

гав $2,6 \cdot 10^8$ КУО/см³, а у внутрішньому шарі – $3,5 \cdot 10^7$ КУО/см³. На десятю добу у сирному продукті відбулося вирівнювання чисельності молочнокислої мікрофлори між шарами.

Як показують результати експерименту, насичення поверхневого шару сирної головки відбувається приблизно за 12 годин, після чого продукт виймається з ферментного середовища, і подальший процес – друга стадія – являє собою вирівнювання концентрації бактерій всередині зразка, що відбувається

в результаті дифузії і одночасного розмноження мікроорганізмів. Очевидно, що протягом другої стадії в результаті життєдіяльності бактерій змінюється також і біохімічний склад сирного продукту.

Висновки.

Сформульовано основні принципи створення вискоєфективної біотехнології м'якого сирного продукту. Експериментально встановлені режими ефективної ферментації сирного продукту, виготовленого

способом термокислотної коагуляції молочно-рослинної суміші:

- для насичення білково-жирової маси молочнокислою мікрофлорою необхідно провести ферментацію сирного продукту шляхом витримки головок продукту у ферментативному середовищі протягом 12-18 годин при температурі 10-15 °С;

- для закінчення ферментації та біохімічних перетворень білка і жиру необхідно провести визрівання сирного продукту при температурі 12-14 °С протягом 8-10 діб.

Література

1. Баль-Прилипка Л., Савченко О. Технологічна доцільність виготовлення м'яких сирних продуктів методом термокислотної коагуляції // Продовольча індустрія АПК. – 2012. – № 6. – с. 12 – 15.

2. Баль-Прилипка Л. В., Савченко О. О. Використання сухих речовин під час виготовлення м'яких сирних продуктів // Сборник научных трудов Sworld. Материали міжнародної науково-практичної конференції «Современные направления теоретических и прикладных исследований 2013». – Выпуск 1. Том 10. – Одесса: КУПРИЕНКО, 2013 – с. 96 – 98.

3. Концептуальні засади галузевої паспортизації харчової індустрії України / [М. П. Сичевський, О. І. Куць, О. В. Коваленко та ін.]. – К.: ННЦ «ІАЕ», 2013. – 264 с.

4. Савченко Е. А., Баль-Прилипка Л. В., Савченко А. А. Разработка биотехнологии мягкого сырного продукта на основе термокислотной коагуляции // Научная дискуссия: вопросы технических наук. - № 1-2 (15): сборник статей по материалам XVIII – XIX международной заочной научно-практической конференции. – М., Изд. «Международный центр науки и образования», 2014. – с. 129-133.

УДК 664.3.033:66.063.61

Жировий напівфабрикат для піноподібної десертної продукції



Анотація. Аналітичними дослідженнями визначено, що одним із напрямів подальшого розвитку технології сухих жирових напівфабрикатів для виробництва харчової продукції з піноемulsionною структурою є розробка принципово нової технології їх одержання шляхом розпилення жирової суміші на порошкоподібний наповнювач.

Обґрунтовано інноваційне рішення – розробка науково-технологічних принципів технології одержання сухого жирового напівфабрикату для піноподібної продукції.

Експериментально встановлено залежність дисперсності виготовленого продукту від температури порошкоподібного наповнювача під час розпилювання жирового компоненту та розроблено технологічну схему одержання сухого жирового напівфабрикату.

Ключові слова: напівфабрикат, піноемulsionні системи, порошкоподібний продукт, дисперсність, жировий компонент

Fatty intermediate product for dessert products. Oleg Kotlyar, Applicant, Andrey Goralchuk Candidates of Technical Sciences, Associate Professor, Olga Grinchenko, Doctor of Technical Sciences, Professor (Kharkiv State University of Food Technology and Trade).

Abstract. Analytical study has determined that one of the directions of further development of the technology of dried fat

prepared raw material for food products output with foam and emulsion like structure is in essence innovative technology of their preparation by spraying a fat mixture onto the powderlike filler.

An innovative solution has been grounded - the development of scientific and technological principles of technologies for producing dried fat prepared raw material for foamlike output.

The dependence of dispersibility of the received product on the temperature of powder-like filler while spraying is experimentally established and technological scheme of dried fat prepared raw material preparation is worked out.

Key words: prepared raw material, foam and emulsion like systems, powderlike product, dispersibility, fat component.

