

УДК 663.19.3

**М.І. Погожих**, д-р техн. наук

**В.В. Євлаш**, д-р техн. наук

**О.В. Нєміріч**, канд. техн. наук

**А.В. Гавриш**

## **ТЕХНОЛОГІЯ ЖИРОВОГО НАПІВФАБРИКАТУ ДЛЯ КОНДИТЕРСЬКОЇ ТА ШОКОЛАДНОЇ ГЛАЗУРІ АНТИАНЕМІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ**

*Розроблено технологію жирогового напівфабрикату з використанням залізовмісної дієтичної добавки «Гемовітал», який призначено для виготовлення кондитерської та шоколадної глазури.*

*Разработана технология жирогового полуфабриката с использованием железосодержащей диетической добавки «Гемовитал», который предназначен для изготовления кондитерской и шоколадной глазури.*

*By the Technology of fatty intermediate product is developed from use of iron of dietary addition of «Haemovital», which is intended for making of pastry cook and chocolate glazes.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** На сьогодні населення України все частіше включає до раціону свого харчування кондитерські вироби. Збільшився обсяг споживання цієї продукції у шкільному харчуванні. Зростає попит також на кондитерську продукцію дієтичного напрямку.

Інгредієнти рецептури, що використовуються під час виробництва цієї кондитерської продукції, містять незначну кількість мінеральних речовин та вітамінів, які у процесі технологічної обробки руйнуються, що знижує харчову та біологічну цінність готового продукту.

Хімічний склад будь-якої кондитерської продукції потребує значної корекції, зокрема, на вміст заліза, дефіцит якого є суттєвим у раціоні харчування населення нашого регіону.

Одним зі шляхів підвищення харчової цінності кондитерських виробів є введення біологічно активних речовин в оздоблювальні напівфабрикати, наприклад, глазури.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Огляд сучасної літератури показав, що розробки в напрямку збагачення глазури на біологічно активні речовини для кондитерських виробів є одиничними.

Так, відомий спосіб виробництва глазури для кондитерських виробів завдяки внесенню, замість какао-продуктів, порошку з кісточок винограду, а також додаванню молочно-солодового продукту [1]. Внесення вказаних інгредієнтів дозволяє збагатити напівфабрикат біологічно активними речовинами і виключити з його рецептури цінну сировину завдяки використанню доступної.

Розроблено технологію глазури у разі заміни частини какао-порошку на фруктово-овочевий, що також сприяє підвищенню харчової цінності оздоблювального напівфабрикату [2].

Відомо технології глазури для морозива з функціональними властивостями із використанням екстрактів меліси лікарської, м'яти перцевої та фенхеля звичайного. Напівфабрикати мають сприятливі органолептичні характеристики і можуть бути джерелом поповнення організму людини комплексом біологічно активних речовин природного походження під час споживання кондитерських виробів [3–5].

**Мета та завдання статті.** Метою досліджень була розробка технології жирового напівфабрикату з використанням залізовмісної дієтичної добавки «Гемовітал», який є основою для виготовлення кондитерської та шоколадної глазури антианемічного спрямування. До завдань досліджень входило вивчення впливу дисперсності порошкоподібної дієтичної добавки «Гемовітал» на стійкість жирової суспензії до седиментації.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Відомо, що технологія традиційної шоколадної глазури передбачає отримання какао тертого з какао-бобів і подальше його подрібнення до отримання однорідної жирової дисперсії з какао-порошком зі ступенем подрібнення 95% за Реувом.

Для цієї мети під час виготовлення шоколадної маси та глазури здійснюють технологічну операцію – вальцювання какао тертого, де какао боби диспергуються з одночасним виділенням з них какао-масла і розподілу у ньому какао-порошку з розміром часточок  $(10...15) \cdot 10^{-6}$  м.

Для отримання жирового напівфабрикату антианемічного спрямування використано порошкоподібну дієтичну добавку «Гемовітал» із розміром часточок основної фракції  $(25...30) \cdot 10^{-6}$  м, яка містить гемове залізо  $(0,7...1,3$  г / кг добавки), що легко засвоюється організмом людини, та цінний тваринний білок (75%), сприяє формуванню коричневого (шоколадного) кольору і зниженню собівартості готової продукції завдяки заміні частини какао-порошку в

рецептурі виробів. У якості антиоксиданту обрано вітамін Е в кількості 70 мг/100 г жиру.

Багатократними попередніми дослідженнями встановлено, що при внесенні дієтичної добавки «Гемовітал» у разі дотримання традиційних технологічних режимів виникає явище седиментації її часточок у твердих рослинних жирах.

