

ПЕРСПЕКТИВА ПРИМЕНЕНИЯ СУБЛИМАЦИОННОЙ СУШКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА «КУРУТ»

А.А. УСУПКОЖОЕВА , Н.С. НИЯЗАЛИЕВА 

(Кыргызский Государственный Технический университет им. И. Раззакова,
Кыргызстан, 720044, Бишкек, пр-т Ч.Айтматова, 66)

Электронная почта автора-корреспондента: anira.usupkozhoeva@gmail.com,

В работе приводятся результаты научных исследований по разработке безопасного социально значимого в рационах питания населения Кыргызстана кисломолочного продукта «курут». Анализ проведенного исследования показывает, что резервы совершенствования традиционных технологий производства кисломолочных продуктов далеко не исчерпаны. На сегодняшний день наибольшей актуальностью обладает сублимационный метод сушки, при которой теряется меньшее количество питательных веществ, чувствительных к нагреванию, по сравнению с процессами, включающими термическую обработку. В работе представлены результаты по выработке оптимальной технологии сушки кисломолочного продукта «курут». В ходе работы было обеспечено требуемое условие производства кисломолочного продукта, которое было направлено на выбор оптимального технологического режима, позволяющего производить безопасный конечный кисломолочный продукт «курут» с наилучшими показателями качества. По результатам работ представлен сравнительный анализ сушки курута естественной, камерной, а также сублимационной сушкой. Как показали результаты исследований, наиболее оптимальным способом сушки курута является сублимационная сушка, позволяющая получать кисломолочный продукт требуемого качества. Учитывая климатические условия и географические особенности Кыргызстана, первостепенную значимость будут получать такие исследования, которые направлены на совершенствование новых технологий молочных консервов с увеличенной пищевой ценностью. Поэтому результаты проведенных исследований являются актуальными и могут иметь практическое значение при производстве безопасных кисломолочных продуктов.

Ключевые слова: курут, сүзмө, сублимационная сушка, кисломолочный продукт, пищевая ценность, шоковая заморозка, естественная сушка, вакуум, качество, безопасность.

СУБЛИМАЦИЯЛЫҚ КЕПТІРУДІ ҚОЛДАНУ ПЕРСПЕКТИВАСЫ КУРУТ АШЫҒАН СҮТ ӨНІМІН ӨНДІРУ

А.А. УСУПКОЖОЕВА, Н.С. НИЯЗАЛИЕВА

(И.Раззаков атындағы Кыргыз мемлекеттік техникалық университеті,
Кыргызстан, 720044, Бишкек, Ш.Айтматов даңғылы, 66)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: anira.usupkozhoeva@gmail.com

Мақалада Кыргызстан халқының тамақтану рационасында әлеуметтік маңызы бар және қауіпсіз сүт қышқылды өнім — «құрутты» әзірлеуге қатысты ғылыми зерттеулердің нәтижелері келтірілген. Жүргізілген зерттеу нәтижелерінің талдауы сүт қышқылды өнімдерді дәстүрлі технологияларды жетілдірудің әлеуеті әлі толық сарқылмағанын көрсетеді. Бүгінгі күні ең өзекті әдіс – сублимациялық кептіру әдісі, мұнда жылуға сезімтал қоректік заттардың жоғалуы термиялық өңдеуді қамтитын процестермен салыстырғанда аз болады. Мақалада «құрут» сүт қышқылды өнімі үшін оңтайлы кептіру технологиясын әзірлеуге қатысты нәтижелер ұсынылған. Зерттеу барысында сүт қышқылды өнімді өндіру үшін қажетті жағдайлар қамтамасыз етіліп, сапасы жоғары, қауіпсіз «құрут» сүт қышқылды өніміне қол жеткізу үшін оңтайлы технологиялық режим таңдалды. Жұмыс нәтижелері бойынша құрутты табиғи, камералық және сублимациялық кептірудің салыстырмалы талдауы ұсынылған. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, құрутты кептірудің ең оңтайлы әдісі – сублимациялық кептіру, ол сапалы сүт қышқылды өнім алуға мүмкіндік береді. Кыргызстанның климаттық жағдайлары мен географиялық ерекшеліктерін ескере отырып, азық-түлік құндылығы жоғары жаңа сүт консервілерінің технологияларын жетілдіруге бағытталған зерттеулер басты маңызға ие болады. Сондықтан жүргізілген

зерттеулердің нәтижелері өзекті болып табылады және қауіпсіз сүт қышқылды өнімдерді өндіруде практикалық маңызы болуы мүмкін.

Негізгі сөздер: курут, сүзме, сублимациялық кептіру, қышқыл сүт өнімі, тағамдық құндылығы, шок қатыру, табиғи кептіру, вакуум, сапасы, қауіпсіздігі.

