

5. Horwitz William. Official methods of analysis of AOAC (Association of Official Agricultural Chemists) International. -2000. 17th Edition.
6. Lakowicz Joseph R. Principles of Fluorescence Spectroscopy. Center for Fluorescence Spectroscopy. University of Maryland School of Medicine. Baltimor, MD 21201. -2006. 3th Edition.
7. Kulmyrzaev A., Karoui R., J. De Baerdemaeker, E. Dufour. Infrared and fluorescence spectroscopic techniques for the determination of nutritional constituents in foods. International Journal of Food Properties, 10, p. 299-320. -2007.

УДК 664.696:637.146:637.141.8 (574)

КОМБИНИРОВАННЫЙ КИСЛОМОЛОЧНЫЙ ПРОДУКТ

Байхожаева Бахыткуль Узаковна, д.т.н., профессор, заведующая кафедрой «Стандартизация и сертификация», Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Республика Казахстан, г. Астана, e-mail: Bayxozhaeva63@mail.ru
Нуртаева Айнур Болатбековна, к.т.н., доцент, Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, Республика Казахстан, г. Астана, e-mail: ainur_78.05@mail.ru

Задача данного исследования заключается в разработке нового способа производства кисломолочного напитка с зерновой добавкой для придания продукту профилактических свойств и расширения ассортимента кисломолочных продуктов. Проведен научно-обоснованный подбор зернового компонента в производстве комбинированного продукта. В результате проделанной работы по выделению высокоактивных штаммов с помощью подготовленной заранее накопительной культуры были получены требуемые штаммы. Изучены показатели качества кисломолочного продукта и разработан проект нормативной документации.

Ключевые слова: кисломолочный напиток, зерновые добавки, комбинированный продукт, штаммы

COMBINED FERMENTED MILK PRODUCT

Bayhozhaeva Bakhytgul U., Dr., Professor, Head of the Chair "Standardization and Certification" of L.N Gumilev Eurasian National University, Republic of Kazakhstan, Astana, e-mail: Bayxozhaeva63@mail.ru
Nurtaeva Ainur B., Ph.D (Engineering), Associate Professor of S.Seifullin Kazakh Agro Technical University, Republic of Kazakhstan, Astana, e-mail: ainur_78.05@mail.ru

The objective of this study is to develop a new method of fermented milk beverage production with the addition of grain to give preventive properties of the product and expanding the range of dairy products. Spend an evidence-based selection of the grain component in the production of the combination product. As a result of the work done on the allocation of highly active strains using the accumulative culture prepared in advance required strains were obtained. We studied the quality indicators of fermented milk product and developed a draft normative documents.

Keywords: fermented drink, grain additives, the combination product, the strains

В последние годы активно развивается направление по комбинированию зернового сырья и продуктов его переработки (овес, рожь, гречиха, рис, отруби пшеничные и ржаные, пшеничные зародышевые хлопья, зерновая патока) с кисломолочными добавками. Зерновые

компоненты вносят в виде муки или крупы. Уже несколько десятилетий известна идея комбинирования молочных напитков с солодовыми и полисолодовыми экстрактами (ячмень, пшеница, рожь, кукуруза) [1]. Установлено, что внесение в молоко растительных олигосахаридов стимулирует развитие молочнокислых и пропионовокислых бактерий, что приводит к синтезу ряда витаминов, а полисолодовый экстракт положительно влияет на процесс кислотообразования, сквашивания и коагуляции, активизируя молочнокислое брожение [2].

Зерновые культуры обогащают комбинированные продукты аминокислотами, витаминами, ферментами, растительными жирами, легкоусвояемыми углеводами и пищевыми волокнами. Многочисленные исследования, посвященные роли пищевых волокон в организме, позволили отнести их к необходимым компонентам рациона, обладающим лечебно-профилактическими свойствами в отношении ряда распространенных заболеваний: сердечно-сосудистых, сахарного диабета 2-типа, ожирения.

В последние годы на фоне увеличения спроса на национальные кисломолочные продукты в Республике Казахстан большое значение придается производству продуктов питания быстрого приготовления с длительным сроком хранения. Особенность таких продуктов питания заключается в том, что для этих продуктов характерны повышенное содержание питательных веществ по сравнению с исходным сырьем, простота и быстрота приготовления, высокие потребительские достоинства.

Известно, что национальные кисломолочные продукты с использованием зернового сырья обладают профилактически направленным действием. На данный момент производство национальных кисломолочных продуктов осуществляется главным образом в жидком виде (кумыс, шубат, ашымык, айран, катык, коже и т.д.).

