

ГАРАНТИЯ РИСУНКА В СЫРАХ С НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ ВТОРОГО НАГРЕВАНИЯ

Памяти Сергея Дмитриевича Сахарова

В. М. Силаева, К. В. Жидких, ГНУ Сибирский НИИ сыроделия Россельхозакадемии

Одним из существенных аспектов, отрицательно влияющих на качество российских сыров, является отсутствие рисунка. По данным мониторинга основных пороков сыров Сибирского региона на примере продукции заводов Алтайского края, частота проявления порока «отсутствие рисунка» или «слепой сыр» составляет 20 % от отклонений качества сыра по показателю «рисунок». Из-за отсутствия рисунка качество сыров с низкой температурой второго нагревания снижают на 3 балла, а сыров с высокой температурой второго нагревания – на 7 баллов. Отсутствие рисунка часто сопровождается невыраженным кислым, горьким вкусом, крошливой, самокожной консистенцией и другими органолептическими отклонениями. Торговля и покупатель знают, что у сыра с глазком всегда хорошее качество, отсюда стабильный спрос на сыры с технологически правильным рисунком.

Здесь уместно обратить внимание на появившийся новый термин в обозначении пороков рисунка – «нетипичный» рисунок (12 % от всех пороков рисунка). Все чаще и чаще в торговой сети появляются Голландский, Костромской и даже Советский сыр со щелевидным рисунком, характерным для насыпного способа формования, – это абсурд!

Выявленная нетипичность рисунка – результат явного нарушения технологии формования отдельных видов сыров, на которое заводы идут умышленно, чтобы добиться положительного конечного эффекта – наличия хоть какого-нибудь глазка вместо его отсутствия. Да, это явный технологический обман, и, к сожалению, он не столько маскирует порок «отсутствие рисунка», сколько убивает видовую индивидуальность отечественных сыров, обе-

дня тем самым сыроделие в нашей стране.

Так как мелкие сыры составляют основу российского ассортимента сыров (около 80 %), проблема стабилизации рисунка в этих сырах весьма актуальна.

Анализируя микробиологические и технологические факторы видообразования сыров, С. Д. Сахаров часто останавливался на ключевых, по его мнению, моментах, оказывающих влияние на формирование глазка. Большую роль в вопросе формирования глазка он отводил состоянию структуры сырного теста через взаимосвязь с процессом кислотообразования.

Микрофлора молока и закваски. Общеизвестно, что образование рисунка напрямую связано с газообразующей активностью заквасочной микрофлоры. В сырах, вырабатываемых на Д-заквасках, в которых «газообразователи» представлены *Lc. diacetylactis* (диацетильным лактококком), отсутствие правильного рисунка является следствием отсутствия или недостатка в сыре цитратов или подавления газообразующей активности *Lc. diacetylactis*. В молоке всегда есть цитраты, хотя содержание их подвержено сезонным изменениям. Минимальное количество цитратов отмечается в апреле, октябре и ноябре, т. е. при переходе со стойлового периода на пастбишный и наоборот.

В производстве сыров важен не только сам факт сбраживания цитратов, но и этап, во время которого это происходит: при слишком быстром сбраживании цитратов рисунок в сырах Голландской группы будет мелким, неправильным и даже щелевидным; сбраживание цитратов до формирования сыра или слишком позднее может привести к отсутствию рисунка или само-



27 июня 2011 г. после тяжелой болезни от нас ушел Сергей Дмитриевич Сахаров. По специальности он инженер-технолог молочной промышленности, кандидат технических наук. 14 лет трудился во ВНИИМС (г. Углич), более 20 лет – в СибНИИС (г. Барнаул). Карьерный рост – заведующий лабораторией технологии сыроделия.

