

МОЛОЧНАЯ ИНДУСТРИЯ

№ 1 '2017

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ • WWW.PRODINFO.COM.UA



Официальный партнер
Indag в Украине –
компания «Штайнер-Украина»
www.steiner.com.ua
www.steiner-pumps.com
(044) 390 7338

STEINER
ENGINEERING AND CONSULTING



СУДАРСТВО И ПРАВО

«У складній ситуації слід робити хоча б маленькі, але конкретні кроки»

ПРОБЛЕМЫ ОТРАСЛИ

Мифы и реальность украинской молочной отрасли

Какой контракт выгоднее?

«Рост выручки произошел благодаря увеличению экспорта»

ОБОРУДОВАНИЕ

Применение динамических миксеров в молочной отрасли

В моде – натуральные молочные продукты

Экономическая эффективность применения вакуум-выпарных установок пленочного типа с механической компрессией

РЫНОК

21 Продукты на растительной основе и «чистые этикетки»

30 Анализ та перспективи розвитку індустрії дитячого харчування в Україні та світі

ТЕХНОЛОГИИ

36 Актуальные проблемы сыроделия

БЕЗОПАСНОСТЬ И КАЧЕСТВО

42 Упровадження систем контролю молочної продукції – запорука її якості та безпечності

48 Фальсификация молочной продукции

ИНГРЕДИЕНТЫ

50 Рекомендовано и доказано!

Редакционная коллегия:

Г.А. Ересько, Т.Л. Мостенская, Н.Ф. Кигель, А.И. Соколенко, Т.П. Пирог, Г.Е. Полищук, Е.В. Грек, Г.П. Дмитровская, Н.А. Ткаченко, Н.П. Сычевский, Ю.П. Орлюк, И.О. Романчук, Г.Н. Ножежкина, О.И. Цисарык
 Директор: Г.В. Кокін, kokin@mirupak.kiev.ua
 Главный редактор: Лилия Кравченко, lilia_k@mail.ua
 Рекламно-информационный отдел:
 Танзиля Скрипачева, manager@mirupak.kiev.ua
 Инна Болотная, inna@mirupak.kiev.ua
 Распространение:
 Елена Держач, pressa@mirupak.kiev.ua
 Дизайн, верстка: Евгений Линник

Издатель: РИА «Марко Пак»

Адрес редакции: ул. Кутузова, 18/7, офис 602, Киев, Украина, 01133
 Тел/факс: (044) 502-17-40 (многоканальный), тел: (044) 501-63-58, (044) 286-13-45
 e-mail: kokin@mirupak.kiev.ua
 www.prodinfo.com.ua

За достоверность рекламных объявлений ответственность несет рекламодатель. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов публикаций.
 Киев, РИА «Марко Пак» ©
 Свидетельство о регистрации № 21935-11835 Р от 23.02.2016 г.
 Номер подписан к печати 21.02.2017
 Формат 60x84/8 Бумага 115 г/м². Ус.-печ. лист. 9,63.
 Обл.-изд. лист. 1,29. Зам. №386/Б
 Печать: 000 «София-А», ул. Обсерваторная, 126,
 Киев, 04053, тел.: (044) 537-64-07

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЫРОДЕЛИЯ

В молочной промышленности различных стран можно отметить ежегодное увеличение объемов производства сычужных сыров. Эта тенденция сохраняет свою направленность и динамичность с середины прошлого столетия до настоящего времени

Римгаудас Раманаускас, Галина Полищук

Технология сыров базируется на биохимических и физико-химических процессах, сопровождающихся превращением составных частей молока, которые переходят в продукт и формируют его индивидуальные органолептические характеристики.

Наиболее значимы для получения сыра биохимические процессы, которые происходят под влиянием бактериальных ферментных систем и ферментов молокосвертывающих препаратов. Результатом таких изменений является распад белков на ряд азотистых веществ, из которых пептиды и аминокислоты обуславливают вкусовой фон сыров различных видов.

