

# Удосконалення технології начинок для борошняних кондитерських та кулінарних виробів

**О. Гринченко**, докт. техн. наук

**О. Неклеса**, канд. техн. наук

**О. Міронов**, аспірант

Харківський держаний університет харчування та торгівлі

**Анотація.** Розглянуто інноваційні підходи щодо використання загусників під час виробництва начинок для борошняних кондитерських та кулінарних виробів; представлено та охарактеризовано технологічну схему їх виробництва; визначено біологічну цінність нових начинок порівняно з «ідеальним» білком; запропоновано шляхи використання начинок в технології борошняних кондитерських та кулінарних виробів.

**Ключові слова:** начинки, кулінарні вироби, борошняні вироби, загусники, структурування, капсулювання, альгінат натрію, амінокислотний склад.

**Аннотация.** Рассмотрены современные тенденции в использовании загустителей при производстве начинок для мучных кондитерских и кулинарных изделий; представлена и охарактеризована технологическая схема; определена биологическая ценность новых начинок по сравнению с «идеальным» белком; предложены пути использования начинок в технологии мучных кондитерских и кулинарных изделий.

**Ключевые слова:** начинки, кулинарные изделия, мучные изделия, загустители, структурирование, капсулирование, альгинат натрия, аминокислотный состав.

**Abstract.** The article shows the current trends of the thickeners using in the manufacture of fillings for pastry and food products; presents and describes the technological scheme; defines biological value of new fillings compared with the «ideal» protein; proposes using of fillings in pastry and culinary products technologies.

**Key words:** fillings, food products, flour, thickeners, structuring, encapsulation, sodium alginate, amino acid composition.

**М**етою роботи стало удосконалення технології начинок для борошняних кондитерських та кулінарних виробів, впровадження якої дозволить використовувати сировину зниженої якості – пошкодженої під час збору та транспортування або некондиційної сировини, яка матиме високі органолептичні характеристики, технологічні властивості, біологічну цінність та передбачуваність у технологічному процесі.

Залежно від функціонально-технологічних властивостей начинок їх можна розділити на три основні види:

– нетермостабільні, якими наповнюють виріб після випікання;

– термостабільні, вводять у виріб до випікання, можуть витримувати температурний вплив у діапазоні температур  $200 \leq t \leq 300^\circ\text{C}$ ;

– обмежено термостабільні; до них ставлять ті ж вимоги, що і до термостабільних начинок, за винятком того, що їм не треба зберігати форму начинки. [1]

На українському ринку сформувався стійкий попит на термостабільні фруктові начинки – продукт з гелеподібною консистенцією, виготовлений на основі цілої або подрібненої до пюреподібного стану фруктової сировини, спеціальних структуроутворюючих компонентів із заданими властивостями, стабілізаторів консистенції та інших інгредієнтів, які використовують при

виготовленні борошняних кондитерських та кулінарних виробів. Головною вимогою до начинок є збереження органолептичних, фізичних (форма, об'єм) та фізико-хімічних властивостей (вміст сухих речовин, активна кислотність тощо) протягом усього терміну зберігання після випікання. Звичайні фруктові продукти (повидло, джем, варення) під час термообробки киплять, випливають, підгорають, всмоктуються в тісто; у термостабільних начинок ці недоліки відсутні.

Найбільше на термостабільності фруктової начинки позначається якість фруктової сировини (коливання фізико-хімічного складу залежно від сорту фруктів, особливостей вирощування та переробки), вид

структуруювача, масова частка розчинних сухих речовин, рівень активної кислотності начинки (рН).

Фруктові та желейні начинки і наповнювачі завдяки своїм властивостям повинні поєднуватися з багатьма харчовими продуктами, особливо з борошняними кондитерськими та кулінарними виробами, молочними продуктами, морозивом. Як фруктові наповнювачі останнім часом консервна промисловість пропонує повидло, підварки, топінги, начинки, виготовлені на основі фруктового або ягідного пюре або повидла з цукром.

