

ВПЛИВ ДОДАТКОВИХ СТРУКТУРОУТВОРЮВАЧІВ НА ВЛАСТИВОСТІ ЖЕЛЕЙНИХ НАЧИНОК НА ОСНОВІ МОРКВЯНОГО ТА МОРКВЯНО-ЯБЛУЧНОГО ПЮРЕ

У.ЙОВБАК,
аспірант
В.ОБОЛКІНА,
професор,
доктор технічних наук
І.КРАПИВНИЦЬКА
доцент,
кандидат технічних наук
Національний університет
харчових технологій
(м.Київ)

Перспективним видом сировини, яка містить багато біологічно-активних речовин - вітамінів, мінеральних сполук є овочева, зокрема, морквяне пюре. У НУХТі розроблено і промислово освоєно нові види пектиновмісного морквяного та морквяно-яблучного пюре. Особливість їх отримання полягає у проведенні процесу гідролітичного розщеплення протопектину рослинної тканини з метою збагачення водорозчинним пектином. В яблучному пюре міститься високоетерифікований пектин (ступінь етерифікації - 66 %) у кількості понад 0,9 %, в морквяному пюре в основному міститься низкоетерифікований пектин (ступінь етерифікації - 39%) у кількості понад 0,7 % [1].

Проблемою створення термостабільних желейних начинок в останні роки займалося багато вчених як в нашій країні, так і закордоном [2,3]. До властивостей термостабільних начинок

Однією із груп борошняних кондитерських вирбів, що користуються постійним попитом у споживачів, є комбіновані - з фруктовими або желейними начинками на основі фруктово-ягідної сировини з додаванням драглеутворювачів: агару, пектину, каррагенану, модифікованих крахмалів тощо.

висуваються наступні вимоги: висока швидкість драглеутворення, достатня міцність та стабільність після надання відповідної форми, стійкість до дії температури, відсутність синерезису при зберіганні. Крім вищезазначених властивостей для термостабільних начинок також важлива стійкість до міграції вологи у тістовий напівфабрикат при випіканні та зберіганні [2,3].

Морквяне пектиновмісне пюре - це нова сировина, тому метою роботи було наукове дослідження, обґрунтування та удосконалення технології термостабільних желейних начинок на основі морквяного та яблучно-морквяного пюре. Желейна начинка та тістовий напівфабрикат мають різний вміст вологи та структурно-механічні властивості. Враховуючи це, доцільним є застосування речовин, що во-

Таблиця 1. Кількість адсорбованої води гідроколоїдами при адсорбції

Показники	Гідроколоїд	
	Яблучний пектин АРА 300 FB	Модифікований крохмаль Pregel 200G
1 зона. Кількість адсорбованої вологи у моношарі, см ³ /г при a _w = 0,21	0,048	0,066
2 зона. Кількість адсорбованої вологи у полішарі, см ³ /г при a _w = 0,75	0,19	0,19
3 зона. Кількість адсорбованої вологи у гігроскопічному стані, см ³ /г при a _w = 1,0	0,75	0,47
Кількість залишкової адсорбованої вологи після десорбції, см ³ /г	0,04	0,04

лодіють високою вологоутримуючою здатністю та будуть сприяти зменшенню кількості вільної води у продукті.

Уякості додаткових структуроутворювачів в роботі використовувались крохмаль модифікований Pregel 200G - ацетильований дикрохмальфосфат та низькоетерифікований яблучний пектин APA 300 FB зі ступенем етерифікації 35 %.

Гідратаційна здатність високомолекулярних сполук залежить від їх хімічного складу, молекулярної маси, взаємного просторого розміщення окремих ланцюгів, дисперсності, пористості та інших факторів. Однією з важливих властивостей гідроколоїдів є їх сорбційна здатність, результати по проведенні досліджень якої наведені в таблиці 1.

Найбільшу здатність адсорбувати вологу у гігроскопічному стані (при $a_w = 1,00$) має пектин ($0,75 \text{ см}^3/\text{г}$), найменшу - модифікований крохмаль - $0,47 \text{ см}^3/\text{г}$.

Різницю сорбційних властивостей гідроколоїдів можна пояснити їх різною пористістю (табл.2).

Виходячи з даних таблиці, можна сказати, що низькоетерифікований яблучний пектин APA 300 FB має меншу питому поверхню, ніж модифікований крохмаль Prejel 200G, але має мезопори (пік 57,2 А та майже удвічі більший сорбційний об'єм пор. Модифікований крохмаль має більш дрібні пори, виходячи з їх сорбційних об'ємів пор та питомої поверхні. Тому яблучний пектин швидше й більше всмоктує вологу, ніж крохмаль, хоча криві ізотерм адсорбції у них подібні за формою, що вказує на їх хімічну спорідненість

Таблиця 2. Структурні характеристики гідроколоїдів

Гідроколоїд	S, м ² /г	Vs, см ³ /г	d, А	R ²
Низькоетерифікований яблучний пектин APA 300 FB	173	0,75	173	0,9422
Модифікований крохмаль Pregel 200G	221	0,47	85	0,9786

де S, м²/г - питома поверхня зразка, Vs, см³/г - сорбційний об'єм пор, d, А - діаметр пор зразка, який обчислюється за формулою: $d=4 \text{ Vs} / \text{S}$, R² - квадрат помилки розрахунку питомої поверхні зразка комп'ютером.

