

## 21. Шляхи зниження калорійності та глікемічності помадних цукерок

Онофрійчук О.С., Грицайова А.О., Кохан О.О.  
*Національний університет харчових технологій*

Відомо, що кондитерські вироби продовжують користуватися широким попитом у споживачів, незважаючи на те, що вони відносяться до висококалорійних та високоглікемічних продуктів. Через нерегульоване споживання такої продукції постійно зростає кількість людей із серцево-судинними захворюваннями, цукровим діабетом, ожирінням, атеросклерозом. Аналіз хімічного складу більшості кондитерських виробів свідчить про їх незбалансованість, що пов'язано з високим вмістом жирів, вуглеводів і відносно низьким – білків, харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин тощо. Ця гостра проблема і є рушійною силою до створення нових виробів із поліпшеними споживчими властивостями та зниженою калорійністю і глікемічністю.

Основною традиційною сировиною, що обумовлює солодкий смак кондитерської продукції, є цукор білий кристалічний (сахароза). Однак цукор при виробництві кондитерських виробів є не тільки носієм солодкого смаку, а ще виконує роль структуроутворювача. На сьогоднішній день існує велика кількість клінічних досліджень, які вказують на те, що дисахарид сахароза має ряд негативних властивостей на організм людини [1].

Зараз у всьому світі проводяться роботи, спрямовані на розробку речовин, які могли б стати альтернативою цукру білому кристалічному (сахарозі), який має досить високий глікемічний індекс - 68% і калорійність 4,0 ккал/г.

В останні роки за кордоном з'явилися розробки і, незабаром, знайшло практичне застосування використання при виробництві низькокалорійних харчових продуктів нового інноваційного замінника цукру білого кристалічного - тагатози. Тагатоza є моносахаридом, що відноситься до групи кетогексоз, в якому оптично активний четвертий атом карбону є дзеркальним відображенням відповідного атома вуглецю фруктози [1]. Цукор тагатоza має унікальне поєднання важливих технологічних характеристик і властивостей покращувати здоров'я людини, що робить її одним з найперспективніших замінників традиційного цукру. Так, тагатоza при її вживанні не викликає карієсу, має пребіотичну дію, викликає дуже низьку глікемічну відповідь, має низьку калорійність. Її тривале споживання зменшує рівень глюкози і холестерину крові, знижуючи ризики виникнення ожиріння і цукрового діабету 2 типу.

Також перспективним напрямом по зниженню калорійності харчових продуктів є використання на заміну традиційних цукру та жиру інноваційного харчового волокна – полідекстрози. Полідекстроza (PDX, E1200) була розроблена як низькокалорійний наповнювач для заміни в рецептурах харчових продуктів жиру, цукру або крохмалю. Її отримують термічною полімеризацією глюкози з використанням сорбіту (10%) і органічної кислоти, такої як лимонна кислота (1%), в якості каталізатора [2].

До початку промислового використання, як і всі винайдені харчові добавки полідекстроза проходила всебічні випробування безпеки, що підтвердили можливість її застосування практично у всіх харчових продуктах.

Обґрунтування вибору цих двох досліджуваних інгредієнтів вуглеводної природи полягає в їх функціональних та технологічних властивостях. В таблиці наведені основні властивості цукру білого кристалічного та досліджуваних інноваційних замінників його.

Таблиця

**Основні технологічні властивості досліджуваних вуглеводів [3]**

Назва вуглеводу	Розчинність при 20°C, %	Глікемічний індекс, %	Калорійність, ккал/г	Температура плавлення, °C	Солодкість, од.
Сахароза	69,0	68,0	4,0	180,0	1,00
Тагатоza	58,0	3,0	1,5	134,0	0,92
Полідекстроza	80,0	8,0	1,0	110,0	0,10

Існує вже багато напрацювань по використанню тагатоzi та полідекстрози в різних харчових продуктах, в тому числі і кондитерських виробках, але не було знайдено джерел інформації про можливості їх застосування саме в помадних цукерках, дрібнокристалічна структура яких отримується шляхом самочинної кристалізації цукру білого кристалічного. Цей факт обумовлює мету наших досліджень, що полягає у встановленні можливості зниження калорійності та глікемічності помадних цукерок за рахунок повної чи часткової заміни цукру білого кристалічного на низькокалорійні компоненти.