Практичний досвід показує, що ці продукти не стандартизовані за такими показниками як в'язкість, текстура, консистенція, термостабільність.

Під час виготовлення начинок застосовують різні види загусників, гелеутворювачів або їх сумішей – желатини, пектини, агар, каррагіани, камеді, нативні та модифіковані крохмалі тощо. При сумісному застосуванні двох або більше загусників можливе виникнення синергетичного ефекту: суміші загущуються сильніше, ніж можна було б очікувати від сумарної дії компонентів, наприклад, ксантан з камеддю гуару або камеддю ріжкового дерева. В останньому випадку можливе навіть гелеутворення.[2]

Досить ефективним під час виробництва начинок є застосування

в їх складі желатинів, які утворюють легкоплавкі гелі. Варіюючи марку і кількість желатину, можна одержати пастоподібний, м'який желований або гумоподібний продукт. Утворення гелю починається за температури нижче 30°C, а вже за 32-35°C гель зворотно плавиться. Міцність його залежить від рН середовища, найбільша міцність в інтервалі  $5,5 \leq \text{pH} \leq 11,0$ . Звичайне дозування желатину становить 2,0-10,0 %. Використання желатину має певні недоліки. Розчини желатину нестійкі до дії високих температур та рН. За температури  $t \geq 95^\circ\text{C}$  відбувається термічний гідроліз желатину, а в інтервалі  $5,0 \geq \text{pH} \geq 11,0$  – кислотний, що значно знижує в'язкість розчину та міцність гелю. [3,5]

Використання пектинів допомагає усунути ці недоліки. Пектини розрізняють за походженням та ступенем етерифікації. Високоетерифіковані пектини в кислих розчинах за вмісту сухих речовин 55,0-80,0 % за повільного охолодження ( $t = (20-120) \cdot 60$  с.) утворюють прозорий неплавкий гель з блискучим зламом і ніжною текстурою. Високоетерифіковані пектини застосовують у виробництві желейних і пастильних виробів. Розчинність високоетерифікованих пектинів зростає зі збільшенням ступеня етерифікації і зменшенням довжини ланцюга. Міц-

ність пектинового гелю, незалежно від виду, зростає зі збільшенням концентрації пектину і ступеня полімеризації. Залежно від швидкості і температури початку желування високоетерифіковані пектини діляться на швидко- і повільножелюючі; їх називають пектинами швидкої і повільної садки, відповідно. Швидкожелюючі пектини мають вищий ступінь етерифікації та желують за більш високих значень рН. Найсприятливіша область рН для швидкожелюючих пектинів  $3,0 \leq \text{pH} \leq 3,4$ , для повільножелюючих –  $2,8 \leq \text{pH} \leq 3,2$ . Використання пектинів, які желують за низьких значень рН, у технології начинок з більш високим його значенням – недоцільне через нераціональне використання сировини. [4]

Агар - ефективний гелеутворювач. Його гелеутворююча здатність приблизно в 10 разів вища, ніж у желатину. Вже за концентрації 0,85 % агар утворює під час охолодження стабільний, стійкий до надрізу гель із склоподібним зламом. Цей гель має ламку текстуру і плавиться лише за  $t = 80-90^\circ\text{C}$ , що часто є його перевагою відносно желатину. Температура початку желування агарового розчину від 35,0 до 45,0° С. В цілому, чим вище показник міцності гелю, тим нижче температура початку гелеутворення і вище температура плавлення гелю. Агар не розчинний



у холодній воді, тому для одержання водного розчину агару його кип'ятять з водою. [1]

Також в технології виготовлення начинок часто застосовують карагігани. Вони здатні загущувати майже будь-які харчові продукти та утворювати прозорий плавкий гель, силу якого можна істотно змінювати за допомогою інших полісахаридів, наприклад, камедей [6]

У статті [7] процес гелеутворення реалізовано на принципі змішаного термотропно-іотропного гелеутворення, де сітки змішаного гелю утворюються паралельно: термотропні – за рахунок виникнення надмолекулярних водневих зшивок термотропних полісахаридів – агару або карагігану та іотропних – за рахунок утворення хелатних комплексів альгінату натрію з іонами кальцію. Ці два процеси відбуваються одно-

ціональне використання речовини з одночасним покращенням органолептичних показників кінцевої продукції та показників харчової цінності.

