

пропитанной соком. Приблизительно через три месяца после сбора мякоть становится сочной, семенное гнездо не выделяется, окраска однородная, красная [2].

Переход протопектина в пектин приводит к ослаблению межклеточных пластинок, стенки клеток становятся хорошо проницаемыми для красящих веществ, ягода приобретает сочную консистенцию и яркую окраску. Содержание пектиновых веществ после 4 мес. хранения составляет в среднем 0,58-0,72 % [2].

Клюква сохраняет и высокую кислотность – от 1,1 до 1,6 %, что необходимо при получении желеобразных изделий.

Хранение же незрелых ягод, например, сорта Ховес положительного результата не дает [2]: содержание сухих веществ снижается, а ягоды приобретают нетоварный вид.

Литература

1. Ярмилка, В. Н. Современные способы хранения плодов, овощей, ягод и винограда / В.Н. Ярмилка.- Агро новост, 2010.-С.21-24.
 2. Круглякова, Г.В. Заготовка, хранение и переработка дикорастущих ягод и грибов / Г.В. Круглякова - М.: Экономика, 1991. — 159 с.
-

УДК 637.146

ЗАКОНОМЕРНОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ГОМОГЕНИЗАЦИИ МОЛОКА

Толочко Н.К., д-р. физ.-мат. наук, профессор,

Прокопьев Н.А., канд. техн. наук, доцент, Сергеев К.Л., Челединов А.Н.

(Белорусский государственный аграрный технический университет, Минск)

В АПК широко применяются различные по составу и функциональному назначению жидкофазные среды, для получения и модифицирования которых эффективно использовать технологии обработки с использованием ультразвука. Особый практический интерес представляет совершенствование процессов ультразвуковой (УЗ) обработки молока, являющегося одним из важнейших сельскохозяйственных продуктов [1]. Это воздействие связано с акустической кавитацией – образованием в жидкости пульсирующих парогазовых пузырьков при прохождении в ней высокоинтенсивных звуковых волн. При этом в кавитационной зоне возникают сильные микроударные волны и высокоскоростные микропотоки, порождаемые пузырьками при их захлопывании. Кроме того, захлопывание пузырьков сопровождается значительным локальным разогревом вещества, а также выделением газа, содержащего атомарную и ионизованную компоненты.

Одним из важнейших видов обработки молока является гомогенизация – механическая обработка, которая заключается в диспергировании жировых шариков (капель жировой дисперсной фазы эмульсии молока) путем воздействия на молоко значительных внешних усилий.

Данная работа посвящена экспериментальному исследованию закономерностей УЗ гомогенизации молока. Обычно при исследовании процессов УЗ обработки молока (как, впрочем, и других жидких сред) в качестве основных параметров, оказывающих наиболее значительное влияние на эффективность обработки, рассматриваются частота, мощность и длительность УЗ воздействия [1, 2]. При этом, как правило, не учитывается обрабатываемый объем молока. Между тем этот параметр может довольно существенно влиять на эффективность УЗ обработки с учетом явления затухания ультразвука по мере его распространения в жидкой среде. В связи с этим в работе ставилось цель изучить особенности УЗ гомогенизации молока в зависимости от обрабатываемого объема.

Обработке подвергали свежее (непастеризованное) молоко (жирность ~3,5-5,2 %). Обработку осуществляли с помощью УЗ диспергатора погружного типа, который работал на частоте 22 кГц в непрерывном режиме излучения (производство БГУИР, Беларусь). Порции

