

ВЛИЯНИЕ ЧЕСНОЧНОГО ПОРОШКА И МАСЛА ОРЕГАНО НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ И ХРАНЕНИИ ГУСТОГО ЙОГУРТА

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

Валаа Рашед, аспирант

E-mail: walaamrashed@gmail.com

Нина Ивановна Дунченко, д-р техн. наук, профессор кафедры

E-mail: dunchenko.nina@yandex.ru

Ольга Валентиновна Селицкая, канд. биол. наук, доцент кафедры

E-mail: oselitskaya@rgau-msha.ru

Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева, г. Москва

В статье представлены результаты исследований влияния чесночного порошка и масла орегано, используемых в качестве функциональных добавок, на титруемую кислотность и микробиологические показатели молочнокислого продукта. В ходе работы исследовано влияние данных компонентов на развитие заквасочных микроорганизмов в процессе производства йогурта и на микробиологические процессы во время его хранения. В работе использованы стандартные методы исследований, в том числе определение титруемой кислотности и количества жизнеспособных клеток заквасочных микроорганизмов в образцах йогурта в процессе сквашивания, а также микробиологических показателей в процессе хранения готового продукта при температуре 4 ± 2 °С. Установлено, что обогащение йогурта функциональными добавками в виде чесночного порошка в количестве 0,25, 0,50, 0,75, 1,00 % и масла орегано в концентрации 0,50, 1,00, 1,50, 2,00 % от объема заквашиваемого молока повышает срок годности с 15 до 20 суток хранения.

Ключевые слова: густой йогурт, чесночный порошок, масло орегано, функциональные добавки, титруемая кислотность, микробиологические показатели

Для цитирования: Рашед, В. Влияние чесночного порошка и масла орегано на микробиологические процессы при производстве и хранении густого йогурта / В. Рашед, Н. И. Дунченко, О. В. Селицкая // Молочная промышленность. 2025. № 3. С. 37–42. <https://doi.org/10.21603/1019-8946-2025-3-43>

ВВЕДЕНИЕ

Наиболее известным и популярным кисломолочным продуктом среди потребителей зарубежных стран является йогурт¹ [1], в России он является вторыми по значимости после кефира [2].

В настоящее время потребители уделяют особое внимание качеству покупаемых ими продуктов. Они также ожидают высокого уровня инноваций. Поэтому предложение молочной отрасли все больше фокусируется на использовании различных добавок с доказанной пользой для здоровья.

Густой йогурт отличается от других видов йогурта особой консистенцией и высоким содержанием белка [3]. В Сирии он считается наиболее предпочтительным кисломолочным продуктом. Также он находит своего потребителя в других странах. Как следует из научных публикаций, йогурты, обогащенные добавками, более ценны, особенно с точки зрения содержания соединений, способствующих

укреплению здоровья, включая клетчатку, фенольные соединения, витамины, жирные кислоты и минералы. Правильно подобранная высококачественная растительная добавка может способствовать улучшению как общих, так и антиоксидантных свойств продукта [4]. В то же время различные добавки существенно влияют на физико-химические и микробиологические характеристики йогурта. Исследование микробиологических показателей йогурта при его обогащении пищевыми добавками имеет значение для обеспечения качества и безопасности продукта.

Ферментация йогурта происходит за счет использования закваски, содержащей термофильные молочнокислые бактерии, в частности *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*. Количество жизнеспособных клеток молочнокислых бактерий должно сохраняться на значительном уровне (10^7 КОЕ/см³) до конца срока годности [5, 7].

¹Догарева, Н. Г. Йогурт-продукт лечебно-профилактического и специального питания / Н. Г. Догарева, М. Б. Ребезов // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. 2017 [Электронный ресурс]. URL: http://elib.osu.ru/bitstream/123456789/3384/1/elibrary_28977150_48959939.pdf (дата обращения 28.11.2024).

Образование органических кислот, включая молочную кислоту, повышает безопасность продукта за счет подкисления сырья. Образование других метаболитов, например, органических кислот, ферментов, ароматических соединений или бактериоцинов и экзополисахаридов, отвечает за повышенную стабильность текстуры и питательные свойства натурального йогурта. Обогащение «густого» йогурта растительными добавками может подавлять или стимулировать активность молочнокислых бактерий, что определяет показатели безопасности, качества и хранимоспособность готового продукта.

