

## ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ БІЛКОВОВМІСНОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ЩЕРБЕТУ

**Кирпиченкова О. М., к. т. н., Матияшук О. В., Божко О.**  
(Національний університет харчових технологій)

*У статті запропонована технологія приготування щербету з використанням амарантового і кокосового борошна з метою отримання виробів з підвищеною харчовою цінністю, зі зниженою масовою часткою цукру, збільшеним вмістом білку, подовженим терміном зберігання.*

**Ключові слова:** східні солодощі, щербет, технологія, амарантове борошно, кокосове борошно.

**Постановка задачі.** Східні солодощі відрізняються добрими смаковими якостями, високою енергетичною цінністю, різноманітні за своїм складом. Вони є улюбленими ласощами дорослих і дітей, але велика їх частина відрізняється низьким вмістом вітамінів, мінеральних речовин, есенціальних амінокислот, харчових волокон, дефіцит яких в харчуванні є серйозною проблемою, особливо для дітей, організм яких росте і розвивається. Сучасні уявлення про здорове харчування вимагають створення кондитерських виробів зі зниженої калорійністю, підвищеним вмістом біологічно-активних речовин, що потребує пошуку нових рішень при створенні технологій нового асортименту кондитерських виробів з підвищеною харчовою цінністю.

Великою популярністю у споживачів користується щербет. Згідно ДСТУ 4688:2006 він відноситься до східних солодощів типу м'яких цукерок і представляє собою дрібнокристалічну масу з різноманітними добавками, такими як подрібнені горіхи, кунжут, цукати, какао-порошок.

Технологічна схема виробництва східних солодощів типу щербету складається з наступних стадій [1]: приготування помадної маси, змішування помадної маси з добавками, формування виробів, фасування та пакування виробів.

До недоліків щербету, як і інших помадних цукерок можна віднести їх швидке черствіння – термін зберігання до 1 місяця.

Важливим напрямком для покращення якості цукристих виробів на основі помадних мас є використання вологоутримуючих інгредієнтів, які сприяють зниженню вологовмісту рідкої фази помади, вмісту цукру, зниженню енергетичної цінності. Аналіз літературних джерел показав, що для усунення цього недоліку вносять овочеві і фруктові порошки, набухаючий крохмаль, нутове борошно, соєве борошно (не знежирене, напівзнежирене, знежирене), соєві білкові концентрати, ізоляти та іншу рослинну сировину.

**Мета досліджень.** Метою роботи є розроблення нової технології щербету з використанням амарантового і кокосового борошна для розширення асортименту східних солодоців з підвищеною харчовою цінністю, зі зниженою масовою часткою цукру, збільшеним вмістом білку, подовженим терміном зберігання.

**Викладення основного матеріалу.** Перспективним є використання амарантового борошна і борошна із копри кокосового горіху, які містять в своєму складі гідрофільні білки, крохмаль, харчові волокна і мінеральні речовини.

Зерновий амарант був однією з харчових культур Нового Світу. Крім застосування в їжу, ацтеки і інки використовували амарант в якості джерела пурпурової фарби, яка використовувалась в язичницьких обрядах. З приходом іспанських конкістадорів і запровадженням християнства язичницькі ритуали почали витіснятися, а разом з ними і амарант. Амарант був майже забутий до ХХ сторіччя. На сьогоднішній день ця культура дуже поширена в Північній і Південній Америці, Індії, Китаї, країнах Південно-Східної Азії, Африки, Європи, набуває популярності в Україні. Рід амаранту (*Amarantus L.*) відноситься до родини амарантових або псевдозлакових, який включає 60 родів. Найбільше поширені 12 видів. Серед яких найбільше досліджений амарант метельчатий [2].

Особливістю зерна амаранта є високий вміст крохмалю (до 60 %), який відрізняється своєю структурою і властивостями від крохмалю зернових культур, кукурудзи, рису. Особливість крохмалю насіння амаранту – багатокутна мікрокристалічна структура з крохмальними зернами правильної кулеподібної форми не більше 1-3 мкм, що забезпечує його високі водопоглинальні властивості [3].

