

К вопросу сублимационной сушки национального кисломолочного напитка «Кумыс» многократного омоложения

Анипа А. Усупкожоева¹ anipka_76@mail.ru

¹ Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, проспект Ч. Айтматова 66, г. Бишкек, 720044, Кыргызстан

Реферат. В данной работе представлены результаты исследований сублимационной сушки национального кисломолочного напитка кумыс, который был получен из кобыльего молока, в результате молочнокислого брожения. Из всех видов молочного сырья, наибольший интерес в Кыргызстане представляет кисломолочный напиток кумыс из кобыльего молока. Кумыс, имеющий беловатый цвет, кисловато-сладкий вкус, получают в результате молочнокислого и спиртового брожения. Данный кисломолочный напиток широко распространен в быту у жителей Кыргызстана, Казахстана, Монголии, а также тюркских и монгольских регионов Российской Федерации, именно поэтому кумыс был выбран в качестве объекта исследования. В ходе исследований была разработана новая технология получения молочнокислого напитка, подобраны режимы сублимационной сушки. Кроме того, изучено влияние различных параметров на качество высушиваемого продукта. В результате проведенных исследований был получен порошкообразный молочнокислый национальный напиток кумыс. Исследование качественных показателей порошкообразного продукта показало, что размеры частиц (более 80%) составили 115–125 мкм, индекс растворимости составил 0,15 мл нерастворимого осадка в 50 мл восстановленного кумыса, влага в сухом кисломолочном напитке составила 4,8%. Результаты анализов химического состава сухого кумыса показали, что полученные результаты сухого кисломолочного напитка незначительно отличаются от исходного (натурального) и самое главное, в конечных продуктах почти полностью сохранились их лечебные (витаминные) составляющие. Таким образом, в ходе исследований установлено, что разработанная технология получения кумыса позволила повысить физико-химические показатели кумыса, а примененный способ вакуумной сублимационной сушки позволил получить продукт высокого качества. Поставленная цель была достигнута решением важных научных задач, которые были изложены в работе.

Ключевые слова: кисломолочный напиток, кумыс, сублимационная сушка

To the issue of lyophilized national sour-milk beverage “koumiss” of single rejuvenation

Anipa A. Usupkozhoeva¹ anipka_76@mail.ru

¹ Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Ch. Aytmatov Avenue 66, Bishkek 720044, Kyrgyzstan

Summary. This paper presents the study's results of lyophilized national sour-milk beverage “koumiss” which was obtained from mare's milk because of lactic acid fermentation. Of all types of dairy raw materials, the most interesting in Kyrgyzstan is the fermented milk koumiss from mare's milk. Koumiss, having a whitish color, sourish-sweet taste, is obtained as a result of lactic acid and alcoholic fermentation. This sour-milk drink is widely distributed in everyday life among the inhabitants of Kyrgyzstan, Kazakhstan, Mongolia, as well as the Turkic and Mongolian regions of the Russian Federation, which is why koumiss was chosen as an object of research. The study also developed a new technology obtaining sour milk beverage, selected modes of lyophilization. In addition, the influence of various parameters on quality of the dried product has been studied. The research resulted in the obtaining of powdered sour milk national beverage koumiss. The study of the quality parameters of the powdery product showed that the particle size (more than 80%) was 115–125 µm, the solubility index was 0.15 ml, and moisture in the dry sour milk beverage was 4.8%. Analyzes' results of the chemical composition of dry koumiss showed that the results of dry sour milk beverage differ slightly from the original (natural). Most importantly, almost their medicinal (vitamin) components are completely preserved in the final products. Thus, during the research it was established that the developed technology of koumiss production allowed to increase the physicochemical parameters of koumiss, and the vacuum freeze drying method used made it possible to obtain a high-quality product. The goal was achieved by solving important scientific problems, which were set out in the work.

Keywords: Sour milk beverage, koumiss, lyophilization (freeze drying)

Введение

Известно, что неполноценное питание человека приводит к метаболическим нарушениям, которые являются угрозой для здоровья человека. В связи с этим, на сегодняшний день актуальными вопросами во всем мире являются вопросы, связанные с улучшением качества питания.