О. КОТЛЯР, аспірант

А. ГОРАЛЬЧУК, канд.техн.наук

О. ГРИНЧЕНКО, докт.техн.наук

**Харківський державний
університет харчування
і торгівлі**

За існування на продовольчому ринку України досить широкого асортименту багатофункціональних напівфабрикатів та харчових концентратів у вигляді сухих та рідких сумішей [5], обсяги їх виробництва і технологічні характеристики не задовольняють повною мірою потреби закладів ресторанного господарства. Основними причинами є нестабільні властивості рецептурних сумішей під час піноутворення та зберігання готової продукції.

Тому розробка сухого жирового напівфабрикату для виробництва харчової продукції з піноемulsion-сійною структурою є актуальною, оскільки його використання дасть змогу створити широкий асортимент десертних та кондитерських виробів, здатний задовольнити вимоги сучасного споживача.

Науковцями Харківського державного університету харчування та торгівлі розроблено принципово нову технологію одержання сухих жирових напівфабрикатів (надалі – напівфабрикатів) шляхом розпилення жирової суміші на основі соняшникової олії на порошокподібний наповнювач. Даний підхід сприяє зменшенню енерговитрат на виробництво напівфабрикатів й забезпечити високі та стабільні показники якості піноемulsion-сійних продуктів на їх основі.

Головною та необхідною умовою одержання піноемulsion-сійних продуктів є застосування піноутворювачів, серед яких традиційні високомолекулярні сполуки білкової (білок яєчний, молочний), полісахаридної (метилцелюлоза, гідроксипропілметилцелюлоза) природи та низькомолекулярні поверхнево-активні речовини (ПАР). При цьому важливими

науковими та практичними аспектами одержання піноемulsion-сійних систем є стабілізація їх структури взагалі, у тому числі за присутності жирової фази, яка поряд з іншими чинниками впливає на формування органолептичних та фізико-хімічних показників продукції, а саме текстурну однорідність, формостійкість, пластичність та інші.

З літературних джерел відомо,

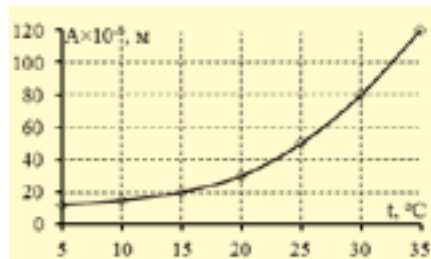
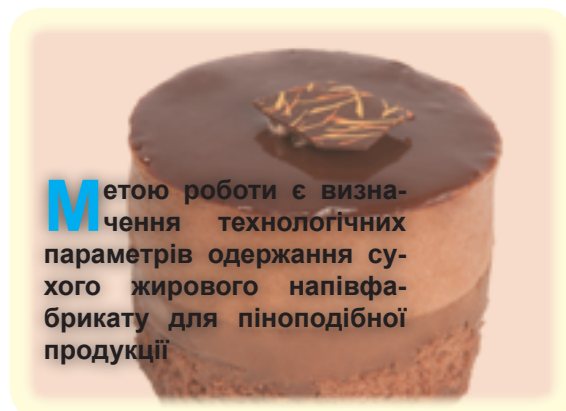


Рис. 1. Залежність дисперсності жирових кульок відновленого порошокподібного напівфабрикату від температури порошокподібного наповнювача

що на сьогоднішній день відсутні системні дослідження науково-практичних принципів одержання сухих жирових напівфабрикатів, виробництво яких може бути реалізоване на основі розпилення жирового компонента на порошокподібний наповнювач. Зважаючи на зазначене, метою роботи є визначення технологічних параметрів одержання сухого жирового напівфабрикату для піноподібної продукції.

На основі попередніх досліджень встановлено, що для забезпечення високих показників піноутворюючої здатності (ПЗ) та стійкості піни (СП) необхідно використання системи



Метою роботи є визначення технологічних параметрів одержання сухого жирового напівфабрикату для піноподібної продукції

«казеїнат натрію-ПАР». При цьому необхідним є використання двох ПАР – E471 (моно- та дигліцериди жирних кислот) та E322 (лецитин). Використання E471 (3г /100г) забезпечує піноутворення, емульгування та кристалізацію жиру, що сприяє стабілізації піни за рахунок адсорбції жирових кристалів на бульбашках повітря, а також закупорення каналів Плато-Гіббса, тим самим попереджаючи дренаж рідини. Ле-

