

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

КАЛІНОВСЬКА ТЕТЯНА ВІТАЛІЇВНА

УДК 664.143

**ВИКОРИСТАННЯ ВИНОГРАДНИХ ВИЧАВОК ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ
ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ ЦУКЕРОК З КОМБІНОВАНИМИ КОРПУСАМИ**

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

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Київ – 2014

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Національному університеті харчових технологій
Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник: доктор технічних наук, професор
Оболкіна Віра Іллівна,
Інститут післядипломної освіти Національного
університету харчових технологій, завідувач кафедри
хлібопекарських та кондитерських виробництв.

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор
Перцевой Федір Всеволодович,
Сумський національний аграрний університет,
завідувач кафедри технології харчування,

кандидат технічних наук, доцент
Коркач Ганна Володимирівна,
Одеська національна академія харчових технологій,
доцент кафедри технології хліба, кондитерських,
макаронних виробів і харчоконцентратів.

Захист відбудеться «24» грудня 2014 р. о 10³⁰ годині на засіданні спеціалізованої
вченої ради Д 26.058.06 в Національному університеті харчових технологій за
адресою: 01601, м. Київ-33, вул. Володимирська, 68, аудиторія А - 311.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного університету
харчових технологій за адресою: 01601, м. Київ-33, вул. Володимирська, 68.

Автореферат розіслано «21» листопада 2014 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради, к.т.н., доцент

Ю.В. Камбулова

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Одним з пріоритетних напрямів кондитерської галузі є розроблення інноваційних технологій виробів з підвищеною харчовою цінністю із застосуванням рослинної сировини з високим вмістом біологічно активних речовин. Перспективною нетрадиційною сировиною є вторинні продукти переробки винограду – виноградні вичавки. Актуальність питання переробки вичавок зумовлена наявністю великої кількості підприємств первинної переробки винограду в Україні та проблемою утилізації відходів. Особливо виноградні вичавки багаті харчовими волокнами, фенольними сполуками, вітамінами, мінеральними та пектиновими речовинами, більше ніж в частині ягоди, що використовують для переробки. Тому пошук шляхів раціонального використання даної сировини у кондитерській галузі є своєчасним.

Аналіз сучасних тенденцій щодо вдосконалення технологій цукерок показав доцільність створення нового асортименту виробів з комбінованими корпусами у зв'язку зі зростанням їх популярності на споживчому ринку. Найбільшим попитом користуються неглазуровані цукерки, які складаються з різних за органолептичними показниками кондитерських мас, зокрема збивної та фруктово-желейної. Сучасним способом формування комбінованих корпусів є екструзія за умови максимального збереження структури цукеркових мас. Забезпечити агрегативну стійкість збивних і фруктово-желейних мас можна застосуванням додаткових структуроутворювачів. Великий внесок у розробку наукових основ процесів структуроутворення желейних і збивних мас зробили вітчизняні науковці: Дорохович А.М., Іоргачова К.Г., Оболкіна В.І., Перцевой Ф.В., Пивоваров П.П., Самохвалова О.В., Шаніна О.М., Рудавська Г.Б. та зарубіжні: Зубченко А.В., Магомедов Г.О., Леонтьєва Т.А., Kawash Samira, Edwards W. P., Saskia de Jonge, Freddy Van de Velde та ін. Особливу увагу вчені приділяли розробкам кондитерських мас із застосуванням гідроколоїдних систем. Тому використання нових комбінацій гідроколоїдів у поєднанні з продуктами переробки виноградних вичавок має сприяти створенню цукеркових мас з підвищеною агрегативною стійкістю з урахуванням умов їх механізованого формування екструзією.

Отже, розроблення технологій нового асортименту цукерок з комбінованими корпусами з підвищеною харчовою цінністю шляхом раціонального використання вторинних продуктів виноробства та нових комплексних структуроутворювачів є актуальною проблемою для кондитерської галузі. Її вирішення сприятиме розширенню асортименту конкурентоспроможних кондитерських виробів.

Зв'язок з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконувались відповідно до тематики науково-дослідних робіт кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів «Створення нових ресурсозберігаючих, екологічно чистих, безвідходних і маловідходних технологій харчових продуктів підвищеної біологічної цінності профілактично-лікувального, дієтичного та дитячого харчування з використанням нетрадиційної сировини на основі використання фізичних методів аналізу» згідно із замовленням Міністерства освіти і науки України (№ 0101U000723), що координується з науковим напрямом «Розроблення технології харчових продуктів оздоровчої та профілактичної дії».

Мета і завдання досліджень. Метою дисертаційної роботи є наукове обґрунтування та розроблення технології комбінованих корпусів цукерок з фруктово-желейної та збивної цукеркових мас із напівфабрикатами з виноградних вичавок і білково-полісахаридними комплексами для підвищення харчової цінності, поліпшення органолептичних показників, продовження термінів зберігання.

Поставленої мети досягали проведенням комплексу досліджень, які включали такі взаємопов'язані завдання:

- аналізування сучасних тенденцій щодо проблеми поліпшення якості та підвищення харчової цінності цукерок з комбінованими корпусами (ЦКК);
- дослідження хімічного складу вичавок винограду різних технічних сортів, розроблення технології отримання напівфабрикатів з виноградних вичавок (НФВВ), обґрунтування доцільності застосування НФВВ (пюре, підвару) для створення нових технологій ЦКК;
- визначення функціонально-технологічних властивостей НФВВ, дослідження впливу технологічних факторів на формування структури фруктово-желейної маси підвищеної агрегативної стійкості на основі пюре з виноградних вичавок (ВВ), розроблення технології цукеркової маси за умови її формування методом екструзії;
- дослідження основних фізико-хімічних і технологічних властивостей гуміарабіку, суміші гуміарабіку і желатину, сироваткового білка та білково-полісахаридних комплексів (БПК) на їх основі, визначення впливу технологічних факторів на формування структури збивних цукеркових мас підвищеної агрегативної стійкості із застосуванням НФВВ і БПК;
- наукове обґрунтування раціональних технологій і розроблення нового асортименту неглазурованих цукерок з комбінованим збивним і фруктово-желейним корпусом із застосуванням НФВВ і БПК за умови їх формування методом екструзії;
- дослідження впливу НФВВ і БПК на показник активності води, форми зв'язку вологи, сорбційно-десорбційні властивості збивних і фруктово-желейних цукеркових мас, швидкість втрати вологи у цукеркових масах комбінованих шарів у процесі їх зберігання, обґрунтування терміну зберігання розробленого асортименту ЦКК;
- розроблення та затвердження нормативної документації – рецептур (РЦ), технологічних інструкцій (ТІ) на нові види ЦКК;
- проведення виробничих випробувань розроблених технологій ЦКК;
- розрахування економічних показників та оцінювання якості розроблених ЦКК за комплексним показником якості.

Об'єкт досліджень – технологічні процеси підготовки ВВ, технологія збивних, фруктово-желейних цукеркових мас, ЦКК.

Предмет досліджень – виноградні вичавки, напівфабрикати з виноградних вичавок, модельні системи білково-полісахаридних комплексів (гуміарабік – желатин – сироватковий білок), збивні та фруктово-желейні цукеркові маси, ЦКК.

Методи досліджень – стандартні, загальноприйняті, хімічні, фізико-хімічні, структурно-механічні, мікробіологічні, які виконувались з використанням сучасних приладів і комп'ютерних технологій, а також методи математичного моделювання, оптимізації та статистичного оброблення експериментальних даних.

Наукова новизна одержаних результатів. На підставі теоретичних та експериментальних досліджень розроблено технології цукерок з комбінованим

збивним і фруктово-желейним корпусом підвищеної харчової цінності за рахунок раціонального використання пектиновмісних напівфабрикатів (пюре, підвару), отриманих з виноградних вичавок та білково-полісахаридних комплексів.

Вперше

- розроблено технологію НФВВ (пюре, підвару), яка передбачає проведення процесу гідролітичного розщеплення протопектину рослинної тканини;

- визначено хімічний склад НФВВ – вміст пектину, клітковини, фенольних сполук, вітамінів, макро- та мікроелементів та основні функціонально-технологічні властивості;

- науково обґрунтовано та експериментально доведено доцільність використання НФВВ у створенні нових технологій фруктово-желейних цукеркових мас підвищеної агрегативної стійкості;

- доведено ефективність використання підвару з ВВ для стабілізації піноподібної структури цукеркових мас внаслідок зміцнення структури змішаних білково-полісахаридних драглів за рахунок міжмолекулярних взаємодій полімерів;

- науково обґрунтовано й розроблено нову технологію цукерок з комбінованими збивними і фруктово-желейними корпусами підвищеної агрегативної стійкості під час формування методом ко-екструзії і со-екструзії.

Подальшого розвитку набула наукова гіпотеза про механізм драглеутворення виноградного пектину у поєднанні з низькоетерифікованим пектином.

Практичне значення одержаних результатів. Вивчено технологічні властивості гуміарабіку, суміші гуміарабіку і желатину, сироваткового білка та білково-полісахаридних комплексів на їх основі. Встановлено, що використання БПК забезпечує стабілізацію властивостей збивних цукеркових мас за рахунок утворення агрегативно-стійких прошарків дисперсійного середовища.

