

УДК 621.37:637.12

**Святненко Р.С., Маринин А.И., кандидат технических наук, доцент, Шевченко А.М.**  
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

### **ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПОВЫШЕНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА**

Среди продуктов питания молоко занимает особое место, так как оно способно обеспечивать организм полноценными белками, жирами, некоторыми витаминами, рядом биологически активных соединений и минеральными компонентами. Богатый состав, высокая биодоступность компонентов молока обеспечивает не только высокую пищевую ценность, но и рост микроорганизмов, прежде всего молочнокислых бактерий, что приводит, в свою очередь, к изменению исходных свойств этого ценного продукта. Для решения проблемы настолько быстрой порче молока предложены различные способы его переработки, большинство из которых направлено на уничтожение микроорганизмов, содержащихся в молоке. Практически все существующие способы переработки молока имеют свои недостатки, общим из которых является снижение пищевой ценности за счет потери витаминов и, вероятно, изменения состава и состояния биологически активных веществ молока. В связи с этим существует необходимость разработки новых способов переработки молока, которая позволила сохранить или даже улучшить пищевую ценность этого продукта, обеспечивая при этом длительный срок хранения молока.

Данный вопрос можно решить путем использования импульсных электромагнитных полей (ИЭП). Следует отметить, что технология ИЭП рассматривается как один из самых многообещающих нетепловых методов для подавления микроорганизмов в продуктах и молоке с сохранением цвета, аромата, структуры и пищевой ценности [1]. Электрические поля в диапазоне 5... 00 кВ/см и с длительностью фронта от микро до нескольких нано секунд подаются между двумя электродами, тем самым вызывают микробную инактивацию при температурах ниже тех, что используются при тепловой обработке. Механизмы действия ИЭП на бактерии еще недостаточно изучены, но известно, что магнитные поля могут влиять на метаболические и ферментные процессы бактериальной клетки и таким образом влиять бактерицидно [2].

Задачей исследования является изучение действия ИЭП, как перспективного энергосберегающего способа первичной обработки молочного сырья, на состав и органолептические свойства цельного молока.

Объектом исследований является цельное коровье молоко до и после обработки импульсными электрическими полями. Обработку осуществляли на экспериментальной установке, разработанной в НТУ «Харьковский Политехнический Институт» [3].

Опытные образцы готовили так. Цельное молоко с начальной температурой  $22 \pm 2^\circ\text{C}$  помещали в камеру закрытого типа объемом  $150 \text{ см}^3$ . После присоединения рабочей камеры к электродной системе генератора импульсных напряжений, в течение 10...30 с осуществлялась подача импульсов через искровой разрядный промежуток. Напряженность действия ИЭП контролировали осциллографом. После чего молоко хранилось в течение 10 дней при температуре  $6 \pm 1^\circ\text{C}$ .

**Результаты.** Результаты органолептических показателей на протяжении 10 дней приведены в таблице 1.

Таблица 1. Исследование органолептических показателей обработанного при  $20 \text{ кВ/см}^3$  молока при хранении в течение 10 суток ( $t = 6 \pm 1^\circ\text{C}$ )

Дата проведения исследования	Название показателя	Результаты исследований	
		Контроль	Обработка ИЭП $20 \text{ кВ/см}^3$
12.01.17 г.	Вкус и запах	Свойственный коровьему молоку	Свойственный пастеризованному коровьему молоку
13.01.17 г.	Вкус и запах	Свойственный коровьему молоку	Свойственный пастеризованному коровьему молоку
14.01.17 г.	Вкус и запах	Свойственный коровьему молоку	Свойственный пастеризованному коровьему молоку
15.01.17 г.	Вкус и запах	Свойственный коровьему молоку	Свойственный пастеризованному коровьему молоку
16.01.17 г.	Вкус и запах	Свойственный коровьему молоку	Свойственный пастеризованному коровьему молоку
17.01.17 г.	Вкус и запах	Свойственный коровьему молоку	Свойственный пастеризованному коровьему молоку
18.01.17 г.	Вкус и запах	Свойственный коровьему молоку	Свойственный пастеризованном коровьему молоку
19.01.17 г.	Вкус и запах	Свойственный коровьему молоку	Свойственный пастеризованному коровьему молоку
20.01.17 г.	Вкус и запах	Свойственный коровьему молоку с кислым привкусом	Свойственный пастеризованному коровьему молоку
21.01.17 г.	Вкус и запах	Свойственный сброженному коровьему молоку, с кислым вкусом	Свойственный пастеризованному коровьему молоку
22.01.17 г.		Прекращение эксперимента	

По результатам дегустационного сравнения образцов молока было установлено, что обработанные электромагнитными импульсами образцы хранят свои органолептические свойства без признаков прокисания более длительный срок по сравнению с контрольным образцом.