Наибольшей биологической ценностью и хорошей усвояемостью, благодаря наличию полноценных белков, минеральных веществ, витаминов, микроэлементов обладают молоко и молочные продукты, которые относятся

к продуктам животного происхождения. Из всех видов молочного сырья, наибольший интерес в Кыргызстане представляет кисломолочный напиток кумыс из кобыльего молока. Кумыс, имеющий беловатый цвет, кисловато-сладкий вкус, получают в результате молочнокислого и спиртового брожения. Данный кисломолочный напиток широко распространен в быту у жителей Кыргызстана, Казахстана, Монголии, а также тюркских и монгольских регионов Российской Федерации [1].

Для цитирования

Усупкожоева А.А. К вопросу сублимационной сушки национального кисломолочного напитка «Кумыс» многократного омоложения // Вестник ВГУИТ. 2018. Т. 80. № 1. С. 30–36. doi:10.20914/2310-1202-2018-1-30-36

For citation

Usupkozhoeva A.A. To the issue of lyophilized national sour-milk beverage “koumiss” of single rejuvenation. *Vestnik VGUET* [Proceedings of VSUET]. 2018. vol. 80. no. 1. pp. 30–36. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2018-1-30-36

Кумыс обычно получают с повышенным содержанием спирта в зависимости от применяемой закваски, длительности и условий проведения процесса брожения, который придает выраженную антимикробную активность в связи с наличием в нём антибиотических веществ, выработанных при брожении. Эти вещества повышают сопротивляемость организма к инфекции. Благоприятная для организма микрофлора кишечника создается молочнокислыми бактериями, которые подавляют гнилостные процессы, приводящие к самоотравлению человеческого организма. Питательная ценность кумыса стимулирует биологические процессы в организме человека.

Наиболее широко для лечения и профилактики заболеваний желудочно-кишечного тракта и многих других болезней применяется кумысолечение, которое значительно улучшает аппетит, секрецию желудочного сока, повышает усвояемость жиров и белков.

Молочные продукты являются скоропортящимися, так как представляют собой благоприятную среду для микроорганизмов. Для продления сроков хранения молочных продуктов и для обеспечения ими районов, не получающих натуральное молоко по разным причинам, промышленность производит широкий ассортимент молочных консервов. В свою очередь консервирование молочной продукции дает возможность избавиться от микроорганизмов, которые приводят к порче продукта. По этой причине наибольший интерес представляет получение консервированного кисломолочного напитка кумыс, с целью употребления его круглый год для разных целей.

Известны разные способы сушки молочных продуктов, которые зависят от способа подачи энергии при обезвоживании [2, 3]. В настоящее время известен метод сублимационной сушки, позволяющий интенсифицировать процесс и получать сушеную продукцию высокого качества.

Сублимационная сушка представляет собой процесс обезвоживания продукта путем испарения влаги из твердого состояния, минуя жидкую фазу. Высушенный материал сублимационной сушкой отличается высокой пористостью, в результате чего первоначальные свойства сырья быстро восстанавливаются при обводнении [4].

В настоящее время наибольшее применение получила вакуумная сублимационная сушка, которая используется для обезвоживания продуктов широкого употребления. По информации организации «Green Pease» сублимационная сушка является лидером по экологичности среди традиционных способов обезвоживания, так как в этом процессе используют наиболее

безопасные для окружающей среды источники тепла (инфракрасные лампы, токи высокой частоты и т. д.) и энергии (электрический ток).

Учитывая вышеизложенное, в качестве способа сушки кисломолочного напитка кумыс, нами была выбрана вакуумная сублимационная сушка ввиду ее положительных свойств.

Таким образом, целью данной работы являлась разработка новой технологии получения кумыса и дальнейшее консервирование методом вакуумной сублимационной сушки. Для достижения данной цели были решены соответствующие задачи, которые будут изложены далее.

Материалы и методы

Научные исследования проводились в лаборатории Берлинского технического института им. Бойта.

Основным материалом исследования являлось кобылье молоко, пищевая ценность которой на 100 г. продукта составляла: вода – 89,30 г.; белки – 2,80 г., лактоза – 5,80 г., жир – 1,60 г., а также 0,50 г. микроэлементов и витаминов. Содержание основных витаминов в кобыльем молоке на 100 г. продукта: ретинол (А) – 0,01 мг; тиамин (В1) – 0,03 мг; рибофлавин (В2) – 0,04 мг; витамин Е – 0,05 мг; аскорбиновая кислота (С) – 14,00 мг.

