

УДК 57.579.67

Е.М. ВОЛКОВА, канд. сх. наук, доцент
заведующий кафедрой биотехнологии¹

А.А. ВИШНЕВЕЦ

магистрант¹

¹Полесский государственный университет,
г. Пинск, Республика Беларусь

Статья поступила 8 апреля 2024 г.

ОСОБЕННОСТИ СКВАШИВАНИЯ МОЛОКА ТИБЕТСКИМ МОЛОЧНЫМ ГРИБОМ

На основании содержания благоприятного количества молочнокислых бактерий, уксуснокислых бактерий и молочных дрожжей кефирные продукты на основе сухой и жидкой заквасок Тибетского молочного гриба можно рекомендовать к употреблению в первые три дня после сквашивания при хранении в подходящих температурных условиях.

Кефир на основе жидкой закваски Тибетского молочного гриба можно рекомендовать для домашнего производства за счет более выраженных благоприятных показателей в первый день после сквашивания, а также более быстрой биохимической активности сквашивания. Однако за счет меньших показателей кислотности, вязкости, синерезиса и концентрации уксуснокислых бактерий в течение трех дней хранения, а также более быстрой методики приготовления продукта кефир на основе сухой закваски Тибетского молочного гриба можно рекомендовать для производства.

Ключевые слова: *Тибетский молочный гриб, сухая и жидкая закваска, кефирный продукт.*

VOLKOVA E.M., PhD in Agric. Sc., Associate Professor¹

VISHNEVETS A.A.

Master's Student¹

¹Polesky State University, Pinsk, Republic of Belarus

FEATURES OF MILK FERMENTATION WITH TIBETAN MILK MUSHROOM

Based on the content of favorable amounts of lactic acid bacteria, acetic acid bacteria and milk yeast, kefir products based on dry and liquid starters of the Tibetan milk mushroom can be recommended for consumption in the first three days after fermentation when stored under suitable temperature conditions.

Kefir based on liquid starter of the Tibetan milk mushroom can be recommended for home production due to more pronounced favorable indicators on the first day after ripening, as well as faster biochemical activity of ripening. However, due to lower acidity, viscosity, syneresis and concentration of acetic acid bacteria during three days of storage, as well as a faster method of preparing the product, kefir based on dry starter of Tibetan milk mushroom can be recommended for production.

Keywords: *Tibetan milk mushroom, dry and liquid starter, kefir product.*

Введение. Клинические испытания кисломолочных напитков показали их высокое лечебно-профилактическое действие при различных желудочно-кишечных заболева-

ниях. Регулярное употребление в пищу кисломолочных продуктов способствует и укреплению нервной системы из-за накопления в них крайне необходимых человеку ви-

таминов, синтезируемых молочнокислыми бактериями [1, 2].

Большинство представленных на рынке кефирных продуктов изготавливается по весьма простой и более дешевой технологии с применением сухих заквасок прямого внесения, которые не являются природным сообществом, а состоят из отдельно подобранных молочнокислых микроорганизмов и дрожжей [3].

Кефирные грибки – это прочное симбиотическое образование. Они имеют всегда определенную структуру и ведут себя биологически как живой организм: они растут, делятся и передают свои свойства и структуру последующим поколениям. В состав симбиоза молочного гриба водит более десяти микроорганизмов, включая молочнокислые бактерии, уксуснокислые бактерии и молочные дрожжи. Вследствие наличия дрожжей основным метаболитом, получаемым при сквашивании молока с участием микрофлоры кефирных грибков, является этиловый спирт [4].

Кефир, который получают в результате жизнедеятельности молочного гриба, является продуктом молочнокислой и алкогольной ферментации, относится к пробиотическим продуктам и поэтому обладает уникальными диетическими и целебными свойствами, о которых было известно из народной медицины в Тибете [5].

Не так давно в Республике Беларусь проводилось исследование использования Тибетского молочного гриба в качестве одного из образцов возможного растительного источника мелатонина и его изомеров [6]. Однако не проводились исследования применения молочного гриба при производстве кефирной продукции.

