

**Міністерство аграрної політики та продовольства
України**



ПРАЦІ
Таврійського державного
агротехнологічного університету

Випуск 13 Том 7

Наукове фахове видання

Мелітополь – 2013 р.

УДК 621.311:631

ПЗ.8

Праці / Таврійський державний агротехнологічний університет –
Вип. 13 . Т. 7 – Мелітополь: ТДАТУ, 2013.– 179 с.

Друкується за рішенням Вченої Ради ТДАТУ,
Протокол № 4 від 24 грудня 2013 р.

У збірнику наукових праць публікуються матеріали за результатами досліджень у галузі механізації сільського господарства, харчових виробництв, переробки та зберігання сільськогосподарської продукції, енергетики та автоматизації процесів агропромислового та харчового виробництв.

Редакційна колегія праць ТДАТУ:

Кюрчев В.М. – к.т.н., проф., ректор ТДАТУ (головний редактор);
Надикто В.Т. – чл.-кор. НААН України, д.т.н., проф. (заступник
головного редактора); Діордієв В.Т. – к.т.н., проф. (відповідальний
секретар); Дідур В.А. – д.т.н., проф.; Кушнар'єв А.С. – чл.-кор. НААН
України, д.т.н., проф.; Леженкін О.М. – д.т.н., проф.; Малкіна В.М. –
д.т.н. проф.; Никифорова Л.Є. – д.т.н., проф.; Овчаров В.В. – д.т.н.,
проф.; Панченко А.І. – д.т.н., проф.; Скляр О.Г. – к.т.н., доц.;
Тарасенко В.В. – д.т.н., проф.; Шацький В.В. – д.т.н., проф.;
Ялпачик Ф.Ю. – к.т.н., проф.

Відповідальний за випуск – к.т.н., проф. Ялпачик Ф.Ю.

Редактор – к.т.н., доц. Самойчук К.О.

Кафедра обладнання переробних і харчових виробництв

Адреса редакції: ТДАТУ
Просп. Б. Хмельницького, 18
м. Мелітополь
Запорізька обл.
72312 Україна

ISSN 2078-0877

© Таврійський державний агротехнологічний університет, 2013.

УДК 664.8.004.12:544.022.82

ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГІЇ ТЕРМОСТІЙКОЇ НАЧИНКИ НА ОСНОВІ МОЛОЧНОЇ СИРОВИНИ З ВИКОРИСТАННЯМ ПЕКТИНУ

Любенко Г. Д., аспірант*,

Обозна М. В., к.т.н.,

Перцевой Ф. В., д.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел.(093) 670-52-04

Анотація – дану роботу присвячено розробці технології термостійкої молоковмісної начинки, де в якості структуроутворювачів використовуються пектин та крохмаль. Обґрунтування технологічних режимів та параметрів виробництва продукту.

Ключові слова – начинка, термостійкість, структуроутворювачі, гідролоїди, полісахарид, підсистема, технологічна система.

Постановка проблеми. Сучасний ринок кондитерських виробів досить широкий і постійно потребує їх оновлення та розширення. Виробники шукають нові, перспективні напрямки для розширення асортименту кондитерських виробів, а також поліпшення конкурентно-спроможних, споживчих та органолептичних властивостей, які б відповідали наступним вимогам:

– мати високі органолептичні властивості (смак, запах, колір) та консистенцію;

– мати певні фізико-хімічні та реологічні характеристики;

– зберігати показники якості на протязі усього терміну зберігання.

Враховуючи наведені вимоги, перспективним напрямком оновлення асортименту на сьогодні є розроблення термостійких молоковмісних начинок. Для надання начинці необхідних реологічних та функціонально-технологічних властивостей використовують гідролоїди, які задіяні у виробництві продуктів харчування, такі, як: агар, карагінан, фуцелларан, пектин, желатин, целюлоза і її похідні, а також крохмалі і ін. Використання гідролоїдів дозволяє покращити органолептичні та структурно-механічні показники, зв'язувати вільну вологу, захищати білок і проводити теплову обробку, а також змінити

© Любенко Г. Д., аспірант, Обозна М. В., к.т.н., Перцевой Ф. В., д.т.н., проф.

