

<https://doi.org/10.67290/2026.dw.19>

УДК 637.335

Елена Анатольевна Орлова, канд. техн. наук

ВНИИМС – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Углич

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПОЛУТВЕРДЫХ СЫРОВ В ПОКРЫТИИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА SOP-W/5P

Приведены результаты исследований влияния отечественного полимерно-парафинового сплава на формирование и сохранение показателей качества полутвердых сыров с низкой температурой 2-го нагревания во время созревания и хранения

Ключевые слова: сыры полутвердые, созревание, традиционное созревание, корковые сыры, хранение, сплавы, полимерные покрытия для сыров, парафинирование, качество сыров

UDC 637.335

Elena Anatol'evna Orlova, Cand. Sci. (Engineering)

VNIIMS – Branch of Gorbатов Research Center for Food Systems, Uglich

INVESTIGATION OF THE FORMATION OF QUALITY INDICATORS OF SEMI HARD CHEESES COATED WITH THE DOMESTIC COPPER BASED COVERING SOP W/5R

The article presents research results on the impact of a domestic polymer paraffin alloy on the formation and preservation of quality indicators of semi hard cheeses with a low second heating temperature during ripening and storage.

Keywords: semi hard cheeses, ripening, traditional ripening, rind cheeses, storage, alloys, polymer coatings for cheeses, paraffin coating, cheese quality



Источник изображения: <https://moskvichmag.ru/gorod/v-novogireevo-izvali-samyu-bolshuyu-partiyu-sanktsionnyh-produktov-s-nachala-goda/>

Созревание сыра, особенно длительное, является сложным и трудоемким процессом. Параметры качества сыра, процент усушки и, как следствие, его себестоимость формируются главным образом в процессе созревания под влиянием созданных для этого условий и применяемых методов ухода.

При выработке полутвердых, твердых и сверхтвердых сыров применяют различные способы ухода, которые позволяют получить корковые или бескорковые сыры [1, 2].

Бескорковые сыры – это сыры, созревающие и реализуемые в полимерных пакетах, которые позволяют не только получить продукт высокого качества, но и существенно снизить потери в процессе его производства за счет отсутствия интенсивного испарения влаги с поверхности продукта (усушка), потерь белка при мойке и зачистке сыров, снизить энерго- и трудозатраты.

Производство корковых сыров подразумевает формирование твердого, грубого поверхностного слоя на головках, который выступает в роли естественной защиты продукта до момента нанесения на него покрытия, и называется сырной коркой. Такой способ созревания является исторически сложившимся, поэтому его называют традиционным. Этот способ предполагает как отсутствие, так и использование различных защитных составов, например, таких, как латексные, восковые и полимерно-парафиновые, которые принято еще называть сплавами, и др. Эти покрытия, в зависимости от вида, могут наноситься в разные сроки созревания сыров, оказывать защитную функцию и влиять на формирование и сохранение показателей качества и снижение затрат на производство сыров.

В настоящее время популярным трендом является потребление натуральных продуктов, в том числе и сыров, а наличие корки на них как бы подчеркивает их аутентичность. Также традиционная технология способствует получению готового продукта с высокими органолептическими показателями, формируемыми в естественных условиях.

При выдержке головок сыров без покрытия в камерах созревания периодически наблюдается их плесневение. Появившуюся плесень регулярно удаляют путем зачистки и мойки. Эти операции приводят к дополнительным затратам трудо- и энергоресурсов, не считая потерь самого продукта. Для сокращения потерь могут применяться различные консерванты (фунгицидные препараты), способные подавить рост нежелательной поверхностной микрофлоры в течение определенного периода времени (в зависимости от природы и активности используемого фунгицида). Консерванты подобного назначения, регламентируемые ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств», могут применяться как самостоятельно, так и в составе защитных покрытий, например, латексных.

Применение полимерно-парафиновых композиций (сплавов, сырных восков), начиная с момента их нанесения, полностью предотвращает потери продукта, связанные с усушкой при условии целостности покрытий (отсутствие трещин, сколов, непокрытых мест). Эти покрытия представляют собой комбинации парафинов, восков, церезинов, полимеров, масел, красителей. Наибольшую известность имеют сырныи воски производства Нидерландов, Германии, Франции, Дании и др. [3]. Преимущества подобных покрытий заключаются в кратковременном (5–10 с) формировании защитного состава на поверхности сыра любой формы. Кроме того, при традиционном созревании не нарушаются массообменные процессы между сыром и окружающей средой.