Таким образом, в Республике Беларусь о свойствах молочного гриба с научной стороны узнали сравнительно недавно, ведь в большей степени его использовали в народной медицине. Потому до сих пор будет актуально проведение дополнительных анализов его свойств, опираясь на исследования различных его показателей. Учитывая уже проведенные исследования за границей, дальнейшее изучение свойств кефирных продуктов на основе Тибетского молочного гриба и последующее развитие технологии производства данного продукта является акту-

альной задачей. В связи с этим целью исследований явилось провести сравнительный анализ полученных кефирных продуктов при использовании Тибетского молочного гриба (*Zoogloea*).

Материал и методы. Исследования проводились на базе Отраслевой лаборатории «Инновационные технологии в АПК» УО «Полесский государственный университет».

Для подготовки к эксперименту были приготовлены кефирные продукты на основе жидкой и сухой заквасок Тибетского молочного гриба. У готовых кефирных продуктов сначала осуществлялся отбор для микробиологических показателей, а после для органолептических и физико-химических.

Органолептические показатели анализировали согласно СТБ 970-2017 «Кефир. Общие технические условия» [7]. Метод определения кислотности исследуемых продуктов аналогичен методам контроля кислотности молока и соответствует требованиям ГОСТ 3624-92 [8].

Синерезис является самопроизвольным отделением сыворотки от сгустка в молочных продуктах. Для некоторых молочных продуктов, как в сыре и твороге, это является необходимой нормой, но для кисломолочных продуктов синерезис может вызывать пороки консистенции.

Метод определения степени синерезиса основан на измерении количества сыворотки, выделившейся за 1 час свободного фильтрования через бумажный фильтр 100 мл кефира в колбы на 100 мл.

Микробиологический анализ проводили в соответствии с ГОСТ 32901 – 2014 «Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа» [9].

Была проведена биометрическая обработка полученных результатов исследования с помощью программы Microsoft Excel: BIOM2716.

Для проверки достоверности оценки полученных результатов использовали критерий достоверности (t_d), который рассчитывается по формуле (1):

$$t_d = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} \quad (1)$$

Из статистических показателей рассчитана средняя арифметическая и ошибка средней арифметической.

Результаты и их обсуждение. Результаты биохимической активности по продолжительности сквашивания кефирных продуктов составили 16 часов у кефира на основе жидкой закваски и 20 часов у кефира на основе сухой закваски.

В ходе эксперимента было выяснено, что кефир на основе жидкой закваски имеет первоначально более густую консистенцию, чем кефир на основе сухой закваски, однако его консистенция не изменяется на второй день после сквашивания, в то время как кефир на основе сухой закваски становится более густым. На третий день хранения у обоих кефирных продуктов наблюдается более густая консистенция, газообразование в виде глазков, характерно незначительное образование сыворотки. Данные характеристики на третий день хранения продукта говорят о меньшей пригодности к хранению продукта. Однако стоит отметить, что наличие газообразования в виде глазков и отделение сыворотки до 2% является нормой к употреблению кефирного продукта.

По вкусу и запаху кефирный продукт на основе жидкой закваски первоначально обладал более насыщенным специфическим вкусом, чем кефирный продукт на основе сухой закваски, однако характеризовался более быстрым увеличением остроты и, соответственно, кислотности уже на второй день хранения продукта.

Анализируя органолептические показатели, можно отметить, что при хранении кефирных продуктов на основе Тибетского молочного гриба при температуре 2–4 °С цвет и консистенция изменялись более незначи-

тельно в отличие от вкуса и запаха. Органолептические показатели кефирных продуктов в течение трех дней хранения продуктов соответствовали требованиям согласно общим техническим условиям.

В качестве физико-химического анализа были установлены показатели кислотности, вязкости и синерезиса кефирных продуктов при использовании Тибетского молочного гриба.

На основе полученных результатов можно отметить, что кислотность кефирных продуктов в течение трех дней после сквашивания оставалась в пределах нормы согласно общим техническим условиям [7].

Изначально показатель кислотности кефирного продукта на основе жидкой закваски больше, чем у кефирного продукта на основе сухой закваски на 13,3%. У кефира на основе жидкой закваски он увеличился на второй день на 1,96%, тем временем как у кефира на основе сухой закваски на 1,1% в сравнении с показателем в первый день после сквашивания. Данное изменение показателя не достоверно.