Розроблено технології напівфабрикатів з виноградних вичавок – пюре та підвару. Розроблено та затверджено Центральною дегустаційною комісією з оцінювання якості кондитерських виробів РЦ і ТП на драглеподібну начинку «Виногранд», цукерки з комбінованими корпусами «Південний самоцвіт», «Виноградна перлінка», «Виноградна фантазія», «Нугавін», «Нугавіт молочний».

Розроблені технології апробовано та впроваджено на підприємствах ДП «Алушта» ДК НВАО «Масандра» (м. Алушта), ТОВ «ПРОДСЕРВІС-ІР» (Київська обл., с. Михайлівка-Рубежівка), ПП «Лінкс – 2» (м. Київ), ТЗОВ «Сімферопольська фабрика солодошів» (м. Сімферополь).

Особистий внесок здобувача полягає в отриманні наукових результатів, проведенні, обробленні та аналізуванні результатів досліджень, участі в проведенні виробничих випробувань у промислових умовах, підготовці до публікацій результатів досліджень, розробленні нормативної документації. Результати досліджень проаналізовано, узагальнено та обговорено спільно з науковим керівником д.т.н., проф. Оболкіною В. І.

Технології отримання НФВВ розроблено спільно з к.т.н., доц. Крапивницькою І.О. Сорбційні властивості напівфабрикатів визначено спільно з фахівцями відділу синтезу досліджень сорбентів Інституту фізичної хімії ім. Л. В. Писаржевського НАН України. Термогравиметричні дослідження проведено спільно із співробітниками кафедри молекулярної фізики Київського національного

університету ім. Т. Г. Шевченка. Активність води визначено в лабораторії Національного університету біоресурсів і природокористування України, кількість мінеральних речовин та вміст важких металів у НФВВ – у Регіональній державній лабораторії ветеринарної медицини (м. Чернігів), вміст вітамінів – спільно з фахівцями Інституту біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України.

Апробація результатів роботи. Основні результати дисертаційної роботи обговорено на 78 – 80-й наукових конференціях молодих вчених, аспірантів і студентів НУХТ (Київ, 2012 – 2014), 8 – 10-й Международных научных конференциях «Техника и технология пищевых производств» (Могилев, 2012 – 2014), Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційні технології кондитерських виробів спеціального призначення» НУХТ (Київ, 2012, 2013), Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених і студентів «Актуальні проблеми розвитку харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі» ХДУХТ (Харків, 2012), Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Інноваційні технології в харчовій промисловості та ресторанному господарстві» (Харків, 2012), IX Международной конференции «Кондитерские изделия XXI века» (Москва, 2013), Международном научном форуме «Пищевые инновации и биотехнологии» (Кемерово, 2013), Другому Північно- та Східноєвропейському конгресі з харчової науки (NEEFood-2013), XXIV Міжнародному колоквиумі Інституту CEDIMES (2013), III Международной научно-технической конференции «Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений» (Воронеж, 2013).

Дослідні зразки продукції представлені на професійному дегустаційному конкурсі «Солодкий тріумф – 2012, 2013» у рамках Міжнародної спеціалізованої виставки кондитерської та хлібопекарської промисловості Sweets&BakeryUkraine та отримали вищу нагороду «Гран-Прі» за начинку «Виногранд», а також перемогу у номінації «Тріумф інновацій» за цукерки «Виноградна фантазія», «Південний самоцвіт», «Виноградна перлінка».

Публікації. За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 40 друкованих праць, у тому числі 8 статей у фахових виданнях України, в тому числі 3 статті у виданнях наукометричних баз, 3 статті у закордонних виданнях (Болгарія, Польща, РФ), 3 статті – у науково-практичних виданнях, 20 тез доповідей на наукових конференціях, одержано 3 деклараційних патенти на корисну модель і 3 патенти на винахід.

Структура дисертації. Дисертаційну роботу викладено на 161 сторінках друкованого тексту. Робота складається зі вступу, 6 розділів, загальних висновків, списку використаних джерел із 260 найменувань, ілюстрована 47 рисунками та 52 таблицями, містить 9 додатків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано вибір теми, її актуальність, наукове значення, визначено об'єкт і предмет досліджень, сформульовані мета й завдання дисертації, визначені новизна та практичне значення одержаних результатів, їх зв'язок з науковими програмами, планами, темами, вказано на апробацію роботи.

Перший розділ – «Проблема покращення якості та підвищення харчової цінності цукерок з комбінованими корпусами» присвячений аналізу проблеми, репрезентації інформаційного потенціалу джерельної бази. Проаналізовано сучасні технології ЦКК і шляхи їх удосконалення. Розглянуто наукові праці вітчизняних і закордонних авторів стосовно теоретичних основ створення агрегативно-стійких піно- і драглеподібних структур. За результатами аналізу проблем і шляхів підвищення харчової цінності цукерок визначено можливість використання продуктів переробки винограду. Розглянуто особливості технології переробки винограду на підприємствах первинного виноробства, екологічні та економічні аспекти переробки вторинної сировини виноробства. Сформульовано основні напрями роботи, мету й завдання досліджень.

У другому розділі «Об’єкти та методи досліджень» викладено методологічні основи та етапи проведення роботи. На рис. 1 відображено взаємозв’язок комплексних досліджень і вирішення завдань.

Під час проведення досліджень в якості матеріалів використовували вичавки винограду основних технічних сортів, кислоту лимонну, цукор білий кристалічний, сироп глюкозно-фруктозний, білок яєчний сухий, концентрат сироваткових білків Lactomin, желатин харчовий свинячий TROBAS GELATIN B.V. (Нідерланди) типу А 220, 240 Блум, гуміарабік INSTANTGUM AB, BA («NEXIRA» Франція), низькоетерифікований (LM) пектин яблучний APA 300 FB (ступінь етерифікації 31 – 36 %).

Фізико-хімічні, структурно-механічні та органолептичні показники якості сировини, напівфабрикатів і готових виробів, хімічний склад і показники безпеки визначали загальноприйнятими методами. Кожну серію дослідів виконували у три-, п’ятикратній повторюваності.

Оптимізацію проводили аналітичним методом з використанням для розв’язування отриманого рівняння обчислювальних методів, покладених в основу програмного продукту MathCad. На основі отриманої математичної моделі в обраних раціональних межах побудовано графічну інтерпретацію зміни вихідного параметра від керуючих факторів.

У третьому розділі «Наукове обґрунтування і розроблення технологій напівфабрикатів з виноградних вичавок» досліджено функціонально-технологічні властивості пектинових речовин виноградних вичавок технічних сортів, які залишаються в результаті переробки винограду на виноматеріали – Ркацителі, Аліготе, Бастардо магарачський, Каберне-Совінйон, Совінйон, Мерло, Сапераві, Шардоне.

З’ясовано, що у всіх дослідних зразках вичавок (шкірочці виноградної ягоди) кількість протопектину переважала вміст розчинного пектину. Запропоновано гідролітичне розщеплення рослинної тканини для переведення протопектину в розчинний пектин. Як гідролізуючий агент використовували лимонну кислоту через її технологічність, сприяння збереженню забарвлення антоціанових пігментів. Для визначення оптимальних умов проведення гідролізу-екстрагування пектинових речовин за результатами три факторного експерименту отримано математичну модель процесу:

$$X = 2,6925 - 0,006 \cdot (X_1 - 80) - 0,5 \cdot (X_2 - 3) - 0,1408 \cdot (X_1 - 80) \cdot (X_2 - 3) + \\ + 0,00091 \cdot (X_1 - 80) \cdot (X_3 - 60) - 0,0139 \cdot (X_1 - 80) \cdot (X_2 - 3) \cdot (X_3 - 60).$$



Рисунок 1 – Схема комплексних досліджень

Відповідно до отриманої моделі з використанням можливості програмного продукту MathCad в обраних раціональних межах побудовано геометричну модель (рис. 2) зміни виходу пектину (Y) залежно від тривалості процесу (X_1) та значення активної кислотності рН (X_2) при різних значеннях температури (X_3).

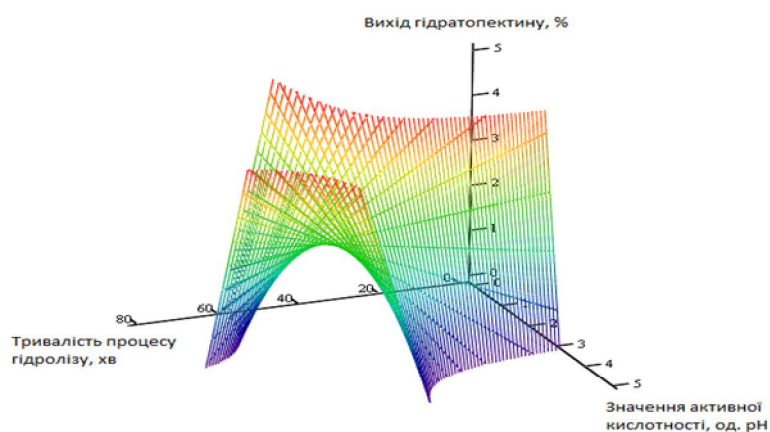


Рисунок 2 – Геометрична модель процесу гідролізу-екстрагування

Встановлено, що максимальний вихід пектину досягається при рН = 3,0, тривалості процесу гідролізу-екстрагування 55 хв за температури 70 °С. За оптимальними параметрами процесу вміст розчинних пектинових речовин у гідролізованих вичавках збільшився на 60 – 200 %.

