

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПЛАВЛЕНОГО СЫРА
С ДОБАВЛЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО КОМПОНЕНТА
Development of technology for producing processed cheese
with the added vegetable component**

В. А. Первалова, студент

А. В. Степанов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Уральский государственный аграрный университет
(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

Рецензент: О. В. Горелик, профессор, доктор сельскохозяйственных наук

Аннотация

В данной статье рассмотрены основные факторы рыночной индустрии производства плавленых сыров в России. Изучено и описано используемое сырьё, а также полезные свойства вносимого растительного компонента, проведена оценка готового продукта по органолептическим и физико-химическим показателям и в результате проводимого анализа показаны хорошие показатели продукта. В таблицах дана органолептическая и физико-химическая оценка готовых образцов. По данным оценки среди всех образцов выбран более качественный плавленый сыр.

Ключевые слова: классификация, технология, сыр, сырьё, плавление, анализ, качество, морковь, сок, пюре, оценка.

Summary

This article examines the main factors of the market industry of processed cheese production in Russia. The raw materials used, as well as the useful properties of the introduced plant component, were studied and described, the finished product was evaluated according to organoleptic and physico-chemical parameters, and as a result of the analysis, good product indicators were shown. The tables provide an organoleptic and physico-chemical assessment of the finished samples. According to the evaluation data, a higher-quality processed cheese was selected among all the samples.

Keywords: classification, technology, cheese, raw materials, melting, powder, analysis, quality, carrot, juice, puree, evaluation.

Целью исследования является изучить популярность продукта на российском рынке, проанализировать и разработать технологию производства плавленого сыра, а также провести анализ, как введение растительного компонента повлияет на готовый продукт.

Задачи:

- изучить российский рынок плавленых сыров;
- дать характеристику классификации плавленого сыра в соответствии с ГОСТом;
- описать используемое сырьё для приготовления плавленого сыра;
- описать полезные свойства и качества добавляемого растительного компонента;
- описать возможные технологии приготовления продукта;
- провести анализ приготовленного продукта.

Результат исследования

На сегодняшний день рынок плавленых сыров в России является одним из наиболее динамично развивающихся и привлекающих к себе пристальное внимание потребителей и производителей. Плавленые сыры стали широко использоваться в связи с их уникальностью, удобством использования и доступной стоимостью.

Одним из важных факторов развития российского рынка плавленых сыров является его динамичный рост. Потребление этого продукта стремительно растет с каждым годом, и производители широко расширяют производство, создавая стимулы для его совершенствования, добавляя новые продукты и повышая качество продукции. На сегодняшний день в России представлены различные марки и виды плавленых сыров с различной структурой, вкусом и функциональными свойствами.

Помимо растущей популярности в разных городах России, плавленный сыр популярен и в странах СНГ. Значительное количество продукции поставляется на экспорт, а это значит, что продукт пользуется большим спросом.

Согласно результатам исследования российского рынка плавленых сыров, выявлено, что в период 2018-2022 годов продажи отечественных плавленых сыров выросли на 105,2% со 141,1 до 34,1 тыс. тонн. Основной причиной столь стабильных продаж стал рост спроса в секторе розничной торговли [3].

Классификация плавленых сыров в соответствии с ГОСТ 31690-2013 «Сыры плавленые. Общие технические условия»:

1. Плавленые сыры различают по вкусовым и физико-химическим свойствам, они делятся на 2 категории: ломтевые и пастообразные.

2. Ломтевые и пастообразные плавленые сыры делятся на 2 группы в зависимости от дополнительной обработки: подвергнутые дополнительной обработке и без дополнительной обработки.

3. Плавленный сыр, прошедший дополнительную обработку, делится на 4 подкатегории: стерилизованный, пастеризованный, сухой и копченый (только ломтевой сыр).

4. Плавленный сыр может быть приготовлен с использованием немолочных ингредиентов и/или ароматизаторов, включая ингредиенты, в том числе сладкие, и/или ароматизаторы, или без ингредиентов и ароматизаторов [1].

Характеристика используемого сырья

Для производства плавленых сыров используется различное сырье. Основными ингредиентами для производства плавленых сыров являются натуральные твердые и рассольные сыры, а также особые сорта сыра (например, сыр с высоким содержанием жира), которые предназначены исключительно для плавления. Для производства плавленых сыров используются различные виды молочных продуктов: цельное молоко, обезжиренное молоко и пахта.

