

# ВИЗНАЧЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПЕКТИНОВМІСНИХ ОВОЧЕВИХ ПЮРЕ В ТЕХНОЛОГІЯХ КОНДИТЕРСЬКИХ ОЗДОБЛЮВАЛЬНИХ НАПІВФАБРИКАТАХ

Камбулова Ю.В.

Крапивницька І.О.

Оболкіна В.І.

Осипенко У.С.

Несприятлива екологічна ситуація в Україні характеризується високим рівнем антропогенного забруднення довкілля. Щорічний приріст таких показників, як вміст радіонуклідів, солей важких металів, пестицидів складає 1...1,5 %. Тому одним із пріоритетних завдань харчової промисловості є розроблення продукції оздоровчо-профілактичної спрямованості, яка в своєму складі містить біологічно активні речовини.

Біологічно-активні речовини не викликають алергій, ускладнень, небажаних побічних ефектів, мають оздоровчу дію, яку передають отриманій з їх використанням харчовій продукції. Так, рослинна клітковина і пектин відзначаються здатністю зв'язувати малорозчинні комплекси радіонуклідів, важких металів, нітратів та інших токсичних сполук і виводити їх із організму людини.  $\beta$ -каротин є потужним антиоксидантом і володіє імуностимулюючою та адаптогенною дією.

Питаннями підвищення вмісту біологічно-активних речовин в кондитерських виробках займались багато поколінь вчених. Більшість розробок передбачають введення до рецептур фруктово-ягідної та овочевої сировини (соків, пюре, підварок, вичавок, порошоків), рослинних олій, екстрактів лікарських трав, висівок зернових культур тощо.

Заслужують на увагу пектиновмісні овочеві і фруктові пюре [1], органолептичні і фізико-хімічні показники яких представлені в таблицях 1 і 2.

*Таблиця 1 – Органолептичні показники пюре*

Назва показника	Характеристика яблучного, морквяного та гарбузового пюре
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна, рівномірно пюреподібна протерта маса без насіння, плодоніжок, кісточок, насінневих гнізд, яка розтікається на горизонтальній поверхні.
Колір	Однорідний за всією масою, властивий овочам, з яких виготовлене пюре.
Запах і смак	Властивий овочам, з яких виготовлене пюре.

В таблиці 1 показано, що досліджувані пюре мають органолептичні показники, властиві традиційним пюре, що виготовлені промисловістю. Яскравий оранжевий колір, притаманний гарбузовому і морквяному пюре буде надавати різнокольорову гаму

кондитерським виробам (від світло-жовтого до яскраво-оранжевого), що виключить додавання штучних барвників.

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники якості пюре

Показники	Яблучне пюре	Морквяне пюре	Гарбузове пюре
Вміст сухих речовин, %	6,7	9,7	9,9
pH	4,03	3,74	4,17
Загальна кислотність, % яблучної кислоти	0,13	1,06	0,94

Аналіз фізико-хімічних показників якості пюре показує невисоку загальну кислотність, що надасть можливість варіювати кількість кислоти в рецептурі напівфабрикатів.

Невисокий вміст редукуючих речовин не буде здійснювати вагомego впливу на хід технологічних процесів.

Особливістю технології пюре є застосування щадящих режимів кислотного гідролізу сировини з метою збагачення пюре водорозчинним пектином. Поряд з цим, в пюре зберігається значна кількість вітамінів, в тому числі і аскорбінової кислоти, мінеральних елементів, органічних кислот.

Нами було досліджено морквяне, гарбузове і яблучне пюре на вміст біологічно-активних речовин – пектину, клітковини,  $\beta$ -каротину, вітаміну С.

Пектин є важливим компонентом для життєдіяльності людського організму і поступається за своєю цінністю лише хлорофілу – незамінній речовині для продукування гемоглобіну [2]. Додавання в різні харчові продукти похідних пектину значно підвищує їх смакові та гігієнічні характеристики, сприяє звільненню кишечника від компонентів гнильного розкладання, підвищує стійкість до алергічних факторів [3].

