

Їх частка після термічної обробки майже не змінюється та складає (30,63% і 7,69%). Рекомендоване співвідношення ПНЖК:НЖК складає 1:1. Свіжий та термінований сметанний соус з гірчицею та волоськими горіхами найбільш наближений до цього співвідношення (1:1,03). Це пояснюється тим, що зазначений соус містить у своєму складі волоські горіхи – джерела ПНЖК (з оптимальним співвідношенням  $\omega$ -3 і  $\omega$ -6). Для сметанного соусу з хроном це співвідношення дещо нижче: свіжі 1:0,92 – та термізовані – 1:0,93.

Ліноленова кислота малоактивна, однак вона посилює біологічну активність лінолевої кислоти. У розробленій нами продукції жирні кислоти – ліолева та  $\gamma$ -ліноленова, які входять до складу сімейства  $\omega$ -6, становлять 11,47% і 12,79% відповідно для сметанних соусів з хроном та гірчицею. Таким чином, свіжі та термізовані сметанно-рослинні соуси мають високий індекс ПНЖК і характеризуються високою біологічною цінністю.

**Висновки.** Розкриті в цій статті результати дослідження показали, що нові сметанно-рослинні соуси (як свіжі, так і терміновані) характеризуються високою біологічною та харчовою цінністю, процес термізації суттєво не змінює в амінокислотний та жирнокислотний склад продукції. Доведено перспективність комбінування молочної та рослинної сировини для підвищення біологічної цінності, застосування термічної обробки виробництва сметанно-рослинних соусів. Тому виникає необхідність подальшого дослідження якісних характеристик цієї продукції, різних режимів термізації та показників безпечності продукції.

#### Список літератури

1. Рудавська Г. Споживні властивості сметанно-рослинних соусів / Г.Б. Рудавська, О.М. Жукевич // Товари і ринки. – 2011. – № 2 (12). – С. 126-134.
2. Левицкий А.П. Идеальная формула жирового питания / А.П. Левицкий. – О.: Одесская биотехнология, 2002. – 61 с.
3. Горальчук А.Б. Технологія термостабільних емульсійних соусів на основі овочевої сировини: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.16 / А.Б. Горальчук. Захищ. 26.06.08; затв. 21.07.08. – М., 2008. – 161 с.

УДК 664.683

Йовбак У.С., Кирпиченкова О.М., Оболкіна В.І., д-р техн. наук, проф.,  
Крапивницька І.О., канд. техн. наук, доц. (НУХТ, Київ)

#### ЗАСТОСУВАННЯ ПЕКТИНОВМІСНОЇ ОВОЧЕВОЇ СИРОВИНИ ПІД ЧАС ВИРОБНИЦТВА КОМБІНОВАНИХ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

*У статті наведено результати досліджень впливу гідролізованого морквяного пюре з підвищеним вмістом низькоетерифікованого пектину та додаткових структуроутворювачів на формування структури напівфабрикатів для комбінованого бісквітного печива з желеюною начинкою та пряникових виробів.*

**Ключові слова:** технологія, комбіновані борошняні кондитерські вироби, желейна начинка, морквяне пюре, низькоетерифікований пектин, модифікований крохмаль, здобне печиво, пряники.

**Постановка проблеми та її зв'язок із найважливішими науковими та практичними завданнями.** В останні роки все більш пріоритетним стає питання збагачення кондитерських виробів поліфункціональними комплексами, зокрема харчовими волокнами, вітамінами, макро- та мікронутрієнтами. У зв'язку з цим все більша увага приділяється науковим дослідженням і розробленню способів переробки рослинної сировини з підвищеним вмістом біологічно активних речовин. До такої сировини належать продукти переробки овочів, зокрема моркви.

З наукових джерел відомо, що овочева сировина містить унікальний хімічний склад [1]. Пюре з овочів (моркви, гарбуза, столового буряка) містить клітковину, пектинові речовини, моно- та дисахариди, органічні кислоти. Вітамінний склад представлений бета-каротином, вітамінами групи С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, фолієвою кислотою. Пюре містить велику кількість мінеральних речовин, особливо калію, кальцію, фосфору, магнію. Мікроелементи представлені цинком, алюмінієм, бором, ванадієм, залізом, йодом, фтором, марганцем, молібденом. З метою збільшення кількості пектинових речовин в овочевій сировині було запропоновано новий спосіб приготування овочевих, фруктових і фруктових-овочевих пюре [2]. Особливість їхнього отримання полягає в проведенні процесу гідролітичного розщеплення протопектину рослинної тканини з метою збагачення пюре водорозчинним пектином.

