

УДК 619

СЫР, ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

*Колесникова А.С., студентка 2 курса факультета
ветеринарной медицины и биотехнологии*

*Научные руководители: Мерчина С.В., кандидат
биологических наук, доцент;*

*Шестаков А.Г., кандидат биологических наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: сыр, классификация, коагуляция, технология производства, экспертиза.

Статья посвящена анализу литературных данных о технологии приготовления сыров.

Сыр – это самый многовариантный продукт из всего спектра молочных продуктов, так как он идеально подходит для приготовления не только бутербродов, но и для соусов, горячих и холодных блюд.

Эталонных видов сыра не существует, сегодня в мире производят около 1500 видов этого продукта, но все они обладают схожими характеристиками, а многие практически не отличить по внешнему виду. Однако классификация сыров все же существует, она определяет разделение по вкусу, сырью, текстуре и многим другим параметрам.

Одной из основных классификаций является разделение сыров по способу приготовления и плотности. Все производимые сыры по таким параметрам разделяют на следующие виды – мягкие сыры, твердые, копченые, полутвердые, плавленые.

Мягкие сыры, включающие в себя свежие, с плесневой или промытой корочкой, из натурального козьего молока. При изготовлении используются классические рецепты без дополнительной обработки в виде плавления или копчения.

Полутвердые сыры имеют плотную консистенцию, они разделяются на такие подклассы, как терочные, трудные в нарезке. От других сортов отличаются сроками созревания, прессовкой, полным отсутствием плесени. Корочка может быть натуральной, восковой или плотной естественной.

Копченые сыры очень плотные, но от твердых и полутвердых отличаются способом приготовления, наличием дополнительной об-

работки. Вкус такого продукта приятный и ярко выраженный, имеет характерный привкус дымка с оригинальными нотками и богатым букетом.

Плавленные сыры в полной мере в натуральном молочном продуктам не относятся, так как в состав входят растительные компоненты. Консистенция приближена к мягким сырам, сроки созревания небольшие, следующим этапом обработки является плавление [3,5].

Сыры производятся на основе молока, но в зависимости от его происхождения выделяются следующие типы продукты:

Из коровьего молока (жирность невысокая, вкус традиционный, немного сладковатый, чаще всего – это мягкие, полутвердые, твердые сыры).

Из молока овцы (самая высокая жирность, состав богатый на витамины и микроэлементы, категория включается в себя мягкие, экзотические «голубые», твердые, творожные сыры).

Из козьего молока (высокая жирность, характерный привкус напоминает козы сыры, но корочка сморщенная, такие продукты относятся к деликатесным, включают в себя все категории, от мягких до твердых)

Из других видов молока (верблюда, лошади, буйволов и прочих, относятся к деликатесным) [1].

Основными характеристиками сыров для классификации являются:

- способ коагуляции продукта (кислотная коагуляция и сычужные продукты);
- выработка (различают прессованные твердые, с промытым зерном, вытяжные, непрессованные мягкие);
- тип корочки (с белой плесенью, натуральной коркой и слизневые сыры);
- по текстуре (твердые, полутвердые, мягкие и др.).

Но далеко не все характеристики, которые используют для определения вида сыра, но, в общем, основные критерии можно объединить следующим образом (табл.1):

Технология производства сыра заключается в изменении структуры молока под действием физико-химических и биохимических процессов, вызванных различными ферментами, бактериями. В качестве сырья используется пастеризованное или сырое молоко коровы, козы, овцы, буйвола или кобылы. Для свертывания применяется сы-

чужный фермент либо кислота. При созревании добавляют плесень, микроорганизмы или бактерии [2].

Таблица 1 – Характеристика сыров

Вид продукта	Вид и текстура	Вкусовые особенности	Продукт
Свежий	Корочки нет, тело ярко-белое, имеет мягкую текстуру	Нежный, имеет легкую кислинку, вкусно молочный выраженный	Адыгейский, творог, сулугуни, Фета, брынза, рикотта
Мягкий	Допускается липкая корочка оранжевого цвета, белая плесень с морщинистой или бархатистой поверхностью	Резкий, немного «землистый» вкус у мытых сыров. Сливочный с выраженными грибными нотками – у продукта с плесневой корочкой	Бри, Камамбер, лимбургер, сен-мор и другие
Полутвердый	Пружинистая, плотная структура, глазки могут быть или нет. Цвет – от светло-желтого до насыщенного сливочного	Сливочный, очень мягкий и приятный, может иметь сладкие и солоноватые нотки	Гауда, колби, Эдам, хаварти
Твердый	Крошится, очень плотный, имеет оранжевый или светло-желтый оттенок	Специфические ореховый со слабостью (у швейцарских сортов).. Допустимы острота, соленый или сливочный вкусы, резкость	Чеддер, маздам, грюйер, пармезан
«Голубой» (с плесенью)	Структура крошащаяся, белая или сливочная, мягкая, есть прожилки плесени зеленых или синих оттенков	Специфический, с нотками орехов, дыма, основной вкус – острый солоноватый или сливочный нежный	Рокфор, дорблю, горгонзола, камбоцол

