

ВИКОРИСТАННЯ ОВОЧЕВИХ ПЮРЕ ДЛЯ РОЗРОБЛЕННЯ КОНДИТЕРСЬКИХ ДРАГЛЕПОДІБНИХ ОЗДОБЛЮВАЛЬНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Камбулова Ю.В., к.т.н., доцент, Сильчук Т.А., к.т.н., доцент,
Свідерко О.В., магістр

(Національний університет харчових технологій)

Проведено комплекс досліджень щодо удосконалення технологій кондитерських оздоблювальних напівфабрикатів на основі гідролізованого овочевого пюре і використанням в якості структуроутворювача кукурудзяного крохмалю, модифікованого кислотою

Вступ. Останнім часом кондитерська галузь досягла високого рівня розвитку: збільшилися обсяги виробництва, урізноманітнися асортимент товару, удосконалились технологічні лінії. Але поряд з цим зазнали видозмін і потреби сучасного споживача, який окрім привабливого зовнішнього вигляду, смаку також звертає увагу на корисність продукту. Саме тому одним із пріоритетних завдань для кондитерської промисловості є забезпечення населення якісними продуктами з високою біологічною і харчовою цінністю.

Низька біологічна та харчова цінність продуктів кондитерського виробництва зумовлені малим вмістом в них біологічно активних речовин, що в умовах зниженої чистоти довкілля негативно впливає на нормальне функціонування людського організму.

З метою підвищення біологічної цінності продукції заслуговують на увагу пектиновмісні морквяне і гарбузове пюре, технологія яких розроблена в Національному університеті харчових технологій: – овочева сировина підлягає щадному гідролітичному розщепленні протопектину, внаслідок чого пюре збагачується водорозчинним пектином (1). За рахунок цього овочеве пюре містить значну кількість вітамінів, мінеральних елементів, β - каротин, харчові волокна, органічні кислоти. Крім того, використання гідролізованого пюре доцільно з економічної точки зору, оскільки дозволяє знизити собівартість сировини і поширити спектр сировини Українського походження.

Задля збереження цінного хімічного складу і максимального використання технологічного потенціалу овочевого пюре було оптимізовано асортимент кондитерських виробів і встановлено, що найбільш раціональним є застосування його в технологіях желейних виробів. Традиційний склад желе включає цукрово-агаро-патоковий або цукрово-патоковий і желатиновий сиропи, лимону кислоту, штучні ароматизатори і барвники, що не приносить користі організму людини. Гідролізовані пектиновмісні морквяне і гарбузове пюре, що пропонується вносити на заміну води (оскільки вологість пюре складає 90...93 %), збагатять продукцію вітамінами, в тому числі провітаміном А - β -каротином, вітаміном С, мінеральними речовинами, органічними кислотами, харчовими волокнами, сповістять радіопротекторні і антиоксидантні властивості.

Проте, для утворення драглеподібної структури оздоблювального напівфабрикату використання кількості водорозчинного пектину, що міститься в пюре, недостатньо, а додаткове його внесення підвищує вартість продукту. Використання агару також не раціонально, оскільки в кислому середовищі овочевого пюре значно послаблюється міцність агарових драглів. Тому в якості драглеутворювача нами запропоновано використання кукурудзяного крохмалю, модифікованого кислотою, який є стійким до дії кислоти, високих температур, легко змішується з розчинником до однорідної консистенції.

Результати досліджень. Характеристика технологічних, органолептичних і фізико-хімічних властивостей модифікованого крохмалю Flojel 60 (Голландія), що має желуючі властивості, наведена в таблицях 1, 2.

Також дослідженнями було встановлено, що модифікований крохмаль Flojel 60 починає зв'язувати воду вже при 55°C, тобто починається процес його клейстеризації і досягає максимуму (максимальна в'язкість) при температурі 80°C. Результати досліджень представлені на рис.1.

З підвищенням температури руйнування крохмальних зерен не відбувається. Після досягнення максимальної в'язкості система крохмального клейстеру залишається стабільною – розрідження клейстеру не спостерігається навіть при температурі 95°C.

Утворення драглів залежить від здатності полісахариду до набухання, співвідношення «полісахарид: вода», рН- середовища системи, наявності цукру, кількості сухих речовин тощо. Для обґрунтування процесу драглеутворення досліджуваного крохмалю

було визначено: оптимальне співвідношення «крохмаль : вода», «крохмаль : рН-середовище», «крохмаль : овочеve поре».