Гетероферментативное брожение

Как следствие жизнедеятельности молочнокислых бактерий – сбраживается лактоза, что приводит к установлению определенной реакции среды и окислительно-восстановительного потенциала, необходимых для нормального ферментативного преобразования сырной массы. В результате гетероферментативного брожения образуются продукты, участвующие в создании аромата сыра, а углекислый газ создает рисунок.

Поскольку ферментативные процессы сопровождаются образованием большого числа соединений, от количественного и качественного соотношения которых зависят вкус и аромат продукта, именно молочнокислая микрофлора является основным фактором получения продукта высокого качества. Что касается влияния других факторов (условий созревания, особенностей технологии и др.), то они ограничены вполне конкретными пределами.

Этапы созревания сыров

Итак, регулирование молочнокислого брожения является наиболее важным элементом в производстве сыров, поэтому совершенствование технологии с целью обеспечения высокого и стабильного качества продукта всегда неразрывно связано с проведением именно молочнокислого процесса. Особое внимание технологов должно быть сосредоточено на повышении качества твердых сыров с умеренным уровнем молочнокислого брожения и низкой температурой второго нагревания.

Созревание сыров неразрывно связано системой процессов, которую можно условно разделить по времени на следующие этапы:



- активное регулирование созревания, которое заканчивается посолкой головок сыра;
- созревание сыра в камерах, которое происходит как само-регулируемый процесс.

Отсюда следует, что вероятность совершенствования технологии сыров, направленного на уменьшение трудовых затрат, потерь продукта и улучшение его внешнего товарного вида, постепенно падает, начиная с начальной стадии производства.

Варианты улучшения молока-сырья

В сыроделии качество сырья имеет исключительное значение. Технологические свойства молока-сырья с точки зрения сыропригодности обуславливаются в основном зоотехническими факторами, которые влияют на химический состав, коллоидные и биохимические свойства составляющих молочных компонентов, степень бактериальной загрязненности и т.п.

Исходя из этого, в районах перспективного развития сыроделия обязательно следует изучать не только состав товарного



молока в отношении отдельных пород скота, но и специфику сезонных колебаний его химического состава.