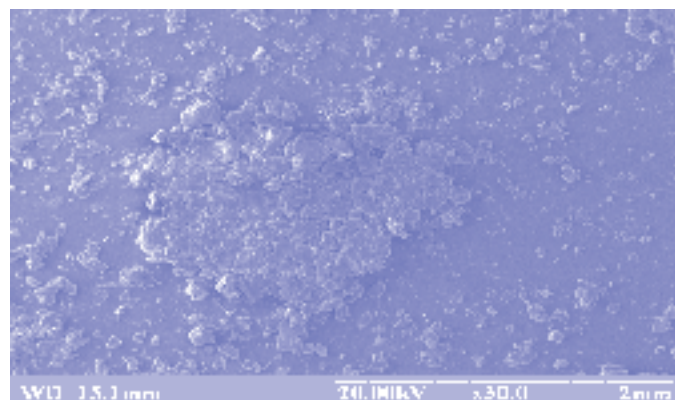


Рис. 2. Мікрофотографія утворення агломератів частинок сухої жирової суміші за температури порошокподібного наповнювача 30-35°C

цитин забезпечує десорбцію білків з міжфазної поверхні вода-олія та забезпечує пластичність піноемulsion-сійних продуктів за рахунок коалесценції жирових кристалів [9, 7, 8]. Для забезпечення механічної міцності піни піноемulsion-сійних систем та її збереження за введення додатково смако-ароматичних наповнювачів

для розширення асортименту є необхідність у використанні стабілізаторів. На основі аналітичних досліджень обрано капа-карагінан, його ефективне використання пов'язане з урахуванням, передусім, термодинамічної сумісності з казеїнатом натрію та здатності підвищувати піноутворюючу здатність та стійкість піни [1, 3, 6].

Обґрунтування виду і концентрації ПАР та інших рецептурних компонентів здійснювали шляхом визначення закономірностей зміни

За новою технологією, сухий жировий напівфабрикат із зменшенням енерговитрат з сипучою порошкоподібною консистенцією одержують шляхом розпилення жирової суміші на порошкоподібний наповнювач за одночасного перемішування та реалізації функціонально-технологічних властивостей казеїнату натрію, лецитину, моно- та дигліцеридів жирних кислот, що забезпечує відновлення сухого жирового напівфабрикату, емульгування жирової фази та збивання з отриманням пі-

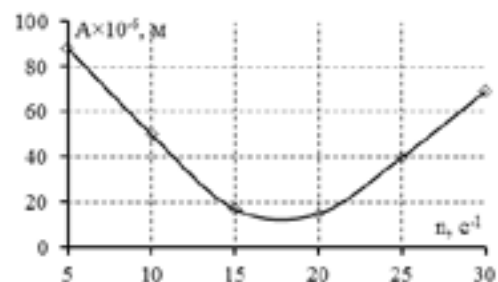
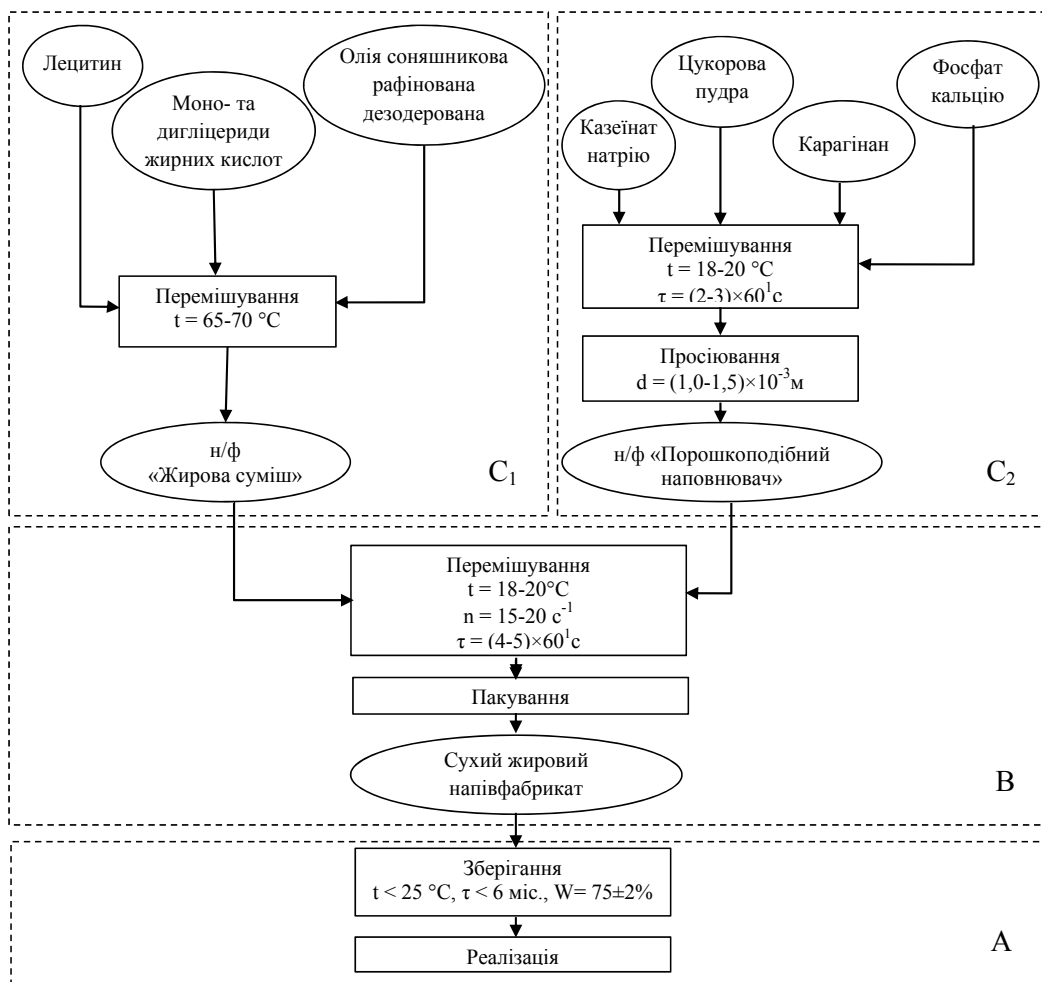