**Метою** досліджень є вивчення впливу складових гідролізованого морквяного пюре на формування структури комбінованих борошняних кондитерських виробів з желейною начинкою.

Об'єктом дослідження було натуральне та гідролізоване морквяне пюре. Під час гідролітичного розщеплення відбувається не тільки перехід протопектину рослинної сировини у водорозчинний пектин, а ще й певні зміни в якісному та кількісному складі сировини. Порівняльну характеристику змін у хімічному складі сировини в процесі гідролізу наведено в таблиці 1.

У процесі гідролізу морквяного пюре активна кислотність знижується до значення рН = 3,2.

Таблиця 1 – Якісні показники морквяного пюре

Показник	Морквяне пюре	
	натуральне	гідролізоване
Масова частка сухих речовин, %	10,2	10,4
Активна кислотність, рН	5,73	3,17
Вміст водорозчинного пектину, г/100 г продукту	0,75	1,4
Вміст клітковини, % до кількості сухих речовин,	35,4	34,2
Масова частка редукувальних речовин, %	0,75	1,3
Вміст вітаміну С, мг/100 г продукту	4,8	3,4
Вміст в-каротину, мг/100 г продукту	5,85	5,3

За рахунок гідролізу протопектину рослинних тканин збільшується кількість пектинових речовин (особливо низькоетерифікованих) – майже в 1,8 рази. Вміст клітковини зменшується, але незначною мірою – на 1,2-1,7%. У процесі гідролізу пюре збільшується кількість редукувальних речовин. Кількість вітаміну С зменшується на 30-35%, що пов'язано з термічною деструкцією під час проведення кислотного гідролізу.

Одним із важливих біологічно активних компонентів, що входять до складу морквяного пюре, є в-каротин, який передує утворенню вітаміну А. Під дією ферменту каротинази в-каротин розщеплюється на 2 молекули вітаміну А. Крім того, в-каротин є натуральним барвником, що надає продуктам яскравого жовтогарячого кольору. Було встановлено, що у процесі обробки морквяного пюре вміст в-каротину зменшується, але незначною мірою – на 8-10%.

Таким чином, проведені дослідження показали, що овочеву сировину доцільно використовувати для створення напівфабрикатів із підвищеною харчовою та біологічною цінністю.

Під час розроблення кондитерських виробів, крім унікальних біохімічних властивостей нетрадиційних видів сировини, потрібно використовувати її функціонально-технологічні можливості для створення виробів з оригінальними органолептичними характеристиками (смаком, ароматом, структурою) і забезпечення їхньої якості в процесі зберігання.

Останнім часом на ринку користуються підвищеним попитом комбіновані борошняні кондитерські вироби: «м'яке» печиво з желейною начинкою на основі бісквітного напівфабрикату, пряники з начинками.

Для обґрунтування технологічних режимів виробництва комбінованих борошняних кондитерських виробів дослідження проводилися у наступному напрямі: визначення оптимального дозування морквяного пюре з підвищеним вмістом пектину під час приготування бісквітного та пряникового напівфабрикатів, виготовлення желейної начинки.

Органолептична оцінка якості бісквітного напівфабрикату показала, що дослідні зразки, у разі внесення до них морквяного пюре у кількості до 10%, відрізняються більшим об'ємом, рівномірною структурою в розломі, кращою пористістю, кольором. Зі збільшенням дозування з'являється специфічний морквяний присмак, погіршується структура.

Якість бісквітних напівфабрикатів залежить від властивостей сировини і технологічних умов приготування, тому було досліджено вплив морквяного пюре на структурно-механічні властивості бісквітного тіста. Під час проведення досліджень частку меланжу заміняли на морквяне пюре в перерахунку на сухі речовини. До меланжу додавали морквяне пюре та збивали з цукром. В останню чергу додавали пшеничне борошно. Було встановлено, що після збивання меланжу з морквяним пюре та цукром протягом 25 хв. густина маси становила 450-460 кг/м<sup>3</sup>, але внаслідок подовження тривалості збивання густина збільшувалася. Це пов'язано з руйнуванням пухирців повітря під дією надлишкового механічного навантаження.