Некоторые виды сырья играют специфическую роль в процессе приготовления плавленого сыра, например, компонент, без которого не получится нужной консистенции и структуры плавленого сыра – это *соли-плавители*.

Для изготовления плавленых сыров могут использоваться как высококачественные натуральные сыры, отвечающие высшим стандартам и I сортам, так и сыры с незначительными физическими или вкусовыми недостатками, которые можно легко устранить на этапе подготовки сырья. Существуют также специальные сыры, предназначенные для плавления, такие как нежирные сычужные сыры, сыры средней жирности, такие как российский, и свежие несоленые сыры типа голландский, а также сырная масса быстрого созревания.

По мере созревания натурального сыра температура его хранения составляет 4°C, что позволяет увеличить срок годности в 1,5-2 раза. Твердые сыры, предназначенные для плавления, следует хранить при температуре -2...-5°C не более 8 месяцев, быстро спелая сырная масса - не более 30 дней, свежий несоленый сыр - не более 15 дней.

В процессе производства плавленых сыров также используется творог разной жирности. Хранить следует при температуре 4-6 °C в течении трёх суток. В процессе производства некоторых видов сыра возможно использование специальных заквасок, которые состоят из чистых культур молочнокислых бактерий.

Для производства плавленых сыров, как правило, используется цельное молоко или сухое обезжиренное молоко, а также продукты переработки обезжиренного молока, молочной сыворотки и пахты, включая белковые массы, белковый полуфабрикат из пахты, молочный пищевой белок, пищевые казеинаты, сухой молочный продукт и другие [5].

Для разнообразия вкуса плавленых сыров используют вкусовые наполнители: различные виды грибов, свекловичный сахар, натуральные мед и соки из ягод, а также разнообразные ингредиенты: кешью, бобы арахиса, ванилин, морковное пюре и т.д.

В производстве плавленых сыров используются также соли-плавители. Например, ортофосфаты и конденсированные фосфаты используются в качестве соли-плавителя. В большинстве случаев, используемые в качестве плавителей соли являются щелочными. За исключением некоторых видов, таких как натрий лимоннокислый трехзамещенный, натрий пироглутамат и полифосфат натрия, рН раствора которых близок к нейтральному.

К основным техническим операциям, связанным с солями-плавителями, которые необходимы при производстве плавленого сыра, относятся:

В процессе приготовления плавленого сыра основной составляющей является соль-плавитель. Необходимо правильно их подобрать и приготовить растворы. Тип используемой соли подбирается в основном исходя из активной кислотности исходного сыра. рН соли должен быть близок к рН плавленого сыра при условии. В случае если значение рН сырого сыра ниже, чем оптимальное значение рН плавленого сыра, следует использовать щелочные соли, а в случае превышения значения рН сырья над оптимальным значением рН плавленого сыра, следует применять кислые соли с более низким значением рН. Для приготовления раствора расплавленной соли используется только питьевая вода. Некоторые растворимые соли можно использовать в сухом виде [6].

Характеристика используемого растительного компонента

В качестве вносимого компонента в плавленый был выбрана морковь.

Морковь является неотъемлемой частью нашего рациона благодаря своей высокой пользе. Добавление морковных компонентов в рецептуру блюд увеличивает содержание пищевых волокон, которые обладают важными сорбционными свойствами, помогающими выводить из организма радионуклиды и тяжелые токсичные металлы.

Морковный в любом виде обладает противовоспалительными, желчегонными свойствами, способствует нормализации пищеварения, укрепляет волосы, ногти и зрение, снижает уровень холестерина и улучшает обмен веществ, а также повышает иммунитет. В 100 граммах моркови содержится до 88% воды, 1,2 грамма белка, 0,1 грамма жира и достаточное количество углеводов - до 10 граммов.

Морковь является хорошим источником каротиноидов, в частности в каротине, суточная потребность которого составляет 30 мг.