В процессе подготовки кобыльего молока были применены сливки следующей пищевой ценности в расчете на 100 г. продукта: вода – 82,10 г.; белки – 3,00 г., лактоза – 4,20 г., жир – 10,00 г., а также 0,70 г. микроэлементов и витаминов. Содержание основных витаминов в сливках на 100 г. продукта: ретинол (А) – 0,02 мг; тиамин (В1) – 0,04 мг; рибофлавин (В2) – 0,12 мг; витамин Е – 0,25 мг; аскорбиновая кислота (С) – 0,50 мг.

В качестве вспомогательного материала использовались: дистиллированная вода, этанол, фильтровальная бумага.

Для приготовления кумыса использовалось кобылье молоко из Нарынской области Кыргызской Республики. Для повышения питательной ценности были добавлены сливки 10% жирности (10%). Кроме того, для приготовления кумыса необходимо было иметь активную закваску кислотностью 106–120 °Т.

Существуют разные способы получения кумыса, которые позволяют получать продукт разного качества. В данной работе было использовано длительное созревание кумысной смеси при многократном омоложении. Усовершенствованная технологическая схема приготовления кумыса при длительном созревании представлена на рисунке 1.

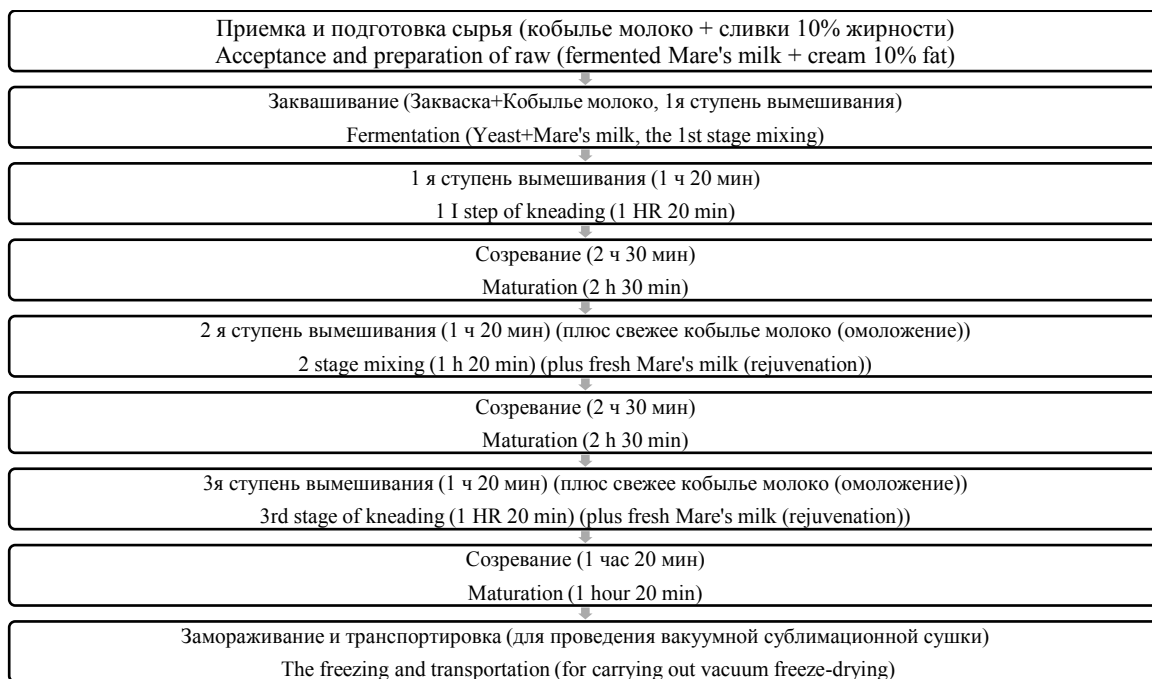


Рисунок 1. Технологическая схема приготовления кумыса при длительном созревании

Figure 1. Flow chart of the preparation koumiss with prolonged maturation

При длительном созревании кумысную закваску вносили в таком количестве, чтобы кислотность смеси составила 42–47°Т.