* *Науковий керівник - д.т.н., професор Перцевой Ф.В.*

консистенцію готового продукту [4]. Продукти, до складу яких входять гідроколоїди, характеризуються поєднанням міжфазної поверхні з високою об'ємною концентрацією дисперсної фази в дисперсному середовищі.

Аналіз останніх досліджень. На сьогоднішній день велика різноманітність кондитерських виробів представляє необмежені можливості для застосування пектину у виробництві желейних та збивних виробів.

У зв'язку з низькою собівартістю та конкурентоспроможністю значна увага приділяється пектину та крохмалю, які виділяють із рослинної сировини практично в незмінному вигляді, зберігаючи при цьому всі функціональні властивості [1;2;6].

Пектин – це рослинний полісахарид, який за хімічною будовою складається з полігалактуронової кислоти [7]. Важливою умовою, що визначає властивості пектину, а також його розчинність та структуроутворення, є ступінь етерифікації, який характеризується відношенням кількості етерифікованих груп галактуронової кислоти до загальної кількості галактуронової кислоти. В залежності від кількості етерифікованих груп пектин поділяють:

- високоетерифікований пектин;
- низькоетерифікований.

У вітчизняному виробництві кондитерських виробів широко застосовують високоетерифікований пектин, використання якого потребує дотримання жорстких технологічних умов: високої температури формування, чітких значень рН 2,8 – 3,5, яке досягається додаванням молочної або лимонної кислоти, а також вмісту сухих речовин не менше 55%. На відміну від високоетерифікованого пектину більш простим у використанні є низькоетерифікований пектин, який не потребує певних значень рН і може утворювати гель при низькому вмісті сухих речовин, але обов'язковою умовою є наявність у системі іонів кальцію, які утворюють кальцієві містки, що пов'язують окремі ланки разом [5;87].

Крохмаль – полісахарид, що міститься у рослинах у вигляді окремих зерен. Широкого використання набув у харчовій промисловості завдяки його здатності до набрякання і поглинання води. Ступінь набрякання залежить від температури, співвідношення води та самого крохмалю [3]. При набряканні крохмальні зерна збільшуються в об'ємі, що свідчить про розрив і послаблення деяких водневих зв'язків. Частина полісахаридів розчиняється і залишається у просторі крохмального зерна, а частина дифундує у навколишню систему, дисперсія якої утворює в'язку систему.

Формування цілей статті (постановка завдання).
Обґрунтування технологічних режимів та параметрів виробництва

термостійкої молоковмісної начинки з використанням пектину «ніжна» та «м'яка», до складу якої входять компоненти, що наведені у таблиці 1.

Основна частина. Найбільш складними в технологічному аспекті виробництва є термостійкі начинки, особливість, яких полягає у випіканні за температури 200 ... 230 °С протягом (10 ... 20) × 60с, при цьому вони повинні зберігати свої органолептичні та фізико-хімічні властивості.

Нами були розроблені термостійкі молоковмісні начинки: «м'яка» та «ніжна» з використанням низькоетерифікованого пектину, рецептурний склад яких наведено у таблиці 1.

