

Конкурс студентських робіт
«Органічне виробництво – перспективи для молоді»

УДК 664.14.

РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДУ ОРГАНІЧНОГО
ЖУВАЛЬНОГО МАРМЕЛАДУ

Софія АКУЛОВА, магістр,

sofiakulova@gmail.com

Керівники:

Юлія КАМБУЛОВА, докт. техн. наук,

kambulova.julya@ukr.net

Олена КОХАН, канд. техн. наук

Національний університет харчових технологій

Анотація

Останні десятиріччя характеризуються суттєвим погіршенням екологічної ситуації в багатьох країнах світу, що є наслідком надмірної експлуатації природних і невідновлюваних ресурсів та широкого застосування засобів захисту рослин і мінеральних добрив [1]. Вважається, що одним із сучасних напрямків вирішення цієї проблеми є органічне виробництво сільськогосподарської продукції та харчових продуктів.

Вперше термін «органічне сільське господарство» був застосований у 1940 р. лордом Нортонем у книзі «Погляд на землю», де він описав цілісний та екологічно збалансований підхід до організації «зеленого» землеробства. У той же час нині існує багато несистематизованої інформації про особливості розвитку органічного виробництва та його вплив на структуру харчування населення різних країн світу [2]. Органічні продукти стають все більш популярними і широкодоступними, щорічно зростають обсяги виробництва і продажу, що пояснюється прагненням людей до здорового харчування та способу життя.

В Україні швидко розвивається виробництво, споживання й експорт органічних продуктів. Цьому передусім сприяє активна позиція громадських організацій, асоціацій, міжнародних проектів, діяльність яких спрямовано на популяризацію цього напрямку. Однак найголовніше – велике бажання серед прогресивних фермерів, керівників великих латифундій вирощувати та продавати чисту органічну продукцію [3]. Наразі в Україні вже виробляється широкий асортимент сертифікованої органічної продукції, зокрема: зернові, бобові та олійні культури, ефірні олії, горіхи, овочі та фрукти, ягоди, кавуни, дині, борошно, крупи, олія, мед, кава, фітосаї, молоко та молочні продукти, соки, напої, сиропи, повидла, м'ясні та ковбасні вироби, яйця, хліб тощо. Кондитерської продукції серед випускаємих виробів нараховуються одиниці найменувань, це більшою мірою печиво і фруктові пастилки. Тому, розширення асортименту кондитерської продукції, органічної, рекомендованої для споживання дітям, є актуальним і перспективним напрямом.

Доволі значним попитом у дітей користується жувальний мармелад, лідером-виробником якого на українському ринку є кондитерська Корпорація «ROSHEN». В асортименті жувальних виробів, які представляє фабрика, ціла серія різноманітної форми та цікавих смаків. Однак, на жаль, він характеризується високим вмістом цукру та низьким вмістом корисних компонентів, таких як вітаміни, мікро- та макроелементи і харчові волокна, додаванням барвників.

Поряд з цим, на ринку представлений натуральний мармелад кондитерського підприємства «Солодкий світ», компанії «Bob Snail», який відрізняється використанням природних натуральних компонентів і є цінним джерелом корисних біологічно-активних речовин.

Саме тому, в основні проведеного дослідження є розширення асортименту корисного і безпечного кондитерського продукту шляхом створення композиції органічного жувального мармеладу із застосуванням натуральної сировини, здатної збагатити хімічний склад мармеладу, підвищити його біологічну цінність, надати природні відтінки кольору та смаку.

Метою роботи є розроблення рецептури органічного жувального мармеладу з додаванням гарбузового або кабачкового пюре, порошку пророщеної пшениці та ехінацеї.

Об'єкт дослідження - технологія жувального мармеладу на пектині, збагаченого овочевими пюре та порошками з високою біологічною цінністю.

Наукова новизна роботи. Науково обґрунтовано і експериментально підтверджено можливість виробництва органічного жувального мармеладу на основі гарбузового або кабачкового пюре, збагаченого порошком пророщеної пшениці чи порошком ехінацеї; встановлено оптимальне дозування рецептурних компонентів, які забезпечують відповідність якості жувального мармеладу вимогам чинної нормативної документації.

Структура роботи. Робота викладена на 18 сторінках основного тексту, складається зі вступу, експериментального розділу, висновків, списку використаної літератури з 14 найменувань, додатків. Ілюстрована 4 таблицями та 8 рисунками.

ЗМІСТ

1.	ВСТУП	1
2.	ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ І МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	7
3.	ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА «РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ ОРГАНІЧНОГО ЖУВАЛЬНОГО МАРМЕЛАДУ ПІДВИЩЕНОЇ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ»	8
4.	ВИСНОВКИ	17
	СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	19
	ДОДАТКИ	21
	Додаток А. Харчова цінність пюре	22
	Додаток Б. Функціонально-технологічна схема виробництва жувального мармеладу з овочевими пюре і збагачувальними порошками	23
	Додаток В. Розрахунок енергетичної цінності жувального мармеладу з овочевими пюре і збагачувальними порошками	24
	Додаток Д. Розрахунок показника глікемічності жувального мармеладу з овочевими пюре і збагачувальними порошками	26
	Додаток Г. Розрахунок інтегрального скору жувального мармеладу з овочевими пюре і збагачувальними порошками	28
	Додаток Є. Публікації за темою досліджень	29

ВСТУП

Мармелад - це желеподібний виріб, який отримують шляхом уварюванням фруктово-ягідної сировини або розчину драглеутворювачів з цукром та іншими добавками для поліпшення смаку, аромату, кольору і консистенції. В Україні мармелад виготовляється згідно вимог стандарту ДСТУ 4333:2018. «Мармелад. Загальні технічні умови» [4].

Україна на світовому ринку займає значущу роль по вирощуванню, постачанню фруктів і ягід, завдяки чому на українському ринку почали виробляти натуральні солодощі на фруктовій основі.

Кондитерське підприємство «Солодкий світ» - значуща торгова марка України по виробництву натуральних солодощі, більшою частиною асортименту якої є мармелад. На підприємстві випускається желейний, фруктово-ягідний, жувальний мармелад. На рисунку 1 зображено найпопулярніший асортимент мармеладу «Солодкого світу», що включає в себе мармелад желейний з різними смаками та мармелад жувальний «Fruit garden».



Рис. 1. Асортимент желейного мармеладу «Солодкий світ»

Компанія «Bob Snail» виробляє дієтичні солодощі на основі фруктів. Головний інгредієнт виробу – асортимент фруктового і овочевого пюре. Бренд Bob Snail всього 2,5 року, але він вже став популярним серед покупців. На відміну від першого прикладу «Bob Snail» виробляє вироби без цукру, що є дуже актуальним в наші часи.



Провідне місце на українському ринку жувального мармеладу займає, як було вищесказано, корпорація «ROSHEN». На виробництві представлено великий асортимент жувального мармеладу під брендом «Yummi gummi».



Рис. 2. Асортимент жувального мармеладу кондитерського виробництва «ROSHEN»

Також в Україні є малі підприємства, які тільки починають виробляти жувальний мармелад. Однією з таких компаній є «ZERNO». Вони нещодавно представили медовий жувальний мармелад. У складі лише мед, кукурудзяна патока, цитрусовий пектин, барвники натуральні - (кармін, куркума, хлорофіл і чорна морква), натуральні ароматизатори, одержані з соку (вишня, полуниця, лимон, абрикос, виноград, яблуко). Без цукру і хімічних консервантів.