Морковь обладает богатым химическим составом, благодаря которому она оказывает регулирующее действие на обмен веществ в нашем организме. В ней содержится около 7% сахаров и витаминов основных групп В, С, Е, а также провитамин А, также известный как каротин. Морковь содержит 70-80% этого вещества, поэтому именно каротин придает моркови ярко-оранжевый цвет. Одной из характеристик каротина является его устойчивость к термической обработке. Попадая в организм, каротин подвергается химической реакции и превращается в ретинол [2,4].

Для получения более качественных образцов использовалась морковь в виде: сока, моркови и порошка.

Технология приготовления плавленого сыра. Изучив различную литературу и посмотрев на весь технологический процесс со стороны, можно сделать вывод, что в современном производстве плавленого сыра используются усовершенствованные технологии приготовления продукта. Современное оборудование и изучение всего процесса производства более подробно позволяет приготовить плавленый сыр за значительно короткий промежуток времени. Что увеличивает объёмы производства и приносит немалую прибыль предприятию.

При выработке плавленого сыра с растительным компонентом были использованы: сыр полутвёрдый, сухое обезжиренное молоко, масло сливочное 72,5, кукурузный крахмал, творог 9%, морковный порошок, соль, лимонная кислота, вода, в качестве соли-плавителя – сода.

Производство плавленого сыра, как и других различных продуктов питания, включает в себя определённые этапы приготовления.

Основные стадии производства:

- Приёмка сырья на производстве.
- Составление смеси (рецептуры) - подбор и расчёт дозировок используемых ингредиентов.
- В процессе подготовки сырья необходимо проводить такие действия: очистка и измельчение сыра; подготовка сливочного масла, творога, солей-плавителей, сухого молока, загустителей, а также пищевых добавок.
- Замешивание смеси в котле (смешивание измельченного сыра с солями-плавителями, водой и дополнительными ингредиентами).
- Плавление сырной массы в котле-плавителе.
- Фасовка расплавленного продукта.
- Охлаждение и хранение [5].

Плавленый сыр с добавлением растительного компонента в качестве которого была использована морковь является уникальным продуктом, с улучшенными показателями, благодаря использованию моркови.

По завершению процесса плавления, который длится 10...12 минут, сырная масса должна приобрести однородную консистенцию, иметь глянцевый вид и тонкой лентой стекать с мешалки. Расплавленную массу охлаждают до 10°C, после чего разливают в подготовленные формы.

На базе предприятия была проведена дегустационная оценка опытных образцов. В состав дегустационной комиссии входили сотрудники предприятия, в количестве 4 человек. Оценка проводилась по 30-ти бальной шкале. Результат дегустации представлен в таблице 1.

По результатам дегустационной оценке и получившимся результатам, представленным в таблице 6, можно сказать, что образец №2 понравился всем членам комиссии больше остальных. Плавленый сыр с морковным пюре показал более высокие результаты, по срав-

нению с другими двумя образцами. А вот образец №3 не показал никаких высоких результатов, так как в нём не чувствовалась добавленная морковь в виде порошка.

Таблица 1

Общая дегустационная оценка исследуемых образцов плавленого сыра

Наименование	Контрольный образец	Образец 1 (сок)	Образец 2 (пюре)	Образец 3 (порошок)
Вкус и запах	15	11,75	14,75	9,0
Консистенция	9	6,0	8,2	6,25
Цвет	2	2,0	2,0	1,0
Вид на разрезе	2	1,7	2,0	1,5
Внешний вид	2	2,0	2,0	2,0
Итого	30	23,45	28,9	20,0

Оценка готового продукта по органолептическим и физико-химическим показателям:

Органолептические показатели плавленого сыра определяются в соответствии с ГОСТ 31690-2013 «Сыры плавленые. Общие технические условия». Оценка определяется вкусом и запахами, консистенцией, цветом и видом плавленого сыра на разрезе. Результаты органолептической оценки опытных образцов плавленого сыра представлены в таблице 2.

