

УДК 664.144

Вайсеро О.О., аспірант, Кохан О.О., к.т.н., Оболкіна В.І., д.т.н.,

Крапивницька І.О., к.т.н.

Національний університет харчових технологій

Інститут післядипломної освіти

**Використання гідролізованого морквяного пюре в технології
помадних цукерок**

***Анотація.** В статті наведені результати досліджень по удосконаленню технології неглазурованих помадних цукерок з використанням як джерела біологічно-активних речовин гідролізованого морквяного пюре. Встановлене раціональне дозування пюре, спосіб внесення його до рецептури цукерок та метод формування виробів.*

***Ключові слова:** морквяне пюре, пектин, помадні цукерки, структурно-механічні властивості, екструзія, харчова цінність.*

Use carrot puree technology fondant sweets. OLGA O. VAYSERO, postgraduate; OLENA O. KOKHAN, candidate of Technical Sciences; VERA I. OBOLKINA, doctor of Technical Sciences, Professor, IRINA A. Krapivnitska, candidate of Technical Sciences; (National University of Food Technologies, Kiev).

***Abstract.** The article presents the results of research to improve technology unglazed fondant sweets using as a source of biologically active substances hydrolyzed carrot puree. Installed rational dosage mashed his way to make the recipe and method of forming the sweets products.*

***Keywords:** carrot puree, pectin, fondant sweets, structural and mechanical properties, eextrusion, nutritive value.*

Однією з груп кондитерських виробів, що користуються стабільним попитом у споживачів, є цукерки. Основними недоліками неглазурованих помадних цукерок є: великий вміст цукру - понад 70%, а отже підвищена калорійність цукерок; знижений вміст вітамінів, макро та мікронутрієнтів; швидке черствіння цукерок у процесі зберігання.

В останній час у виробництві кондитерських виробів почали застосовувати продукти переробки овочів. З літературних джерел відомо, що овочева сировина містить унікальний хімічний склад. Пюре з овочів, зокрема з моркви містить клітковину, пектинові речовини, моно- та дисахариди, органічні кислоти. Вітамінний склад представлений β -каротином, вітамінами групи С, В₁, В₂, фолієвою кислотою. Пюре містять велику кількість мінеральних речовин: особливо калію, кальцію, фосфору, магнію. Мікроелементи представлені цинком, алюмінієм, бором, ванадієм, залізом, йодом, фтором, марганцем, молібденом. Тому продукти з моркви радять вживати хворим із зниженою функцією щитовидної залози [2].

З метою збільшення кількості пектинових речовин в овочевій сировині в лабораторії дослідження фізико-хімічних властивостей пектину НУХТ був запропонований новий спосіб приготування морквяного пюре [3]. Особливість отримання полягає в проведенні процесу кислотного гідролізу овочевої сировини з метою збагачення пюре водорозчинним пектином за рахунок часткової деструкції протопектину, який міститься у клітинних оболонках і міжклітинних стінках моркви. У процесі гідролізу збільшується кількість низькоестерифікованого пектину майже в 3 рази, пюре має підвищену кількість клітковини, β -каротину.

З огляду на це, актуальним напрямком досліджень є використання морквяного пюре при виробництві помадних напівфабрикатів, яке б виконувало декілька технологічних функцій: уповільнення процесу черствіння виробів; покращення органолептичних показників виробів, без застосування синтетичних барвників та ароматизаторів; розширення асортименту виробів на основі помадних мас; покращення харчової цінності виробів з використанням пюре.

Метою роботи було дослідження можливості використання гідролізованого морквяного пюре при виробництві неглазурованих помадних цукерок. Встановлення раціонального способу внесення пюре в рецептуру помади; визначення впливу досліджуваного пюре на в'язкість цукеркової маси на основі помади та встановлення раціонального способу формування корпусів цукерок; встановлення раціонального дозування пюре в рецептурі виробів та його вплив на

уповільнення процесу черствіння виробів. Для досліджень використовували морквяне пюре виробництва ТОВ «Продсервіс-ІР», органолептичні і фізико-хімічні показники якого наведені в таблиці 1.

Таблиця 1– Показники якості морквяного пюре

Назва показника	Характеристика показника
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна, рівномірно пюреподібна протерта маса
Вміст сухих речовин, %	11,0 ±0,2
Активна кислотність, рН	3,2±0,1
Загальна кислотність, % яблучної кислоти	1,06±0,2
Вміст загального цукру, %	6,45 ±0,1
Вміст редукуючих цукрів, %	6,1 ± 0,1
Вміст водорозчинного пектину, г/100 г	1,4 ± 0,1
Вміст клітковини, г/100 г	1,25± 0,1
Вміст вітаміну С, мг/100 г	3,4 ± 0,3
Вміст β-каротину мг/100 г	5,3 ± 0,3

Яскравий помаранчевий колір, притаманний морквяному пюре саме за рахунок наявності натурального барвника β-каротину, буде надавати різнокольорову гаму виробам (від світло-жовтого до яскраво - оранжевого), що виключить додавання штучних барвників.

