

УДК 664.1

С. Г. ПАНАСЮК, М. В. МИСКОВЕЦЬ

Луцький національний технічний університет

ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ДІАБЕТИЧНОГО
ЖЕЛЕЙНО-ФРУКТОВОГО МАРМЕЛАДУ

S. PANASIUK, M. MYSKOVETS

Lutsk National Technical University

INNOVATIVE TECHNOLOGY OF DIABETIC JELLY-FRUIT
MARMALADE PRODUCTION

doi.org/10.36910/6775-2310-5283-2023-17-6

Мета статті – на основі аналізу існуючих рецептур мармеладу розробити рецептуру діабетичного желейно-фруктового мармеладу та удосконалена технологічну схему його виробництва.

Методика. Дослідження проводились з використанням загальних методів: комплексних – аналізу і синтезу та емпіричних – спостереження і порівняння. Органолептичне оцінювання отриманих модельних композицій діабетичного желейно-фруктового мармеладу проводили за допомогою сенсорного аналізу і дегустації.

Результати. На українському ринку представлено різні види мармеладу. Його основними компонентами є цукор-пісок, патока, фруктова сировина та драглетворюча речовина (пектин, агар або желатин). Крім того в рецептуру мармеладу входять харчові барвники та ароматизатори. Такий продукт є калорійним, має високий глікемічний індекс і є неприйнятним для споживання людьми, хворими на цукровий діабет. Асортимент кондитерських виробів на основі натуральної сировини, що містить цукрозамінники, є досить вузьким. Тому, для урізноманітнення асортименту є важливим створення композиційного складу желейно-фруктового мармеладу з використанням фруктово-ягідних пюре та соків і збагачених вітамінами, макро- та мікроелементами.

В статті на основі аналізу рецептур мармеладу діабетичного та оздоровчого призначення, розроблених науковцями, запропоновано композиційний склад діабетичного желейно-фруктового мармеладу. Основними інгредієнтами обрано натуральні фруктові соки та ягідні пюре. Для покращення смаку додавали фруктозу та порошок стевії – цукрозамінники, які характеризуються низьким глікемічним індексом. Результати органолептичного оцінювання показали, що діабетичний желейно-фруктовий мармелад з натуральними інгредієнтами мають гарний зовнішній вигляд та відмінні смакові якості. Калорійність цього солодкого продукту, що містить порошок стевії є невисокою і тому такий продукт може мати дієтичне призначення. Представлена удосконалена технологія діабетичного желейно-фруктового мармеладу на основі пюре із свіжих або заморожених ягід. Ягідне пюре рекомендовано пастеризувати при низьких температурах. Таке теплове оброблення ягідного пюре сприяє збереженню вітамінів, макро- та мікроелементів.

Практична значимість. За результатами аналізу існуючих рецептур мармеладу дієтичного призначення розроблено композиційний склад діабетичного желейно-фруктового мармеладу. Інгредієнти, які входять до складу цього солодкого продукту, дозволені до вживання людям, що мають цукровий діабет, а також інші ендокринні захворювання.

Запропонований інноваційний продукт може виготовлятися крафтовими виробникам та закладами ресторанного господарства.

Ключові слова: мармелад желейно-фруктовий діабетичний, фруктоза, стевія, желатин, агар, органолептичне оцінювання, інноваційна технологія мармеладу

Постановка проблеми у загальному вигляді і її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. Мармелад є дуже популярними ласощами серед людей різного віку. Кондитерська промисловість пропонує споживачам досить широкий асортимент желейного, желейно-фруктового та фруктово-ягідного мармеладу. Основними інгредієнтами у рецептурі мармеладу є цукор, фруктова сировина, патока та драглеутворюючі речовини (пектин, агар, агароїд, желатин) [1]. Мармелад з натуральних компонентів містить органічні кислоти, вітаміни, пектинові речовини, мінеральні солі, які є корисним для організму людини. Але до складу мармеладу можуть входити синтетичні або ідентичні натуральним барвники, ароматизатори, які знижують харчову та біологічну цінність цього солодкого продукту. Через вміст кристалічного цукру-піску, який характеризується високим глікемічним індексом, такий продукт не можуть вживати люди, хворі на цукровий діабет та різні ендокринні захворювання. На сучасному ринку недостатньо широко представлені діабетичні продукти із заміниками цукру, зокрема натурального походження. Тому доцільним є розроблення рецептур діабетичного желейно-фруктового мармеладу та удосконалення технології його виробництва.

