

	<p>Иванова Марина Александровна Год рождения: 1985 Факультет пищевой биотехнологии и инженерии к.т.н. доцент e-mail: mtomz85@mail.ru</p>
	<p>Кравченко Никита Николаевич Год рождения: 1995 Факультет пищевой биотехнологии и инженерии группа № Т4137 Специальность: № 15.04.02 Технологические машины и оборудование e-mail: nikitoz64@mail.ru</p> <p style="text-align: right;">_____ (подпись)</p>

УДК 663.86.054.1

**Изменение физико-химических свойств клюквенного морса под действием ультразвука.
 Н.Н Кравченко, М.А. Иванова**

Научный руководитель – к.т.н. М.А. Иванова

Морс – жидкий продукт, полученный из свежего или замороженного плодово – ягодного сырья, путем механического извлечения из них сока прямого отжима или пюре с последующим смешиванием его с продуктом экстракции, горячей питьевой водой, предназначенный для непосредственного употребления в пищу. При изготовлении морса процесс механического получения сока или пюре из свежих или замороженных ягод может сопровождаться одновременным смешиванием с продуктом экстракции, выжимок из этих же ягод с добавлением или без добавления вкусовых ингредиентов. Морс может быть изготовлен из концентрированных продуктов. Способ получения натурального морса из плодово – ягодного сырья осуществляется многостадийно, включает предварительную очистку и механическую переработку плодов и/или ягод, их последующую термообработку в умягченной (осмотической) воде при температуре 80-85°С, после чего отфильтрованный отвар смешивают с концентрированным соком

и/или экстрактом плодов и/или ягод, добавляют подсластитель и подкислитель и охлаждают.

Разморозка, пастеризация и горячий розлив при температуре 80-85°C. Температура пастеризации и последующего горячего розлива является довольно высокой для обработки замороженных ягод и полученного сока из натуральных ягод, так как в натуральной ягоде содержится весь комплекс веществ в их естественном виде. Термообработка может вызвать нежелательные изменения качественных показателей – текстуры, вкуса, цвета, запаха и пищевых качеств, т.е. витаминов и белков. В качестве альтернативы мы предлагаем сочетание термообработки не выше 60°C и ультразвукового излучения в процессе производства морса.

В пищевой промышленности ультразвук применяют для стерилизации, пастеризации и дезинфекции продуктов. Благодаря ультразвуковым колебаниям повышается качество пищевых продуктов и улучшаются технологические процессы их изготовления. В результате многочисленных опытов было установлено, что ультразвуковые колебания определенной частоты и интенсивности не только повышают сроки хранения, но и улучшают качество продуктов.

При высокоинтенсивной обработке ультразвуком жидкостей, звуковые волны которые распространяются в жидкой среде, приводят к чередованию циклов высокого давления (компрессия) и низкого давления (разряжение), причём их скорости зависят от частоты. Во время цикла низкого давления высокоинтенсивные ультразвуковые волны создают мелкие пузырьки вакуума, или пустоты в жидкости. Когда пузырьки достигают объёма, при котором они больше не могут поглощать энергию, они с силой лопаются во время цикла высокого давления. Данное явление носит название кавитации. Ультразвук может иметь либо деструктивное, либо конструктивное воздействие на клетки в зависимости от использованных параметров ультразвуковой обработки.

Проанализировав свойства ультразвукового излучения можно предположить, что сочетание ультразвукового излучения с термической обработкой, использование кавитации окажет положительное влияние на сохранение важных микроэлементов, витаминов, содержащихся в натуральной ягоде, которые могут быть подвержены разрушению при термической обработке при температуре 80-85°C. Использование ультразвукового излучения в процессе производства морса является новой производственной технологией, позволяющей как мы предполагаем, улучшить показатели экологической безопасности, производственной эффективности.

На базе факультета «Пищевых биотехнологий и инженерии» была создана лабораторная установка по исследованию влияния ультразвуковых колебаний на качественные показатели морсов.