Рис. 3. Жувальні «Ведмедики» від українського виробника «ZERNO»

Мармелад упакований у вигляді ведмедиків і зможе стати відмінною пропозицією для тих, хто хоче побалувати себе солодким, але при цьому не хоче нашкодити своєму здоров'ю й фігурі. Фото наведено на рисунку 3.

Аналізуючи світовий ринок жувального мармеладу, можна зробити висновок, що провідне місце займають такі компанії, як: Haribo, Trolli

(Німеччина), Nutrition Now (США), Jelaxy (Туреччина).

Не дарма два найпопулярніший виробника оснований в Німеччині, бо ця країна і є Батьківщиною жувального мармеладу, а саме всім відомих мармеладних ведмедиків. У 1920 році Ханс Рігель старший, власник кондитерської фабрики в Бонні, заснував компанію Haribo, а в 1922 році придумав мармеладних ведмедиків. Незабаром вони стали улюбленими ласощами у дітей. До 60-х років з'явилося безліч варіантів мармеладу, що відрізнялися кольором, смаком та формою[5-6].

Haribo, Trolli, Jelaxy виробляють схожий асортимент, наприклад усім відомі жувальні черв'яки та ведмедики, але для розширення асортименту, при виробництві використовуються різні незвичайні смаки, наприклад з додаванням йогурту, або незвичайні форми – солодкий жувальний мармелад у вигляді яєшні чи бургеру.

Кожна з цих компаній має свої особливості. Наприклад, Haribo, початківці в цьому, вже декілька років виробляють веганський жувальний мармелад. Nutrition Now виробляє вітамінні комплекси у вигляді безглютенових жувальних ведмедиків, цей продукт також є веганським, але цільова аудиторія це не діти, а дорослі. Jelaxy представляє свою продукцію, як кошерну та має сертифікат «Халяль».

На жаль, в Україні ще не виробляють органічний жувальний мармелад, але ми все ж таки можемо знайти такий продукт на українському ринку, вироблений провідними іноземними підприємствами, а саме Black Forest та YumEarth. YumEarth – це американська компанія, яка виробляє виключно органічну продукцію, від жувальної карамелі до кислих цукерок і льодяників. Ці продукти не викликають алергій, не містять ГМО та не містять штучних барвників і кукурудзяного сиропу з високим вмістом фруктози. З 2007 року виробляються продукти, які не містять найбільш поширених алергенів, включаючи: арахіс, горіхи, молоко, рибу, молюски, яйця, сою, пшеницю та кунжут. Щодо жувального мармеладу, на



підприємстві виробляють жувальних ведмедиків, зайців, фрукти і все це в різноманітними смаками. Також кожного дня на підприємстві розробляють нові ідеї для органічних продуктів. У складі органічного мармеладу містяться такі інгредієнти: органічний рисовий сироп, органічний тростиновий цукор, пектин, лимонна кислота, аскорбінова кислота, натуральні ароматизатори, зароблені з органічних концентратів (морква, гарбуз, яблуко, чорна смородина), органічна соняшникова олія, органічний карнаубський віск. На рисунку 4 зображено асортимент жувального мармеладу підприємства.[7].



Рис. 4. Асортимент та склад жувального мармеладу від виробника YumEarth.

В залежності від YumEarth, Black Forest виробляє не лише органічні, а й не органічні жувальні вироби. Це також американська компанія. Кожна органічна гумка зі смаком фруктів і фруктова жуйка виготовляються з сертифікованих органічних інгредієнтів USDA. При виробництві вони використовують натуральний фруктовий сік для освіжаючого фруктового смаку.

До складу органічних соковитих ведмедиків входить органічний сироп тапіоки, органічний тростинний цукор, желатин, органічний концентрат лимонного соку, органічний крохмаль тапіоки, органічний картопляний крохмаль, агар, барвники (сік чорної моркви, сік чорної смородини, куркума, морквяний сік, фіолетовий сік солодкої картоплі, вишневий сік, сік редьки) , лимонна кислота, органічна соняшникова

Nutrition Facts	
10 servings per container	
Serving size 1 snack pack (19.8g)	
Amount per serving	
Calories	70
% Daily Value*	
Total Fat 0g	0%
Saturated Fat 0g	0%
Trans Fat 0g	
Cholesterol 0mg	0%
Sodium 0mg	0%
Total Carbohydrate 15g	5%
Dietary Fiber 0g	0%
Total Sugars 12g	
Includes 12g Added Sugars	24%
Protein 1g	
Vitamin D 0mcg	0%
Calcium 0mg	0%
Iron 0mg	0%
Potassium 0mg	0%

*The % Daily Value (DV) tells you how much a nutrient in a serving of food contributes to a daily diet. 2,000 calories a day is used for general nutrition advice.

олія*, натуральні ароматизатори, органічний карнаубський віск. Компанія має невеликий асортимент жувального органічного мармеладу який зображений на рисунку 5. [8]

Рис. 5. Органічний жувальний мармелад від Black Forest



Виходячи з вищесказаного, можна зробити висновок, що підприємства зацікавлені випускати кондитерські вироби, зокрема мармелад, з натуральною сировиною, а споживацький ринок готовий до сприйняття такої продукції. Проте, на українському ринку відсутні позиції органічного мармеладу вітчизняних виробників, що підкреслює практичну необхідність запропонованої розробки.

Задля розроблення рецептури органічного жувального мармеладу виникає необхідність у характеристиці сировини, що пропонується до використання.

Мармелад дозволяється маркувати як органічний продукт, якщо він містить не менше ніж 95% органічних інгредієнтів сільськогосподарського походження (за вагою без урахування частки води та кухонної солі) та не більше 5 % (за вагою) неорганічних, внесених до Переліку речовин (інгредієнтів, компонентів), що дозволяється використовувати у процесі органічного виробництва та які дозволені до використання у гранично допустимих кількостях.

Сировиною для приготування желейного мармеладу є цукор кристалічний, желюючі речовини, патока, а також кислоти, ароматизатори. Інколи мармелад виробляють без додавання драглеутворювачів, наприклад на основі пюре з зимових яблук [9] або айви японської [10], що вже містять достатньо природного пектину для вироблення фруктово-ягідного мармеладу, але, на жаль, виробництво жувального мармеладу без желюючих речовин ще не винайдено. Для виробництва желейних виробів використовують агар, агароїд, пектин, желатин та каррагінан, а також поєднання декількох між собою. Нами пропонується використовувати LA-пектин Classic AS 509, жувальні вироби при використанні якого мають еластично-

в'язку текстуру. Пектини групи Classic відрізняються швидким структуроутворенням, що дозволяє скоротити процес вистоювання та підвищити продуктивність виробничої лінії.

Для підвищення харчової цінності жувальний мармелад виробляють з додаванням різноманітних видів сировини, а саме фруктових-овочевих пюре, плодово-ягідних паст, криас порошоків, порошоків з соку паростків пшениці тощо [14]. У деяких випадках додавання такої сировини впливає не лише на харчову цінність, але й на структуру продукту, органолептичні та фізико-хімічні властивості. Нами запропоновано розробляти рецептуру мармеладу жувального на основі гарбузового та кабачкового пюре.

Кабачкове пюре активує роботу травного тракту, покращують моторну і секреторну функції шлунку і кишківника, позитивно впливають на оновлення крові, перешкоджають розвитку атеросклерозу. Харчова цінність кабачкового пюре вказана в таблиці 1 *Додатку А* [11]. У гарбузовому пюре містяться солі калію, кальцію, магнію, заліза, цукру, вітаміни С, В, В2, РР, каротин, білок, клітковина рослинні барвники. Пектинові речовини, виявлені в гарбузі у великій кількості, сприяють виведенню з організму токсичних речовин і холестерину. Харчова цінність гарбузового пюре вказана в таблиці 2 *Додатку А*.