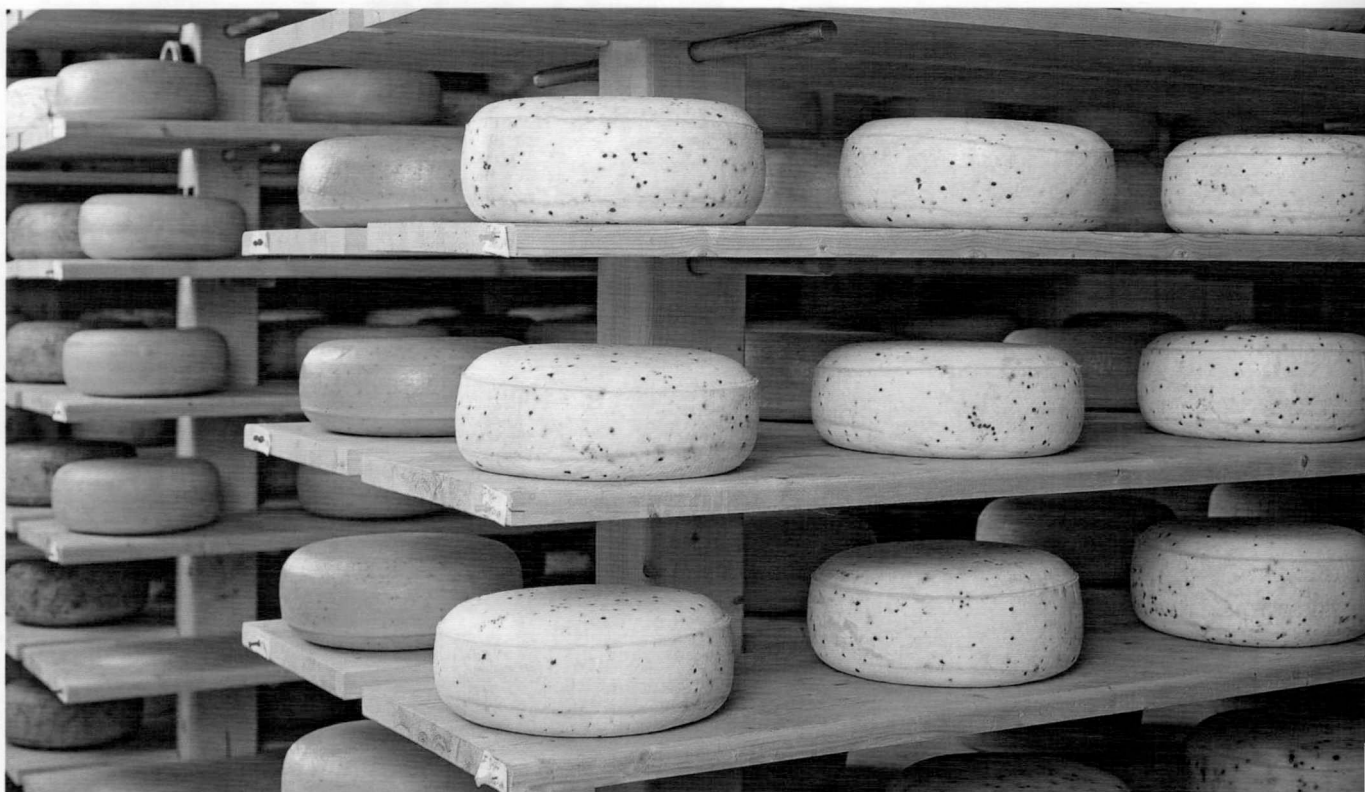
Совершенно очевидным является то, что при плохом санитарном состоянии ферм сыропригодность молока значительно ухудшается. Весьма отрицательным в этом отношении является отсутствие охлаждения молока сразу после его получения. Тем не менее, существуют определенные способы улучшения (правда, в небольшой степени) технологических свойств молока во время его промышленной переработки. Так, с этой целью широко применяют созревание молока перед переработкой, что улучшает его биологические и физико-химические свойства и способствует лучшему развитию молочнокислых бактерий, получению более плотного сгустка и некоторому ускорению распада белков во время созревания. Указанные изменения способствуют улучшению органолептических показателей зрелых сыров. На сегодня существуют и эффективно применяются различные технологические схемы подготовки молока к производству сыров.

Пастеризация не всегда эффективна!

Нельзя переоценивать значение пастеризации в уничтожении микрофлоры сырого молока. Эффективность тепловой обработки зависит от бактериальной загрязненности исходного сырья: чем большее количество микроорганизмов в сыром молоке до пастеризации, тем больше их остается в пастеризованном молоке.

Для различных партий молока качественный состав остаточной микрофлоры сильно меняется. Присутствие в молоке большого количества термостойких микроорганизмов существенно влияет на активность молочнокислых лактококков в составе используемой закваски. Это нарушает нормальный ход молочнокислого процесса, который во втором периоде созревания сыра становится преобладающим.

Среди термостойких молочнокислых бактерий встречаются такие, которые продуцируют ингибиторные термостойкие вещества, отрицательно влияющие на жизнедеятельность ароматообразующих лактококков.



Таким образом, при переработке молока с повышенной бактериальной обсемененностью после его пастеризации в сыр переходит значительное количество термостойких микроорганизмов, видовой состав которых значительно меняется, что по-разному влияет на ход созревания сыров. В таком случае невозможно существенно влиять на этот процесс. Требования к качеству сыропригодного молока такие: оно не должно содержать термостойкие бактерии в количествах, превышающих 100 тыс. клеток и 300 тыс. клеток в 1 см³ зимой и летом соответственно.

Лишь вспомогательный фактор...

В молоке, получаемом от коров, больных маститом, содержатся вещества, тормозящие развитие молочнокислых бактерий. Кроме того, его белковый и солевой составы не соответствуют подобным показателям в доброкачественном молоке. Именно поэтому маститное молоко, а также молоко, полученное от коров, которые прошли лечение антибиотиками, является несyroпригодным.

