

during their maturation. The features of the use of the considered technologies, their main advantages and disadvantages are disclosed.

Key words: cheese, vices, moulds, container storage, quality, safety.

УДК 637.05

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КРИОПОРОШКОВ ИЗ ЯГОД В ТЕХНОЛОГИИ СИРИЙСКИХ ГУСТЫХ ЙОГУРТОВ

Рашид Валаа, аспирант технологического института, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», e-mail: walaamrashed@gmail.com

Дунченко Нина Ивановна, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой управления качеством и товароведения продукции ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», e-mail: ndunchenko@rgau-msha.ru

Янковская Валентина Сергеевна, к.т.н., доцент кафедры управления качеством и товароведения продукции ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», e-mail: vs3110@rgau-msha.ru

Аннотация: В статье результаты лабораторных исследований образцов сирийский густых йогуртов, полученных с криопорошками ягод черной и красной смородины

Ключевые слова: густой сирийский йогурт, криопорошки, ягоды, функциональный пищевой ингредиент, технология

Молочный сектор в Сирии разнообразен, традиционен и пользуется хорошей репутацией на местном рынке благодаря качеству и хорошему вкусу молочных продуктов. Среди разнообразных кисломолочных продуктов йогурт является наиболее популярным и распространенным во всем мире [1] из-за его общего положительного имиджа среди потребителей. Йогурт содержит полезные для здоровья ингредиенты [2] и считается пробиотическим продуктом с уникальными свойствами, которые оказывают благотворительное действие на желудочно-кишечный тракт человека [3]. Йогурт обладает высокой пищевой ценностью из-за высокого содержания кальция, цинка и витаминов группы В [2]. Испытания на животных выявили значительно более высокое всасывание кальция в группах, получавших функциональный йогурт, по сравнению с традиционным контролем, но не оказали влияния на абсорбцию магния и железо. Пищевая ценность йогурта может быть увеличена за счет обогащения минералами или витаминами или введения пробиотиков. Не было зарегистрировано никаких улучшений показателей статуса железа, но было зарегистрировано значительное улучшение уровня гемоглобина и увеличения

роста его среди детей, употреблявших йогурт, обогащенный железом, цинком, витамином А и йодом [3]. Густой сирийский йогурт считается функциональной пищей, и он производится из коровьего молока с добавлением или без добавления некоторых натуральных производных молока, таких как концентраты сыворотки, сухое обезжиренное молоко, казеинаты или сливки с гелевой структурой, которая возникает в результате коагуляции белков молока.

Исследована возможность включения в состав йогурта натуральных волокон из таких фруктов, как цитрусовые, яблоко, виноград, гуава и финики ; овощи, таких как морковь, тыква, спаржа, фасоль [4, 6]; батат – сладкий картофель, пурпурный батат, модифицированный батат и китайский ямс; зерна или бобовые, такие как пшеница, соевые бобы, крупа маш и коричневый рис [6], и несъедобные растения, такие как бамбук. Обогащение пищевыми волокнами приводит к изменению основных параметров качества йогуртов, таких как физико-химические, структурно-механические, микробиологические, функционально-технологические и органолептические свойства. Поскольку изменения происходят как в благоприятную, так и в неблагоприятную сторону, выбор соответствующего волокна на точном уровне является обязательным [5]. Включение ягод, овощей и семян в йогурт является популярным подходом к увеличению содержания фенолов в продукте, а также улучшению его антиоксидантного профиля. Обогащение йогурта природными антиоксидантами также отвечает требованиям потребителей к продуктам с «чистой этикеткой» Кроме того, возрастает интерес к использованию ягод и семян в качестве функциональных пищевых ингредиентов, так как в этих продуктах сохраняется значительное количество полезных биологически активных соединений.

Нами изучена возможность использования криопорошков из ягод при производстве сирийских густых йогуртов. Одним из современных направлений формирования нового рынка здоровых продуктов питания, может быть, создание обогащенных молочных продуктов с использованием гарантированных по показателям безопасности и качества криопорошков из плодов, ягод, овощей и водорослей в качестве как источников функциональных ингредиентов, так и натуральных структурообразователей [6].

