ОБГРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІМПУЛЬСНОЇ ГОМОГЕНІЗАЦІЇ ДЛЯ ДИСПЕРГУВАННЯ ЕМУЛЬСІЙ

Паляничка Н.О., канд. техн. наук, доц.
Верхоланцева В.О., канд. техн. наук, доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Отримання дрібнодисперсних емульсій шляхом їх гомогенізації є широко розповсюдженим процесом в різноманітних галузях промисловості [1]. Диспергування використовують в сільському господарстві, хімічній, переробній, фармацевтичній галузях, тощо. У сільському господарстві гомогенізація використовується при виробництві олійних та концентрованих емульсій пестицидів. У косметологічній та парфумерній промисловостях диспергування є невід'ємною частиною технологічного процесу приготування ароматичних композицій з масел, які дуже важко з'єднуються. У фармацевтичному виробництві гомогенізація є дуже важливим процесом при виробництві інгаляційних засобів, емульсій для внутрішньовенного введення та лізатів (клітинних екстрактів бактерій, дріжджів, водоростей). [2].

Але, більш за все процес отримання дрібнодисперсних емульсій за рахунок гомогенізації набув розповсюдження у харчовій та переробній промисловості. Оскільки, процес диспергування дозволяє запобігти розшаруванню в процесі зберігання таких харчових продуктів як: яєчні меланжі та суміші на їх основі; згущеного молока комбінованого складу; сумішей для морозива (підготовка суміші "молочна основа – рослинний жир"); майонезу, маргарину, кетчупу та інших соусів [3].

В молочній промисловості процес гомогенізації молока – є одним із найголовніших технологічних процесів виробництва питного стерилізованого та пастеризованого молока, кисломолочних продуктів, морозива, молочних консервів, виготовленні сиру тощо [4]. Гомогенізація жирових часток до мікроскопічних розмірів підвищує харчову цінність молока, а також покращує його сенсорно-смакові властивості. Після гомогенізації молоко набуває більш однорідний колір, смак та жирність; покращується його консистенція, підвищується інтенсивність білого кольору; зменшується появ жирової плівки при кип'ятінні, що в свою чергу зберігає сухі речовини молока та збільшується засвоюваність (по показнику перетравлювання жиру гомогенізоване молока відповідає кип'яченому). Якість продуктів з використанням гомогенізованого молока набагато вища.

Однак поряд з тим, що даний технологічний процес є дуже важливим, він також є і самим енерговитратним [5]. Основною технічною проблемою одержання тонкодисперсних емульсій є обмеженість можливостей гомогенізаторів. Тому створення пристроїв і способів одержання тонкодисперсних емульсій з можливістю варіювання дисперсності і високою продуктивністю має підвищену актуальність.

Перспективним типом обладнання, яке дозволить значно знизити енергетичні витрати на процес, при цьому не втрачаючи якість кінцевого продукту є імпульсна гомогенізація [5,6].

Для проведення експериментальних досліджень на кафедрі обладнання переробних і харчових виробництв імені професора Ф.Ю. Ялпачика Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного було розроблено лабораторну установку імпульсного гомогенізатора [7].

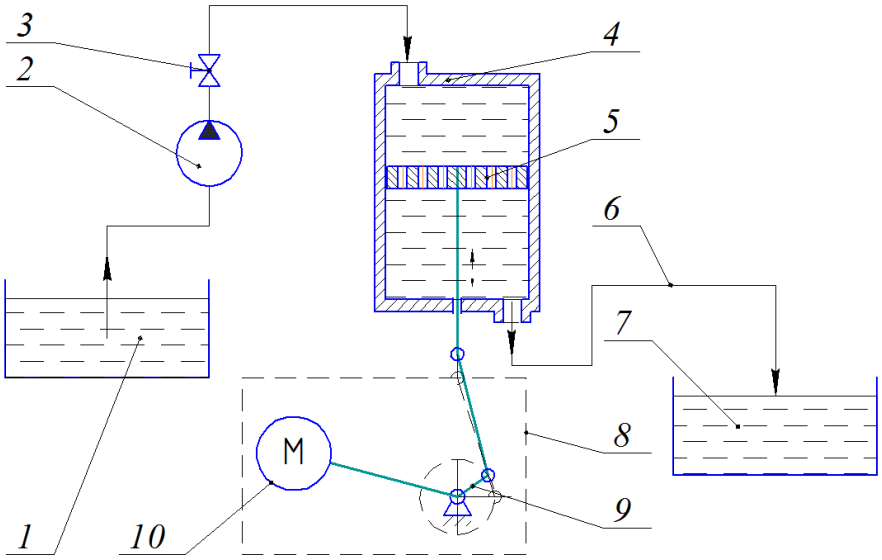

Рисунок 1 – Принципова схема установки для дослідження імпульсної гомогенізації молока:

