

Таким образом, результаты проведенных исследований позволили установить, что использование ослабленных заквасочных культур рода *Lactobacillus* при производстве сыров, созревающих при участии пропионовокислых бактерий, способствует формированию более упругой пластичной консистенции и повышает вкусовые характеристики продукта. На физико-химические показатели сыров, их рисунок, цвет теста и внешний вид применение ослабленных добавочных культур рода *Lactobacillus* влияния не оказывает. Очевидно, что использование ослабленных заквасочных культур рода *Lactobacillus* наряду с другими технологическими приемами открывает широкие возможности для моделирования различных сенсорных характеристик продуктов, ориентированных на конкретного потребителя.

Литература

- 1 Blazquez, C. Modelling of sensory and instrumental texture parameters in processed cheese by near infrared reflectance spectroscopy / Blazquez C., Donwey G., O'Callaghan D., Howard V., Delahunty C., Sheehan E., Everard C., O'Donnell C. // *J. Dairy Res.* – 2006. – 73 P. 58-69.
- 2 Verschueren, M. Modelling Gouda ripening to predict flavour development / M. Verschueren, W.J.M. Engels, J. Straatsma, G. van der Berg, P. de Jong // *Improving the flavour of cheese* / Bart C. Weimer (Ed.) – Cambridge: Woodhead Publishing Limited. – 2007. – P.537-563.
- 3 Soda, M. El // *Adjunct Cultures: Recent Developments and Potential Significance to the Cheese Industry* // M. El. Soda, S.A. Madkor, P.S. Tong // *Journal of Dairy Science* V.83, Issue 4. – 2000. – P.609-616.
- 4 Tungjaroenchai, W // *Influence of Anjunct Cultures on Ripening of Reduced Fat Edam Cheese* // W. Tungjaroenchai, M.A. Drake, C.H. White // *Journal of Dairy Science* V.84, Issue 10. – 2001. – P.2117-2124.
- 5 Lucey, J.A., Invited Review: Perspectives on the basis of the rheology and texture properties of cheese // J.A. Lucey, M.E. Johnson, D.S. Horne, *Journal of Dairy Science.* – 2003. – V.86. – P.2725–2743.
- 6 Чепелева, Г.Г. Товароведение и экспертиза молочных товаров: лабор. практикум / Г.Г. Чепелева. – Краснояр. гос. торг.-экон. ин-т., 2009. – 168 с.
- 7 Drake, M.A. Invited review: sensory analysis of dairy foods / M.A. Drake – *J. Dairy Sci.* – 2007. – V.90. – P.4925-4937.
- 8 Методика по определению аминокислот в продуктах питания с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии: МВИ.МН 1363-2000: утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 14.07.2000. – Минск, 2000. – 16 с.

УДК 331.46:61

ПЕРЕРАБОТКА И ХРАНЕНИЕ КРУПНОПЛОДНОЙ КЛЮКВЫ

Мисун А. Л., Ларичев А.Ю., Азаренко В.В. д-р техн. наук, доцент

(Белорусский государственный аграрный технический университет, Минск)

Для обеспечения населения высококачественным и разнообразным питанием большое значение имеют ягоды, обладающие хорошими вкусовыми и ценными питательными свойствами. В них имеются полноценные легкоусвояемые углеводы, органические кислоты, витамины, макро и микроэлементы и другие биологические активные вещества, необходимые для нормальной жизнедеятельности организма человека. К таким ягодам относится и крупноплодная клюква, из которой можно получать, например, клюквенное пюре, которое практически сохраняет химический состав свежих ягод, характерный кислый вкус и цвет зрелой свежей клюквы.

Клюква, протертая с сахаром – это десертный продукт, обладающий приятным кисло-сладким вкусом и нежной, слегка желеобразной консистенцией. В связи с добавлением сахара содержание органических кислот и антоцианов в ней снижается на 50 %.