Установка включает в себя: компьютер, емкость для обрабатываемой жидкости, прибор управления ультразвуковым генератором по месту, ультразвуковой генератор. Используемое оборудование: портативный электронный рН метр для воды, измеритель температуры, весы электронные, микроскоп.

В качестве генератора ультразвука был взят ультразвуковой технологический аппарат серии «Волна – М», назначение которого высокоинтенсивная кавитационная ультразвуковая обработка жидких и жидкодисперсных сред в протяженных технологических объемах малого диаметра при повышенной температуре обрабатываемой среды.

Для проведения эксперимента использовали экстракт концентрированного морса, в соотношении 80% ягоды к 20% воды от общего объема, клюквенный и из черной смородины. Были отобраны образцы 8 штук каждого вида в ПЭТ тару, объемом по 110 мл и начальной температурой 9 °С.

Наполнили емкость лабораторной установки экстрактом концентрированного морса в объеме 110 мл, с помощью зажима на штативе закрепили ультразвуковое устройство марки «Волна – М» и с помощью него обработали жидкостную среду при различных мощностях генератора ультразвуковых волн 50 ВА, 60 ВА и 80 ВА, в течении 4 минут.

После обработки замеры следующие показатели:

- Водородный показатель (рН) при температуре 30 °С
- Температуру нагрева при заданном времени и мощности УЗВ

Полученные результаты представили в виде графиков.