Однако уже на третий день хранения продуктов показатель кислотности кефирного продукта на основе жидкой закваски достоверно увеличился на 3,9% ($P < 0,01$), а показатель кислотности кефирного продукта на основе сухой закваски достоверно увеличился на 4,4% ($P < 0,05$) по сравнению с показателем на второй день после сквашивания. Полученный результат объясняет появление более выраженной остроты вкуса.

Вязкость кефирных продуктов в течение трех дней хранения продуктов оставалась в пределах нормы согласно общим техническим условиям.

Таблица 1. – Результаты определения кислотности кефирных продуктов на основе сухой и жидкой заквасок Тибетского молочного гриба в течение трех дней после сквашивания

Дни после сквашивания продукта	Кислотность, °Т		
	Кефир на основе жидкой закваски	Кефир на основе сухой закваски	Норма по СТБ 970-2017 [7]
1	102±1,2	90±0,88	85 – 130
2	104±0,6	91±1,15	
3	108±0,44**	95±0,58*	

Примечание – * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$

На третий день хранения данный показатель на основе жидкой закваски увеличился на 4 с, а на основе сухой закваски – достоверно увеличился на 6 с ($P < 0,05$) в сравнении с показателем второго дня после сквашивания.

Полученные результаты можно обосновать увеличением кислотности и старением кефирного продукта.

В норме за 1 час выделяется 65–85% сыворотки от общего количества ее в составе кефира. Небольшой процент выделившейся сыворотки указывает на положительные свойства кефирных продуктов, так как чрезмерное выделение сыворотки указывает на пороки консистенции продуктов.

В результате исследования наблюдалось, что изначально показатель синерезиса у кефирного продукта на основе жидкой закваски больше, чем у кефира на основе сухой закваски на 7%. На второй день хранения продуктов показатель синерезиса, в отличие от показателя первого дня после сквашивания, увеличился на 1% у кефира на основе жидкой закваски и на 2% у кефирна на основе сухой закваски. Увеличение показателя в данном случае не является достоверным. Однако на третий день хранения продуктов показатель синерезиса у кефирного продукта на основе жидкой закваски достоверно увеличился на 2% ($P < 0,05$), а у кефирного продукта на основе сухой закваски – на 5,5% ($P < 0,01$) в отличие от показателя второго дня после сквашивания.

Таким образом, в комплексе по физико-химическим показателям качества кефирных продуктов на основе сухой и жидкой заквасок Тибетского молочного гриба в течение трех дней после сквашивания можно отметить, что наилучшие показатели характерны для кефирных продуктов первого дня после сквашивания, поскольку увеличение показателей кислотности, вязкости и синерезиса может сказываться на органолептических показателях кефира.

Результаты микробиологического анализа включают качественный и количественный анализ кефирных продуктов при исследовании содержания молочнокислых бактерий, уксуснокислых бактерий и молочных дрожжей.

Молочнокислые бактерии сбраживают углеводы с образованием молочной кислоты, которая придает кефирному продукту не только особые вкусовые качества, но и определяет его диетические и профилактические свойства.

Содержание молочнокислых бактерий в кефирных продуктах на основе Тибетского молочного гриба составили 10^7 КОЕ/см³ в жидкой и 10^8 КОЕ/см³ в сухой заквасках в первый день после сквашивания. На второй день хранения показатели содержания молочнокислых бактерий увеличились до 10^{10} КОЕ/см³ и 10^{11} КОЕ/см³ в кефирных продуктах на основе жидкой и сухой заквасок, соответственно.

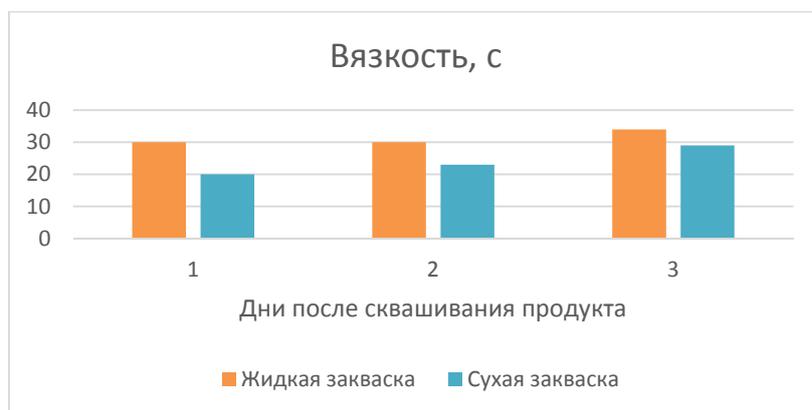


Рисунок 1. – Диаграмма результатов определения вязкости кефирных продуктов на основе сухой и жидкой заквасок Тибетского молочного гриба в течение трех дней после сквашивания

