

Ф.Х. Смольникова*, Б.К. Асенова¹, Ш.Б. Байтуkenова², Г.Т. Жуманова¹, Ж.М. Атамбаева¹

¹Шәкәрім университет,

071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А

²Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина

010000, г. Астана, проспект Женис, 6

*e-mail: smolnikovafarida@mail.ru

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОЛБАСНОГО ИЗДЕЛИЯ С РАСТИТЕЛЬНОМ ЭКСТРАКТОМ ИЗ ФЕРМЕНТИРОВАННОГО ЗВЕРОБОЯ

Аннотация: В данной статье рассмотрена технология колбасного изделия с использованием водного растительного экстракта ферментированного зверобоя. Экстракты лекарственных растений при добавлении в пищевые продукты могут оказывать на готовые изделия ряд полезных свойств, таких как антиоксидантные, функциональные, вкусоароматические, выступать в качестве природного красителя. Сегодня это является новым трендом в производстве мясных изделий. В состав колбасного изделия входили компоненты: мясо говядины 1 сорта, филе куриное, молоко обезжиренное, яйца куриные, свекольный порошок, экстракт ферментированного зверобоя. Ферментированный зверобой имеет значительные преимущества перед неферментированным – его полезные свойства усиливаются. Были приготовлены несколько рецептур экстрактов, которые показали, что соотношение вода, зверобой, как 80:20, дает большее значение витамина В6 и большее значение содержание флавоноидов, эти показатели дают основание использовать его, как антиоксидантный компонент. Функциональные свойства колбасному изделию придает свекольный порошок, который является источником пищевых волокон, минеральных веществ, витаминов, а также является натуральным красителем. Для исследования химического состава использовались стандартные методы исследования, для обработки данных использовали статистическую обработку в Excel. Технология производства опытного вареного колбасного изделия осуществляли по традиционной технологической схеме. В готовом изделии были проанализированы химический состав, физико-химические показатели. Результаты исследования показали, что опытный образец имел преимущественные значения показателей по сравнению с контрольным и более продолжительные сроки хранения – 40 суток.

Ключевые слова: колбаса вареная, экстракты, технология, свекольный жмых, зверобой, антиоксидантные свойства.

Введение

Включение растительных компонентов в состав вареной колбасы становится все более востребованным направлением в пищевой индустрии. Этот способ позволяет улучшить характеристики продукта, повысить его безопасность и полезность, а также соответствовать современным запросам покупателей. В настоящее время потребители отдают предпочтение натуральным и органическим вариантам. Колбасные изделия с добавлением растительных экстрактов отвечают этой тенденции, являясь более естественной альтернативой традиционным колбасам.

Многие растительные экстракты, такие как розмарин, зеленый чай, тимьян и зверобой, обладают выраженными антиоксидантными и антибактериальными свойствами, что способствует увеличению срока годности колбас, предотвращая окисление жиров и развитие вредных микроорганизмов [1].

Использование экстрактов, богатых фитохимическими соединениями, может положительно влиять на здоровье, например, улучшать работу пищеварительной системы, снижать уровень холестерина и поддерживать иммунитет. Растительные экстракты способны придавать колбасам новые вкусовые и ароматические оттенки, что открывает возможности для создания уникальных продуктов с неповторимыми вкусовыми качествами. Применение растительных экстрактов позволяет уменьшить количество синтетических консервантов и антиоксидантов, делая продукт более натуральным и экологически безопасным. Использование местных растений и трав может поддержать местных фермеров и производителей, способствуя развитию сельских территорий. Потребители все чаще ищут

продукты, которые не только приятны на вкус, но и оказывают положительное воздействие на здоровье.

Применение растительных компонентов в производстве колбасных продуктов предоставляет широкие возможности для усовершенствования технологических процессов:

- улучшение полезных качеств, обогащение вкуса и запаха. Экстракты трав, специй и пряностей дают шанс формировать неповторимые вкусовые оттенки, одновременно уменьшая количество соли и иных добавок;

- повышение сочности и мягкости. Растительные экстракты, обладающие гидроколлоидными свойствами, например, из сои или нута, эффективно удерживают влагу, делая колбасы более сочными и мягкими;

- защита от окисления. Экстракты, насыщенные антиоксидантами, такие как розмарин, тимьян или экстракт винограда, способны замедлять окислительные реакции, увеличивая срок годности колбасных изделий и их качество [2];

- уменьшение количества вредных веществ, например соли. Экстракты определенных растений, например, сельдерея или чеснока, могут частично заменить соль, снижая ее количество в колбасах без ущерба для вкуса;

- снижение содержания жира. Растительные экстракты с гелеобразующими свойствами, такие, как экстракт овса или льна, могут частично заменить животный жир, что делает колбасы менее калорийными;

- уменьшение содержания нитратов. Экстракты некоторых растений, например, свеклы или граната, обладают способностью снижать содержание нитратов в колбасных изделиях [3];

- растительные экстракты лекарственных растений, например, боярышника или женьшеня, могут быть использованы для создания функциональных колбас, обладающих полезными для здоровья свойствами [4];

- экологическая безопасность. Использование растительных экстрактов позволяет уменьшить применение химических добавок, таких как, нитриты, нитраты, искусственные красители и ароматизаторы.