Свойства чеснока связаны с его чрезвычайно богатым составом. Он содержит около 33 соединений серы, 17 аминокислот, ферменты, минеральные соли (например, соли германия, селена, фосфаты кальция и железа), витамины (например, аскорбиновую кислоту, рибофлавин, ниацин, тиамин, фолиевую кислоту) и ценные эфирные масла [7–12].

Однако надо иметь в виду, что многие вещества, входящие в состав чеснока, могут обладать способностью подавлять рост микроорганизмов за счет фитонцидов и других биологически активных компонентов. Например, эфирное масло индийского чеснока обладает антибактериальным и антиоксидантным потенциалом и способностью предотвращать образование биопленок [13]. Есть данные, что чеснок содержит аллицин (диаллилтиосульфид), который подавляет рост многих видов грамположительных и грамотрицательных бактерий [8]. Экстракт чеснока (*Allium sativum* L.) ингибирует рост широкого спектра бактерий, включая штаммы с множественной лекарственной устойчивостью. Чувствительность различных бактерий к экстракту свежего чеснока была сравнима с чувствительностью к антибиотику гентамицину [9].

Орегано или душица (*Origanum vulgare* L.) относится к эфиромасличным культурам и широко используется как приправа к различным блюдам, а также в медицине и парфюмерии. В литературе имеется значительное количество статей, посвященных антимикробной активности эфирных масел в отношении широкого спектра микроорганизмов [14], особенно в отношении возбудителей кишечных инфекций. Есть сведения о способности эфирных масел и растительных экстрактов защищать пищевые продукты от патогенных микроорганизмов и микроорганизмов, вызывающих порчу [15].

Чесночный порошок и масло орегано являются перспективными функциональными добавками при разработке технологии производства густого йогурта. Однако при разработке технологии возникают опасения, что данные добавки способны подавлять развитие и метаболизм заквасочных молочнокислых бактерий и отрицательно влиять на процесс ферментации йогурта. Кроме того, чесночный порошок и другие добавки должны быть соответствующего, высокого качества, чтобы не являться источником обсеменения продукта посторонней микрофлорой [16, 17]. Для сохранения высокого качества густого йогурта без физико-химических и микробиологических отклонений необходимо обеспечить хранимоспособность продукта [18].

Целью исследования являлось изучение возможного влияния функциональных растительных добавок – чесночного порошка и масла орегано, на развитие термофильных заквасочных микроорганизмов в процессе производства и хранения густого йогурта.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для приготовления йогурта использовали: пастеризованное молоко по ТУ 10.51.11–191-05268977-2016; производственную закваску *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* в количестве 5 %; сухое обезжиренное молоко 10 % по ГОСТ 33629–2015. В качестве добавок использовали эфирное масло орегано по ГОСТ 30333–2007 в концентрациях 0,50, 1,00, 1,50 и 2,00 % и чесночный порошок по ТУ 9199-001-84325434-07 в концентрациях 0,25, 0,50, 0,75 и 1,00 % от объема заквашиваемого молока.

Источник изображения: freepik.com





Источник изображения: unsplash.com

Густой йогурт готовили с соблюдением норм асептики. Все ингредиенты, кроме чесночного порошка, смешивали в не регулируемых температурных режимах до однородного состояния. Молочную смесь пастеризовали при 85 ± 2 °С и охлаждали до температуры культивирования закваски. В смесь вносили заквасочные культуры и разливали по 100 см³ в стерильные контейнеры. Образцы помещали в термостат на инкубацию при температуре 43 ± 2 °С. Чесночный порошок в различных концентрациях в соответствии со схемой опыта добавляли в продукт после 4 ч ферментации или по достижению pH ($5,03 \pm 0,02$). После добавления чесночного порошка смесь тщательно перемешивали до получения однородного продукта. Затем контейнеры помещали в термостат еще на 3 ч до достижения pH 4,4–4,6.

Образцы густого йогурта с маслом орегано готовили при добавлении масла орегано и сухого обезжиренного молока к пастеризованному молоку с последующей пастеризацией и внесением закваски. Подготовленную смесь сквашивали при температуре 43 ± 2 °С в течение 7 ч. В качестве контроля использовали образцы йогурта без добавок.

Для проведения исследований пробы отбирали через 4, 5, 6 и 7 ч сквашивания для определения кислотности и через 4 и 7 ч количества микроорганизмов.