Якщо дозування морквяного пюре перебільшувало 10%, густина тіста збільшувалася, що можна пояснити підвищенням його в'язкості за рахунок

зв'язування вологи харчовими волокнами, зокрема завдяки підвищеному вмісту пектину. Але стійкість піни бісквітного тіста з застосуванням морквяного пюре підвищувалася. Відомо, що стійкість піни визначається механічною властивістю адсорбційних шарів [3]. Ці адсорбційні шари сповільнюють текучість рідини в плівках, зменшують швидкість їх потоншення та запобігають коалесценції повітряних кульок піни. Щоб зробити піну більш стійкою, стабілізувати її, необхідно ввести до складу плівки, яка обволікає повітряні кульки, поверхнево-активні речовини, а саме меланж. Крім того, стійкість піни визначається механічними властивостями адсорбційних шарів, що утворюються на поверхні її пухирців. Вірогідно, харчові волокна та пектинові речовини, що знаходяться в морквяному пюре, надають плівці піни підвищеної структурної в'язкості та механічної міцності, тобто створюють пружний каркас. Таким чином, морквяне пюре виконує роль стабілізатора структури та збільшує стійкість піни.

Слід зазначити, що дослідні зразки пряникових виробів, виготовлених з використанням морквяного пюре з підвищеним вмістом пектину, відрізнялися більшим об'ємом, рівномірною структурою в розломі, більшою щільністю, ніж контрольний зразок без додавання пюре. У процесі досліджень було встановлено, що найкращі органолептичні показники мають пряники з додаванням морквяного пюре у кількості 5-10% до маси борошна.

Проблемою створення желейних начинок в останні роки займалося багато вчених як у нашій країні, так і за кордоном. Основою для начинки ними обиралися яблучне або інше фруктовো-ягідне пюре та різноманітні гідроколоїди: пектини, крохмалі, камеді [4]. Але завжди використовувалася така сировина, що містить високоетерифікований пектин.

У морквяному пюре міститься низькоетерифікований пектин, для якого існують інші умови драглеутворення. З огляду на це було проведено комплекс досліджень з метою обґрунтування технологічних режимів приготування желейної начинки для комбінованого печива.

Згідно з вимогами щодо желейних начинок необхідна висока швидкість гелеутворення, стійкість до впливу температури, відсутність синерезису під час зберігання.

Попередні дослідження показали, що після уварювання морквяного пюре з цукром, начинки не мали заданих технологічних властивостей. Тому як додаткові структуроутворювачі використовували низькоетерифікований пектин і модифіковані крохмалі.

У процесі досліджень було встановлено, що бажану структуру начинки можна отримати вже за концентрації пектину в 1%, але пектин є достатньо дорогим компонентом, і в зв'язку з цим ми спробували зменшити вартість готового продукту шляхом додавання до пюре крохмалю.

З наукових джерел відомо, що для стабілізації структури фруктових начинок використовують різні види модифікованих крохмалів [5]. Нами у дослідженнях використовувалися желеутворювальні модифіковані крохмалі ElianeBC 160, PaselliBC, Prejel 200G у співвідношенні від 2,5 до 5% до маси начинки.

Найкращий результат було отримано після додавання крохмалю Prejel 200G – ацетильованого дикрохмальфосфату. Але внаслідок додавання крохмалю начин-

ка мала жорсткувату, затягнуту структуру. Тому як додатковий структуроутворювач використовували низькоетерифікований яблучний пектин АРА 300 FB.

З метою визначення оптимального дозування крохмалю та пектину для морквяного пюре під час приготування начинки проводилися дослідження щодо їхнього впливу на структурно-механічні властивості. Якість отриманих драглів оцінювали органолептично, а також за допомогою приладу Валента. Встановлено, що оптимальною пружністю напівфабрикатів є 304.5 г, що досягається за кількості модифікованого крохмалю – 4%, низько-етерифікованого пектину – 0,5% та вмісту сухих речовин – 70%.

Відомо, що високоетерифіковані пектини (HM) утворюють гелі за наявності кислоти (рН = 3,1-3,5) і за вмісту сухих речовин (цукрози) не менше 65%, низькоетерифіковані (LM) – за наявності іонів полівалентних металів, наприклад кальцію, незалежно від вмісту сахарози, в широкому діапазоні рН: 2,5-6,5. Тому було досліджено вплив рН-середовища на пружність драглю. Результати досліджень показали, що найкращим рН для структуроутворення є діапазон 3,5-4,5. Але якщо рН перебільшує 3,5, то смак начинки погіршується у зв'язку зі зменшенням кислоти.

Структуроутворення низькоетерифікованого пектину – це процес, в якому іони кальцію з'єднують карбоксильні групи двох суміжних пектинових ланцюгів. В утворенні гелю беруть участь як іонні сполуки з карбоксильними групами, так і сполуки пектинатів кальцію з вторинними гідроксильними групами.

З метою визначення оптимального дозування цитрату кальцію до системи «морквяне пюре: пектин» було проведено дослідження впливу різних дозувань на пружність драглю. Результати наведено на рисунку 1.

