УДК 637.1:613.287.58
https://doi.org/10.21603/1019-8946-2023-5-22

Разработка обогащенного густого йогурта

Нина Ивановна Дунченко, д-р техн. наук, профессор, заведующая кафедрой
E-mail: dunchenko.nina@yandex.ru
Валаа Рашед, аспирант
Валентина Сергеевна Янковская, канд. техн. наук, доцент
Российский государственный аграрный университет — МСХА им. К. А. Тимирязева

Изучена возможность производства густых йогуртов путем внесения в сквашиваемое молоко сухого обезжиренного молока в различных концентрациях и разных видов чеснока. Определена доза внесения сухого обезжиренного молока, необходимая для обеспечения структурно-механических и органолептических показателей, характерных для густого йогурта. Обоснован выбор чеснока как источника функциональных пищевых ингредиентов для производства густого йогурта с вкусовыми наполнителями. Наиболее характерные для густого йогурта структурно-механические, физико-химические и органолептические свойства достигались при внесении 0,5 % чесночного порошка.

Ключевые слова: *йогурт, густой йогурт, чеснок, сквашивание, молочные продукты, здоровое питание.*

Dunchenko N. I., Rashed V., Yankovskaya V. S. Development of enriched thick yogurt
Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy

The possibility of producing thick yoghurts by adding skimmed milk powder in various concentrations and different types of garlic to fermented milk has been studied. The dose of skimmed milk powder was determined, which is necessary to ensure the structural-mechanical and organoleptic characteristics of thick yogurt. The choice of garlic as a source of functional food ingredients for the production of thick yoghurt with flavorings is substantiated. The structural-mechanical, physico-chemical and organoleptic properties most characteristic of thick yogurt were achieved with the addition of 0,5 % garlic powder.
Key words: *yogurt, thick yogurt, garlic, fermentation, dairy products, healthy eating.*

Йогурт является уникальным молочным продуктом, который благодаря заквасочным культурам и высокому содержанию молочных компонентов занимает одно из ключевых мест среди белковых продуктов здорового питания [1]. У многих потребителей как в России, так и за рубежом йогурт ассоциируется с продуктами полезными для здоровья [1, 2].

Тренд на повышенное содержание белка в молочной продукции сформировался достаточно давно и продолжает активно развиваться [3, 4]. На отечественном рынке пользуются популярностью йогурты с повышенным содержанием белка, в частности разные виды греческого йогурта. Однако мало кто знает, что лидером по содержанию белка считается сирийский йогурт, отличающийся густой консистенцией, которая обеспечивается за счет высокой концентрации СОМО. Такой йогурт является национальным молочным продуктом в Сирии и находит своего покупателя в других странах.

В формировании консистенции йогурта определяющую роль играют молочные белки, подвергнутые кислотной коагуляции [5]. При использовании вкусовых добавок в виде фруктово-ягодных наполнителей в образовании консистенции йогурта также участвуют пищевые добавки — загустители и структурообразователи [5, 6]. В технологиях густого йогурта структура продукта формируется в результате использования термостатного способа производства и обеспечивается только за счет молочных компонентов, прежде всего, дополнительно внесенного сухого обезжиренного молока. Это более полно отвечает ожиданиям потребителей [6, 7].

На данный момент в России отсутствуют стандартизированное определение «густой йогурт» и требования к идентификационным показателям его качества. Согласно ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» и ГОСТ 31981–2013 «Йогурты. Общие технические условия» содержание белка должно составлять не менее 3,2 % для йогурта без компонентов и не менее 2,8 % для йогурта с компонентами.

Потребители воспринимают повышенное содержание белка в йогурте как желаемое свойство [6]. Существующее на отечественном рынке изобилие йогуртов со сладкими вкусовыми наполнителями формирует запрос на расширение ассортимента несладких продуктов. В связи с чем актуальна возможность изготовления густых йогуртов с вкусовыми наполнителями — аналогов сирийскому.