Промислові технології виготовлення варення, джемів, фруктових соусів, начинок, що передбачають використання цілих ягід та фруктів, виключають використання сировини зниженої якості, пошкодженої під час збору та транспортування або некондиційної сировини. Але в реальних умовах частка такої сировини є значною, що дуже часто є перешкодою до виготовлення таких начинок, оскільки цілісність і природна текстурність рослинної сировини в кінцевому продукті є необхідною та обов'язковою умовою. За цих умов практична реалізація сучасних методів та технологій структурування та реструктурування, які

структурою, проникністю, міцністю, еластичністю, стабільністю до дії води, температури, тиску тощо); агрегатним станом основної речовини (рідким, твердим).

Загальна для більшості методів капсулювання ознака – застосування термодинамічно несумісних з інкапсулянтном розчинів. Зазвичай, для капсулювання неполярних гідрофобних рідин та нерозчинних у воді речовин використовують водні розчини полімерів, а для капсулювання полярних гідрофільних речовин середовищем для проведення процесу слугують неполярні органічні рідини. Зазначений принцип є основою здійснення процесів капсулювання та ґрунтується на поверхневих явищах, які виникають на межі поділу фаз рідин, що не змішуються. [9]

Загальновідомим і незаперечним фактом є те, що більшість начинок та наповнювачів для кондитерських виробів – продукти з певною «однобокою» харчовою цінністю, дуже часто характеризуються зниженою біологічною цінністю через відсутність у їх складі білкових речовин. Вони містять велику кількість жирів та вуглеводів, але при цьому дуже популярні серед населення через свої смакові якості. У зв'язку з тим, що обсяг споживання борошняної кондитерської та кулінарної продукції та значний дефіцит повноцінного білка в структурі харчування населення збільшується, виникла гостра необхідність підвищення поживної цінності виробів за рахунок збагачення білковими складовими. До них відносяться концентрати та ізоляти різних білків, білків молочної сировини, а також вторинної білковмісної сировини.

Перспективним є використання продуктів переробки молочної сировини, зокрема концентрату сироваткових білків, одержаних методом ультрафільтрації (КСБ-УФ). Але поки що відсутні наукові основи використання молочної сировини у складі начинок із плодово-ягідної сировини, оскільки не розроблені технологічні принципи їх сумісного використання. Узагальнення аналітичних та попередніх експериментальних досліджень з обґрунтування технологічних параметрів виробництва

**М**етою роботи стало удосконалення технології начинок для борошняних кондитерських та кулінарних виробів, впровадження якої дозволить використовувати сировину зниженої якості – пошкодженої під час збору та транспортування або некондиційної сировини, яка матиме високі органолептичні характеристики, технологічні властивості, біологічну цінність та передбачуваність у технологічному процесі.

часно, але з різними швидкостями. Взаємодія альгінату натрію з кальцієм – миттєва реакція, яка приводить до утворення альгінату кальцію. Іотропне гелеутворення відбувається з урахуванням законів дифузії і масопереносу із зовнішнього середовища в центр форми з утворенням міцного гелю.

Наявність термотропно-іотропного гелю дає змогу розширити можливість використання гелеподібних систем у технологічних межах значно ширше, ніж це можливо при використанні окремого гелеутворювача. Для створення начинок і наповнювачів такий підхід відкриває принципово нові можливості, особливо під час виготовлення борошняних кулінарних та кондитерських виробів індустріальними методами та технологіями. Іншою перевагою використання у складі начинок змішаного гелеутворення є більш ра-

допомагають імітувати та відтворювати унікальні природні форми та текстуру (особливо із пюре- та пастоподібних речовин) дасть змогу покращити структуру переробки і залучити до технологічного циклу додаткову кількість сировини. Принциповим є залучення до технологічних циклів створення начинок технології та наукових принципів капсулювання, оскільки дуже багато ягід за своєю природною суттю є капсули з певними розмірними та текстурними характеристиками.

