Donetsk), Candy Factory Confectionery Factory (Kharkiv), FOP Zhirko S.O. (Kharkiv) and Poland: Hotel and restaurant complex "Antek" – Confectionery "Jaglo" (Zlinice), results of research – in educational process HDUHT.

Keywords: cryopaste, cryopowder, cryoadditives, pectin, antioxidant capacity, biologically active substances, marmalade.

Автор висловлює щирі подяки за цінні поради та наукові консультації, що були надані під час виконання дисертаційної роботи, д.т.н., професору, лауреату Державної премії України, професору кафедри технологій переробки плодів, овочів і молока Р.Ю. Павлюк.

Підп. до друку 21.11.2018. Формат 60x90/16. Папір офсет. Друк. офс.
Ум. друк. арк. 1,3. Тираж 120 прим. Зам. №

Видавець і виготівник
Харківський державний університет харчування та торгівлі
Вул. Клочківська, 333, Харків, 61051
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК 4417 від 10.10.2012 р.