Таблиця 1 – Рецептурний склад термостійкої молоковмісної начинки «м'яка» і «ніжна»

№ п/ п	Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Загальні витрати сировини з урахуванням втрат у технологічному процесі, кг			
			У натурі	У сухих речовинах	У натурі	У сухих речовинах
			«м'яка»		«ніжна»	
1.	Цукор	99,85	43,15	43,06	47,40	47,31
2.	Молоко сухе знежирене	96,00	15,60	14,95	–	–
3.	Молоко сухе жирністю 25%				23,00	22,09
4.	Патока крохмальна	78,00	6,00	4,31	6,80	4,87
5.	Крохмаль кукурудзяний модифікований	88,00	3,60	3,16	2,70	2,387
6.	Олія соняшникова рафінована дезодорована	99,00	3,00	2,97	–	–
7.	Пектин цитрусовий	90,00	0,96	0,86	1,40	1,22
8.	Цитрат кальцію	97,00	0,07	0,05	0,1	0,05
9.	Вода питна	-	52,70	-	48,70	-
	Всього	-	125,00	69,37	130,00	77,93
	Вихід	55,50	100,00	55,50	100,00	60,00

Для кращого розуміння технологічного процесу термостійких молоковісних начинок «м'яка» та «ніжна» з використанням пектину нами представлено технологічну систему їх виробництва у вигляді взаємозв'язаних підсистем (рис. 1.).



Рис. 2. Технологічна система виробництва термостійких молоковісних начинок «м'яка» і «ніжна».

З наведеного рисунку видно, що технологічна система виробництва термостійких молоковісних начинок «м'яка» і «ніжна» починається з підсистеми Е: «Підготування сухих компонентів» і завершальною є підсистема А: «Замороження та зберігання термостійкої молоковісної начинки». Вона утворюється із взаємопов'язаних наступним чином підсистем: Е «Підготування сухих компонентів», Д «Змішування та теплова обробка» та С «Розлив та структурування», В «Отримання термостійкої молоковісної начинки». Послідовність з'єднання підсистем, кожна з яких складається з послідовності операцій, має визначену функцію, а також складає технологічну систему (таблиця 3), яка представлена з метою надання більш повної характеристики режимів та параметрів технологічного процесу, а також харчової та біологічної цінності кінцевого продукту.

Таблиця 3. – Технологічна система виробництва термостійких молоковомісних начинок «м'яка» та «ніжна»

Найменування підсистеми	Найменування операції	Характеристика функціонування підсистем
Е «Підготування сухих компонентів»	Е ₁ { Перемішування	Забезпечення розчинності, харчової та біологічної цінності, а також контроль мікробіологічних показників
	Набрякання	
	Відновлення	
	Пастеризація	
	Охолодження	
Емульгування		
Д «Змішування та теплова обробка»	Уварювання	Додавання рецептурних компонентів, обґрунтування температурних режимів, формування структурно-механічних та фізико-хімічних властивостей
С «Розлив та структурування»	Формування	Надання форми, структури та термостійких властивостей
	Структурування	
В «Отримання термостійкої молоковомісної начинки»	Фасування	Отримання ТМН «м'яка» і «ніжна» з заданими фізико-хімічними, структурно-механічними, органолептичними і мікробіологічними характеристиками
	Реалізація	
	Зберігання	
А «Замороження та зберігання»	Замороження	
	Зберігання	

Виробництво термостійких молоковомісних начинок «м'яка» та «ніжна» починається з підсистеми Е «Підготування сухих компонентів». Змішують порошок пектину цитрусового низькоетерифікованого з частиною цукру та водою питною за температури 40 ... 45°C. Отриману систему залишають для набрякання та розчинення. Далі змішують молоко сухе знежирене (молоко сухе жирністю 25%) з частиною цукру, що залишився, та водою з температурою 30 – 35°C і перемішують. Отриману суміш пастеризують, охолоджують, вносять крохмаль кукурудзяний модифікований і перемішують, а при виробництві термостійкої молоковомісної начинки «м'яка» в охолоджену суміш вносять олію соняшникову рафіновану дезодоровану і емульгують.

Підсистема D «Змішування та теплова обробка». Приготовлену систему пектину уварюють за температури 95 – 100^oC, додають патоку і після уварювання вносять отриману суміш, а при виробництві термостійкої молоковмісної начинки «м'яка» в отриману систему вносять емульсію і після уварювання вносять патоку крохмальну та продовжують теплову обробку при цій же температурі. За декілька хвилин до закінчення процесу додають цитрат кальцію.