Згідно з медичними рекомендаціями Всесвітнього інституту здоров'я добова профілактична потреба в пектині в умовах радіоактивних забруднень складає для дорослих 2...4 г, для дітей – 1...2 г.

Результати визначення вмісту пектину в пюре, що представлені на рисунку 1, свідчать, що найбільший вміст пектину має морквяне пюре – 0,9 %, практично не поступається йому пюре яблучне – 0,7 %. В гарбузовому пюре кількість пектину невелика – 0,36 %.

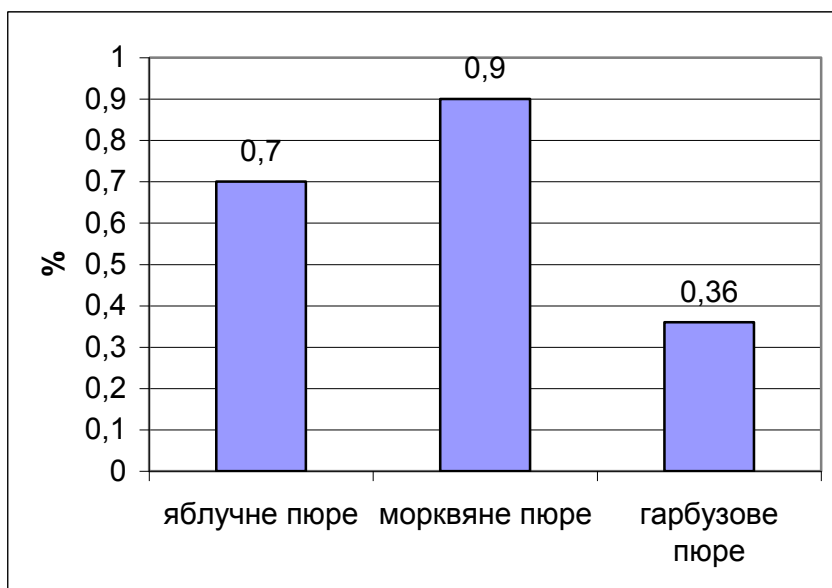


Рис. 1. Вміст пектину в пюре

Під час визначення вмісту клітковини в пюре отримано дані (рисунок 2), які показують приблизно однаковий вміст клітковини у всіх досліджуваних зразках. Так, пюре гарбузове містить 0,36 %, пюре морквяне - 0,34 %, пюре яблучне - 0,32 %.

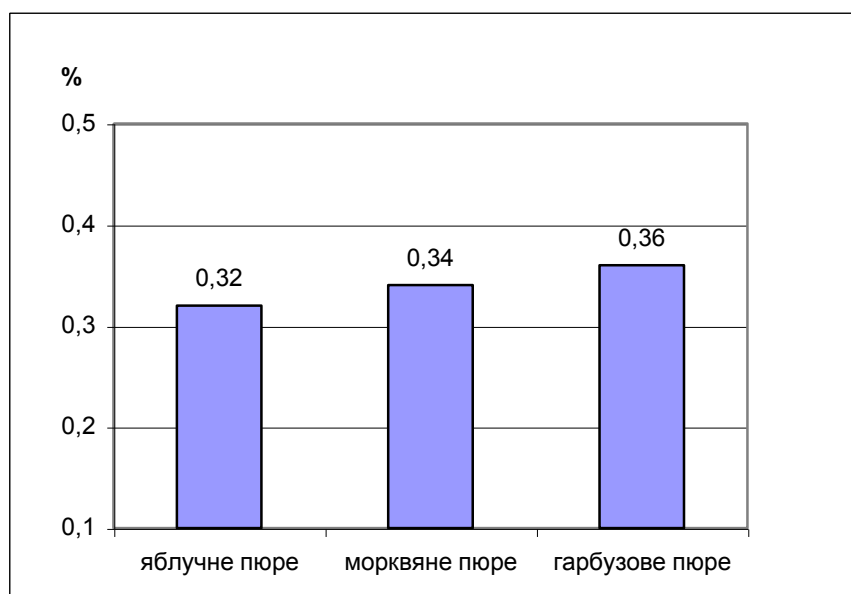


Рис. 2. Вміст клітковини в пюре

Визначена дослідженнями кількість водорозчинного пектину і клітковини в пюре дає підстави прогнозувати позитивний вплив досліджуваного пюре на структурно-механічні властивості напівфабрикатів кондитерського виробництва з їх використанням.

