6. Биологическая ценность кукурузной муки [Электронный ресурс].–Режим доступа: <http://www.ovoschevodstvo.ru/kukuruza - sakharnaja/pishevaja - cennostj.html>.

7. Химический состав пищевых продуктов [Текст] : учеб. пособие / под общ. ред. А.А. Покровского.– М. : Московская пищевая пром–ность, 1977. – 180 с.

Аннотация

ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КУКУРУЗНОЙ МУКИ, КАК СЫРЬЯ ДЛЯ КОНДИТЕРСЬКИХ ИЗДЕЛИЙ

Рассмотрены технологические свойства муки зерна высокосахарной кукурузы и ее влияние на качество и пищевую ценность кондитерских изделий из сдобного теста.

Abstract

FUNCTIONALLY-TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF CORN-FLOUR, AS RAW MATERIAL FOR PASTRY WARES

Technological properties of flour of grain of high-sacchariferous corn and his influence are considered on quality and food value of pastry wares from rich dough.

УДК 641.539:664

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ІННОВАЦІЙНОГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО ГОМОГЕНІЗАТОРА

Постнов Г.М., к.т.н., проф., Червоний В.М., к.т.н., доц., Шипко Г.М., студ.

(Харківський державний університет харчування та торгівлі)

Постнова О.М., к.т.н., доц.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Мельник О.Є., к.т.н., доц., Перекрест В.В., асист.

(Донецький національний університет економіки і торгівлі ім. М.Туган-Барановського, м. Кривий Ріг)

Запропоновано конструкцію ультразвукового гомогенізатора. Наведені експериментальні результати досліджень, що

відображають вплив конструктивних елементів на ефективність процесу гомогенізації молока в полі ультразвукових коливань з використанням інноваційного обладнання.

Постановка задачі. Молоко складається більш ніж з 300 компонентів, основні з яких вода, білки, жир, лактоза, мікроелементи, вітаміни, ферменти, гормони та ін. У складі молока міститься 87,3% води, 12,5% сухих речовин, у тому числі 3,8% молочного жиру, 3,3% білків, 4,7% молочного цукру, 0,7% мінеральних речовин [1].

Жир у молоці розподілений у вигляді жирових кульок, оточених складними білковими оболонками, тобто являє собою емульсію молочного жиру у воді. Розмір жирових кульок коливається від 1 до 5 мкм. Причому, кількість жирових кульок, що мають розмір більше 2 мкм, складає більше 50% [2].

Поживна цінність молока в значній мірі визначається розмірами частинок жиру в молоці. Надтонке дроблення жиру в емульсіях дуже сильно змінює властивості вихідного продукту і дозволяє підвищити засвоюваність молочного жиру до 96...97% [3].

Зменшення розмірів часточок молочного жиру можна домогтися за рахунок використання різних типів емульсорів. Для проведення процесів диспергування та отримання емульсій використовують клапанні, відцентрові, вакуумні, ультразвукові, імпульсні електрогідравлічні гомогенізатори та роторно-пульсаційні апарати [4].

Найпоширенішими є гомогенізатори клапанного типу, у яких оброблювана суміш під високим тиском (p = 8...25 МПа), прогонюють через вузьку кільцеву щілину, утворену клапаном і клапанним сідлом. Головна їхня перевага полягає в тому, що при обробці продуктів можна отримати високодисперсну емульсію із середнім діаметром дисперсної фази 1,0…1,8 мкм. Однак їхнім істотним недоліком є швидке зношування ущільнень і клапанів. До того ж, вони мають велику енергоємність і складні в обслуговуванні. У відцентрових гомогенізаторах під дією обертання ротора рідина під тиском проходить через сопла або щілинні отвори. Відцентрові апарати простіше клапанних, вони менш металоємні, в них немає швидкозношуваних деталей. Основний їхній недолік – значне спінювання продукту в ході його обробки, що стримує широке впровадження цих апаратів при виробництві емульсійних неаерованих продуктів.

В останні роки успішно апробовано ідею нового методу емульгування – за допомогою взаємного накладення кавітаційних процесів, процесів відцентрової взаємодії середовища різної щільності та процесу їхньої динамічної взаємодії з поверхнею обертових робочих органів. Однак діючий процес емульгування сировини залишається маловивченим. Це значною мірою ускладнює створення високоефективних машин для отримання емульсійних продуктів не тільки водно-жирової структури, але і більш складних сумішей із додаванням різних рослинних компонентів (фрукти, овочі тощо).