Для покращення харчової цінності мармеладу пропонується використати органічний порошок пророщеної зеленої пшениці, що багатий білками і ферментами, які сприяють поліпшенню травлення і нормалізують роботу системи ШКТ. Завдяки високому рівню антиоксидантів (вітамінів А, Е і С) і ферментів пророщені зерна пшениці здатні сповільнювати старіння організму. Також задля насичення мармеладу вітамінами нами рекомендовано до застосування порошок ехінацеї. Це потужна вітамінна добавка, що містить значну кількість вітамінів і антиоксидантів. Сприяє схудненню, знижує рівень холестерину, регулює кров'яний тиск, зберігає здоров'я серця, корисна для роботи мозку.

ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ І МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Під час виробництва мармеладу використовували наступну сировину: цукор білий органічний за ДСТУ 4623:2006; пюре гарбузове та кабачкове, виготовлене у лабораторних умовах; порошок пророщеної зеленої пшениці (EU & USDA organic); порошок ехінацеї зареєстрований в Україні як «Імуноплюс» UA/5398/01/01 від 05/03/2021 наказу 399; пектин AS 509 за ДСТУ 6088:2009; натуральні ароматизатори апельсин та яблуко за ДСТУ 3845-99; кислоту лимонну за ДСТУ 908:2006; цитрат натрію за ДСТУ 7357:2013; органічний глюкозний сироп DE40 за ДСТУ 7126:2009, сертифікований EU & USDA organic.

Органолептичні показники готових виробів визначали згідно ДСТУ 4683:2006 «Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин». *Структурно-механічні властивості* жувального мармеладу вимірювали його деформацією під дією навантаження 1.96 Н. Дослідний зразок мармеладу розміщали на рівну поверхню, вимірювали його висоту до навантаження (h_0), встановлювали вантаж на поверхню, витримували протягом 60 сек, вимірювали висоту зразка під дією навантаження (h_1), знімали вантаж, витримували протягом 60 сек і вимірювали висоту зразка після відновлення (h_2). *Загальну деформацію* зразків розраховували як різницю між h_0 і h_1 . *Пружна деформація* - величина висоти, в мм, на яку зразок відновлюється після зняття навантаження. *Пластичну деформацію* розраховували як різницю між загальною і пружною деформацією зразка, в мм. Загальну деформацію зразків приймали за 100% та обчислювали в ній частку пружної та пластичної деформації, у %. Розрахунок *енергетичної цінності* проводили із урахуванням енергетичної цінності кожного компонента рецептури, масової частки сухих речовин у ньому і витрат сухих речовин кожного компонента на 100 г готового виробу [12]. *Показник глікемічності* визначали за математичним розрахунком з урахуванням поіменної кількості вуглеводів у 100 г готового продукту та їх глікемічного індексу [13]. *Математично-статистичну обробку* результатів досліджень і побудову діаграм, схем виконували за допомогою програмного забезпечення MS Office.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

«РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ ОРГАНІЧНОГО ЖУВАЛЬНОГО МАРМЕЛАДУ ПІДВИЩЕНОЇ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ»

Структура жувального мармеладу представляє собою пружні драглі, які отримують уварюванням цукрово-патокових сиропів з драглеутворювачем. Для виробництва даного виду мармеладу було використано пектин AS 509, який рекомендовано компанією-виробником «Herbstreith & fox» для виробництва драглеподібних харчових виробів, а саме жувального мармеладу. Вивчення процесу драглеутворення даного пектину цікаве, як з наукової, так і з практичної точки зору. З наукової точки зору цікавим є механізм утворення твердого гелю та драглеутворення в системах з низьким вмістом цукрів без додавання крохмальної патоки. З практичної точки зору - встановлення оптимальних співвідношень основних для драглеутворення рецептурних компонентів, що дозволить розробити спектр рецептур драглеподібних кондитерських виробів, в тому числі мармеладу. Тому на першому етапі досліджень ми визначили драглеутворювальну здатність даного пектину в рекомендованих виробником концентраціях. Для цього пектин змішували з цукром білим кристалічним у співвідношенні 1:5, додавали цитрат натрію (0,5 %), ретельно розмішували та розчиняли у двадцятикратній кількості води, суміш залишали на 30 хв. Після витримування додавали цукор та фруктово-глюкозний сироп та уварювали до 80% сухих речовин, або до температури 106-108°C. Охолоджували масу до температури 95,0 і вводили передбачувану кількість розчину лимонної кислоти. (7,0%). Ретельно перемішували і відливали у форми. Пектинові драглі вистоявали при температурі 8-10 С - 30 хв. Органолептичні та структурно-механічні показники їх якості представленні в таблиці 1.

Як видно із таблиці 1 вироби представляють собою пружні драглі, після навантаження вони відновлюють структуру, яка є щільною та пружною. Тобто, в

рекомендованих концентраціях пектину утворюється продукт із міцною

Таблиця 1 - Показники якості мармеладних драглів на LA-пектині

Показник	Характеристика	
<i>Зовнішній вигляд</i>	Прозорий виріб правильної форми  Зразок 1, контроль	
<i>Смак і запах</i>	Солодко-кислий смак, що відповідає рецептурі, без сторонніх присмаку та запаху.	
<i>Форма</i>	Правильна, з чітким контуром, без деформації	
<i>Колір</i>	Прозорий виріб	
<i>Структура</i>	Пружно-пластична	
<i>Консистенція</i>	Однорідна по всій масі мармеладу, досить щільна	
<i>Стан поверхні</i>	Гладка, без тріщин.	
	<i>мм</i>	<i>%</i>
<i>Загальна деформація</i>	1	7,14
<i>Пружна деформація</i>	0,8	80
<i>Пластична деформація</i>	0,2	20

структурою. Загальна деформація зразків складала 7,14 %, при цьому пружна деформація - 80%, а пластична – 20%. Це доводить те, отримані драгли володіють пружно-пластичною структурою.

Отримані контрольні зразки драглів відрізняються дуже збідненим хімічним складом та не містять ніяких біологічно активних речовин, крім пектину. Тому, для збагачення харчової цінності отриманих мармеладних драглів, запропоновано використати овочеve пюре на заміну частини води. Для реалізації встановленого завдання використано органічне гарбузове та кабачкове пюре, вирощування таких культур в Україні поширено більше за інших. Пюре отримували в лабораторних умовах, запікаючи овочі в духовій шафі на протязі 45 хв для гарбуза та 35 хв для кабачків за температури 200°C. Запечені овочі охолоджували і подрібнювали. Пюре представляло собою рівномірно-подрібнену систему світло-зеленого (для кабачків) та яскраво-оранжевого кольору (для гарбузу). В ході експерименту пюре







використовували на заміну води. Використано різні співвідношення пюре та води (1:1, 2:1) та зразки з повною заміною води. А також зважали на природню кількість пектину в пюре, яка для гарбуза варіюється в межах 1 % (за літературним даними), а для кабачків – 0,4 %. Тобто при додаванні більшої кількості пюре зменшували кількість пектину. Технологія виготовлення мармеладу здійснювалась аналогічним способом до виробництва контрольного зразка, але на стадії приготування рецептурної суміші вводили овочеve пюре разом з глюкозним сиропом. Для зразків, в яких передбачалась повна заміна води на пюре, сипкі компоненти (суміш пектину, цукру білого кристалічного та цитрату натрію) розчиняли у пюре, а інші операції проводили аналогічно. Показники якості виробів з використанням гарбузового і кабачкового пюре представлені в таблиці 2. Показники деформації виробів вказані в таблиці 3.