Рис. 3. Залежність дисперсності жирових кульок відновленого порошкоподібного напівфабрикату від частоти обертання робочого органу мішалки



дає змогу використовувати у складі сухого жирового напівфабрикату соняшкову олію. З використанням диференційно-скануючої калориметрії встановлено, що збільшення вмісту ПАР Е471 сприяє підвищенню температури плавлення жирової суміші. Отже, для забезпечення процесу розпилення жирової суміші на порошкоподібний наповнювач її температура повинна бути вищою за температуру плавлення та становити 65-70°C для запобігання процесу кристалізації жирової суміші на виході з форсунки та її закупорення.

Необхідним є визначення параметрів розпилювання жирової суміші на порошкоподібний наповнювач, що в кінцевому результаті визначає якісні характеристики емульсії, яка утворюється в процесі відновлення сухого жирового напівфабрикату.

Розрахунки здійснювали в автоматичному режимі за допомогою програмного засобу ImageJ. Забезпечення розмірних характеристик жирової

фази в емульсії зумовлено температурою порошкоподібного наповнювача на який розпилюють жирову суміш і в процесі перемішування яких формуються жирові частинки певного розміру (рис. 1).

Аналіз одержаних даних дає під-

піноутворюючої здатності, стійкості пін харчових систем та міцності міжфазних адсорбційних шарів на межі з олією та повітрям, які за складом моделюють сухий жировий напівфабрикат для виробництва піноподібної продукції [4].

ноподібної маси з високою піноутворюючою здатністю, стійкістю піни та високою механічною міцністю.

Важливим є встановлення залежності температури плавлення жирової суміші від вмісту ПАР Е471, що забезпечує її кристалізацію і

Рис. 4. Технологічна схема виробництва сухого жирового напівфабрикату для піноподібної продукції.

(А) – зберігання та реалізація; (В) – одержання сухого жирового напівфабрикату для збивання; (С₁) – одержання жирової суміші; (С₂) – одержання порошкоподібного наповнювача.

стави стверджувати, що раціональна температура порошкоподібного наповнювача становить 15-20°C, за якої розмірні характеристики жирових кульок в емульсії становлять 20-30 мкм. За допомогою растрової електронної мікроскопії одержано зображення сухого жирового напівфабрикату, що підтверджує утворення агломератів за температури наповнювача 35±1°C (рис. 2).

Залежність дисперсності від частоти обертання робочого органу під час перемішування жирової суміші та порошкоподібного наповнювача відображено на рис. 3.

Встановлено, що за низької частоти обертання 5-10 с⁻¹ та за частоти обертання 25-30 с⁻¹ утворюються агломерати жирової суміші, що під час відновлення утворюють емульсію з низькою дисперсністю. Ймовірно, це пов'язано з тим, що за низьких обертів швидкість кристалізації жиру вища, ніж швидкість її диспергування в сухій суміші, а за високих обертів через тертя відбувається плавлення утворених жирових кристалів та їх агломерація [10]. Тому раціональною є частота обертання 15-20 с⁻¹.