Пюре є джерелом вітамінів, тому нами було досліджено вміст у ньому вітаміну С та  $\beta$ -каротину.

Аскорбінова кислота бере участь в обміні речовин і потрібна для загального розвитку організму: сприяє процесу регенерації тканин, підтримує стійкість організму до різних видів стресу, забезпечує імунітет та кровотворення, активує багато ферментів. Вітамін С відіграє важливу роль в окисно-відновних реакціях, в утворенні колагену та кісткової тканини, має антиоксидантні властивості. Встановлено регулюючий вплив вітаміну С на холестериновий обмін. Аскорбінова кислота має захисні властивості відносно деяких токсичних речовин (свинець, нітросоаміни, анілін та інші), у зв'язку з чим входить до складу раціонів лікувально-профілактичного харчування. Фізіологічна потреба дорослої людини у вітаміні С становить 60-100 мг на добу.

Вітамін С дуже нестійкий, легко окислюється навіть при звичайній температурі. Підвищення температури понад 50 °С при вільному доступі повітря призводить до швидкого його руйнування. Добре зберігається вітамін С у кислому середовищі.

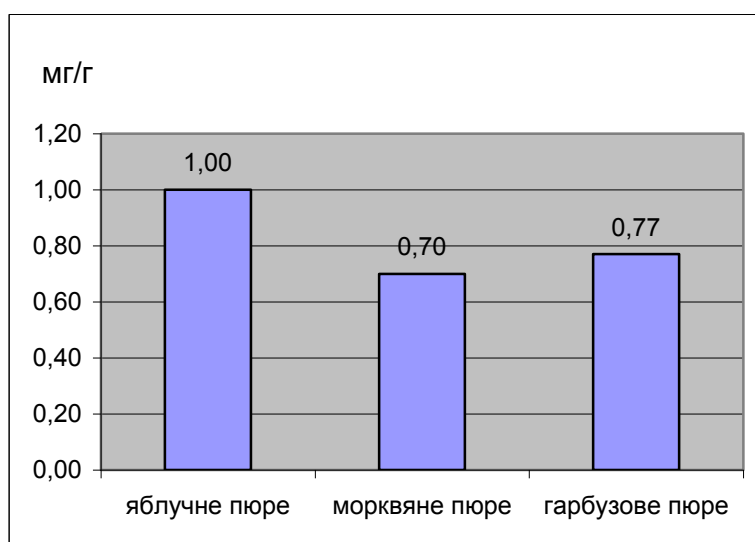


Рис. 3. Вміст вітаміну С у пюре

Аналіз лабораторних досліджень (рис 3) показує, що найбільша кількість вітаміну С спостерігається в яблучному пюре; морквяне і гарбузове містять дещо меншу, приблизно однакову – 0,7 і 0,77 мг/г, відповідно, його кількість.

Потреба визначення вмісту  $\beta$ -каротину ґрунтується на тому, що в рослинних продуктах вітамін А у вигляді ретинолу не накопичується, оскільки рослини здатні синтезувати лише каротиноїди, – провітаміни А, – пігменти, що надають овочам і фруктам жовте або червоне забарвлення. Із усіх каротинів найбільшою активністю володіє  $\beta$ -каротин, який в організмі людини розщеплюється з утворенням двох молекул ретинола [4].