С. Д. Сахаров родился, жил и умер технологом-сыроделом. Он любил свою работу, а она любила его. Сергея Дмитриевича знали, уважали, высоко ценили его профессионализм, талант ученого и практический опыт как в научном мире, так и на многих-многих сыродельных предприятиях России и ближнего зарубежья, которые он посетил за свою трудовую жизнь. «Наш профессор, энциклопедист сыроделия» – не сговариваясь, величали его в трудовых коллективах. Он дарил людям радость, он учил их варить качественный сыр, он часами мог рассказывать, завораживая и влюбляя слушателей в свою профессию, щедро делясь при этом своими познаниями в вопросах технологии, микробиологии и техники сыроделия. А его идеи, рабочие гипотезы – это неиссякаемый генератор научных открытий! Даже в последние дни жизни, отгоняя от себя боль и страдания, он увлекался разговором, мечтая о сыре будущего...

Отдельные его мысли, его неординарный взгляд на вопросы видообразования, формирования консистенции и особенно рисунка в сырах нашли отражение в настоящей статье, а конечным результатом его помыслов (учения) стал новый сыр Валенталь®, в котором уже к 15–20-суточному возрасту образуется хороший глазок.

При наличии в закваске лейконосток (А- и АД-закваски) отсутствие цитратов в молоке не ведет к отсутствию рисунка в сыре, поскольку лейконостоки образуют CO_2 не только из цитратов, но и из лактозы. Причинами потери лейконостоками газообразующей активности могут быть интенсивная посолка в зерне, низкая температура прессования, посолки и созревания.

Отсутствие рисунка в крупных сырах является следствием слабого развития пропионовокислых бактерий (ПКБ). Для сыра Советский необходимо подбирать штаммы ПКБ с повышенной устойчивостью к соли и включать в закваски штаммы лактобактерий, ингибирующие рост пропионовокислых бактерий.

Кислотность молока перед свертыванием. При переработке как свежего молока, сразу после удоя, с низким уровнем микрофлоры, так и молока повышенной кислотности с большим содержанием микроорганизмов сыр вырабатывается дефектный. Кислотность молока перед свертыванием влияет на плотность, эластичность сгустка и в сочетании с микрофлорой обуславливает процесс молочнокислого брожения в молоке и сычужном сгустке, а также процесс созревания сыра. При использовании недозревшего молока отмечается слабая плотность сгустка. В этом случае в свежее молоко необходимо добавлять зрелое в количестве 10–30 %. Выдержка молока с закваской – биологическое созревание – увеличивает плотность сгустка.

Предельная кислотность молока перед свертыванием – 20,0–21,5 °Т, рН 6,2. Высокая кислотность молока и



Образцы сыра Валентин® 20-суточного возраста, выработанные в форме Голландского брускового сыра

ускоренный процесс сычужного свертывания без проверки рН часто являются причиной пороков сыра, особенно в летние месяцы. В традиционном сыроделии молоко обычно коагулируют при рН от 6,5–6,7 до 6,4. В случае использования культур прямого внесения допустимы более высокие значения. При этом обязательным условием является внесение бактериальной закваски в начале наполнения ванны молоком.

Перезревание молока равносильно его прокисанию. Оно может быть вызвано как неправильной выдержкой молока при естественном созревании (слишком высокая температура или большая продолжительность созревания), так и применением большой дозы закваски, несопоставимой с кислотностью молока. При перезревании молока пороки сыра вызываются слишком сильным и ранним повышением кислотности. Молочная кислота отщепля-

ет кальций от параказеина, и молочнокислый кальций вместе с сывороткой уходит из сыра. В этих условиях кислотность сыра слишком высокая, содержание кальция низкое, следствием чего является крошливость сыра, кислый вкус, отсутствие рисунка, слабая, непрочная корка. Чтобы ослабить вредное влияние перезрелости молока, нужно перерабатывать молоко быстрее обычного, применять более низкие температуры свертывания и второго нагревания, разбавлять сыворотку водой.

В молоке с повышенной кислотностью цитраты могут быть сброжены до начала выработки сыра, что приведет к получению сыра без рисунка или с неправильным рисунком, образованным посторонней микрофлорой. При слишком низком рН сыра правильный рисунок может не образоваться даже при наличии в сыре цитратов. Переработка молока с повышенной кислотностью является наиболее частой причиной самокола, поэтому самокольные сыры нередко бывают слепыми.