Табакаевой О.В. и соавторами были разработаны образцы мясного хлеба из мяса индейки, обогащённого фортифицированным водным экстрактом фукуса. Образец с заменой воды на 100 %-ный водный экстракт фукуса, по органолептическим показателям, имел наивысший балл по 5-балльной системе оценки. Мясной хлеб из мяса индейки, фортифицированный водным экстрактом фукуса, обладал улучшенными органолептическими, физико-химическими, функционально-технологическими показателями, что позволило расширить ассортимент варёных мясных продуктов. В состав колбасного изделия входили мясо индейки 65%, шпик 21%, нитритно-посолочная смесь 2%, сахар 0,1%, перец черный 0,1%, мускатный орех 0,1%, вода 6%, водный экстракт фукуса 6%. Экстракт фукуса имел свежий, слегка йодистый запах, сладковатый, свойственный водорослям вкус, цвет экстракта темно-коричневый [5].

Был подобран микс растительных экстрактов из растений *Paeonia japonica* (Makino) Miyabe & Takeda, *Rhus chinensis* Mill, *Paeonia suffruticosa*, *Psidium guajava*, *Nelumbo nucifera*, *Ecklonia cava*. В процессе хранения колбас, обработанных различными комбинациями этих экстрактов, были проанализированы pH, цвет, количество веществ, реагирующих с тиобарбитуровой кислотой (TBARS) и рост патогенных микроорганизмов. Смеси натуральных экстрактов проявляли различную антибактериальную активность в зависимости от комбинации. По сравнению с экстрактом косточек грейпфрута, смесь натуральных экстрактов, экстрагированных этанолом, снижала содержание *Escherichia coli* более чем на 99,9% после 8 дней хранения и замедляла рост *Listeria monocytogenes* и *Salmonella* spp. более чем на 80% через 14 дней. Смеси натуральных растительных экстрактов значительно предотвращали окисление липидов. Натуральные консерванты, как правило, могут подавлять рост микроорганизмов и окисление обработанных продуктов [6].

Было исследовано влияние эфирного масла шалфея и экстракта шалфея, полученных из травяной пыли шалфея лекарственного (*Salvia officinalis* L.) на микробиологическую и окислительную стабильность свежих свиных колбас. Были оценены показатели pH, микробиологический анализ, TBARS и сенсорная панель. Добавление эфирного масла и экстракта шалфея приводило к значительному ингибированию роста микроорганизмов. Их

добавление значительно снижало значения TBARS, улучшало вкусовые качества свежих свиных колбасок, повышало безопасность колбасных изделий [7].

Исследовался антиоксидантный эффект экстрактов зелёного и чёрного чая (*Camellia sinensis* L.) в сыровяленых свиных колбасах. Общее содержание полифенолов в экстракте зеленого чая (GTE) было значительно выше, чем в экстракте черного чая (BTE). Анализ DPPH показал достоверно более высокую антиоксидантную активность при GTE по сравнению с BTE. Значения TBARS в сыровяленых свиных колбасах значительно снижались при всех уровнях концентрации BTE (0,05%, 0,10%, 0,20%, и 0,30%) и GTE (0,05%, 0,10, 0,20% и 0,30%) в течение 5-дневного срока хранения [8].

Были приготовлены сосиски с добавлением экстракта зизифуса в количестве 1,0 г/100 г. В листьях зизифуса преобладали Е-ванильные и эллаговые фенольные соединения, которые составляют 39,09 и 36,38 мг/100 г порошка из листьев зизифуса, в то время как основным флавоноидом в нем является кверцетин (8,38 мг/100 г). Экстракты листьев зизифуса подавляли рост всех протестированных штаммов бактерий пищевого происхождения. При хранении в холодильнике образцы колбас с добавлением 1 % экстракта листьев зизифуса (этанольного или водного), показали лучшую стабильность цвета, более низкие значения TBARS по сравнению с контрольными образцами [9].

Листья моринги масличной (*Moringa oleifera*) были оценены на предмет антиоксидантной способности и антимикробной активности при добавлении в куриные сосиски. Были приготовлены сосиски с различными концентрациями (0,25%, 0,5%, 0,75% и 1%) листьев *M. oleifera*. В колбасах с содержанием 0,5%, 0,75% и 1% значение TBARS было значительно ниже по сравнению с 0,25 % и двумя контрольными образцами. Колбасы с содержанием 0,5%, 0,75% и 1% показали значительно низкие значения pH со 2-й по 5-ю неделю хранения. Исследование выявило значительный антиоксидантный и антимикробный потенциал листьев моринги масличной в куриных сосисках [10].

Анализ научно технической информации показывает эффективность применения растительных экстрактов в технологии колбасных изделий. Целью данного исследования являлась разработка технологических параметров производства колбасного изделия с экстрактом зверобоя.

Условия и методы исследования

Для проведения исследований использовали стандартные методики. При исследовании экстракта зверобоя для определения пиридоксина использовался метод высокоэффективно жидкостной хроматографии на приборе ВЭЖХДМД LC-2030C 3D Prominence-I (Shimadzu, Япония) по ГОСТ EN 14663-2014. Для разделения веществ применялась обращено-фазовая хроматография, при которой поддерживалась заданная температура. В качестве элюента выступала смесь воды с метанолом (или ацетонитрилом). Обнаружение соединений проводилось при длине волны, оптимальной для поглощения пиридоксина 290 нм. Калибровку осуществляли с помощью эталонного образца пиридоксина, а идентификацию – на основании времени удержания и УФ-спектра [11].

Для определения флавоноидов использовался фотоколориметрический метод хлоридом алюминия и нитрита натрия [12].