Технология изготовления сыра в общих чертах идентична для всех видов. Основное воздействие на формирование структуры, вида

или вкуса оказывают сырьё и последние этапы:

Пастеризация. Представляет собой нагревание молока до очень высокой температуры. Важно заметить, что некоторые сорта сыра изготавливают из сырого (не пастеризованного) молока. На данном этапе, в зависимости от используемого молока сыр приобретает свои особенные характеристики.

Многочисленные агентства безопасности пищевых продуктов из разных стран мира, предупреждают об опасности использования сырого молока и риска, связанного с употреблением в пищу сыров, не прошедших процедуры пастеризации или другого метода дезинфекции.

В настоящее время по всему миру существует тенденция к пастеризации сыров, даже когда это не требуется по закону. Тем не менее, обязательность пастеризации сыров является спорным вопросом. Один из аргументов против – пастеризация способна изменить вкус сыра. Во всём мире зачастую считается, что непастеризованные сыры обладают лучшими вкусовыми качествами и это уже является поводом к тому, чтобы не подвергать процессу пастеризации все виды сыров. В добавок ко всему, по мнению некоторых авторов, вопросы охраны здоровья связаны с завышенными требованиями, либо делались утверждения, что производство сыров из пастеризованного молока не обеспечивает в конечном итоге безопасности готовой продукции.

Створаживание. Посредством добавления сычужной или молочной закваски молоко створаживают, отделяя плотную массу от жидкости, которую называют сывороткой. Полученную таким образом плотную массу называют сырной массой.

Для свертывания молока в сыроделии применяют молокосвертывающие ферменты животного происхождения и ферментные препараты на их основе. Препарат вносят в молоко в виде раствора, для их равномерного распределения по всему объёму содержимое тщательно перемешивают в течение 6-7 мин, а затем оставляют в покое до образования сгустка. Продолжительность свертывания молока устанавливают в зависимости от вида сыра, при выработке твердых сыров – 30-35 минут, для сыров пониженной жирности – 35-40 минут, для мягких сыров 50-90 минут. Свертывание молока проводят при температуре от 28 до 35 °С. При пониженной способности молока к свертыванию температуру повышают в допустимых для каждого

вида сыра пределах. Готовность сгустка определяют по его плотности и прочности на излом.

Стекание. На этом этапе сырную массу подвергают определённым процессам, способствующим отделению сыворотки. Иногда, чтобы ускорить процесс стекания сыворотки, сырную массу нагревают. При необходимости в неё добавляют специи, пряности или другие ингредиенты, помогающие придать будущему сыру специфический аромат. Этот этап в большой степени предопределяет структуру и вкус получаемого сыра.

Прессование. На этом этапе сыр выкладывается в специальные формы и подвергается прессованию. Важно то, что прессование сыра производится лишь в некоторых случаях, а не всегда – в зависимости от вида изготавливаемого сыра.

Цель самопрессования и прессования сыра заключается в удалении излишков сыворотки, максимально допустимом для каждого вида сыра уплотнении сырной массы. Самопрессование осуществляется под действием веса сыра, а прессование – под действием внешнего давления. Предварительное самопрессование, а затем прессование с постепенным увеличением давления способствует более полному обезвоживанию сыра.

Прессование сыра происходит в специальных формах и начинается с минимальных нагрузок, а затем постепенно повышают до максимального значения и составляет 15-20 минут. Продолжительность прессования различна для отдельных видов сыра. Важным условием, влияющим на процесс прессования сыра, является поддержание температуры сырной массы. Наиболее благоприятная температура воздуха в помещении – от 18 до 20 °С. Отпрессованный сыр должен иметь ровную, гладкую поверхность без морщин, пор и трещин.