Великою перевагою насіння амаранту є значний вміст білка (16-20 %) зі збалансованим співвідношенням амінокислот (табл. 1).

Цікавістю викликає такий продукт переробки амаранту як борошно, отримане при подрібненні шроту амаранту.

Таблиця 1.

## Амінокислотний склад зерна амаранту

Амінокислоти	Вміст в ідеальному білку, г/г	Насіння амаранту	
		г/100г білка	% до білка
Ізолейцин	4,0	0,695	3,9
Лейцин	7,0	1,027	5,9
Лізін	5,5	1,34	7,7
Метіонін	4,0	0,626	3,5
Фенілаланін + тирозин	6,0	0,76 0,626	4,3 3,6
Треонін	4,0	0,58	3,8
Валін	5,0	0,806	4,5

Шрот – це вторинний продукт отримання олії з насіння амаранту CO<sub>2</sub> екстракцією, він є цінним джерелом білків, вітамінів і мікроелементів. Борошно отримане із нативного насіння амаранту використовувати незручно, оскільки воно має невеликий термін зберігання через значний вміст жирів, що швидко псуються.

Кокосове борошно виготовляють із копри кокосового горіха. Її знежирюють методом пресування і висушують, потім перемелюють в борошно. На відміну від кокосової олії і молока, борошно виготовлене з кокосової копри не має яскраво вираженого екзотичного смаку, тому її можна використовувати для різних виробів [3,4].

Хімічний склад знежиреного борошна амаранту і кокосового борошна наведений в табл. 2.

Таблиця 2.

## Хімічний склад амарантового і кокосового борошна

Харчові речовини	Амарантове борошно	Кокосове борошно
	Вміст в 100 г %	Вміст в 100 г %
Волога	12,0	5,0
Білок	20,0	14
Крохмаль	56,8	55
Декстрини	1,2	-
Цукри	2,3	9
Жири	3,2	6

Клітковина	0,4	11
------------	-----	----

Кокосове борошно містить трохи менше білку, порівняно з амарантовим борошном, але значну кількість клітковини, завдяки чому воно також має високу водопоглинальну здатність.

До того ж кокосове і амарантове борошно не містять клейковини, тому вироби з їх використанням можуть споживати хворі на целиацію.

При виробництві східних солодоців у якості цукристих речовин традиційно використовуються цукор, мед, інвертний сироп, патока. Ці речовини дають можливість уварити цукровий сироп до певного вмісту сухих речовин і при подальшому охолодженні і збиванні отримати дрібнокристалічну структуру виробу. Також патока і інвертний сироп підвищують гігроскопічність виробів при їх зберіганні, тим самим сповільнюють їх черствіння [6].

Застосування інвертного сиропу при виробництві цукристих кондитерських виробів обумовлено його дією як антикристалізатора. Але при отриманні інвертного сиропу відбувається неповний гідроліз сахарози, тому останній час знайшли широке розповсюдження глюкозно-фруктозні сиропи.

ГФС отримують з кукурудзи шляхом послідовного ферментативного гідролізу і оцукрювання крохмалю до високоглюкозного сиропу, з наступним перетворенням частини глюкози у фруктозу та подальшим очищенням крізь вугільні колонки й іоно-обмінні смоли.

Для виробництва щербету доцільно застосовувати ГФС-42. Ізомеризація глюкози у фруктозу зумовлює підвищення солодкості сиропу, адже солодкість глюкози становить тільки 65-75% від солодкості цукру, тоді як солодкість фруктози – 140-175%. Тому ГФС при однаковій концентрації має дещо вищу солодкість ніж цукровий сироп, також зв'язується значна кількість молекул води. Завдяки цьому з'являється можливість уповільнення процесів, які викликають черствіння помадних мас [7].

Основні процеси, завдяки яким утворюється структура щербету, відбуваються на стадії приготування помадної маси. Кокосове чи амарантове борошно вносили при приготуванні помадного сиропу замість цукру. В результаті досліджень визначено, що оптимальне дозування амарантового борошна складає 10 % до маси цукру, а кокосового борошна 8 % до маси цукру. При більшому дозуванні помадна маса при формуванні кришиться, вироби мають

надто тверду консистенцію. Технологічна схема приготування щербету з використанням нових добавок представлена на рис. 1.