Результати досліджень з визначення кількісного складу пектинових речовин у виноградних вичавках до та після гідролізу показано на рис. 3. Результати визначення якісних характеристик пектину наведено у табл. 1.

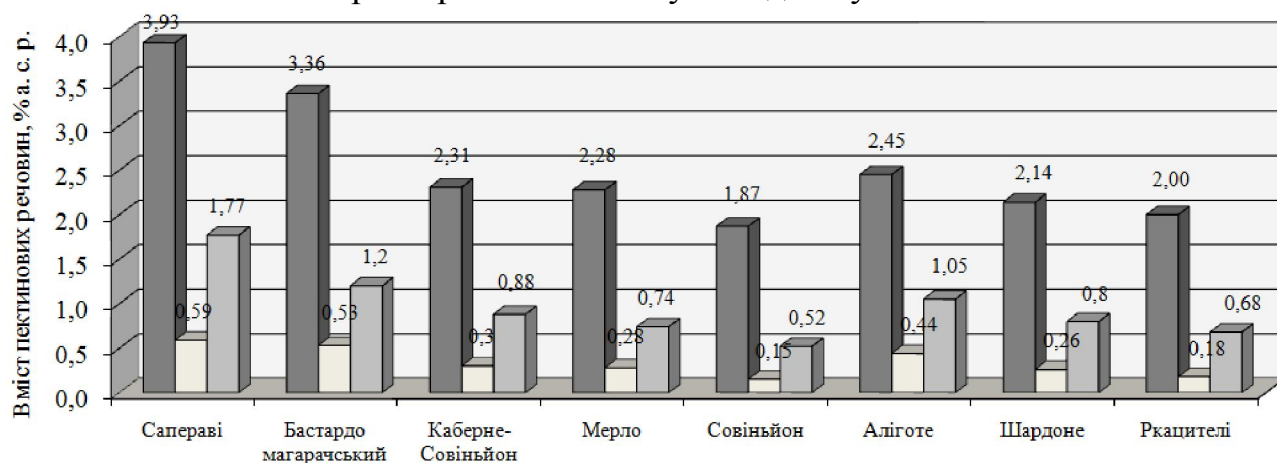


Рисунок 3 – Кількісний склад пектинових речовин у виноградних вичавках:

- Кількість протопектину до гідролізу, % а.с.р.
- Кількість пектину до гідролізу, % а.с.р.
- ▒ Кількість пектину після гідролізу, % а.с.р.

Встановлено, що завдяки високому вмісту метоксильних груп і низькому вмісту ацетильних груп пектин, виділений із ВВ, має високу драглеутворювальну здатність.

На підставі досліджень рекомендовано використання вичавок червоних сортів винограду Сапераві та Бастардо магарачський як перспективної пектиновмісної сировини для промислової переробки. Визначено, що крім підвищеного вмісту пектину, ВВ містять барвні речовини, зумовлені антоціанами, які є сильними антиоксидантами.

Таблиця 1 – Якісні характеристики пектину з виноградних вичавок

Назва показника	Білі сорти винограду				Червоні сорти винограду			
	Ркацетелі	Аліготе	Шардоне	Совіньйон	Бастардо магарачський	Каберне – Совіньйон	Мерло	Сапераві
Вільні карбоксильні групи, %	2,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	3,5
Ступінь етерифікації, %	62,5	62,8	63,0	62,5	61,5	61,0	61,2	61,5
Вміст ацетильних груп, %	0,11	0,38	0,30	0,25	0,06	0,31	0,30	0,05
Вміст метоксильних груп, %	6,76	7,20	6,47	7,30	7,10	6,84	6,76	7,50

Фізико-хімічні показники якості напівфабрикатів з виноградних вичавок сорту Сапераві наведено в табл. 2, кількість вітамінів – у табл. 3, мінеральних речовин – у табл. 4.

Таблиця 2 – Фізико-хімічні показники якості пектиновмісних напівфабрикатів із виноградних вичавок

Назва показника	Значення	
	Пюре	Підвар
Масова частка сухих речовин, %	10,0±0,2	68,0±0,2
Масова частка пектинових речовин, %, ³	1,0±0,1	0,8±0,1
Активна кислотність, рН	3,56±0,1	3,3±0,1
Вміст клітковини, г/100г продукту	1,3±0,5	0,8±0,5
Загальний вміст фенольних речовин, мг/дм ³	1683±9,9	1428±9,9
у т.ч. масова концентрація антоціанів, мг/дм ³	783±0,25	534±0,25

Таблиця 3 – Вміст вітамінів у напівфабрикатах із виноградних вичавок

Напів- фабрикати	Вітаміни, мг/100г продукту				
	Каротиноїди	Тіамін (В ₁)	Рибофлавін (В ₂)	Ніацин (РР)	Аскорбінова кислота (С)
Пюре	0,36±0,02	1,03±0,03	0,021±0,003	0,61±0,03	4,0±0,31
Підвар	0,22±0,02	0,616±0,03	0,0120±0,003	0,360±0,03	2,3±0,32

Таблиця 4 – Вміст мінеральних речовин у напівфабрикатах із виноградних вичавок

Мінеральні речовини (на 100г продукту)	Пюре	Підвар
Натрій, мг	19,0±0,01	16,0±0,01
Калій, мг	156,0±0,02	78,4±0,02
Кальцій, мг	13,9±0,06	4,8±0,06
Залізо, мкг	454,7±0,05	220,6±0,05
Мідь, мкг	55,0±0,02	сліди
Цинк, мкг	67,1±0,01	41,8±0,01
Марганець, мкг	24,3±0,02	7,9±0,02

Виноградні вичавки як вторинна сировина можуть потенційно містити небезпечні мікроорганізми та токсичні елементи (важкі метали). Результатами досліджень встановлено, що показники безпеки не перевищують норм, передбачених відповідними нормативними документами.

В результаті досліджень встановлено, що вичавки технічних сортів винограду є безпечною сировиною та містять значну кількість біологічно активних речовин, що обґрунтовує доцільність їх застосування як нетрадиційну сировину для кондитерського виробництва.

За результатами проведених досліджень розроблено технологію пектиновмісних НФВВ з отриманням пюре та підвару. На отримані напівфабрикати спільно з ТОВ «ПРОДСЕРВІС – ІР» затверджено технічні умови.

У четвертому розділі «Розроблення технології фруктово-желейних цукеркових мас на основі напівфабрикатів із виноградних вичавок» вивчено вплив пюре з виноградних вичавок на процеси драглеутворення фруктово-желейної цукеркової маси, встановлено технологічні параметри її приготування.

У традиційних технологіях основним структуроутворювачем драгледібних структур є пектиновмісне яблучне пюре. Для встановлення технологічних режимів формування структури фруктово-желейної цукеркової маси з використанням пюре з ВВ визначали зміну структурно-механічних властивостей залежно від масової частки сухих речовин (МЧСР). Встановлено, що в результаті уварювання пюре з ВВ до МЧСР 68 – 74 % утворюються пружні драгли, які зберігають форму (табл. 5).

Таблиця 5 – Зміна структурно-механічних властивостей фруктово-желейної цукеркової маси залежно від масової частки сухих речовин

Зразки фруктово-желейної маси на основі пюре	Масова частка сухих речовин, %	Структурно-механічні властивості		
		міцність драглів за Валентом, г	пластична міцність, кПа	адгезійна міцність, кПа
Пюре яблучне	68,0	430,0	0,58	4,92
Пюре з ВВ	68,0	250,0	0,34	4,64
	70,0	290,0	0,42	4,82
	74,0	330,0	0,44	4,84

Однією з умов створення цукеркових мас для комбінованого корпусу є підвищення їх агрегативної стійкості. Для формування певних структурних властивостей фруктово-желейної цукеркової маси на основі пюре з ВВ як додатковий структуроутворювач застосовували яблучний LM пектин. Для визначення впливу LM пектину на структуру фруктово-желейної маси проведено дослідження зміни її реологічних характеристик (табл. 6).

Дослідження реологічних властивостей з додаванням від 0,5 до 1,0% LM пектину показали, що системи є міцними коагуляційними структурами з сильними структурними зв'язками. Тобто при взаємодії пектинів з різним ступенем етерифікації – виноградного та яблучного спостерігався синергічний ефект у реологічних властивостях змішаних драглів. Найбільшу міцність структурних зв'язків виявляла маса з додаванням 0,5 % LM пектину.