Соление. Сырную массу либо солят, либо погружают в солевой раствор, чтобы оттенить её вкус. Посолку сыра можно проводить как несформованного так и сформованного. Самым распространенным способом является посолка в рассоле и осуществляется путем погружения сыра в раствор поваренной соли. В период посолки, когда в сыре протекает интенсивный процесс брожения и возможно избыточное газообразование и вспучивание, сыры выдерживают при низкой температуре – на уровне 8-12°С.

Продолжительность посолки зависит от скорости проникновения соли внутрь сыра и его удельной поверхности. На скорость про-

никновения соли влияют состав и свойства сыра (влажность сырной массы после прессования, плотность наружного слоя) и параметры рассола (концентрация и температура). Мягкие сыры солят менее продолжительное время, твердые несколько суток. После посолки сыр сначала обсушивают на стеллажах в соляном помещении в течение 2-3 суток при температуре 10-12°C. Затем помещают в специальные камеры для созревания, где сыр должен достигнуть оптимальной для каждого вида кислотности.

Созревание. На данном этапе сыр переносится в погреб, или какое-либо другое специальное помещение для созревания, где за ним тщательно ухаживают. Его переворачивают, иногда моют, чистят щёткой. В зависимости от того, какой сыр изготавливается его могут также коптить, протирать алкоголем, обсыпать пряностями и совершать другие манипуляции. Важно, чтобы в помещении на протяжении всего процесса созревания поддерживался определённый уровень влажности и температуры, так как от этого зависит конечный результат [6, 8].

Созревание молока заключается в выдержке его при температуре 10-12°C в течение 12-14 часов с добавлением или без добавления закваски молочнокислых бактерий. Во время созревания изменяются состав и свойства молока, которые положительно влияют на свертывание молока, активнее развивается микрофлора закваски, что обеспечивает нормальную обработку сгустка. При этом ускоряется выделение сыворотки из зерна и энергичнее нарастает кислотность, ускоряются процессы выработки и созревания сыра. Предельная кислотность молока после созревания не должна превышать 20°Т.

Три последние этапа больше всего влияют на изменение вкуса, структуры и внешнего вида сыра. В результате описанных выше процессов получается сыр – полезный для здоровья, питательный и лёгкий в употреблении продукт.

Для ветеринарно-санитарной экспертизы на рынке чаще всего поступают брынза и сыры домашнего приготовления, которые исследуют органолептически, а при необходимости определяют содержание жира, влаги и поваренной соли.

В соответствии с требованиями «технического регламента на молоко и молочную продукцию» сыр свежий и сыр творожный должны иметь нежную, мягкую, пластичную, мажущуюся консистенцию, однородную по всей массе. Вкус и запах продуктов должны быть чи-

стые, кисломолочные, без постороннего привкуса и запахов. Цвет: от белого до светло-кремового, равномерный по всей массе [7].

Содержание влаги продуктах – от 30 до 80%, содержание влаги в обезжиренном веществе не более 67%. Содержание жира в сухом веществе сыра – от 1 до 60% и более, содержание соли в рассольных сырах – от 5 до 7% включительно, в свежих и творожных сырах – от 0 до 5%.

Согласно «Правилам ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов животноводства и растениеводства» сыр и брынза должны быть изготовлены из цельного молока, полученного от здоровых животных (коз, коров, овец). Поверхность сыров должна быть ровной, чистой, без повреждений и такого же цвета, как и тесто. Вкус и запах специфические, без постороннего привкуса и запахов. В исключительных случаях допускается лёгкий кормовой или кисловатый привкус и едва уловимая горечь. Цвет сыра белый или бледно-жёлтый, равномерный по всей массе. Рисунок сыра с наличием глазков разной формы, иногда они отсутствуют. Содержание жира в сухом веществе сыра – не менее 40-50%. Содержание влаги – не более 52%, поваренной соли – не более 7%.

При органолептическом исследовании сыра и брынзы сначала осматривают тару, обращая внимание на наличие загрязнений, плесени и других дефектов.

При оценке внешнего вида сыров осматривают их поверхность, отмечая ее цвет и состояние. Консистенцию определяют при разрезании. Цвет оценивают визуально. Запах и вкус определяют при опробовании небольшого количества.

Массовую долю жира определяют по ГОСТу 5867-90. Определяют жир в сырах сернокислым способом. Метод основан на выделении жира под действием концентрированной серной кислоты и изоамилового спирта с последующим центрифугированием и измерении объема выделившегося жира в градуированной части жиромера. В связи с использованием крепкой концентрированной кислоты, в целях безопасности, жиромер оборачивают салфеткой или полотенцем.