PERSPECTIVE OF SUBLIMATION DRYING APPLICATION IN «KURUT» FERMENTED MILK PRODUCT PRODUCTION

A.A. USUPKOZHOEVA, H.S. NIIAZALIEVA

**(Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov,
Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Aitmatova ave., 66)**

Corresponding author e-mail: anipa.usupkozhoeva@gmail.com

The paper presents the results of scientific research on the development of a safe, socially significant fermented milk product, "kurut," in the diet of the population of Kyrgyzstan. The analysis of the conducted research shows that the potential for improving traditional technologies for the production of fermented dairy products is far from exhausted. Currently, the most relevant method is sublimation drying, which preserves more nutrients sensitive to heat compared to processes involving thermal treatment. The paper presents the results of developing the optimal drying technology for the fermented milk product "kurut." The research ensured the required conditions for the production of the fermented milk product, focusing on selecting the optimal technological mode that allows the production of a safe final "kurut" product with the best quality indicators. Based on the results of the work, a comparative analysis of natural, chamber, and sublimation drying of kurut is presented. As the research results show, the most optimal drying method for kurut is sublimation drying, which ensures the production of the required quality fermented milk product. Given the climatic conditions and geographical features of Kyrgyzstan, research aimed at improving new dairy preserve technologies with enhanced nutritional value will become of primary importance. Therefore, the results of the research are relevant and may have practical significance in the production of safe fermented dairy products.

Keywords: kurut, suzma, sublimation drying, fermented milk product, nutritional value, shock freezing, natural drying, vacuum, quality, safety.

Введение

На сегодняшний день обеспечение населения качественными продуктами питания является главной составляющей национальной безопасности любой страны. При этом особое место занимают национальные кисломолочные продукты, среди которых большим спросом пользуется калорийный кисломолочный продукт «курут», являющийся продуктом кочевников Центральной Азии и представляющий среднее между сушеным творогом и твердым сыром, имеющий разную величину и форму. Этот универсальный кисломолочный продукт добавляют в качестве дополнительной добавки в качестве приправы в различные блюда или же применяется в качестве отдельного кисломолочного продукта. Курут в свою очередь является источником макро- и микронутриентов в легкоусвояемой форме, способствующим поддержанию полезной микрофлоры кишечника. В Кыргызстане и в других странах

Центральной Азии продукт популярен среди населения и пользуется большим спросом как продукт здорового питания. Благодаря содержанию кальция, белка, фосфора и других витаминов, незаменимых аминокислот продукт выполняет множество функций, важных для здоровья человека [1, 2].

Курут обычно изготавливают из коровьего, козьего, кобыльего и овечьего молока с добавлением специй и конечно же соли. По вкусу представляет собой сухой, соленый, иногда сладковатый и кислый молочный продукт. На сегодня известен курут трех видов:

1. Сушеный и соленый продукт в большинстве своем в виде шариков или других форм;
2. Отваренный на протяжении 2-3 часов и просушенный естественным способом;
3. Вареный пастообразный, который добавляют в бульон в качестве приправы.



Рисунок 1. Разновидности курута

В Центральной Азии курут изготавливают по-разному, используя при этом разные закваски, а исходным сырьем как было отмечено выше, является молоко как крупного, так и мелкого рогатого скота. Однако есть регионы, которые используют довольно экзотическое молоко, к примеру в Армении используют в качестве сырья буйволиное, в Казахстане и Кыргызстане верблюжье молоко. Рецепт курута был придуман еще много веков назад с целью длительного хранения кисломолочного продукта для скотоводов, уходящих на несколько месяцев, а также для употребления населением в качестве важного продукта в регионах, где имеется дефицит молочных продуктов. Существуют разные способы сушки курута, но издревле наши предки сушили курут в естественных условиях на солнце. Данный способ применяется и по сегодняшний день, но несмотря на преимущество данного способа сушки по сравнению с другими, он имеет ряд

недостатков. То есть в тех регионах, где погода неустойчива в связи с высокой влажностью и малым количеством солнечных дней, применение данного способа не позволит получить сухой продукт высокого качества. Иными словами, неравномерная сушка кисломолочного продукта будет влиять на качественные показатели и длительность хранения готового продукта. Поэтому разработка наиболее актуальных технологий сушки, обеспечивающих производство безопасной кисломолочной продукции, является важной задачей, стоящей перед производителями [3, 4].

На сегодняшний день особый интерес представляет применение сублимационной сушки, которая относится к низкотемпературному процессу обезвоживания, включающему замораживание продукта и понижение давления, при которых удаление льда происходит путем сублимации [5-8, 10].