Таблиця 6 – Реологічні характеристики фруктово-желейної цукеркової маси з додаванням різної кількості LM пектину

Фруктово-желейна маса на основі пюре з ВВ	В'язкість, Па·с			Міцність, Па			P_{k1}/P_{k2}	P_m/P_{k1}
	η_0	η_m	$\eta_0 - \eta_m$	P_{k1}	P_{k2}	P_m		
Без LM пектину	90	2	88	450	900	1000	0,5	2,23
З LM пектином:								
0,5%	100	5	95	940	1030	1100	0,9	1,17
0,7%	145	5	140	100	500	820	0,2	8,2
1,0 %	196	10	186	100	600	700	0,17	7,0

Умовні позначення: η_0 – найбільша в'язкість практично незруйнованої системи; η_m – найменша в'язкість практично зруйнованої системи; $\eta_0 - \eta_m$ – величина аномалії в'язкості, що характеризує міцність структури; P_{k1} – статична межа здатності до течії; P_{k2} – динамічна межа здатності до течії; P_m – напруження, яке відповідає практично зруйнованій структурі; P_{k1}/P_{k2} – характеризує міцності структурних зв'язків у системі; P_m/P_{k1} – діапазон напружень, в яких відбувається руйнування структури.

Це пояснюється тим, що у більш в'язкій масі переорієнтація макромолекул пектину та їх агрегатів утруднена, що й зумовлює слабше наростання міцності по мірі збільшення концентрації пектину. Драглеутворення та наступна стабільність драглів, ймовірно, зумовлюється водневими зв'язками та гідрофобними взаємодіями, зокрема між гідроксильними групами молекул галактуронану із сахарозою, а також між складноефірними метильними групами відповідно. Наявність органічних кислот (лимонної та винної), що відіграють роль електролітів, веде до зменшення сил електростатичного відштовхування, отже, до міцнішого зчеплення молекул пектину. В результаті отримані драглі набувають вигляду сформованої просторової сітки та стають пружними.

На підставі термографічних досліджень визначено (табл. 7), що кількість вільно зв'язаної вологи з використанням пюре з ВВ і LM пектину зменшується в 12,3 разів, ймовірно, за рахунок вологозв'язувальної здатності харчових волокон системи. Величина енергії активації підвищується на 9,0 кДж/моль.

Таблиця 7 – Результати аналізу дериватограм зразків цукеркової маси

Зразок фруктово-желейної цукеркової маси	Вільно зв'язана волога макро- та мікрокапілярів, %		Осмотично зв'язана волога, %		Адсорбційно зв'язана волога, %	
	Температура, °С	Втрата вологи, мг/ %	Температура, °С	Втрата вологи, мг/ %	Температура, °С	Втрата вологи, мг/ %
На яблучному пюре (контроль)	25 – 105	14,75/7,4	106 – 175	35,0/17,5	176 – 218	2,3/1,1
На основі пюре з ВВ	25 – 105	1,25/ 0,6	106 – 175	10,5/ 5,2	176 – 209	38,2/20,2

Доведено, що застосування пюре з ВВ у технології цукеркових мас з желейною структурою сприяє поліпшенню структурних характеристик та зв'язуванню вільної вологи дисперсійного середовища. Цукеркова маса мала фіолетове забарвлення

(відповідно до кольору шкірочки винограду), що повністю виключає використання синтетичних барвників; напівфабрикатам властивий приємний натуральний смак.

У п'ятому розділі «Розроблення технології збивних цукеркових мас із застосуванням білково-полісахаридних комплексів і напівфабрикатів з виноградних вичавок» науково обґрунтовано та встановлено раціональні режими приготування збивної цукеркової маси типу «нугатин» з використанням комплексної суміші гідроколоїдів желатин – гуміарабік і збагачених підваром з ВВ, вивчено закономірності перебігу процесів структуроутворення.

Однією з головних властивостей гідроколоїдів є їх сорбційна здатність. Сорбційні характеристики желатину А 220, 240 Bloom, гуміарабіку (ГА) INSTANTGUM AB, BA показано на ізотермах адсорбції-десорбції (рис. 4). Отримані ізотерми мають розвинутий гістерезис, що характерно для тонкопористих адсорбентів.

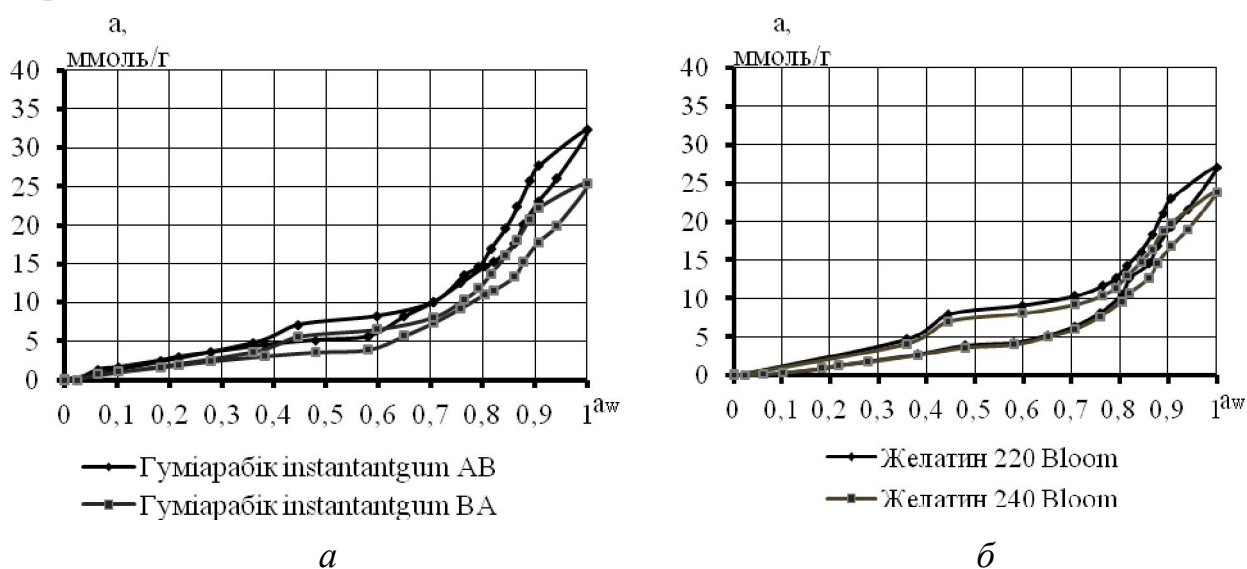


Рисунок 4 – Ізотерми сорбції-десорбції гідроколоїдів:
а – гуміарабіку, б – желатинів

Встановлено, що найбільшу сорбційну здатність має гуміарабік АВ, що ймовірно можна пояснити більшою кількістю активних центрів у поверхневому шарі. Значно меншу здатність адсорбувати вологу має желатин.

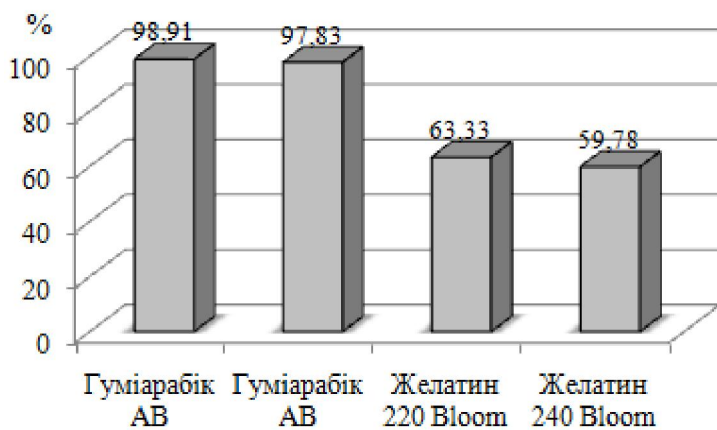


Рисунок 5 – Ступінь гідрофільності
гуміарабіку та желатину

Отримані дані корелюють з даними визначення гідратаційної здатності гідроколоїдів (рис. 5). На підставі проведених досліджень для подальших досліджень обрано гуміарабік «INSTANTGUM AB» і желатин 220 Bloom, та їх суміші, які мають найкращі технологічні властивості.

Для надання виробам необхідної структури використовуються комбінації різних гідроколоїдів, які синергітичні, здатні змінювати в'язкість та утворювати мережеву структуру. Утворення мереж і фазові властивості змішаних біополімерних систем впливають на реологічні властивості. Реологічних властивості системи гуміарабік і желатин у різному співвідношенні наведено в табл. 8.

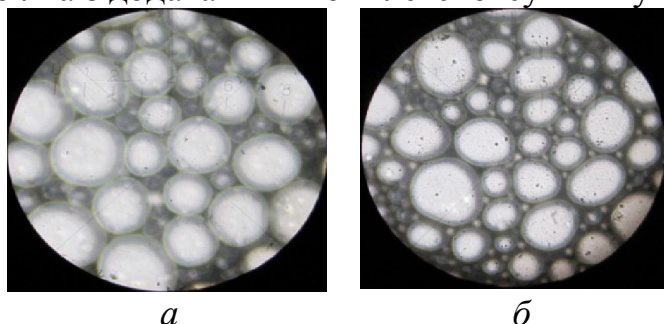
Отримані результати показують, що додавання аніонного полісахариду ГА викликає збільшення міцності гелів желатинової основи. Відомо, що в сумішах різнойменно заряджених макроіонів спостерігається явище комплексної коацервації (утворення змішаних дисперсій біополімерів та їх розшарування). В досліджуваних нами розчинах, що містять желатин з ізоелектричною точкою $pI = 4,09$ і гуміарабік ($pH = 4,0$) отримання коацервату можливе при pH нижче як 4,0. Тобто, за цих умов желатин у розчині є полікатионом, а гуміарабік – поліаніоном. Спільне використання двох драглеутворювачів виявляє синергетичний ефект при $pH > pI$. Для стабілізації структури дисперсійного середовища рекомендовано співвідношення желатину і гуміарабіку 1:1.