Недостатком жидких национальных комбинированных зерновых продуктов с кисломолочными добавками является их способность к хранению лишь в течение небольшого времени, использование охладительного оборудования из-за особенности состава и содержания молочнокислых бактерий. Помимо этого требуется использование дополнительных приспособлений, много места и емкостей для перевозки. По этим причинам возникает необходимость разработки технологии получения комбинированного зернового продукта с кисломолочными добавками с дальнейшим его концентрированием и таблетированием.

Целью работы является создание продуктов питания с высокими потребительскими и пищевыми достоинствами и расширение ассортимента продуктов длительного хранения за счет комбинирования продуктов переработки зерна с кисломолочными добавками.

При разработке комбинированных молочных продуктов необходимо определить роль вносимых ингредиентов. Главное назначение наполнителей состоит в обогащении молочных продуктов витаминами, микроэлементами, пищевыми волокнами, органическими кислотами, полиненасыщенными жирными кислотами и другими биологически активными веществами. На сегодняшний день комбинирование молочного сырья с растительными добавками – перспективное направление в создании качественно новых пищевых продуктов [3]. Возможность использования зерновых культур в производстве молочных продуктов обеспечивает: сбалансированность по содержанию белков, жиров и углеводов; улучшение структурно-механических свойств; увеличение срока хранения продукта; снижение себестоимости и т.д. В качестве зернового наполнителя были выбраны: пшеничные отруби, полученные из зерна мягкой пшеницы, дробленый рис и мелкая крупа кукурузы.

На первом этапе произведен научно-обоснованный выбор зернового компонента в производстве комбинированного продукта переработки зерна с применением кисломолочных добавок. В качестве объекта исследования были выбраны: отруби пшеничные, дробленый рис, мелкая крупа кукурузы, обезжиренное молоко, закваска для приготовления кисломолочной основы, сухая кисломолочная основа с зерновым наполнителем влажностью 4 – 6 % и комбинированный кисломолочный продукт на основе использования мелкой фракции круп.

Исследован биохимический состав, биологическая ценность продуктов переработки зерна: дробленого риса, мелкой крупы кукурузы и пшеничных отрубей. Неотъемлемой частью промышленной переработки всех зерновых культур, в том числе и зерна риса, кукурузы и пшеницы, является получение отходов: лузга, мучка, дробленый рис и выработки из кукурузы крупной и мелкой крупы, отруби пшеничные и т.д. Количество побочных продуктов может быть очень разным в зависимости от метода переработки зерна.

Продукты переработки зерна богаты крахмалом, важнейшими макро- и микроэлементами и витаминами, что определяет их высокую потребительскую ценность.

На втором этапе исследованы микробиологические основы производства комбинированного продукта переработки зерна с кисломолочными добавками. Микрофлора кишечника здорового человека на 85-98 % состоит из кисломолочных бактерий. Кисломолочные бактерии уменьшают вредное влияние нитратов, нитритов и других токсичных веществ, поступающих в организм при экологическом загрязнении окружающей среды.

При выделении кисломолочных бактерий в качестве накопительных культур использовали сырое молоко, кисломолочную продукцию как домашнего, так и промышленного производства. При отборе культур предпочтение были даны культурам, обладающим высокой активностью сквашивания молока, достаточным пределом кислотообразования, выраженной антагонистической активностью, устойчивостью к антибиотикам. Одним из критериев активности молочнокислых бактерий является определение активности кислотообразования.

На рисунке 1 приведена активность кислотообразования молочнокислых бактерий в молоке.