Аналіз останніх досліджень, у яких започатковано вирішення проблеми. Вирішенням проблеми розроблення рецептурного складу діабетичного мармеладу та мармеладу дієтичного і оздоровчого призначення займалися А. М. Дорохович, К. Г. Іоргачова, О. В. Смик, Л. А. Золотарьова, І. В. Цихановська, Д. І Шматков, Ю. В. Камбулова, Д. С. Матяс, А. О. Башта та інші. Для отримання діабетичного мармеладу «Ромашка», до складу якого входять пектин яблучний, патока, вода, кислота лимонна, ароматизатор та барвник, було запропоновано як підсолоджувач використовувати фруктозу [2]. Діабетичний мармелад «Олексійко» є подібним за складом, але замість пектину яблучного, що має драглеутворюючу здатність, введено агар [3]. Є розроблені рецептури мармеладу оздоровчого, дієтичного та функціонального призначення, які мають вищу харчову цінність в порівнянні з класичним мармеладом. Композиційний склад мармеладу дієтичного призначення такий: солодкий компонент (фруктоза та полідекстроза), пектин, лимонна кислота, лактат натрію, патока, есенція та харчовий барвник [4]. У склад мармеладів для надання їм оздоровчих властивостей пропонують додавати пюре з ревеню, сік з ягід бузини, водно-спиртові екстракти чебрецю, материнки та фіалки [5],

харчову добавку комплексної дії «Магнетофуд» [6, 7], обліпихове пюре [8], порошок м'яти перцевої [9], порошок глоду [10], пюре з айви японської та моркви [11] тощо. Перспективним є додавання у рецептуру мармеладу рослинних добавок, які містять підвищену кількість біологічно активних речовин. Запропонована інноваційна технологія фруктового мармеладу із підвищеним вмістом харчових волокон та збагаченого мікроелементами, основу якого складає пюре з хурми [12]. Науковцями [13] проведено дослідження з використання фруктово-ягідних паст, до складу яких входить яблуко, айва, чорна смородина. Отримані за запропонованою технологією вироби мають хороші органолептичні властивості, високий вміст пектину, поліфенольних речовин та аскорбінової кислоти. Для надання кондитерським виробам дієтичних властивостей проводять заміну цукру-піску цукрозамінниками натурального та штучного походження [14]. Таким чином, проведено велику кількість досліджень із удосконалення рецептурного складу та технології желейного, фруктового та желейно-фруктового мармеладу. Є актуальним розроблення рецептур та технології діабетичного мармеладу, що містить підвищену кількість харчових волокон, вітамінів, макро- та мікроелементів та характеризуються хорошими органолептичними властивостями.

Цілі статті. На основі аналізу існуючих рецептур мармеладу розробити композиційний склад діабетичного желейно-фруктового мармеладу та удосконалену технологічну схему його виробництва.

Об'єкт дослідження. Діабетичний желейно-фруктовий мармелад.

Методи дослідження. Дослідження проводились з використанням загальних методів: комплексних – аналізу і синтезу та емпіричних – спостереження і порівняння. Органолептичне оцінювання отриманих модельних композицій діабетичного мармеладу проводили за допомогою сенсорного аналізу і дегустації.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Щоб мармелад приносив користь при його споживанні, він повинен складатися із натуральних інгредієнтів. Рецептура діабетичного мармеладу не повинна містити кристалічний цукор-пісок, оскільки його вживання підвищує рівень цукру у крові людини. Тому у складі діабетичного мармеладу потрібно цукор-пісок замінювати на цукрозамінники або підсолоджувачі. Найпоширенішим цукрозамінником, який використовують при виробництві кондитерських виробів діабетичного призначення, є фруктоза. Вона характеризується низьким глікемічним індексом, є дуже солодкою на смак, але має високу калорійність. Також часто для надання кондитерським

виробам солодкого смаку додають ксиліт або сорбіт – солодкі порошки, які виготовляють з рослинної сировини. Вони менш солодкі, ніж фруктоза, але так само калорійні. Тому, вживати кондитерські вироби, до складу яких входять фруктоза, ксиліт або сорбіт, потрібно в невеликих кількостях. Найкращою альтернативою цукру-піску у кондитерських виробах діабетичного призначення є порошок стевії – натуральний підсолоджувач, органічна сполука, яку отримують зі стебел стевії. Він характеризується низькою енергетичною цінністю, низьким глікемічним індексом, є солодшим приблизно в 300 разів за цукор-пісок [15]. Крім того він є натуральним консервантом та антиоксидантом.