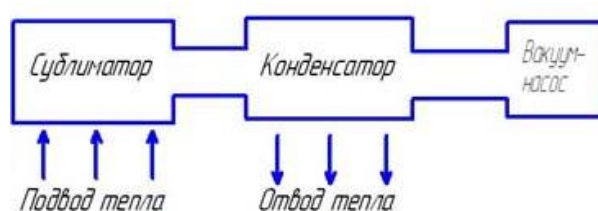


Рисунок 2. Принципиальная схема сублимационной сушильной установки

Процесс сублимационной сушки включает четыре этапа как: предварительная обработка, замораживание, первичная сушка и вторичная сушка. Другими словами, данный способ наносит меньший ущерб высушиваемому продукту, чем другие известные способы сушки с использованием более высоких температур. Данная сушка не вызывает определенной усадки, а также упрочнения высушиваемого продукта. Органолептические показатели и питательная ценность в целом сохраняются, то есть не

меняются, делая при этом данный способ наиболее эффективным для консервирования кисломолочных продуктов длительного хранения [11-15].

Учитывая преимущество сублимационного способа сушки, целью данной работы выступает исследование и подбор оптимальных параметров сублимационной сушки кисломолочного продукта «курут», отвечающего всем требованиям стандарта, а также проведение сравнительного анализа с такими видами сушки как: естественная и камерная сушка с

целью определения преимущества сублимационной сушки кисломолочных продуктов. Для достижения поставленной цели в ходе работы поэтапно были решены важные задачи по производству безопасного курута.

Материалы и методы исследований

Научные исследования проводились в лабораториях Кыргызского Государственного технического университета им.И.Раззакова и молочного предприятия ОсОО «Ак Булак плюс», действующего в Иссык-Кульской области. Основным сырьем для проведения исследований являлось коровье молоко из Иссык-Кульской области следующего состава: вода – 89,0 %; жир – 2,5 %, СОМО 8,3%, плотность – 1027 кг/м³, кислотность – 18 °Т.

В качестве основных инструментов исследования в работе были применены

следующие виды оборудования и техники: камера для шоковой заморозки «Polaris», сублимационная сушилka Vaco 2 немецкой компании «Zirbus», анализатор влажности Radwag, центрифуга молочная TAGLER ЦЛМ.

Приготовление курута проводилось в несколько этапов (рис. 3, 4). Технологическая схема получения сүзмө представлена на рисунке 3. Как видно из рисунка, на первом этапе из коровьего молока путем смешанного (молочно-кислого и спиртового) брожения с использованием заквасочных микроорганизмов (термофильных молочнокислых стрептококков, и дрожжей) был приготовлен айран – кисломолочный напиток со специфическим вкусом и запахом. Затем были определены основные показатели полученного сүзмө (табл. 1).



Рисунок 3. Приготовление сүзмө в производственной лаборатории ОсОО «Ак булак плюс»

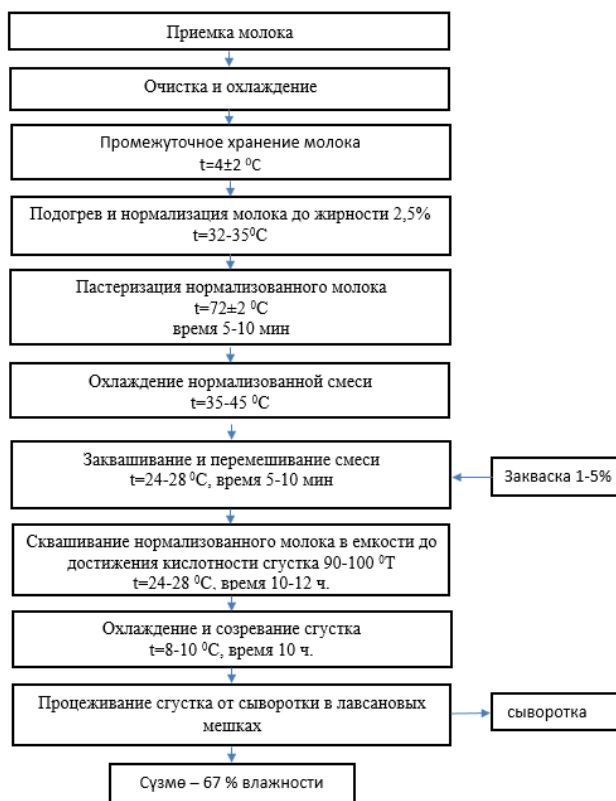


Рисунок 4. Технологическая схема получения сүзмө

Таблица 1. Основные показатели сүзмө

№	Показатели	Фактические показатели	Норма КМС 230:2008
1	Жир	7,5 %	От 4 до 15 %
2	Влага	67 %	Не более 70 %
3	Кислотность	228 °Т	Не более 300 °Т

На втором этапе из айрана была слита сыворотка (жидкая часть), которая далее отцеживалась в специальном мешке из белой хлопчатобумажной ткани в подвешенном состоянии в течение 24–30 ч. В конечном итоге было получено сүзмө, которое по внешнему виду было похоже на творог, но сильно отличалось вкусом, запахом и консистенцией и

сочетало в себе свойства творога, сметаны, сливок и кислого молока.