як сорбентів. Ці дані враховували при визначенні оптимальних дозувань в начинки для досягнення необхідних реологічних характеристик.

З метою визначення технологічних параметрів приготування желейних начинок проводили дослідження впливу концентрації гідроколоїдів, рН середовища, вмісту сухих речовин, температури, тривалості структуроутворення на фізико-хімічні та структурно-механічні властивості.

Гелетворення низькоетерифікованого пектину - це процес, в якому іони кальцію взаємодіють з карбоксильними групи двох суміжних пектинових ланцюгів і, як наслідок, їх з'єднують. Для визначення оптимального дозування цитрату кальція до систем морквяного (морквяно-яблучного) пюре з дода-

ванням низькоетерифікованого пектину було проведено дослідження впливу цитрату кальцію на пружність драглю. Визначено, що при дозуванні цитрату кальцію у кількості 0,2% до маси пюре драгледоподібний напівфабрикат має оптимальну пружність, при збільшенні концентрації набуває дуже жорсткої структури.

Для визначення оптимальних умов драглеутворення проводили дослідження впливу рН середовища в межах значень 2,5 - 4,5 на пружність драглів. Встановлено, що для начинки на основі морквяного пюре з додаванням низькоетерифікованого пектину та модифікованого крохмалю з підвищенням рН від 2,5 до 3,7 пружність драглю зростає від 240 г до 255 г (за Валентом), зі збільшенням рН спостерігається зменшення пруж-



ність драглю. Для начинки на основі морквяно-яблучного пюре оптимальне значення рН становило 3,4.

Для желейних начинок характерним є вологовіддача у зовнішнє середовище до встановлення рівноважного вологовмісту. Для визначення рівноважної вологості начинок досліджено процеси адсорбції та десорбції парів води на сорбційно-вакуумній установці Мак - Бена (табл.3).

Встановлено, що активність води начинки на основі морквяного пюре з додаванням крохмалю становить $a_w = 0,82$, рівноважна вологість - 29 %; на основі морквяного пюре з додаванням пектину становить $a_w = 0,81$, рівноважна вологість - 27 %; на основі морквяного пюре з додаванням суміші крохмаль-пектин становить $a_w = 0,78$, рівноважна вологість - 25 %; на основі морквяно-яблучного пюре з додаванням крохмалю становить $a_w = 0,82$, рівноважна вологість - 26,5 %; з додаванням пектину становить $a_w = 0,85$, рівноважна вологість - 24,2 %; з додаванням суміші крохмаль-пектин становить $a_w = 0,81$, рівноважна вологість - 24,2 %.

Таким чином, на підставі проведених досліджень можна стверджувати, що для стабілізації структури начинок на основі морквяного та морквяно-яблучного пюре доцільно додавати

Таблиця 3. Кількість адсорбованої води при адсорбції начинок на основі морквяного та морквяно-яблучного пюре з додаванням яблучного пектину APA 300 FB та модифікованого крохмалю Prejel 200G

Показники	Начинка					
	на основі морквяного пюре з додаванням			на основі морквяно-яблучного пюре з додаванням		
	крохмалю	пектину	суміші: крохмаль-пектин	крохмалю	пектину	суміші: крохмаль-пектин
Кількість адсорбованої води у моношарі, $\text{см}^3/\text{г}$ при $a_w = 0,18$	0,0024	0,0045	0,0016	0,0017	0,0014	0,0017
Кількість адсорбованої води у полішарі, $\text{см}^3/\text{г}$ при $a_w = 0,75$	0,24	0,24	0,27	0,24	0,19	0,24
Кількість адсорбованої води, $\text{см}^3/\text{г}$ при $a_w = 0,82$	0,36	0,37	0,43	0,36	0,29	0,37
Кількість адсорбованої води у гігроскопічному стані, $\text{см}^3/\text{г}$ при $a_w = 1,0$	0,65	0,51	0,67	0,65	0,66	0,75
Кількість залишкової адсорбованої води після десорбції	0,081	0,077	0,094	0,072	0,056	0,073

комплексну суміш яблучного пектину APA 300 FB та модифікованого крохмалю Prejel 200G. Це дає змогу знизити показник активності води в начинках та знизити швидкість вологовіддачі.

За результатами проведених досліджень запропонована технологія та рецептурні композиції желейних начинок для борошняних кондитерських виробів на основі морквяного та морквяно-яблучного пектиновмісного пюре з оригінальними орга-

нолептичними властивостями, поліпшеними структурними властивостями, підвищеною харчовою цінністю.

Література

1. Пектинове оздоблення кондитерських напівфабрикатів./В.Оболкіна, І.Крапивницька, Ю.Камбулова, У.Осипенко //Продовольча індустрія АПК. №3-4. - 2010. - С.17-20.

2. Колесников А.Ю. Термостабільні начинки: виробництво, якісні властивості та їх оцінка //Кондитерське виробництво. - 2001. - № 1. - С. 11 - 17.

3. Троицкий Б.Н., Письменный В.В., Черкашин А.И., Нецвет Ю.Ю. Фруктовые начинки для хлебобулочных и кондитерских изделий //Хлебопечение России. - 2004. - № 1. - С.25.