Сучасні методи [8] забезпечують можливість капсулювання як гідрофільних, так і гідрофобних матеріалів та допомагають одержувати капсульні продукти з різними розмірними характеристиками (від 0,1 мкм, до 10,0-15,0 мм); співвідношенням оболонки до внутрішнього вмісту (від 5:95 до 50:50); характеристиками оболонки (товщиною,

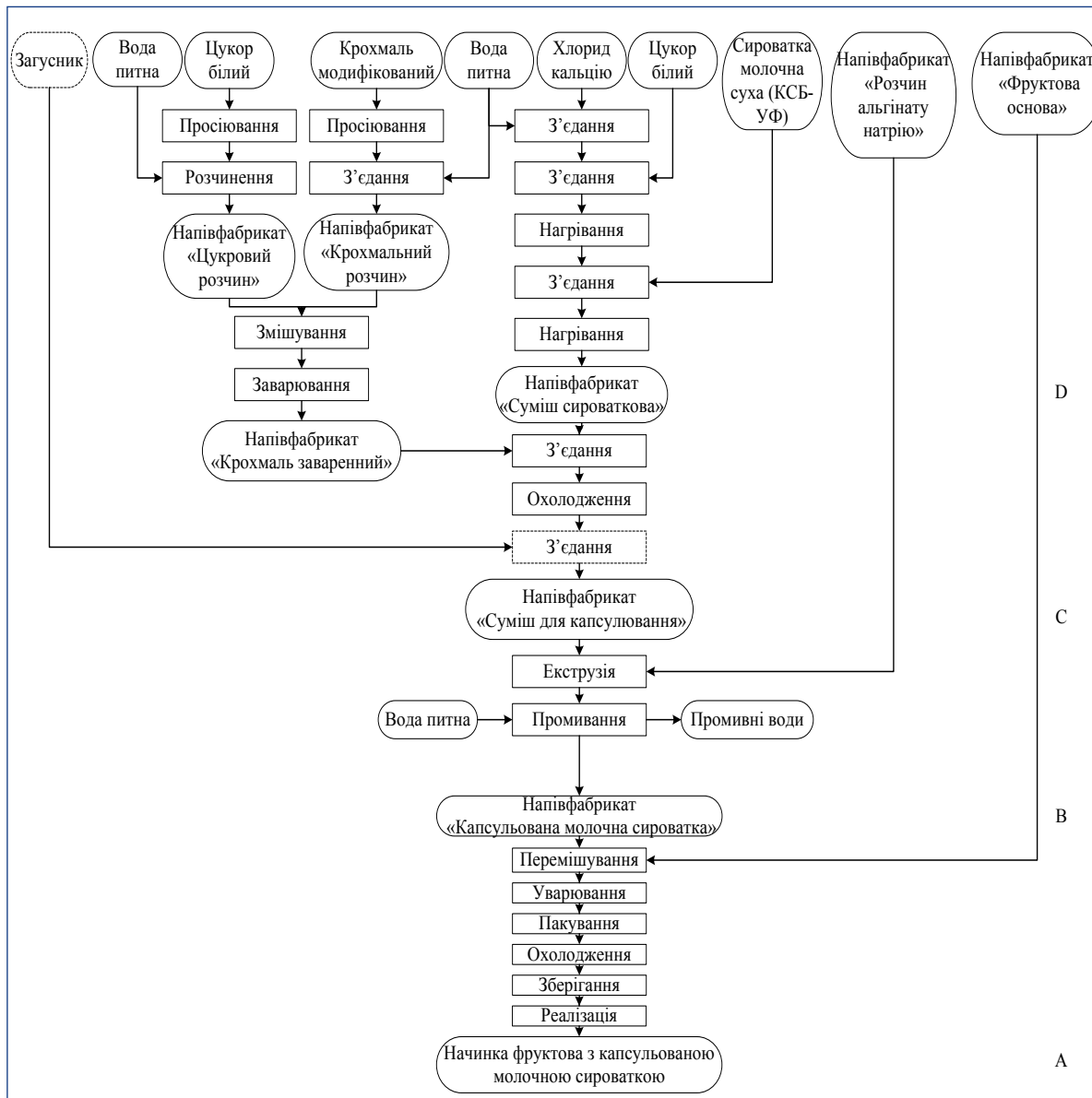


Рис. 1. Принципова технологічна схема виробництва начинки фруктової з капсульованою молочною сироваткою

Таблиця 1  
Раціональні параметри одержання капсульованої молочної сироватки для начинок та наповнювачів

Найменування параметру	Одиниці виміру	Граничні значення
Концентрація альгінату натрію	%	0,8-2,0
Концентрація кальцію хлористого	%	0,4-1,5
В'язкість розчину альгінату натрію	Па × с	(5-10) × 10 <sup>3</sup>
В'язкість внутрішнього умісту капсули	Па × с	(40-90) × 10 <sup>3</sup>
Тривалість екструзії	× 60 с	безперервно
Тривалість формування капсули	× 60 с	1-3
Співвідношення «оболонка : внутрішній уміст»	мас.%	(5÷95)-(30÷70)
Розмірні характеристики капсули	10 <sup>-3</sup> м	0,5-6,0
Пружність капсули	Па	25-35

капсульованих продуктів на основі гелів альгінату кальцію дає змогу вводити концентрат сироваткових білків (далі за текстом – «молочна сироватка») до складу традиційних фруктових начинок, які за цих умов виконують роль зв'язуючого середовища.

Нами, з урахуванням можливостей іонотропного гелеутворення з виникненням кулеподібних харчових форм, визначено раціональні параметри виробництва начинок та наповнювачів, розроблено принципово нову технологічну схему їх виробництва (рис. 1) та обґрунтовано роль окремих технологічних операцій (табл. 1), що допоможе:

– надати нових текстурних характеристик;

Таблиця 2

## Структура технологічної системи та мета її функціонування

Позначення системи	Назва підсистеми	Мета функціонування підсистеми
A	Утворення капсульованого продукту	Одержання капсульованого продукту, який характеризується цілісною оболонкою, із заданими властивостями та складом
B	Утворення напівфабрикату «Капсульований продукт»	Одержання кулькоподібного напівфабрикату з прогнозованими фізико-хімічними та структурно-механічними показниками
C	Утворення формуючого середовища	Одержання розчину AlgNa заданої в'язкості
D	Утворення напівфабрикату «Суміш для капсулювання»	Одержання рецептурної суміші заданої в'язкості, яка містить визначену кількість іонів Ca <sup>2+</sup> та сировину, що капсулюється

Таблиця 3

## Амінокислотний склад начинки з капсульованою молочною сироваткою

Незамінні АК	Вміст АК, г/100 г*	Замінні АК	Вміст АК, г/100 г*
Валін	0,56	Аланін	0,43
Метіонін + цистеїн	0,44	Аспарагінова кислота	0,9
Лейцин	1,32	Глутамінова кислота	1,25
Лізін	1,09	Гліцин	0,16
Ізолейцин	0,59	Пролін	0,56
Треонін	0,53	Серин	0,50
Триптофан	0,29	Аргінін	0,2
Фенілаланін + тирозін	0,66	Гістидин	0,18

\* - з урахуванням того, що в 100 грамах начинки міститься 10 грам напівфабрикату «Капсульована молочна сироватка»

– розширити асортимент начинок та наповнювачів;

– підвищити харчову та біологічну цінність;

– використовувати некондиційну сировину.