Тепловая обработка в этом случае не улучшает технологические свойства молока. Вещества, которые угнетают развитие молочнокислых бактерий, опосредованно создают условия для развития посторонних микроорганизмов и, таким образом, ухудшают качество сыра.

Микробиологические показатели молока-сырья в значительной степени зависят от условий содержания молочного стада и первичной обработки молока на фермах. Поэтому усилия работников молочной промышленности в этом направлении являются лишь вспомогательным фактором, поскольку они могут прилагать квалифицированные действия лишь для сохранения качества молока. Для более действенного влияния на качество молока-сырья нужны соответствующие экономические рычаги, в том числе на уровне государственной поддержки.

Условия успешного созревания сыра

Низкое качество сырья тормозит внедрение прогрессивной технологии в сыроделие. В первую очередь, это относится к регулированию молочнокислого процесса. При недостаточном развитии молочнокислого процесса, при активной кислотности после прессования, которая зачастую имеет значения выше 5,9 ед. рН, может быть получен сыр, в котором развиваются процессы брожения.

Во время созревания сыров в конце первой недели рекомендуемым наивысшим значением активной кислотности является величина рН от 5,4 до 5,2. Такая кислотность, с одной стороны, достаточной степени подавляет развитие посторонней микрофлоры, которая приводит к нежелательным процессам брожения, а с другой способствует формированию надлежащей консистенции сыра.

При плохом качестве сырья зачастую получают более кислый и с пониженной влажностью сыр, что отрицательно сказывается на его консистенции. В таком случае консистенция сыра становится твердой, колющейся или даже крошливой. Повышенное количество остаточной микрофлоры подавляет развитие ароматообразующих молочнокислых лактококков, в результате чего ухудшаются вкус, запах и рисунок сыра.

Роль бактериальной закваски

В технологическом процессе производства сыра роль бактериальных заквасок чрезвычайно высока и обуславливается как их качественным составом, так и количеством самой закваски, вносимой в нормализованную смесь.

Для производства сыров применяют бактериальные закваски и бактериальные концентраты преимущественно прямого внесения. В их состав включены мезофильные молочнокислые лактококки и лейконостоки. В отдельных случаях могут допо

нительно использоваться монозакваски термофильных лактобактерий.

Следует отметить чрезвычайно важное значение ароматообразующих лактококков, входящих в состав заквасок. Кроме продуцирования ароматообразующих компонентов и углекислого газа, их роль заключается в том, что они дают меньший выход молочной кислоты из лактозы – по сравнению с кислотообразующими лактококками.

Таким образом, ароматообразующие лактококки являются биохимическими регуляторами активной кислотности, которые во многом обуславливают образование нормального рисунка. Вот почему так важно во время технологического процесса стимулировать их развитие

Правильный баланс влажности

Регулирование уровня молочнокислого брожения во время обработки зерна в ванне тесно связано с регулированием количества влаги, переходящего в продукт. От количества влаги в значительной степени зависит и консистенция продукта. Так, рекомендуемая влажность сыра в кондиционном возрасте должна составлять 40-42%.

При повышении влажности сыра необходимо регулировать молочнокислый процесс, чтобы не образовалось слишком много молочной кислоты, что сказывается на кислотности готового продукта. В основном этого можно достичь понижением температуры в процессе второго нагревания и разбавлением сыворотки водой, чтобы уменьшить количество молочного сахара, являющегося резервом для образования молочной кислоты.

Следует отметить, что с повышением температуры второго нагревания жизнедеятельность молочнокислых лактококков подавляется, а остаточной микрофлоры пастеризованного молока – усиливается. Это приводит к изменению состава микробной биомассы сыров во время второго периода созревания и к изменению их вкусовых особенностей.

Лактоза в сырной массе

С повышением температуры второго нагревания понижаются содержание влаги и количество молочнокислых бактерий в сырной массе, что сопровождается ухудшением консистенции сыра. А с увеличением влажности повышается содержание молочного сахара в сырной массе и снижается значение активной кислотности.

Максимальное значение кислотности сырной массы определяется двумя факторами: количеством оставляемого в сырной массе молочного сахара; активностью ароматообразующей микрофлоры.