Опираючись на результати таблиці 2 можна відзначити, насамперед, вплив пюре на колір виробу, - при додаванні гарбузового мармелад набуває насиченого яскравого оранжевого кольору, а при використанні кабачкового пюре, - світло-жовтого ніжного кольору із салативим відтінком, що відповідає виду пюре.

Форма, як і в контрольному зразку, збереглася правильною та чіткою у всіх виробих з використанням пюре, незалежно від його виду. Стан поверхні відповідає мармеладним виробам без глясування, без тріщин, без ознак синерезису. Смак солодкувато-кислий, характерний для виду пюре, без сторонніх присмаків.

Суттєво змінилась і структура: зразки без використання води були більш пластичними, що відобразилось на складнішому розжовуванні. Суттєвим недоліком при використанні пюре без води стало неповне розчинення використовуваного пектину, у зв'язку з чим його часточки відчувались при розжовуванні. Такий недолік можливо усунути шляхом зменшення рецептурної кількості пектину, але це закономірно відобразиться на структурно-механічних властивостях мармеладу, його консистенції, тобто на драглеутворенні пектину.

Таблиця 2 - Органолептичні показники мармеладу з гарбузовим і кабачковим пюре

Показник	Пюре: вода у співвідношенні 1:2	Пюре: вода у співвідношенні 2:1	Без використання води
Зовнішній вигляд	Виріб яскраво-оранжевого кольору, правильної форми		
	 Зразок 2	 Зразок 3	 Зразок 4
Смак і запах	Солодко-кислуватий смак, без сторонніх присмаку та запаху.		
Форма	Правильна, з чітким контуром, без деформації, чіткий зріз при розрізі		
Колір	Яскраво жовтий колір		
Консистенція	Однорідна та досить щільна, без вкраплень повітря	Однорідна та досить щільна	досить щільна, зустрічаються грудочки пектину
Стан поверхні	трохи липка, без тріщин	гладка, без тріщин, трохи липка	гладка, без тріщин, трохи липка
Зовнішній вигляд	Прозорий виріб світло-жовтого кольору, правильної форми		
	 Зразок 5	 Зразок 6	 Зразок 7
Смак і запах	Солодко-кислуватий смак, без сторонніх присмаку та запаху		
Форма	Правильна, з чітким контуром, без деформації		
Колір	Світло-жовтуватий		
Консистенція	Пружно-пластична	Пружно-пластична, зустрічаються грудки пектину	Пружно-пластична, зустрічаються грудочки пектину
Стан поверхні	злегка липка	без тріщин, злегка липка	злегка липка

Таблиця 3 - Структурно-механічні властивості мармеладних драглів з пюре

Деформація, зразки	Зразок 2		Зразок 3		Зразок 4		Зразок 5		Зразок 6		Зразок 7	
	мм	%	мм	%	мм	%	мм	%	мм	%	мм	%
<i>Загальна</i>	0,8	5,7	0,7	5	0,3	2	0,8	5,7	0,6	4,3	0,4	1,4
<i>Пружна</i>	0,6	75	0,5	71	0,2	50	0,6	75	0,4	66,7	0,2	33,3
<i>Пластична</i>	0,2	25	0,2	29	0,10	50	0,2	25	0,2	33,3	0,2	66,7

Результати визначення структурно-механічних властивостей, які представлені в таблиці 3, підтверджують, що додавання пюре змінюють внутрішню структуру зразків, отже, впливають на якість драглеутворення. Так, із збільшенням частки пюре загальна деформація зразків зменшується, тобто структура ущільнюється і більшою мірою чинить супротив навантаженню. Використання гарбузового пюре у співвідношенні 1:2 з водою зменшує загальну деформацію на 20,2%, використання пюре у співвідношенні 2:1 з водою – на 30%, а у виробках без використання води загальна деформація зменшилась на 72% у порівнянні з контрольними драглями. Використання кабачкового пюре у співвідношенні 1:2 з водою зменшує загальну деформацію на 20,2%, при співвідношенні 2:1 пюре з водою – на 39,8%, а у виробках без використання води - на 80,4% у порівнянні з контрольними драглями.

У той же час, збільшення овочевого пюре збільшує пластичну деформацію. Використання гарбузового пюре у співвідношенні 1:2 з водою збільшує пластичну деформацію на 25%, при співвідношенні 2:1 – на 45%, без використання води – на 150%. При використанні кабачкового пюре у співвідношенні 1:2 з водою пластична деформація збільшується на 25%, при співвідношенні 2:1 – на 66,5%, без використання води – на 233,5% у порівнянні з контрольними драглями.

Таким чином заміна води на пюре, яке є джерелом додаткових мікро та макроелементів, у тому числі білків, вуглеводів, органічних кислот сприяє зміцненню структури мармеладу. На нашу думку внесення білкових речовин у складі пюре, харчових волокон, пектинових речовин забезпечує комплексне



драглеутворення пектину, в якому виникають додаткові зв'язки між макромолекулами білків, полісахаридів із молекулами основного пектину. Це відкладає відбиток і на перерозподіл видової деформації: у структурі мармеладу суттєво підвищується пластичність, що негативно відображається на органолептичному сприйнятті жувального мармеладу. Тому повна заміна води на пюре не рекомендована, оскільки втрачається оригінальність виду жувального мармеладу.

Внесення дослідних видів пюре не цілком задовольняє поставлене завдання, щодо суттєвого підвищення харчової цінності мармеладу, а також не забезпечує високі органолептичні показники. У разі використання кабачкового пюре виникає потреба покращити колір, смак та аромат виробів, щодо виробів з гарбузовим пюре необхідно удосконалити смак та аромат.

До виробів з гарбузовим пюре прийнято рішення додати порошок ехінацеї та апельсиновий натуральний ароматизатору, за рахунок яких смак та аромат стануть більш цікавішими, а харчова та біологічна цінність збільшиться. Концентрація порошку була обрана на основі рекомендації по вживанню порошку ехінацеї, а саме до 100 мг для дорослих та дітей, старших 12 років. До виробів на кабачковому пюре рекомендовано ввести яблучний ароматизатор натуральний для покращення смаку, а також органічний порошок пророщених зелених паростків пшениці, який надасть більш яскравого зеленого кольору, підвищить харчову та біологічну цінності виробів.

Вироби виготовляли аналогічним способом до попередніх експериментів, але порошки та ароматизатори додавали перед введенням лимонної кислоти, на стадії темперування мармеладної маси. Для запобігання злипанню виробів та збереження товарного вигляду після структуроутворення жувальний мармелад вкривали карнаубським воском, який застосовується для глянсування кондитерських виробів. Органолептичні показники виробів з додаванням порошку ехінацеї і порошку пророщеної пшениці представлені у таблиці 4 .