Підсистема C «Розлив та структуроутворення». Отриманий продукт з вмістом сухих речовин 55 ... 58% відливають у форми і структурують протягом 1 ... 3 діб.

Підсистема B «Отримання термостійкої молоковмісної начинки». Готовий продукт фасують і відправляють у реалізацію, де зберігають за температури 0...6^oC і відносній вологості 75% не більше 15±2 діб.

Підсистема A «Замороження та зберігання». Отримані термостійкі начинки «ніжна» та «м'яка» заморожують і зберігають за температури -18±1^oC не більше 6 місяців.

Висновок. Розроблено рецептури, технологічний процес та технологічну систему виробництва термостійких молоковмісних начинок «м'яка» та «ніжна» з використанням низькоетерифікованого пектину.

Літератури:

1. *Бредихина Н. А.* Пектины – уникальные природные целители [Текст] / Н. А. Бредихина // Пицца, вкус, аромат. – 2001. – № 2. – С. 32.
2. Начинки: свойства и применение [Текст] / В. С. Долинян [и др.] // Кондитерское производство. – 2005. – № 2 – С. 16 – 18.
3. *Жушман А. И.* Применение нативных и модифицированных крахмалов в кондитерской промышленности [Текст] / А. И. Жушман // Кондитерское и хлебопекарское производство. – 2004. – № 11. – С. 8 – 9.
4. *Козлов С. Г.* Физико-химические основы получения гелеобразных продуктов [Текст] / С. Г. Козлов // Пищевые ингредиенты, сырье и добавки. – 2004. – № 2. – С. 88 – 91.
5. *Сухих Т. Н.* Низкоэтерифицированные пектины в начинках для кондитерских изделий [Текст] / Т. Н. Сухих, М. Н. Зыбин // Кондитерское производство. – 2005. – № 5. – С. 36 – 38.
6. *Kohn R.* Ion binding on polyuronates-alginate-pectin [Text] / R. Kohn // Pure and Appl. Chem. – 1995. – № 52.
7. *Michel C.* Extraction of pectines from sugar beet pulp. [Text] / C. Michel, C. Mercier // J. Food Sci. – 1995. – № 145.
8. *Raini A. P.* Low methoxyl pectins from lime peel [Text] / A. P. Raini, S. Ranganna // J. Food. Technol. – 1979. – № 14. – P. 332 – 342.

**ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГИИ ТЕРМОСТОЙКОЙ
НАЧИНКИ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЕКТИНА**

Любенко Г. Д., Обозна М. В., Перцевой Ф. В.

Анотация – данная работа посвящена разработке технологии термостойкой молокосодержащей начинки, где в качестве структурообразователей используются пектин и крахмал, а также обоснованию технологических режимов и параметров производства продукта.

**TECHNOLOGY CHARACTERISTICS OF HEAT-RESISTANT
FILLING ON THE BASE OF RAW MILK
WITH PECTIN**

G. Lyubenco, M. Obozna, F. Petsevov

Summary

This work is dedicated to the development of technology-temperature milk-filling, where the structure-used pectin and starch, as well as the justification process conditions and parameters of the production of the product.