На третьем этапе в сүзмө была добавлена поваренная соль и далее оно подвергалось перемешиванию и формованию на шарики произвольной формы. Затем готовые формы в виде шариков подвергались процессу сублимационной сушки (рис. 5).

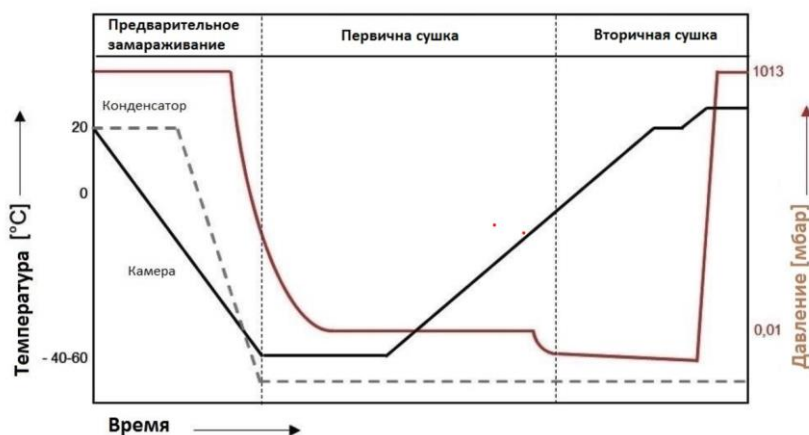


Рисунок 5. Профиль сублимационной сушки, включающий предварительное замораживание, первичную и вторичную сушку.

Как показывает технологическая схема, представленная на рисунке 8, сублимационная сушка состояла из четырех этапов: предварительная подготовка сырья (подготовка сүзмө), замораживание, первичная сушка и вторичная сушка. Сушка проводилась в лаборатории КГТУ им.И.Раззакова на сублимационной сушилке «Zirbus».

Первый этап сушки включает процесс замораживания, который значительно влияет на качество готового продукта, причем быстрое замораживание или шоковая заморозка способствует максимальному сохранению исходных свойств большинства пищевых продуктов. Таким образом подготовленные шарики подвергались шоковой заморозке. Причем температура подбиралась согласно требованиям заморозки продуктов животного происхождения, которая должна быть выше -15°C – -20°C . Оптимальной температурой для нашего сырья был подобран температурный интервал

-18°C – -20°C . Шоковая заморозка производилась в камере шоковой заморозки «Polaris».

Далее после шоковой заморозки кисло-молочное сырье было разложено в специальные круглые полки с бортиками, которое в дальнейшем было помещено в вакуумную камеру, в которой на первом этапе сушки была удалена сыворотка (основная часть жидкости), после чего начался второй этап сушки под вакуумом кисломолочного сырья.

Поскольку образующийся на первом этапе сублимации верхний подсушенный слой продукта оказывает сопротивление как переходу пара из глубинной зоны парообразования к поверхности продукта, так и передаче теплоты снаружи в зону парообразования, необходимо было проведение второго этапа сублимационной сушки курута. После того, как был достигнут нужный вакуум в системе и установилась соответствующая ему отрицательная температура продукта, началось

подведение тепла к продукту, за счет которой осуществлялся процесс сублимационной сушки. При подведении тепла сначала происходила сублимация льда из зоны, непосредственно прилегающей к открытой поверхности продукта.

В дальнейшем зона сублимации постепенно была углублена в толщу продукта, и образующийся пар на пути к открытой поверхности преодолевал сопротивление уже высохшего слоя. В течение некоторого времени

замедляющее действие этого сопротивления компенсировалось увеличением действительной поверхности испарения за счет углубления зоны сублимации, поэтому интенсивность процесса сушки не изменялась. Затем в ходе сушки толщина слоя подсохшего продукта над зоной сублимации была увеличена, сопротивление этого слоя подводу тепла в зону сублимации и удалению пара из нее также увеличивается, процесс парообразования замедляется и интенсивность сушки снижается.



Рисунок 6. Сублимационная сушилка «Zirbus»



Рисунок 7. Камера шоковой заморозки «Polaris»

Режим и скорость перемещения пара по капиллярам высохшего слоя зависели от их размеров, формы и расположения, температуры высушиваемого продукта и разрежения в системе. Перемещение пара, вероятно, сопровождается адсорбцией части его высохшим слоем, обладающим высокой гигроскопичностью, с последующим вторичным выделением пара за счет затраты дополнительной

теплоты десорбции, подводимой к поверхностным слоям. Вследствие уменьшения самоохлаждения продукта при снижающейся интенсивности парообразования температура продукта начинает повышаться. Зона сублимации, углубляясь, достигает центрального слоя продукта, и, наконец, возгоняется весь лед, содержащийся в образце.

