

3. Waga, M.; Takeda, S.; Sakata, R. / Effect of nitrate on residual nitrite decomposition rate in cooked cured pork. // Meat Sci. – 2017. – Vol. 129 – P. 135–139.

4. Красуля, О.Н., Богуш, В.И., Хмелев, С.С, и др. / Сонохимическое воздействие на пищевые эмульсии / Красуля, О.Н., Богуш, В.И., Хмелев, С.С, Потороко И.Ю., Цирульниченко Л.А., Канина К.А., Юшина Е.А., Анандан С., Сивашанмугам П. // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2017.Т.5.№2. С. 38-48

5. Петров Г.А., Грикшас С.А., Фуников Г.А., Казакова Е.В. Убойные и мясные качества свиней отечественной и западной селекций // Аграрная наука. - 2009. № 5. С. 26-27.

6. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» – Введ. 2011–01–01.– М.: Стандартинформ, 2021.– 230 с.

7. Шипулин В. И. / Качество мясного сырья и проблемы его переработки // Вестник СевКавГТУ. – 2006. – №1 (5) – С.58–61.

Technological features of production boiled sausage products with reduced the level of nitrite-salt content mixtures

Krasulya O. N. Doctor of Technical Sciences, Professor, in Agricultural Sciences, Russian Timiryazev State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy

Kazakova E. V. Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, in Agricultural Sciences, Russian Timiryazev State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy

Runova M. V., master in Agricultural Sciences, Russian Timiryazev State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy

Annotation: The present study is devoted to the influence of natural food additives- karmin and betain used in the meat industry on the mechanism of meat color formation, as well as the development of technology of cooked sausage with a reduced content of sodium nitrite while maintaining consumer characteristics.

Key words: Meat, technology, cooked sausage products, sodium nitrite, salt mix, natural colors, food additives, safety.

УДК 637.3.06

ИЗУЧЕНИЕ СПОСОБОВ ЗАЩИТЫ ТВЕРДЫХ СЫРОВ ОТ ПОРОКОВ В ПРОЦЕССЕ СОЗРЕВАНИЯ

Макарова Анна Андреевна, к.т.н., ассистент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет-МСХА имени К.А. Тимирязева, e-mail: a.makarova@rgau-msha.ru

Милютина Александра Дмитриевна, магистрант 1 курса Технологического института, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет-МСХА имени К.А. Тимирязева», e-mail: sahs.2000@mail.ru

***Аннотация.** Работа посвящена изучению способов защиты твердых сыров от микробиологической порчи с применением различных покрытий поверхности сыров при их созревании. Раскрыты особенности использования рассматриваемых технологий, их основные преимущества и недостатки.*

***Ключевые слова:** сыр, пороки, микробиологическая порча, хранение пищевой продукции, качество, безопасность.*

Сыр представляет собой сложную пищевую матрицу ввиду большого количества факторов, определяющих его химический состав и технологические характеристики [6]. Поверхности сыра могут быть заселены условно-патогенными микроорганизмами на различных стадиях обработки, в особенности в процессе созревания [4]. Созревание является решающим этапом в производстве сыра, включающим серию последовательных микробиологических и биохимических процессов, приводящих к необходимому сенсорному профилю каждого сорта сыра [5].

Микроорганизмы, в том числе бактерии, дрожжи и плесень, присутствующие в сыре на протяжении всего процесса созревания, могут не только положительно влиять на созревание, но также являться причиной порчи или появления нежелательных ароматов, привкусов или других продуктов метаболизма, снижающих качество сыра, а также производить микотоксины [3]. Основными источниками заражения сыров являются технологическое оборудование, полки, воздушные и рассольные ванны, что приводит к загрязнению дрожжами большой поверхности сыра [2].

Цель исследования – изучить инновационные технологии предотвращения твердых сыров от порчи путем использования различных защитных покрытий.

С целью предупреждения разрушения сырной корки и дальнейшей порчи продукта, в том числе, развитие на ней слизи и плесни, снижения потери массы сыра, повышения качества готовой продукции целесообразно применять различные защитные покрытия на поверхности сыра (табл.1). При выборе защитных покрытий для твердых сортов сыра важными факторами являются время созревания, температура, отношение площади поверхности сыра к объему, газообразование, форма сырного продукта и проницаемость упаковочного материала [3].