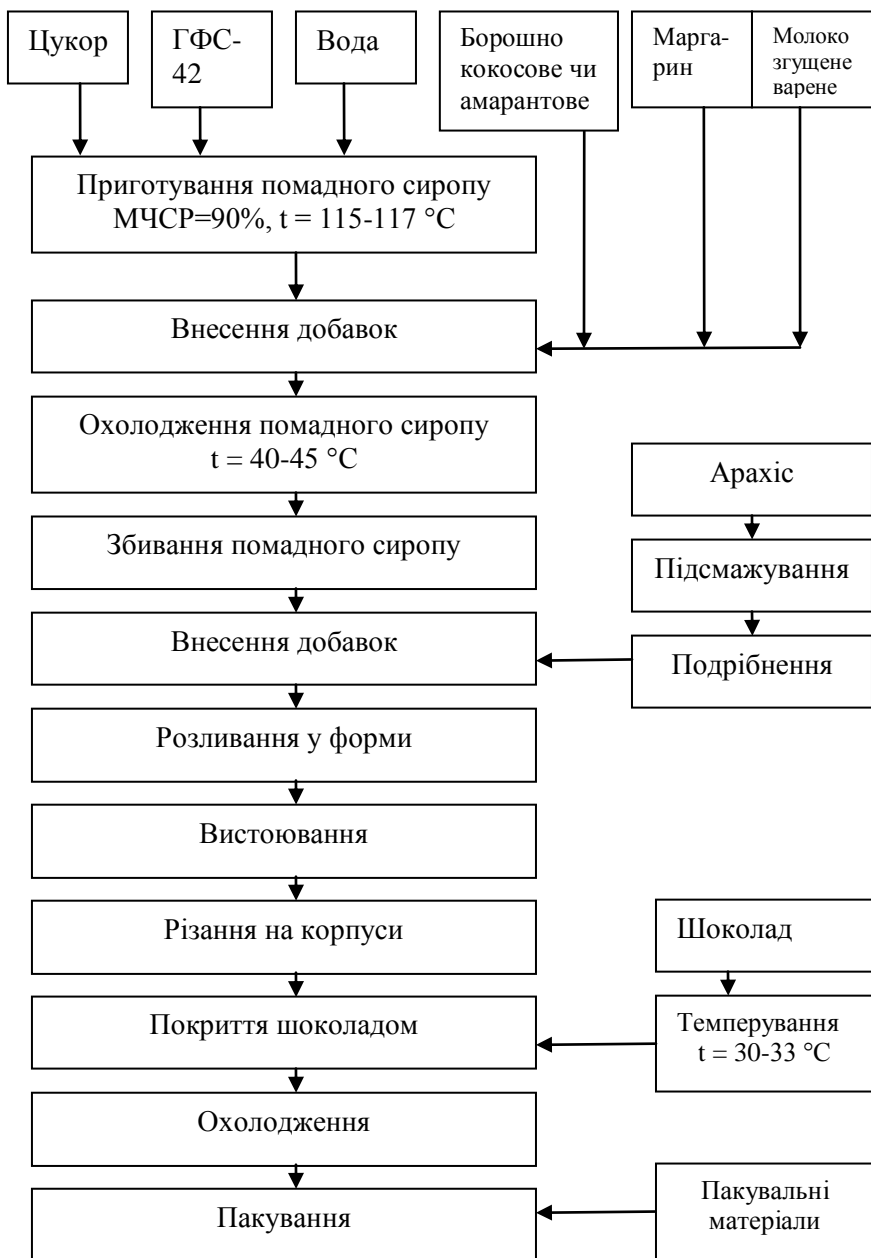


Рис. 1. Технологічна схема приготування щербету з використанням амарантового чи кокосового борошна

Для визначення стану вологи в помадній масі застосований метод термогравіметрії. Застосування даного методу дозволяє більш чітко диференціювати вологу, що знаходиться в виробках за формами зв'язку. Дослідження проводили з допомогою приладу дериватограф Q-1000 в діапазоні температур 20-240 °С при швидкості нагрівання зразків масою 1,5 г 2,5°С за хв.