Зміст

	стор.
<i>Ялпачик В.Ф., Ялпачик Ф.Ю., Стручаєв М.І.</i> Нові методи контролю якості плодів при зберіганні холодом	3
<i>Самойчук К.О., Івженко А.О.</i> Механізми диспергування жирової фази в пульсаційному апараті з вібруючим ротором	11
<i>Змєєва І. М., Кюрчев С. В., Ялпачик Ф. Ю., Стручаєв М. І.</i> Вплив коефіцієнтів місцевих опорів розливної системи на продуктивність дозуючого пристрою	21
<i>Дейниченко Г.В., Мазняк З.О., Гузенко В.В.</i> Застосування діафільтраційного очищення в процесі одержання пектинових концентратів	28
<i>Гвоздєв О.В., Петриченко С.В., Мирошніченко О.О.</i> Установа для дослідження процесу змішування сипучих матеріалів	34
<i>Ялпачик О.В.</i> Обґрунтування параметрів та режимів роботи зернової дробарки прямого удару	42
<i>Червошкіна О.О., Олексієнко В.О., Фучаджи Н.О.</i> Обґрунтування параметрів робочого органу гранулятора для отримання гранул на основі овочевої сировини	57
<i>Клевцова Т.О., Ялпачик Ф.Ю.</i> Визначення ефективності попередньої сепарації зерна при подрібненні прямим ударом	63
<i>Диордиев В.Т., Новиков Г.В.</i> Пути повышения эффективности функционирования предприятий послеуборочной и предпосевной обработки зерновых	71
<i>Юрченко С.Л., Колеснікова М.Б.</i> Розробка рецептурного складу плодово-ягідних начинок	83
<i>Сердюк М.Є., Гапріндашвілі Н.А.</i> Зміна вмісту аскорбінової кислоти в плодах груші при тривалому зберіганні з використанням антиоксидантів	89
<i>Хассай Д.В., Янаков В.П., Голованов М.В.</i> Визначення технічних характеристик місильних органів тістомісильних машин	95
<i>Палянчик Н.О., Гвоздєв О.В.</i> Визначення ступеня гомогенізації при імпульсній гомогенізації молока	102
<i>Бескровний О.І.</i> Вдосконалення якості оптимізаційних моделей харчових технологій	108
<i>Бойко Г.А., Расторгуєва М.Й.</i> Перспективи використання сумішного прядива на основі волокон льону олійного з натуральними та хімічними волокнами	116
<i>Болгова Н.В.</i> Виробництво та аналіз якості смажених ковбас	121
<i>Бородай Д.В., Бачинська Я.О.</i> Товарознавчі аспекти якості печива пісочного здобного підвищеної біологічної цінності з додаванням суміші харчових волокон	126

- Головко М.П., Пенкіна Н.М., Колесник В.В.* Порівняльна характеристика хімічного складу та антиоксидантної активності різних видів молочної сироватки та перспективи її використання у напоях 134
- Желіба А.В.* Теоретичне обґрунтування важливості застосування показників NOR, PSE, DFD для м'яса свинини 140
- Кошулько В.С.* Вплив величини зношування контактуючих поверхонь фіксуючих коліс та сортувального столу пафді-машини на процес віброударного сепарування 148
- Курилович Н.Н., Киркор М.А.* Теоретическая оценка предельной вязкопластической деформации при деформировании пищевых масс 152
- Любенко Г. Д., Обозна М. В., Перцевой Ф. В.* Характеристика технології термостійкої начинки на основі молочної сировини з використанням пектину 159
- Мельник І.В., Вікуль С.І., Літвинчук А.І.* Порівняльна характеристика якісних показників «тритікалевого» і класичного пива 166
- Пузік Л.М., Бондаренко В.А.* Збереженість коренеплодів пастернаку залежно від умов зберігання 172

Наукове фахове видання

Праці Таврійського державного агротехнологічного
університету

Випуск 13. Том. 7

Свідоцтво про державну реєстрацію – Міністерство юстиції
13503-2387 ПР від 03.12.2007 р.

Відповідальний за випуск – Ялпачик Ф.Ю.
Коректор – Котенко В.І.

Підписано до друку 26.12.2013 р. друк Rizo. Друкарня ТДАТУ.
11,2 умов. друк. арк. тираж 100 прим.

73312 ПП Верескун.
Запорізька обл., м. Мелітополь, вул. К. Маркса, 10
тел. (06192) 6-88-38