На основі проведеного аналізу композиційного складу мармеладу розроблено рецептури діабетичного желейно-фруктового мармеладу на натуральній основі (табл. 1).

Таблиця 1. **Композиційний склад діабетичного желейно-фруктового мармеладу**

Назва інгредієнта	Модельна композиція 1	Модельна композиція 2	Модельна композиція 3	Модельна композиція 4	Модельна композиція 5	Модельна композиція 6
	Вміст, мас %					
Апельсиновий сік	34	-	-	-	-	-
Яблучний сік	-	57	-	-	-	-
Лимонний сік	10	10	5	5	5	5
Малинове пюре	-	-	53	50	-	-
Чорничне пюре	-	-	-	-	37	47
Вода	34	20	27	22	40	26
Желатин	7	-	-	7	-	8
Агар	-	3	3	-	3	-
Фруктоза	-	-	12	-	15	-
Порошок стевії	15	10	-	16	-	14

Основними інгредієнтами обирали соки і пюре із фруктів та ягід, які дозволені для вживання людям, хворим на цукровий діабет: яблучний, апельсиновий, лимонний соки, чорничне та малинове пюре. Яблучний і апельсиновий сік багаті на органічні кислоти, пектин та вітаміни, зокрема, вітамін С. Яблучний сік також містить велику кількість мінеральних речовин, що робить його надзвичайно корисним. До складу апельсинового соку входять

вітаміни А, Е, D, а також групи В. Дуже корисними ягодами є чорниця та малина, які багаті на вітаміни, макро- та мікроелементи і через високий вміст поживних речовин є хорошими продуктами для дієтичного харчування.

Відповідно до розроблених рецептур виготовляли експериментальні модельні композиції діабетичного желейно-фруктового мармеладу (рис. 1) та проводили їх органолептичне оцінювання за 5-баловою шкалою (табл. 2).

Таблиця 2. Шкала оцінювання діабетичного желейно-фруктового мармеладу

Показник	Співвідношення характеристики і кількості балів				
	5	4	3	2	1
Форма	Правильна, контур рівний, чіткий, без деформації і напливів	Правильна, контур рівний, чіткий, присутні напливи	Правильна, контур нерівний, нечіткий, присутні напливи	Неправильна, контур нерівний, нечіткий	Неправильна, деформована, без контуру
Стан поверхні	Поверхня гладка, глянцева або з помірним блиском	Поверхня гладка, зниженої глянцевої	Поверхня шорстка, зниженої глянцевої	Поверхня шорстка, без глянцевої	Поверхня шорстка, без глянцевої, присутні плями
Смак	Характерний для цього виду соків або ягідного пюре, без стороннього присмаку	Характерний для цього виду соків або ягідного пюре, ледь помітний сторонній присмак	Мало відчувається смак цього виду соків або ягідного пюре, є сторонній присмак	Мало відчувається смак цього виду соків або ягідного пюре, стійкий сторонній присмак	Не відчувається смак цього виду соків або ягідного пюре, стійкий сторонній присмак
Запах і аромат	Характерний для цього виду соків або ягідного пюре, без стороннього запаху	Характерний для цього виду соків або ягідного пюре, ледь помітний сторонній запах	Мало відчувається аромат цього виду соків або ягідного пюре, є сторонній запах	Мало відчувається аромат цього виду соків або ягідного пюре, стійкий сторонній запах	Не відчувається аромат цього виду соків або ягідного пюре, стійкий сторонній запах
Колір	Характерний для цього виду соків або ягідного пюре	Відповідає цьому виду соків або ягідного пюре, менш інтенсивний	Інтенсивність кольору помітно знижена	Не відповідає цьому виду соків або ягідного пюре, тьмяний	Тьмяний, неприємний
Консистенція	Драгелеподібна, щільна або злегка затяжна, однорідна	Драгелеподібна, щільна або злегка затяжна, має мало помітну неоднорідність	Драгелеподібна, затяжна, має помітну неоднорідність	Затяжна, неоднорідна	Неоднорідна, нестійка