1, 7 – технологічні ємності відповідно для подачі та збирання молока; 2 – насос; 3 – вентиль; 4 – робоча камера гомогенізатора; 5 – поршень; 6 – трубопроводи; 8 – привід руху робочого органу; 9 – кривошипний механізм з регулятором амплітуди; 10 – електродвигун з електричним регулятором частоти обертання валу.

Пристрій складається з ємностей для подачі молока у гомогенізатор 1 і накопичення обробленого молока 7, насосу подачі молока 2, вентиля 3 і робочої циліндричної прозорої камери імпульсного гомогенізатора 4, всередині якого розташований поршень 5 з отворами. Поршень приводиться в коливальні рухи приводом 8, який складається з електродвигуна 10 з електричним регулятором частоти обертання валу та кривошипного механізму 9 з можливістю регулювання радіусу кривошипу.

Установка працює таким чином. В ємність 1 заливали незбиране молока, підігріте до необхідної температури, звідки насосом 2 подавали його у камеру гомогенізатора 4 через вентиль 3, який служить для регулювання подачі продукту. При коливальних рухах поршня 5 відбувалось диспергування жирової фази молока, після чого оброблений продукт зливався в ємність 7.

Диспергування жирових кульок молока в імпульсному типі гомогенізатора відбувається за рахунок утворення градієнту швидкості потоку емульсії, який виникає завдяки імпульсному коливанню поршня-ударника. Це призводить до

подрібнення жирової емульсії молока і при цьому не потребує великих затрат енергії [8,9].

Отже, можна зробити наступний висновок, що використання імпульсної гомогенізації для диспергування емульсій дозволить отримати високоякісний кінцевий продукт, при низьких витратах енергії на процес.

Література:

1. Samoichuk K. O., Palianychka N. O. Impulse milk homogenisation: Collective monograph / Modern engineering research: topical problems, challenges and modernity. Prague, Czech, Riga: Izdevnieciba “Baltija Publishing”, 2020. P. 460–479.
2. Самойчук К. О., Паляничка Н. О., Верхоланцева В. О. Дослідження високоефективного обладнання для гомогенізації дрібнодисперсних емульсій з використанням комп’ютерного моделювання // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. Вип. 21, т. 1.- с. 84-92.
3. Самойчук К.О., Лебідь М.Р. Аналіз конструкції клапанного гомогенізатора / Новації в технології та обладнанні готельно-ресторанних, харчових і переробних виробництв: міжнародна науково-практична інтернет-конференція, 24 листопада 2020 р. Мелітополь : ТДАТУ, 2020. С. 51-52.
4. Паляничка Н.О. Використання енергоефективного обладнання в технологічній лінії питного молока / Новації в технології та обладнанні готельно-ресторанних, харчових і переробних виробництв: міжнародна науково-практична інтернет-конференція, 24 листопада 2020 р. Мелітополь : ТДАТУ, 2020. С. 131-132.
5. Паляничка Н. О. Використання енергоефективного обладнання для диспергування емульсій//Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. - Вип. 20, т. 1. с. 26-34.
6. Самойчук К. О., Кюрчев С. В., Паляничка Н. О., Верхоланцева В.О., Петриченко С. В., Ковальов О. О. Інноваційні технології та обладнання галузі. Переробка продукції тваринництва: посібник-практикум. ТДАТУ. К.: ПрофКнига, 2020. 252 с.
7. Samoichuk K., Zhuravel D., Palyanichka N., Oleksiienko V., Petrychenko S. Improving the quality of milk dispersion in a counter-jet homogenizer // Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences. Nitra, Slovakia 2020. Vol. 14. P. 142–148.
8. Samoichuk K., Palianychka N. Analytical studies of piston pulsation homogenization of milk / Technical research and development: collective monograph. International Science Group. Boston : Primedia eLaunch, 2021. p. 297-316.
9. Самойчук К. О., Паляничка Н. О., Циб В. Г., Антонова Г. В. Використання імпульсного гомогенізатора в молочній промисловості // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету / ТДАТУ імені Дмитра Моторного. Мелітополь: ТДАТУ імені Дмитра Моторного, 2019. Вип. 19, т. 2. С. 12–17.