Сплавы на сыры наносят после окончания наиболее интенсивного протекания молочнокислого процесса (примерно на 13–15 сутки с даты выработки), при кото-

ром выделяется наибольшее количество углекислого газа – одного из основных продуктов метаболизма заквасочной микрофлоры. Парафинирование на более ранних сроках приведет к скоплению углекислого газа между поверхностью сыра и слоем покрытия, адгезия и целостность которого постепенно нарушатся и на поверхности продукта начнет развиваться плесень, что потребует не только удаления всего покрытия, но и зачистки, мойки сыра, а значит, увеличатся расходы на уход.

Высокая температура нанесения полимерно-парафиновых композиций (100–140 °С) практически не оказывает эффекта пастеризации поверхности сыра. Это связано с тем, что относительно холодная масса сыра должна поглотить слишком большое количество тепла за короткое время нахождения головки в расплаве покрытия (примерно 3–4 с), которого просто недостаточно для прогрева поверхности головки, чтобы можно было говорить об уничтожении плесневых микроорганизмов и дрожжей. В связи с этим риск развития микроорганизмов порчи в случае деструкции сформированной пленки во время выдержки сыров очень велик [3].

Резюмируя вышеизложенное, можно сказать, что традиционное созревание способствует получению готового продукта с высокими органолептическими показателями, формируемыми в естественных условиях, а применение полимерно-парафиновых композиций высокого качества способствует снижению рисков браковки сыров и уменьшению затрат на производство сверхтвердых, твердых и полутвердых сыров при традиционном способе созревания.

Во ВНИИМС были проведены исследования качества покрытия отечественного производства SOP-W/5P, а также его влияния на особенности созревания, формирование и сохранение органолептических показателей качества полутвердых сыров с низкой температурой 2-го нагревания.

Тестирование испытуемого покрытия, представленного в двух цветовых решениях, проводили на сыре «Голландский», вырабатываемом по ГОСТ 32260-2025 «Сыры полутвердые. Технические условия». В качестве контроля было взято покрытие аналогичного типа ProCera Special M2PV Beta Y производства компании «Procudan», Дания (далее – Special M2PV). При анализе органолептических показателей качества тестируемых сыров дополнительно проводили сравнение с аналогичными сырами, созревавшими и хранившимися в полимерных термоусадочных пакетах, предназначенных для производства полутвердых сыров. Сыры упаковывали на 5 сутки с момента выработки после посолки.

Оба покрытия наносили на 13 сутки после мойки и обсушки сыров в один слой методом окунания головок в расплав при двух температурных режимах: 100 °С и 115 °С.

Оба режима входят в диапазон рабочих температур обоих составов.

Оценка качества покрытий до использования и после формирования пленок на продукте приведены в таблице 1.

Таблица 1

Визуальная оценка качества тестируемых покрытий

Наименование покрытия	Цвет покрытия	Температура нанесения, °С	Характеристика покрытия
SOP-W/5P (опыт)	бесцветный	-	Присутствует слабый запах нефтепродуктов не способный негативно повлиять на качество сыров. Плавится отлично, в расплаве однородное, посторонних включений нет.
		115	После нанесения сформировался однородный ровный тонкий слой покрытия. Обладает достаточной прозрачностью для прочтения маркировки. Трещины отсутствуют.
		100	После нанесения сформировался однородный, ровный, немного более утолщенный слой, чем при температуре 115°С. Полученной прозрачности покрытия достаточно для чтения маркировки. Трещины отсутствуют.
SOP-W/5P (опыт)	красный	-	Присутствует слабый запах нефтепродуктов не способный негативно повлиять на качество сыров. Плавится отлично, в расплаве однородный красный цвет, посторонних включений нет.
		115	После нанесения сформировался однородный, ровный тонкий слой покрытия красного цвета. Обладает достаточной прозрачностью для прочтения маркировки. Трещины отсутствуют.
		100	Покрытие сформировало чуть более утолщенный слой, чем это же покрытие при 115°С. Однако, покрытие ровное, однородное и достаточно прозрачное для прочтения маркировки, несмотря на более насыщенный цвет по сравнению с покрытием, наносимым при 115°С. Трещины отсутствуют.
Special M2PV (контроль)	желтый	-	Однородное покрытие светло-желтого цвета, присутствует медово-восковой запах. Плавится отлично.
		115	Сформировался тонкий, ровный, однородный слой покрытия слабо-желтого цвета. Обладает достаточной прозрачностью для прочтения маркировки. Трещины отсутствуют.
		100	Сформировался тонкий, ровный, однородный слой покрытия желтого цвета. Обладает достаточной прозрачностью для прочтения маркировки, несмотря на более насыщенный цвет по сравнению с покрытием, нанесенным при 115°С. Трещины отсутствуют.

Как видно из таблицы 1, в опытных образцах был отмечен слабый запах нефтепродуктов, что характерно для композиций, в состав которых входят нефтепродукты. Однако этот факт не является критичным, т.к. интенсивность запаха очень слабая, не способная повлиять на снижение качества как сплава, так и сыра.

