

УДК 637.352/.353

## НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В СЫРОДЕЛИИ

**Е. В. Ефимова**

*УП «БЕЛНИКТИММП» НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь*

*The article describes problems of cheesemaking. The ways of modern researches are given.*

Молоко и молочные продукты играют исключительно важную роль в рационе питания человека. Сыр среди них занимает особое место. Приемы его изготовления позволяют концентрировать представляющие наибольшую ценность жировую и белковую части молока, а затем сохранять этот концентрат в течение длительного периода времени [1]. Согласно научно обоснованным нормам питания (Институт питания АНМ), потребление сыра на душу населения должно составлять 6,6 кг в год [2].

В соответствии с международным стандартом все сыры, в зависимости от массовой доли влаги в обезжиренном сухом веществе, подразделяются на терочные (<51), твердые (49–56), полутвердые (54–63), полумягкие (61–69), мягкие (>67) [1, 3]. Мягкие сыры составляют особую группу. В зависимости от способа свертывания молока при получении сгустка мягкие сыры подразделяют на сычужные, сычужно-кислотные и кислотные (кисло-молочные). Мягкий сыр может быть получен с созреванием или без созревания. По характеру созревания мягкие сыры подразделяются на: почти не созревающие – свежие; созревающие при участии микрофлоры сырной слизи; созревающие при участии белой плесени, развивающейся на поверхности сыра; созревающие при участии белой плесени и микрофлоры сырной слизи, развивающихся на поверхности сыра; созревающие при участии плесени, развивающейся внутри сыра [4]. В странах с развитой сыродельной промышленностью мягкие сыры составляют 25–35% от общего объема вырабатываемых сыров [5]. Однако в настоящее время в нашей стране производство мягких, в том числе и кислотно-сычужных сыров, носит эпизодический характер. Очень мал объем их выработки, а ассортимент представлен весьма незначительным количеством.

Предполагается увеличение производства мягких сыров, обусловленное тем, что производство сыров данного вида имеет ряд преимуществ по сравнению с производством сыров твердых. В частности, оно позволяет в довольно короткие сроки значительно увеличить количество вырабатываемого сыра, кроме того, сокращаются затраты труда при одновременном снижении всех производственных издержек. Поэтому развитие производства мягких кислотно-сычужных сыров для нашей Республики актуально [6].

В то же время одной из актуальных проблем, стоящих перед пищевой промышленностью, является расширение ассортимента продукции функционального назначения. Одним из приоритетных направлений в решении данной проблемы является создание мягких кислотно-сычужных сыров лечебно-профилактического назначения. Мягкие кислотно-сычужные сыры являются хорошей основой для создания продуктов с использованием специфических групп микроорганизмов, таких как бифидофлора. Благоприятные условия их производства, а именно: длительное свертывание молока, длительное самопрессование сырной массы, повышенная влажность сыра – позволяют сделать вывод о том, что эти сыры могут быть использованы для получения продуктов с лечебно-профилактическими свойствами [7].

Проводятся исследования по разработке технологии производства сыров с растительными жирами (для сыров с низкой температурой второго нагревания), а также технологии производст-

ва маложирных [8] и комбинированных [9] сыров. Есть сведения по использованию продуктов переработки сои при производстве мягких комбинированных сыров без созревания. Доказана целесообразность замены 1/3 молочных компонентов сырья растительными при производстве сыров данного вида. Кроме того, доказана возможность использования при получении комбинированных мягких кислотно-сычужных сыров плодово-ягодного, овощного и дикорастущего сырья, а также продуктов морских промыслов, пчеловодства и др. [6].

Следует отметить, что в Европе в настоящее время актуальна тенденция придавать существующим сырам характерный, особенный букет и вкус с помощью предварительно отобранных культур или создать новые такие сыры. В технологии мягких сыров эта идея была использована для воссоздания традиционного типичного вкуса и запаха, в то время как в отношении прессованных сыров отмечается направленность на увеличение разнообразия ассортимента [3].

Относительно твердых сыров из направлений современных исследований можно выделить разработку новой технологии твердого сычужного сыра по ресурсосберегающей технологии, которая будет иметь ряд преимуществ над существующими (в первую очередь это улучшение экономических показателей за счет регулирования продолжительности созревания, а также более рациональное использование сырья за счет использования всех составных частей молока). Кроме того, проводятся исследования по разработке технологии сыров с чеддаризацией и плавлением сырной массы, которая позволяет исключить наиболее трудо- и энергоемкие операции, такие как прессование, посолка в соляном бассейне, длительное созревание [2].

Поскольку отмечена актуальность развития производства мягких сыров (в том числе и кислотно-сычужных), более подробно остановимся на сырах данного вида.