Останнім часом у харчовій промисловості все частіше впроваджуються акустичні диспергатори. Принцип їхньої дії базується на використанні коливань звукового або ультразвукового діапазону для руйнування крапель дисперсної фази. Одночасно із процесами подрібнювання сировини та емульгування відбувається стерилізація, пастеризація, дезінфекція без нагрівання. До переваг ультразвукових апаратів відносять безперервність і простоту процесу; ультразвукове опромінення великих об'ємів; отримання відносно великих значень питомої потужності акустичного випромінювання; малі габаритні розміри; можливість монтажу в існуючі технологічні апарати та лінії; універсальність (залежно від потужності, тривалості озвучування, добавок можливе здійснення таких процесів, як диспергування, емульгування, коагуляція тощо); можливість змішування та емульгування середовищ, що не піддаються цим процесам звичайним способом.

На сьогодні невирішеною залишається задача створення спеціалізованої конструкції ультразвукового гомогенізатора, який забезпечить високі показники якості обробленого молока, що дозволить його застосування в лініях виробництва дитячого молочного харчування.

Метою досліджень було визначено удосконалення конструкції ультразвукового гомогенізатора, а також дослідження ефективності його роботи.

Основні матеріали досліджень. Авторами розроблено конструкцію інноваційного гомогенізатора, принципову схему якого наведено на рис. 1. Гомогенізатор складається з ультразвукового перетворювача з випромінювачем 1, зовнішнього елемента 2, на внутрішніх стінах якого знаходиться гвинтоподібний канал 3, змінного внутрішнього елемента 4, ущільнювач 5, патрубків введення сировини 6 та виведення 7 гомогенізованого продукту.

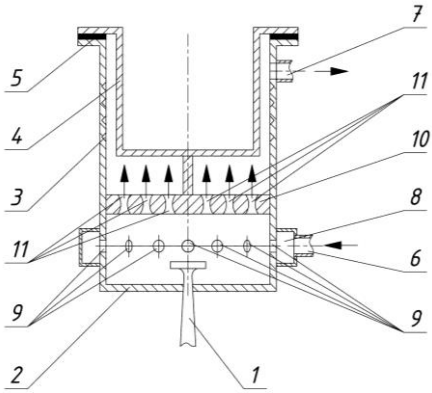

Рис. 1. Схема конструкції ультразвукового гомогенізатора: 1 –перетворювач ультразвуковий з випромінювачем; 2 – елемент зовнішній; 3 – канал гвинтоподібний; 4 – елемент внутрішній; 5 – ущільнювач; 6 – патрубок введення сировини; 7 – патрубок виведення сировини; 8 – колектор; 9 – отвір осьовий; 10 – вставка; 11 – отвір наскрізний осьовий.

Подача сировини в робочу камеру відбувається через колектор 8 з осьовими отворами 9. В камері знаходиться вставка 10, в якій виконані осьові наскрізні отвори 11 у вигляді дифузорів, що чергуються діаметрами вхідних і вихідних отворів по колу. Ультразвуковий перетворювач з випромінювачем 1 введено через отвір в основі зовнішнього елемента 2 безпосередньо в камеру ультразвукової обробки сировини.

Гомогенізатор працює наступним чином. Вмикається ультразвуковий перетворювач з випромінювачем 1. Через патрубок введення 6 сировина потрапляє в колектор 8 подачі сировини.

Введення сировини до робочої камери відбувається з використанням колектора 8 з отворами 9, які направляють струмені оброблюваної сировини безпосередньо в камеру з випромінювачем, де відбувається процес гомогенізації з використанням ультразвукових хвиль, що подаються в камеру від ультразвукового перетворювача з випромінювачем 1. За рахунок виконання зовнішнього 2 та внутрішнього 4 елементів з матеріалів, що мають високі показники відбивання ультразвуку, проходить інтенсивний процес гомогенізації. Далі гомогенізована сировина проходить через отвори 11 у вставці 10. В процесі обробки сировина наповнює камеру

та поступає в міжстінний простір елементів 2 і 4. Потік сировини розподіляється на потоки, один з яких продовжує рух в гвинтоподібному каналі 3, а другий – вздовж бічної поверхні внутрішнього елементу 4. Внаслідок того, що вектори швидкостей потоків направлені під кутом 90° відбувається турбулізація загального потоку, що підвищує якість отримуваної емульсії та інтенсифікує процес емульгування. Гомогенізована сировина через патрубок виведення 7 потрапляє в ємність для збору продукту.