Криопорошки в своём составе содержат пищевые волокна, витамин С, витамины группы В, полифенолы, ресвератрол, антоцианы и антоцианидины, дигидрокверцетин, танины, катехины, рутин. Использование криопорошков на различных стадиях производства продуктов питания позволяют обеспечить гарантированное с точки зрения показателей безопасности качество.

В качестве объектов исследования использованы:

- цельное пастеризованное молоко ТУ 10.51.11-191-05268977-2016;
- закваска ТУ 10.51.52-042-13605199;
- сухое обезжиренное молоко ГОСТ р 52791-2007;
- криопорошок чёрной смородины СТО 50751792-2021;
- криопорошок красной смородины СТО 50751792-2021.

Образцы йогурта приготавливали с использованием молока с массовой долей жира 3,2%, сухого обезжиренного молока 10%, закваски и криопорошков чёрной и красной смородины (таблица 1).

Таблица 1

Ингредиентный состав исследуемых образцов йогурта сирийского

Наименование составных компонентов	№ образца						
	№ 0 контроль	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
Цельное молоко	85%	83,5	83	82,5	83,5	83	82,5
Сухое обезжиренное молоко	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Закваски	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Криопорошок чёрной смородины, г.	0%	1,5%	2%	2,5%	0%	0%	0%
Криопорошок красной смородины, г.	0%	0%	0%	0%	1,5%	2%	2,5%
Итого, г.	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Сквашивание осуществляли в соответствии с классической технологией производства йогурта термостатным способом. Проведены измерения активной кислотности, массовой доли сухих веществ и вязкости в процессе сквашивания в контроле и опытных образцах. Повторность опытов трехкратная. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Анализ полученных данных показал, что добавление криопорошков чёрной и красной смородины приводило к увеличению массовой доли сухих веществ в опытных образцах йогурта в среднем от $13,5 \pm 0,5$ до $14,2 \pm 0,5$ %, в контрольном образце – $12,7 \pm 0,5$ %. Вязкость в контрольном образце составляет $39,9 \pm 5$ мПа с, в опытных образцах вязкость увеличивалась в зависимости от массовой доли криопорошков и составляла от $67,9 \pm 3$ мПа до $85,2 \pm 4$ мПа с. Показания активной кислотности в опытных образцах в первые 4 часа сквашивания свидетельствуют о низкой активности микрофлоры закваски по сравнению с контролем, однако, в последующие 3 часа показатели соответствовали контролю. Исследования в этой области будут продолжены. Однако уже сейчас можно сделать вывод о возможности использования криопорошков ягод в качестве функциональных ингредиентов и структурообразователей при производстве кисломолочных продуктов.

Таблица 2

Изменение активной кислотности йогуртов с криопорошками ягод в процессе сквашивания

Время сквашивания	№ образца						
	№ 0 контроль	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
1 ч	$6,24 \pm 0,01$	$5,74 \pm 0,01$	$5,67 \pm 0,01$	$5,53 \pm 0,01$	$5,68 \pm 0,01$	$5,63 \pm 0,01$	$5,43 \pm 0,01$
2 ч	$5,86 \pm 0,01$	$5,62 \pm 0,01$	$5,53 \pm 0,01$	$5,49 \pm 0,01$	$5,62 \pm 0,01$	$5,60 \pm 0,01$	$5,42 \pm 0,01$

3 ч	5,30±0,01	5,30±0,01	5,37±0,01	5,26±0,01	5,31±0,01	5,37±0,01	5,32±0,01
4 ч	5,01±0,01	5,16±0,01	5,21±0,01	5,13±0,01	5,03±0,01	5,10±0,01	5,01±0,01
5 ч	4,84±0,01	4,82±0,01	5,08±0,01	4,98±0,01	4,93±0,01	4,98±0,01	4,97±0,01
6 ч	4,73±0,01	4,78±0,01	4,97±0,01	4,92±0,01	4,80±0,01	4,87±0,01	4,83±0,01
7 ч	4,66±0,01	4,76±0,01	4,92±0,01	4,83±0,01	4,71±0,01	4,79±0,01	4,76±0,01

Полученные результаты позволяют рекомендовать криопорошки черной и красной смородины для применения при производстве йогуртов резервуарным способом в качестве вкусового наполнителя, обогащающего продукцию функциональными пищевыми ингредиентами [7].