обрабатываемого молока определенного объема V (50, 150, 250 и 400 мл) заливали в стеклянные стаканы, которые имели различные диаметры D (соответственно объему заливаемого молока): $D = 38$ мм ($V = 50$ мл); $D = 58$ мм ($V = 150$ мл); $D = 68$ мм ($V = 250$ мл); $D = 78$ мм ($V = 400$ мл). При этом каждый раз волновод-инструмент погружали в стакан таким образом, чтобы установленный на его выходном торце излучающий диск находился в центральной части объема молока. Обработку молока вели в 6 этапов длительностью 3-4 мин (с перерывами в 1-2 мин) при выходной мощности УЗ генератора 40 Вт. В ходе экспериментов исследовали влияние длительности УЗ обработки t на изменение среднего размера жировых шариков $R_{\text{ср}}$. Значения $R_{\text{ср}}$ определяли с помощью с помощью компьютерного микроскопа, который обеспечивал увеличение на дисплее до 3000 раз (разрешение не хуже 0,3 мкм) (производство ЧНПУП «Спектравтоматкомплекс», Беларусь). Для этого перед обработкой, а также после окончания каждого этапа обработки с помощью проботборника брали пробы молока объемом 0,01 мл (наблюдения вели в трех характерных полях зрения микроскопа).

На рисунке 1 представлены экспериментальные зависимости $R_{\text{ср}}(t)$, а на рисунке 2 – типичный вид дисперсных фаз (жировых шариков) при $t = 20$ мин для разных значений V ($V = 50$ (1), 150 (2), 250 (3) и 400 мл (4)) (на рисунке 2, 0 показан типичный вид дисперсной фазы до обработки).

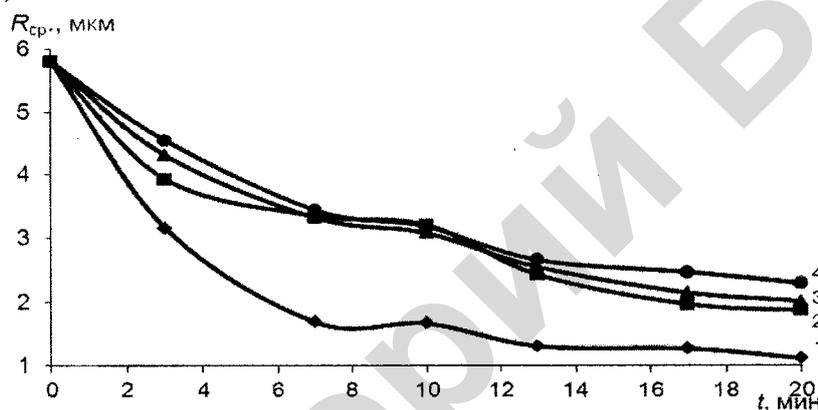


Рисунок 1 – Зависимости $R_{\text{ср}}(t)$

Результаты экспериментов показывают, что эффективность УЗ гомогенизации увеличивается с уменьшением обрабатываемого объема молока. Следует заметить, что подобное явление ранее наблюдалось при УЗ бактерицидной обработке молока. Так, в работах [4, 5] экспериментально установлено повышение бактерицидного действия ультразвука с уменьшением объема обрабатываемого молока. В частности, уменьшение объема молока в 3 раза (с 240 до 80 мл) приводит к уменьшению длительности УЗ обработки в 4 раза при постоянной мощности ультразвука.

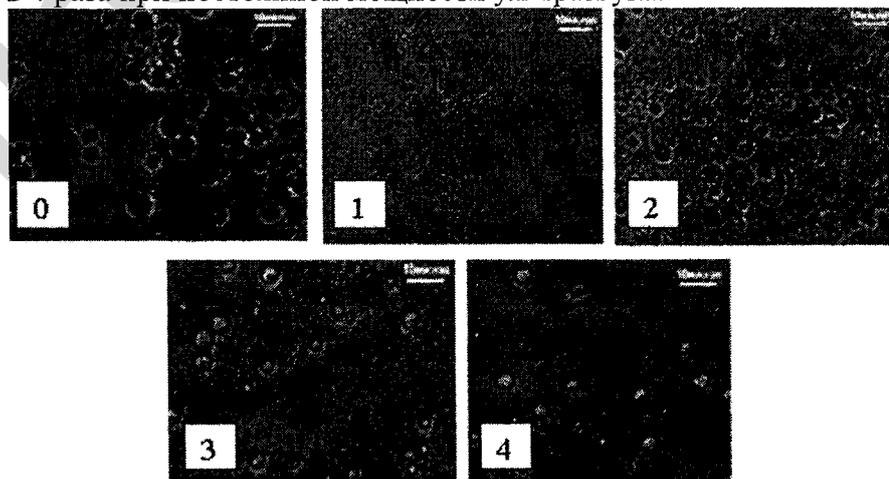


Рисунок 2 – Дисперсные фазы молока

Повышение эффективности УЗ обработки молока (в том числе УЗ гомогенизации) объясняется характером распространения ультразвука в жидкой среде, а именно его затуханием по мере удаления от излучателя. Как следствие, зона кавитационной активности имеет ограниченный объем, за пределами которого действие ультразвука становится менее значительным.