$\beta$ -каротин є потужним антиоксидантом і володіє імуностимулюючою та адаптогенною дією. Ненасичена структура  $\beta$ -каротина дозволяє його молекулам

адсорбувати світло і попереджувати накопичення вільних радикалів і активних форм кисню. Каротин уповільнює вироблення вільних радикалів, тим самим захищаючи клітини імунної системи від пошкодження вільними радикалами і покращуючи імунітет.  $\beta$ -каротин термостійкий, тому добре зберігається при тепловій обробці продуктів. Додаткова потреба людини у вітаміні А – 1-5 мг/добу, яка забезпечується на 2/3 овочами і фруктами.

Результати дослідження поре на вміст  $\beta$ -каротину наведено на рис. 3.8. Найбільша кількість  $\beta$ -каротину міститься у морквяному поре - 7,7 мг/100 г, в гарбузовому - 3,5 мг/100 г, майже немає  $\beta$ -каротину у яблучному поре – 0,5 мг/100 г.

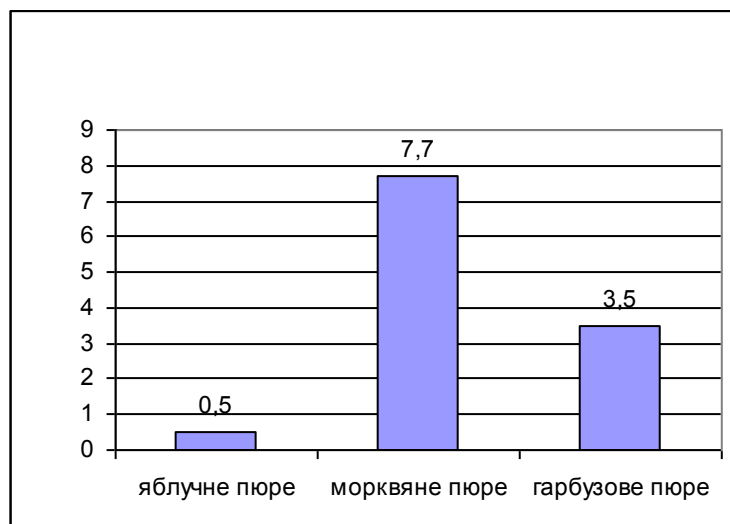


Рис. 4. Вміст  $\beta$ -каротину в поре

Для визначення можливості застосування поре в різних групах оздоблювальних напівфабрикатів для борошняних кондитерських виробів було визначено драглеутворююча здатність зразків поре.

Драглеутворююча здатність пектинових речовин визначає широкі межі застосування їх у харчовій промисловості. Драглеутворення залежить від молекулярної маси пектину, ступеню етерифікації його молекули і вмісту функціональних груп, концентрації цукру в розчині, кількості баластних речовин, температури і рН середовища.

Аналіз літературних джерел показує, що [5] що яблучний пектин відноситься до високоетерифікованих пектинів (із ступенем етерифікації вище 50 %), а морквяний і гарбузовий - до низькоетерифікованих (ступінь етерифікації 40%). Тому, підбираючи умови драглеутворення, для зразка з яблучним поре створювалось оптимальне співвідношення “вміст сухих речовин: кількість пектину: кількість кислоти”, а у зразки із морквяним та гарбузовим поре вносили лактат кальцію.

Таблиця 4

Органолептична оцінка якості драглів, отриманих з поре

Показники	Драгль з яблучного пюре	Драгль з морквяного (гарбузового) пюре	Драгль з яблучного і морквяного пюре (1:1)
Пружність	Пружний	Пластичний, вязкої, густої консистенції	Пластичний, однорідної консистенції
Відлипання	Не прилипає до стінок форми, окремі часточки не злипаються між собою	Прилипає до стінок форми	
Легкість вибирання з форм	Легко вибирається з форм	Не вибирається з форм	
Здатність зберігати форму	Зберігає форму, поверхня гладка, рівна, при розламуванні перетворюється на безформну масу	Зберігає форму при відливанні, не розтікається	

З таблиці 3 видно, що за створених умов, необхідних для отримання драгледоподібної структури, лише яблучний драгль здатний легко вибиратись із форм і не прилипати до її стінок. Морквяне і гарбузове пюре навіть за умови додавання іонів кальцію драгледоподібну структуру не утворюють.