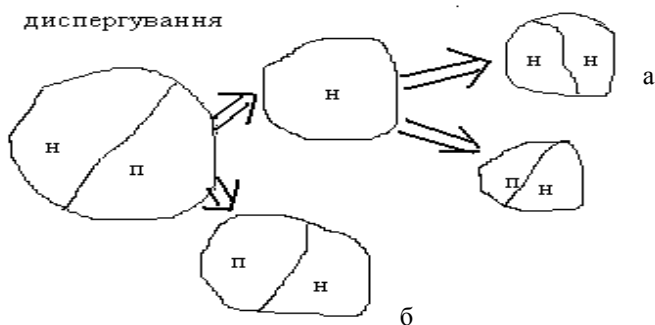
Розглядаючи отриману жирову суспензію як дисперсну систему, де середовищем є жир, а фазою – часточки порошку «Гемовітал», слід враховувати складність механізмів утворення такої суспензії, в першу чергу, через енергетичну неоднорідність поверхні часточок по відношенню до середовища. Оскільки порошок «Гемовітал» має здатність до набухання та часткового розчинення у воді [6], то поверхня його часточок має початкові ділянки, які характеризуються певною мірою спорідненості до полярного розчинника. З іншого боку, на поверхні *a priori* повинні бути і ділянки, які виявляють спорідненість й до неполярного розчинника.

Враховуючи це, вивчали набухаємість порошку у жирі за допомогою мікрофотографій шляхом підрахунку часточок з даним діаметром. Для цього порошок добавки поміщали у жири, розплавлені за температури 36...40° С і подрібнювали у твердому рослинному жирі до отримання розміру часточок дієтичної добавки «Гемовітал» не більше (10...16)·10<sup>-6</sup> м ретельним перетиранням у ступці, що дозволяє досягти вказаних розмірів часточок, як під час подрібнення у колоїдному млині, що, з точки зору фізикоїдної хімії, є можливим.

Результати, отримані у ході досліджень, дозволили схематично навести частинку дієтичної добавки «Гемовітал» у жирі у вигляді поверхні, яка має полярні та неполярні ділянки, отримані у ході диспергування (рис. 1).

Відомо [7], що самодиспергування часточок при незначних напруженнях руйнування ініціюється, якщо подальший стан утворених поверхонь характеризується меншою вільною енергією, ніж попередній. Це свідчить про утворення додаткових поверхонь, площа яких, в основному, утворена неполярними молекулами, тобто варіант а), рис. 1 є більш імовірним у разі руйнування часточок безпосередньо в жирі.

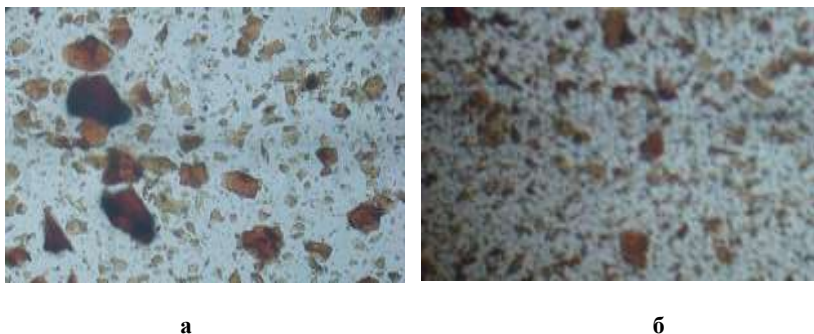
Такий прийом дозволить знизити когезію часточок у середовищі жиру за рахунок взаємодії полярних груп і підвищити седиментаційну стійкість суспензії порошку «Гемовітал» у твердих рослинних жирах.



**Рисунок 1 – Схема варіантів диспергування часточок порошку «Гемовітал»: а) неполярні / неполярні; б) полярні / неполярні**

У зв'язку з цим проведено дослідження з вивчення додаткового подрібнення порошку у жирі. Для цього порошок змішували і подрібнювали з твердим рослинним жиром (наприклад, пальмоядровим маслом або какао-маслом) у співвідношенні за масою 1 : 2 відповідно до отримання розміру часточок добавки не більше  $(10...16) \cdot 10^{-6}$  м, що наближене до таких у какао тертого.

Розподіл часточок за діаметром визначали мікроскопіюванням методом прямого підрахунку (рис. 2).

