

УДК 637.146.2: 633.19: 006.82

Л. А. Мамаева, М. К. Касымова, Р. С. Алибеков,
С. О. Усенова, В. Ф. Сопин

СТАНДАРТИЗАЦИЯ МЕТОДА ПОЛУЧЕНИЯ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА С ДОБАВЛЕНИЕМ ПРОРОЩЕННОЙ ПШЕНИЦЫ

Ключевые слова: пророщенная пшеница, мука, кисломолочные продукты, бактериальная закваска, молоко, функциональные продукты питания.

Разработка рецептуры и изучение особенностей воздействия пророщенной пшеницы на молочнокислую микрофлору обсуждаются в работе. При внесении пророщенной пшеницы в комбинированный молочный продукт происходит обогащение конечного продукта рядом функциональных ингредиентов, в частности: пищевые волокна, олигосахариды, минеральные вещества, ненасыщенные жирные кислоты, витамины и другие. При оптимальной дозе 3-8% пророщенной пшеницы, вносимой в продукт, процесс свертывания молока ускоряется, повышается вязкость кисломолочных сгустков, и улучшаются органолептические свойства. Стандартизация готового молочно-зернового продукта позволяет расширить ассортимент новых функциональных продуктов питания.

Keywords: germinating wheat, meal, dairy products, bacterial yeast, milk, functional foodstuff.

Formulation and study the germinating wheat features specifies on the lactic microflora are discussed in the presented work. By including the germinating wheat into a mixed dairy product, the final product is enriched with numerous functional ingredients, such as: fiber, oligosaccharides, minerals, unsaturated fatty acids, vitamins and others. At the optimal dose of 3-8 % germinating wheat, introduced into the product, the process of milk coagulation accelerates, fermented milk clots viscosity increases and improved organoleptic properties. Standardization of research processes of raw-materials and final products assume to validate new functional foodstuff.

Введение

Для укрепления иммунитета, а также в целях профилактики авитаминоза в зимне-весенний период наши предки употребляли в пищу разнообразную кашу, кисели, супы, приготовленные на основе пророщенной пшеницы. С середины XX века благодаря результатам некоторых научных биохимических исследований, пророщенная пшеница прочно укрепила свои позиции в мировой диетологии. Включение в ежедневный рацион ростков пшеницы, получившее широкое распространение во многих странах, становится главной основой большинства систем «правильного» и «здорового» питания. К тому же пророщенная пшеница пользуется большой популярностью у сторонников здорового образа жизни и находит широкое применение в разработке функциональных продуктов питания.

Следует отметить, что дефицит незаменимых аминокислот в организме человека является причиной серьезных нарушений – от расстройств пищеварения до депрессии и замедления роста. В процессе проращивания, в зерне пшеницы активизируются особые ферменты – энзимы. С их помощью питательные вещества пшеничного зерна (белки, жиры и углеводы) расщепляются, образуя в оптимальном соотношении новые, наиболее эффективно и легко усваиваемые человеческим организмом, соединения (аминокислоты, простейшие сахара, жирные кислоты). Пророщенные семена зерновых культур являются сбалансировано богатым источником витаминов, микроэлементов, полисахаридов и аминокислот [1]. Зерна с проростками длиной не более 5 мм содержат достаточное количество антиоксидантов, которые в

малых концентрациях замедляют или предотвращают окислительные процессы [2].

Ростки проросшей пшеницы, сконцентрировавшие в себе силу и энергию развивающегося растительного организма, являются для человека ценным источником биологически активных веществ, обладающих массой общеукрепляющих и лечебных свойств [3]. Регулярное употребление в пищу пророщенной пшеницы также нормализует обмен веществ, улучшает работу сердечно-сосудистой, костно-хрящевой, нервной системы и половой системы, нормализует функцию щитовидной железы. Пророщенная пшеница отлично укрепляет иммунитет, способствует снижению риска возникновения онкологических заболеваний, препятствует авитаминозу, анемии и преждевременному старению, и помогает организму человека быстро справиться с различными инфекциями и простудными заболеваниями [4].

Перспективным является приготовление напитков на комбинированной молочно-растительной основе, главным компонентом которых является цельное или обезжиренное молоко, а в качестве растительных наполнителей – определенный вид муки [5]. Так, в работе [6] рассмотрена возможность использования пшеничных отрубей в производстве комбинированного зернового продукта, как обогатителя пищевыми волокнами и стимулятора развития молочнокислых бактерий. В кисломолочную основу вносят зерновую добавку в виде тщательно размолотой муки, полученной из пророщенной пшеницы, в количестве до 15% от массы сгустка, полученную смесь перемешивают до

гомогенной пастообразной консистенции [7]. Оптимальные условия процесса тепловой обработки молока – пастеризации, имеют важное значение в сохранении питательных компонентов и витамина С [8]. Однако исследования в области молочно-зерновых продуктов проведены не в достаточной степени, и разработка новых рецептур является одной из актуальных направлений в производстве пищевых продуктов [9].

В связи с этим целью работы являлось: изучение кисломолочного продукта с добавками пророщенной пшеницы и других компонентов при использовании методов стандартизации исследований [10].