Флавоноиды взаимодействуют с ионами алюминия (Al^{3+}), образуя окрашенные комплексные соединения. Нитрит натрия участвует в диазотировании фенольных групп, что усиливает окраску. Интенсивность окраски измерялась фотоколориметрически (или спектрофотометрически) на длине волны 415-430 нм. К исследуемому раствору добавляли нитрит натрия, через 5-6 минут добавляли хлорид алюминия, далее добавляли NaOH, доводили объём дистиллированной водой, измеряли оптическую плотность на фотоколориметре при 415-430 нм. Расчёт проводили по градуировочному графику, построенному с использованием рутина.

Содержание нитрита определялось по ГОСТ 8558.1-78 [13]. Суть метода заключается в формировании окрашенного азосоединения при взаимодействии нитрит-ионов с сульфаниловой кислотой и α -нафтиламином в кислой среде. Степень окраски измерялась с применением фотоколориметра или спектрофотометра при длине волны 520 нм. Для количественного анализа использовали градуировочный график, полученный с помощью стандартных растворов нитрита натрия.

Содержание влаги было определено по ГОСТ 9793-74 [14]. Содержание соли определили по ГОСТ 9957-73 [15]. Метод основан на осаждении хлорид-ионов раствором

нитрата серебра в присутствии хромата калия в качестве индикатора. При добавлении нитрата серебра образуется белый осадок хлорида серебра. Конец титрования фиксируется по появлению устойчивого розово-красного окрашивания, указывающего на образование хромата серебра.

Расчёт массовой доли поваренной соли (X, в %) осуществляли по формуле 1:

$$X = \frac{V \cdot C \cdot 100}{m} \quad (1),$$

где:

V – объём раствора нитрата серебра, израсходованный на титрование, мл;

C – концентрация раствора нитрата серебра, моль/л;

5.85 – молярная масса NaCl, г/моль;

m – масса навески образца, г.

Для оценки кислотности среды (pH) использовали потенциометрический метод с помощью pH-метра модели 150MI по ГОСТ 26180-84 [16].

Определение активности воды проводилось по ГОСТ ISO 21807-2015 [17].

Определение предельного напряжения сдвига на приборе Структурометр СТ-2.

Химический состав продукта исследовался на инфракрасном приборе Инфралюм ФТ-12.

Для обработки данных использовали статистическую обработку в Excel, при статистической обработке результатов физических, физико-химических и химических испытаний использовали выборку ($n \leq 5$). Для решения вопроса о наличии или отсутствии статистически значимой погрешности для выборки использовали критерий Стьюдента. Для оценки значений использовались простые контрольные карты Шухарта. На контрольной карте отмечали контрольные границы, ограничивающие область варьирования допустимых значений статистики. Выход точки за границу регулирования и появление ее на самой границе служило сигналом о разладке процесса.

Результаты исследования

Для приготовления вареного колбасного изделия были подобраны следующие ингредиенты: говядина, мясо птицы, яйца куриные, молоко сухое, свекольный порошок, экстракт ферментированного зверобоя, соль, сахар, тимьян, мускатный орех, перец чёрный.

Ферментация для зверобоя была необходима для перехода химических веществ в более активное состояние и усиления его свойств.

На первом этапе исследования была составлена технологическая схема приготовления сухого ферментированного зверобоя. Технологическая схема представлена на рисунке 1.

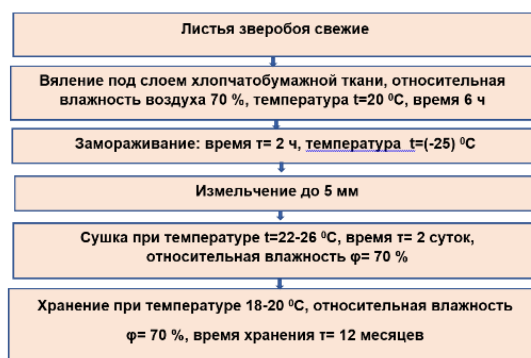


Рисунок 1 – Схема изготовления сухого ферментированного зверобоя

Использование данной методики ферментации зверобоя обеспечивает биохимическую трансформацию его активных компонентов благодаря собственным ферментам растения. Это способствует улучшению усвояемости полезных веществ, модификации вкусо-ароматического профиля, уменьшению горечи или терпкости, а также более эффективному извлечению ценных соединений.

Для приготовления водных экстрактов ферментированного зверобоя использовались гидромодули, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Опытные образцы экстрактов зверобоя (гидромодули)

Вид сырья	Гидромодуль 1	Гидромодуль 2	Гидромодуль 3	Гидромодуль 4	Гидромодуль 5
Вода	95	90	85	80	75
Ферментированный зверобой	5	10	15	20	25
Всего	100	100	100	100	100

Технология приготовления водного экстракта зверобоя: к сухому ферментированному зверобою добавляли воду с температурой 100 °С и настаивали в воде при температуре 80°С в течении 2 часов, далее он охлаждался до 18-20 °С, процеживался.

Экстракт зверобоя исследовался на химический состав – таблица 2.

Таблица 2– Показатели гидромодулей зверобоя и контрольного образца

Наименование	Плотность, г/л	Сумма флавоноидов в пересчете на рутин мг/100 мл	Пиридоксин (витамин В6), мг/100 мл
Гидромодуль 1	1,3±0,01	50,0±0,02	45±0,01
Гидромодуль 2	1,26±0,02	50,5±0,01	45,2±0,01
Гидромодуль 3	1,25±0,01	50,4±0,02	45,3±0,01
Гидромодуль 4	1,23±0,02	50,7±0,02	45,9±0,01
Гидромодуль 5	1,22±0,02	50,1±0,02	45,5±0,01
Контроль	1,1±0,01	50,0±0,01	45,3±0,01

Наибольшая плотность у гидромодуля 1, затем идёт плавное снижение до гидромодуля 5, все опытные образцы имеют плотность выше контрольного. Это говорит о более высокой концентрации экстрактивных веществ в опытных образцах по сравнению с контролем. В качестве контрольного образца использовалась водно-глицериновый экстракт зверобоя (производитель ООО «Fito-Aptekar», Россия).