Список использованной литературы

1. Barsotti, L. Food processing by pulsed electric fields. II. Biological aspects / L.Barsotti, J.C.Cheftel // Food Review International. – 1999. – № 15(2). – P.181–213.
2. Fojt L., Effect of electromagnetic fields on the denitrification activity of Paracoccus denitrificans. / L. Fojt., L. Strasák., V. Vetterl., // Bioelectrochemistry. – 2007. – №70(1) – P.91–95.
3. Бойко, Н.И. Высоковольтные аппараты и технологии на основе комплекса высоковольтных импульсных воздействий / Н.И. Бойко // Вісник НТУ «ХПІ». – 2001. – №16 – С.11–16.

УДК 543.219

**Скропышева Е.В., кандидат технических наук, доцент,  
Хлыста И.С.; Гнидец В.П., кандидат химических наук, доцент**  
Херсонский национальный технический университет, г. Херсон, Украина

**ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ  
В АПЕЛЬСИНОВЫХ СОКАХ**

На состояние здоровья населения в значительной степени влияет качество и содержание полезных веществ в потребляемой пище. Концентрация полезных и вредных веществ в продукции во многом зависит от состояния окружающей среды, в которой находится сырье для пищевой промышленности [1].

Поскольку соки являются наиболее широко употребляемыми продуктами, то исследования их состава и полезного действия является актуальной проблемой.

В настоящее время пищевые продукты все чаще содержат многофункциональные пищевые добавки, позволяющие улучшать внешний вид, повышать кислотность и предоставлять кислый вкус пищи, продлевать срок хранения пищевых продуктов, защищая от порчи, вызванной окислением, усиливать или восстанавливать цвет продукта. Наиболее широко используются в пищевых продуктах, особенно в диетических продуктах питания, комплексные пищевые добавки, объединяющие несколько функций: регулирование pH, свойства консервантов, антиоксидантов, антисептиков; улучшителей качества и др. [2].

Наиболее эффективными и доступными в этом плане являются пищевые кислоты, которые кроме функций пищевых добавок могут также обогащать пищевые продукты витаминами [3].

Почти во всех пищевых продуктах содержатся кислоты или их кислые и средние соли. В продукты переработки кислоты переходят из сырья, но их часто добавляют в процессе производства или они образуются при брожении. Кислоты придают продуктам специфический вкус и тем самым способствуют их лучшему усвоению.

В большинстве видов ягод, за исключением винограда, крыжовника, черники и ежевики, преобладает лимонная кислота. Так, в клубнике ее доля составляет 70–90%, в смородине – 85–90%. Содержание яблочной кислоты в этих ягодах – 15%. В ежевике 65–85% содержится изолимонной кислоты, а в составе крыжовника – 45% яблочной и лимонной.

Кислый вкус пищевого продукта обуславливают ионы водорода, которые образуются в результате электролитической диссоциации кислот и кислых солей, которые содержатся в нем. Активность ионов водорода (активная кислотность) характеризуется показателем pH (таблица 1).

Таблица 1 – Кислотность пищевых продуктов

Пищевой продукт	Значение pH
Апельсиновый сок	3,2 – 3,5
Ананасовый сок	3,6
Виноградный сок	3,2
Банановый нектар	3,66
Пиво	4,2 – 4,6

Формирование качества продукта реализуется на всех этапах технологического процесса его получения. При этом многие технологические показатели, обеспечивающие создание высококачественного продукта, зависят от активной кислотности (pH) пищевой системы [4].

В растительных продуктах чаще всего встречаются органические кислоты: аскорбиновая, яблочная, лимонная, винная, щавелевая, пировиноградная, молочная. В животных продуктах распространены молочная, фосфорная и другие кислоты.

Наиболее ценной из них является аскорбиновая кислота, которая помимо основной функции природного антиоксиданта обогащает продукты витамином С. При этом аскорбиновая кислота очень чувствительна к нагреванию и к тяжелым металлам. Медь и железо на аскорбиновую кислоту действуют разрушительно. Наиболее быстро аскорбиновая кислота разрушается при нагревании.