Определение массовой доли влаги производится по ГОСТ 3626-73 «Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества». Метод основан на высушивании навески при температуре $(102 \pm 2)^\circ\text{C}$.

Определение массовой доли соли определяют по ГОСТ 3627. Сычужного сыра срезают поверхностный слой толщиной до 10 мм.

Пробу протирают через терку, помещают в фарфоровую ступку и тщательно перемешивают. Взвешивают от 1,8 до 2,2 г сыра, с погрешностью не более 0,001 и переносят в коническую колбу. В колбу пипеткой добавляют 25 см азотнокислого серебра, затем при помощи градуированного цилиндра добавляют 25 см азотной кислоты и тщательно перемешивают. Смесь нагревают в вытяжном шкафу до кипения, добавляют 10 см раствора марганцовокислого калия и поддерживают реагирующую смесь в слабокипящем состоянии. Если реагирующая смесь меняет окраску от темно-коричневого до светло-желтого или бесцветной, то добавляют еще раствор марганцовокислого калия в объеме от 5 до 10 см. Наличие излишнего количества марганцовокислого калия показывает, что произошло полное разложение органических веществ. Излишнее количество удаляют, добавляя щавелевую кислоту или глюкозу до исчезновения коричневой окраски. Затем в колбу со смесью приливают 100 мл дистиллированной воды и 2 мл железоаммонийных квасцов и тщательно перемешивают. Избыточное количество азотнокислого серебра титруют раствором роданистого калия или аммония до тех пор, пока не появится окраска красно-коричневого цвета, не исчезающая в течении 30 секунд.

Не допускают к реализации на рынках брынзу и сыры, вспученный с глубокими трещинами, с расплывшейся, размягченной поверхностью, пораженные плесенью, с несвойственным запахом и вкусом [7, 8].

Библиографический список:

1. Элли Е.А. Ветеринарно – санитарная экспертиза молока/ Е.А.Элли, И.Р. Кудряшов, Н.И.Молофеева, С.В.Мерчина //Студенческий научный форум - 2017. IX Международная студенческая электронная научная конференция.- 2017.
2. Молофеева Н.И.Проблема диагностики *Escherihia coli O157:H7*/ Н.И. Молофеева// Технологические и экологические основы земледелия и животноводства в условиях лесостепи Поволжья: материалы Всероссийской научно-практической конференции «Молодые ученые -агропромышленному комплексу.-Ульяновск.-2001.- С. 79-80.
3. Молофеева Н.И. Изучение биологических свойств бактериофагов *Escherichia coli O157* при хранении/ Н.И.Молофеева, Д.А. Васильев, С.В.Мерчина //Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. материалы VIII международной научно-практической конференции.-Ульяновск.- 2017. -С. 222-225.

4. Васильев Д.А. Бактериофаги зооантропонозных и фитопатогенных бактерий / Д.А. Васильев, С.Н. Золотухин и др.-Ульяновск. - 2017.
5. Рыскалиева Б.Ж. Изучение тинкториальных, культуральных и биохимических свойств полученных штаммов бактерии *Pectobacterium carotovorum* / Б.Ж. Рыскалиева, Е.А. Ляшенко и др. //В сборнике: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: Опыт, проблемы и пути их решения. Материалы IX Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Ульяновского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина. 2018. С. 116-119.
6. Самаркина В.В. Анизакидоз – опасен ли для человека?/ В.В. Самаркина, С.В. Мерчина, Н.И. Молофеева//В сборнике: студенческий научный форум - 2017. //IX Международная студенческая электронная научная конференция. 2017.
7. Васильев А.И. Диагностика гриппа птиц /А.И.Васильев //В сборнике: Актуальные проблемы инфекционной патологии и биотехнологии. Материалы X-й Международной студенческой научной конференции. - 2017. - С. 19-22.
8. Литонова Д. Эпизоотическое состояние по бешенству в Ульяновской области / Д.Литонова, Д.А. Васильев, Н.И. Молофеева.//В сборнике: Актуальные проблемы инфекционной патологии и биотехнологии. Материалы VI-й Международной студенческой научной конференции. ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА», кафедра МВЭиВСЭ. 2013. С. 12-13.

CHEESE, COOKING TECHNOLOGY AND VETERINARY SANITARY EXPERTISE

Kolesnikova A.S.

Keywords: *cheese, classification, coagulation, production technology, examination.*

The article is devoted to the analysis of literary data on the technology of cooking.