Нормализация по кислотности, т. е. смешивание партий молока с разной кислотностью, нежелательна, так как это может привести к неоднородности консистенции, рисунка и цвета сырного теста.

Нормальная кислотность молока перед свертыванием достигается внесением заквасочной микрофлоры непосредственно перед свертыванием либо путем созревания молока с добавлением заквасочных культур в меньшем объеме. Решающее действие кислотности (рН) молока на скорость свертывания до сих пор недооценивается в отечественном сыроделии.

Температура созревания. Глазки в сыре появляются, когда под действием пропионовокислых бактерий (крупные сыры) или молочнокислых лактококков с газообразующей активностью (мелкие сыры) начинает выделяться углекислый газ. Растворимость углекислого газа в водной фазе сыра зависит прежде всего от температуры. Ее быстрое повышение в момент насыщения сыра углекислым газом вызывает образование мелких глазков, охлаждение же сыра в этот момент приводит к исчезновению уже образовавшихся глазков. Поэтому колебания температуры в камерах для брожения и созревания сыра очень вредны.

Основные средства

Сепаратор-бактофуга REDA S.p.a.

Сепараторы-бактофуги мощностью 5 000–50 000 л/ч компании REDA S.p.a. позволяют снизить общую бактериальность в 8–9 раз. Удаляют из молока до 95–98,8 % спор и бактерий. Предотвращают позднее созревание и вспучивание твердых и полутвердых сыров. По оценкам специалистов ВНИИМ, использование бактофуги при прочих равных условиях позволяет существенно увеличить сроки хранения пастеризованных молочных продуктов, особенно в сочетании с UCS-розливом. На сегодняшний день разработаны и апробированы различные схемы использования бактофуги в технологических процессах приемки и пастеризации (стерилизации) молочного сырья. Выбор схемы зависит от задач, которые ставит перед собой предприятие. При необходимости специалисты компании «ТЕКНОПАК АХТ» предложат наиболее рациональный способ применения бактофуги.



Поставщик: ООО «ТЕКНОПАК АХТ»

Углекислый газ, находящийся близко к поверхности сыра, улетучивается, поэтому под коркой глазков не бывает. Это понятно, но почему, несмотря на образование углекислого газа, в сырном тесте часто не образуются глазки? Здесь доминирующим и подавляющим образование глазков фактором выступает состояние консистенции сыра во взаимосвязи с кислотностью. Данное положение легло в основу гипотезы, выдвинутой С. Д. Сахаровым.

Активная кислотность сыра. Для образования глазков решающим фактором является кислотность сырной массы, в частности ее pH после прессования сыра. Так, для развития пропионовокислых бактерий оптимальным является pH 5,8, минимальным – pH 5,2. Дальнейшее понижение pH сырной массы может замедлить и даже полностью приостановить образование глазков. Низкий pH также влияет на консистенцию сыра. Тесто

становится неэластичным и даже крошливым в зависимости от степени перекисания сырной массы.

Если в процессе созревания pH кислого сыра повышается и выходит на оптимальный уровень, то глазки могут образоваться позднее, но вместо глазков в лучшем случае образуются трещины, в худшем – рисунок отсутствует. Причина в том, что по мере созревания сырное тесто частично утрачивает свою эластичность.

Если сырное тесто эластичное, глазки круглые, правильной формы, если же оно хрупкое и крошливое – образуются деформированные глазки или трещины. Для того чтобы глазки имели правильную форму и не возникали трещины, образование глазков должно происходить тогда, когда сыры еще эластичны.

Регулирование кислотообразования сырной массы. Поскольку большую часть кислоты в сырной массе

бактерии вырабатывают из лактозы, выделение сыворотки из сырной массы, способствующее удалению растворенной лактозы, является одним из способов управления кислотностью.