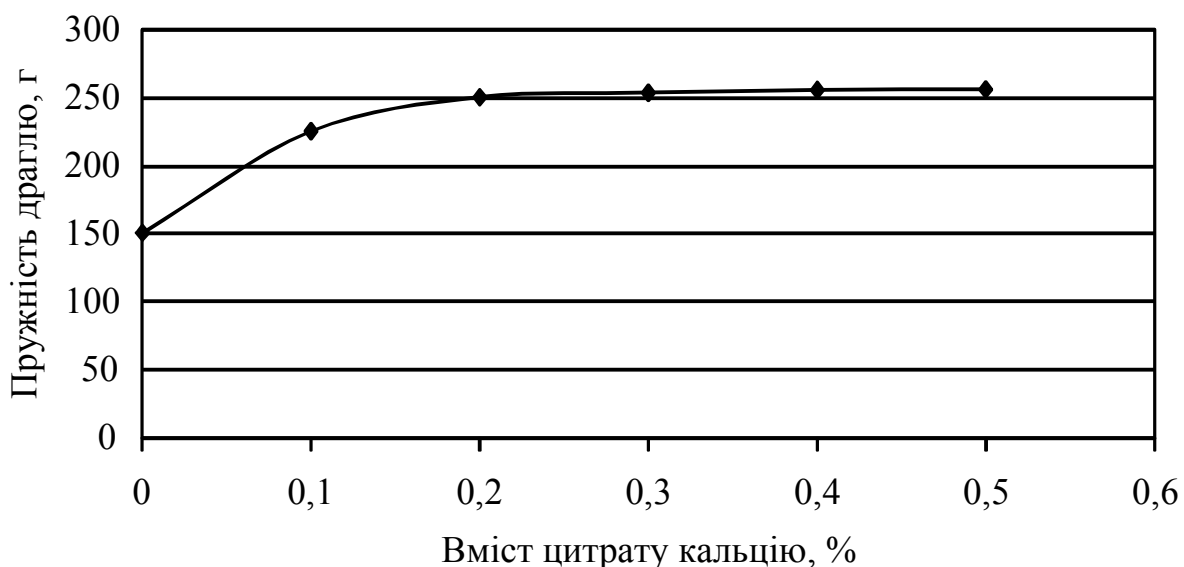


Рисунок 1 – Вплив цитрату кальцію на пружність драглю желевної начинки

Визначено, що за дозування цитрату кальцію у кількості 0,2% до маси морквяного пюре, драглеподібний напівфабрикат має оптимальну пружність; за збільшення концентрації дозування цитрату кальцію у кількості 0,25-0,3% до

маси пюре спостерігається занадто міцна структура начинки, залишаються вкраплення цитрату кальцію, який не розчинився в масі.

Важливим фактором якості драгледодібного напівфабрикату є його здатність у процесі зберігання утримувати не тільки органолептичні, а й фізико-хімічні показники, а саме масову частку вологи. Нами були проведені дослідження щодо зміни масової частки вологи желевної начинки у процесі її зберігання. Результати представлено на рисунку 2.

