

Введение Для укрепления иммунитета, а также в целях профилактики авитаминоза в зимне-весенний период наши предки употребляли в пищу разнообразные каши, 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 причинами 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 °С с выдержкой 8-10 минут, охлаждают до 27-29 °С, 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 °С 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 °С 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 *B. 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°Т, 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 баллы 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, 0Т	Вязкость, ηэф	Пахсх × 10 <sup>-3</sup>	Влагоудерживающая способность, ВУС см <sup>3</sup> /10 см <sup>3</sup>	Органолептическая оценка, баллы
1	1	6,5	71	5,25	2,4	4
2	2	4	2	2	6,0	72
3	3	5,5	72	6,05	2,1	5
4	4	4	4	5,5	73	6,05
5	5	5	5	5,0	73	6,05
6	6	1,8	5	6	6	4,5
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
Контроль-ный 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.