Поскольку сыворотка оказывает на сырную массу защитное действие, способствует поддержанию температуры и содержит вещества, необходимые для метаболизма микроорганизмов, очень важно правильно определить, когда следует удалять сыворотку и в каком объеме.

Однако в отечественном сыроделии совсем не придается значения количеству удаленной сыворотки, моменту и частоте ее удаления, т. е. тому, за какое количество приемов удаляется эта сыворотка. Существует норма – 30–40 % и ее обоснование: для удобства дальнейшей механической обработки зерна. Как фактор регулирования молочнокислого брожения сыворотка

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ КАЧЕСТВА – СОХРАНЯЯ ЛУЧШЕЕ

Директор по развитию Технического сервиса компании ЗАО «Тетра Пак» Андрей Спицын отвечает на вопросы специалистов молочного производства, предлагая варианты решения актуальных производственных проблем.

Расскажите подробнее об услуге «Комплексный анализ контроля качества», каковы ее основные задачи?

Современная производственная цепочка – большой сложный механизм, где каждое отдельное звено влияет на качество выпускаемого продукта. Найти сбои в этой многофункциональной системе весьма непросто. Для этого требуется оценка работы всех ее элементов с разных точек зрения.

Не менее важно грамотно и своевременно устранить выявленные недочеты, а также постараться не допустить их повторения в будущем.

Компания Тетра Пак ставит качество и безопасность продуктов питания на первое место в списке приоритетных направлений работы и предлагает своим заказчикам воспользоваться услугой «Комплексный анализ контроля качества», которая поможет устранить проблемы в системе качества предприятия.

Основные задачи этой услуги:

- снизить риск выпуска некачественной продукции;
- выявить проблемные зоны в производственной цепочке, влияющие на качество конечного продукта;
- определить степень их критичности и приоритетность;
- разработать план практических мероприятий по устранению выявленных недостатков.

Работы проходят несколько стадий: аудит производственной цепочки и оценку контрольных точек на площадке заказчика, разработку, согласование с заказчиком и внедрение плана действий по улучшению качества с последующим мониторингом полученных результатов.

На основании проведенного аудита по каждой секции производственной цепочки составляется план конкретных мероприятий по устранению выявленных недочетов.



Все действия группируются в три категории срочности:

- а) незамедлительное устранение (непосредственно во время проведения аудита или сразу после него);
- б) краткосрочная перспектива (например, устранение при ближайшей плановой остановке линии);
- в) среднесрочная перспектива (когда требуется время на разработку решения).

Как показывает практика, выполнение такого плана не только ведет к устранению конкретных недочетов, но и снижает риск выпуска некачественной продукции в целом.

Подробнее об услугах Технического Сервиса Тетра Пак можно узнать на сайте www.tetrapak.ru (раздел Продукты и услуги / Технический Сервис).



сыроделами практически не рассматривается.

При слишком быстром нарастании кислотности сырной массы молочнокислый процесс следует регулировать количеством удаленной сыворотки и степенью раскисления оставшейся сыворотки водой. Сыродел решает, когда удалить сыворотку и внести воду: сразу все количество или отдельными порциями после постановки зерна либо во время второго нагревания, – регулируя тем самым объем молочнокислого брожения.

Отечественное сыроделие к количеству и температуре добавляемой воды относится очень осторожно: мастера-сыровары не любят раскислять сыворотку водой, опасаясь повышения влажности сырного зерна, а если и вносят воду, то не более 3–5 %, максимум 10 % с температурой не более 40–45 °С, т. е. не выше температуры второго нагревания. Считается, что горячая вода способствует завариванию сырного зерна.

В результате добавления воды в смесь сырного зерна и сыворотки снижается концентрация лактозы в разбавленной сыворотке, а также в сырном зерне, но при этом происходит повторное впитывание влаги сырным зерном. Чтобы избежать повышения влажности зерна, надо повышать температуру воды. За рубежом широко используют добавление горячей воды как метод второго нагревания.