Таблиця 4 - Органолептичні показники мармеладу жувального з використанням пюре та порошків

Найменування показника	Характеристики	Характеристики
<i>Зовнішній вигляд</i>	Виріб яскраво-оранжевого кольору, правильної форми 	Виріб яскраво-зеленого кольору, правильної форми 
<i>Смак і запах</i>	Солодко-кислуватий смак, смак та аромат апельсину та ехінацеї присутній	Солодко-кислуватий смак, без сторонніх присмаку та запаху, присутній аромат та присмак яблука
<i>Форма</i>	Правильна, з чітким контуром, без деформації.	
<i>Колір</i>	Яскраво-оранжевий	Яскраво-зелений
<i>Структура</i>	Пружньо-пластична	
<i>Консистенція</i>	Однорідна по всій масі мармеладу, досить щільна.	
<i>Стан поверхні</i>	Гладка, без тріщин, вироби не злипаються	

Отже, додавання порошку ехінацеї до жувального мармеладу з додаванням гарбузового пюре покращили смак, аромат та харчову цінність виробів за рахунок складу. Апельсиновий ароматизатор додав більш насиченого смаку та аромату, завдяки чому вироби здобули збалансований смак та аромат. Додавання порошку пророщеної зеленої пшениці допомогло здобути яскравий зелений колір, також підвищити харчову та біологічну цінність жувального мармеладу. Ароматизатор яблука додав яблучного смаку та аромату. Карнаубський віск зберіг вироби від злипання.

Загальна деформація при додаванні кабачкового пюре у співвідношенні 1:2 з водою та порошку зеленої пророщеної пшениці, як і при додаванні гарбузового пюре у співвідношенні 1:2 з водою та порошку ехінацеї зменшилась на 20,2% у порівнянні з контрольним зразком на воді, без добавок (таблиця 1), пружна деформація зменшилось на 6,3%, а пластична деформація у виробих з овочевим

пюре та порошками збільшилась на 25%. При вищезгаданих показниках, структура драглів залишається задовільною для даного виду мармеладу.

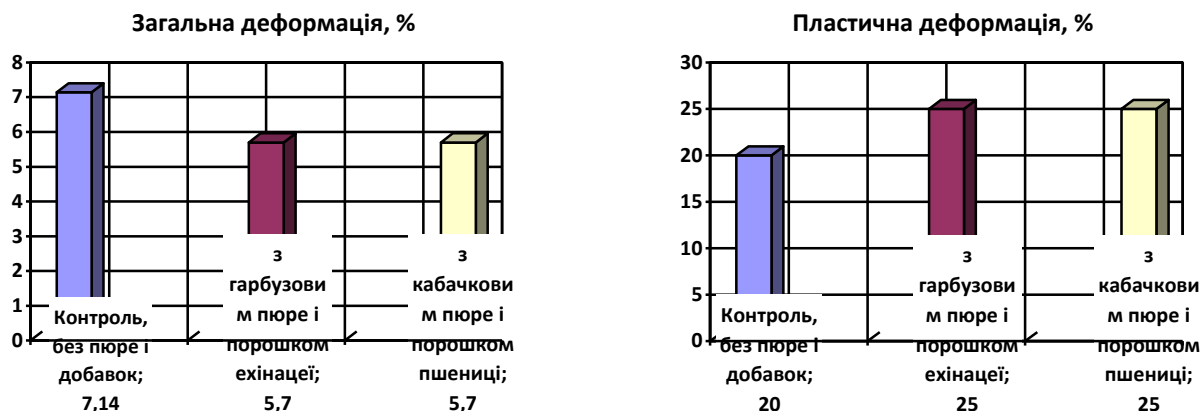


Рис. 6. Діаграми змінення загальної деформації і пластичності мармеладу з використанням овочевого пюре та порошоків

Отже, вироби з використанням овочевих пюре і порошоків пророщеної зеленої пшениці та ехінацеї мають необхідні структурно-механічні показники жувального мармеладу, правильну форму, не злипаються; характеризуються збалансованим смаком та ароматом, яскравим кольором.

Відповідно до проведених досліджень нами розраховано рецептури жувального мармеладу з використанням гарбузового пюре та порошку ехінацеї «Jelly Pumpkin» та жувального мармеладу з використанням кабачкового пюре та порошку пророщеної зеленої пшениці «Jelly Zucchini» і розроблено функціонально-технологічну схему, що представлена на рисунку 1 (Додаток Б).

Готовий жувальний мармелад оцінювали за енергетичною цінністю (ЕЦ) (Додаток В). Встановили, що ЕЦ жувального мармеладу з додаванням гарбузового пюре та порошку ехінацеї складає 1083,9 кДж, а з додаванням кабачкового пюре та порошку зеленої пророщеної пшениці - 1124,3 кДж. При цьому при аналізі жувального мармеладу, представленого в торгових мережах, виявлено, що ЕЦ жувального мармеладу в середньому складає 1350 кДж, що на 17...20% вище за калорійність розроблених виробів.

Розрахунок показника глікемічності для жувального мармеладу, збагаченого овочевим пюре та порошками (Додаток Г) показав, що він складає менше 55 од, тобто інноваційний мармелад відноситься до продуктів з низьким показником глікемічності, його можна вживати всім групам населення.

Результати розрахунку харчової цінності жувального мармеладу (Додаток Д) показують, що виробни суттєво збагатили свій хімічний склад. Насамперед завдяки внесенню пюре та порошоків підвищився вміст харчових волокон, з'явилися такі макроелементи як калій, кальцій, магній, натрій, фосфор, мікроелементи – залізо, марганець, мідь, цинк, селен, а також вітаміни – А, Е, К, В1, В2, В3, В4, В5, В9, С. Особливо слід відмітити роль бета-каротину вміст якого, більший ніж 10 % задоволення добової потреби людини. Також немало ваговим фактором є заміна драглеутворювача желатина на LA- пектин, який володіє радіопротекторними властивостями, здатен вилучати з організму людей солі важких металів та радіонукліди. Отже, досягнуто основну мету роботи – розроблено рецептури жувального мармеладу з підвищеною харчовою цінністю.

Для жувального мармеладу було розроблено етикетки із урахуванням всіх правил маркування органічних харчових продуктів, рис. 7 та 8.



Рис. 7. Етикетка жувального органічного мармеладу «Jelly Zucchini»



Рис. 8. Етикетка жувального органічного мармеладу «Jelly Pumpkin»

ВИСНОВКИ

В основу наукової роботи поставлена задача розширення асортименту органічних кондитерських виробів, а саме розроблення рецептури органічного жувального мармеладу підвищеної харчової цінності. В результаті проведеного теоретичного аналізу та експериментальних досліджень зроблено наступні висновки.

1. Встановлено доцільність використання низькометаксилізованого амідованого пектину LA-пектин Classic AS 509 від німецького виробника Herbstreith & Fox на заміну традиційного желатину. Даний вид пектину відрізняється швидким структуроутворенням, що дозволяє скоротити процес вистоювання та підвищити продуктивність виробничої лінії. Жувальні вироби при використанні такого пектину мають пластично-пружну текстуру, характерну для жувального мармеладу.

2. Доведено можливість заміни частини води, що використовується для приготування рецептурної суміші мармеладу, на органічне гарбузове або

кабачкове пюре з метою покращення структури мармеладу, його органолептичних властивостей, підвищення харчової цінності. Співвідношення овочевого пюре і води повинно складати 2:1, що забезпечує більш міцну структуру системи завдяки участі білкових речовин, полісахаридів пюре у драгле утворенні пектину.

3. Визначено необхідність додавання природних смако-ароматичних і барвних інгредієнтів для покращення органолептичних показників мармеладу і доведено можливість внесення порошку ехінацеї в кількості 0,2% до маси готового виробу (для мармеладу з гарбузовим пюре) та порошку пророщеної пшениці зеленої - 1% (для мармеладу з кабачковим пюре). Відзначено, що при додаванні порошоків досягається покращення зовнішнього вигляду мармеладу, його структури.