Внесення гідролізованого морквяного пюре проводили на різних технологічних стадіях виготовлення помадних цукерок:

- на стадії приготування рецептурної суміші;
- на стадії темперування цукеркової маси на основі помади;

У ході дослідження було виявлено, що при додаванні до рецептури помадних цукерок на стадії їх темперування пюре з масовою часткою сухих речовин близько 11 % збільшувалася масова частка вологи цукеркової помадної маси, що гальмувало процес структуроутворення корпусів цукерок за рахунок часткового розчинення кристалів сахарози твердої фази помади. Раціональним виявився спосіб внесення пюре на стадії приготування рецептурної суміші, що дозволило частково зменшити кількість води для приготування помадного сиропу. Але внесення пектиновмісного морквяного пюре при виробництві помадних цукерок є обмеженим за рахунок того, що гідроколоїди пюре збільшують в'язкість

помадного сиропу, що ускладнює процес отримання з нього напівфабрикату, що має дрібнокристалічну структуру. Збільшена в'язкість помадного сиропу гальмує процес кристалізації сахарози з розчину і отримання помадної маси кристалічної структури ускладнюється або зовсім унеможлиблюється.

Завданням досліджень було якомога більше внести пюре до рецептури помадних цукерок з метою зниження їх цукромісткості і калорійності. Шляхом низко експериментів було встановлене раціональне дозування морквяного пюре в кількості 15% до рецептурної кількості цукру білого кристалічного. При такому дозуванні отримується високодисперсна помадна маса приємного помаранчевого кольору з тонким запахом і смаком моркви, менш солодка на смак в порівнянні з класичною цукровою помадною масою (таблиця 2).

Таблиця 2 – Вплив гідролізованого морквяного пюре на органолептичні показники та можливість отримання помадної маси

Кількість морквяного пюре	Органолептична оцінка в балах	Характеристика		
		Смак, міра солодкості	Колір	Консистенція маси після збивання
Цукрова помада (контроль)	4,2	Стандарт. Дуже солодка.	Білий	Дрібнокристалічна
5% морквяного пюре	4,5	Більш цікавий смак. Не має явно вираженого морквяного смаку.	Білий з легким відтінком помаранчевого	Дрібнокристалічна
10% морквяного пюре	4,8	Кращий смак. Не має явно вираженого морквяного присмаку.	Ніжний помаранчевий колір	Дрібнокристалічна
15% морквяного пюре	5,0	Солодкість в міру. Приємний морквяний смак.	Яскравий помаранчевий колір	Дрібнокристалічна
20% морквяного пюре	3,5	Наявний залишковий морквяний смак.	Насичений темно-помаранчевий колір	Аморфна структура маси

З метою отримання неглазурованих помадних цукерок необхідно було дослідити наступну технологічну стадію - формування виробів.

В основі кожного технологічного процесу визначальним є спосіб і механіка формування кондитерських мас, що надалі визначає якість кондитерських виробів, продуктивність і рівень механізації при їх виробництві. Залежно від структурно-механічних властивостей напівфабрикатів для їх формування використовуються різні види формуючих машин.

В даний час відливання у крохмальні чи полімерні форми є найбільш розповсюдженим методом формування помадних мас. Відливанням формують цукеркові маси, що володіють низькою в'язкістю (гарною плинністю). Внесення до рецептури цукерок морквяного пюре, багатого на вологоутримуючі речовини (харчові волокна), збільшує в'язкість цукеркової помадної маси, що призводить до необхідності збільшення температури на стадії темперування на 10-15 °С в порівнянні з контрольним зразком цукрової помади. Це призводить до розчинення частини кристалів твердої фази помади з наступним їх викристалізуванням під час стадії структуроутворення корпусів, тобто спостерігається явище рекристалізації помадної маси, що призводить до зміцнення консистенції відформованих корпусів, за рахунок збільшення частки твердої фази помади та появи скупчень кристалів («зайців»), консистенція помади стає грубодисперсною.

Отже традиційний спосіб формування корпусів цукерок методом відливання виявився не раціональним, зважаючи на цей факт, пропонується для помадної маси з використанням морквяного пюре використовувати сучасний спосіб формування - екструзією. Екструзія має ряд переваг: можливість проведення процесу формування у безперервному режимі, отримання різних за формою і розмірами цукерок, зменшення відходів; можливість формування при температурі цукеркової маси 24-30⁰С, що дозволяє скоротити робочий цикл; гігієнічність; стабільність розмірів виробів; підвищення техніко-економічних показників виробництва. Універсальність екструзії полягає в тому, що вона найбільш ефективна у формуванні цукеркової маси. Провідними фірмами, які спеціалізуються на випуску обладнання для формування кондитерських виробів методом екструзії, є “Sollich”, “Chocotech”, “Leman”, “Bosh”, “Beppeks-Choot”, “Anton Olert” (Німеччина), “Rheon” (Японія), “Mimac”, “Comas”, “Minipan” (Італія), “Fis” (Росія, Італія) та інші [1. с.99-103].