Дроблення часток сировини здійснюється за рахунок подвійної дії кавітації, що утворилася за рахунок використання ультразвукового випромінювача та проходження сировини через отвори у вставці, що розташована в камері.

Регулювання дисперсності готового продукту здійснюється зміною випромінювача, вставки з іншими діаметрами отворів, об'ємних витрат та температури сировини.

На конструктивні рішення, що були застосовані під час проектування інноваційного ультразвукового гомогенізатора, подана заявка на отримання патенту України на корисну модель.

Автори оцінили ефективність роботи розробленого гомогенізатора у порівнянні з існуючим аналогом згідно патенту України на корисну модель №42882 «Пристрій для отримання емульсій з жировмісної сировини» [5].

Під час проведення експериментальних досліджень впливу нових конструктивних рішень на ефективність гомогенізації молока в полі ультразвукових хвиль частотою 22 кГц упродовж 10...15 хв з інтенсивністю випромінювання 3...5 Вт/см^2 було отримано інтегральні функції розподілу *F(d)* розмірів кульок жирової фази *d* в молоці (рис. 2).

Отримані дані свідчать про те, що обробка ультразвуковими хвилями частотою 22 кГц молока жирністю 3,2% дозволяє домогтися підвищення коефіцієнта дисперсності на 27...64%.

Відомо, що найбільш ефективно процес отримання емульсії відбувається при частоті до 40 кГц [6]. Обрання значення на рівні 22 кГц обумовлено тим, що цей параметр є початковим стандартним значенням загального діапазону ультразвукових хвиль, який не відчуває людське вухо [7]. Це приводить до зменшення витрат на виробництво відповідного обладнання, а отже до зниження собівартості виготовлення гомогенізованого молока.

Обрана частота має найбільшу амплітуду коливання торця ультразвукового випромінювача, що збільшує енергетичний вплив на

оброблювану сировину. Дослідження авторів довели, що для ультразвукового випромінювача з частотою 22 кГц амплітуда коливань торця дорівнює 68 мкм, для 15 кГц – 50 мкм, для 35 кГц – 48 мкм.

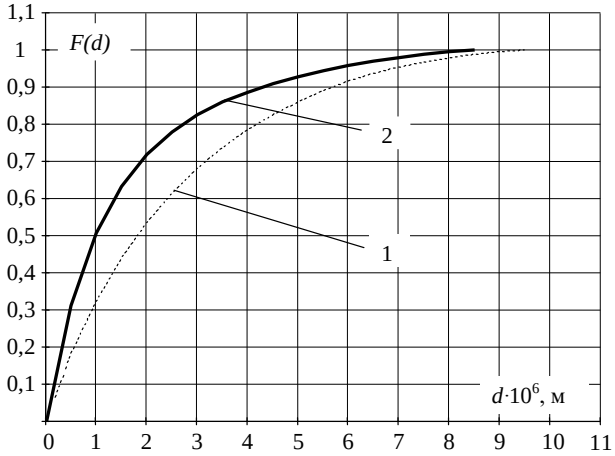

Рис. 2. Інтегральна функція розподілу *F(d)* розмірів кульок жирової фази *d* в молоці під час обробки ультразвуком: 1 – з використанням нової конструкції гомогенізатора; 2 – з використанням аналогу згідно патенту України на корисну модель №42882 «Пристрій для отримання емульсій з жировмісної сировини»

Під час впливу ультразвукових хвиль високої інтенсивності (3 Вт/см^2 і більше) механічна дія викликає порушення цілісності складових жирових кульок, їх руйнування, спричиняє рівномірний розподіл часточок за всім об'ємом, тобто за показником дисперсності отриманий продукт, що отриманий з використанням інноваційного обладнання не поступається традиційним.