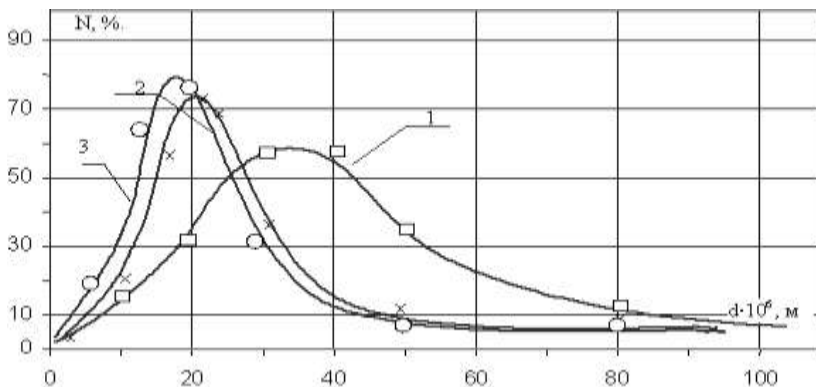


**Рисунок 2 – Мікрофотографії порошку «Гемовітал»: а – до подрібнення у пальмоядровому маслі; б – після подрібнення у пальмоядровому маслі**

Як видно з мікрофотографій (рис. 2), спостерігається деяке додаткове подрібнення порошку «Гемовітал» у пальмоядровому маслі.

Це також підтверджується і відсутністю «мармуровості» поверхні, тобто спостерігається однорідність забарвлення готової глазури з використанням дослідженого жирового напівфабрикату.

Розподіл часточок порошку «Гемовітал» за методом діаметрами наведено на рис. 3.



**Рисунок 3 – Розподіл часточок порошку «Гемовітал» за діаметрами: 1 – контроль; 2 – диспергування порошку в пальмоядровому маслі; 3 – диспергування попередньо замоченого в етиловому спирті порошку в пальмоядровому маслі**

Для додаткового зневоднення порошок «Гемовітал» витримували в етиловому спирті, після чого проводили подрібнення у пальмоядровому маслі.

Результати дослідження розподілу часточок порошку «Гемовітал» за діаметрами показано на рис. 3, де видно, що під час подрібнення часточок добавки криві розподілу часточок за діаметром (крива 2 та 3) зміщуються у бік менших розмірів відносно вихідного зразка (крива 1). При цьому зростає монодисперсність часточок: криві розподілу стають вужчими, а величина піків більшою. Насамперед слід відзначити, що попередня експозиція порошку в етиловому спирті також сприяє виникненню монодисперсності та впливає на колір отриманих таким чином суспензій.

Крім того, у ході досліджень встановлено, що стійкість до седиментації суспензій жирів різного походження і дієтичної добавки забезпечується за тих же значень діаметра часточок порошку «Гемовітал», що й під час використання пальмоядрового масла.

Проведено серію досліджень з вивчення подрібнення часточок порошку «Гемовітал» у вершковому маслі, оскільки воно застосовується у виготовленні глазурі для сирків та мас з кисломолочного сиру.

Встановлено, що подрібнення дієтичної добавки «Гемовітал» у вершковому маслі характеризується більш широкою лінією розподілу часточок за діаметром, що, очевидно, зумовлено більшим вмістом води у маслі, і подрібнення часточок (їх руйнування) відбувається як за полярними, так і неполярними поверхнями (рис. 1).

У всіх випадках під час додаткового подрібнення вказаним способом у жирі досягнуто високої стійкості суспензії у полі сил тяжіння: на висоті до  $0,2 \cdot 10^{-3}$  м стійкість суспензії залишалась без видимих змін (за час до затвердіння жиру).

Відзначено, що під час багатократного плавлення та застигання пальмоядрового масла стійкість до седиментації суспензії зберігається. Очевидно, це пояснюється не стільки зменшенням розміру часточок порошку «Гемовітал» (дисперсність збільшується у 1,5...1,7 рази), скільки утворенням неполярних поверхонь часточок добавки. Внаслідок цього часточки мають більшу спорідненість із жиром, а під час його затвердіння не відбувається когезія окремих часточок.

Таким чином, встановлено, що додаткове подрібнення порошку «Гемовітал» під час перетирання протягом певного часу у жирі призводить до збільшення ступеня дисперсності його часточок, поверхня яких характеризується більшою спорідненістю до жиру, ніж у вихідному порошку.

Одержані результати досліджень дозволили розробити технологію жирового напівфабрикату антианемічного спрямування. Жировий напівфабрикат являє собою дисперсну систему, де дисперсним середовищем є рослинний твердий жир (пальмоядрове чи какао-масло), а дисперсною фазою – тверді часточки порошкоподібної дієтичної добавки «Гемовітал».

