

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ - Джерела харчових волокон при виробництві кондитерських виробів

Дорохович А.М., д.т.н., професор

Оболкіна В.І., к.т.н.,

Гавва О.О., Залевська Н.О., Кияниця С.Г.

(Національний університет харчових технологій)

Наведено результати досліджень гідратаційної здатності сировини, збагаченої рослинними волокнами (знежиреного какао-порошку, який містить певну кількість какао вели, порошок з яблук, порошок з вівсяних висівок, порошок з аронії та чорної смородини, ягідного порошку та кріо-порошку з аронії) та їх впливу на зміну основних (органолептичних, фізико-хімічних, структурних) властивостей помадних та кремово-збивних цукерок, фруктових начинок

В теперішній час проблема оздоровчого харчування стала надзвичайно актуальною тому, що змінився стиль життя сучасної людини, змінилася екологія оточуючого середовища.

Стиль життя сучасної людини значно відрізняється від умов життя людини минулого. Сучасна людина веде малорухомий по відношенню до людини минулого стиль життя і тому необхідність в калоріях зменшилась, а необхідність в біологічно активних компонентах їжі, таких як вітаміни, мінеральні речовини, есенціальні амінокислоти та поліненасичені жирні кислоти, залишилася незмінною.

При цьому особливу увагу слід приділяти збалансованості всіх складових частин їжі, в тому числі і тих, які отримали назву харчових волокон (ХВ).

ХВ (дістичні, рослинні, грубі волокна, баластні речовини) – це комплекс, який складається з полісахаридів (целюлози, геміцелюлоз, пектинових речовин), а також лігніну та зв'язаних з ним білкових речовин, які формують клітинні стінки рослин.

Роль ХВ в харчуванні різноманітна. Вона полягає в частковому забезпеченні організму людини енергією, виведенні з нього деяких метаболітів їжі, регуляції фізіологічних, біохімічних процесів в

органах травлення.

Для покращення перистальтики роботи кишечника, що пов'язано з малорухомих стилем життя, збільшилася потреба в харчових волокнах. Ще недавно добова потреба харчових волокон складала 20-2 г. зараз японські фізіологи рекомендують її збільшити до 45-50 г.

Нестача ХВ в їжі обумовила пошуки шляхів її поповнення. Серед них – введення в щоденні раціони харчування людини рослинної маси, що містить значну кількість ХВ, виробництво нових продуктів харчування.

Повсякденна рослинна їжа людини містить певну кількість ХВ, які формують клітинні стінки рослин. ХВ входять до складу продуктів переробки зерна, овочів, фруктів, ягід, водоростей, бобових культур.

Харчові волокна містять в своєму складі полімери з різним відношенням до води. Так, пектинові речовини та геміцелюлози є гідрофільними. Целюлоза, яка не розчиняється у воді, має велику кількість гідроксильних груп та розгалужену систему тонких субмікроскопічних капілярів, що визначає її здатність поглинати та утримувати воду. Лігнін, який є речовиною ароматичної природи, є найменш гідрофільним [3].

Харчові волокна, крім функціонально-оздоровчих властивостей мають певні технологічні властивості, які пов'язані з їх гідратаційною здатністю. Здатність сировини, що містять харчові волокна, утримувати воду пов'язана зі ступінню гідрофільності та кількістю присутніх в них біополімерів, характером поверхні та пористості частинок, їх розмірами.

Задача наших досліджень полягала в дослідженні основних технологічних характеристик рослинної сировини, яка багата рослинними волокнами, з метою застосування її при виробництві кондитерських виробів.

В наших дослідженнях ми використовували рослинні порошки зі ступенем дисперсності не більше 30-35 мкм (знежирений какао-порошок, який містить певну кількість какао вели, порошок з яблук, порошок з вівсяних висівок, порошок з аронії та чорної смородини, ягідний порошок) та кріо-порошок з аронії зі ступенем дисперсності до 5 мкм, який відрізняється від попередніх способом отримання.

Серед основних технологічних властивостей порошоків слід виділити їх здатність до набухання [2] та зв'язування вологи в напівфабрикатах та готових кондитерських виробках.

На рис. 1. наведені значення здатності до набухання порошків з різної рослинної сировини .

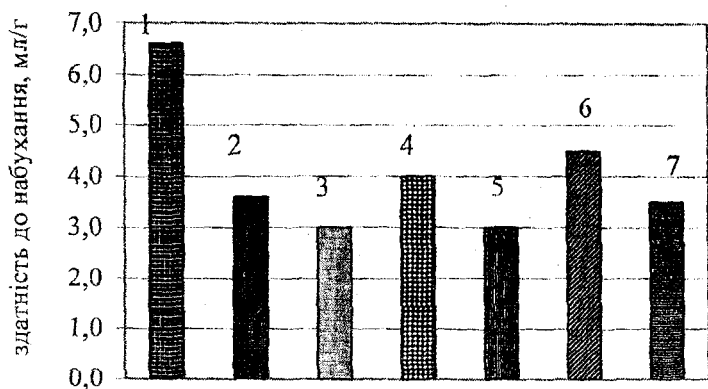


Рис.1. Здатність до набухання порошків, що містять харчові волокна: 1- яблучний порошок; 2- порошок з чорної смородини; 3- порошок з аронії; 4-ягідний порошок; 5- кріо-порошок аронії; 6- знежирений какао-порошок; 7- вівсяний порошок

Як бачимо з рис.1 найбільшою здатністю до набухання володіє яблучний порошок та знежирений какао-порошок, це пояснюється тим, що ці порошки в своєму складі містять більшу кількість пектинових речовин та геміцелюлоз, які є гідрофільними колоїдами.