Состав импортного производства (контроль) отличался медово-восковым запахом слабой интенсивности, также не способным повлиять на снижение качества покрываемых им сыров.

Во всех составах отсутствовали посторонние твердые включения, что свидетельствует о высоком качестве покрытий.

При нагревании всех тестируемых покрытий не было отмечено «закипания» сплавов, что говорит об отсутствии в них воды, наличие которой могло бы привести к травмам персонала, занятых работой с покрытиями и уходом за сырами.

Как видно из таблицы 1 и рисунков 1 и 2, опытные и контрольный составы, независимо от температуры их нанесения, образовывали на поверхности головок однородные, без посторонних включений, трещин и непокрытых участков пленки красного цвета и прозрачную бесцветную (слабо-желтый цвет на фото придает корка сыра) у опытного сплава и слабо-желтого цвета – у контрольного. Все покрытия обладали достаточной прозрачностью для прочтения маркировки продукта.

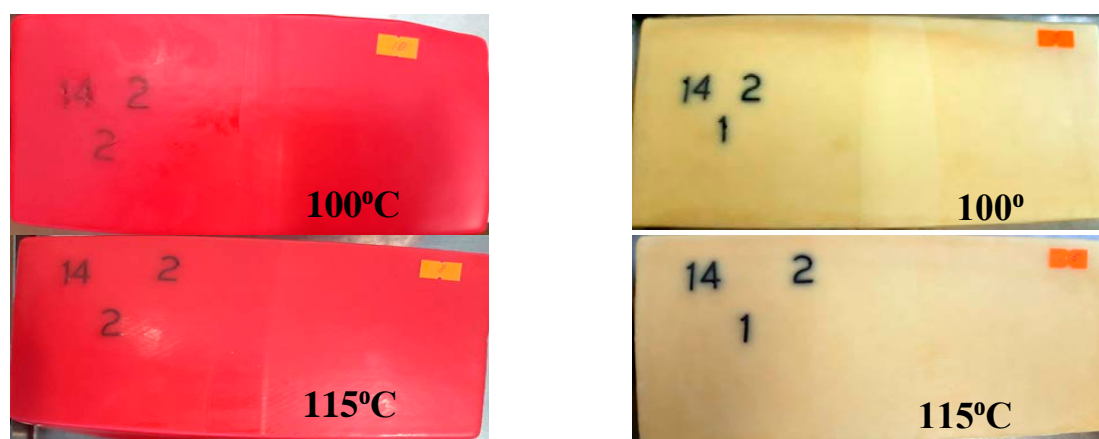


Рисунок 1. Внешний вид опытных сыров в покрытии SOP-W/5P при разных температурах нанесения покрытий



Рисунок 2. Внешний вид контрольных сыров в покрытии Special M2PV при разных температурах нанесения покрытий

При нанесении покрытий SOP-W/5P и Special M2PV осуществляли взвешивания головок сыров перед и после их нанесения для примерной оценки расхода тестируемых покрытий. Средние результаты взвешиваний представлены ниже в виде таблицы 2.

Таблица 2

Масса покрытия на 1 головке сыра

Наименование покрытия	Температура нанесения, °С	Масса покрытия на сыре, г
SOP-W/5P (бесцветный) (опыт)	115	52,5±0,08
	100	90,2±0,09
SOP-W/5P (красный) (опыт)	115	70,1±0,06
	100	95,3±0,07
Special M2PV (контроль)	115	30,1±0,06
	100	35,4±0,05

Как видно из таблицы 2, наименьший расход на 1 головку сыра при обеих температурах нанесения имеет покрытие датского производства Special M2PV. Разница в расходе между импортным и отечественным сплавами может быть объяснена их композиционным составом. Так же можно наблюдать, что окрашенное покрытие SOP-W/5P имеет несколько больший расход по сравнению с бесцветным. По видимому эта разница зависит от введенного красителя, основа которого приводит к повышению вязкости состава.

Все сыры, как в опытных, так и контрольном покрытиях, созревали при температуре $(12\pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(80\pm 10)\%$ в течение 60 суток, хранились при температуре $(4\pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха 80–90 % в течение 30 суток в соответствии с нормативно-технической документацией (ГОСТ 32260-2025, Сборник типовых технологических инструкций по производству полутвердых сыров).

Еженедельный контроль состояния поверхности сыров показал, что внешний вид всех тестируемых продуктов оставался без изменений на протяжении всего срока наблюдений (90 суток) – таким, как на рисунках 1 и 2. На них не наблюдалось трещин, сколов и отставания сплавов от поверхности продукта, что косвенно свидетельствует о достаточной прочности покрытий и их хорошей адгезии к сыру. Роста плесени также отмечено не было.