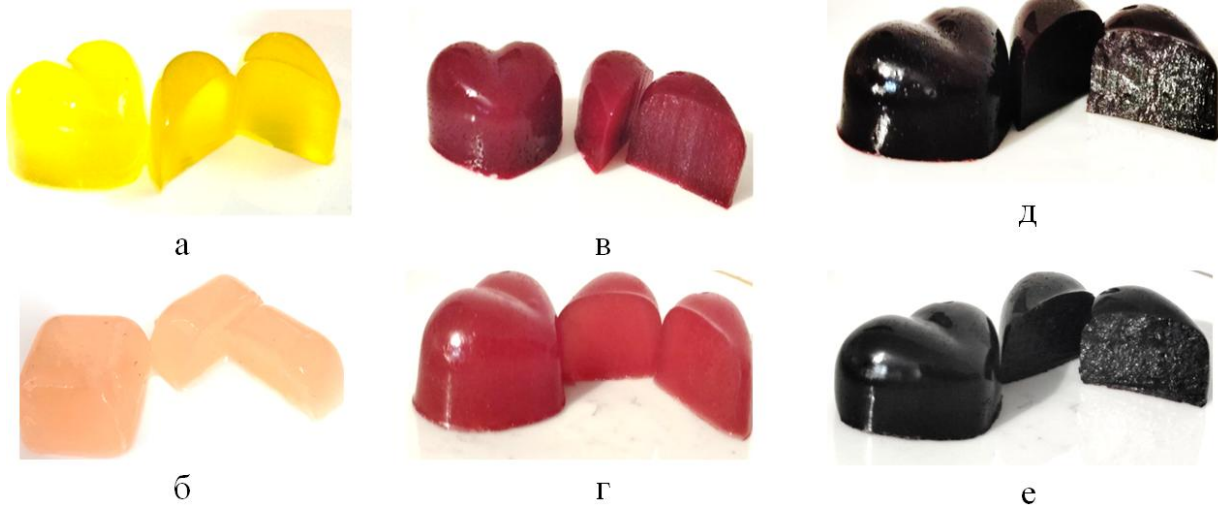


Рис. 1. Зовнішній вигляд експериментальних модельних композицій діабетичного желеино-фруктового мармеладу:

а – модельна композиція 1, б – модельна композиція 2; в – модельна композиція 3; г – модельна композиція 4; д – модельна композиція 5; е – модельна композиція 6

Органолептичні показники діабетичного желеино-фруктового мармеладу повинні відповідати вимогам, вказаним в таблиці 1 ДСТУ 4333: 2004 Мармелад. Загальні технічні вимоги [16]. Експерти оцінювали форму і стан поверхні продукту, його смак, запах, колір та консистенцію.

Всі вироби мали стійку форму, добрий смак, притаманний свіжим плодам та ягодам, приємний фруктовий та ягідний запах. За результатами органолептичного оцінювання найкращим виявилася модельна композиція 6, виготовлена зі чорничного пюре, води, желатину та порошку стевії, із середньою оцінкою 4,8 балів. Модельні композиції 1 та 3 отримали по 4,7 балів. Найменшу кількість балів отримала модельна композиція 2 – 4,2 бали.

Для розрахунку харчової та енергетичної цінності діабетичного желеино-фруктового мармеладу аналізували хімічний склад всіх складових компонентів (табл. 3) і використовували стандартну методику. Харчову цінність визначали за кількістю білків, жирів та вуглеводів у грамах, що містяться у 100 г діабетичного желеино-фруктового мармеладу, а його теоретичну калорійність визначали за формулою [17]:

$$E_m = \kappa_B \cdot B + \kappa_{жс} \cdot Ж + \kappa_B \cdot B + \kappa_K \cdot K, \quad (1)$$

де K_b , $K_{ж}$, K_v , K_k – калорійність 1 г, відповідно, білків, жирів, вуглеводів та органічних кислот, що містяться у продукті ккал (або кДж);

B , $Ж$, V , K – відсотковий (або масовий) вміст, відповідно, білків, жирів, вуглеводів та органічних кислот у 100 г діабетичного желеино-фруктового мармеладу, % (або г).