Количество вносимой закваски определялась как:

$$G_3 = G_M \times (K_C - K_M) : (K_3 - K_C) \quad (1)$$

где G_3 – количество необходимой закваски, мл;
 G_M – количество кобыльего молока, мл; K_C – кислотность смеси, °Т; K_3 – кислотность закваски, °Т; K_M – кислотность молока, °Т.

Таким образом, количество вносимой закваски по расчетам составляло 52 %.

При длительном созревании кумысную смесь вымешивали в течение 1 часа 20 минут и оставляли для созревания. Через 2 ч 30 минут кумысная смесь омолаживалась молоком следующего удоя и после повторного вымешивания в течение 1 часа 20 минут и покоя кумысное брожение активизировалась, выделялся углекислый газ, поверхность смеси покрывалась равномерным слоем мельчайшей пены. Количество омоложений проводили два раза, в данном случае в зависимости от количества доек, который составлял два раза. С каждым последующим добавлением молока кумыс сильнее сбраживался, а качество его улучшалось. Для улучшения вкусовых качеств кумыса были добавлены свежие сливки 10% жирности при вымешивании.

В результате усовершенствованной технологии был получен кумыс следующего состава (на 100 г. продукта): вода – 88,58 г.; белки – 2,82 г., лактоза – 5,64 г., жир – 2,44 г., а также 0,52 г. микроэлементов и витаминов. Содержание основных витаминов в сливках на 100 г. продукта: ретинол (А) – 0,01 мг; тиамин (В1) – 0,03 мг; рибофлавин (В2) – 0,05 мг; витамин Е – 0,07 мг; аскорбиновая кислота (С) – 12,65 мг.

При кумысном брожении белок был превращен в легкоперевариваемые вещества, а молочный сахар – в молочную кислоту, этиловый спирт, углекислоту и целый ряд ароматических веществ. Все это дало возможность создать высокую питательность кумыса, лёгкую усваиваемость, приятный вкус и аромат [5].

Определение содержания этилового спирта в кумысе показал значение 0,9%.

Кумыс, приготовленный по этой технологии отличался лучшим вкусом, большим содержанием ароматических веществ, он был более устойчив к перекисанию при хранении. Далее кумыс подвергали сушке двумя способами: распылительной и сублимационной.

Перед осуществлением процесса вакуумной сублимационной сушки была проведена предварительная подготовка кумыса к сушке.

Кумыс заливался в специальные емкости глубиной 8–15 мм, которые затем помещались в холодильную камеру, где замораживались при температуре -14 °С. Замороженные напитки глубиной 8–15 мм в тех же емкостях помещались в сублимационную камеру [6].

Вакуумная сублимационная сушка проводилась на приборе Vakuumgefrieretrockner GT 2. Установка GT-2 фирмы «Leybold» (Германия) с объемом загрузки до 2 л состояло из сушильной камеры (сублиматора), конденсатора и вакуум насосной системы. С помощью приборов в установке контролировались температура и разрежение. Окончание процесса сублимации оценивалось по остаточному давлению в сушильной камере с помощью вакуумметра.

Определение основных компонентов, витаминов кобыльего молока, сливок, кумыса осуществлялось на приборах: HRLC – LC-240 (Perkin-Elmer, Ueberlingen, Германия), жидкостном хроматографе LC-10 фирмы «Shimadzu» (Япония) с градиентным насосом, термостатируемой ячейкой, спектрофотометрическим детектором, колонкой Nucleosil C18 150 x 4,6 мм (Macherey-Nagel, США).

Замораживание проб проводилось в холодильном шкафу фирмы «Bomann KG 177.1» при температурах от -10 до -16 °C в специальных емкостях для замораживания размером 15 x 10 мм.

Пробы взвешивались весами WA EMB 2200-0 (Германия). Влагосодержание в продуктах определялся прибором Feuchtmesser Sartorius MA-30 (Германия).

Определение размеров частиц порошкообразного кисломолочного напитка осуществлялось на приборе Laserpartikelmesser LA 950 (Horiba Ltd, Япония).

Результаты и обсуждение

Технологический процесс вакуумной сублимационной сушки кумыса прошел три периода: замораживание до температуры сублимации, сублимация, окончательная досушка (рисунок 2).