Таблиця 8 – Основні реологічні характеристики модельних розчинів

Співвідношення гідроколоїдів у системі	рН 1% водного розчину	В'язкість, Па·с			Міцність, Па			P_{k1}/P_{k2}	P_m/P_{k1}
		η_0	η_m	$\eta_0 - \eta_m$	P_{k1}	P_{k2}	P_m		
Гуміарабік : желатин у співвідношеннях:									
1:1	5,80	11,5	0,5	11,0	40	102	116	0,39	2,9
2:1	5,80	14,0	0,2	13,8	45	155	185	0,29	4,11
3:1	5,78	20,5	0,2	20,3	60	325	350	0,18	5,83
Желатин : гуміарабік у співвідношеннях:									
2:1	5,79	39,0	3,0	36,0	50	990	1450	0,05	29,0
3:1	5,74	46,0	4,8	42,2	70	1020	2005	0,07	28,6

Як піноутворювач для збивних мас використовували яєчний і сироватковий білок (СБ) та їх суміш. Встановлено, що піноутворювальна здатність яєчного білка становила 420 %, а сироваткового – 400 %.

Мікроструктуру білково-полісахаридних систем на основі сироваткового білка з додаванням комплексної суміші гуміарабіку та желатину показано на рис. 7.



а

б

Рисунок 6 – Мікроструктура пін з додаванням комплексної суміші гідроколоїдів:

а – ЯБ + желатин + ГА; б – СБ + желатин + ГА

У пінах переважали середні та дрібні бульбашки, які притягаються один до одного, що, ймовірно, пов'язано з утворенням електро-статичних комплексів та вказує на високу стабілізуючу дію комбінації драглеутворювачів.

Вивчення впливу підвару з ВВ на структурні властивості збивної цукеркової маси показало, що порівняно з контрольним зразком піноутворювальна здатність збитої маси з введенням 20 % підвару підвищилася на 45,7 %, а стійкість піни – на

6,4 %, що пояснюється наявністю значної кількості харчових волокон. Встановлено, що оптимальна кількість підвару становить 15 % до збитої маси. У процесі формування гелів СБ, желатину – ГА та підвару відбувався перерозподіл фаз у змішаних драглях. Фази гомогенно розподілялися всередині агрегатів, утворюючи міцну агрегативно-стійку структуру цукеркових мас.

У шостому розділі «Розроблення технологій цукерок з комбінованими корпусами та оцінювання їх ефективності» уточнено режими формування цукерок методом ко-екструзії та со-екструзії, а також досліджено показники цукерок під час зберігання для встановлення гарантованих термінів зберігання.

На підставі проведених досліджень запропоновано нову технологію приготування збивної цукеркової маси (рис. 7), яка передбачає збивання сироваткового білка з комплексною сумішшю желатин – гуміарабік, заварювання збитої маси цукрово-глюкозно-фруктозним сиропом, змішування збитої маси з підваром із ВВ та іншими компонентами згідно з рецептурним складом.

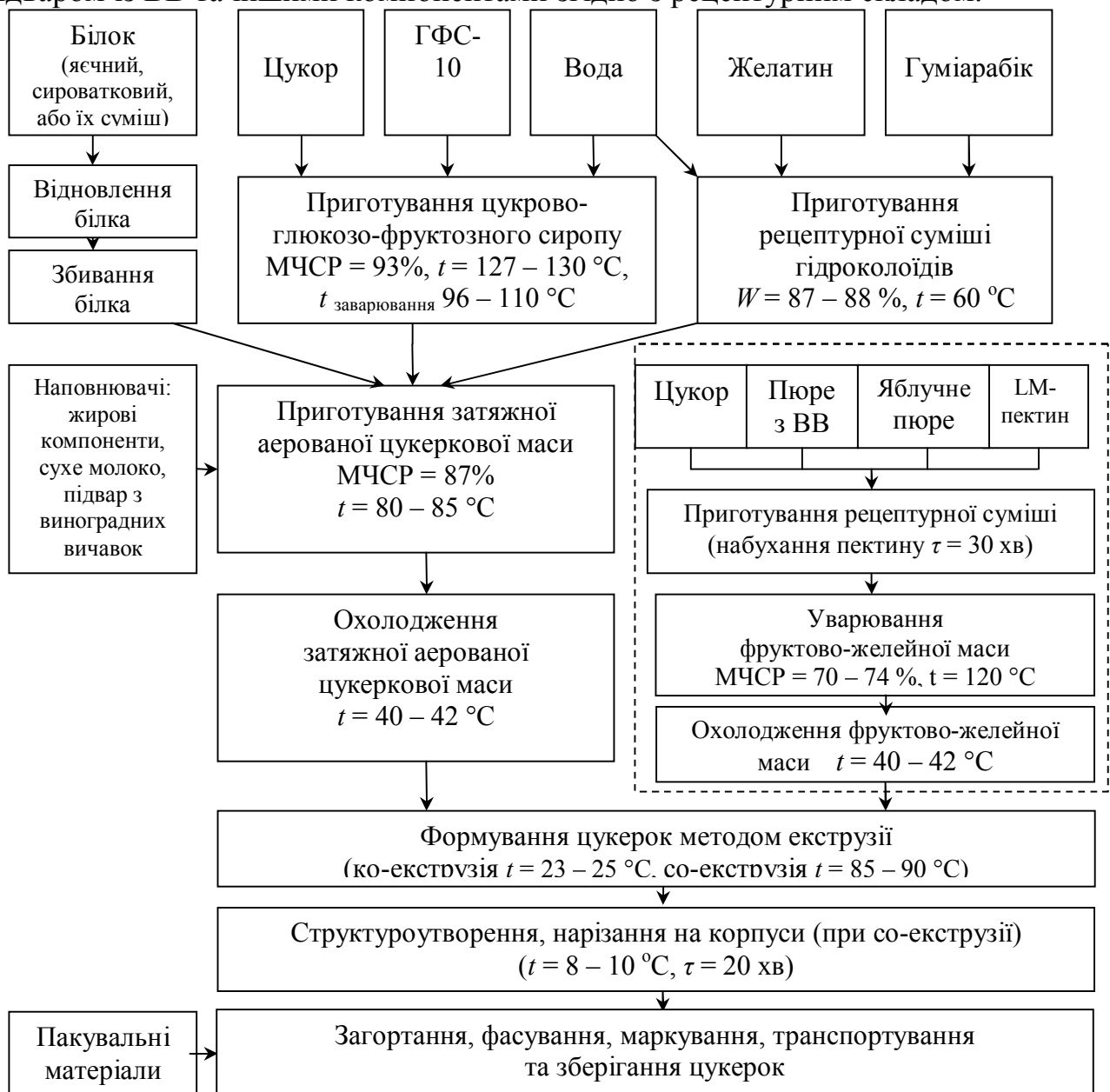


Рисунок 7 – Принципова технологічна схема виробництва цукерок з комбінованими корпусами, які формуються методом ко- або со-екструзії

Для визначення параметрів процесу формоутворення знайдено співвідношення напівфабрикатів комбінованих шарів і встановлено режими формування, що забезпечують якість комбінованих корпусів за максимальної продуктивності формувального обладнання. За результатами досліджень визначено, що ступінь руйнування структури цукеркових мас (співвідношення густини маси до її формування і густини маси після її формування) становила від 0,90 до 0,95. Таким чином було досягнуто збереження структури напівфабрикатів формуванням їх методом екструзії

За допомогою диференційного термографічного аналізу встановлено, що для збивної маси з додаванням підвару кількість міцно зв'язаної води становить 12,0 %, що у порівнянні з контролем збільшується в 1,3 раза. Встановлено, що термін зберігання неглазурованих пакованих цукерок з комбінованим корпусом становить 4 місяці. У цукерках з додаванням пюре НФВВ значно підвищено вміст БАР: пектину – у 1,7 – 1,8 раза, клітковини – у 1,5 – 2,3, вітамінів – у 1,5 – 7,6, мінеральних речовин – у 0,9 – 3,2 раза. Комплексний показник ефективності технології цукерок становив 1,89 – 3,20, що підтвердило ефективність запропонованих технологічних рішень.

Розрахунки очевидного економічного ефекту від запропонованої технології ЦКК показали ефективність розробки, їх виробництво має соціальне значення. Інвестиційна привабливість удосконаленої технології ЦКК також полягає у можливості використання побічних продуктів виноробного виробництва.