Таблиця 1

Технологічні властивості модифікованого крохмалю Flojel 60

Властивості FIOJEL 60	Переваги для користувача
Низька гаряча в'язкість	Дозволяє обробляти кондитерську рецептуру максимально близько до кінцевих сухих речовин, що скорочує час висушування і знижує тенденцію до ломки при охолодженні.
Легко заварюється	Невибагливий до умов виробничого процесу. Заварюється легко в більшості типів обладнання як під тиском так і без тиску (якщо кількість сухих компонентів не дуже висока).
Висока сила драглю	Дає швидке утворення гелю. Дозволяє замінити інші драглеутворюючі компоненти. Прозорий для смакових компонентів.
Хороша сумісність з іншими гідроколоїдами	Синергізм з іншими гідроколоїдами. Можливість утворювати різні текстури. Економія.
Не розчинний в холодній воді	Не утворює грудок при додаванні в холодну воду.

Таблиця 2

Органолептичні та фізико – хімічні показники якості модифікованого крохмалю Flojel 60

Показники якості	Характеристика
Зовнішній вигляд	Чистий білий порошок
Запах	Властивий крохмалю без сторонніх запахів
Смак	Чистий, без стороннього
Масова частка вологи, %	3,64
Кислотність загальна, °	20,24

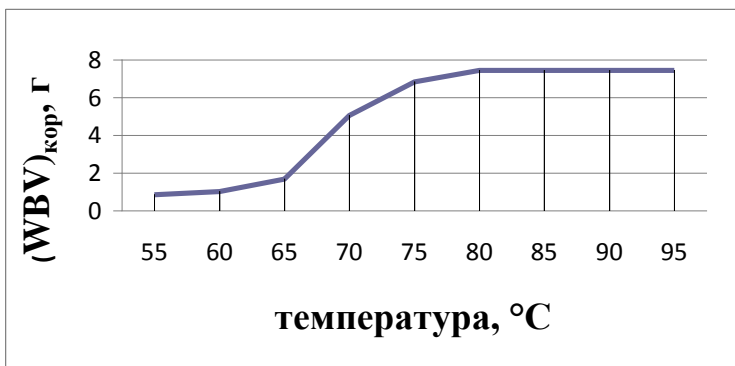


Рис. 1. Аналіз здатності крохмалю зв'язувати воду

Якість отриманих драглів оцінювали за органолептичними показниками і по масі навантаження, яке необхідне для його прориву, за допомогою приладу Валента.

Для дослідження були взяті зразки з концентраціями крохмалю в системі „крохмаль-вода” 2...24 % крохмалю до маси води. Органолептичний аналіз зразків довів, що концентрація крохмалю 2-12% не забезпечує утворення драглеподібної структури і зразки представляють собою в'язкі клейстери. Зразки з концентрацією крохмалю 14 % і вище мають щільну структуру, пружність якої збільшується прямо пропорційно кількості крохмалю, глянцевою блискучу поверхню, здатні вибиратись із форм і не липнути до рук. При цьому, концентрація крохмалю понад 20% сповіщає занадто міцну структуру драглям. Такий результат підтверджується аналізом пружності зразків на приладі Валента, рис. 2, і встановлює, що зі збільшенням концентрації крохмалю збільшується маса навантаження, що необхідна для прориву драглю, тобто структура системи набуває більшої міцності.

Внесення кислоти в систему „крохмаль-вода” призводить до зниження в'язкості крохмального клейстеру, і, відповідно, зменшення сили драглеподібної структури. Такі закономірності викликані, очевидно, тим, що під час нагрівання крохмальних клейстерів в присутності кислоти, відбувається частковий гідроліз крохмального полімеру, за рахунок чого зменшується його молекулярна маса, збільшується кількість водневих зв'язків, по яких проходить приєднання молекул води до молекули крохмалю, рис. 3.

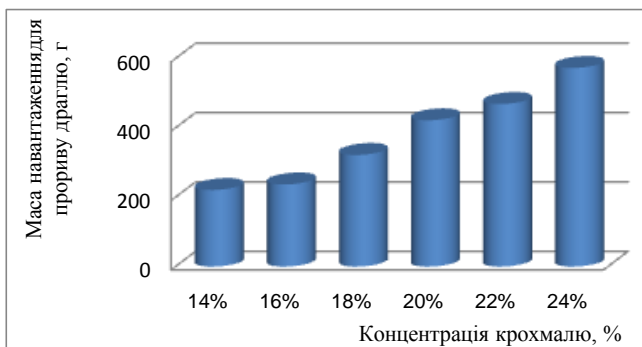


Рис. 2. Залежність пружності драглів від концентрації крохмалю в системі «крохмаль : вода»