Таблиця 3. Хімічний склад компонентів діабетичного желеино-фруктового мармеладу

Назва	Яблучний сік	Апельсиновий сік	Малинове пюре	Чорничне пюре	Лимонний сік
	Вміст, г/ 100 г				
Вода	87,0	90,4	84,7	84,2	91,3
Білки	0,5	0,7	0,8	0,74	0,6
Жири	0,1	0,2	0,5	0,33	0,4
Вуглеводи загальні	11,7	8,0	8,3	12,6	3,0
Клітковина (харчові волокна)	0,2	0,6	3,7	2,4	2,0
Органічні кислоти	0,9	1,3	1,8	1,2	5,7
	Вміст, мг/ 100 г				
Вітамін А	0,54	0,30		0,032	0,01
Вітамін С	4,6	45,0	0,045	9,7	40,0
Вітамін В1	0,1	0,4	0,21	0,037	0,04
Вітамін В2	0,1	0,02	0,012	0,041	0,02
Вітамін В3	0,1	0,36		0,418	0,2
Вітамін В5		0,35	0,33	0,124	0,19
Вітамін В9	3,0	0,039	0,02	0,006	0,11
Вітамін Е		0,2	0,87	0,57	0,15
Вітамін К	2,2		7,8	19,3	
Магній Mg	5,0	13,0	22,0	6,0	12,0
Фосфор F	11,0	23,0	37,0	12,0	22,0
Калій К	107,0	175,0	151,0	77,0	138,0
Кальцій Са	8,0	18,0	25,0	6,0	26,0
Марганець Mn	0,035	0,03	0,67	0,34	0,40
Залізо Fe	0,26	0,3	3,6	0,08	0,6
Цинк Zn		0,2	0,41	0,16	0,06

Результати розрахунку харчової і енергетичної цінності для кожної модельної композиції діабетичного желеино-фруктового мармеладу подано в таблиці 4.

Таблиця 4. Харчова цінність та калорійність діабетичного желейно-фруктового мармеладу (в 100 г продукту)

	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Органічні кислоти, г	Клітковина, г	Калорійність	
						ккал	кДж
Модельна композиція 1	6,3	0,12	3,07	1,0	0,4	41,4	173,2
Модельна композиція 2	0,465	0,097	9,25	1,09	0,314	41,35	173,0
Модельна композиція 3	0,574	0,265	18,6	1,235	1,96	78,9	330,1
Модельна композиція 4	6,53	0,282	4,2	1,23	1,85	48,3	202,1
Модельна композиція 5	0,42	0,122	21,8	0,96	0,89	87,7	366,9
Модельна композиція 6	7,33	0,189	5,98	1,135	1,13	56,5	236,4

Найкалорійнішими виявились модельна композиція 3 на основі малинового пюре з додаванням фруктози та модельна композиція 5 на основі пюре чорниці з додаванням фруктози. Найменш калорійними є модельні композиції на основі фруктових соків.

Для отримання діабетичного желейно-фруктового мармеладу на основі ягідного пюре розроблено технологічну схему (рис. 2).

Приготовлене із свіжих або заморожених ягід пюре пастеризують за низьких температур з метою збереження корисних речовин, що входять до складу ягід. Агар необхідно замочити у воді та витримувати за температури 18...20 °С протягом 15...20 хв., після чого провести теплове оброблення до утворення драгледоподібної маси. Порошок стевії змішати з лимонним соком, нагріти до температури 40...50 °С. Всі інгредієнти перемішати до отримання однорідної маси за всім об'ємом. Після цього отриману мармеладну масу потрібно охолодити, розлити у форми і витримувати за температури 18...20 °С протягом 30...40 хв. Структура мармеладу стане стійкою, він буде добре тримати форму. Готовий мармелад вибрати з форми і охолодити за температури 16...18 °С протягом 6...8 годин.

Запропонована інноваційна технологія дозволяє отримати желейно-фруктовий мармелад з натуральних інгредієнтів, який містить вітаміни, макро- і мікроелементи, що є важливим для здорового харчування. Такий продукт не містить цукру-піску, має хороші органолептичні властивості та низький глікемічний індекс, тому може бути рекомендованим до вживання людям з цукровим діабетом.