Условия замораживания влияли на качественные показатели высушенных продуктов и продолжительность процесса сушки. Степень изменения материала при замораживании зависело от исходных свойств, глубины и скорости замораживания. Установлено, что оптимальной глубиной замораживания являлась глубина не более 15 мм. При глубине замораживания более чем 20 мм время проведения сушильного процесса удлинялся на более чем 25% (рисунок 2).

Известно, что основным требованием, предъявляемым к сухим молочным напиткам, заключается в том, что после восстановления они должны обладать качественными свойствами, присущими им до сушки. Качество сухого кумыса определялось пищевой ценностью, органолептическими показателями и безопасностью пищевых продуктов.

Результаты анализов приведены в таблице 1. Как видно из таблицы, полученный продукт переработки – сухой кумыс – с точки зрения химического состава незначительно отличается от исходного (натурального) и самое главное, в конечных продуктах почти полностью сохранились их лечебные (витаминные) составляющие.

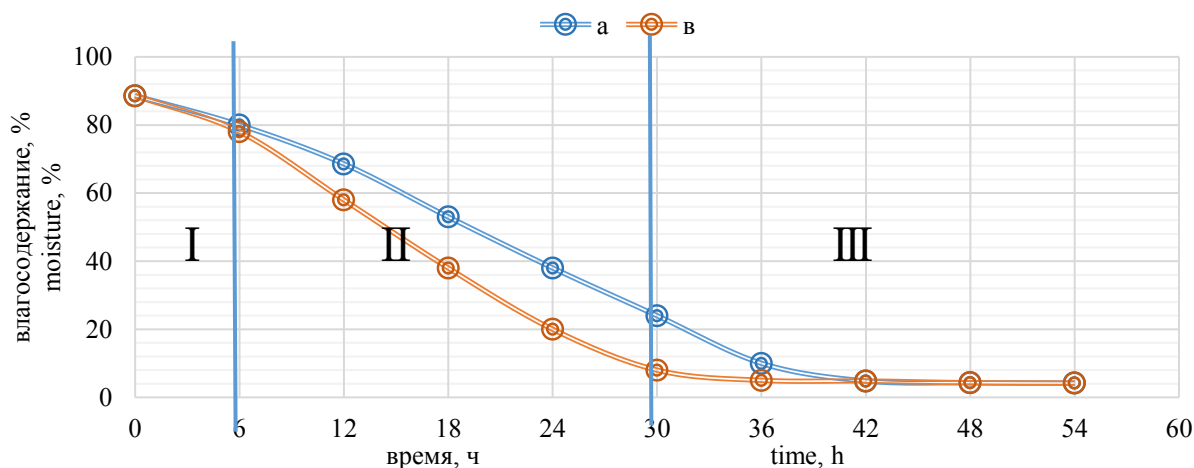


Рисунок 2. Зависимость влагосодержания продукта при глубине замораживания: а – 15 мм, б – 8 мм от продолжительности вакуумной сублимационной сушки в разных периодах. I период замораживания; II период сублимации; III период досушки

Figure 2. Relationship between moisture content (at a depth of freezing a-15mm, b-8mm) from the duration of vacuum freeze drying (lyophilization) in different periods: I period of freezing, II period of sublimation, III period of drying

Параллельно для сравнительного анализа проводили распылительную сушку кумыса на приборе Mobile Minor (Fa. Niro, Германия). Кумыс подавался в распылительное устройство сушилки, которое с помощью форсунок и дисков, вращающихся с большой скоростью, распылял продукт и превращал его в мельчайшие капельки.

Распыление происходило внутри большой сушильной камеры, в которую подавался горячий воздух. Частицы продукта встречались с потоком нагретого до 140–160 °C воздуха и обезвоживались. Сухой участок в виде порошка осаждался в нижней части камеры. В результате был получен сухой порошкообразный кисломолочный напиток.

Таблица 1.

Сравнительный анализ состава кисломолочного напитка кумыс: натурального, сухого, восстановленного

Table 1.