ВИСНОВКИ

На підставі узагальнення теоретичних і експериментальних досліджень обґрунтовано доцільність і технологічну можливість використання побічних продуктів виноробства – виноградних вичавок для поліпшення якості та підвищення харчової цінності цукерок, удосконалено технології цукерок з комбінованими корпусами застосуванням білково-полісахаридних комплексів, розширено асортимент цукерок.

1. Визначено хімічний склад та функціонально-технологічні властивості пектинових речовин ВВ технічних сортів. Встановлено, що частка протопектину від суми пектинових речовин становить 85,7 – 92,5%. Для збільшення кількості пектину запропоновано гідролітичне розщеплення протопектину ВВ.

2. На основі експериментальних даних розроблено математичну модель процесу гідролітичного розщеплення протопектину ВВ, яка виражає залежність виходу пектину від рН, температури та тривалості процесу. Визначено значення оптимальних технологічних параметрів процесу гідролізу розчином лимонної кислоти: рН = 3,0, тривалість 55 хв, температура 70 °С. Визначено, що вміст розчинних пектинових речовин у гідролізованих вичавках збільшився на 60 – 200 %.

3. На основі аналізу та узагальнення даних теоретичних і експериментальних досліджень способів підготовки сировини обґрунтовано та розроблено технологію пектиновмісних НФВВ з отриманням пюре і підварки, визначено хімічний склад і показники безпеки. Показано доцільність та технологічну ефективність підвищення харчової цінності кондитерських виробів з використанням НФВВ.

4. Доведено, що застосування НФВВ у розробленні фруктово-желейних цукеркових мас сприяє поліпшенню структурних характеристик, зв'язуванню вільної вологи дисперсійного середовища. Для підвищення агрегативної стійкості

фруктово-желейної маси на основі пюре з ВВ запропоновано додавати LM-пектин у кількості 0,5 % до рецептурного складу.

5. Визначено сорбційну та гідратаційну здатність, поверхневу активність, реологічні властивості колоїдних розчинів желатину і гуміарабіку. Обґрунтовано оптимальні поєднання гідроколоїдів та їх вплив на структуроутворення цукеркових мас із встановленням їх раціонального дозування та способу внесення.

6. Розроблено технологію фруктових-желейних і збивних цукеркових мас з використанням НФВВ і білково-полісахаридних комплексів та з урахуванням вимог до формування їх методом екструзії. Встановлено, що у разі додавання підвару з ВВ підвищувалася ПУЗ збитої маси на 40 – 45 %, стійкість піни – на 5,0 – 6,5%. Зроблено припущення, що у результаті введення підвару з ВВ в білкову піну утворюється колоїдно-адсорбційний шар, який перешкоджає її розшаруванню, що зумовлює збільшення стійкості піни. За результатами оптимізації визначено, що оптимальна кількість підвару з ВВ становить 15 %, кількість сироваткового білка – 0,85% до рецептурного складу цукеркової маси.

7. Реологічними дослідженнями доведено, що введення ПВВ сприяє стабілізації цукеркової маси, перешкоджає руйнуванню піноподібної структури під час формування методом екструзії. Цукеркові маси мають тиксотропні властивості, після зняття навантаження їх структура відновлюється. Визначено реологічні константи цукеркових мас та критична швидкість зсуву.

8. Доведено, що стабілізація структурних і фізико-хімічних властивостей збивних і желейно-фруктових цукеркових мас для комбінованих шарів сприяла підвищенню агрегативної стійкості комбінованої системи та збереженню показників якості виробів протягом зберігання. Проведеними дослідженнями фізико-хімічних, структурно-механічних, органолептичних і мікробіологічних показників доведено, що термін зберігання неглазурованих цукерок з комбінованими корпусами з додаванням НФВВ, пакованих у поліпропілен металізований, становить 4 місяці.

9. Кваліметричне оцінювання якості цукерок з використанням НФВВ і білково-полісахаридних комплексів показало, що за органолептичними показниками якості усі зразки у 1,25 раза перевищували аналогічний показник базового зразка. У цукерках з додаванням НФВВ значно підвищено вміст БАР: пектину у 1,7 – 1,8 раза, клітковини – у 1,5 – 2,3, вітамінів у 1,5 – 7,6, мінеральних речовин – у 0,9 – 3,2 раза. Крім того, цукерки збагачені фенольними речовинами винограду.

10. Комплексний показник ефективності удосконаленої технології цукерок із застосуванням НФВВ становив 1,9 – 3,2, що підтверджує ефективність запропонованих у роботі нових технологічних рішень щодо комплексного застосування інгредієнтів з певними функціонально-технологічними властивостями для підвищення показників якості ЦКК.

11. На підставі проведених досліджень розроблено рецептури та технологію цукерок з комбінованими корпусами з використанням НФВВ. Затверджено РЦ та ТІ на драглеподібну начинку «Виногранд» та цукерки з комбінованими корпусами «Південний самоцвіт», «Виноградна перлінка», «Виноградна фантазія», «Нугавін», «Нугавін молочний». Розроблені технології були апробовані та впроваджені на підприємствах ДП «Алушта» ДК НВАО «Масандра», ТОВ «ПРОДСЕРВІС-ІР», ТзОВ «Сімферопольська фабрика солодоців», ПП «Лінкс – 2».

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Використання вторинних продуктів переробки винограду під час розробки інноваційних технологій кондитерських виробів / Т. В. Каліновська, І. О. Крапивницька, В. І. Оболкіна, С. Г. Кияниця // Обладнання та технології харчових виробництв: темат. зб. наук. пр. Донецького національного університету економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. — 2013. — № 30. — С. 75-80.
2. Каліновська, Т. В. Дослідження вмісту пектинових речовин напівфабрикатів з виноградних вичавок та визначення їх сорбційних властивостей / Т. В. Каліновська, В. І. Оболкіна, С. Г. Кияниця // Харчова наука і технологія. — 2013. — № 4 (25). — С. 69-74.
3. Каліновська, Т. В. Застосування комбінованих білків та гідроколлоїдів при створенні збивних цукеркових мас / Т. В. Каліновська, В. І. Оболкіна // Східно-Європейський журнал передових технологій. Технології та обладнання харчових виробництв. — 2014. — Ч. 2., № 2/12 (68). — С. 113-121.
4. Дослідження функціональних властивостей гідроколлоїдів з метою застосування у виробництві цукеркових мас / Т. В. Каліновська, О. О. Вайсеро, О. О. Кохан, В. І. Оболкіна // Харчова промисловість — 2014. — № 15. — С. 42-48.
5. Оболкіна, В. І. Вивчення умов драглеутворення бінарних композицій «желатин – гуміарабік» для отримання агрегативно-стійких структур збивних цукеркових мас / В. І. Оболкіна, Т. В. Каліновська // Наукові праці Національного університету харчових технологій. — 2014. — Т.20, № 1. — С. 194-200.
6. Оболкіна, В. І. Підвищення харчової цінності цукерок додаванням виноградних вичавок / В. І. Оболкіна, Т. В. Каліновська, І. О. Крапивницька // Продовольча індустрія АПК. — 2014. — № 3 — С.23-27.
7. Розробка технології переробки виноградних вичавок з отриманням пектиномісних напівфабрикатів для кондитерської промисловості / Т. В. Каліновська, В. І. Оболкіна, І. О. Крапивницька, Т. Ю. Брановицька // Хлібопекарська та кондитерська промисловість України. — 2014. — №07 – 08 (116 – 117) — С.6-11.
8. Оболкіна, В. І. Дослідження впливу комплексних структуроутворювачів на формування піноподібних мас для цукерок з комбінованим корпусом / В. І. Оболкіна, Т. В. Каліновська, С. Г. Кияниця // Хлібопекарська та кондитерська промисловість України. — 2014. — № 09 (118) — С.3-7.
9. Исследование технологических свойств продуктов переработки винограда для использования в кондитерской промышленности / В. И. Оболкина, Т. В. Калиновская, И. А. Крапивницкая, С. Г. Кияниця // Научни трудове университета по хранителни технологии, Пловдив. — 2013. — Т. LX, № 1. — С. 772-776.
10. Kalinovskaya, T. V. Substantiation of using wine-making secondary products as alternative raw material for confectionery industry / T. V. Kalinovskaya, V. I. Obolkina // Nauka i Studia, Польша. — 2014. — Т. 14 (124). — Р. 59-62.
11. Технологическая оценка вторичных продуктов виноделия и перспективы их использования для создания кондитерских изделий нового ассортимента / Т. В. Калиновская, В. И. Оболкина, И. А. Крапивницкая, С. Г. Кияниця // Кондитерская промышленность, Москва. — 2014. — № 4. — С. 30-32.
12. Каліновська, Т. В. Використання вторинних сировинних ресурсів виноробства при виробництві кондитерських виробів / Т. В. Каліновська, В.І. Оболкіна, С.Г. Кияниця // Ukrainian Food Journal. — 2013. — Volume 2. Issue 1. — С. 14-18.
13. Перспективы использования продуктов переработки винограда при производстве кондитерских изделий / В. И. Оболкина, Т. В. Калиновская, И. А. Крапивницкая, С. Г. Кияниця, Л. С. Букшина // Продукты & ингредиенты. — 2013. — №3 (100). — С. 30-31.
14. Гуммиарабик: перспективы использования в производстве кондитерских изделий / Т. Калиновская, Л. Букшина, А. Скрипко, Ю. Кепканов, Н. Якименко // Продукты & ингредиенты. — 2013. — № 6 (103). — С. 16-17.
15. Патент 80287 UA, МПК A23G 3/00 (2013.01). Збивні цукерки «Виноградна фантазія» / Каліновська Т. В., Оболкіна В. І., Кияниця С. Г. Крапивницька І. О.; заявник Національний університет харчових технологій. — № u 201212512 ; заявл. 02.11.2012 ; опубл. 27.05.2013, Бюл. №10, 2013 р.