Таким чином можна припускати покращення структурно-механічних властивостей напівфабрикатів, які цього потребують (креми, начинки), а для утворення напівфабрикатів драгледоподібної структури необхідно додавання драглеутворювачів.

Серед оздоблювальних напівфабрикатів кондитерського виробництва велику питому вагу займають креми – напівфабрикати для тортів, тістечок, рулетів, які виготовляються із високоякісної, але висококалорійної сировини (вершків, масла вершкового, яєць, цукру і т. ін.), що лімітована за вмістом біологічно-активних речовин.

Крім того, структура багатьох кремів нестійка у часі – отримання пишної піноподібної структури забезпечується шляхом насичення повітрям у процесі енергійного збивання сировини. Оскільки креми мають сильно розвинену поверхню розділу фаз, вони є нестійкими системами і самочинно руйнуються у зв'язку з тим, що стійкий стан системи відповідає повній коалесценції, тобто розшаруванню системи з переходом у дві об'ємні фази: рідина – газ з мінімальною поверхнею розділу.

Сучасний ринок кондитерських виробів вимагає забезпечення стабільної структури даної продукції, що досягається введенням гідроколоїдів (модифікованих крохмалів, агару, камедей і т. ін.). Нами розглянута можливість використання пектинвмісних пюре з метою підвищення харчової цінності оздоблювальних напівфабрикатів, створення

асортименту кремів з високими органолептичними властивостями на основі пектинвмісної сировини.

Враховуючи дані попередніх досліджень, що представлені вище, нами запропоновано розглянути наступні групи кремів: білкові – на можливість використання в їх технології яблучного пюре; вершкові – для застосування морквяного і гарбузового пюре.

Для визначення можливості використання яблучного пюре в технології білкових кремів було досліджено вплив внесення яблучного пюре на піноутворюючу здатність яєчного білка та стійкість отриманої піни. З метою забезпечення необхідної вологості і мікробіологічних показників крему яблучне пюре попередньо уварювали до вмісту сухих речовин 55 %.

Результати дослідження впливу яблучного пюре на піноутворюючу здатність яєчного білка представлені на рис. 5.



Рис. 5. Визначення піноутворюючої здатності яєчного білка і впливу на неї додавання яблучного пюре

Аналіз одержаних результатів свідчить, що у кількості до 10% яблучного пюре піноутворююча здатність залишається на рівні контрольного зразка, що пояснюється наявністю пектину і клітковини в системі. При більших концентраціях яблучного пюре показник поступово зменшується, структура піни ущільнюється, пухирці повітря стають більш дрібнішими.

Результати визначення стійкості піни яєчного білка та впливу на неї внесення яблучного пюре зображено на рис. 6.