Таким образом, при повышении влажности в сырной массе количество лактозы должно быть приведено в определенное соотношение с ней. Количество доливаемой воды в сыворотку может достигать 25% от смеси, что зависит как от организации производственного процесса, так и (в большой степени) от соотношения белков к молочному сахару в молоке.

Частичная посолка как технология

С целью повышения влажности сыра применяется частичная посолка в зерне с рекомендуемым количеством соли 0,3-0,6 кг на 100 л смеси. Такой технологический прием повышает влажность зерна в среднем на 2% и сокращает продолжительность

последующей посолки в рассоле на 1-2 дня. Частичную посолку нужно проводить или во время второго нагревания сырного зерна, или сразу же по его окончании. Солить зерно в конце его обработки не рекомендуется, так как это может отрицательно сказаться на органолептических показателях готового продукта.

Доза поваренной соли, применяемая при частичной посолке сырного зерна, интенсифицирует деятельность молочнокислых лактококков, в результате чего увеличивается количество продуцируемых ими вкусовых и ароматических веществ. Одновременно подавляется деятельность молочнокислых палочек пастеризованного молока, что способствует понижению кислотности сыра.

Пороки консистенции сыра

Очень важна роль активной кислотности и поваренной соли в формировании консистенции сыра, которая в основном обусловлена влагосвязывающей способностью сырной массы. С повышением активной кислотности несоленой массы сыра увеличиваются ее влагосвязывающие свойства и, соответственно, улучшаются ее реологические показатели.

Если сырная масса соленая, то зона минимального набухания параказеина сдвигается в более кислую сторону. При снижении рН влагосвязывающая способность падает и проявляется положительная обратная связь в отношении свободной воды и характера микробиологических и биохимических процессов, в отличие от первого случая, когда она является отрицательной.



Гамма-Перфора

ФОРМИ ДЛЯ СИРІВ

будь-яких типів і розмірів



ТОВ «КБДВ ГАММА-ПЕРФОРА»
18000, м. Черкаси, вул. Будіндустрії, 1
Тел.: (0472) 71-63-36, (067) 473-21-14

www.gamma-perfora.com.ua
gamma-perfora@ukr.net

При повышении активной кислотности во втором случае реологические показатели сыра ухудшаются, поэтому низкий рН зрелых сыров связан с проявлением пороков консистенции (грубая, твердая, колющаяся, крошливая).

Фактура рисунка на фоне кислотности

Образование рисунка тесно связано с консистенцией: если консистенция плохая, то это приводит к нарушению процесса образования рисунка сыра. При повышенной кислотности в присутствии соли сырное тесто становится твердым и препятствует образованию глазков правильной формы.

В случае высокой кислотности, как правило, объем ароматообразующей микрофлоры меньше, и соответственно в тесте сыра появляется меньше продуцируемого ею углекислого газа, способствующего образованию рисунка. Также, при недостаточной активности микроорганизмов закваски, что вызывает снижение кислотности и активизирует развитие газообразующих бактерий может проявляться вспучивание сыра.

Регуляция процесса температурой

Какова роль посолки сыров в формировании показателей качества сыров? Кроме придания сыру необходимого вкуса, соль играет немаловажную роль в биохимическом процессе созревания, влияя на деятельность микроорганизмов.

При хорошей циркуляции рассола массовая доля соли в нем должна составлять 19-21%, поскольку потери веса продукта прямо пропорциональны концентрации. Очень важно поддерживать надлежащую температуру посолки, поскольку она влияет и на скорость просаливания, и на микробиологический процесс.

Рекомендуемая температура посолки – 10-12°C, но при условии переработки сырья высокого качества. Повышение температуры посолки приводит к увеличению кислотности сыра и ухудшению его консистенции. В случае переработки сырья низкого качества температуру посолки можно снизить до 7-10°C, что не повлияет негативно на органолептические показатели сыра.

С помощью температуры регулируют молочнокислый процесс, уменьшая возможность проявления газообразующих бактерий, которые могут вызвать пороки консистенции, а также в некоторой степени уменьшая развитие спорообразующих, выдерживающих пастеризацию посторонних микроорганизмов, снижающих рН сыра.