Таблица 1

Защитные покрытия в производстве различных твердых сыров

№ п/п	Наименование покрытия	Описание
1.	Парафинополимер	Относятся к пленкообразователям и могут использоваться как

	ерные покрытия (сплавы на основе парафина с полимерным наполнителем)	самостоятельное покрытие или в качестве защитного слоя в комбинированных покрытиях (например, ВИМ и новаллен). Для покрытия сыров сплавами применяют парафинеры различных конструкций. Технология состоит из следующих этапов: исходное сырье с сухой поверхностью ($t=10-12^{\circ}\text{C}$) погружается в расплав (2-3 с), выдерживается над парафином 2-3 при $t=165^{\circ}\text{C}$ или $t=135^{\circ}\text{C}$ (при раннее парафинирование), затем с сыра стекают излишки и его снимают с держателя. Далее в течение дальнейшего хранения сыр переворачивают каждые 10-15 суток
2.	Полимерные пленки (полиэтиленцеллофан, повиден, саран)	Используются при созревании, хранении и реализации сыров с низкой температурой второго нагревания. К пленочным материалам предъявляются следующие требования: прочность, низкая паро-, газо- и влагопроницаемость, нетоксичность, не переносить привкус и запах продукту, легко свариваться, плотное облевание. При использовании данного метода вырабатывать сыры следует с пониженной на 2% массовой долей влаги после прессования по сравнению с сырами, созревающими в парафинополимерном покрытии. Если присутствует чрезмерная начальная влажность сыров, возможно выделение сыворотки под пленкой во время созревания. Также существует риск нарушения нормального развития микробиологических и биохимических процессов при созревании сыра, а потому возникновение следующих пороков: нечистый и горький вкус, неправильный рисунок. Технология заключается в следующем: сыр после посолки выдерживают при $t=12^{\circ}\text{C}$ 5-12 сут. (в зависимости от состояния поверхности сыров) и за 2-3 дня до упаковывания в пленку сыр обрабатывается суспензией сорбиновой кислоты, что способствует предотвращению развития на сыре под пленкой поверхностной микрофлоры.
3.	Комбинированные покрытия (новаллен)	Комбинированное покрытие новаллен состоит из двух слоев — каркасного и защитного. Каркасный слой представляет собой смесь латексов, в которую входит бактериостатический наполнитель, предохраняющий поверхность сыра от воздействия посторонней микрофлоры, а защитный слой — парафиновосковой или парафинополимерный сплав. Защитный слой характеризуется высокой адгезией к каркасному слою и низкой паропроницаемостью, что обеспечивает защиту сыра от усушки и плесневения. В свою очередь, каркасный слой улучшает прочностные свойства защитного слоя и устраняет такой дефект, как осыпание парафинового слоя. Все покрытия, время выдержки и способы нанесения подбираются индивидуально под каждый конкретный вид сыра, так, например, при использовании комбинированного покрытия новаллен, каркасный слой наносят на швейцарский сыр на 8-9 суток, а на российский – на 3-4 суток.
4.	Фунгициды (натамицин)	Съедобные покрытия, содержащие натамицин, используются для защиты сыров от поверхностного загрязнения во время созревания. Натамицин является фунгицидом группы полиеновых макролидов и выступает противомикробным препаратом, продуцируемым <i>Streptomyces natalensis</i> (продукт GRAS). Способен образовывать мицеллы даже при низких концентрациях, которые очень эффективны против контактирующих грибковых клеток. Нанесение натамицина на поверхность сыра допускается проводить многократно путем распыления, окунания или путем его включения

		в различные покрытия в концентрациях от 100 до 750 частей на миллион. При этом рост большинства плесневых грибов и дрожжей предотвращается при концентрации активного натамицина <10 частей на миллион, тогда как 30 частей на миллион эффективны против роста грибков на сырах.
5.	Активная и интеллектуальная упаковка	Внешняя корочка сыра (натуральная корочка) образуется в процессе производства сыра или в процессе хранения при контролируемой влажности и температуре. Базовый слой состоит из поливинилхлорида (90 мкм), живого слоя агара (300 мкм) с инокулятом и пористого покровного слоя из поликарбоната (10 мкм) для диффузии газов и подачи питательных веществ. Существует огромный потенциал для разработки антибактериальной самоочищающейся корочки с использованием форм для производства пенициллина.

Интеллектуальные системы упаковки сыра, такие как антиокислители, антимикробная упаковка, индикатор созревания и самоочищающаяся корка, могут ускорить коммерческое признание и надежность сырных продуктов [1]. На рисунке 1 представлены коммерчески доступные в настоящее время активные и интеллектуальные упаковочные системы для сыра.

Таким образом, для защиты твердых сыров от пороков в процессе созревания могут использоваться следующие защитные покрытия: парафинополимерные покрытия (сплавы на основе парафина), полимерные пленки (полиэтиленцеллофан, повиден, саран), комбинированные покрытия (новаллен), фунгициды (натамицин), активные и интеллектуальные упаковки.



Рисунок 1. Интеллектуальные упаковочные системы для сыра [5]:

A – биоразлагаемая активная противогрибковая пленка Antipack AF (Бельгия);

B – противомикробные пленки с натамицином VGP SL (Испания);

C – пищевые пластиковые пленки из казеина Lactips (Франция);

D – индикатор температуры времени для индикации температурного режима pull timer (Шотландия).