Материалы и методы исследований

В настоящей работе использовались следующие стандарты и методы исследований:

- ГОСТ 13928-84 Молоко и сливки заготавливаемые. Правила приемки, методы отбора проб и подготовка их к анализу
- ГОСТ 25336-82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры
- ГОСТ 1770-74 (ИСО 1042-83, ИСО 4788-80) Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия
- ГОСТ 6709-72 Вода дистиллированная. Технические условия
- ГОСТ 28283-89 Молоко коровье. Метод органолептической оценки запаха и вкуса
- ГОСТ 3624-92 Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности
- ГОСТ 3625-84 Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности.

При внесении муки из пророщенной пшеницы в молочно-зерновой продукт происходит обогащение конечного продукта рядом функциональных ингредиентов.

Обезжиренное молоко пастеризуют при температуре $80 \pm 2^\circ\text{C}$ с выдержкой 8-10 минут, охлаждают до $27-29^\circ\text{C}$, смешивают с измельченной пророщенной пшеницей, бактериальной закваской, взятой в количестве 1-10% от массы смеси. Смесь перемешивают и оставляют на сквашивание при температуре $20-25^\circ\text{C}$ в течение 3-4 часов. На основании комплексных исследований продуктов переработки пшеницы предложено использовать пророщенную пшеницу в сыром виде вместе с оболочкой. Сквашивание осуществляют путем внесения бактериальной закваски, состоящей из чистой культуры *S. cremoris* К-3, *S. lactis* ССа-1 и *L. Acidophilus* ША-2, взятых в равном соотношении и в количестве 4-5% от массы смеси; молоко обезжиренное – 80,000-85,000; пророщенная пшеница – 3,000-5,000; бактериальная закваска – 3,000-3,500; сывороточный белковый концентрат – 2,000-3,000; желатин 1,500-3,000; сахар 5,000-7,000.

В сквашенную смесь вносят коллоидный молочный раствор: желатин, сахар, концентрат сывороточных белков, и перемешивают. Готовую смесь выдерживают 30-35 минут, охлаждают до температуры 8°C и фасуют.

Полученный молочно-зерновой продукт имеет желеобразную консистенцию, чистый сладкий кисломолочный вкус, с привкусом пшеницы, что свидетельствует об оптимальном соотношении компонентов.

Основной задачей проведенных экспериментов было получение кисломолочно-зернового продукта с улучшением пищевой ценности.

Полученные результаты и обсуждения

Проводя анализ по полученным экспериментальным данным (табл.1), обнаружили, что при использовании комбинации *S. cremoris* К-3, *S. lactis* ССа-1 и *V. longum*, *L. acidophilus* процесс свертывания молока активизируется при повышении количества вносимой муки из пророщенной пшеницы, продолжительностью свертывания 4-6 часов. Максимальная титруемая кислотность сгустка в этих опытах составила 80°T , в опыте 10.

В состав муки из пророщенной пшеницы входят пищевые волокна - пектин, лигнин, клетчатка, гемицеллюлозы, которые способствуют росту молочнокислых бактерий. В среду культивирования молочнокислых бактерий дополнительно вводятся углеводы. Сбраживание углеводов и спиртов - это важный диагностический признак молочнокислых культур [9]. По литературным данным отмечено, что в составе пророщенной пшеницы в достаточном количестве имеются витамин В, который необходим для роста молочнокислых бактерий [1].

Экспериментальные исследования показали, что общее число бактерий с увеличением дозы муки из пророщенной пшеницы возрастает, в момент образования сгустка в составе №3 число бактерий $5,6 \times 10^7$, в составе №5 - $2,3 \times 10^8$. Пророщенная пшеница стимулирует развитие молочнокислых культур при внесении 1-10%, оптимальная доза введения пророщенной пшеницы обеспечивающая рост молочнокислой микрофлоры 3-10%, наилучший вариант — состав №5, представляющий комбинацию закваски бактериального препарата *S. cremoris* и *S. lactis*.

С увеличением дозы вносимой в молоко пророщенной пшеницы процесс свертывания ускоряется, также повышается вязкость кисломолочных сгустков, оптимальная доза введения, обеспечивающая рост молочнокислой микрофлоры составляет в среднем на 3-8%.

Время сквашивания сокращается до 4-6 часов. Значения титруемой кислотности, вязкости, влагоудерживающей способности находятся в пределах нормы согласно требованиям ГОСТ. Однако, составы с добавками 3-8% муки из пророщенной пшеницы имеют максимальные балы в органолептических свойствах и благотворно влияют на вкусовые качества молочно-зернового сгустка.