Уровень флавоноидов во всех гидромодулях высокий, изменения незначительны (колебания в пределах 0,7 мг/100 мл).

Гидромодуль 4 имеет максимальное содержание флавоноидов. Контроль показывает один из наименьших значений.

Содержание пиридоксина повышается с 1-го до 4-го гидромодуля, где достигает максимума. Контроль имеет среднее значение, не сильно отличающееся от большинства опытных. Пиридоксин хорошо растворим в воде, но его извлечение также зависит от pH среды, времени настаивания, температуры, соотношения экстрагент/сырьё. При гидромодуле 4 создаются наиболее благоприятные условия для выхода пиридоксина из клеток растения и его сохранения в растворе.

Анализ результатов позволяет сделать вывод, что содержание флавоноидов и пиридоксина было максимальным в гидромодуле 4, что говорит о более высоких антиоксидантных свойствах данной рецептуры. Гидромодуль 4 в дальнейшем использовался для приготовления колбасного изделия.

Свекольный порошок был приготовлен по технологической схеме, представленной на схеме 2.

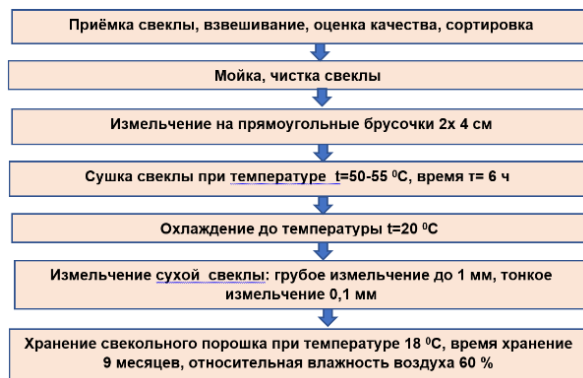


Рисунок 2 – Схема приготовления свекольного порошка

Свекольный порошок содержит широкий спектр биологически активных веществ, витаминов, минералов и фитохимических соединений: бетанин (красный пигмент), бетацианины и бетааксанины (антиоксиданты), полифенолы, витамин В6, витамин В9, железо, магний.

Приготовление колбасного изделия осуществлялось согласно рецептуре, для сравнения представлена рецептура контрольного образца – колбаса варённая «Фирменная» ТМ «Мясная лавка» (Россия). Рецептуры колбасных изделий представлены в таблице 3.

Рецептура экспериментального колбасного изделия была реализована через метод математической статистики и предварительных лабораторных исследований.

Таблица 3 – Рецептура опытного и контрольного образцов колбасных изделий

Наименование компонентов	Контроль	Опыт
Говядина жилованная 1 сорт	40	43
Куриное мясо (филе)	45	50
Яйца куриные	3	2
Молоко сухое цельное	2	3
Свекольный порошок	-	1,92
Отвар ферментированного зверобоя	-	0,08
Вода	10	-
Итого	100	100
Специи:		
Сахар	0,02	0,12
Соль	2,2	2,37
Перец черный	-	0,08
Тимьян	-	0,075
Мускатный орех	0,050	0,04
Нитрит натрия	0,007	-

Процесс реализации технологии заключался в следующем: подготовка мясного сырья. Туши и полутуши (говядины) промывались в проточной питьевой воде, температура которой составляла 18-20 °С, удалялись клейма и посторонние примеси. Далее следовала разделка на части говяжьих туш. После этого проводилась обвалка и удаление жил из мясного сырья. Жилованное мясо сортировалось и отправлялось на посол. Перед посолом сырье измельчалось до размеров частиц 10 мм. После измельчения мясо перемешивалось в смесителях с солью в количестве примерно 2,5% от веса сырья. Посоленное мясо помещалось на созревание при $t=0-4^{\circ}\text{C}$ и $\phi=75\%$. Продолжительность созревания составила 12 часов. Составлялся фарш. Обработывалось мясное сырье с 10-40% воды с $t=1-3^{\circ}\text{C}$ или льда, составляющих всю необходимую влагу, затем добавлялись специи. Фарш измельчался до 3 мм. В фарш добавляли свекольный порошок, экстракт зверобоя, молоко сухое, куриные яйца. Температура измельченного фарша не превышала 12 °С. Наполнение оболочек фаршем осуществлялось с помощью вакуумного шприца.

Готовые колбасные изделия подвешивали на специальные стеллажи и перемещали на осадку: температура воздуха 8 °С и $\phi=70-75\%$. Данный этап занимал 2 часа.

После осадки колбасы подвергались тепловой обработке в стационарной камере. Тепловая обработка состояла из трёх этапов: обжарка, варка, охлаждение. Обжарка – при этом условия процесса: $t=90-100^{\circ}\text{C}$, $t=20$ минут. Происходило подсушивание оболочки, придание фаршу красного оттенка, в результате внутренняя температура батона достигала 40 °С. Варка – условия процесса: $t=80^{\circ}\text{C}$, $\phi=100\%$, $t=60$ минут. В термокамеру подавалась смесь пара и воздуха и варка продолжалась до достижения внутренней температуры батона 70-72 °С. Охлаждение проводилось водой до 15 °С. Следующий процесс – это сортировка колбас и подготовка к отгрузке в соответствии с нормативными документами и санитарно-ветеринарными нормами. Транспортировка и хранение осуществляли при $t=0-8^{\circ}\text{C}$. Срок хранения колбасного изделия 40 дней при температуре 4°С, $\phi=70\%$.