Для определения показателей качества йогурта в процессе хранения образцы помещали в холодильник, где хранили в течение 26 суток при температуре 4 ± 2 °С. Образцы на анализ отбирали на 1, 8, 15, 20 и 26 сутки хранения согласно МУК 4.2.1847-04 «Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов».

Определение титруемой кислотности густого йогурта проводили методом титрования по ГОСТ 31981-2013, определение молочнокислых бактерий – методом посева на среду MRS по ГОСТ ISO 7889-2015, определение дрожжей и плесеней методом посева на пептонно-дрожжевую среду – по ГОСТ 33566-2015.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для оценки влияния функциональных добавок на скорость сквашивания и развитие заквасочных микроорганизмов образцы исследовали в процессе ферментации. В таблице 1 представлены результаты определения титруемой кислотности йогурта с чесночным порошком и маслом орегано в процессе ферментации.

Добавление чесночного порошка и масла орегано не ингибировали процесс молочнокислого брожения. В вариантах с добавками по сравнению

Таблица 1. Изменение титруемой кислотности, °Т, заквашенной смеси йогурта с различным количеством добавок в процессе сквашивания

Продолжительность сквашивания, ч	Контроль	Концентрация чесночного порошка, %				Концентрация масла орегано, %			
		0,25	0,50	0,75	1,00	0,50	1,00	1,50	2,00
4	63 ± 1	65 ± 2	68 ± 1	70 ± 1	72 ± 1	66 ± 1	67 ± 1	69 ± 2	70 ± 1
5	67 ± 1	69 ± 2	72 ± 1	75 ± 1	77 ± 2	69 ± 1	74 ± 2	77 ± 1	79 ± 2
6	75 ± 1	78 ± 1	78 ± 1	79 ± 1	82 ± 2	79 ± 1	81 ± 1	83 ± 2	84 ± 2
7	90 ± 2	92 ± 1	93 ± 1	95 ± 2	95 ± 2	94 ± 1	96 ± 1	98 ± 1	98 ± 2

с контрольным образцом наблюдалось более интенсивное повышение титруемой кислотности в процессе сквашивания. При этом с повышением концентрации и чесночного порошка, и масла орегано прирост титруемой кислотности увеличивался. К концу времени сквашивания кислотность увеличивалась с 92 ± 1 °Т у образцов йогурта, содержащих 0,25 % чесночного порошка, до 95 ± 2 °Т у образцов с 1,00 % чесночного порошка, в йогуртах с маслом орегано этот показатель возрастал с 94 ± 1 °Т у образцов с 0,50 % масла орегано до 98 ± 2 °Т у образцов с 2,00 % масла орегано.

В йогурте с маслом орегано титруемая кислотность была выше, чем в йогурте с чесночным порошком. Накопление кислоты в процессе молочнокислого брожения связано с активностью молочнокислого процесса. Данные по количеству жизнеспособных клеток молочнокислых бактерий на разных этапах приготовления йогурта представлены в таблице 2.

Через 4 ч ферментации численность молочнокислых бактерий составляла: $1,4 \times 10^8$ в контрольном образце; $2,5 \times 10^8$ КОЕ/см³ в образце, содержащем 2,00 % масла орегано; $3,5 \times 10^8$ КОЕ/см³ в образце йогурта, содержащем 1,00 % чесночного порошка. Более того, наблюдалась тенденция увеличения количества заквасочных микроорганизмов в йогуртах с добавками масла орегано и чесночного порошка с повышением концентрации добавок. Это можно объяснить антимикробными свойствами масла орегано и чесночного порошка, которые подавляют рост нежелательной микрофлоры, а также их стимулирующим воздействием на заквасочные микроорганизмы благодаря питательным веществам.

На втором этапе исследования для изучения влияния добавок на качество продукта было проведено определение титруемой кислотности и микробиологических показателей образцов густого йогурта в процессе хранения. Хранение осуществлялось при температуре 4 ± 2 °С, образцы отбирали на 1, 8, 15, 20 и 26 сутки. Данные представлены в таблице 3 и на рисунках 1 и 2.