16. Патент 85476 UA, МПК A23G 3/34 (2006.01); Спосіб виробництва збивних цукерок «М'який нугатин» / Каліновська Т. В., Оболкіна В. І., Кияниця С. Г., Дзис Ю. М.; заявник Національний університет харчових технологій. — № а 201304294; заявл. 05.04.2013; опубл. 25.12.2013, Бюл. № 24, 2013 р.
17. Патент 86209 UA, МПК A23G 3/00 (2013.01); Збивні цукерки «М'який нугатин» / Каліновська Т. В., Оболкіна В. І., Кияниця С. Г.; заявник Національний університет харчових технологій. — № а 201304294; заявл. 05.04.2013; опубл. 25.12.2013, Бюл. № 24, 2013 р.
18. Патент 103435 UA, МПК A23G 3/44 (2006.01), A23G 3/52 (2006.01); Збивні цукерки «Виноградна фантазія» / Каліновська Т. В., Оболкіна В. І., Кияниця С. Г., Крапивницька І. О.; заявник Національний університет харчових технологій. — № а 201212511; заявл. 02.11.2012; опубл. 10.10.2013, Бюл. №19, 2013 р.
19. Патент 104395 UA, МПК A23G 3/34 (2006.01) A23G 3/50 (2006.01); Збивні цукерки «М'який нугатин» / Каліновська Т. В., Оболкіна В. І., Кияниця С. Г.; заявник Національний університет харчових технологій. — № а 201304263; заявл. 05.04.2013; опубл. 27.01.2014, Бюл. № 2, 2014 р.
20. Патент 106153 UA, МПК A23G 3/50 (2006.01); Спосіб виробництва збивних цукерок «М'який нугатин» / Каліновська Т. В., Оболкіна В. І., Кияниця С. Г., Дзис Ю. М.; заявник Національний університет харчових технологій. — № а 201304757; заявл. 15.04.2013; опубл. 25.07.2014, Бюл. № 14, 2014 р.
21. Перспективи використання порошку з вичавок винограду при виробництві кондитерських виробів / Т. В. Каліновська, В. І. Оболкіна, С. Г. Кияниця, І. О. Крапивницька // Наукові здобутки молоді – вирішення проблем харчування людства у ХХІ столітті: матеріали 78 наук. конф. молодих вчених, аспірантів і студентів, 2-3 квіт. 2012 р, м. Київ. — К.: НУХТ, 2012. — Ч.1. — С. 100-101.
22. Калиновская, Т. В. Использование отходов переработки винограда при производстве конфет / Т. В. Калиновская, С. Г. Кияниця, В. И. Оболкина // Техника и технология пищевых производств: материалы VIII Международ. науч. конф. студентов и аспирантов, 26-27 апр. 2012 г., г Могилев / М-во образования Республики Беларусь, Могилевский государственный университет продовольствия. — Могилев: Могилевский государственный университет продовольствия, 2012. — Ч.1. — С.163.
23. Каліновська, Т. В. Використання вичавок з винограду при виробництві кондитерських виробів / Т. В. Каліновська, В. І. Оболкіна, С. Г. Кияниця // Інноваційні технології кондитерських виробів спеціального призначення: матеріали наук.-практ. конф., 2-4 жовт. 2012 р., м. Київ — К.: НУХТ, 2012. — С.16-17.
24. Каліновська, Т. В. Використання продуктів переробки винограду при виробництві цукристих кондитерських виробів / Т. В. Каліновська, В. І. Оболкіна, Г. І. Волощук // Інноваційні технології в харчовій промисловості та ресторанному господарстві: матеріали Міжн. наук.-практ. інтернет-конф., 14-16 листоп. 2012 р., м Харків. — Х.:ХДУХТ, 2012. — С.49-50.
25. Технологическая оценка вторичных продуктов виноделия для повышения потребительских свойств кондитерских изделий / Т. В. Каліновська, В. И. Оболкина, И. А. Крапивницкая, С. Г. Кияниця // Кондитерские изделия ХХІ века: Материалы девятой Международной конференции, 26-28 февр. 2013 г., г. Москва. — М.: Пищепромиздат, 2013. — С. 102-104.
26. Використання продуктів переробки винограду як сировини для збагачення цукерок для дітей / Т. В. Каліновська, В. І. Оболкіна, С. Г. Кияниця, І. О. Крапивницька // Дитяче харчування: перспективи розвитку та інноваційні технології: збірник праць Першої міжнародної спеціалізованої науково-практичної конференції, 19 берез. 2013 р., м. Київ. — К, 2013. — С. 78-80.
27. Калиновская, Т. В. Использование вторичных продуктов переработки винограда при разработке кондитерских изделий / Т. В. Калиновская, С. Г. Кияниця // Пищевые инновации и биотехнологии: материалов конференции студентов, аспирантов и молодых ученых; ФГБОУ ВПО Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, г. Кемерово. — Кемерово, 2013. — С. 239-243.
28. Дослідження впливу основних структуроутворювачів та технологічних умов приготування на структурно-механічні властивості збивних цукеркових мас типу «Нугатин» / Т. В. Каліновська, Ю. М. Дзис, В. І. Оболкіна, С. Г. Кияниця // Наукові здобутки молоді – вирішення проблем харчування

людства у ХХІ столітті: матеріали 79 міжнародної наук. конф. молодих учених, аспірантів і студентів, 15-16 квіт. 2013 р., м. Київ. — К.: НУХТ, 2013. — Ч. 1. — С. 189-190.

29. Калиновская, Т. В. Использование пектиносодержащего сырья из вторичных продуктов переработки винограда при создании инновационных технологий кондитерских изделий / Т. В. Калиновская, В. И. Оболкина, С. Г. Кияница // Техника и технология пищевых производств: материалы IX Международной науч.-техн. конф., 25-26 апр. 2013 г. / М-во образования Республики Беларусь, Могилевский государственный университет продовольствия. — Могилев: МГУП, 2013. — Ч. 1. — С. 96.

30. Каліновська, Т. В. Вторинні продукти переробки винограду – перспективна сировина для збагачення цукристих кондитерських виробів / Т. В. Каліновська, В. І. Оболкіна, Т. Ю. Брановицька // Наукові здобутки молоді у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства: збірник праць III Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів / Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ. — К., 2013. — С. 187-188.

31. Use of grapes processing products in developing innovation confectionery technologies / T. Kalinovska, V. Obolkina, S. Kyianytsia, I. Krapivnitska // Другий Північно- та Східно-Європейський конгрес з харчової науки (NEEFood-2013), 27-29 трав. 2013 р. / М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технологій. — К.: НУХТ, 2013. — Ч. 1. — С. 83.

32. Калиновская, Т. В. Применение полуфабрикатов из виноградных выжимок в качестве пектиносодержащего сырья в технологиях кондитерских изделий / Т. В. Калиновская, В. И. Оболкина, С. Г. Кияница // Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений: материалы III Международной научно-технической конференции, 30-31 окт. 2013 г., г. Воронеж — Воронеж: ВГУИТ, 2013. — С. 147-148.

33. Kalinovska, T. The use of by-products of wine-making in creating functional confectionery / T. Kalinovska, V. Obolkina // XXIV Міжнародний колоквіум Інституту CEDIMES, 28 жовт. — 3 листоп., м. Київ — К.: НУХТ, 2013. — С. 20.

34. Каліновська, Т. В. Застосування комплексних сумішей гуміарабік – желатин у технології збивних цукеркових мас типу «М'який Нугатин» / Т. В. Каліновська, В. І. Оболкіна, С. Г. Кияница // Якість і безпека харчових продуктів: матеріали Міжнародної науково-технічної конференції, 14-15 листоп. 2013 р., м. Київ — К.: НУХТ, 2013. — С. 112-114.

35. Перспективы использования новых полуфабрикатов из виноградных выжимок для создания кондитерских изделий с повышенным содержанием биологически активных веществ / Т. В. Калиновская, В. И. Оболкина, И. А. Крапивницкая, С. Г. Кияница // Торты. Вафли. Печенье. Пряники – 2014: материалы девятой международной конференции, 25-27 февраля 2014 г., г. Москва. — М.: Международная промышленная академия, 2014 — С. 126-128.

36. Каліновська, Т. В. Функціональні властивості сироваткових білків та їх використання у виробництві збивних цукерок / Т. В. Каліновська, С. Г. Кияница, В. І. Оболкіна // Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді: матеріали всеукр. наук.-практ. конф., 26 бер. 2014 р., м. Харків. — Харків: ХДУХТ, 2014. — Ч. 1. — С. 116.