Під час розробки нової рецептури помадних цукерок зі зниженою калорійністю та глікемічністю використовували тагатоzu при повній заміні цукру білого кристалічного. Виробництво помади на основі досліджуваного цукру здійснювали в 2 етапи: приготування помадного сиропу; приготування помадної маси, за рахунок збивання та одночасного охолодження сиропу для провокування самочинної кристалізації цукру тагатоzi.

Проведені дослідження показали, що під час збивання помади утворюється тверда грубокристалічна структура цукерок, з відчутними кристалами твердої фази. Це можна пояснити схильністю тагатоzi до швидкої кристалізації з утворенням кристалів великих розмірів, що відчуваються органолептично. З літературного огляду відомо, що тагатоza в кондитерських виробках використовується в суміші з іншими цукрозамінниками, які, як і тагатоza, виконують функції структуроутворювача [1]. Тому в процесі подальших досліджень, було запропоновано використовувати суміш тагатоzi та гігроскопічної фруктози.

Було проведено серію експериментів з метою встановлення оптимального співвідношення цих цукрів. Оптимальним дозуванням є 10% заміна рецептурної кількості тагатоzi на гігроскопічний моносахарид фруктозу. Внесення фруктози дозволило зменшити дозування патоки в рецептурі цукерок, що позитивно вплинуло на зниження показника глікемічності розроблених цукерок. З метою подовження терміну зберігання якості помадних цукерок на основі тагатоzi, а також з метою маскування незначного охолоджувального ефекту розроблених виробів, запропоновано застосування фруктової сировини

у вигляді підварів та припасів, що вносяться на стадії темперування цукеркової помадної маси.

Щодо застосування полідекстрази в рецептурі помадних цукерок, то її висока розчинність і здатність до уповільнення процесу кристалізації не дозволили розглядати полідекстразу в якості повної заміни цукру білого кристалічного в рецептурах помадних цукерок. Враховуючи той факт, що кристалізація сахарози можлива лише з пересичених розчинів, було цікаво дослідити можливість часткової заміни сахарози на полідекстразу. Для з'ясування цього було проведено серію досліджень по визначенню впливу різних кількостей полідекстрази, що вносяться на заміну рецептурної кількості цукру білого кристалічного, на процес кристалізації сахарози при виробництві помадних цукерок. В наших дослідженнях здійснювали заміну цукру білого кристалічного на полідекстразу у кількості від 5 до 30% до рецептурної кількості цукру з перерахунком по сухим речовинам. Шляхом серії дослідів була встановлена можливість максимальної заміни 25% цукру білого кристалічного полідекстразою без погіршення консистенції помадних цукерок із збереженням дрібнокристалічної структури, що притаманна класичній помаді на цукрі. При збільшенні дозування полідекстрази понад 25% спостерігається відсутність процесу кристалізації помадної маси. Дослідження впливу полідекстрази на процес структуроутворення помадних корпусів показало, що суттєвої різниці в режимах формування корпусів в порівнянні з контрольним зразком не спостерігається, лише незначно збільшується тривалість їх структурування. Також, був виявлений позитивний вплив полідекстрази на збереження свіжості зразків помадних цукерок. В зразках з полідекстразою видалення вологи з виробів відбувалося не так інтенсивно, як у контрольному зразку.

Результати проведених досліджень лягли в основу розробки рецептур та технологічних інструкцій на низькокалорійні, низькоглікемічні помадні цукерки. Вироби отримали схвальні відгуки від членів дегустаційної комісії Асоціації «Укркондпром», а наукова новизна була захищена патентами України.

Таким чином, за результатами проведених досліджень встановлена можливість виготовлення помадних цукерок традиційної консистенції, але зі зниженою калорійністю та глікемічністю, збільшеним терміном зберігання та підвищеною фізіологічною цінністю за рахунок використання популярного нині наповнювача – полідекстрази та інноваційного цукру тагатози.

#### **Список використаної літератури:**

1. H. Mitchell (ed.). Sweeteners and sugar alternatives in food technology. Blackwell Publishing Ltd, Oxford, England; 2006, pp. 413.
2. Carbohydrate Nutrition, Dietary Fiber, Bulking Agents, and Fat Mimetics. James N. BeMiller. Carbohydrate Chemistry for Food Scientists (Third Edition). 2019.
3. О.Г. Шубина. Полидекстроза – многофункциональный углевод для создания низкокалорийных и обогащенных продуктов // Пищевая промышленность. 2005 – №5 - С.28-31.