Обсуждение научных результатов

Готовое колбасное изделие было исследовано на ряд показателей. Для сравнительного анализа было выбрано изделие колбаса варённая «Фирменная». В таблице 4 показаны физико-химические показатели колбасного изделия.

Таблица 4 – Физико-химические показатели колбасных изделий (опыт, контроль)

Показатель	Контроль	Опыт
pH, ед	6,4±0,01	6,5±0,02
Водосвязывающая способность (ВСС), %	72±0,02	78±0,01
Предельное напряжение сдвига, Па	1340±0,01	1500±0,02
Активность воды, ед	0,94±0,02	0,98±0,01
Массовая доля соли, %	2,5±0,01	1,5 ±0,02
Массовая доля нитрит натрия, %	0,005 ±0,02	-
Массовая доля влаги, %	60±0,01	52±0,01

Полученные исследования показывают, что опытный образец содержал меньшее количества соли, у него была более высокая водосвязывающая способность, что объясняется наличием в составе свекольного порошка, который удерживает воду. Активность воды у опытного образца была выше, что объясняется наличием в изделии флавоноидов, которые повышают антиоксидантную активность колбасного изделия. В таблице 5 представлена пищевая ценность опытного и контрольного колбасного изделия.

Таблица 5 – Пищевая ценность опытного и контрольного образца колбасного изделия в 100 г

Наименование показателя	Контроль	Опыт
Массовая доля жира, %	21±0,02	15±0,02
Массовая доля белка, %	11±0,21	14±0,11
Калорийность, ккал	232±0,01	213±0,01

Анализ данной таблицы показывает, что опытный образец имел более низкое содержание жира, более высокое содержание белка, что связано особенностью рецептурного состава обоих образцов.

Было исследовано содержание витаминов, которое представлено в таблице 6.

Таблица 6 – Содержание витаминов в колбасных изделиях (опыт, контроль) в 100 г

Витамины	Контроль	Опыт
Ретинол А, мкг	10±0,02	60±0,03
Тиамин В1, мкг	220±0,01	280±0,02
Пиридоксин В6, мг	1,8±0,03	3,5±0,01
Фолиевая кислота В9, мкг	3,2±0,01	3,9±0,01
Витамин Е, мг	0,3±0,02	0,91±0,02
Никотиновая кислота РР, мг	4,9±0,01	5,5±0,03

Анализ данных демонстрирует, что максимальное количество витаминов наблюдалось в опытном образце, то есть преобладало над контрольным образцом. В опытном образце содержание ретинола увеличилось в 6 раз, витамина В6 – в 2 раза, витамина Е – в 3 раза, витамина РР – в 1,1 раз, количество фолиевой кислоты – в 1,21 раз.

Исследовалось содержание минеральных веществ. Результаты анализа минерального состава представлены на рисунке 3.

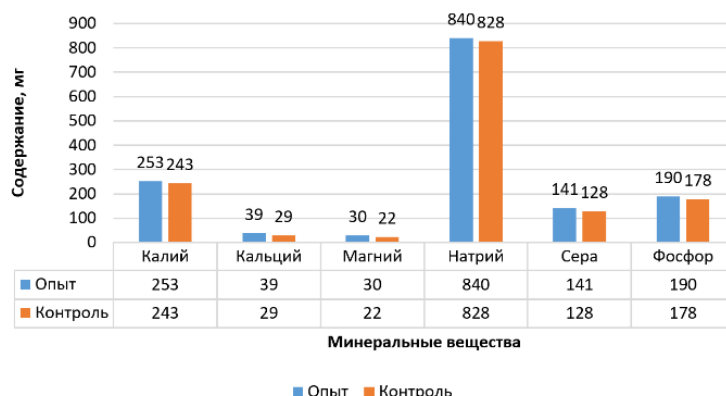


Рисунок 3 – Содержание минеральных веществ в опытном и контрольном образце в 100 г

Добавление свекольного порошка и экстракта зверобоя способствовало увеличению содержания минеральных веществ в опытном образце, в контрольном же количество было ниже. Содержание калия увеличилось на 4%, кальция, магния – на 5%, серы – на 10%, фосфора – на 7% по сравнению с контрольным образцом.

Экстракт зверобоя, свекольный порошок позволили обогатить колбасное изделие биологически активными веществами – природными антиоксидантами, витаминами, минеральными элементами и пищевыми волокнами, что повысило его пищевую и функциональную ценность.

Заключение

Разработанная технология показывает возможности использования экстракта ферментированного зверобоя и свекольного порошка в качестве антиоксидантной добавки, позволяющей улучшить качественные показатели колбасных изделий, повысить биологическую ценность (содержание витаминов и минеральных веществ). Применение экстракта зверобоя увеличило сроки хранения колбасного изделия на 10 дней, что является немаловажным фактором для производителей. Полученные исследования дают основания для будущего изучения применения экстракта зверобоя в фаршевых системах.