Однако в условиях, обычных для периода массового созревания и уборки крупноплодной клюквы, кондиционные ее показатели сохраняются недолго. Длительное же ее хранение возможно только при определенной температуре, при этом ценные пищевые и вкусовые качества ягод изменяются минимально.

Следует при этом отметить, что существует много способов хранения ягод основными из которых являются: сушка, замораживание и хранение в холодильных камерах. Также используется и ряд промышленных технологий сушения: конвективная, кондуктивная, сублимационная, высокочастотная, современная экологически чистая инфракрасная технология. Последняя заслуживает особого внимания, т.к. эта технология обезвоживания позволяет сохранить витамины и другие биологически активные вещества на 85-90% от исходного продукта. При последующем непродолжительном замачивании сушеный продукт восстанавливает все свои натуральные свойства: цвет, естественный аромат, форму, вкус, при этом не содержит консервантов, т.к. высокая плотность инфракрасного излучения уничтожает вредную микрофлору в продукте, благодаря чему он может сохраняться около года без специальной тары, в условиях, которые исключают образование конденсата. В герметичной таре данный сухопродукт может храниться до 2 лет без ощутимой потери своих свойств. В зависимости от исходного сырья объем сушеного продукта уменьшается в 3-4 раза, а масса в 5-9 раз, что является положительным фактором при необходимости складирования и транспортировки. Все эти факторы позволяют сделать вывод о том, что применение ИК-технологии позволяет производить сушеные продукты такого качества, которого нельзя достичь при других известных методах сушения [1].

Продуктом высокого качества и хороших вкусовых свойств после переработки клюквы является варенье. В отличие от дикорастущей клюквы ягоды крупноплодной в варенье хорошо сохраняют форму, плотные, не сморщенные, хорошо пропитаны сиропом. Сироп прозрачный, слегка желирующий.

Необходимо подчеркнуть, что после двенадцати месяцев хранения все перечисленные продукты обладают хорошими органолептическими свойствами, а одним из лучших способов консервирования крупноплодной клюквы считается замораживание. Даже при температуре замораживания и хранения - 12°C получается доброкачественный и устойчивый в хранении продукт [1].

Каждый ботанический сорт крупноплодной североамериканской клюквы имеет индивидуальную способность к хранению. Интродукция клюквы требует определенной адаптации в новых условиях, а следовательно, возможны и некоторые изменения ее свойств. Нами проверена лежко-способность крупноплодной клюквы.

Хранят клюкву сухим и мокрым способами при температуре 2-4 °С в охлаждаемых хранилищах, при 4-8 °С и относительной влажности воздуха 85-87 % – в неохлаждаемых.

Самым «результативным» является мокрое хранение клюквы. После восьми месяцев хранения (с ноября по июнь включительно) крупноплодная клюква сортов Ранняя черная и Франклин имеют естественную окраску, хорошую консистенцию и вкус [2]. Сухое хранение ягод этих сортов в охлаждаемых хранилищах без значительного снижения качества возможно до 4 месяцев, в неохлаждаемых – до 3 месяцев [2].

Потери массы ягод при хранении – это результат использования питательных веществ на процесс дыхания и испарения влаги. У ягод сорта Ховес потери массы в первые три месяца наименьшие, что объясняется большей плотностью тканей и более прочным восковым налетом на кожице незрелых ягод. Но к концу четырех месяцев хранения этот сорт имеет высокую убыль массы [2]. В результате хранения в ягодах содержание влаги и органических кислот уменьшается, сахаров – возрастает, что объясняется процессом гидролиза полисахаридов при дозревании ягод [2].

Хранение ягод сопровождается постепенным переходом нерастворимого протопектина в растворимый пектин. С этим процессом связаны визуально наблюдаемые изменения состояния мякоти ягод. В момент сбора они плотные, неокрашены, семенное гнездо хорошо выделяется, производя впечатление несколько суховатой мякоти, не

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