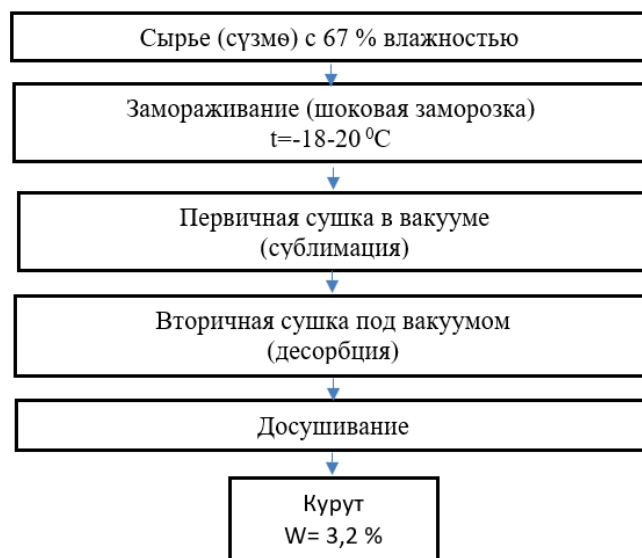


Рисунок 8. Технологическая схема сублимационной сушки

Завершение процесса сублимационной сушки происходило, когда температура всего продукта становилась положительной. К этому времени в кисломолочном продукте остается главным образом связанная влага, для удаления которой требуется повышенный расход энергии. Однако подвод тепла в толщу подсохшего, ставшего пористым, продукта затруднен. Поэтому последний период процесса – досушивание материала до заданной конечной влажности – происходит при

снижении скорости сушки и непрерывном повышении температуры продукта. Сушка была завершена по достижении заданной влажности продукта 3,2% (в течение 37,6 часов). После этого был нарушен вакуум в системе и готовый продукт выгружен для упаковки. На стадии удаления сыворотки наиболее важным фактором, обеспечивающим высокое качество продукта, явилась продолжительность воздействия повышенной температуры.



Рисунок 9. Высушенный курут сублимационной сушки в лаборатории КГТУ

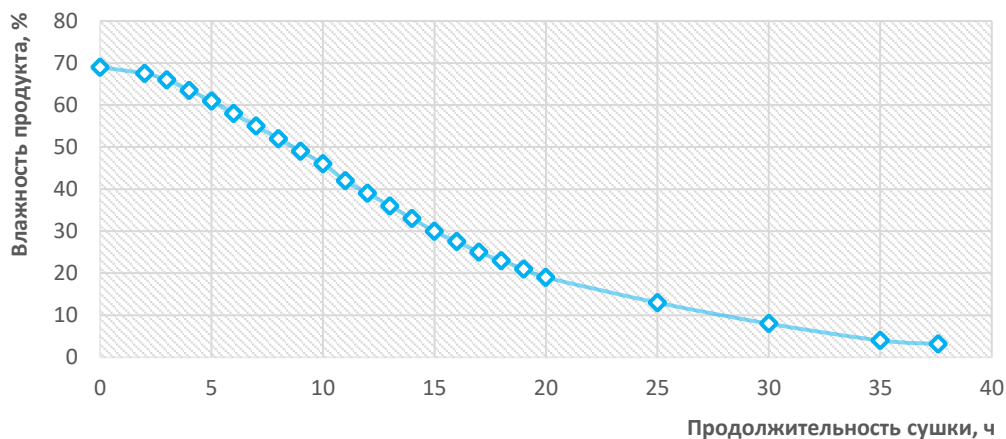


Рисунок 10. График зависимости продолжительности сублимационной сушки курута от влажности продукта

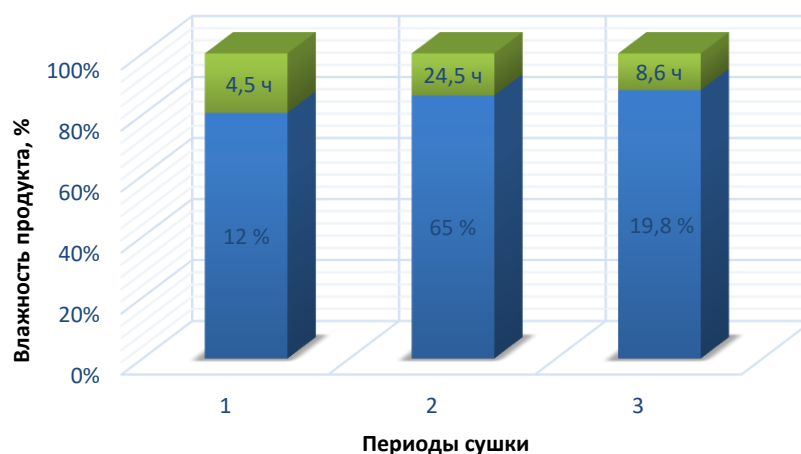


Рисунок 11. График зависимости удаляемой влаги из продукта от продолжительности процесса при сублимационной сушке

(первичная сушка: 1-период-12%, 2-период-65%, вторичная сушка -19,8 %)

В целях проведения сравнительного анализа параллельно были изготовлены куруты

и другими способами сушки как: сушка под солнцем (естественная) и камерная сушка.