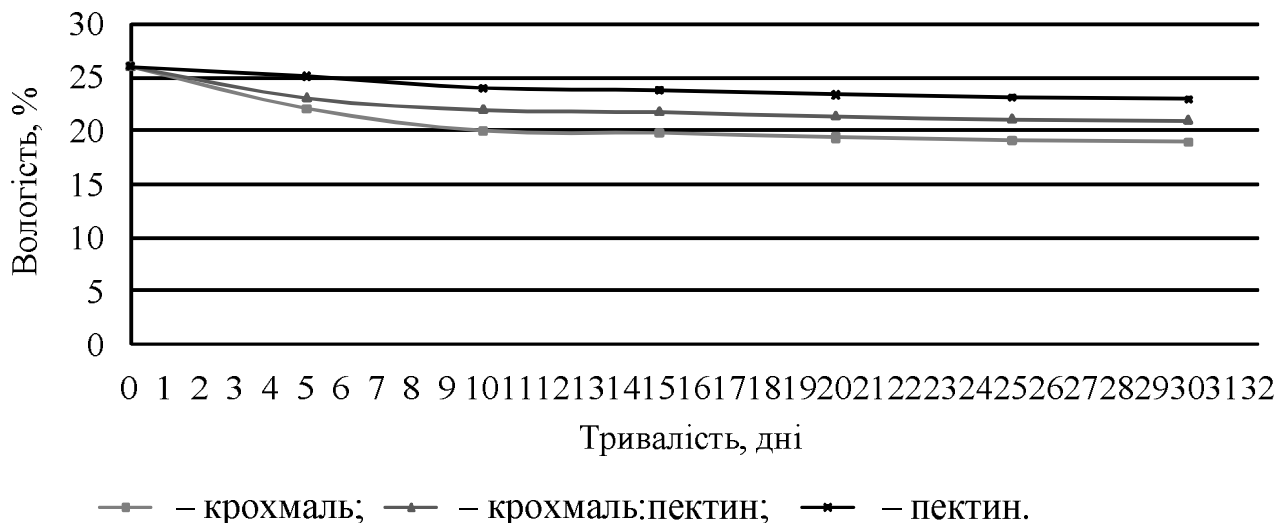


Рисунок 2 – Зміна масової частки вологи желевної начинки у процесі зберігання

З даних рисунку 2 видно, що протягом 30 діб спостерігалось незначне зменшення масової частки вологи. Найменша втрата вологи спостерігалася у зразках із додаванням низькоетерифікованого пектину та суміші крохмаль-пектин.

**Висновки.** Таким чином, на підставі проведених досліджень було визначено, що для стабілізації структури желевної начинки на основі гідролізованого морквяного пюре доцільно додавати комплексну суміш гідроколоїдів (низькоетерифікованого яблучного пектину у кількості 0,5% та модифікованого крохмалю у кількості 4%), а також було встановлено оптимальні умови драгледутворення.

За результатами проведених досліджень було розроблено пряникові вироби та комбіноване бісквітне печиво з желевною начинкою з додаванням морквяного пюре з підвищеним вмістом пектину, а також технологічні режими їхнього приготування. Нові технології захищено патентами України [5; 6].

Комбіноване печиво «Шантане» отримало нагороду «Тріумф інновацій» на професійному конкурсі «Солодкий тріумф» у рамках XVIII Спеціалізованої виставки кондитерської та хлібопекарської промисловості SWEETS&BAKERY Ukraine.

У подальшому для удосконалення технології борошняних кондитерських виробів з поліпшеними поживними властивостями планується дослідження впливу інших видів гідролізованої овочевої та фруктово-овочевої сировини на

якість оздоблювальних напівфабрикатів для комбінованих виробів, печива та пряників.

### Список літератури

1. Капрельянц Л.В. Функціональні продукти / Л. Капрельянц, К. Іоргачова. – О.: Друк, 2003. – 334 с.
2. Просеков А.Ю. Устойчивость пенообразных масс / А.Ю. Просеков // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2001. – № 7. – С. 40-45.
3. Пат. 73050 Україна, МПК А 23L 1/06 (2006.01). Спосіб виробництва пектино-вмісного овочевого пюре / І.О. Крапивницька; заявник і патентовласник Національний університет харчових технологій. – заявл. 24.02.12; опубл. 10.09.12, Бюл. № 17.
4. Жушман А.И. Модифицированные крахмалы как эффективные добавки / А.И. Жушман, В.Г. Карпов // Пищевая промышленность. – 1996. – № 6 – С. 8.
5. Пат. 72163 Україна, МПК (2012.01) А32G 3/00. Спосіб виробництва бісквіт-но-збивного здобного печива «Шантане» / В.І. Оболкіна, О.М. Кирпиченкова, Л.С. Букшина, І.О. Крапивницька; заявник і патентовласник Національний університет харчових технологій. – заявл. 23.01.12; опубл. 10.08.12, Бюл. № 15.
6. Пат. 68252 Україна, МПК (2012.01) А32G 3/00. Спосіб виробництва заварних пряників / В.І. Оболкіна, О.М. Кирпиченкова, А.А. Кандиба, І.О. Крапивницька; заявник і патентовласник Національний університет харчових технологій. – заявл. 06.07.11; опубл. 26.03.12, Бюл. № 6.

УДК 664.144

Калиновська Т.В., Крапивницька І.О., канд. техн. наук, доц.,  
Оболкіна В.І., д-р техн. наук, проф., Кияниця С.Г., канд. техн. наук, доц.  
(НУХТ, Київ)

### ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННИХ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ВИНОГРАДУ ПІД ЧАС РОЗРОБКИ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

*У статті досліджено хімічний і біохімічний склад вичавок винограду технічних сортів. Наведено результати досліджень з визначення кількісного складу фенольних і пектинових речовин у вичавках винограду. Визначено можливість використання продуктів переробки винограду у виробництві кондитерських виробів.*

**Ключові слова:** виноград, продукти переробки, виноградні вичавки, кондитерські вироби, фенольні та пектинові речовини.

**Постановка проблеми та її зв'язок із найважливішими науковими та практичними завданнями.** В останні роки все більша увага приділяється науковим дослідженням і розробці способів переробки рослинної сировини з підвищеним вмістом біологічно активних речовин.