Принципову технологічну схему одержання начинок на основі капсульованої продукції представлено як цілісну систему, в межах якої виділено підсистеми – D, C, B, A, функціонування яких спрямовано на одержання кінцевого результату функціонування системи – утворення начинки. Мету функціону-

вання окремих підсистем наведено в табл. 2.

Як напівфабрикат «Фруктова основа» нами використовувалося фруктове пюре з цукром, уварене до вмісту сухих речовин 66,0-68,0 %, як текстурний наповнювач – капсули на основі альгінату натрію, внутрішнім умістом яких є розчин молочної сироватки. Такий підхід переробки дасть змогу не лише реалізувати принципово нову безвідходну технологію начинок, але і створити принципово нову харчову продукцію, оскільки капсулювання, як технологічний

принцип, допомагає коригувати харчову, біологічну цінність, ступінь перетравлення та засвоєння, використовувати нові технологічні комбінації у формі обґрунтованих рецептур, які неможливо реалізувати іншими технологічними підходами.

Нами визначено поживну цінність та калорійність [10] розробленої начинки за співвідношення напівфабрикатів «Капсульована молочна сироватка» та «Фруктова основа» як 10:90 та вмісту сухих речовин – 66,0 %, яка містить (на 100 г): білки – 9,87±0,5 г; жири – 0,74±0,1 г; вуг-



а)



б)

**Рис. 2. Зовнішній вигляд борошняних кондитерських та кулінарних виробів з відкритим (а) та закритим (б) корпусом з використанням начинки фруктової з капсульованою молочною сироваткою**

леводи – 63,74±2,0 г; калорійність – 300,26±10,0 кКал.

З аналізу складу начинки та технологічної схеми є очевидним покращення харчової та біологічної цінності нової начинки порівняно із традиційними фруктовими наповнювачами. Ці данні також підтверджу-

ються вивченням амінокислотного складу білків (табл. 3.) та амінокислотного скору (табл. 4.) розроблених начинок.

На наш погляд, реалізовані принципи одержання начинок - перспективним напрям переробки фруктової сировини (в т.ч. зниженої якості)

та вторинної молочної сировини. Реструктурування методом капсулювання з одержанням напівфабрикатів із високим вмістом сухих речовин дасть змогу забезпечити високі органолептичні показники, термостабільність у технологічному процесі, мікробіологічну стабільність під час зберігання готової продукції. На рисунку 1.2 представлено фотографії борошняних кондитерських та кулінарних виробів з відкритим (а) та закритим (б) корпусом з використанням начинки фруктової з капсульованою молочною сироваткою. Більше того, використання принципів капсулювання дозволяє отримати продукт, що імітує форму ягід, що, безумовно, матиме якісні переваги перед термостабільними начинками інших виробників. Використання білкової складової допоможе одержувати продукт із високою харчовою цінністю та збалансованим амінокислотним складом.

Розробка технології капсульованих напівфабрикатів сприятиме розширенню асортименту термостабільних фаршів, начинок, оздоблювальних напівфабрикатів в технології борошняних кондитерських та кулінарних виробів.

**Таблиця 4**  
**Амінокислотний скор начинки з капсульованою молочною сироваткою порівняно з амінокислотним скором «ідеального» білка (ФАО/ВООЗ)**

Незамінні АК	Вміст АК зразку ФАО/ВООЗ, мг/г білка	Білкові речовини начинок	
		Вміст АК, мг/г білка	АК скор відносно зразка ФАО/ВООЗ, %
Валін	50,0	56,0	112,0
Метіонін + цистеїн	35,0	50,0	142,9
Лейцин	70,0	132,0	188,6
Лізин	55,0	109,0	198,2
Ізолейцин	40,0	59,0	147,5
Треонін	40,0	53,0	132,5
Триптофан	10,0	21,0	210,0
Фенілаланін + тирозин	60,0	37,0	61,7