Полученные результаты могут быть использованы на практике при оптимизации технологических процессов переработки молока с помощью ультразвука.

Литература

1. Толочко Н.К. Перспективы ультразвуковой обработки молока / Толочко Н.К., Прокопьев Н.А., Челединов А.Н. // Молочная промышленность. – 2014. – №8. – С. 28-30.
2. Челединов А.Н. Ультразвуковая гомогенизация молока / Челединов А.Н., Сергеев К.Л. // Сб. матер. Науч. конф. студентов и магистрантов «Техсервис-2013», 22-24 мая 2013 г., Республика Беларусь, г. Минск, БГАТУ, 2014. – С. 48.
3. Челединов А. Н. Исследование кавитационных зон в жидкости с помощью кавитометра / А. Н. Челединов, К.Л. Сергеев, Н.К. Толочко // Сб. матер. 7-й Междунар. студ. научно-тех. конф. «Новые направления развития приборостроения», 23-25 апр. 2014 г., Республика Беларусь, г. Минск, БНТУ, 2013. – С. 85.
4. Skiba, E.A. Sterilization of milk by ultrasonics / E.A. Skiba, V.N. Khmelev // Proc. 8th Int. Siberian Workshop And Tutorials Edm'2007, Session V, 2007, July 1-5, Erlagol. – P. 308-310.
5. Скиба, Е.А. Стерилизация молока с помощью ультразвука / Е.А. Скиба, В.Н. Хмелев // Int. Workshops and Tutorials on Electron Devices and Materials, EDM'2007. – Новосибирск, НГТУ, 2007.

УДК 664.8.036.7: 635.1/8

ДИНАМИКА ЗАМОРАЖИВАНИЯ ОВОЩНОГО ПОЛУФАБРИКАТА

Карбивничая Т.В., канд. техн. наук, доцент

(Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина)

Основной целью переработки плодоовощного сырья является выработка пищевых продуктов с длительными сроками хранения их пищевых и вкусовых свойств. На формирование их качества влияют следующие факторы: вид и качество сырья, его целевое назначение, способ консервирования, технология изготовления, особенности упаковки. Производство консервированных продуктов позволяет значительно сократить потери сельскохозяйственного сырья, обеспечить круглогодичное снабжение населения плодоовощной продукцией в широком ассортименте, снизить затраты труда и времени на приготовление пищи в домашних условиях и в общественном питании, для снабжения армии и флота, населения северных районов, длительных экспедиций.

Анализ современного рынка продовольственных товаров свидетельствует о том, что с каждым годом растет удельный вес различных видов полуфабрикатов, среди которых особое место занимают замороженные полуфабрикаты. Это обусловлено высоким спросом населения на продукты питания быстрого приготовления.

Для исследования динамики замораживания был выбран полуфабрикат борщевой заправки, в рецептурный состав которого входят: свекла столовая свежая - 37,5%; капуста белокочанная свежая - 17,5%; морковь столовая свежая - 7,5%; лук репчатый свежий - 7,5%; томаты свежие - 15,0%; перец сладкий свежий - 5,0%; петрушка корневая свежая - 2,5%; укроп свежий - 1,75%; чеснок свежий - 0,75%; масло подсолнечное - 5,0% [1].

Для достижения оптимальных значений качества полуфабриката было исследование влияния подсушивания на динамику замораживания.

Подсушивание проводили до различной потери влаги: 30% - режим подсушивания 0,70; 15% - режим подсушивания 0,85; 5% - режим подсушивания 0,95.