4. Удосконалено технологічну схему виробництва жувального мармеладу з використанням овочевих пюре, порошоків ехінацеї та пророщеної пшениці зеленої., розроблено проекти рецептур і етикеток на жувальний мармелад «Jelly Pumpkin» та «Jelly Zucchini».

5. Встановлено, що енергетична цінність жувального мармеладу з додаванням гарбузового пюре та порошку ехінацеї складає 1083,9 кДж, а з додаванням кабачкового пюре та порошку зеленої пророщеної пшениці - 1124,3 кДж, що на 17...20% нижче за традиційні вироби.

6. Визначено, що завдяки внесенню пюре та порошоків підвищився вміст харчових волокон, з'явилися такі макроелементи як калій, кальцій, магній, натрій, фосфор, мікроелементи – залізо, марганець, мідь, цинк, селен, а також вітаміни – А, Е, К, В1, В2, В3, В4, В5, В9, С. Особливо слід відмітити вміст бета-каротину, кількість якого більше, ніж 10 % від добової потреби людини. А наявність LA-пектину надає мармеладу радіопротекторних властивостей.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. A study on awareness of organic food products in Trichy district / B. Rock, K. Puhalethi, S. Vishnupriya [et al.] // *Int. J. Community Med. Public Health.* — 2017. — 4(12). — P. 4490—4494.
2. Human health implications of organic food and organic agriculture: a comprehensive review / A. Mie, H. R. Andersen, S. Gunnarsson [et al.] // *Environ Health.* — Oct. 27. 2017. — 111 p
3. Механізм забезпечення розвитку органічного аграрного виробництва в Україні / Н. Ляліна, Г. Матвієнко-Біляєва // *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal.* — 2019. — Vol. 5, No. 2. — P. 121—140.
4. ДСТУ 4333:2018. Мармелад. Загальні технічні умови. На заміну ДСТУ 4333:2004 ; чинний від 2019-01-01. Вид. офіц. Київ : Техн. ком. стандартизації
5. Christian Breuer: Tierischer Genuss. In: Franz Metzger (Hrsg.): Zipp und zu. Stuttgart 2008. ISBN 978-3-8062-2165-7, S. 37-39.
6. Eckard Sackmann, Uwe Scheutzel: Ursus Latex: Das Gummibärchen-Buch, Hamburg 1990, Sackmann und Hörndl, ISBN 3-924623-74-0
7. Офіційний сайт компанії YumEarth (США) URL: <https://yumearth.com/collections/all-products/products/easter-gummy-fruits?variant=37783179821210>
8. Офіційний сайт Black Forest (США) URL: <https://www.blackforestusa.com/gummy-candy> - офіційний сайт Black Forest
9. Патент 91082 UA, МПК А23L 1/06 (2009) Спосіб приготування мармеладу «Айвовий» /Дітрих І.В., Малигіна В.Д., Бубнова О.О. ; заявник Національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського — № а 200805719 ; заявл.30.04.2008; опубл. 25.06.2010, Бюл. № 12, 2010 р

10. Патент 21883 UA МПК A23L 1/06 (2006) Спосіб виготовлення мармеладу на фруктовій основі з малою кількістю доданого пектину / Обліцова І.Г., Малигіна В.Д., Бровко О.Г./ Опубліковано: 10.04.2007

11. Український сайт наукових статей, URL: <https://dovidka.biz.ua/kabachok-himichniy-sklad-kaloriynist-korisni-vlastivosti/>

12. Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів: Закон України від 23.08.2023 №3339-IX, ВВР, 2019, №7, 41.

13. Патент № 40623 Україна, МПК A23L 1/10, A23L 1/29 (2009). Спосіб визначення показника глікемічності харчового продукту / Дорохович, А., Ковбаса, В., Дорохович, В., Гуліч, М., Яременко, О., власник НУХТ - № u200809063; заяв. 10.07.2008; опубл. 27.04.2009. Бюл. №8/2009.

14. Артамонова М. В., Лисюк Г. М., Туз Н. Ф. Технологія мармеладу желейного з використанням кріаспорошків рослинного походження: монографія. Х.: ХДУХТ, 2015. 134 с.

ДОДАТКИ

Додаток А. Харчова цінність пюре

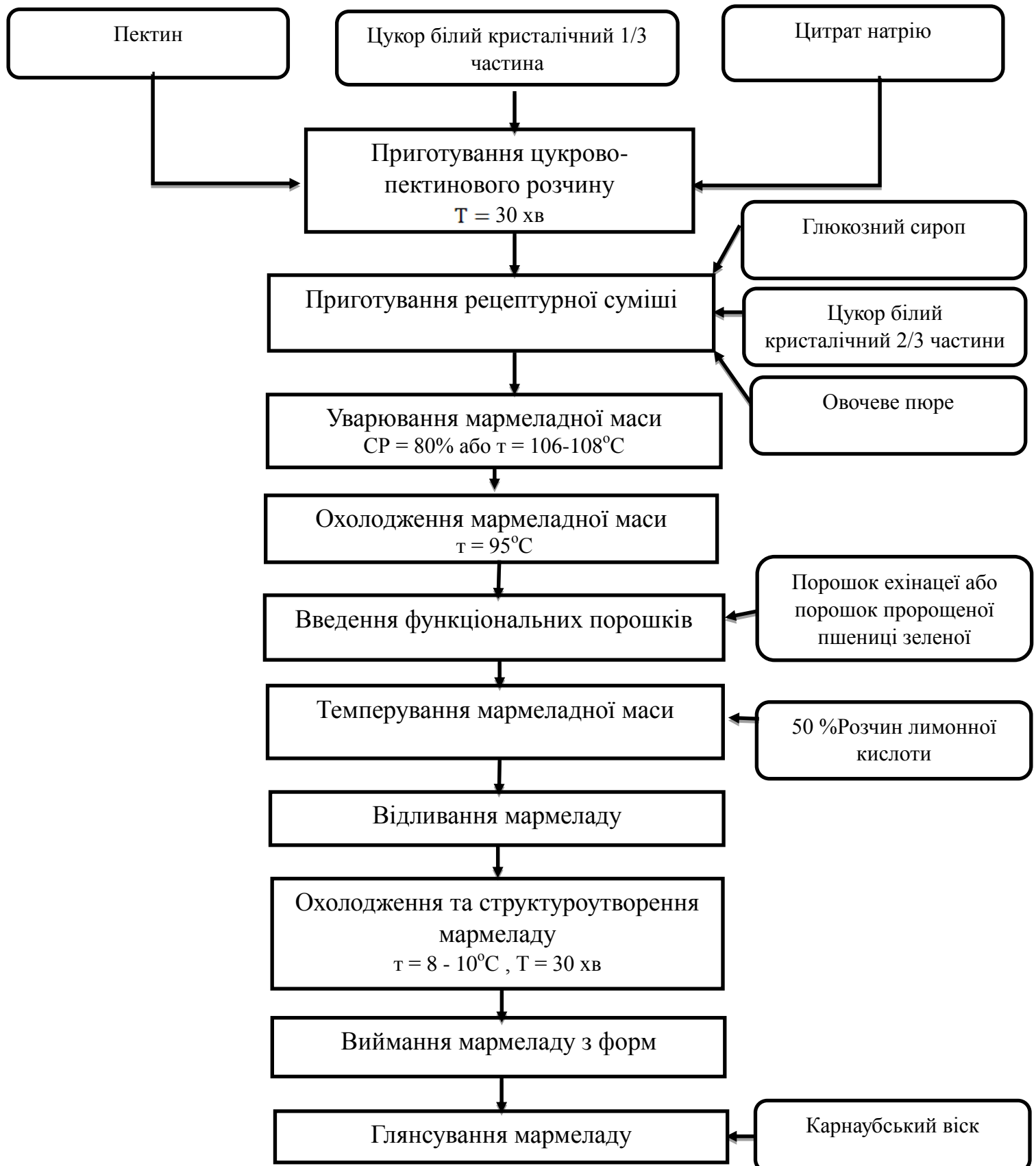
Таблиця 1 - Харчова цінність кабачкового пюре