Контроль физико-химических показателей качества установил, что сыры, как опытные, так и контрольные, на протяжении 90 суток наблюдений соответствовали требованиям нормативно-технических документов.

Динамика массовой доли влаги в сырах показала, что все тестируемые покрытия являются влагонепроницаемыми, что подтверждается данными по отсутствию усушки сыров после нанесения на них покрытий. Усушка сыров до парафинирования (за 13 суток) составила в среднем 9,4 % от первоначальной массы головок.

Как было отмечено выше, традиционная технология созревания сыров подразумевает образование корки на поверхности продукта. Чрезмерно высокая усушка и образование толстой корки нежелательны как с точки зрения производителя (потеря массы продукта), так и с точки зрения потребителя (толстая сухая корка требует удаления, грубая консистенция потребляемого продукта). Исходя из этого, при органолептической экспертизе проводили оценку корки с подкорковым слоем, которая показала, что все сыры, независимо от вида сплава и температуры его нане-

сения, имели тонкую корочку толщиной около 1 мм, что не может оказать негативного влияния на органолептические характеристики тестируемых сыров. Между опытными и контрольными образцами сыров в покрытиях SOP-W/5P и Special M2PV в кондиционном возрасте и после завершения срока хранения не было выявлено значимых различий ни по одному органолептическому показателю.

Сенсорная оценка сыров, созревающих и хранившихся в полимерных пакетах, выявила во вкусе и запахе продукта более выраженную кислинку и остроту, в консистенции слегка более выраженную пластичность в отличие от сыров, созревающих и хранившихся в полимерно-парафиновых покрытиях. Так эта особенность не является критерием для снижения оценки по этим показателям и, все сыры, включая сыры в сплавах, получили высокие балльные оценки как после созревания, так и после хранения (40–41 балл за вкус и запах и 22–23 балла за консистенцию).

Рисунок во всех исследованных сырах (опытных и контрольном) соответствовал требованиям нормативно-технических документов по производству полутвердых сыров (ГОСТ 32260-2025, Сборник типовых технологических инструкций по производству полутвердых сыров) и был оценен высшим баллом.

На основании этих данных был сделан вывод об отсутствии негативного влияния тестируемых покрытий на формирование и сохранение органолептических свойств полутвердыми сырами. Таким образом, данные покрытия могут быть рекомендованы для использования в традиционной технологии созревания сыров.

На заключительном этапе исследований определяли толщину толщин опытных и контрольного покрытий. Для этого образцы покрытий отделяли от поверхности продукта при помощи ножа, оценивая при этом легкость их снятия.

Все покрытия отделялись от поверхности сыров с определенным усилием, что косвенно свидетельствует о сохранившейся адгезии к продукту. После снятия сплавов поверхность продукта оставалась чистой, светло-желтого цвета, что говорит об отсутствии миграции красителя из окрашенных сплавов. Снятые пленки обладали пластичностью и выдерживали без деструкции несколько перегибов.

Замер толщины пленок показал, что более высокая температура нанесения позволяла сформировать более тонкие покрытия (таблица 3).

Таблица 3

Толщина покрытий при разных температурах нанесения, мкм*

Наименование покрытия	Температура нанесения, °С	Толщина покрытия после формирования, мкм
SOP-W/5P (красный)	100	512,7±5,7
	115	457,3±9,2
SOP-W/5P (бесцветный)	100	498,8±6,5
	115	450,2±7,9
Special M2PV (желтый)	100	267,0±9,4
	115	198,3±4,1

* замеры проводили толщиномером, приведены средние значения по 10 измерениям

Из таблицы 3 видно, что контрольное покрытие Special M2PV образовывало более тонкие пленки по сравнению с опытным SOP-W/5P обоих цветовых решений. Такая разница связана, скорее всего, с компонентным составом обоих сплавов и является их особенностью.

В условиях проведенных исследований было установлено, что качество покрытия SOP-W/5P находилось на уровне с показателями качества контрольного покрытия Special M2PV, имеющего широкое распространение в сыродельной отрасли.

Анализируя полученные в ходе исследований результаты можно сделать вывод, что полимерно-парафиновое покрытие SOP-W/5P не оказывает негативного влияния на формирование и сохранение показателей качества сыров, созревающих по традиционной технологии, и может быть рекомендовано для применения в сыродельной отрасли молочной промышленности.

Список использованной литературы:

1. ГОСТ 32260-2025 Сыры полутвердые. Технические условия. - М.: Стандартинформ, 2025. 18 с.
2. Сборник типовых технологических инструкций по производству полутвердых сыров. – Углич, 2015. 100 с.
3. **Роздов, И.А.** Хранение сыров в защитном покрытии из сплава SOP-W/5M / И.А. Роздов, Е.А. Большакова, Е.А. Орлова // Сыроделие и маслоделие. 2003. № 3. С. 27–28.