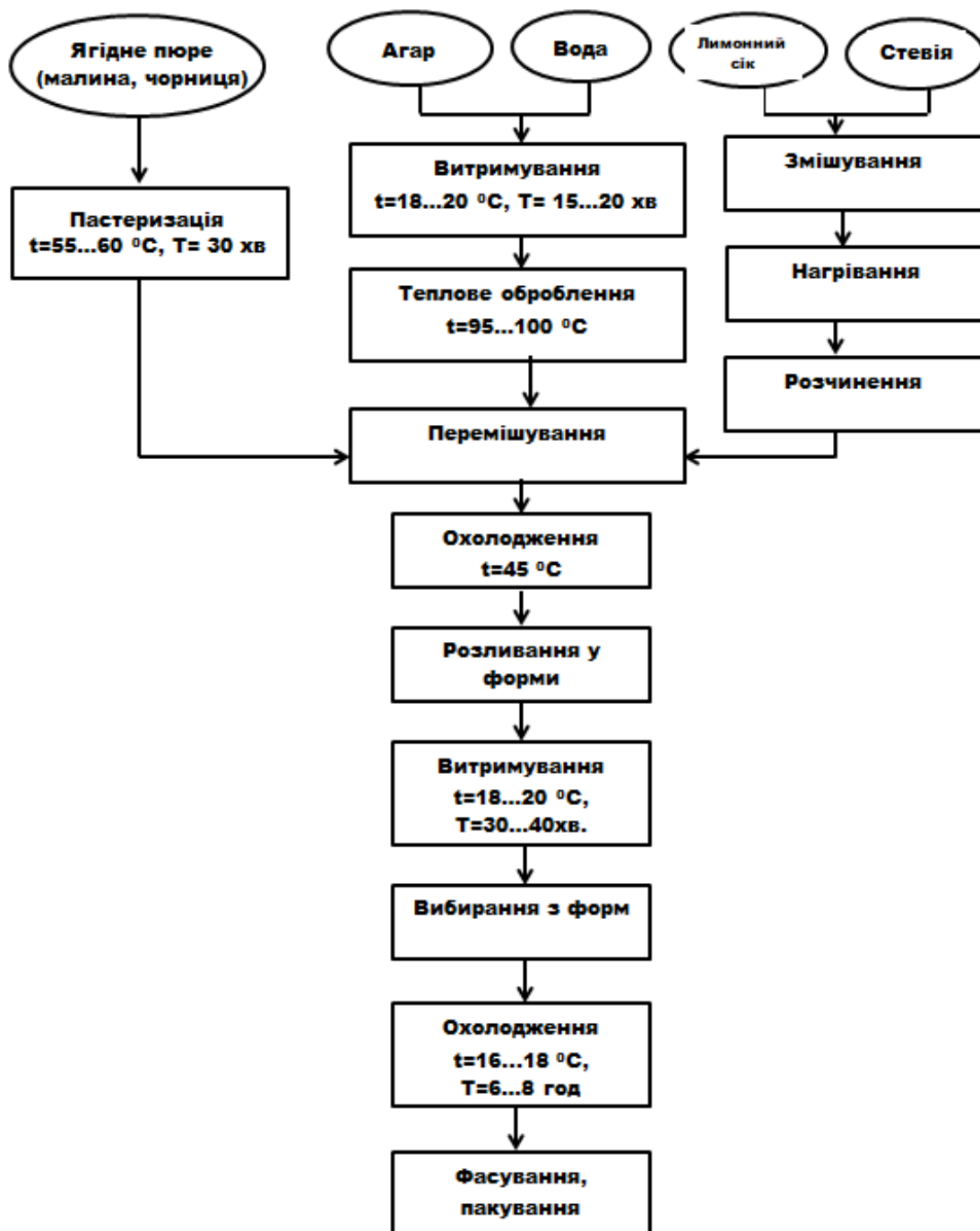


Рис. 2. Технологічна схема виробництва діабетичного желеино-фруктового мармеладу

Висновки та перспективи подальших досліджень. Проаналізувавши існуючі рецептури мармеладу дієтичного призначення та технології його виробництва, розроблено композиційний склад діабетичного желеино-фруктового мармеладу. Для підвищення харчової цінності мармеладу пропонується використовувати у його рецептурі натуральні фруктові соки та ягідні пюре. Розроблена інноваційна технологія діабетичного желеино-

фруктового мармеладу, яка передбачає низькотемпературну пастеризацію основних інгредієнтів для збереження їх корисних властивостей. До впровадження пропонується діабетичний желейно-фруктовий мармелад на основі чорничного та малинового пюре, що містить порошок стевії. Такий мармелад має відмінний смак, гарний зовнішній вигляд, багатий на вітаміни, макро- і мікроелементи та харчові волокна. Інноваційний продукт дозволить крафтовим виробникам та закладам ресторанного господарства розширити асортимент продукції дієтичного призначення.