На первом этапе исследований обоснован выбор компонентов (сухого обезжиренного молока и вкусовых наполнителей) и этапа их внесения. Установлено, что для производства густого йогурта наиболее целесообразно вносить сухое обезжиренное молоко перед заквашиванием. Внесение сухого обезжиренного молока снижало скорость нарастания кислотности в процессе сквашивания (табл. 1). Это можно объяснить уменьшением количества свободной влаги, необходимой для роста заквасочных культур. Таким образом, можно говорить, что невозможно бесконечно увеличивать содержание сухих веществ в густом йогурте, так как при внесении сухого обезжиренного молока в количестве 15 % и более существенно снижается активность заквасок.

Изучение физико-химических показателей и пищевой ценности образцов густого йогурта (табл. 2) и дегустационный анализ показали, что наиболее близким к густым сирийским йогуртам по величине динамической вязкости, консистенции и вкусовым качествам является образец, содержащий 10 % сухого обезжиренного молока.

На втором этапе исследований научно обоснован выбор вкусового компонента для производства густого йогурта, богатого функциональными пищевыми ингредиентами [8]. С учетом исходных требований к проектируемому продукту (несладкий вкус, без усилителей вкуса или ароматизаторов, высокое содержание функциональных пищевых ингредиентов, снижение рисков микробиологической

Таблица 1

Изменение активной кислотности при сквашивании йогуртной основы с различным количеством сухого молока

Продолжительность сквашивания, ч	Контроль	Количество сухого обезжиренного молока, %			
		5	10	15	20
1	6,23±0,01	6,03±0,03	6,26±0,01	6,26±0,03	6,30±0,02
2	5,50±0,02	5,30±0,01	5,64±0,02	5,84±0,02	6,17±0,01
3	4,90±0,02	4,83±0,03	5,01±0,01	5,25±0,03	5,75±0,03
4	4,76±0,03	4,73±0,03	4,84±0,01	5,03±0,01	5,36±0,01
5	4,60±0,01	4,61±0,01	4,69±0,02	4,87±0,02	5,18±0,01
6	4,41±0,01	4,56±0,01	4,64±0,03	4,84±0,01	4,95±0,02
7	4,39±0,02	4,51±0,03	4,60±0,02	4,81±0,03	4,94±0,02

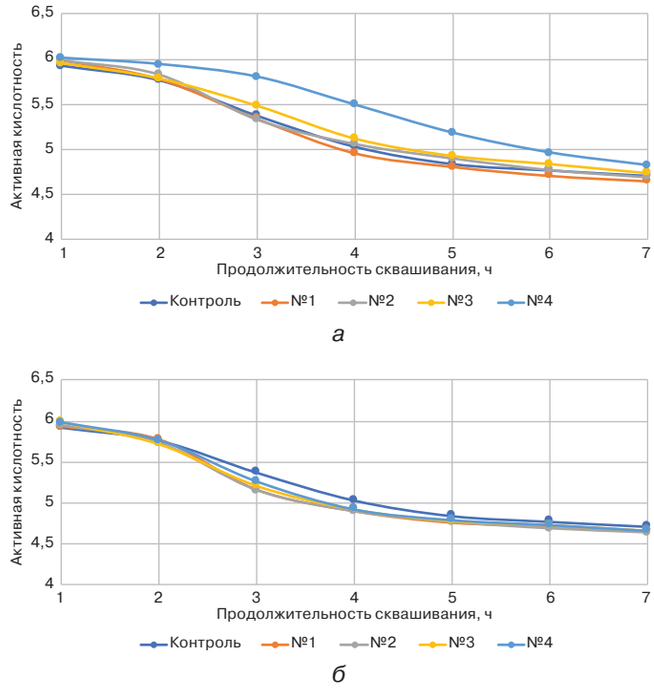
Таблица 2

Качество густого йогурта с различным количеством сухого молока

Показатель	Контроль	Количество сухого обезжиренного молока, %			
		5	10	15	20
Активная кислотность	4,35±0,02	4,50±0,01	4,56±0,01	4,78±0,02	4,92±0,01
Динамическая вязкость, Па·с	2,47±0,03	4,75±0,04	7,39±0,04	8,64±0,05	9,35±0,03
Массовая доля, %:					
сухих веществ	13,72±0,03	20,31±0,02	23,76±0,03	27,47±0,03	31,74±0,02
СОМО	9,8	16,6	20,1	23,9	28,3
жира	3,9±0,1	3,8±0,2	3,7±0,1	3,6±0,2	3,4±0,1
белка	3,2±0,1	4,8±0,2	6,3±0,2	7,9±0,1	9,4±0,2
углеводов	4,7±0,2	7,2±0,1	9,7±0,3	12,1±0,2	14,6±0,2