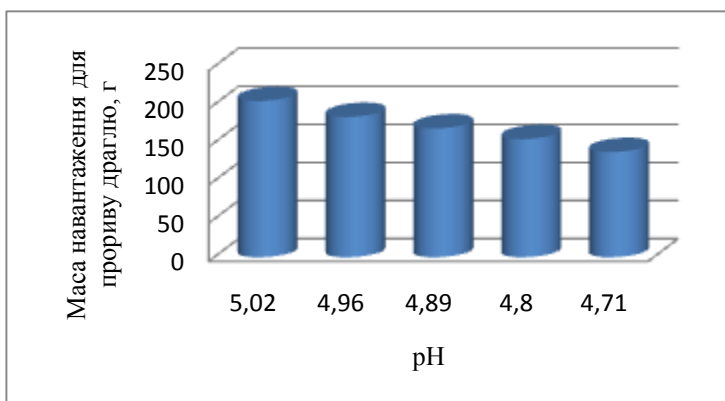


Рис. 3. Вплив рН на пружні властивості драглю у системі „крохмаль–вода”

Із даних рисунку 3 видно, що маса навантаження на драглеподібну систему для її прориву зменшується із зменшенням показника рН.

Створення драглеподібного оздоблювального напівфабрикату передбачає використання овочевого гідролізованого пюре (гарбузового або морквяного), яке має вологість більше 90% і замінить воду для драглеутворення. Також пюре має рН – 3,2...3,5, багате на клітковину, пектин, інші полісахариди, що можуть безпосередньо впливати на консистенцію та міцність драглю. Тому

комплекс подальших досліджень був пов'язаний із вивченням умов драглеутворення систем із модифікованим крохмалем на основі морквяного і гарбузового пюре.

Дані рисунків 4 та 5 підтверджують поведінку крохмалю в системах – зі збільшенням його концентрації міцність драглів підвищується. При цьому виявлені наступні закономірності. Системи „крохмаль-пюре” більш пружні, ніж система „крохмаль-вода”, що, на наш погляд, може пояснюватись по-перше, наявністю водорозчинного пектину в пюре і його здатністю підвищувати в'язкість розчинів, по-друге, великою кількістю в пюре харчових волокон, нерозчинних полісахаридів, в тому числі клітковини, що було досліджено нами раніше (2). Система „крохмаль - морквяне пюре” менш пружна, ніж система „крохмаль-гарбузове пюре”. Це підтверджує виказане нами припущення щодо впливу пектину на систему, оскільки встановлено, що гарбузове пюре містить більшу кількість водорозчинного пюре (0,9 %) порівняно з морквяним (0,45...0,5 %).

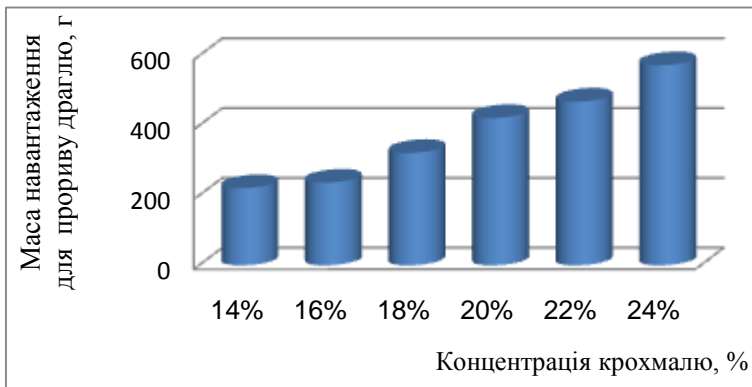


Рис. 4. Залежність пружних властивостей драглу від концентрації крохмалю в системі „крохмаль – гарбузове пюре”

Органолептична оцінка отриманих драглів дозволяє визначити оптимальні співвідношення крохмаль : пюре. Так, для системи „крохмаль – гарбузове пюре” найкращим виявився зразок із концентрацією крохмалю 20% до маси пюре, а для системи „крохмаль-морквяне пюре” – 22 %.

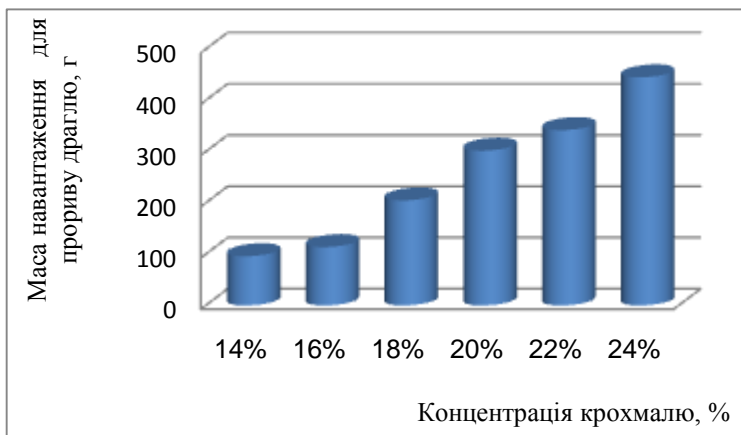


Рис. 5. Залежність пружних властивостей драглю від концентрації крохмалю в системі „крохмаль – морквяне пюре”