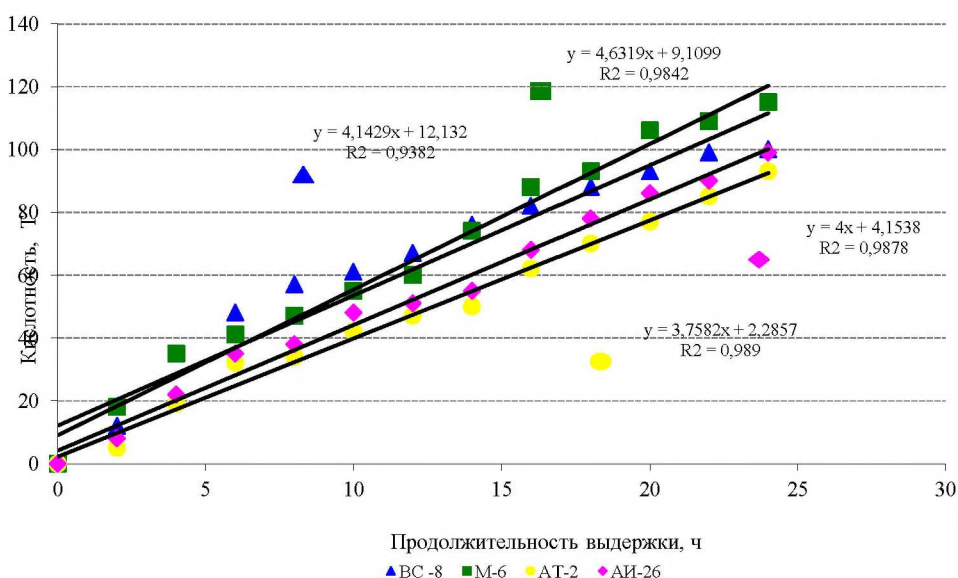


Рисунок 1 - Активность кислотообразования молочнокислых бактерий в молоке

Наиболее активными являются следующие штаммы - ВС-8 и М-6. У них обнаружена способность к образованию сгустка на 12 часов сквашивания. При этом кислотность штамма ВС-6 была 60 °Т, а у штамма М-6 70 °Т. По морфологическим, культуральным и биохимическим свойствам они определены как *L. lactis ssp lactis* и *Str. thermophilus*. В комбинации с *Lbm. acidophilus* они были использованы для лабораторной и производственной закваски, для чего проверено их симбиотическое сочетание.

Исследовано влияние пшеничных отрубей на рост молочнокислой микрофлоры вносимой закваски. Для исследований использовались отруби пшеничные мелкого и

среднего помола. Доза вносимых отрубей от массы заквашиваемого молока составила — 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, 6%, 7%.

Основные критериальные требования, предъявляемые к кисломолочному компоненту - плотная однородная консистенция, титруемая кислотность не более 90 ± 1 °Т, время сквашивания 5-7 ч., влагоудерживающая способность 100 %, содержание молочнокислых бактерий в 1 мл продукции не менее 10^7 . Для приготовления кисломолочного компонента молоко цельное коровье нормализовали до массовой доли жира 2,5 %, гомогенизировали при давлении 15-17 МПа, пастеризовали при температуре 85-87 °С в течение 5-10 мин., затем молоко охлаждали до температуры заквашивания 35 °С, перед заквашиванием вносили отруби пшеничные, сквашивание проводили до кислотности сгустка 80 °Т.

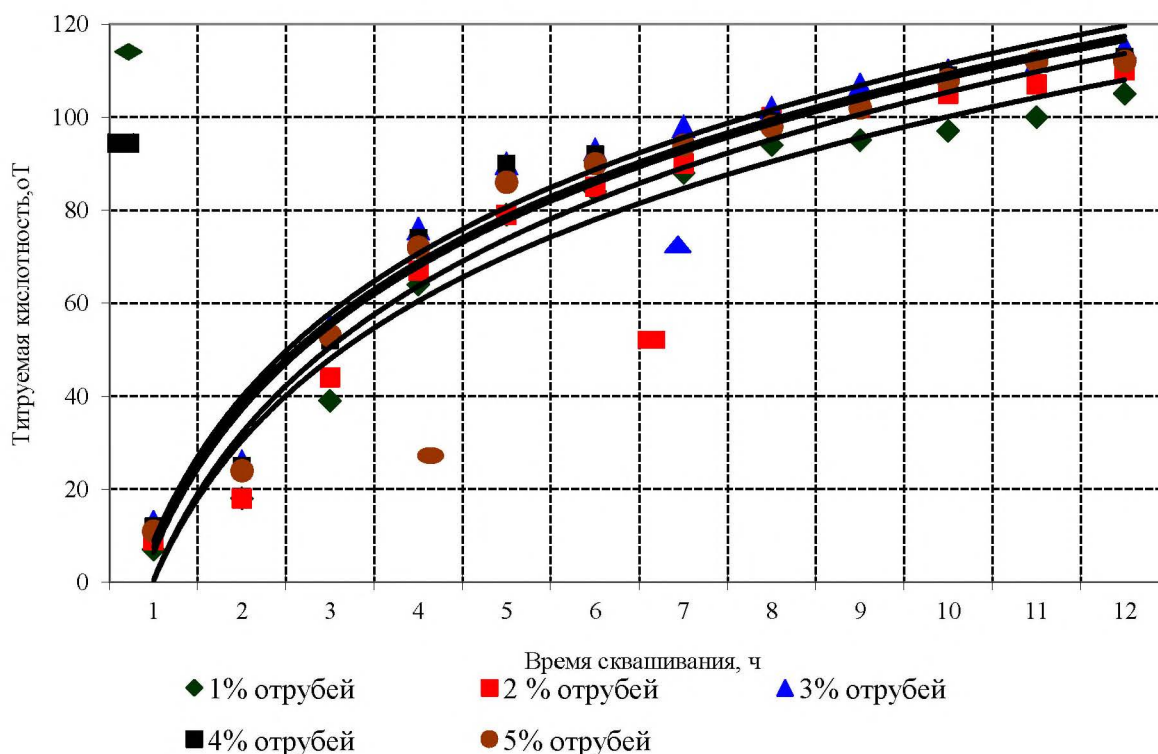


Рис. 2 -Динамика кислотообразования в цельном молоке при развитии кисломолочных культур