Вітаміни	Вміст	Частка добової норми на 100 г
Вітамін А	10,0 мкг	1.10%
Бета-каротин	120,0 мкг	2.40%
Альфа-каротин	0,0 мкг	0.00%
Вітамін D	0,0 мкг	0.00%
Вітамін Е	0,1 мг	0.80%
Вітамін К	4,3 мкг	3.60%
Вітамін С	17,9 мг	19.90%
Вітамін В1	0,0 мг	3.80%
Вітамін В2	0,1 мг	7.20%
Вітамін В3	0,5 мг	2.80%
Вітамін В4	9,5 мг	1.90%
Вітамін В5	0,2 мг	4.10%
Вітамін В6	0,2 мг	12.50%
Вітамін В9	24,0 мкг	6.00%

Таблиця 2 - Харчова цінність гарбузового пюре

Вітаміни	Вміст	Частка добової норми на 100 г
Вітамін А	426,0 мкг	47.30%
Бета-каротин	3 100,0 мкг	62.00%
Альфа-каротин	4 016,0 мкг	80.30%
Вітамін Е	1,1 мг	7.30%
Вітамін К	1,1 мкг	0.90%
Вітамін С	9,0 мг	10.00%
Вітамін В1	0,1 мг	4.20%
Вітамін В2	0,1 мг	8.50%
Вітамін В3	0,6 мг	3.80%
Вітамін В4	8,2 мг	1.60%
Вітамін В5	0,3 мг	6.00%
Вітамін В6	0,1 мг	4.70%
Вітамін В9	16,0 мкг	4.00%

Додаток Б. Функціонально-технологічна схема виробництва жувального мармеладу з овочевими пюре і збагачувальними порошками



Додаток В. Розрахунок енергетичної цінності жувального мармеладу з овочевими пюре і збагачувальними порошками

Таблиця 1 – Розрахунок енергетичної цінності для жувального мармеладу з використанням гарбузового пюре та порошку ехінацеї

Найменування сировини	Кількість сировини у 100 г продукту	Вміст в 100 г, г							
		Білки, г		Жири, г		Вуглеводи, г			
		Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	МДС		ПС	
						Сировини	Продукту	Сировини	Продукту
Пектин AS 509	1,78	3,50	0,06	-	-	9,30	0,17	-	-
Цукор білий кристалічний	58,60	-	-	-	-	99,80	58,49	-	-
Глюкозний сироп	19,78	-	-	0,30	0,06	78,30	15,49	-	-
Цитрат натрія	0,30	-	-	-	-	-	-	-	-
Пюре гарбузове	19,78	1,00	0,20	0,10	0,02	4,40	0,87	0,20	0,40
Порошок ехінацеї	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-
Кислота лимонна	0,69	-	-	-	-	-	-	-	-
Ароматизатор харчовий натуральний апельсин	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-
Карнаубський віск	0,20	-	-	1	0	3,00	0,01	-	-
Всього	101,36	-	0,26	-	0,08	-	67,32	-	0,39

$$EЦ = 0,26 * 4 + 0,08 * 9 + (67,32 + 0,39) * 3,8 = 259,06 \text{ ккал} = 1083,9 \text{ кДж}$$

Таблиця 2 – Розрахунок енергетичної цінності для жувального мармеладу з використанням кабачкового пюре та порошку пророщеної зеленої пшениці

Найменування сировини	Кількість сировини у 100 г продукту	Вміст в 100 г, г							
		Білки, г		Жири, г		Вуглеводи, г			
		Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	МДС		ПС	
						Сировини	Продукту	Сировини	Продукту
Пектин AS 509	1,89	3,50	0,07	-	-	9,30	0,18	-	-
Цукор білий кристалічний	57,68	-	-	-	-	99,80	57,70	-	-
Глюкозний сироп	19,71	-	-	-	-	78,30	15,44	-	-
Цитрат натрію	0,30	-	-	-	-	-	-	-	-
Пюре кабачку	19,71	1,21	0,24	0,32	0,06	2,11	0,42	1,00	1,97
Порошок пророщеної пшениці	0,98	-	-	-	-	-	-	-	-
Кислота лимонна	0,69	-	-	-	-	-	-	-	-
Ароматизатор харчовий натуральний апельсин	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-
Карнаубський віск	0,20	-	-	1,00	0,00	3,00	0,01	-	-
Всього	101,18	-	0,30	-	0,12	-	66,13	-	1,97

$$E_{\Sigma} = 0,30 * 4 + 0,12 * 9 + (66,13 + 1,97) * 3,8 = 268,72 \text{ ккал} = 1124,3 \text{ кДж}$$

Додаток Г. Розрахунок показника глікемічності жувального мармеладу з овочевими пюре і збагачувальними порошками

Таблиця 1– Розрахунок показника глікемічності для жувального мармеладу з додаванням гарбузового пюре та порошку ехінацеї

Найменування сировини	Кількість сировини в 100 г готового продукту	Вміст вуглеводів та ГІ одиниць в 100 г продукту									
		Глюкоза (ГІ=100%)		Фруктоза (ГІ=20%)		Мальтоза (ГІ=105%)		Сахароза (ГІ=60%)		Крохмаль (ГІ=70%)	
		сировина	продукт	сировина	продукт	сировина	продукт	сировина	продукт	сировина	продукт
Пектин AS 509	1,78	-	-	-	-	-	-	9,30	0,17	-	-
Цукор білий кристалічний	58,60	-	-	-	-	-	-	99,80	58,49	-	-
Глюкозний сироп	19,78	42,00	8,31	12,00	2,37	37,00	7,32	25,00	4,95	-	-
Цитрат натрію	0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Пюре гарбуза	19,78	2,60	0,51	0,90	0,18	-	-	0,50	0,10	0,20	0,02
Порошок ехінацеї	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Кислота лимонна	0,69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ароматизатор натуральний апельсиновий	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Карнаубський віск	0,20	1,50	0,00	-	-	-	-	1,50	0,00	-	-
Всього	100,00		8,83		2,55		7,32		63,70		0,02

$$ГІ = 1*8,83 + 0,02*2,55 + 1,05*7,32 + 0,6*63,7 + 0,02*0,7 = 54,80 \text{ од}$$

Таблиця 2 – Розрахунок показника глікемічності для жувального мармеладу з додаванням кабачкового пюре та порошку пророщеної пшениці зеленої