Comparative analysis of the composition of a koumiss sour milk beverage: natural, dry, renovated

Показатели Index	Натуральный Natural	Сухой Dry	Восстановленный Restored	Разница (в%) Difference, %
Вода, % Water, %	88,58	4,80	88,40	0,2
Белок, % Protein, %	2,82	30,94	2,74	2,8
Жир, % Fat, %	2,44	30,17	2,40	1,6
Витамины, мг/100г Vitamin, mg/100 g				
A	0,012	0,180	0,011	8,3
B1	0,030	0,480	0,029	3,3
B2	0,050	0,768	0,048	4,0
E	0,070	2,050	0,068	2,8
C	12,650	80,660	12,422	1,8

Известно, что наибольшее влияние на качество готового продукта оказывает температурный режим. При нагревании пищевая и биологическая ценность продукта снижается. Ферменты разрушаются полностью даже при нагревании до 85–95 °С. Результаты исследований при проведении распылительной сушки кумыса показали, что во время распылительной сушки витамин С разрушился на 25%, а витамины В1 и В2 на 30 и 38% соответственно (таблица 2, рисунок 3). Остальные же витамины изменились незначительно.

Действительно, сравнительный анализ разных способов сушки, примененных нами, показывает, что сублимационная сушка позволило сохранить витаминные составляющие сухого кисломолочного продукта по сравнению с распылительной сушкой.

В ходе исследований определяли также растворимость, которая влияет на продолжительность и качество восстановления.

В свою очередь на растворимость кисломолочного напитка смачиваемость оказывало существенное влияние. Так, частицы молока размером 115–125 мкм лучше смачивались. Как известно смачиваемость зависит от наличия

свободного жира (то есть частиц жира, не покрытых оболочкой). А наличие свободного жира, в свою очередь зависит от влаги в сухом продукте, которая должна быть до 5%. Содержание влаги кисломолочного напитка составлял 4,8%, что положительно влияло на растворимость кисломолочного напитка. Было установлено, что в сухом кумысе с влажностью более 7% молочный сахар кристаллизовался, кроме того повышенное содержание влаги приводило к ухудшению органолептических показателей.

Индекс растворимости составил 0,15 мл нерастворимого осадка в 50 мл восстановленного кумыса. Сухие продукты при восстановлении быстро растворялись, приобретая консистенцию и аромат, не отличающийся от свежего натурального продукта.

Как правило, для потребителя в первую очередь важным является органолептические характеристики пищевых продуктов: внешний вид, цвет и запах [7–10]. Сублимированный кисломолочный продукт кумыс представлял собой сухой порошок с кремовым оттенком с органолептическими показателями качества, отвечающим требованиям стандарта (таблица 3).

Таблица 2.

Сравнительный анализ витаминного состава кисломолочного напитка кумыс: натурального, восстановленного сублимационной и распылительной сушкой

Table 2.

Comparative analysis of vitamin composition of the koumiss sour-milk beverage: natural, reconstituted by freeze-drying and spray drying

Витамин Vitamin	Натуральный, в мг Natural, mg	Восстановленный, полученный сублимационной сушкой Restored, freeze drying		Восстановленный, полученный распылительной сушкой Restored, spray dry	
		данные, мг	разница, %	данные, мг	разница, %
A	0,012	0,011	8,3	0,011	8,3
B1	0,030	0,029	3,3	0,021	30,0
B2	0,050	0,048	4,0	0,031	38,0
E	0,070	0,068	2,8	0,066	5,7
C	12,650	12,422	1,8	9,487	25,0