Таким образом, на рисунке 2 показана динамика кислотообразования в цельном молоке при развитии комбинации культур *L. lactis* ssp *lactis*, *Str. thermophilus* и *Lbs. acidophilus*: процесс кислотообразования активен с увеличением дозы отрубей и наиболее оптимальный при введении 3 % отрубей.

Выделение штаммов проводили по общепринятой в микробиологической практике методике. В качестве накопительной культуры использованы молочнокислые продукты и, в основном, национальный продукт «Айран» как домашнего приготовления, так и заводского производства. Выделение молочнокислых бактерий включал ряд этапов: отбор образцов, содержащих молочнокислые бактерии; высев обогащенной культуры на плотную питательную среду и термостатирование посевов; выделение колоний в стерильное обезжиренное молоко и исследование выделенных штаммов по ряду признаков, позволяющих установить их принадлежность к тому или иному виду молочнокислых бактерий и их производственную ценность. Выделенные штаммы кисломолочных бактерий характеризовали по микроскопической картине, активности свертывания и органолептическим показателям. Штаммы, имеющие неравномерные по размеру клетки, загрязненные посторонней микрофлорой, отбраковывали. При отборе культур особенное предпочтение было отдано культурам, обладающих высокой активностью сквашивания молока, достаточным пределом кислотообразования, выраженной антагонистической

активностью, устойчивостью к антибиотикам. В силу необходимости дальнейшей тепловой обработки для отделения сыворотки, выделенные высокоактивные культуры должны обладать повышенной термоустойчивостью, а образуемый сгусток должен обладать достаточно низкой влагоудерживающей способностью.

В результате проделанной работы по выделению высокоактивных штаммов с помощью подготовленной заранее накопительной культуры были получены требуемые штаммы. Активность свертывания и органолептические свойства выделенных штаммов являются наиболее важными и решающими показателями, определяющими пригодность их для использования в производстве. Нами были выделены 27 различных штаммов молочнокислых бактерий. Для проведения дальнейших исследований были отобраны штаммы, при использовании которых полученная продукция обладала высокими органолептическими показателями. К данным штаммам относятся следующие: АТ-2, АП-3, АИ-26, КП-14, ВС-8, ЛО-31, М-6 и СТ-11.

На третьем этапе произведен расчет рецептуры, подобрано оптимальное соотношение зернового ингредиента и кисломолочной добавки. Разработана технологическая схема получения комбинированного зернового продукта с кисломолочными добавками. Она состоит из 2 этапов: I- подготовка сухого крупяного концентрата, II - подготовка молочно-отрубной массы.

Установлено, что с увеличением дозы вносимых в молоко отрубей, процесс свертывания ускоряется, также повышается вязкость кисломолочных сгустков. Анализ экспериментальных данных позволяет сделать вывод: отруби пшеничные стимулируют рост бактерий в цельном молоке, оптимальная доза введения отрубей, обеспечивающая рост молочнокислой микрофлоры, - 3 %. В качестве закваски использовали *L.lactisssplactis* ВС-8, *Str. thermophilus* М-6 и *Lbs. acidophilus* GG. Для интенсификации отделения сыворотки использовали кислотно-сычужный способ (для осаждения белков молока, когда сгусток формируется под действием сычужного фермента и молочной кислоты). При этом наблюдается ускорение процесса сквашивания на 1- 2 часа, и такие сгустки легче отделяют сыворотку, обеспечивая при этом получение достаточно прочной пространственной структурой.

Температура сквашивания 35°C способствует получению творожного сгустка стандартной кислотности и влажности, при более высоких температурах увеличиваются размеры белковых частиц сгустка, что нежелательно. При данной температуре получается продукт с консистенцией, необходимой для дальнейшего смешивания с оставшимся зерновым компонентом (дробленый рис и мелкая крупа кукурузы). Определение окончания сквашивания молока – важный момент при производстве творожной основы. Недостаточная кислотность приводит к получению продукта с резиновой консистенцией, а при излишней кислотности – продукта с мажущей консистенцией и кислым вкусом, что обусловлено взаимодействием молочной кислоты с казеиновым комплексом. Оптимальная кислотность творожной основы при внесении сычужного фермента должна составлять 70-80 °Т.