Рисунок 12. Высушенный курут естественной и камерной сушки в лаборатории ОсОО «Ак булак плюс»

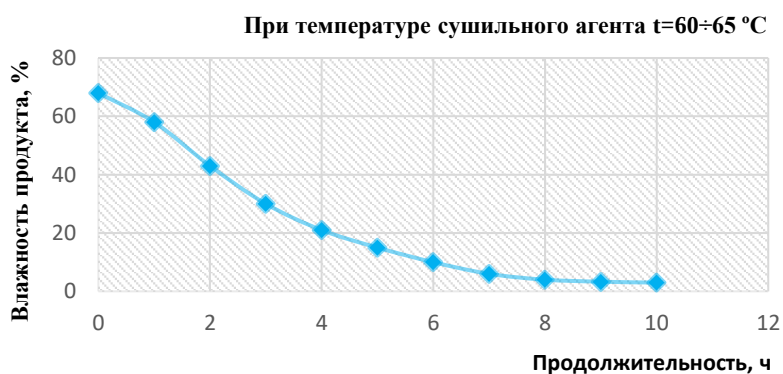


Рисунок 13. График зависимости продолжительности камерной сушки курута от влажности

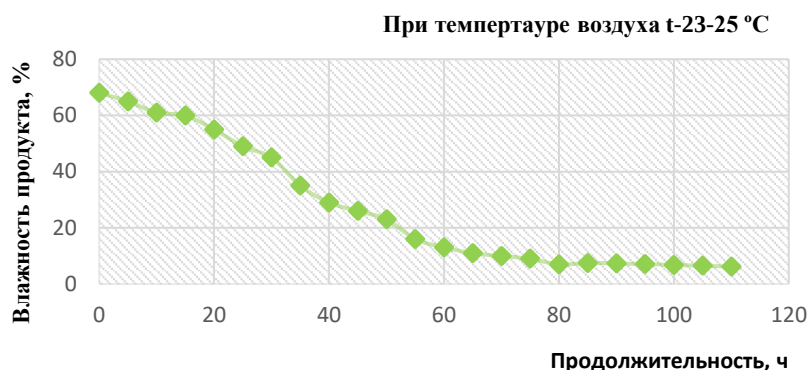


Рисунок 14. График зависимости продолжительности естественной сушки курута от влажности

Таблица 2. Сравнительный анализ органолептических показателей курута камерной, естественной и сублимационной сушки

№	Органолептические показатели	Вкус и запах	Цвет	Консистенция
1	Курут согласно КМС 285-2008	Чистый, выраженный кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов	От белого до кремового	Сухие твердые кусочки произвольной формы. Допускаются кусочки неправильной формы, с незначительными вмятинами
2	Курут, высушенный в камерной сушилке	Кисломолочный, присутствует посторонний привкус	Белый с желтоватым оттенком	Сухие твердые кусочки шаровидной формы с незначительными вмятинами
3	Курут, высушенный естественной сушкой	Чистый, выраженный кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов	Белый с кремовым оттенком	Сухие твердые кусочки шаровидной формы с незначительными вмятинами
4	Курут, высушенный сублимационной сушкой	Чистый, выраженный кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов	Белый	Сухие твердые кусочки шаровидной формы

Заключение, выводы

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что каждый способ сушки имеет как преимущества, так и недостатки. Как показывают результаты исследований, наиболее высокого качества курут получается при сублимационной сушке, при которой органолептические показатели и питательная ценность курута в целом сохранились, то есть не изменились, делая при этом данный способ наиболее эффективным для консервирования кисломолочных продуктов длительного хранения. Несмотря на то, что курут, полученный естественной сушкой, также имел хорошие органолептические показатели, однако данный способ требовал больше времени по сравнению с сублимационной сушкой. Кроме того, проведение естественной сушки зависело от погодных условий (температура и влажность

воздуха), так как при высокой влажности или других неблагоприятных для сушки погодных условиях (резкое колебание температуры воздуха) неравномерная сушка курута приводила к тому, что в толще продукта оставалась влага, которая в дальнейшем влияла на срок хранения последнего. Однако преимуществом естественной сушки является то, что она не требует энергозатрат, что в конечном итоге влияет на стоимость продукта, а также относится к зеленой технологии, которая не загрязняет окружающую среду.