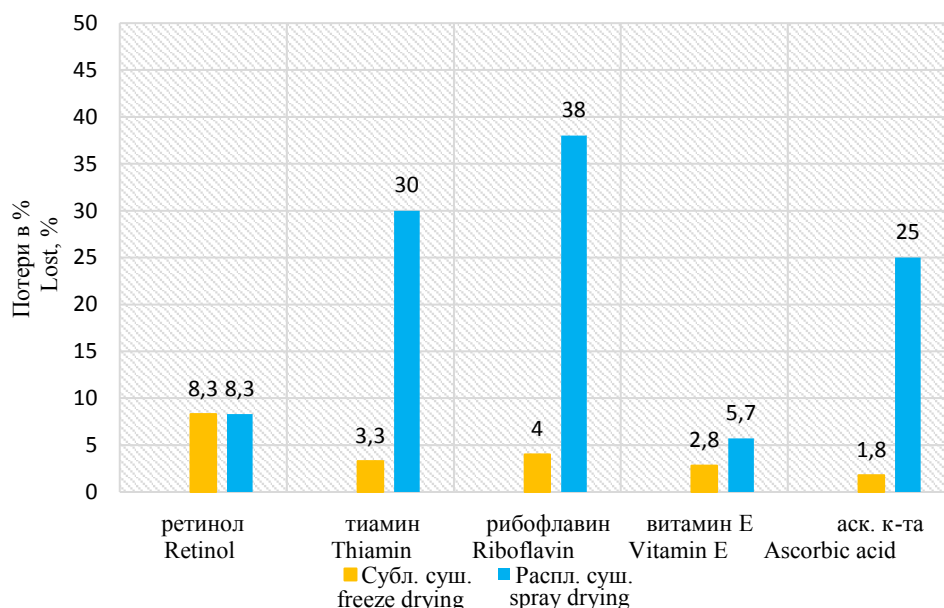


Рисунок 3. Сравнительные данные потери витаминов при вакуумной сублимационной сушке, распылительной сушке: 1-ретинол (А); 2-тиамин (В1); 3-рибофлавин (В3); 4-витамин Е; 5-аскорбиновая кислота (С)

Figure 3. Comparative data of vitamin loss during vacuum freeze-drying, spray drying 1-Retinol (A), 2-Thiamine (B1), 3-Riboflavin (B3), 4-Vitamin E, 5-Ascorbic acid (C)

Таблица 3.

Органолептические показатели сухого кумыса, полученного вакуумной сублимационной сушкой

Table 3.

Vacuum freeze-drying produced organoleptic characteristics of dry koumiss

Показатель Index	Характеристика Characteristic
Внешний вид и консистенция Appearance	Порошок, состоящий из единичных, агломерированных частиц сухого кисломолочного напитка кумыс. Имеется незначительное количество комочков, рассыпающихся при легком механическом воздействии Powder consisting of a single, agglomerated particles of dry fermented milk drink koumiss. There is a small amount of lumps, crumbling with a light mechanical impact
Цвет Colour	Белый со светло-кремовым оттенком White with light cream tint
Вкус и запах Taste flavor	Свойственные кисломолочному напитку без посторонних привкусов и запахов. Имеется привкус и запах кумыса Tend to drink milk without foreign tastes and odors. Have a taste and smell of the Mare

Заключение

Резюмируя вышеизложенное следует отметить, что проведенные исследования дали возможность сделать ряд существенных выводов. Установлено, что разработанная технология получения кумыса позволила повысить физико-

химические показатели кумыса, а примененный способ вакуумной сублимационной сушки позволил получить продукт высокого качества. Поставленная цель была достигнута решением важных научных задач, которые были изложены в работе.

ЛИТЕРАТУРА

1 Тимурбекова А.К. и др. Совершенствование технологии сушки национальных молочных напитков – кумыса и шубата // «Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки»: материалы X студенческой международной заочной научно-практической конференции. Новосибирск: Изд. «СибАК», 2013. 138 с.

2 Усупкожоева А.А. Применение пневмоцентрированного способа распыления для получения сухого молока 25% жирности // Вестник БГСХА. 2016. Т.45. № 4. С. 101–108.

3 Semenov G.V., Bulkin M.S., Budantsev E.V. Resource-efficient processes of vacuum dehydration of multicomponent thermolabile materials in applied biotechnology // Workshop of scientists of Russia and members of ASEAN «Application of modern biotechnologies in food industry». 2010. P. 145–155.

4 Тимурбекова А.К. Влияние магнитной обработки молочных напитков – шубата и кумыса – на продолжительность их замораживания // Вестник сельскохозяйственных наук Казахстана. 2005. № 10. С. 57–58.

5 Шингисов А.У. Сушка кисломолочных продуктов методом сублимации // Новости науки Казахстана. 2006. № 4. С. 187–191.

6 Крумликов В.Ю., Остроумов Л.А., Сухих С.А., Кригер О.В. Подбор параметров стабилизации (замораживание и сушка) симбиотического консорциума с целью получения закваски прямого внесения // Техника и технология пищевых производств. 2016. Т. 42. № 3. С. 25–30.

7 Guo C. F. et al. Comparison of lactobacilli isolated from Chinese suantsai and koumiss for their probiotic and functional properties // Journal of Functional Foods. 2015. V. 12. P. 294–302.