Застосування жирового напівфабрикату дозволяє збагатити шоколадну чи кондитерську глазур на гемове залізо у заданій кількості. При цьому рецептура глазурі коригується за вмістом жиру і какао-порошку. Рецептура жирового напівфабрикату наведена в табл. 1.

Функціональну схему виготовлення жирового напівфабрикату наведено на рис. 4.

На стадії приготування рецептурної суміші розплавляється

**Таблиця 1 – Рецептūra жирового напівфабрикату  
для кондитерської та шоколадної глазури антианемічного  
спрямування**

№ з/п	Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на 1 кг, г	
			У натурі	У сухих речовинах
1	Какао-олія або пальмоядрове масло	99,9	679,70	679,02
2	Дієтична добавка «Гемовітал»	95,0	334,80	318,06
3	Вітамін Е	99,9	0,58	0,58
	Разом	–	1015,08	997,66
	Вихід готової продукції, г	–	1000,00	983,0

жир, додається дієтична добавка «Гемовітал» і ретельно перетирається до отримання розміру часточок добавки не більше  $(10 \dots 16) \cdot 10^{-6}$  м.

Процес змішування проводиться за температури не більше 40...42° С.

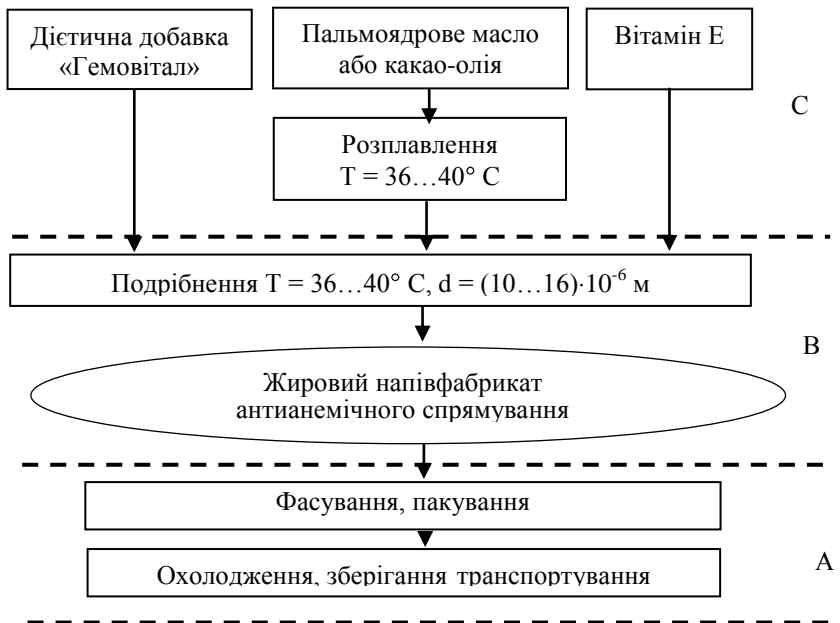
Після закінчення перемішування готовий жировий напівфабрикат фасують в полімерні пакувальні матеріали. Фасований напівфабрикат укладають у фанерні, дощаті, полімерні ящики, ящики з гофрованого картону, попередньо вистелені пергаментом, або целофаном, або полімерними плівками.

Зберігання напівфабрикату проводять за температури 16...18° С і відносній вологості повітря не вище 75%.

У жировому напівфабрикаті для кондитерської та шоколадної глазури антианемічного спрямування досліджено органолептичні та фізико-хімічні показники якості, які наведено у таблицях 2 та 3.

За органолептичними показниками якість напівфабрикату наближена до показників какао тертого, що відповідає вимогам ГСТУ 18.11-96 [8] і є напівфабрикатом для виготовлення шоколаду та шоколадних мас.

Функціональну схему виготовлення жирового напівфабрикату наведено на рис. 4.



**Рисунок 4 – Функціональна схема виготовлення жирового напівфабрикату : С – підготовка сировини до виробництва; В – приготування рецептурної суміші; А – товарне оформлення напівфабрикату**

Визначення фізико-хімічних показників якості напівфабрикату показало досягнення ступеня подрібнення 95% за Рутовим, що відповідає вимогам до какао тертого і шоколадних мас ГСТУ 18.11-96 [8].

Досліджено харчову та енергетичну цінність жирового напівфабрикату (табл. 4).

Як видно з даних таблиці 4, вміст білка в напівфабрикаті досить високий завдяки вмісту повноцінного тваринного білка дієтичної добавки «Гемовітал».