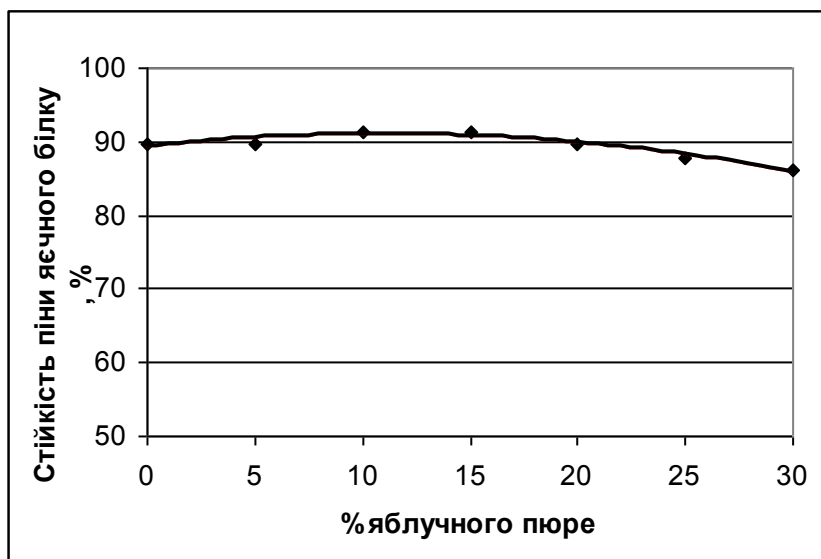


Рис. 6. Визначення впливу яблучного пюре на стійкість піни яєчного білку

З графіка видно, що стійкість піни яєчного білка при додаванні яблучного пюре підвищується до вмісту пюре 10-15% до маси яєчного білка. При подальшому збільшенні досліджуваній показник поступово знижується.

З метою розширення асортименту білкових заварних кремів, підвищення їх біологічної цінності було розроблено крем, в рецептуру якого входить пюре яблучне. Для забезпечення високої його стабільності запропоновано додатково вводити яблучний пектин. На основі експериментальних даних було встановлено оптимальне співвідношення рецептурних компонентів: (табл. 4).

Таблиця 4

Визначене оптимальне співвідношення пюре, пектину і кислоти для білкових заварних кремів

Пюре яблучне (вміст СР 55%)	50,5%
Пектин яблучний	0,8-1%
Кислота лимонна	0,3-0,4%

Дане співвідношення забезпечує хорошу піноутворюючу здатність крему при високій його стабільності. Густина крему становить 530-560 кг/м<sup>3</sup>.

Оскільки морквяне та гарбузове пюре характеризується високим вмістом  $\beta$ -каротину нами була розроблена технологія вершкового крему із використанням вершків жирністю 33%, що забезпечує високу засвоюваність  $\beta$ -каротину. Крім того, на харчову цінність вершкового крему позитивно впливає його фізичний стан у вигляді емульсії, оскільки такі продукти краще засвоюються [6].

Для вивчення впливу морквяного та гарбузового пюре було обрано рецептуру крему вершкового №75 [7], яка передбачає збивання охолоджених вершків жирністю 35% із цукровою пудрою. Даний напівфабрикат характеризується високою калорійністю, нестабільністю їх структури, низьким вмістом у його складі біологічно активних речовин.

Результати дослідження впливу внесення морквяного (гарбузового) пюре на стабільність вершкового крему представлені на рисунку 7.

Після 48 годин зберігання показали, що контрольний зразок розшарувався і втратив стабільність на 25%, на противагу цьому зразки кремів із додаванням пюре зберегли стабільність і не розшарувалися (рис. 7).

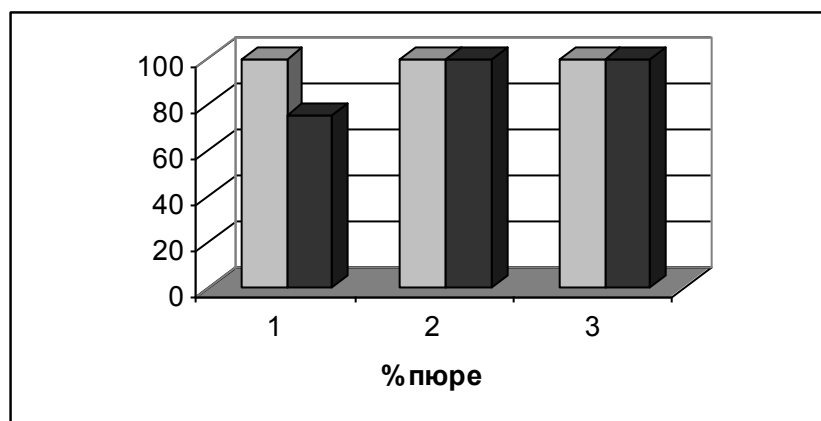


Рис. 7. Дослідження впливу внесення морквяного (гарбузового) пюре на стабільність вершкового крему (1- контроль, 2 – зразок із додаванням 15% пюре, 3 - зразок із додаванням 20% пюре, а – відразу після приготування крему, б – після 48 год зберігання)

Використання гідролізованого морквяного та гарбузового пюре уможливило зменшити жирність використовуваних вершків до 30-33%, оскільки пюре містить пектин у кількості 0,7%, що забезпечує необхідну структуру крему.