З урахуванням проведених досліджень розроблено технологічну схему виробництва сухого жирового напівфабрикату (рис. 4).

Отриманий за даною технологічною схемою сухий жировий напівфабрикат характеризується високими показниками піноутворюючої здатності (800±5%) та 100% стійкістю впродовж 24 годин.

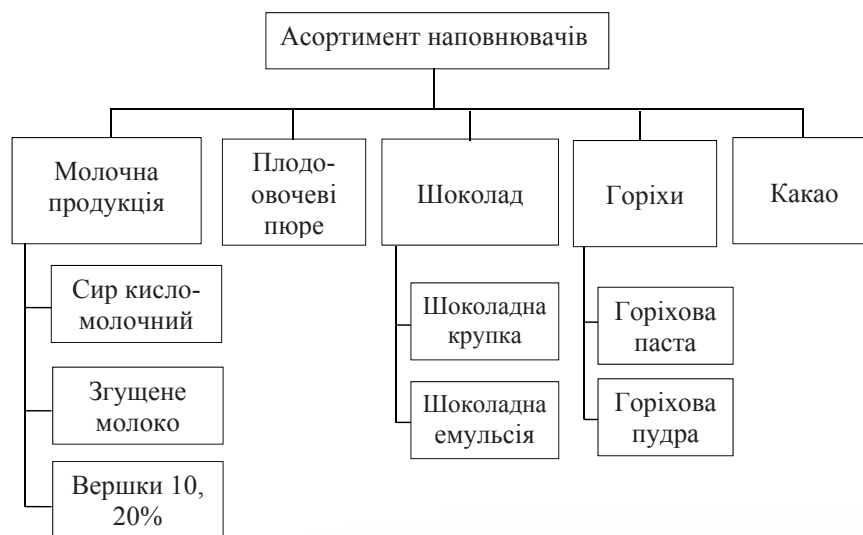


Рис.5. Наповнювачі, що можуть використовуватися у десертній продукції на основі сухого жирового напівфабрикату

Створення асортиментного ряду десертної продукції з пінною структурою з використанням сухого жирового напівфабрикату можливе за рахунок використання різних видів наповнювачів – горіхів, молочної сировини, какао та какао продуктів та інших смако-ароматичних добавок (рис. 5).

шується, що зумовлює необхідність її регулювання залежно від виду піноподібної продукції.

Висновок

Встановлено, що піноутворююча здатність десертної продукції з використанням сухого жирового напівфабрикату та смако-ароматичного наповнювача, залежить від їх співвідношення. З підвищенням вмісту наповнювача незалежно від його виду, піноутворююча здатність змен-



Література

1. Белов, В. В., Носков А. В. Напитки и десерты со стабилизационными системами // Молочная промышленность. – 1994. – № 1. – С. 28–29.
 2. Гинзбург, А. С. Основы теории и техники сушки пищевых производств – М. : Пищевая промышленность, 1993. – 528 с.
 3. Горальчук А. Б. та ін. Технологія десертів молочних із використанням карагінанів : монографія – ХДУХТ, 2013 – 122 с.
 4. Котляр О.В., Горальчук А. Б., Гринченко О. О. Вплив рецептурних компонентів сухого жирового напівфабрикату для збивання на механічну міцність пінних мас // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2014. – Т. 3, № 10 (69). – С. 45–49.
 5. Пивоварова П. П. Іноваційні технології виробництва харчової продукції масового споживання : монографія – Харк. держ. ун-т харч. та торгівлі. : Х., 2011. – 444 с.

6. Шевченко А. Г., Дунченко Н. И., Леонова Е. Н. и др. Влияние стабилизирующих систем на структурообразование молочных десертов // Молочная промышленность. – 1997. – №8. – С. 20–21.
 7. Kerstens S., Mugnier C., Murray B. S. et al. Influence of ionic surfactants on the microstructure of heat-set-lactoglobulin-stabilized emulsion gels // Food Biophysics, 2006. – 1 (3). – P. 133–143.
 8. Krog, N. Friberg, S. E., Larsson, K. Food emulsifiers and their chemical and physical properties. In Food Emulsions // New York: Marcel Dekker, 1997. – 4. – P. 141–187.
 9. Malysa K., Miller, R., Lunkenheimer, K. Relationship between foam stability and surface elasticity forces: Fatty acid solutions // Colloids Surf., 1991. – 53. – P. 47–62.
 10. Niranjan K. Mixing in food industry – The Chemical Engineer, 1995. – 591 p.