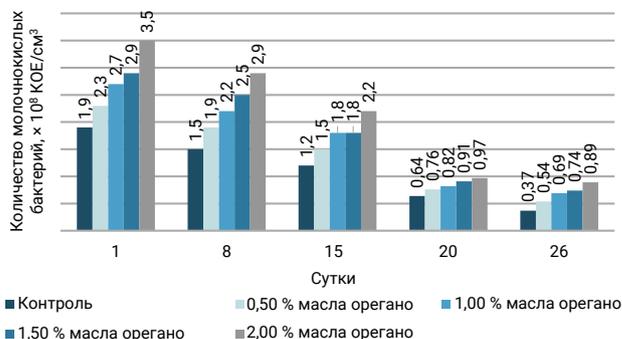


Рисунок 1. Изменение количества молочнокислых бактерий в йогурте с различным количеством масла орегано в процессе холодильного хранения

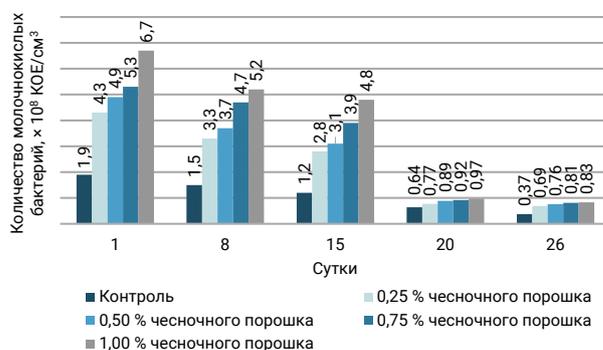


Рисунок 2. Изменение количества молочнокислых бактерий в йогурте при изменении количества вносимого чесночного порошка в процессе холодильного хранения

Таблица 2. Изменение количества молочнокислых бактерий, КОЕ/см³, в процессе сквашивания йогурта с различным количеством добавок

Продолжительность сквашивания, ч	Контроль	Концентрация чесночного порошка, %				Концентрация масла орегано, %			
		0,25	0,50	0,75	1,00	0,50	1,00	1,50	2,00
4	$1,4 \times 10^8$	$1,9 \times 10^8$	$2,4 \times 10^8$	$2,8 \times 10^8$	$3,5 \times 10^8$	$1,7 \times 10^8$	$1,7 \times 10^8$	$2,2 \times 10^8$	$2,5 \times 10^8$
7	$1,6 \times 10^8$	$2,3 \times 10^8$	$2,9 \times 10^8$	$3,3 \times 10^8$	$3,9 \times 10^8$	$1,9 \times 10^8$	$2,2 \times 10^8$	$2,4 \times 10^8$	$2,9 \times 10^8$

Таблица 3. Изменение титруемой кислотности, °Т, йогурта с различным количеством добавок в процессе хранения

Время хранения, сутки	Контроль	Концентрация чесночного порошка, %				Концентрация масла орегано, %			
		0,25	0,50	0,75	1,00	0,50	1,00	1,50	2,00
1	98 ± 1	102 ± 2	102 ± 2	104 ± 2	105 ± 2	104 ± 1	106 ± 1	108 ± 1	111 ± 2
8	104 ± 2	106 ± 1	109 ± 1	111 ± 2	112 ± 1	108 ± 2	111 ± 1	115 ± 1	116 ± 1
15	111 ± 2	114 ± 2	116 ± 2	116 ± 2	118 ± 1	117 ± 2	117 ± 2	121 ± 1	125 ± 1
20	121 ± 2	123 ± 1	125 ± 2	128 ± 2	129 ± 1	126 ± 1	128 ± 1	130 ± 2	132 ± 1
26	128 ± 2	129 ± 2	134 ± 2	134 ± 1	135 ± 2	133 ± 1	136 ± 1	137 ± 1	139 ± 2

Титруемая кислотность в процессе хранения готового йогурта продолжала увеличиваться во всех образцах вплоть до окончания наблюдений (26 суток). На протяжении всего времени хранения значение титруемой кислотности в образцах, содержащих порошок и масло орегано, было выше, чем в образцах без добавок. На 26 сутки от начала хранения кислотность в контроле достигала 128 ± 2 °Т, в вариантах с добавлением чесночного порошка была несколько выше – от 129 ± 2 до 135 ± 2 °Т, а кислотность образцов йогурта с маслом орегано варьировала в диапазоне от 133 ± 1 до 139 ± 2 °Т.

Количество жизнеспособных клеток молочнокислых бактерий закономерно снижалось в процессе холодильного хранения. Однако несмотря на то, что количество молочнокислых бактерий уменьшалось с увеличением времени хранения, ни в одном варианте не было выявлено падение численности ниже 10^7 КОЕ/см³, что соответствует требованиям ТР ТС 033/2013. Количество молочнокислых бактерий в вариантах с добавлением масла орегано, чесночного порошка и в контрольных образцах существенно не отличалось. Таким образом, из полученных результатов следует, что при добавлении чесночного порошка и масла орегано в качестве функциональных добавок в количестве 1,00 и 2,00 % соответственно риски подавления молочнокислого процесса отсутствуют.