Список використаних джерел

1. Сирохман І. В., Лебединець В. Т. Асортимент і якість кондитерських виробів. К.: Центр учбової літератури. 2009. 636 с.
2. Діабетичний мармелад «Ромашка», пат. 62829 Україна. № u2003065871; заявл. 24.06.2003 ; опубл. 15.12.2003, Бюл. № 12.
3. Діабетичний мармелад «Олексійко», пат. 62828 Україна. № u2003065870; заявл. 24.06.2003 ; опубл. 15.12.2003, Бюл. № 12.
4. Композиція інгредієнтів для мармеладу дієтичного пат. 97825 Україна. №u201410339 ; заявл. 22.09.2014 ; опубл. 10.04.2015, Бюл. № 7.
5. Желейно-фруктовий мармелад оздоровчого призначення, пат. 83986 Україна. №u201303610 ; заявл. 22.03.2013 ; опубл. 10.10.2013, Бюл. № 19.
6. Склад формового желейного мармеладу функціонального призначення з пектином, пат. 135081 Україна. № u201900892 ; заявл. 29.01.2019 ; опубл. 10.06.2019, Бюл. № 11.
7. Склад формового желейного мармеладу функціонального призначення з агаром, пат. 134696 Україна. № u201900893 ; заявл. 29.01.2019 ; опубл. 25.05.2019, Бюл. № 10.
8. Мармелад желейний «Обліпиховий вогник», пат. 130436 Україна. № u201806003; заявл. 30.05.2018 ; опубл. 10.12.2018, Бюл. № 23.
9. Склад мармеладу з оздоровчими властивостями «Свіжість» пат. 108006 Україна. №u201308405 ; заявл. 04.07.2013 ; опубл. 10.03.2015, Бюл. № 5.
10. Склад мармеладу з оздоровчими властивостями «Смакота» пат. 108007 Україна. №u201308410 ; заявл. 04.07.2013 ; опубл. 10.03.2015, Бюл. № 5.
11. Мармелад «Айвово-морквяний», пат. 107779 Україна. № u201511780; заявл. 30.11.2015 ; опубл. 24.06.2016, Бюл. № 12.
12. Філь М. та Михайлюк О. Інноваційні технології фруктового мармеладу. *Науковий вісник ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Харчові технології.* 2017, 19 (75), с. 55-58. <https://doi.org/10.15421/nvlvet7511>
13. Samokhvalova, O., Kasabova, K., Shmatchenko, N., Zagorulko, A., Zahorulko, A. Improving the marmalade technology by adding a multicomponent fruit-and-berry paste *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies.* 2021, 6 (11 (114)), P. 6–14. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.245986>

14. Дорохович, А. М. Використання желатину та цукрозамінників у виробництві желейних діабетичних цукерок та мармеладу. *Наукові праці Українського державного університету харчових технологій*. 2001. № 9. С. 62–64.

15. Стевія: шкода, користь стевії та інших підсолоджувачів: <https://www.unian.ua/health/country/10905242-steviya-shkoda-korist-steviji-ta-inshih-pidsolodzhuvachiv.html>

16. ДСТУ 4333: 2004. Мармелад. Загальні технічні умови. [Чинний від 2005-10- 01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2004. 181 с.

17. Дударев, І.М., Панасюк, С.Г. Технологічні розрахунки переробних та харчових виробництв: навчальний посібник. ІВВ Луцького НТУ, Луцьк. 2019, 432 с.

Reference

1. Syrokhman I. V., Lebedynets V. T. Assortment and quality of confectionery products. K.: Center of educational literature. 2009. 636 p.

2. Diabetychnyi marmelad «Romashka»: patent 62829 Ukraine. No u2003065871; stated 24.06.2003; published 15.12.2003, Bulletin No 12

3. Diabetychnyi marmelad «Oleksiiko»: patent 62828 Ukraine. No u2003065870; stated 24.06.2003; published 15.12.2003, Bulletin No 12

4. Kompozytsia ingredientiv dlya marmeladu diietychnoho: patent 97825 Ukraine. No u201410339; stated 22.09.2014; published 10.04.2015, Bulletin No 7

5. Fruktovo-jeleinyi marmelad ozdorovchoho pryznachennia: patent 97825 Ukraine. No u201410339; stated 22.09.2014; published 10.04.2015, Bulletin No 7

6. Sklad formovoho jeleinoho marmeladu funktsionalnoho pryznachennia z pektynom: patent 134696 Ukraine. No u201900892; stated 29.01.2019; published 10.06.2019, Bulletin No 11

7. Sklad formovoho jeleinoho marmeladu funktsionalnoho pryznachennia z agarom: patent 134696 Ukraine. No u201900892; stated 29.01.2019; published 25.05.2019, Bulletin No 10

8. Marmelad jeleinyi «Oblipyhovyi vognyk»: patent 130436 Ukraine. No u201806003; stated 30.05.2018 ; published 10.12.2018, Bulletin No 23