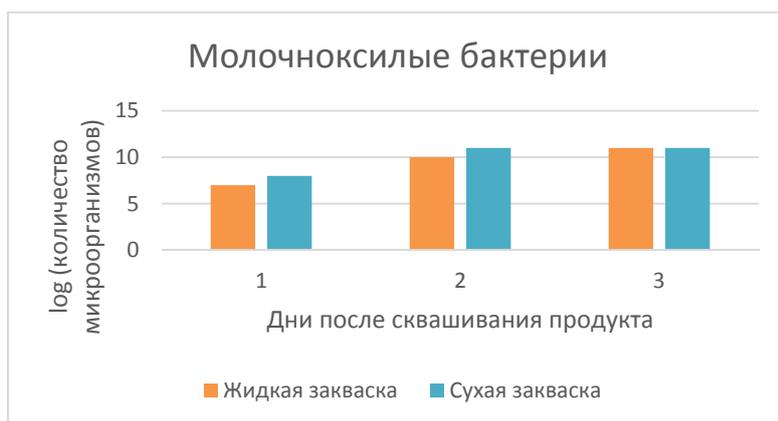


Рисунок 2. – Результаты количественного содержания молочнокислых бактерий в кефирных продуктах на основе сухой и жидкой заквасок Тибетского молочного гриба в течение трех дней после сквашивания

На третий день хранения показатель содержания молочнокислых бактерий увеличился только в кефирном продукте на основе жидкой закваски до 10^{11} КОЕ/см³, как и в кефирном продукте на основе сухой закваски. Таким образом, наблюдается увеличение содержания молочнокислых бактерий в течение трех дней хранения кефирных продуктов

Полученные показатели соответствуют норме, поскольку в 1 см³ кефира на конец срока годности должно быть не менее 10^7 КОЕ/см³. Увеличение содержания происходит за счет ферментации продукта [10].

Уксуснокислые бактерии в кефирном продукте окисляют этанол в уксусную кислоту, ацетат и лактат – до CO₂ и H₂O. Данные бактерии входят в состав симбиотической закваски Тибетского молочного гриба, тем самым способствуют формированию вкуса и консистенции кефира, а также формируют густоту и придают особую остроту вкусу.

Содержание уксуснокислых бактерий в кефирных продуктах на основе Тибетского молочного гриба на третий день хранения на основе жидкой закваски составило 10^{11} КОЕ/см³ и на основе сухой закваски 10^{10} КОЕ/см³. Наблюдается увеличение содержания уксуснокислых бактерий в течение трех дней хранения кефирных продуктов, что объясняет соответствующее увеличение показателя кислотности кефирных продуктов. Можно наблюдать большую концентрацию и более быстрое увеличение содержания уксуснокислых бактерий в кефирном продукте на основе жидкой закваски, чем на основе сухой закваски.

Роль молочных дрожжей в составе Тибетского молочного гриба заключается в спиртовом сбраживании лактозы с образованием этилового спирта и углекислого газа, что приводит к формированию специфического вкуса и запаха, а также активируют синтез антибиотических веществ, подавляющих развитие туберкулезной палочки, БГКП и других нежелательных микроорганизмов.

В Республике Беларусь уровни содержания дрожжей в кефире установлены следующим образом: не более 1×10^4 КОЕ/см³ в кефире, предназначенном для детского питания, и более 1×10^4 КОЕ/см³ на конец срока годности в кефире, для людей остальных возрастных групп [10].

Изменение концентрации клеток молочных дрожжей в кефирных продуктах на основе Тибетского молочного гриба отражено на рисунке 3.