Библиографический список

1. Kumar, B.V., Vijayendra, S.V. and Reddy, O.V. Trends in dairy and non-dairy probiotic products – a review / Kumar, B.V., Vijayendra, S.V. and Reddy, O.V. // *Journal of Food Science and Technology*, 2015. – Vol. 52 No. 10, pp. 6112-6124.
2. Impact of micronutrient fortification of yoghurt on micronutrient status markers and growth – a randomized double blind controlled trial among school children in Bangladesh / Sazawal, S., Ahsan Habib, A.K.M., Dhingra, U., Dutta, A., Dhingra, P., Sarkar, A., Deb, S., Alam, J., Husna, A. and Black, R.E. // *BMC Public Health*, 2013. – Vol. 13 – No. 1. – p. 514.
3. Felleke, G. FAO Prevention of Food Losses Programme: Milk and Dairy Products, Post-harvest Losses and Food Safety in Sub-Saharan Africa and the Near East / Felleke, G. // *A Review of the Small Scale Dairy Sector-Ethiopia*. 2020.
4. The effect of pumpkin fibre on quality and storage stability of reduced-fat set-type yogurt / Bakirci, S., Dagdemir, E., Boran, O.S. and Hayaloglu, A.A. // *International Journal of Food Science and Technology*. – 2017. – 52(1). – pp.180-187.
5. Дунченко Н.И. Влияние пищевых волокон на структурно-механические свойства творожных десертов / Дунченко Н.И., В.А. Агарков, С.В. Купцова, В.В. Прянишников // *Известия высших учебных заведений. Пищевая технология*. 2001. – № 1 (260). – С. 29-32.
6. Дунченко Н.И. Научное обоснование технологий производства и принципов управления качеством структурированных молочных продуктов : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.04 – М., 2003. – 560 с.
7. Янковская, В.С. Использование криопорошков ягод в структурированных молочных продуктах / В.С. Янковская, Н.И. Дунченко, М.А. Гинзбург, И.А. Лафишева, Ш.В. Гаспарян // *Молочная промышленность*. 2022. – № 6. – С. 25-27.

The use of cryopowders from berries in the technology of syrian thick yoghurts
Rashed Valaa, postgraduate student of the Department of Quality Management and Commodity Science of Products, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy

Dunchenko N.I., Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Quality Management and Commodity Science of Products of Technology Russian Timiryazev State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy.

Yankovskaya V.S., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Quality Management and Commodity Science of Products of the Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev

Abstract: *The article presents the results of laboratory studies of images of Syrian thick yoghurts obtained with cryopowders of black and red currant berries*

Key words: *thick Syrian yogurt, cryopowders, berries, functional food ingredient, technology*

УДК 637.13

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КАВИТАЦИИ В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Канина Ксения Александровна, старший преподаватель, к.т.н. ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, e-mail: kseniya.kanina.91@mail.ru

Атанасов Петр Руменов, магистрант, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, e-mail: p.atanasov@rgau-msha.ru

Жижин Николай Анатольевич, научный сотрудник, к.т.н. Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности, e-mail: zhizhinmoloko@mail.ru

Аннотация: *в статье представлена оценка качественных характеристик молока-сырья обработанного ультразвуковой акустической кавитацией.*

Ключевые слова: *молоко, ультразвуковая акустическая кавитация.*

По данным ФАО производства молока в мире растет; наряду с коровьим молоком, увеличивается доля козьего молока в основном, за счет стран Азии. Молоко имеет уникальный состав, зависящий от различных факторов, например здоровья животного, возраста, климата, породной принадлежности и обработки молока. Существуют традиционные виды обработки молока сырья: пастеризация (+63...+100 °С), стерилизация (100 °С в течение 30 минут), ультрапастеризация (150°С в течение 3 с.). Однако выше перечисленные методы энергоемки, кроме того они изменяют уникальный (нативный) состав молока, тем самым ухудшают качество молочных продуктов, в том числе сыров. Важной задачей Продовольственной Доктрины РФ является выпуск качественных и энергетически ценных продуктов, в том числе молочных.

Большой вклад в разработку перспективных технологий производства молочных продуктов питания и исследование их свойств внесли отечественные ученые: А.Г. Храмцов, В.Д. Харитонов, З.С. Зобкова, Л.А. Остроумов, Ю.Я. Свириденко, Н.А. Тихомирова, В.И. Ганина, Н.Б. Гаврилова, А.А. Майоров,