В сырах, изготовленных с промывкой зерна, в результате потерь лактозы образуется меньше кислоты. Уровень

pH сыворотки перед посолкой обычно колеблется от 6,0 до 6,1, однако сырная масса может иметь pH 5,5–5,7 до посолки и 5,2–5,3 – после нее.

Известно, что при раскислении зерна большим количеством воды улучшается рисунок, однако консистенция сыра бывает грубая. Он медленно созревает, имеет невыраженный сырный вкус и часто горечь. Поэтому рекомендуется добавлять как можно меньше воды, особенно при изготовлении жирных сыров. Это так, если данный аспект технологии, как подчеркивал С. Д. Сахаров, рассматривать отдельно от интенсивности кислотообразования в сырной массе.

Заключение. Из анализа приведенного материала следует, что структуру сырного теста к процессу образования глазков необходимо готовить на ранних стадиях созревания, делая ее более эластичной, в меру мягкой, доступной, используя для этого не только традиционные, но и новые приемы обработки сырного зерна, например его пластификацию. С. Д. Сахаров подал идею, а мы, его ученики, приняли ее, дополнили, проверили в экспериментальных условиях и получили положительные результаты, которые подтвердили справедливость гипотезы получения гарантированного рисунка, выраженной формулой «три С» (С – стабилизация):

$$C_k + C_{pH} = C_p,$$

т. е. от стабилизации консистенции C_k через стабилизацию кислотообразования C_{pH} – к стабилизации рисунка C_p . Оформилось технологическое реше-

ние с элементами ноу-хау обработки сырного зерна для получения эластичной, в меру мягкой консистенции на ранних стадиях созревания сыра, что привело в последующем к образованию хорошо развитого рисунка.

Помимо технологических приемов большой вклад в решение обозначенной проблемы по устранению порока «отсутствие рисунка – слепой сыр» в мелких сырах внесли микробиологи института под руководством Я. Р. Кагана. Ими проведена большая работа по подбору заквасочной микрофлоры, что также обусловило стабилизацию в получении рисунка.

По результатам исследований разработаны технология и техническая документация на новый вид сыра с низкой температурой второго нагревания. Технология выработки сыра Валенталь® апробирована на сыродельных предприятиях ООО «Радонеж» (Ростовская обл.) и ООО «ЭСЗ» (Алтайский край). В промышленных сырах глазок начал формироваться на 7-е сутки (ЗАО «Радонеж», форма Степного сыра) и на 10-е сутки (ООО «ЭСЗ», форма Голландского брускового сыра). Рисунок состоял из многочисленных глазков круглой и овальной формы (диаметром 8–10 мм и более), равномерно расположенных по всей головке сыра. На фотографии представлены образцы сыра Валенталь® 20-суточного возраста, выработанного в форме Голландского брускового сыра. ●

(Список литературы находится в редакции. – Ред.)

Термоусадочные пакеты KREHALON MLF для созревания сыров

Пакеты KREHALON MLF – новое поколение термоусадочных пакетов, разработанных специально для созревания и хранения сычужных сыров. Пакеты изготавливаются в Нидерландах с использованием инновационных материалов и японских технологий. Благодаря своей многослойной структуре свободно пропускают наружу избыток углекислого газа и в то же время надежно защищают сыр от проникновения водяных паров и кислорода. Для разных сортов сыра выпускаются разные типы пакетов: MLF40 – для сыров

низким и средним газообразованием, MLF45 – для сыров с высоким газообразованием. Пакеты KREHALON MLF экологически безопасны, так как не содержат хлор, а также за счет того, что пакет имеет минимальную толщину и создает таким образом меньше отходов. Такой тонкий пакет при этом обладает высокой прочностью, благодаря входящему в состав полиэфиру. Полиэфир также придает поверхности пакета особый глянцевый блеск, что в сочетании с хорошей усадкой обеспечивает естественный привлекательный внешний вид сырной головки. Пакеты



KREHALON MLF могут поставляться наклеенными на ленту, на них возможно нанесение печати до 10 цветов.

Поставщик: компания «АЛОГОС»