Список литературы

1. Antimicrobial Effects of Basil, Summer Savory and Tarragon Lyophilized Extracts in Cold Storage Sausages / A. Macari et al // *Molecules*. – 2021. – № 26. – P. 6678.
2. Цурупа М.А. Методы получения CO₂ экстрактов фитосырья и их применение в рыбной и мясной продукции / М.А. Цурупа, Л.В. Боровская // *The Scientific Heritage*. – 2021. – № 81-2. – С. 41-43.
3. Здоровые рационы в популяционных пищевых моделях как компонент профилактики сердечно-сосудистых заболеваний: Японская диета и рацион Окинавы / О.Б. Швабская и др. // *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*. – 2022. – Т. 18, № 6. – С. 692-702.
4. Шпакевич Н.А. Современные технологии продуктов питания функционального назначения // *Актуальные исследования*. – 2024. – № 40(222). – С. 36-39.
5. Перспективы фортификации мясных вареных изделий из мяса птицы бурыми водорослями / О.В. Табакаева и др. // *Научные труды Дальрыбвтуза*. – 2025. – № 1, Т. 71. – С.81-91.
6. Inhibitory effect of natural extract mixtures on microbial growth and lipid oxidation of sausages during storage / S.H. Woo et al // *Journal of Animal Science and Technology*. – 2023. – Т. 65, № 1. – P. 225.
7. The effect of essential oil and extract from sage (*Salvia officinalis* L.) herbal dust (food industry by-product) on the oxidative and microbiological stability of fresh pork sausages / Branislav Šojić et al // *LWT*. – 2018. – Vol. 89. – P. 749-755.
8. Black and green tea (*Camellia sinensis* L.) extracts as natural antioxidants in uncured pork sausages / B.C. Jayawardana et al // *Journal of food processing and preservation*. – 2019. – Т. 43, – № 2. – P. e13870.
9. Galal A. Evaluation of the antioxidant and antimicrobial effects of ziziphus leaves extract in sausage during cold storage / A. Galal, M.A.-Sh. Abdel-Samie, D. Zaki. – 2016. – P. 10-20.
10. Antioxidant and antimicrobial activity of drumstick (*Moringa oleifera*) leaves in herbal chicken sausages / B.C. Jayawardana et al // *LWT-Food Science and Technology*. – 2015. – Т. 64, № 2. – P. 1204-1208.
11. ГОСТ EN 14663-2014 Определение витамина B6 (включая гликозилированные формы) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Введен. 25.06.2014. М.: Стандартинформ, 2014. – 18 с.
12. Antioxidant activities of chokeberry extracts and the cytotoxic action of their anthocyanin fraction on HeLa human cervical tumor cells / D. Rugina et al // *Journal of Medicinal Food*. – 2012. – V. 15, № 8. – P. 700-706.
13. ГОСТ 8558.1-78 Продукты мясные. Методы определения нитрита. Введен 01.01.1981. – М.: Стандартинформ, 1981. – 12 с.
14. ГОСТ 9793-74 Продукты мясные. Методы определения влаги. Введен 01.01.1975. – М.: Стандартинформ, 1975. – 5 с.
15. ГОСТ 9957-73 Колбасные изделия и продукты из свинины, баранины и говядины. Метод определения хлористого натрия. Введен 01.07.1974. – М.: Стандартинформ, 1974. – 5 с.

16. ГОСТ 26180-84 Методы определения аммиачного азота и активной кислотности (ph). Введен 01.07.1974. – М.: Стандартинформ, 1984. – 8 с.
17. ГОСТ ISO 21807-2015. Определение активности воды. Введен 01.07.2017. – М.: Стандартинформ, 2016. – 15 с.

References

1. Antimicrobial Effects of Basil, Summer Savory and Tarragon Lyophilized Extracts in Cold Storage Sausages / A. Macari et al // *Molecules*. – 2021. – № 26. – R. 6678. (In English).
2. Tsurupa M.A. Metody polucheniya CO₂ ehkstraktov fitosyr'ya i ikh primeneniye v rybnoi i myasnoi produktsii / M.A. Tsurupa, L.V. Borovskaya // *The Scientific Heritage*. – 2021. – № 81-2. – С. 41-43. (In Russian).
3. Zdorovye ratsiony v populyatsionnykh pishchevykh modelyakh kak komponent profilaktiki serdechno-sosudistyykh zabolevaniy: Yaponskaya dieta i ratsion Okinavy / O.B. Shvabskaya i dr. // *Ratsional'naya farmakoterapiya v kardiologii*. – 2022. – Т. 18, № 6. – С. 692-702. (In Russian).
4. Shpakevich N.A. Sovremennyye tekhnologii produktov pitaniya funktsional'nogo naznacheniya // *Aktual'nye issledovaniya*. – 2024. – № 40(222). – С. 36-39. (In Russian).
5. Perspektivy fortifikatsii myasnykh varenykh izdelii iz myasa ptitsy buryimi vodoroslyami / O.V. Tabakaeva i dr. // *Nauchnye trudy Dal'rybvtuza*. – 2025. – № 1, Т. 71. – С.81-91. (In Russian).
6. Inhibitory effect of natural extract mixtures on microbial growth and lipid oxidation of sausages during storage / S.H. Woo et al // *Journal of Animal Science and Technology*. – 2023. – Т. 65, № 1. – R. 225. (In English).
7. The effect of essential oil and extract from sage (*Salvia officinalis* L.) herbal dust (food industry by-product) on the oxidative and microbiological stability of fresh pork sausages / Branislav Šojić et al // *LWT*. – 2018. – Vol/ 89. – P/ 749-755. (In English).
8. Black and green tea (*Camellia sinensis* L.) extracts as natural antioxidants in uncured pork sausages / B.C. Jayawardana et al // *Journal of food processing and preservation*. – 2019. – Т. 43, – № 2. – R. e13870. (In English).
9. Galal A. Evaluation of the antioxidant and antimicrobial effects of ziziphus leaves extract in sausage during cold storage / A. Galal, M.A.-Sh. Abdel-Samie, D. Zaki. – 2016. – R. 10-20. (In English).
10. Antioxidant and antimicrobial activity of drumstick (*Moringa oleifera*) leaves in herbal chicken sausages / B.C. Jayawardana et al // *LWT-Food Science and Technology*. – 2015. – Т. 64, № 2. – R. 1204-1208. (In English).
11. GOST EN 14663-2014 Opređenje vitamina V6 (vklyuchaya glikozilirovannyye formy) metodom vysokoehffektivnoi zhidkostnoi khromatografii. Vveden. 25.06.2014. – М.: Standartinform, 2014. – 18 s. (In Russian).
12. Antioxidant activities of chokeberry extracts and the cytotoxic action of their anthocyanin fraction on HeLa human cervical tumor cells / D. Rugina et al // *Journal of Medicinal Food*. – 2012. – V. 15, № 8. – P. 700-706. (In English).
13. GOST 8558.1-78 Produkty myasnye. Metody opredeleniya nitrita. Vveden 01.01.1981. – М.: Standartinform, 1981. – 12 s. (In Russian).
14. GOST 9793-74 Produkty myasnye. Metody opredeleniya vlagi. Vveden 01.01.1975. – М.: Standartinform, 1975. – 5 s. (In Russian).
15. GOST 9957-73 Kolbasnye izdeliya i produkty iz svininy, baraniny i govyadiny. Metod opredeleniya khloristogo natriya. Vveden 01.07.1974. – М.: Standartinform, 1974. – 5 s. (In Russian).
16. GOST 26180-84 Metody opredeleniya ammiachnogo azota i aktivnoi kislotnosti (ph). Vveden 01.07.1974. – М.: Standartinform, 1984. – 8 s. (In Russian).
17. GOST ISO 21807-2015. Opređenje aktivnosti vody. Vveden 01.07.2017. – М.: Standartinform, 2016. – 15 s. (In Russian).