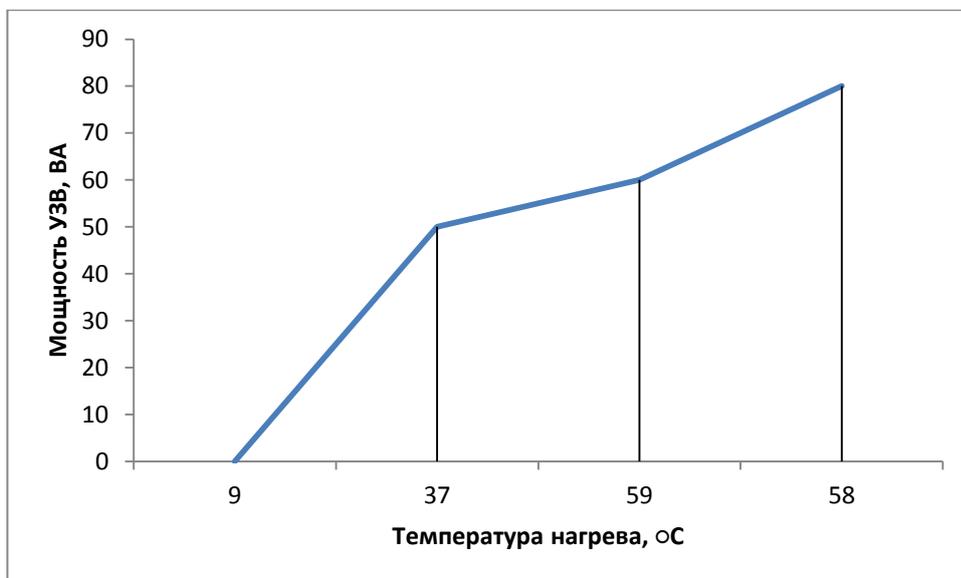


График 1. Температуру нагрева при заданном времени и мощности УЗВ

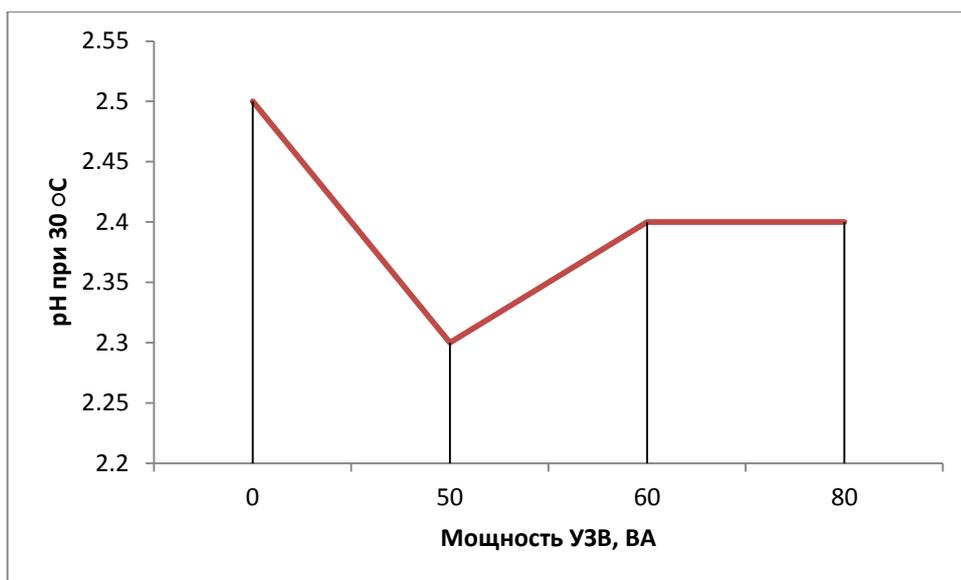


График 2. Водородный показатель (рН) при температуре 30°C

Четыре пробы экстракта концентрированного морса, один без обработки и три при различной мощности, были сданы в ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Санкт – Петербург» для определения наличия витамина С.

Лабораторные исследования определили следующие показатели:

Таблица 8. Результаты исследований:

Определяемые показатели	Результаты исследований	НД на методы исследований
1	2	3
Код -18-22126-1-экстракт морса: Клюква без обработки:		
Витамин С	(8,48 ± 1,35) мг/100 г	М 04-07-2010
Код -18-22126-2-экстракт морса: Клюква 50:		
Витамин С	(7,25 ± 1,16) мг/100 г	М 04-07-2010
Код -18-22126-3-экстракт морса: Клюква 60:		
Витамин С	(7,85 ± 1,25) мг/100 г	М 04-07-2010
Код -18-22126-4-экстракт морса: Клюква 80:		
Витамин С	(7,20 ± 1,15) мг/100 г	М 04-07-2010

На основании полученных данных можно сделать вывод, что при обработке ультразвуком мощностью 60 ВА содержание витамина С наиболее высокое.

Литература

1. ООО «ЭкоФлор» Технологическая инструкция по производству концентрированного морса
2. ГОСТ Р 53137-2008. Соки и соковая продукция. Идентификация. Общие положения
3. Левковский Ю.Л., Чалов А.В. Влияние турбулентности потока на возникновение и развитие кавитации. - Ак. журнал. 1978, т.24, вып. 2, с. 221 - 227.
4. Литвинова Т.П., Шилов Г.Г., Севастьянов Б.А. и др. Использование ультразвуковых колебаний для интенсификации процессов экстракции лекарственного животного сырья. - В кн: Современные аспекты исследований в области фармации. Рига, 1977, с. 96 -97.
5. Молохова Л.Г., Решетилов А.Е. Сравнительная оценка эффективности методов экстракции. - В кн: Материалы 2 Всес. съезда фармацевтов. Рига, 1974, с. 90 - 91.
6. Дашковский Ю.А., Украинец А.И., Мыколив И.В., Беленчук Н.Л.. Обработка жидких пищевых продуктов в полях упругих волн высокой интенсивности. - В сб: Тезисы докладов Республиканской научно—технической конференции “ Разработка и внедрение высокоэффективного ресурсосберегающего оборудования и новых видов пищевых продуктов в пищевой и перерабатывающей отраслях АПК. 22 - 24 сентября 1991 г., Киев, Изд. Технол. инст. пищ. пром., 1991. с. 150 - 151.