Результаты определения количества дрожжей и плесневых грибов в образцах йогурта в процессе хранения при температуре 4 ± 2 °С показали, что в контрольном варианте дрожжи и плесневые грибы были обнаружены на 20 сутки хранения и их количество

к 26 суткам хранения достигло 60 КОЕ/см³. В образцах йогурта, обогащенных маслом орегано, дрожжи и плесени были обнаружены только на 26 сутки хранения, причем их численность оказалась ниже, чем в контрольном образце. Максимальная численность (30 КОЕ/см³) отмечена в образцах йогурта с 0,50, 1,00, 1,50 % масла орегано, минимальная численность (10 КОЕ/см³) зафиксирована в образцах с 2,00 % масла орегано. Что касается образцов йогурта, обогащенных чесноком, то дрожжи и плесневые грибы отсутствовали на протяжении всего периода наблюдения, что подтверждает фунгицидное действие чеснока [19]. Обогащение густого йогурта чесночным порошком повышает срок годности йогурта, снижая риски микробиологической порчи.

ВЫВОДЫ

После проведения исследования влияния чесночного порошка и масла орегано на качества густого йогурта можно увидеть, что титруемая кислотность увеличивалась во время хранения образцов, однако ее значения у всех образцов соответствовали требованиям ГОСТ 31981–2013 до конца времени хранения.

Во всех образцах йогурта на протяжении всего срока хранения количество молочнокислых микроорганизмов соответствовало требованиям ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции», оставаясь не ниже уровня 1×10^7 КОЕ/см³.

На 20 сутки в контрольном образце начали появляться дрожжи плесени, а к 26 суткам их содержание превысило нормы, установленные ТР ТС 033/2013.

Источник изображения: unsplash.com



В образцах, содержащих масло орегано, дрожжи и плесени появились на 26 сутки хранения, но их содержание оставалось в пределах норм, допустимых ТР ТС 033/2013, а в образцах йогурта с добавлением чесночного порошка они отсутствовали

на всех этапах хранения. На основании результатов исследования был сделан вывод о том, что предполагаемый срок годности густого йогурта с чесночным порошком и маслом орегано в количестве 1,00 и 2,00 % соответственно составляет 20 суток. ■

Поступила в редакцию: 28.12.2024
Принята в печать: 12.05.2025

MICROBIOLOGICAL EFFECTS OF GARLIC POWDER AND OREGANO OIL ON THICK YOGURT DURING PRODUCTION AND STORAGE

Valaa Rashed, Nina I. Dunchenko, Olga V. Selitskaya

Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow

ORIGINAL ARTICLE

Garlic powder and oregano oil are popular functional additives in fermented dairy foods. However, they are known to affect the titratable acidity and microbiological parameters of the finished product. The article describes the effect of these two components on starter culture during yogurt fermentation and on various microbiological processes during its storage. Using standard research methods, the authors determined the titratable acidity and viable cell count of starter microorganisms in yogurt during fermentation, as well as measured a set of microbiological parameters during storage at 4 ± 2 °C. The yoghurt samples fortified with 0.25, 0.50, 0.75, and 1.00% garlic powder and 0.50, 1.00, 1.50, and 2.00% oregano oil preserved their initial quality 15–20 beyond the standard storage time.

Keywords: thick yoghurt, garlic powder, oregano oil, functional additives, titratable acidity, microbiological indicators