Органолептичним оцінюванням встановлено, що у вершкові креми доцільно додавати 15-18% пюре. Готовий крем має однорідну, пишну структуру. При цьому креми набувають природного персикового кольору при додаванні гарбузового, або жовтогарячого – при додаванні морквяного пюре, що виключає потребу використання синтетичних барвників. Крему властивий фруктовий присмак.

Готовий крем використовується для прикрашання поверхні бісквітних тістечок та тортів, а також для наповнення трубочок, кошиків, загорнутих у ролон вафель.

На основі отриманих даних розроблено рецептуру крему вершкового з додаванням морквяного (гарбузового) пюре.

Результати бактеріологічного дослідження кремів напівфабрикатів показали, що розроблені креми відповідають вимогам нормативної документації за мікробіологічними показниками якості згідно ДСТУ 4803:2007 „Торти і тістечка”.

Розрахунок харчової та енергетичної цінності вершкового і білкового заварного кремів показує, що завдяки внесенню овочевих пюре у вершкові креми, стає можливим зниження їх калорійності на 18% при збереженні ними високих органолептичних показників. Додавання яблучного пюре і яблучного пектину на заміну фруктових начинок дозволяє знизити енергетичну цінність білкового заварного крему на 31% за рахунок зменшення вмісту цукру.

Додавання морквяного і гарбузового пюре у вершкові креми збільшує у 2 рази вміст таких мінеральних елементів, як Na, K, Mg, Fe, вітамінів A, PP, C; при додаванні яблучного пюре в білкові заварні креми підвищується вміст мінеральних елементів таких, як K, Mg, P, вітамінів B<sub>1</sub>, PP, C.

Таким чином, нашими дослідженнями встановлено доцільність використання плодовоовочевих пектинвмісних пюре при виготовленні оздоблювальних напівфабрикатів, що позитивно впливає на їх органолептичні показники та стабільність.

Дані досліджень показали, що внесення в процесі виробництва білкового заварного та вершкового крему пектинвмісного пюре і яблучного пектину дозволяє отримати напівфабрикати з покращеною харчовою цінністю та оздоровчо-профілактичними властивостями, а додавання пюре у вершкові креми підвищує стабільність їх структури.

### **Список використаної літератури**

1. ТУ У 15.3-35422486-002:2009 „Пюре фруктові, овочеві, фруктові-овочеві”.
2. Биологически активные вещества пищевого сырья: Справ./ В.В. Петрушевский, А.Л. Казаков, В.А. Бандюкова и др. – К.: Техника, 1985. – 127 с.
3. Петин. Производство и применение / Н.С. Карпович, Л.В. Донченко, В.В. Нелина и др.; Под ред. Н.С. Карповича. – К.: Урожай, 1989. – 88 с.
4. Кретович В.Л. Основы биохимии растений. Учебное пособие. – М.: Высшая школа. – 1971. – 463 с.
5. Донченко Л.В. Технология пектинов и пектинопродуктов: Учебное пособие. – М.: ДеЛи, 2000. – 255 с.
6. Ребиндер П.А. Пути управления поверхностными явлениями и свойствами дисперсных структур для оптимизации технологических процессов пищевых производств.

– Тезисы докладов научно-технического совещания «Поверхностные явления и свойства дисперсных структур в пищевых производствах», 1968. – С. 3-4.

7. Мархель П.С., Гопенштейн Ю.Л., Смелов С.В. Производство пирожных и тортов. М.: «Пищевая промышленность», 1974. – 288 с.