При визначенні впливу рН на пружність драглів на овочевих пюре встановлено, що зі зменшенням значення рН відбувається зниження пружності драглю. Так, в системах на морквяному пюре для зразків з рН від 3,9 до 3,6 навантаження для прориву драглів змінювалось в межах 330 – 200 грамів, а в системах на гарбузовому пюре в межах рН від 4,4 до 4,0 навантаження для прориву драглю складає 400 – 310 грамів.

Обов'язковою складовою кондитерських виробів є цукор і при визначенні його впливу на пружність драглю до систем „крохмаль-гарбузове пюре” або „крохмаль - морквяне пюре” з однаковими концентраціями крохмалю додавали різні кількості цукру, від 10 % до 60 % до маси системи, рис. 6,7.

Результати досліджень показують, що збільшення концентрації цукру призводить до розрідження системи, як наслідок, - зменшення пружності драглю. Це пояснюється тим, що цукор є структуроутворюючим агентом з гідрофільними властивостями і здатним суттєво адсорбувати вологу системи, зменшуючи доступність її до гідроколоїду. Результати органолептичної оцінки отриманих драглів визначили оптимальну його кількість в рецептурі – 50 %.

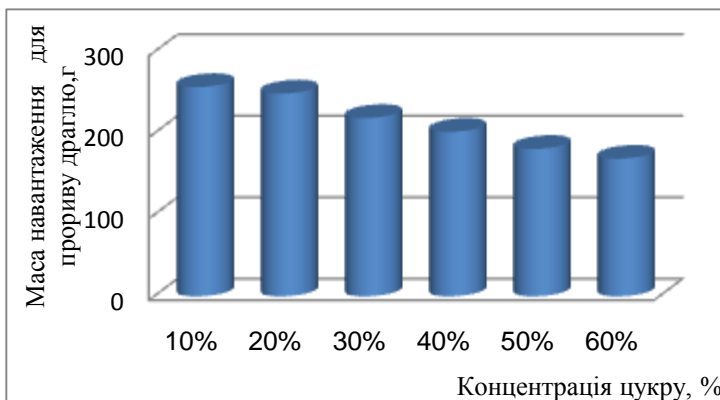


Рис. 6. Залежність пружних властивостей драглю від концентрації цукру в системі „крохмаль – гарбузове пюре”

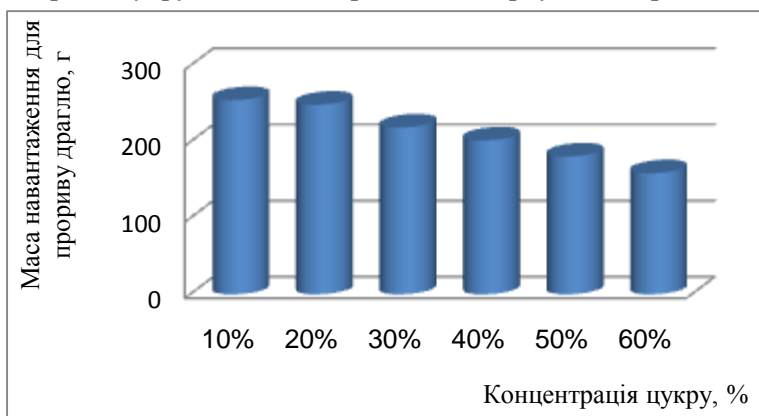


Рис. 7. Залежність пружних властивостей драглю від концентрації цукру в системі „крохмаль – морквяне пюре”

Деякі рецептури драгледобібних напівфабрикатів мають у своєму складі крохмальну патоку. При дослідженні впливу патоки на органолептичні показники драгледобібного напівфабрикату було встановлено, що навіть при додаванні невеликої кількості патоки відбувається розрідження системи, виріб набуває в'язкої консистенції, липне до форм. Такий вплив патоки можливий за рахунок водії редукуючих речовин, які вона містить у своєму складі, а також, як наслідок її внесення, підвищення кислотності системи і часткового гідролізу крохмалю під час наступного уварювання напівфабрикату. Проте, для встановлення точного механізму водії

складових патоки на драглеутворення систем з модифікованим крохмалем, потребуються більш детальні дослідження.