37а. Використання гідроколоїдів для створення оригінальної структури цукеркових мас / Т. Каліновська, О. Вайсєро, Б. Замовна, О. Кохан // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті: матеріали 80 міжнародної конф. мол. вчен., асп. і студ., 10-11 квіт. 2014 р., м. Київ. — К.: НУХТ, 2014. — Ч. 1. — С. 212-213.

37б. Використання білків сироватки в технологіях цукеркових мас типу м'якої нуги / Т. Каліновська, А. Білик, Т. Онофрійчук, С. Кияница // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті: матеріали 80 міжнародної конф. мол. вчен., асп. і студ., 10-11 квіт. 2014 р. — К.: НУХТ, 2014. — Ч. 1. — С. 217-218.

38. Каліновська, Т. В. Переваги використання сироваткових білків у технологіях збивних цукерок / Т. В. Каліновська, В. І. Оболкіна // Технічні науки: стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей: матеріали третьої міжнародної наук.-практ. конф., 25 – 26 берез. 2014 р., м. Київ. — К.: НУХТ, 2014. — С. 97-98.

39. Калиновская, Т. В. Использование бинарных композиций «желатин – гуммиарабик» для стабилизации структур сбивных кондитерских масс / Т. В. Калиновская, В. И. Оболкина, С. Г. Кияница // Техника и технология пищевых производств: материалы IX Междунар. науч. конф. студентов и аспирантов, 24-25 апреля 2014 г., г. Могилев. / М-во образования Республики Беларусь, Могилевский государственный университет продовольствия. — Могилев: Могилевский государственный университет продовольствия, 2014. — С. 147.

40. Калиновская, Т. В. Использование полуфабрикатов из виноградных выжимок в качестве пектинсодержащего сырья кондитерской промышленности / Т. В. Калиновская, В. И. Оболкина // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XVII Междунар. науч.-практ. конф., 16 мая 2014 г., м. Гродно. — Гродно: ГГАУ, 2014. — С. 61-62.

Особистий внесок здобувача: проведення літературного пошуку, аналіз та узагальнення результатів [1, 12 – 14, 21 – 28], проведення експериментальних досліджень, опрацювання та узагальнення результатів, підготовка матеріалів до публікації [2 – 11, 29 – 40], проведення патентного пошуку, розроблення патенту, підготовка матеріалів до патентування [15 – 20].

АНОТАЦІЯ

Каліновська Т. В. Використання виноградних вичавок для підвищення харчової цінності цукерок з комбінованими корпусами. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.01 – Технологія хлібопекарських продуктів, кондитерських виробів та харчових концентратів. – Національний університет харчових технологій Міністерства освіти і науки України, Київ, 2014.

Дисертацію присвячено науковому обґрунтуванню та розробленню технології неглазурованих цукерок з комбінованим збивним та фруктовим-желейним корпусом із використанням напівфабрикатів з виноградних вичавок та білково-полісахаридних комплексів. Досліджено хімічний склад вичавок винограду різних технічних сортів, розроблено технологію переробки виноградних вичавок, науково обґрунтовано доцільність застосування пюре та підвару з виноградних вичавок для створення нових технологій цукерок з комбінованими корпусами.

Визначено функціонально-технологічні властивості напівфабрикатів з виноградних вичавок, досліджено вплив технологічних факторів на формування структури фруктовим-желейної цукеркової маси з підвищеною агрегативною стійкістю на основі пюре з виноградних вичавок, розроблено технологію цукеркової маси за умови її формування методом екструзії.

Досліджено основні технологічні властивості гуміарабіку, суміші гуміарабіку і желатину, сироваткового білка та білково-полісахаридних комплексів на їх основі для створення збитих аерованих цукеркових мас типу «нугатин». Науково обґрунтовано раціональні технології збивних цукеркових мас з підвищеною агрегативною стійкістю із застосуванням підвару з виноградних вичавок і білково-полісахаридних комплексів за умови їх формування методом екструзії.

Розроблено рецептури цукерок з комбінованими корпусами. Встановлено раціональні режими одержання нових видів цукерок. Проведено апробацію наукової розробки в умовах виробництва.

Ключові слова: цукерки, напівфабрикати з виноградних вичавок, гуміарабик, желатин, пектин, білково-полісахаридні комплекси, формування екструзією.

АННОТАЦИЯ

Калиновская Т. В. Использование виноградных выжимок для повышения пищевой ценности конфет с комбинированными корпусами. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.01 – Технология хлебопекарных продуктов, кондитерских изделий и пищевых концентратов. – Национальный университет пищевых технологий Министерства образования и науки Украины, Киев, 2014.

Диссертация посвящена научному обоснованию и разработке технологии неглазированных конфет с комбинированным сбивным и фруктово-желейным корпусом путем использования полуфабрикатов из виноградных выжимок и белково-полисахаридных комплексов.

Исследован химический состав выжимок винограда технических сортов. Установлено, что доля протопектина от суммы пектиновых веществ составляет 85,7 – 92,5%. Для увеличения количества водорастворимого пектина предложен процесс гидролиза растительной ткани кожицы виноградной ягоды. Получена математическая модель выхода пектина при изменении продолжительности процесса, pH и температуры. Установлено, что максимальный выход пектина достигается при pH = 3,0, продолжительности процесса гидролиза-экстракции 55 мин при температуре 70 °C. Полученные результаты показали, что содержание растворимых пектиновых веществ в гидролизованных выжимках исследуемых сортов увеличилось на 60 – 200 %. Выяснено, что образцы виноградного пектина относятся к группе высокоэтерифицированных.

Полученные результаты исследований положены в основу разработки технологии переработки виноградных выжимок.

Научно обоснована целесообразность применения пюре и подвара из виноградных выжимок для создания новых технологий конфет с комбинированными корпусами. Определены функционально-технологические свойства полуфабрикатов из виноградных выжимок, исследовано влияние технологических факторов на формирование структуры фруктово-желейной конфетной массы с повышенной агрегативной устойчивостью на основе пюре из виноградных выжимок. Для повышения структурных свойств полуфабрикатов с желейной структурой на основе пюре из виноградных выжимок предложено в состав добавлять LM-пектин в количестве 0,5 % к рецептурному составу. Разработана технология фруктово-желейной конфетной массы с агрегативно-стойкой структурой при условии ее формирования методом экструзии.

Исследованы основные технологические свойства гуммиарабика, смеси гуммиарабика и желатина, сывороточного белка и белково-полисахаридных комплексов на их основе с целью создания затяжных аэрированных конфетных масс типа «нугатин».

Научно обоснованы рациональные технологии сбивных конфетных масс с повышенной агрегативной стойкостью с применением подвара из виноградных выжимок и белково-полисахаридных комплексов. Реологическими исследованиями доказано, что введение подвара из виноградных выжимок в сочетании с комплексной смесью гидроколлоидов «желатин – гуммиарабик»

способствует стабилизации конфетной массы, препятствует разрушению пенообразной структуры при формировании конфет методом экструзии. Конфетные массы имеют тиксотропные свойства и при формировании методом экструзии после снятия нагрузки их структура восстанавливается.

Разработаны рецептуры конфет с комбинированными корпусами. Установлены рациональные режимы получения новых видов конфет. Научная разработка апробирована в условиях производства.

Ключевые слова: конфеты, полуфабрикаты из виноградных выжимок, гуммиарабик, желатин, пектин, белково-полисахаридные комплексы, формование экструзией.

ANNOTATION

Kalinovska T. V. Using the grapes residues to improve nutritive value of candies with combined centres. – Manuscript.

Dissertation for the degree of Candidate of Technical Sciences for specialty 05.18.01 – Technologies of bakery, confection and food concentrates. – National University of Food Technologies, Ministry of Education and Science of Ukraine, Kyiv, 2014.

The thesis is focused upon the development of technology for producing unglazed candies containing combined whipped and fruit jelly centre through applying semi-processed materials made of grapes residues and protein-polysaccharide complexes. The chemical composition of grapes residues of diverse technical varieties was studied; the technology for grapes residues processing was developed; the expediency of using grapes residues puree and marmalade in order to introduce new technologies for production of combined centres candies was scientifically substantiated.

The function-technological properties of grapes residues semi-processed product have been distinguished; the effect produced by technological factors upon the structure of fruit-jelly candy mass with enhanced aggregate sustainability based on grapes residues puree has been studied; the candy mass technology provided that it is produced by means of extrusion technique was developed.

The research of principal technological properties of gum arabic, mixture of it with gelatin, whey protein and protein-polysaccharide complexes on their bases is performed, which aims at producing viscous aerated candy mass of “nougatines” type. The rational technologies for whipped candy mass with enhanced aggregate sustainability processed of grapes residues marmalade and protein-polysaccharide complexes provided that it is produced by extrusion.

The formulation of combined centres candies is developed. The rational regimes for production of new kinds of candies were marked out. The newly designed scientific method is tested under processing conditions.

Key words: candies, semi-processed product of grapes residues, gum arabic, gelatin, pectin, protein-polysaccharide complexes, to apply extrusion.