порчи) выбран чеснок, обладающий рядом преимуществ:

- насыщенный вкус;
- популярность как в России и Сирии, так и в других странах;
- польза для здоровья за счет высокого содержания антиоксидантов, кобальта, хрома, марганца, селена, молибдена, германия и других эссенциальных нутриентов пищи, а также пищевых волокон;
- ингибирование роста дрожжей и плесеней, что повышает срок годности продукции и снижает риски микробиологической порчи [9, 10].



Изменение активной кислотности в процессе сквашивания при производстве густого йогурта с сухим чесноком в виде гранул (а) и чесночным порошком (б) в различных концентрациях: № 1 – 0,25 %; № 2 – 0,50 %; № 3 – 0,75 %; № 4 – 1,0%

При изучении влияния чеснока на сквашивание при получении густого йогурта использовали гранулы чеснока сушеного по СТО 36990030–001–2019 и чесночный порошок по ТУ 9199-001-84325434–07. Установлено, что по сравнению с чесночным порошком чеснок в гранулах в большей степени тормозил рост кислотности молочной системы: чем больше концентрация чеснока, тем медленнее нарастала кислотность сквашиваемой основы (см. рисунок). С этой точки зрения наиболее предпочтительным является чесночный порошок, не оказывающий существенного влияния на кислотообразование при сквашивании густого йогурта.

На заключительном этапе исследованы физико-химические, структуро-механические и органолептические по-

Таблица 3

Показатели качества густого йогурта с различным количеством чеснока

Показатель	Контроль	Концентрация сушеного чеснока в гранулах, %				Концентрация чесночного порошка, %			
		0,25	0,50	0,75	1,0	0,25	0,50	0,75	1,0
Активная кислотность	4,57±0,01	4,59±0,01	4,66±0,02	4,70±0,02	4,81±0,01	4,63±0,01	4,65±0,02	4,64±0,02	4,73±0,02
Вязкость, Па·с	7,08±0,02	6,95±0,02	5,64±0,03	4,13±0,03	3,33±0,03	6,11±0,02	5,98±0,02	5,95±0,02	5,93±0,02
Влагосвязывающая способность, %	43,52±0,1	51,28±0,2	52,95±0,3	53,52±0,3	54,05±0,3	50,73±0,1	53,85±0,2	57,27±0,2	60,95±0,2
Массовая доля, %:									
сухих веществ	22,84±0,02	22,87±0,02	22,89±0,03	22,93±0,03	22,96±0,02	22,86±0,03	22,89±0,02	22,93±0,02	22,97±0,03
СОМО	18,1	17,9	17,9	17,8	17,7	17,9	17,9	17,8	17,7
жира	3,65±0,1	3,64±0,1	3,63±0,2	3,62±0,2	3,61±0,1	3,64±0,2	3,63±0,1	3,62±0,2	3,61±0,1
белка	6,43±0,1	6,46±0,2	6,49±0,2	6,53±0,1	6,56±0,1	6,46±0,2	6,50±0,1	6,53±0,2	6,57±0,1
углеводов	9,60±0,2	9,77±0,1	9,94±0,3	10,10±0,4	10,27±0,1	9,77±0,3	9,94±0,1	10,11±0,3	10,28±0,1