Ф.Х. Смольникова^{*}, Б.К. Асенова¹, Ш.Б. Байтукенова², Г.Т. Жуманова¹, Ж.М. Атамбаева¹

¹Шәкәрім университеті,

071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинка көшесі, 20 А

²С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,

010000, Астана қ., Жеңіс даңғылы 62

*e-mail: smolnikovafarida@mail.ru

ФЕРМЕНТТЕЛГЕН СӘБІРТІКЕН ШӨП СЫҒЫНДЫСЫ ҚОСЫЛҒАН ШҰЖЫҚ ӨНІМІН ДАЙЫНДАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Бұл мақалада ферменттелген сәбірткен шөптің су өсімдік сығындысын пайдалана отырып, шұжық өнімін дайындау технологиясы қарастырылған. Дәрілік өсімдіктердің экстракттары тағам өнімдеріне қосылған кезде дайын өнімдерге бірқатар пайдалы қасиеттер бере алады, мысалы: антиоксиданттық, функционалдық, дәмдік және хош иістік қасиеттер, сондай-ақ табиғи бояғыш ретінде қызмет атқара алады. Бүгінде бұл ет өнімдерін өндіруде жаңа тренд болып табылады.

Шұжық өніміне келесі компоненттер кірді: 1-сортты сиыр еті, тауық филесі, майсыз сүт, тауық жұмыртқасы, қызылша ұнтағы, ферменттелген сәбірткен сығындысы. Ферменттелген шайқурайдың ферменттелмегенімен салыстырғанда айтарлықтай артықшылықтары бар – оның пайдалы қасиеттері күшейеді. Бірнеше сығынды рецептуралары дайындалып, су мен сәбірткеннің 80:20 қатынасы B6 дәруменінің жоғары мөлшерін және флавоноидтардың көп болуын қамтамасыз ететіні анықталды, бұл оларды антиоксиданттық компонент ретінде пайдалануға негіз береді.

Шұжық өнімінің функционалдық қасиеттерін қызылша ұнтағы береді, ол тағамдық талшықтардың, минералдық заттар мен дәрумендердің көзі болып табылады және табиғи бояғыш ретінде де қолданылады. Химиялық құрамды зерттеу үшін стандартты зерттеу әдістері қолданылды, мәліметтерді өңдеу үшін Excel бағдарламасымен статистикалық талдау жүргізілді. Тәжірибелік пісірілген шұжық өнімін өндіру дәстүрлі технологиялық сызба бойынша жүзеге асырылды. Дайын өнімде химиялық құрамы мен физика-химиялық көрсеткіштері талданды. Зерттеу нәтижелері бойынша тәжірибелік үлгі бақылау үлгісімен салыстырғанда көрсеткіштері бойынша артықшылыққа ие болған және сақтау мерзімі ұзағырақ – 40 тәулік болған.

Түйін сөздер: пісірілген шұжық, сығындылар, технология, қызылша сығындысы, сәбірткен, антиоксиданттық қасиеттер.