8 Bakir B. et al. Immunohistochemical examination of effects of kefir, koumiss and commercial probiotic capsules on platelet derived growth factor-c and platelet derived growth factor receptor-alpha expression in mouse liver and kidney // Biotechnic & Histochemistry. 2015. V. 90. №. 3. P. 190–196.

9 Singh P. K., Shah N. P. Other Fermented Dairy Products: Kefir and Koumiss // Yogurt in Health and Disease Prevention. 2017. P. 87–106.

10 Yao G. et al. A perspective study of koumiss microbiome by metagenomics analysis based on single-cell amplification technique // Frontiers in microbiology. 2017. V. 8.

REFERENCES

1 Timurbekova A.K. et al. Technology improvements of drying national milk drinks – kumys and shubat. Nauchnoe soobshchestvo studentov XXI stoletiya. Tekhnicheskie nauki ["Scientific students' community of the XXI century. Technical sciences": Proceedings of the X International Student correspondence scientific-practical conference] Novosibirsk, "SibAK", 2013. 138 p. (in Russian)

2 Usupkozhoeva A.A. Implementation of a pneumatic centrifugal spraying method to produce a dry milk of 25% fat content. *Vestnik BSAA* [Proceedings of BSAA] 2016. vol.45. no. 4. pp.101–108. (in Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Анипа А. Усупкожоева к.т.н., доцент, Кыргызско-Германский технический институт, Кыргызский Государственный технический университет им. И.Раззакова, пр-т Ч. Айтматова, 66, г. Бишкек, 720044, Кыргызстан, anipka_76@mail.ru

КРИТЕРИЙ АВТОРСТВА

Анипа А. Усупкожоева написал рукопись, корректировал её до подачи в редакцию и несёт ответственность за плагиат

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

ПОСТУПИЛА 01.12.2017

ПРИНЯТА В ПЕЧАТЬ 07.02.2018

3 Semenov G.V., Bulkin M.S., Budantsev E.V. Resource-efficient processes of vacuum dehydration of multicomponent thermolabile materials in applied biotechnology. Workshop of scientists of Russia and members of ASEAN «Application of modern biotechnologies in food industry». 2010. pp. 145–155.

4 Timurbekova A.K. Effect of magnetic treatment of milk drinks – shubat and kumys-on the duration of their freezing. *Vestnik sel'skokhozyaistvennykh nauk* [Proceedings of Agricultural Science of Kazakhstan] 2005. no.10. pp. 57–58. (in Russian)

5 Shingisov A.U. Drying of fermented milk products sublimation method. *Novosti nauki Kazakhstana* [News of Kazakhstan science] 2006. no. 4. pp. 187–191. (in Russian)

6 Krumlikov V. Yu., Ostroumov L.A., Sukhikh S.A., Krieger O.V. Selection of stabilization benchmarks (freezing and drying) of the symbiotic consortium with the purpose of producing the starter of direct application. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv* [Engineering and technology of food production] 2016. vol. 42. no. 3. pp. 25–30. (in Russian)

7 Guo C. F. et al. Comparison of lactobacilli isolated from Chinese suantsai and koumiss for their probiotic and functional properties. Journal of Functional Foods. 2015. vol. 12. pp. 294–302.

8 Bakir B. et al. Immunohistochemical examination of effects of kefir, koumiss and commercial probiotic capsules on platelet derived growth factor-c and platelet derived growth factor receptor-alpha expression in mouse liver and kidney. Biotechnic & Histochemistry. 2015. vol. 90. no. 3. pp. 190–196.

9 Singh P. K., Shah N. P. Other Fermented Dairy Products: Kefir and Koumiss. Yogurt in Health and Disease Prevention. 2017. pp. 87–106.

10 Yao G. et al. A perspective study of koumiss microbiome by metagenomics analysis based on single-cell amplification technique. Frontiers in microbiology. 2017. vol. 8.

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Anipa A. Usupkozhoeva Cand. Sci. (Engin.), associate professor, Kyrgyz-German Technical Institute, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Ch. Aytmatov Avenue 66, Bishkek 720044, Kyrgyzstan, anipka_76@mail.ru

CONTRIBUTION

Anipa A. Usupkozhoeva wrote the manuscript, correct it before filing in editing and is responsible for plagiarism

CONFLICT OF INTEREST

The author declare no conflict of interest.

RECEIVED 12.1.2017

ACCEPTED 2.7.2018