Таблиця 3

Вміст вільної та зв'язаної вологи у зразках помадної маси з добавками

Зразки помадної маси	Вільна механічно зв'язана волога, макро- та мікрокапілярів, %	Зв'язана волога, %	
		осмотично зв'язана	адсорбційно зв'язана моно та полімолекулярних шарів
Контроль (без добавок)	29,8	42	28,2
з додаванням амарантового борошна	21,0	46,3	32,7
з додаванням кокосового борошна	18,5	48	33,5

При додаванні у помадну масу амарантового борошна кількість вільної вологи зменшується у 1,4 рази, кількість осмотично зв'язаної вологи збільшується у 1,1, адсорбційно зв'язаної вологи моно та полімолекулярних шарів збільшується у 1,16.

При додаванні у помадну масу кокосового борошна кількість вільної вологи зменшується у 1,6 рази, кількість осмотично зв'язаної вологи збільшується у 1,14, адсорбційно зв'язаної вологи моно та полімолекулярних шарів збільшується у 1,18.

Таким чином використання при приготуванні щербету амарантового і кокосового борошна сприяє зростанню більш міцно зв'язаної вологи в зразках порівняно з контролем, що дозволить забезпечити якість виробу протягом всього терміну зберігання.

**Висновки.** На підставі проведених досліджень була розроблена технологія щербету з додаванням амарантового і кокосового борошна. Додавання цих добавок до рецептурного складу

виробу дають змогу отримати вироби з високими органолептичними показниками; подовжити термін зберігання щербету за рахунок зв'язування вологи білками і харчовими волокнами; підвищити харчову цінність продукту за рахунок введення білків, харчових волокон.

### Список літератури.

1. Технологічні інструкції по підготовці сировини та напівфабрикатів до виробництва, по виробництву східних солодоців; затверджені 20.12.1996 р. закритим акціонерним товариством «Укркондитер».
2. Магомедов, И. М. Амарант – прошлое, настоящее и будущее / И. М. Магомедов, Т. В. Чиркова // Успехи современного естествознания. – 2015. - №1-7. – с. 1108-1113.
3. Красина, И. Б. Использование продуктов переработки семян амаранта при производстве помадных конфет / И. Б. Красина, Ю.Ф. Росляков, Н. А. Шмалько // Известия вузов. Пищевая технология. – 2006.- №2-3. – С. 62-64.
4. [http://sg.iherb.com/Nutiva-Coconut-Flour-Gluten-Free-3-lb-1-36-kg/45664?gclid=CJC8u\\_Hd0dACFUktGQodjOkKhw](http://sg.iherb.com/Nutiva-Coconut-Flour-Gluten-Free-3-lb-1-36-kg/45664?gclid=CJC8u_Hd0dACFUktGQodjOkKhw)
5. Терещук, Л. В. Использование состава и свойств кокосовой пасты и использование ее в производстве спредов / Л. В. Терещук, И. В. Долголюк // Технология пищевых производств. – 2010.- №2. – с. 69-72.
6. Влияние инвертного сиропа на срок годности кондитерских изделий / М. А. Талейник, Л. Е. Скокан, Н. А. Щербакова, Е. А. Солдатова, В. К. Кочетов // Кондитерское производство. – №3. – С. 22.
7. Богданов, Е. Глюкозо-фруктозный сироп – новый продукт на пищевом рынке Украины / Е. Богданов // FoodsDrinks. — 2006. — №8. — С. 74-78.

### Аннотация

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО БЕЛКОВОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЩЕРБЕТА

*В статье предложена технология приготовления щербета с использованием амарантовой и кокосовой муки с целью получения изделий с повышенной пищевой ценностью, с пониженной массовой долей сахара, увеличенным содержанием белка, удлинённым сроком хранения.*