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Зобкова, З. С.** Цельномолочные продукты, обогащенные функциональными ингредиентами и пищевыми добавками / З. С. Зобкова // Молочная промышленность. 2007. № 10. С. 75. <https://elibrary.ru/ibqrqv>
2. **Острецова, Н. Г.** Обоснование срока годности йогурта на основе концентрата обезжиренного молока / Н. Г. Острецова, Л. С. Салыкина // Молочнохозяйственный вестник. 2021. № 1(41). С. 141–147. https://doi.org/10.52231/2225-4269_2021_1_141; <https://elibrary.ru/unored>
3. **Дунченко, Н. И.** Разработка обогащенного густого йогурта / Н. И. Дунченко, В. Рашед, В. С. Янковская // Молочная промышленность. 2023. № 5. С. 86–88. <https://doi.org/10.21603/1019-8946-2023-5-22>; <https://elibrary.ru/wipbvk>
4. **Wajs, J.** Shaping the physicochemical, functional, microbiological and sensory properties of yoghurts using plant additives / J. Wajs, A. Brodziak, J. Król // Foods. 2023. № 12(6). 1275. <https://doi.org/10.3390/foods12061275>
5. **Günes Bayir, A.** The effect of cinnamon on microbiological, chemical and sensory analyses of probiotic yogurt / A. Günes Bayir, M. G. Bilgin // Bezmialem Science. 2019. Vol. 7(4). P. 311–316. <https://doi.org/10.14235/bas.galenos.2018.2628>
6. **Sarvari, F.** Biochemical characteristics and viability of probiotic and yogurt bacteria in yogurt during the fermentation and refrigerated storage / F. Sarvari, A. M. Mortazavian, M. R. Fazeli // Applied Food Biotechnolog. 2014. Vol. 1(11). P. 55–61.
7. **Bordea, D.** Study on the action of the alliin from garlic (*Allium sativum* L.) against plant pathogens / D. Bordea [et al.] // Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca Agriculture. 2013. Vol. 70(2) P. 334–337. <http://doi.org/10.15835/buasvmcn-agr:9751>
8. **Ourouadi, S.** Garlic (*Allium sativum*): A source of multiple nutraceutical and functional components / S. Ourouadi [et al.] // Journal of Chemical, Biological and Physical Sciences. 2016. Vol. 7(1). P. 009–021.
9. **Espinoza, T.** Garlic (*Allium sativum* L.) and Its beneficial properties for health: A Review / T. Espinoza [et al.] // Agroindustrial Science. 2020. Vol. 10(1). P. 103–115. <https://doi.org/10.17268/agroind.sci.2020.01.14>
10. **Yoshimoto, N.** Identification of a flavin-containing S-oxygenating monooxygenase involved in alliin biosynthesis in garlic / N. Yoshimoto [et al.] // The Plant Journal. 2015. Vol. 83(6). P. 941–951. <https://doi.org/10.1111/tpj.12954>
11. **Frankel, F.** Health functionality of organosulfides: A review / F. Frankel [et al.] // International Journal of Food Properties. 2016. Vol. 19(3). P. 537–548. <https://doi.org/10.1080/10942912.2015.1034281>
12. **Polyakov, A.** The elemental composition of garlic (*Allium sativum* L.) and its variability / A. Polyakov, T. Alekseeva, I. Muravieva // E3S Web of Conferences: 13th International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness, INTERAGROMASH 2020. EDP Sciences, 2020. 01016. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017501016>; <https://elibrary.ru/dehuyc>
13. **Verma, T.** Medicinal and therapeutic properties of garlic, garlic essential oil, and garlic-based snack food: An updated review / T. Verma [et al.] // Frontiers in nutrition. 2023. Vol. 10. 1120377. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1120377>
14. **Leyva-López, N.** Essential oils of oregano: Biological activity beyond their antimicrobial properties / N. Leyva-López [et al.] // Molecules. 2017. Vol. 22(6). 989. <https://doi.org/10.3390/molecules22060989>
15. **Shahbazi, Y.** Effects of Oregano Methanolic Extract on the Chemical, Microbial, and Sensory Properties of Yogurt / Y. Shahbazi, N. Shavisi // Journal of Nutrition, Fasting & Health. 2019. Vol. 7(3). <https://doi.org/10.22038/jnfh.2019.39732.1189>
16. **Delgado-Fernández, P.** Effect of selected prebiotics on the growth of lactic acid bacteria and physicochemical properties of yoghurts / P. Delgado-Fernández [et al.] // International Dairy Journal. 2019. Vol. 89. P. 77–85. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2018.09.003>
17. **Rul, F.** Yogurt microbiology, organoleptic properties and probiotic potential / F. Rul // Fermented Foods. 2017. P. 418–450.
18. **Vargavisi, É.** How to maintain the effective levels of probiotics throughout the shelf life in yoghurt: A review / É. Vargavisi, G. Pápai // Acta Agraria Kaposváriensis. 2015. Vol. 19(1). P. 65–74.
19. **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. <https://doi.org/10.18384/2310-7189-2018-4-107-114>; <https://elibrary.ru/ytsdad>