Таблица 2

Органолептические показатели качества плавленого сыра

Наименование показателя	По ГОСТ 31690-2013	Образец 1 (сок)	Образец 2 (пюре)	Образец 3 (порошок)
Вкус и запах	От слабо выраженного сырного до сырного или кисломолоочный, сливочный. Допускается кисловатый или пряный и острый	Сырный, сливочный вкус Слегка сладкий и кислый, с привкусом моркови	Сырный, сливочный, не кислый, не сладкий, чувствуется морковь	Сырный, сливочный, не кислый, не сладкий, вкус моркови чувствуется очень слабо
Консистенция	Нежная, пластичная, мажущаяся и/или кремообразная. Однородная по всей массе	Нежная, более жидкая, мажущая, не плотная Однородная по всей массе	Нежная, более густая, мажущая и кремообразная Однородная по всей массе	Нежная, пластичная, мажущаяся Однородная по всей массе
Цвет	От белого до интенсивно желтого. При использовании компонентов и/или ароматизаторов, и/или красителей цвет продукта обусловлен цветом внесенных компонентов	За счёт использования моркови цвет стал слегка оранжевый	За счёт использования моркови цвет стал слегка оранжевый	Интенсивно желтый, внесение морковного порошка на изменение цвета не повлияло
Вид на разрезе	Отсутствие рисунка. При использовании компонентов – с наличием частиц внесенных компонентов. Допускается наличие не более трёх воздушных пустот и не расплавившихся частиц размеров не более 2мм на резе	Отсутствие рисунка, частицы внесенного компонента отсутствуют	Отсутствие рисунка, частицы внесенного компонента отсутствуют	Отсутствие рисунка, частицы внесенного компонента отсутствуют

Из результатов, изложенных в таблице, можно сказать, что из всех трёх образцов, второй показал более наилучшие органолептические показатели. По результатам образец №2 понравился больше всех. Отличился своей однородной и более густой консистенцией за счёт того, что было внесено густое морковное пюре. Образец №1 показался более жидким с имеющимся кисловатым привкусом. А образец №3 не показал никаких изменений, внесение моркового порошка не дало никаких результатов. Вносилось разное количество от 5 до 20 грамм, кроме слабовыраженного вкуса моркови в плавленом сыре ничего не изменилось.

Была проведена физико-химическая оценка показателей качества плавленого сыра, результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3

Физико-химические показатели плавленого сыра с добавлением моркови

Наименование	ГОСТ 31690-2013	Образец 1 (сок)	Образец 2 (пюре)	Образец 3 (порошок)
Массовая доля жира в сухом в-ве	от 20,0 до 70,0%	45	45	45
Массовая доля влаги	от 35,0 до 70,0% включительно	40	40	35
Массовая доля соли	от 0,2 до 4,0% вкл	2	2,4	2,2
Массовая доля сахарозы	от 5,0 до 30,0% вкл.	18	15,3	9
Активная кислотность pH	от 5,4 до 6,5	5,9	5,8	5,9

Исходя из полученных данных все образцы соответствовали ГОСТ 31690-2013 «Сыры плавленые. Общие технические условия» [1].

Заключение

Плавленый сыр с каждым годом становится всё более популярным у потребителей, несмотря на повышение цены. Для сохранения такого интереса у потребителей следует ежегодно расширять ассортимент, добавлять новые вкусы, совершенствовать продукт и делать его более натуральным и полезным.

При внесении растительного компонента в рецептуру, удалось обогатить обычный плавленый сыр полезными минеральными веществами и витаминами. Из всех приготовленных образцов особой популярностью у дегустационной комиссии пользовался плавленый сыр с морковным пюре (образец 2). По данным органолептической и физико-химической оценке именно этот образец выделяется соответствием всем показателям.

Биографический список

1. ГОСТ 31690-2013 «Сыры плавленые. Общие технические условия».
2. *Берулава И. О., Анхадзе К. Р.* Разработка технологии сыра, обогащенного овощными биологически активными веществами // Дальневосточный аграрный вестник. 2023. № 1. С. 86-92.

3. *Овчарова Г. П.* Аналитический обзор ситуации на рынке плавленых сыров / Г. П. Овчарова, А. А. Варивода, С. А. Ипполитов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 41. С. 187-191.

4. *Линич Е. П.* Функциональное питание: учебное пособие / Е. П. Линич, Э. Э. Сафонова. 2-е изд., стер. СПб.: Лань, 2022. 180 с.

5. *Смирнова И. А.* Технология молока и молочных продуктов. Сыроделие: учебное пособие. Кемерово: КемГУ, 2014. 132 с.

6. Технология и техника молочной промышленности. Цельномолочное производство и сыроделие: учебное пособие / сост. М. Г. Курбанова и др. Кемерово: КемГУ, 2023. 232 с.