Висновки. В ході проведення експериментів було виявлено, що обробка ультразвуковими хвилями частотою 22 кГц молока жирністю 3,2% дозволяє домогтися підвищення коефіцієнта дисперсності на 27...64%. На наступних етапах досліджень планується визначити вплив ультразвукової обробки на зміну мікробіологічних показників.

За результати досліджень запропоновано конструкцію ультразвукового гомогенізатора, який має відрізняється підвищеною якістю отриманого продукту у порівнянні з існуючими аналогами.

Отримані результати впроваджені в навчальний процес Харківського державного університету харчування та торгівлі. Під час виконання дипломного проекту магістра обґрунтовано ефективність використання ультразвукових установок для виробництва молочних продуктів на промислових потужностях підприємства ПАТ «Яготинське для дітей» (Україна), розроблено конструкцію ультразвукового диспергатора і адаптовано технологічну схему виробництва гомогенізованого молока.

Список літератури

1. Шалыгина А.М. Общая технология молока и молочных продуктов: учебник для вузов / А.М. Шалыгина, Л.В. Калинина. – М.: КолосС, 2006. – 199 с.

2. Твердохлеб Г.В. Химия и физика молока и молочных продуктов / Г.В. Твердохлеб, Р.И. Раманаускас. – М.: Де Ли Принт, 2006. – 306 с.

3. Шидловская В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов: Справочник / В.П. Шидловская. - М.: КолосС, 2004. – 360 с.

4. Дейниченко Г.В. Отримання водно-жирових емульсій за допомогою ультразвуку / Г.В. Дейниченко, Г.М. Постнов, М.А. Чеканов, В.М. Червоний та ін. – Х.: Факт, 2013. – 192 с.

5. Пат на кор. модель 42882 Україна, МПК A23L1/025, B01F11/00. Пристрій для отримання емульсії з жировмісної сировини / Постнов Г.М., Червоний В.М., заявник та патентовласник Харк. держ. ун-т харч. та торг. – № u 200901724; заявл. 27.02.2009 ; опубл. 27.07.2009, бюл. №14. – 4 с.

6. Новицкий Б.Г. Применение акустических колебаний в химико-технологических процессах / Б.Г. Новицкий. – М. : Химия, 1983. – 192 с.

7. Ультразвук. Маленькая энциклопедия / Под ред. И.П. Голяминой. – М. : Советская энциклопедия, 1979. – 400 с.

Аннотация

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ИННОВАЦИОННОГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО ГОМОГЕНИЗАТОРА

Предложена конструкция ультразвукового гомогенизатора. Приведенные экспериментальные результаты исследований, отражающие влияние конструктивных элементов на

эффективность процесса гомогенизации молока в поле ультразвуковых колебаний с использованием инновационного оборудования.

Abstract

RESEARCH THE EFFECTIVENESS OF INNOVATIVE ULTRASONIC HOMOGENIZER

There is the design of an ultrasonic homogenizer. The experimental research results reflecting the impact of the structural elements on the efficiency of the homogenization of milk in the field of ultrasonic oscillations using innovative equipment.

УДК 637.142

ПРОДУКТИ ОЗДОРОВЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Болгова Н.В., к. с.-г. н., доц.
(Сумський національний аграрний університет)

У статті розглянуті сучасні напрями розвитку продуктів оздоровчого призначення. Представлено аналіз літературних джерел, щодо необхідності введення у раціон сучасної людини харчових інгредієнтів, які в подальшому будуть позитивно впливати на здоров'я та фізіологічні функції населення з урахуванням вікових груп.

Поняття «продукти оздоровчого харчування», як науково-прикладний напрямок в області здорового харчування склалося в кінці 80-х років. Відповідно з останніми даними, для повного задоволення життєвих потреб, їжа людини повинна містити більше 6000 груп різних макро- і мікронутрієнтів, що включають понад 20 тис. різних харчових сполук рослинного, тваринного і мікробного походження [8, 12, 14]. Харчування більшості дорослого населення не відповідає принципам здорового харчування. Це пов'язано із споживанням харчових продуктів, що містять велику кількість жиру тваринного походження і простих вуглеводів та недостатньої кількості в раціоні овочів і фруктів, риби і морепродуктів. Таке харчування призводить до зростання надлишкової маси тіла та