9. Sklad marmeladu z ozdorovchymy vlastyvoistamy «Svijist»: patent 108006 Ukraine. No u201308405; stated 04.07.2013; published 10.03.2015, Bulletin No 5

10. Sklad marmeladu z ozdorovchymy vlastyvoistamy «Smakota»: patent 108007 Ukraine. No u201308410; stated 04.07.2013; published 10.03.2015, Bulletin No 5

11. Marmelad «Aivovo-morkviany»: patent 107779 Ukraine. No u201511780; stated 30.11.2015 ; published 24.06.2016, Bulletin No 12

12. Fil M., Myhailiuk O. Innovative technologies of fruit marmalade. Scientific Bulletin of the LNU of Veterinary Medicine and Biotechnology. Series: Food technologies. 2017, 19 (75), p. 55-58. <https://doi.org/10.15421/nvlvet7511>

13. Samokhvalova, O., Kasabova, K., Shmatchenko, N., Zagorulko, A., Zahorulko, A. Improving the marmalade technology by adding a multicomponent fruit-and-berry paste Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2021, 6 (11 (114)), P. 6–14. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.245986>

14. Dorokhovych, A. M. The use of gelatin and sugar substitutes in the production of jelly diabetic candies and marmalade / A. M. Dorokhovych, E. I. Kovalevska, V. M. Yatsenko // Scientific works of the Ukrainian State University of Food Technologies. 2001. № 9. P. 62–64.

15. Stevia: harm, benefits of stevia and other sweeteners: <https://www.unian.ua/health/country/10905242-steviya-shkoda-korist-steviji-ta-inshih-pidsolodzhuvachiv.html>

16. DSTU 4333: 2004. Marmalade. General technical conditions. [Effective from 2005-10-01]. View. officer Kyiv: Derzhspozhivstandard of Ukraine, 2004. 181 p.
17. Dudarev, I.M., Panasiuk, S.G. Technological calculations of processing and food industries: study guide. Lutsk State Technical University, Lutsk. 2019, 432 p.

The aim of the article is to develop a recipe for diabetic jelly-fruit marmalade and an improved technological scheme for its production based on the analysis of existing marmalade recipes.

***Methodology.** Research had conducted using general methods: complex methods – analysis and synthesis and empirical methods – observation and comparison. Organoleptic evaluation of the model compositions of diabetic jelly-fruit marmalade had carried out using sensory analysis and tasting.*

***Results.** Various types of marmalade are presented on the Ukrainian market. Its main components are granulated sugar, molasses, raw fruit and a gelling agent (pectin, agar or gelatin). In addition, the marmalade recipe includes food dyes and flavorings. Such a product is high in calories, has a high glycemic index and it is unacceptable for consumption by people with diabetes. The assortment of confectionery products based on natural raw materials, containing sugar substitutes, is quite narrow. Therefore, in order to diversify the assortment, it is important to create a composition of jelly-fruit marmalade which using fruit and berry purees and juices and enriched with vitamins, macro- and microelements.*

The composition of the diabetic jelly-fruit marmalade had proposed in the article is basing on the analysis of diabetic and health-improving marmalade recipes developed by scientists. The main ingredients are natural fruit juices and berry purees. To improve the taste, added fructose and stevia powder – sugar substitutes characterized by a low glycemic index. The results of the organoleptic evaluation had showed that the diabetic jelly-fruit marmalade with natural ingredients has a good appearance and excellent taste. The caloric value of this sweet product containing stevia powder is low, and therefore such a product can be used as a dietary supplement. The improved technology of diabetic jelly-fruit marmalade based on fresh or frozen berry puree is presented. Berry puree is recommended to be pasteurized at low temperatures. Such heat treatment of berry puree contributes to the preservation of vitamins, macro- and microelements.

***Practical significance.** The composition of the diabetic jelly-fruit marmalade had developed b which based on the results of the analysis of the existing dietary marmalade recipes. The ingredients that make up this sweet product are approved for use by people with diabetes and other endocrine diseases. The proposed innovative product can be produced by craft manufacturers and restaurants.*

***Key words:** jelly-fruit diabetic marmalade, fructose, stevia, gelatin, agar. organoleptic evaluation, innovative marmalade technology.*

*Стаття рекомендована до друку доктором технічних наук,
професором ЛНТУ Ягелюк С.В.
Дата надходження в редакцію 05.01 2023 р.*