



Рисунок 2 – Інтегральна функція розподілу $F(d)$ розмірів кульок жирової фази d в емульсії при виробництві майонезу з використанням ультразвуку за тривалості обробки: 1 – 5 хв; 2 – 10 хв; 3 – 15 хв; 4 – 20 хв

Реалізація даного способу дозволить підвищити якість готового продукту за рахунок використання ультразвукової обробки, знизити його собівартість, інтенсифікувати технологічний процес за рахунок поєднання процесів гомогенізації та емульгування.

Г.М. Постнов, канд. техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)

О.В. Яковлєв, здоб. (*КДМТУ, Керч*)

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ СОЛІННЯ РИБИ ЗА ДОПОМОГОЮ УЛЬТРАЗВУКУ

Можливості інтенсифікації процесів соління риби і поліпшення якості виробів з неї за рахунок дифузійних залежностей під дією природних сил майже вичерпані. У зв'язку з цим все більшого значення набувають інтенсивні механічні та електрофізичні процеси: шприцювання, струменева ін'єкція, масування, електростимуляція, обробку високим тиском і обробка ультразвуком. При цьому кількість накопичуваних речовин під час соління збільшується в основному за рахунок механічних процесів фільтрації та ефекту губки, і лише остаточне їх розподіл здійснюється дифузійним шляхом. Тому соління,

що зазвичай з фізико-хімічної точки зору представляється як дифузійно-осмотичний, необхідно розглядати як процес фільтраційно-дифузійний. Такий підхід до процесу відкриває нові можливості для його вдосконалення.

На сьогоднішній день одним з найменш вивчених напрямів інтенсифікації посолу є ультразвукова обробка. Дослідженнями вітчизняних та закордонних вчених присвячених питанню використання ультразвуку заснованого на властивостях і специфічності дії ультразвукових коливань на біологічні об'єкти, доведено, що в основі ультразвукової обробки лежить енергетичний вплив ультразвукових коливань на їх клітинну структуру.

Дослідження проведені І.Є. Ельпінером показали, що вплив ультразвукових коливань на різні середовища обумовлено ефектами кавітації, ультразвукового вітру і ультразвукового тиску, причому максимальний вплив обумовлено ультразвуковою кавітацією.

Як свідчать літературні дані, поблизу поверхні твердого тіла формується дифузійний граничний шар рідини, в якому зосереджено основний опір перенесу молекул реагуючих речовин через межу фаз. Причому основний опір становить дифузійний шар, який безпосередньо прилягає до твердого тіла. У цій області перенесення здійснюється за рахунок молекулярної дифузії. Швидкість технологічних процесів можна збільшити за рахунок зменшення товщини або повного усунення дифузійного граничного шару.

У разі проходження ультразвукової хвилі через рідину виникає ультразвукова кавітація і зумовлені нею потужні мікропотоки рідини, а також ультразвукові вітер і тиск впливають на граничний шар і «змивають» його. При цьому опір перенесу молекул реагуючих речовин значно зменшується і швидкість процесів масообміну і масопереносу за рахунок цього зростає.

Крім товщини дифузійного граничного шару швидкість процесів масообміну і масопереносу залежить від величини поверхні контакту реагуючих речовин. Тому збільшення поверхні контакту реагуючих речовин також збільшує швидкість протікання процесів масообміну і масопереносу.

При проходженні ультразвукових хвиль у середовищі виникає ультразвуковою вітер, який викликає інтенсивне перемішування і потужні мікропотоки від схлопування кавітаційних бульбашок призводять до взаємного тертю частинок рідкої фази. Аналогічні фізичні процеси протікають і в системах, які складаються з двох і більше рідких фаз.

Таким чином, ультразвукові коливання, які поширюються в рідких середовищах, призводять до збільшення питомої поверхні взаємодії та зменшення величини дифузійного граничного шару, забезпечуючи тим самим багаторазове прискорення процесів масообміну і масопереносу. Крім цих двох основних факторів, в ультразвукової хвилі виникають різні вторинні ефекти (електричні розряди в кавітаційних бульбашках, величезні температури в дуже маленьких обсягах оброблюваних речовин, ударні хвилі та ін.)

Сучасні технології найчастіше ґрунтуються на реалізації гетерогенних процесів, які протікають між двома або кількома неоднорідними середовищами в системах «рідина-рідина» і «рідина-тверде тіло». Кавітація і потужні мікропотоки, які її супроводжують, звуковий тиск і звуковий вітер впливають на граничний шар і усувають опір перенесенню реагуючих речовин і інтенсифікують технологічний процес.

З вищевикладеного можна зробити висновок, що вплив ультразвукових коливань на різні середовища обумовлений ефектами кавітації, ультразвукового вітру і ультразвукового тиску. У процесах які протікають на межі розподілу фаз ультразвукові коливання, які поширюються в рідких середовищах, призводять до збільшення питомої поверхні взаємодії та зменшення величини дифузійного, граничного шару, забезпечуючи тим самим багаторазове прискорення процесів масообміну і масопереносу. Теорія поширення ультразвукових коливань застосована нами для аналізу механізму впливу ультразвукових коливань на інтенсифікацію процесу соління риби та визначення параметрів ультразвукового випромінювача, що реалізує цей процес.

В.О. Потапов, д-р техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)

О.Ю. Гриценко, асп. (*ХДУХТ, Харків*)

ПОРІВНЯННЯ ЕНЕРГОВИТРАТ КОНВЕКТИВНОГО СУШІННЯ ТА СУШІННЯ В ТЕПЛОМАСООБМІННОМУ МОДУЛІ ПІД ДІЄЮ ПІДВИЩЕНОГО ТИСКУ

Відповідно до проведеного аналізу літературних джерел по техніці й технології сушіння харчової рослинної сировини найбільше використання в цей час одержав конвективний метод сушіння,