В отличие от естественной сушки курута, камерная сушка позволила высушить продукт за короткое время (в течение 9-10 часов при падающей температуре 60-65 °C). Однако применение высоких температур по сравнению с естественной сушкой (23-26 °C), влияло на прежде всего органолептические показатели и содержание остаточной влажности внутри

курута. Это прежде всего было связано с тем, что быстрое коркообразование при высокой температуре препятствовало выходу влаги из курута и несмотря на внешний, хорошо просушенный слой, оставшаяся влага в дальнейшем становилась причиной развития микроорганизмов, приводящих к порче продукта и препятствующей длительному хранению.

Согласно органолептической оценке полученных образцов курута тремя способами сушки всем требованиям стандарта отвечали образцы, полученные сублимационной и естественной сушкой. Однако зависимость естественной сушки от погодных условий не позволяла контролировать процесс сушки, уступая при этом сублимационной сушке, при которой кисломолочный продукт был получен высокого качества при контролируемых режимах сушки, сохраняя при этом все питательные свойства высушенного продукта. Несмотря на дороговизну сублимационной сушки по сравнению с естественной сушкой, этот способ позволит получать безопасные кисломолочные продукты высокого качества и может быть внедрен на производствах в тех регионах, где не представляется возможным сушить кисломолочный продукт в естественных условиях.

Конфликт интересов

Все авторы прочитали и ознакомлены с содержанием статьи и не имеют конфликта интересов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Похлёбкин В.В. Курт // Национальные кухни наших народов. - М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1983. - С. 287. - 304 с.
2. Курут // Культура питания. Энциклопедический справочник / Под ред. И. А. Чаховского. - 3-е издание. - Мн.: «Белорусская энциклопедия имени Петруся Бровки», 1993. - С. 145-146. - 540 с.
3. Weber H. (Hrsg.). Milch und Milchprodukte. - Berlin: Einband fest, Auflage 2006. - 492 Seiten.
4. Der Milch- und Molkereitechnik. - Essen: Verlag Th. Mann GmbH, 2012. - 464 Seiten
5. Ахатова И.А. Молочное коневодство. Уфа. Гилем, 2004. /56-148. С.
6. Семенов Г.В., Краснова И.С. Сублимационная сушка. - Издательство: ДеЛи, 2021. - 326 с.
7. Усупкожоева А.А. К вопросу сублимационной сушки национального кисломолочного напитка «Кумыс» многократного омоложения. //Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий, 2018. - С. 30-36.
8. Грубы, Я. Производство замороженных продуктов / Я. Грубы. М//: Агропромиздат, 1990.- 335с.
9. Семенов Г.В., Касьянов Г.И. Вакуумная сублимационная сушка: основы теории и практическое применение: Учеб. пособие. - Москва, Краснодар: 2001.-108 с.
10. Журавская Н. К. Сублимационная сушка в пищевой промышленности. М.: ГИОРД, 2005. - 265 с.
11. Камовников, Б.П., Малков Л.С., Воскобойников В.А. Вакуум сублимационная сушка пищевых продуктов. М.: Агропромиздат, 1985. - 288 с.
12. Липатов, Н.Н. Сухое молоко / Н.Н. Липатов, В.Д. Харитонов. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. - 264 с.
13. Горяев, А.А. Вакуумно-диэлектрические сушильные камеры / А.А. Горяев. — М. : Лесная промышленность. - 1985. - 104 с.
14. Атмосферная сублимационная сушка пищевых продуктов / Б.П. Камовников и др.. -М. : Колос, 1994.-225 с.
15. Семенов Г.В., Орешина М.Н. Ультратонкое диспергирование, замораживание и сублимационная сушка многокомпонентных пищевых систем.- М.: МГУПБ, 2010. 197с.

REFERENCES

1. Pokhlebkin V.V. Kurt//Nacional'nye kuhni nashih narodov [National cuisines of our peoples]. - M.: Light and food industry, 1983. - P. 287. - 304 p.
2. Kurut//Kul'tura pitaniya. Enciklopedicheskij spravochnik [Food culture. Encyclopedic reference book]/Ed. Chakhovsky I.A. - 3rd edition. - Mn.: «Belarusian Encyclopedia named after Petrus Brovka» 1993. - P. 145-146. - 540 p.
3. Weber H. (Eds.). Milk and dairy products. - Berlin: hardcover, edition 2006. - 492 p.
4. Milk and dairy technology. - Essen: Verlag Th.Mann GmbH, 2012. - 464 p.
5. Akhatova I.A. Molochnoe konevodstvo [Dairy horse breeding]. Ufa. Gilem, 2004. - P.56-148.
6. Semenov G.V., Krasnova I.S. Sublimacionnaya sushka [Freeze drying]. - Publisher: DeLee, 2021. - 326 p.
7. Usupkozhoeva A.A. K voprosu sublimacionnoj sushki nacional'nogo kislomolochnogo napitka «Kumys» mnogokratnogo omolozheniya [To the issue of lyophilized national sour-milk beverage «koumiss» of single rejuvenation] - Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies, 2018 – P. 30-36.
8. Rubs, I. Proizvodstvo zamorozhennyh produktov [Frozen food production]/I. Rubs. M.: Agropromizdat, 1990.-335 p.
9. Semenov G.V., Kasyanov G.I. Vakuumnaya sublimacionnaya sushka osnovy teorii i prakticheskoe primeneniye [Vacuum freeze drying of the basis of the theory and practical application]: Tutorial. - Moscow, Krasnodar: 2001.108 p.