В набухломому полімері розрізняють два види води: зв'язану (чи гідратаційну) та вільну (чи капілярну). Досвід показує, що чим вище гідрофільні властивості полімеру, тим більше він містить зв'язаної води [2].

Нами були проведені дослідження по визначенню зв'язаної води досліджуваними порошками рослинної сировини за допомогою індикаторного методу, в якості індикатора використовували розчин цукрози. На рис. 2 наведені значення гідрофільності зразків порошків. Мірою гідрофільності називають кількість зв'язаної води, що припадає на одиницю маси абсолютно сухої речовини.

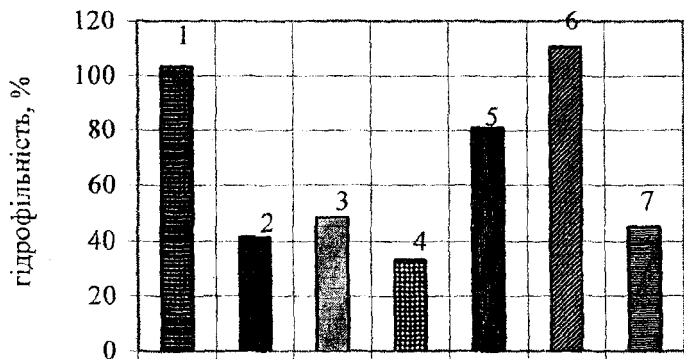


Рис.2. Гідрофільність порошоків, що містять харчові волокна: 1- яблучний порошок; 2- порошок з чорної смородини; 3- порошок з аронії; 4-ягідний порошок; 5- крио-порошок аронії; 6-знежирений какао-порошок; 7- вівсяний порошок

Найбільшою гідрофільністю володіють знежирений какао-порошок та яблучний порошок. Крім того порошок з аронії отриманий за допомогою криогенних технологій, має гідрофільність в 1,7 рази більшу ніж порошок отриманий за класичною технологією. Це пояснюється різною дисперсністю цих порошоків. Крио-порошок має високу дисперсність в порівнянні з порошком отриманим за класичною технологією, тому у нього більша поверхня взаємодії з водою і гідрофільність вища.

Також нами розглядалась можливість використання цих порошоків в якості барвників для кондитерських виробів і була досліджена зміна кольору ягідних порошоків в залежності від кислотності середовища. Було з'ясовано, що при в кислому середовищі ягідні порошки набували більш яскравого забарвлення ніж в нейтральному та лужному середовищі. Тому ці порошки можна рекомендувати використовувати як в сухому вигляді, так і вигляді спиртового розчину з рН 3-5.

Проведені дослідження гідратаційної здатності рослинних порошоків, збагачених клітковиною обумовили їх вибір та дозування в різні кондитерські маси з метою регулювання їх консистенції: помадні маси, кремово-збивні цукеркові маси, напівфабрикати для фруктових та молочних начинок.

Для формування структури фруктових начинок на основі

фруктового повиддя та підвару створення необхідних реологічних характеристик досягали введенням рослинних порошоків з найбільшою гідрофільною здатністю – яблучного порошку та знежиреного какао-порошку від 5 до 10% до маси начинки. В табл. 1 наведені результати досліджень зміни реологічних властивостей фруктової начинки в залежності від дозування яблучного порошку при гідратації протягом 4 годин.

Таблиця 1

Реологічні характеристики фруктової начинки з додаванням порошоків з рослинної сировини

Реологічні характеристики	Кількість яблучного порошку		
	0	5%	10%
В'язкість незруйнованої структури, η_0 , Па·С	19,6	34,8	66,7
В'язкість зруйнованої структури, η_m , Па·С	2,1	14,6	18,4

На підставі досліджень було рекомендовано раціональне дозування порошоків для стабілізації якісних характеристик начинок.