Влияние соли на микрофлору

Во время посолки соль концентрируется в поверхностном слое сыра и со временем, благодаря процессу диффузии, ее концентрация во время созревания выравнивается. Это является причиной того, что в начале созревания в центральной части головки влияние соли на развитие микрофлоры небольшое, в отличие от гораздо более сильного влияния температуры.

Если закваска неактивна, то сыр может получиться «слепым» (без рисунка) вследствие недостаточного образования углекислого газа. В этом случае температуру посолки следует поднять.

Рисунок наиболее интенсивно формируется на 3-4-й день после изготовления сыра и глазки, в основном, формируются на 10-15-й день созревания к моменту использования лактозы микрофлорой. После чего их форма может несколько измениться,

что требует контроля процесса образования рисунка после посолки. Излишне развитый рисунок является показателем либо использования сырья плохого качества, либо следствием его бактериального загрязнения после пастеризации в процессе технологической переработки.

Молочная кислота «в градусах»

Процесс посолки сопровождается обменом не только влаги и соли между сыром и рассолом, но и молочной кислотой, чего допускать не следует. Для этого необходимо поддерживать величину рН для рассола на уровне 5,0-5,5 (или 25-30°Т), которая подобна активной кислотности сыра.

Если использовать свежий рассол, особенно при пониженной концентрации соли, то в него начинает интенсивно переходить молочная кислота из сыра, что увеличивает потери, ухудшает просаливание и способствует образованию твердой корки.

Созревание сыров, особенно при их повышенной влажности, рекомендовано проводить при трехступенчатом температурном режиме:

- после посолки сыры выдерживают в течение 1,5 недель при температуре 10-11°C;
- в течение 2-3 недель сыры выдерживают при 12-14°C;
- температуру снова снижают до 10-12°C.

Снижение температуры созревания на третьей ступени способствует снижению образованию молочной кислоты, что имеет положительное влияние на формирование консистенции, стимулирует развитие стрептококковой микрофлоры и тормозит рост молочнокислых палочек.

Если возможность для применения ступенчатого температурного режима отсутствует, тогда весь процесс созревания осуществляют при 10-14°C.

Выводы

Таким образом, можно констатировать, что все процессы формирования вкуса, аромата, консистенции и рисунка сыров тесно связаны и переплетены между собой. Основную роль в них играет развитие молочнокислой микрофлоры, от интенсивности и направленности которого зависит качество сыра. Поэтому этот процесс требует особого внимания в технологическом процессе производства сыра.

Использованные источники

1. Мироненко И.М. Особенности процессов подготовки молока к сычужному свертыванию [Текст] / И.М. Мироненко // Сыроделие и маслоделие. – 2012. – №3. – С.35-39.
2. Скотт Р. Производство сыра. Научные основы и технологии [Текст] / Р. Скотт, Р. Робинсон, Р. Уилби // Перевод с англ. 3-го изд. Под общ. ред. Горбатовой К.К. – СПб.: Профессия, 2005. – 464 с.
3. Candioti M.S., Meinardi C.A., Zalazar C.A. Effect of heat treatments higher pasterisation on protein distribution and clotting properties of milk. – *Milchwissenschaft*, 2004, 3, 22. – P. 126-129.
4. Шульга Н.М. Розроблення технології твердих сичужних сирів з використанням бактеріальних препаратів прямого внесення: автореф. дис... канд. техн. наук: 05.18.04 / НУХТ. – К., 2004. – 18 с.
5. Tamime A.Y. Structure of Dairy Products // *Wiley-Blaaacckwell*. – 2007. – 304 p.
6. Фукс М.Л. Исследование процесса посолки сыра и разработка экспресс-метода измерения в нем концентрации поваренной соли / дисс. на соиск. уч. степени канд. техн. наук по спец. 05.18.04. – Кемерово. – 2000. – 188 с.
7. Fox P.E. Cheese. Overview. *Encyclopedia of Dairy Science (Second Edition)*. – 2011. – P. 533-543.