Молочные дрожжи в кефирных продуктах в первый день после сквашивания составили 10^5 КОЕ/см³ в жидкой и 10^6 КОЕ/см³ в сухой заквасках. На второй день 10^6 КОЕ/см³ у обоих кефирных продуктов. На третий день хранения показатели также у обоих кефирных продуктов составили 10^7 КОЕ/см³.

Наблюдалось небольшое увеличение содержания молочных дрожжей в течение трех дней хранения кефирных продуктов

Результаты качественного микробиологического анализа микроскопирования препарата, приготовленного из кефирных продуктов при использовании смеси Никифорова для обезжиривания и метиленового синего для окрашивания, указаны на рисунке 4.

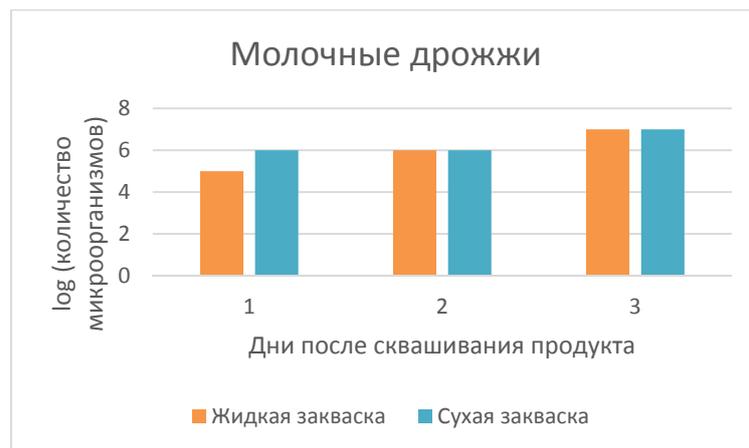


Рисунок 3. – Результаты количественного содержания молочных дрожжей в кефирных продуктах на основе сухой и жидкой заквасок Тибетского молочного гриба в течение трех дней после сквашивания

В ходе микроскопирования были обнаружены молочнокислые стрептококки, которые, как можно отметить, отвечают за специфические вкусовые качества продукта, отвечают за кислотообразование и формирование сгустка.

Таким образом, молочнокислые бактерии и молочные дрожжи в кефирном продукте на основе жидкой и сухой заквасок Тибетского молочного гриба увеличивались равномерно на второй и третий день хранения продуктов, оставаясь в пределах нормы как в первый день после сквашивания, так и последующие. Однако, стоит отметить, что уксуснокислые бактерии имели наибольшую концентрацию в кефирном продукте на основе жидкой закваски, и данный показатель быстрее увеличивался также у кефира на основе жидкой закваски, в отличие от кефира на сухой закваски. Это объясняет более выраженную остроту вкуса кефира на основе жидкой за-

кваски, а также более быстрое увеличение показателя кислотности и вязкости продукта.

Заключение.

1. Установлено, что биохимическая активность по продолжительности сквашивания кефирных продуктов составила 16 часов у кефира на основе жидкой закваски и 20 часов у кефира на основе сухой закваски Тибетского молочного гриба.

2. Кефир на основе жидкой закваски имел первоначально более густую консистенцию, чем кефир на основе сухой закваски, однако его консистенция не изменилась на второй день после сквашивания, в то время как кефир на основе сухой закваски становился более густым.

На третий день хранения у обоих кефирных продуктов наблюдалась более густая консистенция, газообразование в виде глазков, незначительное образование сыворотки.

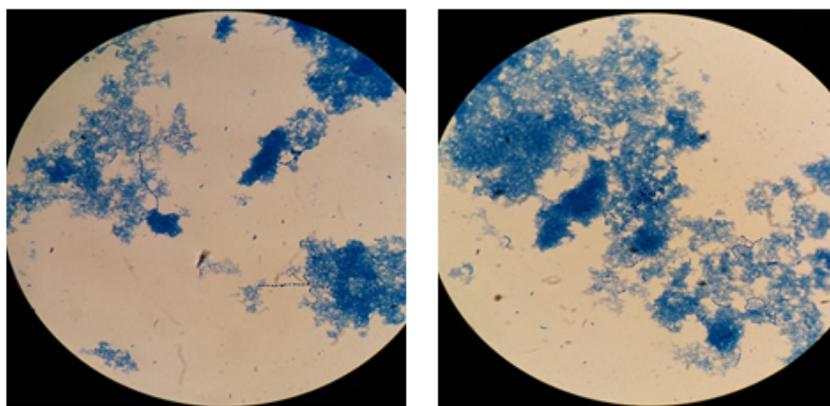


Рисунок 4. – Молочнокислые стрептококки из кефирного продукта на основе сухой (слева) и жидкой (справа) заквасок Тибетского молочного гриба