F.H. Smolnikova¹, B.K. Asenova¹, Sh.B. Baitukenova², G.T. Zhumanova¹, Zh.M. Atambayeva¹

¹Shakarim University,

071412, Republic of Kazakhstan, Semey, 20 A Glinki Street

²S. Seifullin Kazakh AgroTechnical University,

010000, Republic of Kazakhstan, Astana, 62 Zhenis Avenue

*e-mail: smolnikovafarida@mail.ru

TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF SAUSAGE PRODUCT WITH A PLANT EXTRACT FROM FERMENTED ST. JOHN'S WORT

This article discusses the technology for producing a sausage product using an aqueous plant extract of fermented St. John's wort. Extracts of medicinal plants, when added to food products, can have a number of useful properties on finished products, such as antioxidant, functional, flavoring, and act as a natural dye. Today, this is a new trend in the production of meat products. The composition of the sausage included the following components: first-grade beef, chicken fillet, skimmed milk, chicken eggs, beetroot powder, and an extract of fermented St. John's wort. Fermented St. John's wort has significant advantages over unfermented – its beneficial properties are enhanced. Several extract formulations were prepared, showing that the ratio of water to St. John's wort of 80:20 yielded higher values of vitamin B6 and flavonoid content. These indicators justify its use as an antioxidant component. The functional properties of the sausage product are given by beetroot powder, which is a source of dietary fiber, minerals, vitamins, and is also a natural dye. Standard research methods were used to analyze the chemical composition, and statistical data processing was carried out using Excel. The production technology of the experimental cooked sausage followed a traditional technological scheme. The final product was analyzed for chemical composition and physicochemical properties. The results of the study showed that the prototype had preferential values of indicators compared to the control and longer shelf life - 40 days.

Key words: cooked sausage, extracts, technology, beetroot pomace, St. John's wort, antioxidant properties.

Сведения об авторах

Фарида Харисовна Смольникова* – кандидат технических наук, ассоциированный профессор кафедры «Пищевые технологии»; Шәкәрім университет, Казахстан; e-mail: smolnikovafarida@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8777-5313>.

Бахыткуль Каженовна Асенова – кандидат технических наук, профессор кафедры «Пищевая технология»; Шәкәрім университет, Казахстан; e-mail: asenova.1958@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8707-9725>.

Шолпан Байдильдаевна Байтуkenова – кандидат технических наук, ассоциированный профессор кафедры «Технология пищевых и перерабатывающих производств», Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина, Казахстан; e-mail: baitukenova75@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0200-8455>.

Гульнара Токеновна Жуманова – PhD кафедры «Пищевая технология»; Шәкәрім университет, Казахстан; e-mail: g-7290@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1785-2739>.

Жибек Манаповна Атамбаева – ст.преподаватель кафедры «Пищевая технология», Шәкәрім университет, Казакстан; e-mail: zh.atambayeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7899-870X>.

Авторлар туралы мәліметтер

Фарида Харисқызы Смольникова* – техника ғылымдарының кандидаты, «Тамақ технологиясы» кафедрасының қауымдастырылған профессоры; Шәкәрім университеті, Қазақстан; e-mail: smolnikovafarida@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8777-5313>.

Бахыткуль Кажкенқызы Асенова – техника ғылымдарының кандидаты, «Тамақ технологиясы» кафедрасының профессоры; Шәкәрім университеті, Қазақстан; e-mail: asenova.1958@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8707-9725>.

Шолпан Байдильдайқызы Байтуkenова – техника ғылымдарының кандидаты, «Тамақ және қайта өңдеу өндірістерінің технологиясы» кафедрасының қауымдастырылған профессорының, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан; e-mail: baytukenova75@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0200-8455>.

Гүлнара Төкенқызы Жұманова – «Тамақ технологиясы» кафедрасының PhD, Шәкәрім университеті, Қазақстан; e-mail: g-7290@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1785-2739>.

Жибек Манақызы Атамбаева – «Тамақ технологиясы» кафедрасының аға оқытушысы, Шәкәрім университеті, Қазақстан; e-mail: zh.atambayeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7899-870X>.

Information about the authors

Farida Smolnikova* – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department «Food Technology», Shakarim University, Kazakhstan; e-mail: smolnikovafarida@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8777-5313>.

Bakhytkul Asenova – Candidate of Technical Sciences, Professor of the Department of Food Technology; Shakarim University, Kazakhstan; e-mail: asenova.1958@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8707-9725>.

Sholpan Baytukenova – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Food and Processing Industries, S. Seifullin Kazakh AgroTechnical University, Kazakhstan; e-mail: baytukenova75@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0200-8455>.

Gulnara Zhumanova – PhD, Department of Food Technology; Shakarim University, Kazakhstan; e-mail: g-7290@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1785-2739>.

Zhibek Atambayeva – senior lecturer of the Department of Food Technology, Shakarim University, Kazakhstan; e-mail: zh.atambayeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7899-870X>.

Поступила в редакцию 05.06.2025

Поступила после доработки 24.08.2025

Принята к публикации 25.08.2025

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-3\(19\)-44](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-3(19)-44)

МРНТИ: 65.53.29



А.У. Шингисов, И.А. Махатова, Э.У. Майлыбаева, У.У. Тастемирова*, А.Ж. Шиналиева

Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова,
160000, Республика Казахстан г. Шымкент, пр. Тауке-хана, 5
*e-mail: ib_tu@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ПЛОДООВОЩНОГО-ЯГОДНОГО ДЕСЕРТА «КИЁМА»

Аннотация: В статье приведены результаты исследования органолептических показателей и минерального состава плодовоощного-ягодного десерта «киёма».

Целью данного исследования является разработка рецептуры и оптимальной технологии приготовления плодовоощного-ягодного десерта «киёма» функционального назначения на основе комбинации растительных ингредиентов. Продвижение натуральных десертов на основе фруктов и овощей, таких как киём, может способствовать улучшению структуры питания, если они замещают менее полезные сладкие продукты.

Проведённые исследования подтвердили, что плодовоощные-ягодные десерты «Киёма», разработанные на основе растительного сырья, обладают высокими потребительскими качествами. Органолептическая оценка образцов показала, что все пять рецептурные образцы