Образующийся в процессе сквашивания плотный сгусток самопроизвольно сжимается и выделяет сыворотку. Уплотнению кислотно-сычужного сгустка и выпрессовыванию из него влаги способствует добавляемый к молоку хлорид кальция. Его действие увеличивается с увеличением дозы внесения, однако избыточное его количество приводит к получению продукта с резиновой консистенцией.

В зависимости от качества образуемого сгустка экспериментально рассчитаны вносимые дозы хлорида кальция на 1 кг молока. Количество вносимой закваски - 4 %, пшеничных отрубей - 3%, сычужного фермента - 1 % (из расчета 1г на 1000 кг молока).

В молочно-отрубную массу добавляли дробленый рис и мелкую крупу кукурузы, предварительно отваренные, измельченные и высушенные до влажности 4- 5 %. Критериальными требованиями при определении искомого соотношения молочного и растительного компонентов являлись: органолептические показатели, устойчивая консистенция продукта, не расслаивающаяся при температурной обработке и хранении, количество жизнеспособной микрофлоры - в 1 г не менее 10^7 .

Органолептическая оценка дала следующие результаты: превосходный запах, тонизирующий аромат, свойственный кисломолочным продуктам, прекрасно сочетаемый со вкусом зернового наполнителя. Предложенная технология производства комбинированного кисломолочного продукта позволяет получить биологически полноценный продукт, в котором содержатся в сбалансированном соотношении белки, жиры, углеводы, незаменимые аминокислоты, витамины, минеральные вещества.

Выводы: разработанная технология производства комбинированного продукта питания на основе продуктов переработки зерна с кисломолочными добавками состоит из нескольких этапов: сквашивание молока со внесенными в него пшеничными отрубями (мелкого и среднего помола) в количестве 3 %; получение молочно-отрубной массы с необходимой влажностью и консистенцией, в которой равномерно распределены частички пшеничных отрубей; подготовка и внесение дробленого риса и мелкой крупы кукурузы; соотношение между пшеничными отрубями, дробленным рисом и мелкой крупы кукурузы соответственно 3:1:1. Поэтому дальнейшие исследования с использованием этих параметров, безусловно, являются актуальными.

Список литературы

1. Ячмень как перспективный компонент молочно-злаковых продуктов/ Д.М. Бородулин и др. // Техника и технология пищевых производств. - 2014.- № 4. - С. 19-24.
2. Хамагаева И.С. Биотехнология заквасок пропионовокислых бактерий / И.С.Хамагаева, Л.М. Качанина, С.М.Тумурова. –Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2006.- 172 с.
3. Байхожаева Б.У., Мынбаева А.Б. Способ производства кисломолочного напитка / Патент № 9872 от 15.02.2000.
4. Neucere Joseph N., Brown Robert L. Correlation of antifungal properties and β -1, 3 – glucanases in aqueous extracts of kernels from several varieties of corn // Agr. and Food Chem. - 1995. - № 2. - P. 275-276.
5. Girardin P., Mannino M.R. Quale mais per ottenere semolati // Tech. molit.- 1993.- Vol. 44, № 3.- P. 202-204.

УДК.:637,521.425:636.293.3

НОВАЯ ПРОДУКЦИЯ ИЗ МЯСА ЯКА

Тамбаева Бибигуль Сулеевна, к.т.н., профессор, КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызская Республика, 720044, г. Бишкек, пр. Мира, 66, e-mail: tamabaeva1807@mail.ru
Абдыкалыкова Саламат Сагынбековна, аспирант, КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызская Республика, 720044, г. Бишкек, пр. Мира, 66

Мясо и мясные товары входят в число обязательных компонентов «потребительской корзины», показатели по объемам их производства и потребления признаны в мировой практике важнейшими критериями экономического благополучия и благосостояния народа. Мясо яка с давних времен употребляется в пищу народами, живущими в горных регионах. Производство продукции из мяса яка составляет малую долю из общего количества выпускаемой продукции. Одним из путей решения проблемы сырьевой базы для производства может быть расширение ассортимента и объема выпуска продуктов питания из дополнительных местных сырьевых источников, в частности, мяса яка. Мясо яка обладает высокой белковой ценностью, поэтому из него разработано новое блюдо. Полученные данные свидетельствуют о необходимости использования мяса яка в качестве сырья для выработки продукции для предприятий общественного питания.

Ключевые слова: мясо яка, ассортимент, блюдо, автолиз, качество, киви, органолептические показатели, мясные туши