Кисломолочные вкус и запах исследуемых кефирных продуктов в первый день после сквашивания были наиболее специфические и чистые. На третий день хранения у обоих кефирных продуктов наблюдалось увеличение остроты и кислоты вкуса, а запах становился менее выраженным.

3. В комплексе физико-химические и органолептические показатели качества кефирных продуктов на основе сухой и жидкой заквасок Тибетского молочного гриба в течение трех дней после сквашивания соответствовали требованиям согласно общим техническим условиям «Кефир» и, соответственно, являются пригодными к употреблению.

4. По результатам микробиологического анализа можно отметить, что содержание молочнокислых бактерий и молочных дрожжей в кефирном продукте на основе жидкой и сухой заквасок Тибетского молочного гриба увеличивалось равномерно на второй и третий день хранения продуктов, оставаясь в пределах нормы как в первый день после сквашивания, так и последующие. Однако, стоит отметить, к третьему дню хранения продуктов содержание уксуснокислых бактерий увеличилось в кефирном продукте на основе жидкой закваски до 10^{11} КОЕ/см³ и на основе сухой закваски до 10^{10} КОЕ/см³. Это объясняет более выраженную остроту вкуса кефира на основе жидкой закваски, а также объясняется более быстрое увеличение показателя кислотности и вязкости продукта.

Список литературы

1. Кривда, М. А. Влияние температурных режимов на сквашивание молока Тибетским молочным грибом / М. А. Кривда, Ю. А. Козуб // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК : материалы всероссийской научно-практической конференции, Иркутск, 14–15 мая 2019 г. : в 4 т. / Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского ; редкол. : Ю. Е. Вашукевич [и др.]. – Иркутск : Изд-во Иркутский ГАУ, 2019. – Т. 4. – С. 43–49.
2. Луфаренко, О. Д. Контроль качества молока при производстве кисломолочного продукта «Лактиналь» / О. Д. Луфаренко, Ю. А. Козуб // Актуальные проблемы химии, биотехнологии и сферы услуг: материалы всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Иркутск, 2017. – С. 157–161.
3. Соболева, О. А. Роль кефирных продуктов в обеспечении безопасного функционального питания человека / О. А. Соболева, Т. В. Байбакова // Региональный рынок потребительских товаров: особенности и перспективы развития, формирования конкуренции, качества и безопасность товаров и услуг : материалы V Всероссийской научно-практической конференции, 17 апреля 2014 г. / Тюменский государственный нефтегазовый университет. 2014. – С. 150–155.
4. Козуб, Ю. А. Повышение эффективности производства молока / Ю. А. Козуб // Вестник ИрГСХА. – 2017. – № 81, ч. 2. – С. 50–54.
5. Абдусаломова, Д. О. Применение безотходной и экологически эффективной технологии в пищевой и промышленной промышленности / Д. О. Абдусаломова, Ж. Э. Сафаров, Ш. А. Султанова // Научно-практическая конференция. – Наманган, 2017 – С. 126–127.
6. Спирина, А. А. Изучение *in vitro* влияния мелатонина на интенсивность перекисного окисления липидов в печени и мозге крыс : реферат к дипломной работе / А. А. Спирина ; БГУ. – Минск, 2022. – 4 с.
7. Кефир. Общие технические условия : СТБ 970-2017. – Взамен СТБ 970-2007 ; введ. РБ 20.03.17. – Минск : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2017. – 11 с.
8. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности : ГОСТ 3624-92 – Взамен ГОСТ 3624-67 ; введ.01.01.94 – Москва : Стандартинформ, 2009. – 9 с.
9. Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа : ГОСТ 32901-2014 – Введ. 01.01.2016 – Москва : Стандартинформ, 2015. – 28 с.
10. Об утверждении санитарных норм и правил «Требования к продовольственному сырью и пищевым продуктам» [Электронный ресурс]: постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь, 21 июня 2013 г., № 52. – Режим

доступа:

<https://mart.gov.by/files/live/sites/mart/files/documents.pdf>. – Дата доступа: 05.02.2024.