**Література**

1. Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок в кондитерских изделиях. / отв. ред.: Д.К. Рапопорт // СПб.: Профессия, 2010.– 298 с.
2. Брусенцов А.А., Арсеньева Т.П., Зуева Е.В. Влияние стабилизаторов на консистенцию вареного сгущенного молока с сахаром. // Молочная промышленность.– 2003.– № 11. (14).
3. Мелльхофф У. Применение пектинов в кондитерском производстве. Возможности изменения текстуры изделий от короткой до резиноподобной. // Мат-лы 3-й международной конференции «Кондитерские изделия XXI века».– Москва, 2001.
4. Русский желатин. // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки.– 2000.– №1(126).
5. Барашкина Е.В., Тамова М.Ю., Касьянов Г.И. Пастильно-мармеладные изделия с композиционным

- структурообразователем. // Кондитерское производство.– 2003.– №2(10).
6. Сарда П., Вороненко Ю. Гуаровая камедь. // Отраслевые ведомости. Масла и жиры.– 2004.– №3 (136).– С. 10–11.
7. Мороз О.В., Пивоваров Е.П., Неклеса О.П. Исследование процесса гранулирования с целью создания полуфабриката для сладких блюд. // Научные ведомости Белгородского государственного университета.– 2013.– № 24 (167).– С. 125–130.

8. Солодовник В.Д. Микрокапсулирование.– М.: Химия, 1980.– 216 с.
9. Рябец О.Ю. Технология аналогу ікри чорної з використанням альгінату натрію. / Автореф. дис. канд. техн. наук.– Х., 2008.– 284 с.
10. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов. / Под ред. И.М. Скурихина, М.Н. Волгарева.– М.: ВО «Агропромиздат», 1987.– 224 с.

УДК 637.1:664.76

# Сучасний підхід до розроблення технології сиркових виробів

**А.Тимчук**, асистент  
**О. Онопрійчук, О. Грек, А. Пухляк**, кандидати техн. наук  
**В. Пасічний**, докт. техн. наук  
Національний університет харчових технологій

**Анотація.** Розроблена технологія сиркових виробів з екструдатом рису, особливістю якої є введення додаткової операції – приготування молочно-рослинної системи. Виведено емпіричні рівняння, що описують функціонально-технологічні властивості молочно-рослинних систем залежно від співвідношення інгредієнтів та температури.  
**Ключові слова:** сир кисломолочний, екструдат рису, технологія, повнофакторний експеримент, сиркові вироби.

**Современный подход к разработке технологии творожных продуктов.** ЕЛЕНА А. ОНОПРИЙЧУК, ЕЛЕНА В. ГРЕК, ВАСИЛИЙ Н. ПАСИЧНЫЙ, АНАСТАСИЯ Г. ПУХЛЯК, АЛЛА В. ТЫМЧУК (Национальный университет пищевых технологий, Киев).

**Аннотация.** Разработана технология творожных продуктов с экструдатом риса, особенностью которой является введение дополнительной операций – приготовление молочно-растительной систем. Составлены эмпирические уравнения, которые описывают функциональные и технологические свойства молочно-растительных систем в зависимости от соотношения ингредиентов и температуры.  
**Ключевые слова:** творог, экструдат риса, технология, полнофакторный эксперимент, творожные изделия.

**The modern approach to the development of cheese products technology.** OLENA O. ONOPRIICHUK, OLENA V. GREK, VASYL M. PASICHNYI, ANASTASIA G. PUKHLYAK, ALLA V. TYMCHUK (National university of food technologies, Kyiv).

**Abstract.** The technology of cheese products with rice extrudate was developed. The particularity of its technology is the addition of the new. The heat treatment is held at the temperature of  $42 \pm 2$  ° C for 15-20 minutes. The empirical equation describing the functional and technological properties of milk-vegetable system was obtained depending on the ratio of ingredients and temperature.

**Key words:** cottage cheese, rice extrudate, technology, full factorial experiment, cheese products.