Таблица 1 – Физико-химические показатели кисломолочных сгустков с пророщенной пшеницей

№ состава	Массовая доля муки из пророщенной пшеницы, %	Время сквашивания, час	Титруемая кислотность, °Т	Вязкость, цпф Па·с×10 ⁻³	Влагоудерживающая способность, ВУС см ³ /10 см ³	Органолептическая оценка, баллы
1	1	6,5	71	5,25	2,4	4
2	2	6,0	72	5,45	2,2	4
3	3	5,5	72	6,05	2,1	5
4	4	5,5	73	6,05	2,0	5
5	5	5,0	73	6,05	1,8	5
6	6	4,5	75	6,15	1,6	5
7	7	4,5	76	6,40	1,4	5
8	8	4,0	77	6,55	1,2	5
9	9	4,0	78	6,70	1,1	4
10	10	4,0	80	6,85	1,0	4
Контрольный состав	без добавки	8,0-10,0	70	5,00	2,5	

На рис. 1 показано стимулирующее влияние пророщенной пшеницы на молочнокислые микроорганизмы.

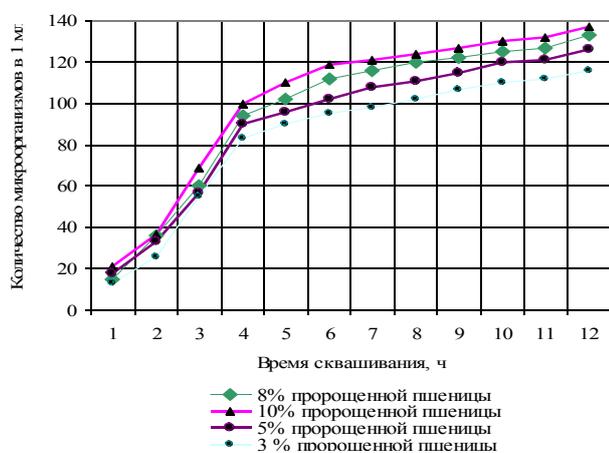


Рис. 1 – Динамика роста молочнокислых бактерий при различных дозах внесения муки из пророщенной пшеницы

Заключение

Функциональные продукты питания становятся наиболее востребованными в здоровом рационе питания. Обобщение полученных результатов дает основание считать, что пророщенная пшеница может быть использована в разработке рецептур и технологии комбинированных молочных продуктов, а также в качестве дополнительных источников биологически активных веществ, белков, полисахаридов и многих минеральных веществ. Возможность использования зерновых культур в производстве молочных продуктов обеспечивает сбалансированность макро- и микронутриентов в питании человека с обеспечением незаменимых аминокислот, ферментов и других соединений.

Литература

1. Бутенко, Л.И. Исследование химического состава пророщенных семян гречихи, овса, ячменя и пшеницы. / Л.И. Бутенко, Л.В. Лигай / Fundamental Research, Biological Science. – 2013, – №4, – С.1128-1133.
2. Евтухова, О.М. Технология гидротермической обработки порошка из пророщенного зерна пшеницы. / О.М. Евтухова, Т.Н. Сафронова / Техника и технология пищевых производств. – 2013, – № 4, – С.44-47
3. Мусина, О.Н. Технологические особенности совместного сквашивания молочного и зернового сырья / О.Н. Мусина / Вестник Алтайской науки. – 2013, – №3, – С.257-262
4. Нуртаева, А.Б. Эффективность использования технологии комбинированного молочного продукта. / Нуртаева А.Б., Курманова Г.Т. / Вестник ЕНУ им. Л.Гумелева. – 2013, – №6, – С.
5. Белякова, С.Ю. Синбиотические кисломолочные продукты с растительными наполнителями для питания детей школьного возраста / С.Ю. Белякова, Л.В. Красникова / Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент». – 2014, – №1, – С.
6. Сапарбекова, А.А. Таблетированный молочно-зерновой продукт. / А.А. Сапарбекова / Пищевая промышленность. – 2012, – № 2, – С. 16-18.
7. Шарипова, Л. З. Влияние пастеризации на содержание витамина С в коровьем и козьем молоке. / Л.З. Шарипова, Ю.В. Щербакова, Ф.Ю. Ахмадуллина / Вестник КНИТУ. – 2013, – Т.16, – №20, – С.213-215.
8. Захарова, И.Н. Кисломолочные продукты «Агуша» в питании здоровых и больных детей раннего возраста. / И.Н. Захарова, Е.М. Овсянникова / Вопросы современной педиатрии. – 2005, – Т.4, – №4, – С.91-94.
9. Горбатова, К.К. Химия и физика молока и молочных продуктов // К.К. Горбатова – СПб.: ГИОРД. – 2002, – 336с.
10. Алибеков, Р.С. Стандартизация физико-химического метода антикоррозионной устойчивости покрытия на основе госсиполовой смолы. / Алибеков Р.С., Дюсебеков Б.Д., Усенова С.О. / Вестник КНИТУ. – 2013, – Т.16, – №24, – С.143-148.

© Л. А. Мамаева - к.б.н., доц. аф. технологии пищевых производств ЮКГУ им.М.Ауезова; М. К. Касымова - к.х.н., доц. той же кафедры; Р. С. Алибеков - к.х.н., доц. той же кафедры, ralibekov@hotmail.com; С. О. Усенова – магистрант каф. аналитической химии, сертификации и менеджмента качества КНИТУ; В. Ф. Сопин – д-р хим. наук, проф., зав. каф. аналитической химии, сертификации и менеджмента качества КНИТУ.