Формування екструзією не потребує високих температур на стадії темперування цукеркової маси, але для отримання якісного цукеркового джгута важливий показник граничної напруги зсуву цукеркової маси має бути в межах 2,2 -2,6 кПа, адгезійна міцність – 1,2 – 1,4 кПа. Зменшення граничної напруги зсуву призводить до погіршення структуроутворення джгутів, а збільшення – утруднює формування, на поверхні джгутів з'являються тріщини.

Регулювати структурно-механічні показники цукеркової помадної маси з додаванням гідролізованого пюре можливо за рахунок зміни температури цукеркової маси. Були проведені дослідження по визначенню граничної напруги зсуву помадної маси в діапазоні температур 20-45⁰С. Встановлено, що при температурах 20-30⁰С цукерковий джгут ускладнено формувався, мав різні значення діаметру по товщині джгута та тріщини на поверхні; в свою чергу при збільшенні температури цукеркової маси вище 35⁰С спостерігалася деформація відформованого джгута, пов'язана зі зниженням його формостійкості.

Було прийняте рішення знизити значення граничної напруги зсуву цукеркової маси з гідролізованим морквяним пюре за рахунок використання жирового інгредієнту. Під час досліджень, для приготування цукеркової маси як жировий компонент використовували вершкове масло та безводний замінник молочного жиру. Цукеркова маса з використанням замінника молочного жиру за органолептичним, фізико-хімічним та структурно-механічним властивостям майже не відрізнялась від маси з додаванням вершкового масла, тому при розробці рецептури використовували замінник молочного жиру, тому що з ним термін зберігання виробів буде подовжений, за рахунок його стабільності до процесів окиснення, а також знизиться собівартість продукції.

Дослідження по впливу морквяного пюре та внесення жирового компоненту рецептури на структурно-механічні властивості зразків цукеркової помадної маси показали, що для покращення пластичності цукеркової помадної маси, в рецептуру виробів з морквяним пюре на стадії темперування доцільно вводити жировий інгредієнт в кількості 5% до цукеркової маси.

Особливістю відформованих джгутів цукеркових мас на основі помадної маси є те, що вони не потребують охолодження перед технологічною операцією нарізання джгута на окремі корпуси, їм достатньо лише 5 – 10 хв. вистоювання

для відновлення структури маси після формування. Це знижує енерговитрати виробництва, а отже й собівартість продукції.

Після формування екструзією помадних цукерок була проведена оцінка їх якості за органолептичними та фізико-хімічним показниками відповідно до вимог ДСТУ 4135:2014 [4]. Органолептичні показники досліджуваних зразків помадних корпусів відповідали вимогам стандарту. Масова частка вологи у зразках цукерок становила 11,0 %, масова частка редукуючих речовин – 7,5%, що відповідає нормативним документам.

Морквяне пюре є джерелом вологоутримуючих речовин (пектинові речовини, геміцелюлоза), які гальмують явище десорбції помадних цукерок під час зберігання виробів. Під час зберігання непакованими зразки цукерок незначною мірою втрачали вологу та після одного місяця зберігання залишалися з достатньо високими органолептичними показниками, зберігалася дрібнокристалічна структура, тоді як в контрольному зразку цукрової помади значно погіршувалася консистенція виробів, за рахунок їх швидкого черствіння. Тому, можна прогнозувати, що використання досліджуваного пюре буде мати позитивний вплив на подовження термінів зберігання неглазурованих помадних цукерок, а отже зробить їх більш конкурентоздатними та популярними.

Висновки. Була встановлена можливість використання морквяного пюре при виробництві неглазурованих помадних цукерок, що надає готовим виробам кращих органолептичних властивостей, порівняно з контрольним зразком. За рахунок кольору пюре, вироби мають більш привабливий відтінок без внесення синтетичних барвників та ароматизаторів. Також покращується харчова цінність виробів, зменшується їх калорійність. Встановлено, що раціонально вносити досліджуване пюре на стадії приготування рецептурної суміші та формувати вироби з додаванням пюре способом екструзії. Визначено раціональне дозування пюре в рецептурах виробів, що складає 15 % до маси цукру та позитивно впливає на подовження терміну їх зберігання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Лебедева Л. Н., Дудко С.Д., Оболкина В.И. Производство кондитерских изделий на предприятиях и в цехах малой мощности: Учебное пособие. – К.: Фирма «ИНКОС», 2010. - 312с.
2. Перспективи використання овочевих пектиновмісних паст у виробництві кондитерських виробів / Оболкіна В.І., Крапивницька І.О., Кияниця С.Г., Залевська Н.О., Вайсеро О.О. // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. № 6 (55). - 2009.-С.48-50.
3. Пат. 73050 Україна, МП К А 23L1/06(2006.01). Спосіб виробництва пектиновмісного овочевого пюре / Крапивницька І.О.; заявник і патентовласник Національний університет харчових технологій. - заявл. 24 02.2012; опубл. 10.09.2012, Бюл. No 17.
4. Цукерки. Загальні технічні умови : ДСТУ 4135:2014. — [Чинний від 01.01.2015]. — К. : Держспоживстандарт України, 2014. — 27 с. — (Національний стандарт України).