Гідратаційні властивості різних харчових порошоків, що володіють вологоутримуючою здатністю, були використані при розробці помадних цукерок. При внесенні цих порошоків в гарячу помадну масу паралельно відбуваються процеси адсорбції вологи та набухання, що спричиняє додаткове пересичення міжкристалічного розчину та пов'язану з цим додаткову кристалізацію сахарози. Спостерігається утворення кристалів дрібної фракції і загальне збільшення вмісту твердої фази в помадній масі, що підвищує в'язкість і міцність [1]. Тому, при виробництві помадних цукерок, які формуються способом відливання в крохмальні форми, доцільно використовувати порошки з ягід, тому що вони володіють меншою гідратаційною здатністю ніж яблучний та знежирений какао-порошок. Раціональним дозуванням цих порошоків є 1-3% до маси помади. При дозуванні цих порошоків в кількості 5-8% до маси помади вона набувала необхідних структурно-механічних характеристик для формування цукерок методом випресовування. Крім впливу на реологічні характеристики помадної маси ці порошки сприяють збільшенню термінів зберігання наглазованих помадних цукерок. На рис. 3 представлена зміна масової частки сухих речовин

в зразках цукерок пакований в поліпропілен металізований під час зберігання. Як бачимо, що найкращий вплив на термін зберігання здійснює ягідний порошок, що дозволяє виготовляти неглазуровані помадні цукерки подовженого терміну зберігання.

Використання цих порошоків при виробництві помадних цукерок дозволяє зменшити цукроємність цих виробів і надавати виробам приємного забарвлення та смаку, за рахунок забарвлюючих ферментів, що містяться в цих порошках.

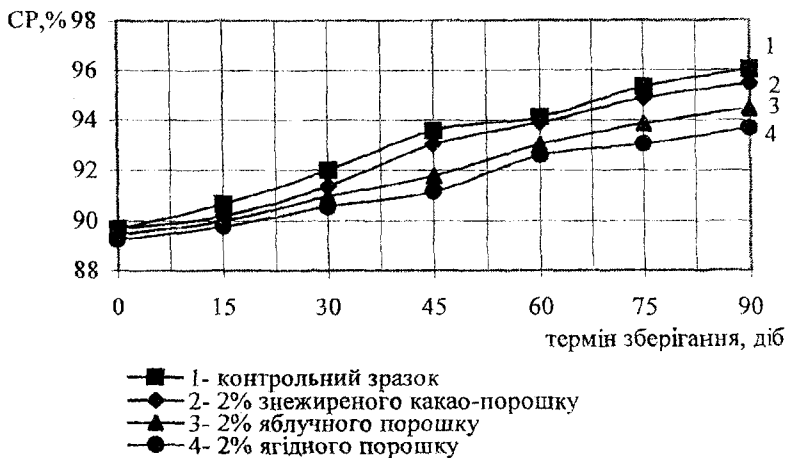


Рис. 3. Зміна масової частки сухих речовин зразків цукерок під час зберігання

Кремово-збивні цукерки - це нові вироби у яких основними структуроутворювачами є піноутворювач в поєднанні з драглетуворювачем (наприклад, желатин - каррагенан). Для формування структури цукерок, які формуються методом ко-екструзії в склад рецептурної суміші необхідно вводити вологовтримуючі агенти. На підставі наших досліджень з'ясовано, що найефективніше додавати яблучний та знежирений какао-порошок. Але дослідження показали, що при дозуванні порошоків більше 7-10% збільшується густина виробів, зменшується пластичність, що погіршує їх структуру (табл. 2). Тому при формуванні структури кремово-збивних цукерок рекомендується в їх склад вводити 3-5% яблучного порошку та 7-10% знежиреного какао-порошку.

Зміна реологічних властивостей кремово-збивної цукрової маси в залежності від дозування яблучного порошку та знежиреного какао-порошку при тривалості гідратації 15 хвилин

Показник	Дозування яблучного порошку		Дозування знежиреного какао-порошку	
	5%	10%	5%	10%
Гранична напруга зсуву, τ , Па·с 10^2	1,8	8,6	2,6	4,5
Густина, ρ , кг/м ³ 10^3	0,94	1,34	0,96	1,01
Критична висота формозберігання, $h_{кр}$, см	1,95	6,2	2,7	4,5

На основі проведених досліджень були розроблені рекомендації по виробництву фруктових начинок для печива та пряників та розроблені нові рецептури помадних цукерок: "Яблуневий цвіт", "Смородинка", "Тонізуючі" та кремово-збивних цукерок "Мулаточка" збагачених рослинними порошками - джерелами харчових волокон. Виготовлені в виробничих умовах зразки цукерок були представлені на розгляд Центральній галузевій дегустаційній комісії по визначенню якості кондитерських та харчокоцентраційних виробів Державного департаменту продовольства Мінагрополітики України, де отримали високу оцінку та рекомендації для впровадження у виробництво.

Список літератури

1. Использование нетрадиционного сырья в кондитерской промышленности: Справочник/А.С.Острик, А.Н. Дорохович, Н.В. Мироненко. – К.: Урожай, 1989.-112с.
2. Керр Р.В. Химия и технология крахмала: Пер. с англ. -М.: Пищепромиздат, 1956.-579с.
3. Пищевые волокна / М.С. Дудкин, Н.К. Черно, И.С. Казанская и др. – К.: Урожай, 1988-152с.