В качестве покрытий обычно применяют антимикробные агенты, чувствительные к более высокой температуре обработки полимеров, которые в определенной минимальной концентрации уменьшают или препятствуют росту патогенных микроорганизмов за счет контроля диффузии и высвобождения

противомикробных препаратов на поверхности пищевых продуктов во время хранения. При работе с полимерными пленками следует вырабатывать сыры с пониженной на 2 % массовой долей влаги во избежание выделения сыворотки под пленкой в процессе созревания и дальнейшего развития пороков. Преимущества натамицина заключаются в том, что он не имеет цвета, запаха и вкуса и обладает широкой поражающей способностью в борьбе с плесенью и дрожжами. Восковые покрытия (минеральный, парафиновый воск) используются для предотвращения роста плесени, испарения влаги и высоких газобарьерных свойств. Упаковка в модифицированной атмосфере с использованием высокобарьерных материалов (РА/EVOH (этиленвиниловый спирт), LLDPE/EVA (этиленвинилацетат)/иономеров) обычно используется для порционных или нарезанных твердых сыров из-за большой площади поверхности, подверженной воздействию света и кислорода.

Библиографический список

1. Ismail AS, Helal GEA, El-Khouly DMA, Esawy MA. Design of an innovative technique for application of the immobilized *Rhizomucor miehei* (CBS: 370.65) rennin-like enzyme on paraffin wax in cheese-making process and the kinetic properties of the immobilized enzyme. *Int J Biol Macromol.* – 2022. – pp. 718-724.
2. Горбатенко Д.А., Казанцева Е.С., Шакиров Д.Р. Способы определения качества и пороков сыра // Молодежь и наука. – 2018. – №. 7. – С. 63-63.
3. Malegori C., Oliveri P., Mustorgi E., Boggiani M.A., Pastorini G., Casale M. An in-depth study of cheese ripening by means of NIR hyperspectral imaging: Spatial mapping of dehydration, proteolysis and lipolysis // *Food Chemistry.* – 2021. – Т. 343. – С. 128547.
4. Deshwal G.K., Panjagari N.R. Active and intelligent packaging of cheese: Developments and future scope. – 2021. <https://doi.org/10.5772/intechopen.95502>.
5. Berti S., Resa C.P. O., Basanta F., Gerschenson L.N., Jagus R.J. Edible coatings on Gouda cheese as a barrier against external contamination during ripening // *Food Bioscience.* – 2019. – Т. 31. – С. 100447.
6. Мишанин Ю.Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья: учебное пособие для вузов. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021 – 720 с.

Study of ways to protect hard cheeses from defects during maturation

Makarova A.A., Candidate of Technical Sciences, Assistant of the Department of Processes and Apparatuses of Processing Industries, Russian Timiryazev State Agrarian University -Moscow Timiryazev Agricultural Academy

Milyutina A.D., 1st year master's student of the Institute of Technology, Russian Timiryazev State Agrarian University -Moscow Timiryazev Agricultural Academy

Abstract: The article is devoted to the study of methods for protecting hard cheeses from microbiological spoilage using various coatings on the surface of cheeses

during their maturation. The features of the use of the considered technologies, their main advantages and disadvantages are disclosed.

Key words: cheese, vices, moulds, container storage, quality, safety.

УДК 637.05

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КРИОПОРОШКОВ ИЗ ЯГОД В ТЕХНОЛОГИИ СИРИЙСКИХ ГУСТЫХ ЙОГУРТОВ

Рашид Валаа, аспирант технологического института, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», e-mail: walaamrashed@gmail.com

Дунченко Нина Ивановна, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой управления качеством и товароведения продукции ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», e-mail: ndunchenko@rgau-msha.ru

Янковская Валентина Сергеевна, к.т.н., доцент кафедры управления качеством и товароведения продукции ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», e-mail: vs3110@rgau-msha.ru

Аннотация: В статье результаты лабораторных исследований образцов сирийский густых йогуртов, полученных с криопорошками ягод черной и красной смородины

Ключевые слова: густой сирийский йогурт, криопорошки, ягоды, функциональный пищевой ингредиент, технология

Молочный сектор в Сирии разнообразен, традиционен и пользуется хорошей репутацией на местном рынке благодаря качеству и хорошему вкусу молочных продуктов. Среди разнообразных кисломолочных продуктов йогурт является наиболее популярным и распространенным во всем мире [1] из-за его общего положительного имиджа среди потребителей. Йогурт содержит полезные для здоровья ингредиенты [2] и считается пробиотическим продуктом с уникальными свойствами, которые оказывают благотворительное действие на желудочно-кишечный тракт человека [3]. Йогурт обладает высокой пищевой ценностью из-за высокого содержания кальция, цинка и витаминов группы В [2]. Испытания на животных выявили значительно более высокое всасывание кальция в группах, получавших функциональный йогурт, по сравнению с традиционным контролем, но не оказали влияния на абсорбцию магния и железо. Пищевая ценность йогурта может быть увеличена за счет обогащения минералами или витаминами или введения пробиотиков. Не было зарегистрировано никаких улучшений показателей статуса железа, но было зарегистрировано значительное улучшение уровня гемоглобина и увеличения