Найменування сировини	Кількість сировини в 100 г готового продукту	Вміст вуглеводів та Г одиниць в 100 г продукту									
		Глюкоза (ГІ=100%)		Фруктоза (ГІ=20%)		Мальтоза (ГІ=105%)		Сахароза (ГІ=60%)		Крохмаль (ГІ=70%)	
		сировина	продукт	сировина	продукт	сировина	продукт	сировина	продукт	сировина	продукт
Пектин AS 509	1,90	-	-	-	-	-	-	9,30	0,18	-	-
Цукор білий кристалічний	57,81	-	-	-	-	-	-	99,80	57,7	-	-
Глюкозний сироп	19,76	42,00	8,30	12,00	2,37	37,00	7,31	25,00	4,94	-	-
Цитрат натрію	0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Пюре кабачку	19,76	2,60	0,51	0,90	0,18	-	-	3,00	0,59	0,02	0,00
Порошок пророщеної пшениці зеленої	0,99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Кислота лимонна	0,69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ароматизатор натуральний апельсиновий	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Карнаубський віск	0,20	1,50	0,00	-	-	-	-	1,50	0,00	-	-
Всього	100		8,30		2,37		7,31		63,41		0,00

$$ГІ = 1*8,3 + 0,02*2,37 + 1,05*7,31 + 0,6*63,41 + 0,02*0,0 = 54,07 \text{ од}$$

**Додаток Д. Розрахунок інтегрального скору жувального мармеладу
з овочевими пюре і збагачувальними порошками**

Таблиця 1 – Харчова цінність жувального мармеладу зі збагачувальними добавками

Функціональний інгредієнт	Добова потреба (ДП)	Пюре гарбузове та порошок ехінацеї		Пюре кабачкове та порошок пророщеної пшениці зеленої	
		Фактичний вміст	Задоволення ДП, %	Фактичний вміст	Задоволення ДП, %
Білки, г	76	0,26	0,34	0,30	0,39
Жири, г	77	0,08	0,10	0,12	0,16
Вуглеводи, г	350	16,74	4,78	18,0	5,14
Харчові волокна, г	25	0,10	0,14	0,20	0,8
Макроелементи:					
•Калій, мг	2500	69,19	2,77	61,02	2,44
• Кальцій, мг	1000	4,87	0,49	9,14	0,91
• Магній, мг	400	2,62	0,66	4,63	1,16
• Натрій, мг	1300	0,20	0,02	9,82	0,76
• Фосфор, мг	800	-	-	9,96	1,25
Мікроелементи:					
• Залізо, мг	18	0,19	1,06	0,37	2,06
• Марганець, мг	2	0,02	1,00	0,06	3,00
• Мідь, мг	1	0,02	2,00	0,02	2,00
• Цинк, мг	12	0,06	0,50	0,08	0,67
• Селен, мкг	55	0,06	0,11	0,42	0,76
Вітаміни:					
• вітамін А, мкг	1000	84,28	8,43	1,98	0,20
• бета-каротин, мкг	6000	613,33	10,22	23,71	0,40
• вітамін Е, мг	15	0,22	1,47	0,02	0,13
• вітамін К, мкг	60	0,22	0,37	0,85	1,42
• вітамін В1, мг	1,3	0,02	1,54	0,002	0,15
• вітамін В2, мг	1,6	0,02	1,25	0,02	1,25
• вітамін В3, мг	25	1,62	6,48	0,14	0,56
• вітамін В4, мг	500	0,12	0,02	1,88	0,38
• вітамін В5, мг	5	0,06	1,20	0,05	1,00
• вітамін В9, мкг	400	3,17	0,79	5,12	1,28
• вітамін С, мг	70	0,02	0,03	3,56	5,09

Додаток Є.. Публікації за темою досліджень

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕРАЗМУС+ ОФІС В УКРАЇНІ



МАТЕРІАЛИ

II МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

**Проблеми і практичні підходи
виробництва та регулювання використання
харчових добавок
в країнах Європейського Союзу та в Україні**

в рамках проєкту програми ЄС ЕРАЗМУС+
Жан Монне Модуль (#620521-EPP-1-2020-1-UA-EPPJMO-MODULE)



25 жовтня, 2023

Київ, Україна

PECTINS IN THE PRODUCTION OF ORGANIC GUMMIES

Sofiia Akulova, Kambulova Yuliia
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine
email: softakulova@gmail.com

Pectin is a natural dietary fibre, which is found in apples and citrus fruits such as oranges, lemons and limes. It is used in the production of food, beverages, medical products and cosmetics, and it offers natural gelling, thickening and stabilising properties. Pectin is the perfect ingredient to produce consumer-friendly and natural products. It is absolutely safe, highly functional and very versatile.[1]

Nowadays pectin is very popular in food technology, especially in the production of chewing products, jams, sweets, etc. Pectins are also used to produce organic and vegan products. Today, pectins are used by such popular international organic companies as Black Forest, YumEarth, Go Bio and others. [2]

I would like to explain about Highly flexible sorts of pectin for gummies, which is usable in organic production from Herbstreith & Fox. Pectin also is used for gummy confectionery enriched with functional ingredients, which can be useful for a healthy. [3]

H&F Classic pectins are made from apple and citrus fruits and utilize the specific functionalities of these natural resources. Depending on their use in the respective product, Classic pectins are standardized in terms of their application-oriented parameters so that a wide range of different product variants is available. The universally applicable Classic pectins achieve reliable results in all application areas, and they represent the core of the H&F product range.

If we talk about functionalities, we can notice it here:

- Gelation
- Viscous textures with yield point
- Viscosity / mouthfeel
- Protein stabilization
- Heat stable textures

In this article I would like to mention pectins, which is recommended for production of gummies. The current company represents different pectins and choice depends on needed texture, recipes, and other factors. By selecting the appropriate buffer salts and dosing them correctly, the user can adapt the product individually to his existing technology. So, these pectins are often used in combination with the retarding agent sodium citrate. For example, the jelly products have an elastic-viscous texture with Pectin Classic AS 501; with Pectin Classic CS 501 the texture is elastic-brittle with a smooth, shiny cut. [3]

The company's latest development is two types of classic pectins AS 509 and AS 519. They are considered truly innovative in the gelling substances market.

The multi-functional, strong buffer system make the new Pectin Classic AS 519 extremely tolerant to organic products, minerals, acids, vitamins and plant extracts.

Every company, which will use this pectin, can not only make organic products, but also make products with various mineral supplements and minerals, for example, add:

- 15% magnesium citrate
- 15% calcium phosphate
- 30% apple cider vinegar
- 6% vitamin C
- 1% zinc citrate.

Pectin Classic AS 519 is a simple solution that is suitable for numerous functional ingredients. An additional buffer is not required. Only the pH value of the recipe concerned must adjusted using the quantity of edible acid. It can even be used to make sugar-free gum confectionery, as the new H&F pectin does not contain sugar.

In summary, it can be argued that pectins can and should be used in the production of organic, vegan, and healthy foods fortified with minerals and vitamins. Pectin from Herbstreith & Fox also have many advantages of :

- Flexible apple pectin
- Multifunctional buffer system
- Very tolerant towards functional ingredients
- No additional buffer necessary
- Versatile use
- Slow Jellification
- Excellent castability
- Sugar-free.

If we talk about **the use of Pectin Classic AS 509**, I can give several examples:

Organic chewing pastille with this pectin have a very firm and elastic texture, so the chewing experience is different from regular chewing gums. A special strength achieved due to a higher dosage of pectin. Pastilles have a relatively long molding time and can demolded after a short time. This leads to an increase in the productivity of the production line without the purchase of expensive equipment.

In the production of *vegetarian and vegan gum confectionery*, the combination of starch with pectin offers you a perfect alternative with many advantages over purely starch-based gum confectionery. You can save up to **5% starch** and replace it with just **1.1% pectin** without losing any of the essential texture properties.

The pectin specialists from Herbstreith & Fox offer more flexibility in the production of fruit gummies. Part of the gelatin can be replaced by high quality pectin. The optimized combination of pectin and gelatine impresses with numerous sensory and technical advantages, while maintaining almost the same typical gelatine texture.