10. Zhuravskaya N.K. Sublimacionnaya sushka v pishchevoj promyshlennosti [Freeze drying in the food industry]. M.: GIORД, 2005. - 265 p.

11. Kamovnikov, B.P., Malkov I.I.C., Voskoboinikov V.A. Vakuum sublimacionnaya sushka pishchevyh produktov [Vacuum freeze drying of food products]. M.: Agropromizdat, 1985. - 288 p.

12. Lipatov, H.H. Sukhoe moloko [Milk powder]/H.H. Lipatov, V.D. Kharitonov. M.: Light and food industry, 1981. - 264 p.

13. Goryaev, A.A. Vakuumno dielektricheskie sushil'nye kamery [Vacuum dielectric dryers]/A.A. Goryaev. - M.: Forest industry. - 1985. - 104 p.

14. Atmosfernaya sublimacionnaya sushka pishchevyh produktov [Atmospheric freeze drying of food products]/B.P. Kamov-nikov, etc. -M.: Kolos, 1994.-225 p.

15. Semenov G.V., Oreshina M.N. Ul'tratonkoe dispergirovanie, zamorazhivanie i sublimacionnaya sushka mnogokomponentnyh pishchevyh system [Ultrafine dispersion, freezing and freeze-drying of multicomponent food systems]. Moscow: MGUPB, 2010. 197p.

ӘОЖ 664.64.014

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2024-4-96-105>

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ПЕЧЕНЬЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЖИРОВЫХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ ГИДРОГЕНИЗИРОВАННЫХ ЖИРОВ ИЗ ОТЕЧЕСТВЕННОГО СЫРЬЯ РК

М.П. БАЙЫСБАЕВА , Н.Б. БАТЫРБАЕВА , М. БАЙГАЙЫПҚЫЗЫ .

(Алматынський технологический университет,
Республика Казахстан, 050012, г. Алматы, ул. Толе би, 100)
Электронная почта автора-корреспондента: meruert_80@mail.ru*

В данной статье рассматривается оценивание пищевой безопасности мучных кондитерских изделий, произведенных с использованием маргаринов на основе гидрогенизированных жиров, произведенных из отечественного сырья РК, с использованием семян подсолнечника, рапса, льна, сои. Анализ органолептических показателей сахарного печенья, произведенного с использованием маргарина и растительного жира, показал, что продукция обладает привлекательным внешним видом, золотистым цветом и пористой структурой. Физико-химические показатели готовых изделий, изготовленных с применением всех видов жировых продуктов ТОО «Масло-Дел», соответствуют требованиям ГОСТ 24901-2023, предъявляемым к качеству данной продукции. Массовая доля трансизомеров в сахарном печенье с маргарином и растительным жиром (содержание ТЖК до 15%) составляет менее 2% от общего содержания жира, что соответствует требованиям технического регламента. Полученные данные позволяют научно обосновать возможность использования маргаринов и жиров, произведенных из отечественного сырья Республики Казахстан (с использованием семян подсолнечника, рапса, льна, сои), используя метод гидрогенизации при производстве хлебобулочных и кондитерских изделий.

Ключевые слова: печенье, жир, маргарин, трансжир, безопасность.

ҚР ОТАНДЫҚ ШИКІЗАТЫНАН ГИДРОГЕНИЗАЦИЯЛАНҒАН МАЙЛАР НЕГІЗІНДЕ МАЙЛЫ ӨНІМДЕРДІ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП ПЕЧЕНЬЕ САПАСЫН АНЫҚТАУ

М.П. БАЙЫСБАЕВА, Н.Б. БАТЫРБАЕВА, М. БАЙГАЙЫПҚЫЗЫ

(Алматы технологиялық университеті,
Қазақстан Республикасы, 050012, Алматы қ., Төле би көш., 100)
Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: meruert_80@mail.ru*

Бұл мақалада күнбағыс тұқымдарын, рапсты, зығырды, соя бұршақтарын пайдалана отырып, Қазақстан Республикасының отандық шикізатынан алынған гидрленген майлар негізіндегі маргариндер қолданылған ұннан жасалған кондитерлік өнімдердің азық-түлік қауіпсіздігін бағалау қарастырылады. Маргаринді және өсімдік майын пайдалана отырып өндірілген қант печеньеелерінің органолептикалық көрсеткіштерін талдау өнімнің сыртқы түрі тартымды, алтын түсті және кеуекті құрылымы бар екенін