**Таблиця 2 – Органолептичні показники якості жирового напівфабрикату для кондитерської та шоколадної глазури антианемічного спрямування**

<b>Показник</b>	<b>Характеристика</b>
Зовнішній вигляд	Однорідна маса твердого жиру, що містить дієтичну добавку
Колір	Коричневий, шоколадний
Смак	Властивий даному виду жиру, без стороннього присмаку
Запах	Властивий даному виду жиру, без стороннього запаху
Консистенція	За температури 16...18° С – тверда, однорідна; за 28...36° С – в'язко-текуча, однорідна

**Таблиця 3 – Фізико-хімічні показники якості жирового напівфабрикату для кондитерської та шоколадної глазури антианемічного спрямування**

<b>Показник</b>	<b>Значення, %</b>
Масова частка вологи	1,7
Масова частка жиру	67,0
Масова частка загального цукру (в перерахунку на цукрозу)	–
Ступінь подрібнення (за Рутовим)	95
Масова частка золи, що нерозчинна в розчині соляної кислоти з масовою часткою 10%, %	0,5

**Таблиця 4 – Харчова та енергетична цінність жирового напівфабрикату**

<b>Продукт</b>	<b>Вміст білків, г</b>	<b>Вміст жирів, г</b>	<b>Вміст вуглеводів, г</b>	<b>Калорійність, ккал</b>
Жировий напівфабрикат для кондитерської та шоколадної глазури антианемічного спрямування	25,0	67,0	5,0	723

**Висновки.** Відзначено, що з метою підвищення седиментаційної стійкості жирової суспензії, яка містить порошкоподібну дієтичну добавку «Гемовітал», можна застосовувати технологічну операцію подрібнення добавки у твердому рослинному жирі.

Висока седиментаційна стійкість суспензії жиру і «Гемовітал» дозволила розробити рецептуру і схему технологічного процесу напівфабрикату для глазури з антианемічною спрямованістю.

Досліджено органолептичні, фізико-хімічні показники якості одержаного напівфабрикату, а також його харчову та енергетичну цінність.

#### *Список літератури*

1. Пат. 21956 Україна, А23D 9/007 МПК (2006). Спосіб виробництва глазури для кондитерських виробів [Текст] / Г. С. Плаксієв, М. М. Колесник, В. І. Галицька, К. І. Хорохонько, В. Ю. Гайдукова ; заявник і патентовласник ЗАТ «ЖИТОМИРСЬКІ ЛАСОЦІ». – № 94127832 ; заявл. 01.12.1994 ; опубл. 30.04.1998, Бюл. №2. – 2 с.

2. Пат. 6838 Україна, А23G1/100 UA. Композиція для одержання глазури [Текст] / Ю. Ф. Снежкін, Р. О. Шапар; заявник і патентовласник ІТТН АН України. – № 20041209970 ; заявл. 06.12.2004 ; опубл. 16.05.2005, Бюл. №5. – 4 с.

3. Пат. 63606 А Україна, А61 Р 25/20 МПК (2006). Склад глазури для морозива з функціональними властивостями меліси [Текст] / С. В. Штепа, А. І. Українець, І. В. Солов'янчик; заявник і патентовласник НУХТ. – № 2003054280 ; заявл. 13.05.2003 ; опубл. 15.01.2004, Бюл. № 1. – 2 с.

4. Пат. 63607 А Україна, А61 Р 25/24 МПК (2006). Склад глазури для морозива з функціональними властивостями м'яги [Текст] / С. В. Штепа, А. І. Українець, І. В. Солов'янчик; заявник і патентовласник НУХТ. – № 2003054281 ; заявл. 13.05.2003 ; опубл. 15.01.2004, Бюл. № 1. – 2 с.

5. Пат. 63608 А Україна, А61 Р 1/16 МПК (2006). Склад глазури для морозива з функціональними властивостями фенхеля [Текст] / С. В. Штепа, А. І. Українець, І. В. Солов'янчик ; заявник і патентовласник НУХТ. – № 2003054282 ; заявл. 13.05.2003 ; опубл. 15.01.2004, Бюл. № 1. – 2 с.

6. Євлаш, В. В. Наукові основи технології дієтичної добавки і харчових продуктів антианемічного спрямування зі стабілізованим гемовим залізом [Текст]: автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.18.16. / В. В. Євлаш. – Х., – 2009. – 42 с.

7. Ходаков, Г. С. Фізика измелъчения [Текст] / Г. С. Ходаков. – М. : Наука, 1973. – 307 с.

8. ГОСТ 18.11-96. Какао. Напівфабрикат какао терте. Технічні умови. [Текст]. – К. : Держстандарт України, 1996. – 4 с.

Отримано 31.03.2010. ХДУХТ, Харків.

© М.І. Погожих, В.В. Євлаш, О.В. Неміріч, А.В. Гавриш, 2010.