Таблица 4

Органолептическая оценка густого йогурта с различным количеством чеснока

Показатель	Органолептическая оценка, балл								
	Контроль	Концентрация сушеного чеснока в гранулах, %				Концентрация чесночного порошка, %			
		0,25	0,50	0,75	1,0	0,25	0,50	0,75	1,0
Внешний вид	4,2±0,3	4,3±0,3	4,2±0,2	4,0±0,4	3,7±0,3	4,3±0,2	4,7±0,3	4,5±0,3	4,3±0,2
Цвет	4,3±0,2	4,3±0,3	4,3±0,2	4,0±0,3	3,8±0,2	4,3±0,2	4,5±0,2	4,3±0,3	4,0±0,2
Запах	4,0±0,2	4,3±0,3	4,5±0,3	4,3±0,3	4,0±0,3	4,3±0,3	4,7±0,3	4,5±0,3	4,2±0,3
Консистенция	4,3±0,3	4,4±0,3	4,8±0,2	4,0±0,4	3,5±0,3	4,5±0,3	4,5±0,2	4,3±0,3	4,0±0,2
Вкус	4,0±0,2	4,5±0,3	4,2±0,3	4,0±0,2	3,5±0,3	4,5±0,2	4,6±0,3	4,0±0,3	3,8±0,3
Итоговая оценка	20,8	21,8	22,0	20,3	18,5	21,9	23,0	21,6	20,3

казатели образцов густого йогурта с разным содержанием чеснока (табл. 3, 4). Чеснок в гранулах заметно снижал вязкость продукта в отличие от чесночного порошка. Образцы с чесночным порошком имели более высокие значения влагосвязывающей способности, что снижает риски синерезиса продукции. Также густой йогурт с чесночным порошком в концентрации 0,50 % имел более высокую органолептическую оценку (23,0 балла из 25,0 возможных).

Таким образом, наиболее предпочтительным является внесение в заквашиваемое молоко сухого обезжиренного молока в количестве 10 % и чесночного порошка в количестве 0,5 %. Полученные результаты позволяют разрабатывать густые йогурты с повышенным содержанием СОМО и растительными компонентами, богатыми функциональными пищевыми ингредиентами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ***Chandan, R. C.*** *Yogurt: Historical background, health benefits, and global trade. In Yogurt in health and disease prevention/R. C. Chandan, A. Gandhi, N. P. Shah. — Academic Press, 2017. P. 3–29.*
2. ***Дунченко, Н. И.*** *Комплексная оценка качества йогуртных продуктов/Н. И. Дунченко, В. С. Янковская, С. Н. Кущёв// Известия вузов. Пищевая технология. 2009. № 2–3. С. 99–100.*
3. ***Дунченко, Н. И.*** *Прогнозирование показателей качества йогуртов/Н. И. Дунченко [и др.]// Молочная промышленность. 2018. № 8. С. 29–30.*
4. ***Delikanli, B.*** *Improving the Textural Properties of Yogurt Fortified with Milk Proteins/B. Delikanli, T. Ozcan// International Journal of Food Science & Technology. 2017. V. 41. Is. 5. e13101.*
5. ***Кононов, Н. С.*** *Исследование процесса структурирования йогурта: автореф. … канд. техн. наук: 05.18.12. — М.: Печатник, 2002. — 20 с.*
6. ***Янковская, В. С.*** *Научные аспекты технологий производства структурированных молочных продуктов: монография/В. С. Янковская [и др.]. — М.: ООО «Сам Полиграфист», 2021. — 185 с.*
7. ***Dunchenko, N. I.*** *A New Approach to Developing the Quality of Yoghurts with Functional Ingredients/N. I. Dunchenko, V. S. Yankovskaya// Food Processing: Techniques and Technology. 2022. V. 52 (2). P. 214–221.*
8. ***Янковская, В. С.*** *Методологический подход к подбору функциональных ингредиентов при проектировании молочной продукции/В. С. Янковская, Н. И. Дунченко, Л. Н. Маницкая// Молочная промышленность. 2022. № 2. С. 39–41.*
9. ***Поляков, А. В.*** *Чеснок (Allium Sativum L.) как источник эссенциальных элементов/А. В. Поляков, Т. В. Алексеева, С. В. Логинов// Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2018. № 4. С. 107–114.*
10. ***Gündoğdu, E.*** *The effect of garlic (Allium sativum L.) on some quality properties and shelf-life of set and stirred yoghurt/E. Gündoğdu, S. Cakmakci, E. Dağdemir// Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences. 2009. № 33 (1). P. 27–35.*