На основі проведених досліджень складено технологічну схему виробництва драглеподібного оздоблювального напівфабрикату на основі гарбузового і морквяного гідролізованих пюре з використанням у якості структуроутворювача кукурудзяного крохмалу, модифікованого кислотою, рис.8.

При визначенні органолептичних показників готової продукції (таблиця 3) слід звернути увагу на колір напівфабрикатів, який підтверджує можливість виробництва продукції з натуральними барвниками, що містить пюре, а саме β -каротином.

Таблиця 3

Органолептичні та фізико – хімічні показники якості оздоблювальних напівфабрикатів

Показники	Оздоблювальний напівфабрикат	
	на основі гарбузового пюре	на основі морквяного пюре
Запах	без сторонніх запахів	без сторонніх запахів
Колір	жовтий	жовтогарячий
Стан поверхні	гладенька, глянцева	гладенька, глянцева
Відлипання	не липне	не липне
Легкість виймання з форм	добре виймається	добре виймається
Здатність зберігати свою форму	хороша	хороша
Масова частка вологи, %	32	32
Загальна кислотність, °	14,3	14,3

Порівняльний аналіз хімічного складу желейних напівфабрикатів на основі агару і дослідних пюре, що представлений в таблиці 4, підтверджує цілеспрямованість розробок на створення продукції оздоровчої спрямованості. Так, пюре збагачує продукцію мінеральними речовинами (К, Са, Mg, P, Fe) і корисними вітамінами (А, групи В, РР, С), надає антиоксидантних і радіопротекторних властивостей.



Рис. 8. Принципова технологічна схема виробництва драгледоподібного оздоблювального напівфабрикату на основі гарбузового або морквяного гідролізованого пюре з використанням у якості структуроутворювача кукурудзяного крохмалю, модифікованого кислотою

Таблиця 4

Порівняльний склад вітамінів і мінеральних речовин в драгледоподібних оздоблювальних напівфабрикатах

Речовина	Добова потреба, мг	Желейний н/ф на агарі		Гарбузовий напівфабрикат		Морквяний напівфабрикат	
		Вміст, мг/100г	Харчова цінність, % від добової потреби	Вміст, мг/100г	Харчова цінність, % від добової потреби	Вміст, мг/100г	Харчова цінність, % від добової потреби
Мінеральні речовини:							
Na	2000	0,41	0,02	5	0,25	31	1,55
K	3000	1,24	0,04	207	6,9	237	7,9
Ca	1100	4,56	0,41	63	5,73	84	7,63
Mg	350	1,76	0,50	31	8,86	43	12,29
P	1200	1,86	0,15	43	3,58	58	4,83
Fe	15	0,13	0,87	0,8	5,33	1,0	6,67
Вітаміни:							
A	1,0	-	-	0,05	5,2	0,12	12
B ₁	1,3	-	-	0,05	3,85	0,1	7,69
B ₂	1,6	-	-	0,06	3,75	0,02	1,25
PP	16	-	-	0,5	3,125	1,0	6,25
C	70	-	-	25,00	37,71	17,00	24,29

Висновки. Таким чином, проведений комплекс досліджень дозволяє говорити про можливість застосування овочевих пюре і желуючого крохмалю в технологіях кондитерських виробів. Оптимальні співвідношення рецептурних компонентів не тільки забезпечують високі технологічні властивості драгледоподібних систем, але й надають достойні органолептичні і споживчі характеристики готовій продукції. За рахунок поєднання високої харчової цінності і низької собівартості виробу мають конкурентноздатність на сучасному ринку кондитерської продукції.

Список літератури

1. Пектинове оздоблення кондитерських напівфабрикатів – привабливо і корисно / В. Оболкіна, І. Крапивницька, Ю. Камбулова, У. Осипенко // Продовольча індустрія АПК. №3-4. – 2010. – С. 17-

20.

Аннотация

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОВОЩНЫХ ПЮРЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КОНДИТЕРСКИХ ГЕЛЕОБРАЗНЫХ ОТДЕЛОЧНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Проведено комплекс исследований по усовершенствованию технологий кондитерских отделочных полуфабрикатов на основе гидролизованного овощного пюре с использованием в качестве структурообразователя кукурузного модифицированного крахмала.

Abstract

USE OF VEGETABLE PUREE FOR THE ESTABLISHMENT OF FINISHING PRODUCTS CONFECTIONERY GEL

Conducted series of studies on improving the technology of confectionery semi-finishing on the basis of hydrolyzed vegetable puree to use as a builder of corn starch-modified.