References

1. Krivda M. A., Kozub Yu. A. Vliyanie temperaturny`kh rezhimov na skvashivanie moloka Tibetским molochny`m gribom [The influence of temperature conditions on the fermentation of milk with Tibetan milk mushroom]. *Nauchny`e issledovaniya studentov v reshenii aktual`ny`kh problem APK* [Scientific research of students in solving current problems of the agro-industrial complex]. Ed. Vashukefich Yu. E. et al. Irkutsk, Publishing house Irkutsk State Agrarian University, 2019, vol. 4, pp. 43–49. (In Russian)
2. Lufarenko O.D., Kozub Yu.A. Kontrol` kachestva moloka pri proizvodstve kisломolochnogo produkta «Laktinal`» [Milk quality control in the production of fermented milk product “Lactinal”]. *Aktual`ny`e problemy` khimii, biotekhnologii i sfery` uslug* [Current problems of chemistry, biotechnology and the service sector: materials of the All-Russian]. Irkutsk, 2017, pp. 157–161. (In Russian)
3. Soboleva O.A., Baibakova T.V. Rol` kefirny`kh produktov v obespechenii bezopasnogo funkczional`-nogo pitaniya cheloveka [The role of kefir products in ensuring safe functional nutrition for humans]. *Regional`ny`j ry`nok potrebitel`skikh tovarov: osobennosti i perspektivy` razvitiya, formirovaniya konkurenczii, kachestva i bezopasnost` tovarov i uslug* [Regional market of consumer goods: features and prospects for development, formation of competition, quality and safety of goods and services]. Tyumen State Oil and Gas University. 2014, pp. 150–155. (In Russian)
4. Kozub Yu. A. Povy`shenie e`ffektivnosti proizvodstva moloka [Increasing the efficiency of milk production]. *Vestnik IrGSKhA* [Bulletin of the IrGSHA]. 2017, no. 81, part 2, pp. 50–54. (In Russian)
5. Abdusalomova D.O., Safarov Zh. E., Sultanova Sh. A. Primenenie bezotkhodnoj i e`kologicheski e`ffektivnoj tekhnologii v pishhevoj i promy`shlennoj promy`shlennosti [Application of waste-free and environmentally effective technology in the food and industrial industry]. *Nauchno prakticheskaya konferenciya* [Scientific and practical conference]. Namangan, 2017, pp. 126–127. (In Russian)
6. Spirina A. A. *Izuchenie in vitro vliyaniya melatonina na intensivnost` perekisnogo okisleniya lipidov v pecheni i mozge kry`s* [In vitro study of the effect of melatonin on the intensity of lipid peroxidation in the liver and brain of rats] BSU. Minsk, 2022, 4 p. (In Russian)
7. Kefir. General technical conditions: STB 970-2017. Instead of STB 970-2007; input RB 20.03.17. Minsk, Belarus. State Institute of Standardization and Certification, 2017, 11 p. (In Russian)
8. *Moloko i molochny`e produkty`. Titrimetricheskie metody` opredeleniya kislotnosti* [Milk and dairy products. Titrimetric methods for determining acidity]. GOST 3624-92 - Instead of GOST 3624-67; introduced.01.01.94 Moscow, Standartinform, 2009, 9 p. (In Russian)
9. *Moloko i molochnaya produkcziya. Metody` mikrobiologicheskogo analiza* [Milk and dairy products. Methods of microbiological analysis]. GOST 32901-2014 – Introduction. 01/01/2016. Moscow, Standardinform, 2015, 28 p. (In Russian)
10. *Ob utverzhdenii sanitarny`kh norm i pravil «Trebovaniya k prodovol`stvennomu sy`r`yu i pishhevy`m produktam»* [On approval of sanitary norms and rules “Requirements for food raw materials and food products”]. Decree of the Ministry of Health of the Republic of Belarus, June 21, 2013, no. 52. (In Russian). Available at: <https://mart.gov.by/files/live/sites/mart/files/documents.pdf>. – (accessed: 02/05/2024).

Received 8 April 2024