При кислотно-сычужном свертывании молока образование сгустка вызывают молокосвертывающие ферменты и молочная кислота. Степень воздействия каждого из них, продолжительность процесса, характер сгустка, а также его свойства зависят от количества и свойств используемых агентов. К основным факторам, определяющим формирование мягких кислотно-сычужных сыров, относятся: состав и свойства перерабатываемого молока; технологические режимы подготовки молока к переработке (пастеризация и созревание молока, нормализация его состава); микробиологические аспекты выработки сыров; кислотно-сычужное свертывание молока; режимы обезвоживания кислотно-сычужного сгустка; условия формования, прессования, посолки и хранения сыра [6]. Ниже рассмотрены некоторые из этих факторов.

От состава и свойств молока зависит направление технологического процесса производства сыра и развитие микробиологических и биохимических процессов, в результате которых создается вкусовой букет, свойственный сыру того или иного вида [3]. В связи с этим проводятся исследования, направленные на разработку новых и усовершенствование уже существующих методов контроля качества молока, идущего на производство сыра.

Многочисленные исследования направлены на исследование роли тепловой обработки молока при производстве сыров, в том числе мягких кислотно-сычужных сыров. Так доказана перспективность высокотемпературной пастеризации молока при выработке мягких кислотно-сычужных сыров. Она позволяет более эффективно использовать сывороточные белки и улучшает технологические свойства кислотно-сычужных сгустков. Установлено, что переработка молока, пастеризованного при 95 °С, в сравнении с молоком, пастеризованном при 75 °С, увеличивает выход сыра на 8,2% [6].

Есть результаты исследований, которые показывают, что температура пастеризации молока существенно влияет на сычужную свертываемость молока. Так, если процесс образования сычужного сгустка из сырого молока занимал 15 мин, то образование сгустка из этого же молока, пастеризованного при 65 °С, продолжалось 20, при 75 °С – 30, при 85 °С – 45 и при 95 °С – 70 мин. Лучшей синергической способностью обладали сгустки, полученные при низкотемпературной обработке молока. Высокотемпературная обработка тормозила отделение сыворотки. Однако отмечено, что при сычужном свертывании сгустки хорошей структуры и плотности получаются из сырого молока, прошедшего низкотемпературную обработку, а при кислотном свертывании – из молока после высокотемпературной тепловой обработки [10].

Значительное внимание уделяется изучению особенностей кислотно-сычужного свертывания молока. Установлено влияние видового состава заквасок на качество сыра. Лучшие результаты

получены при использовании заквасок молочно-кислых стрептококков. Одновременно со стрептококковой молочно-кислой микрофлорой при выработке мягких кислотно-сычужных сыров (как было отмечено выше) возможно использование бифидобактерий, ацидофильной палочки и другой микрофлоры, придающей продукту лечебно-профилактические свойства. Разработана технология новых видов мягких кислотно-сычужных сыров, в состав которых входят бифидобактерии и ацидофильные палочки (сыр «Ацидобифилиновый»), а также бифидобактерии и молочно-кислые стрептококки (сыр «Бифилиновый»). Лечебно-профилактические свойства новых видов сыров обусловлены наличием в их составе живых клеток бифидобактерий. В свежеприготовленных образцах сыра «Ацидобифилиновый» концентрация бифидобактерий составляла  $2,4 \cdot 10^{11}$  КОЕ/г, а в сыре «Бифилиновый» –  $2,0 \cdot 10^{10}$  КОЕ/г. Изучено влияние вида закваски на процесс производства мягких сыров [7]. Исследования по использованию двух видов комбинированных заквасок 1 (*B. longum* и *L. plantarum* в соотношении 4:1) и 2 (*B. longum* и *L. casei* в соотношении 8:1) показали, что использование новых видов заквасок не оказывает существенного влияния на продолжительность свертывания молока [11].

Особое внимание при выработке мягких кислотно-сычужных сыров уделяется процессам самопрессования сырной массы и посолки сыра. Изучение микробиологических и физико-химических процессов, происходящих на стадии самопрессования сыра, позволило доказать, что, управляя процессом самопрессования, можно регулировать уровень молочнокислого процесса и обезвоживания сырной массы [6]. Проводятся исследования различных способов и режимов посолки. Получены результаты, показывающие, что при выработке мягких кислотно-сычужных сыров лучшие результаты получаются при посолке в зерне. Данный способ признан более эффективным, технологичным, позволяющим получать продукт хорошего качества [6].

Таким образом, проанализировав представленный материал, можно сделать вывод о множестве направлений исследования в области сыроделия.

### Литература

1. Производство сыра: технология и качество / Пер. с фр. Б.Ф.Богомолова; Под ред. и с предисл. Г. Г. Шилера. – Москва: Агропромиздат. – 1989. – 496 с.
2. Что мы знаем о сыре // Молочная промышленность. – 1997. – № 2. – С. 2.
3. Колбасюк В. Ф. Закваски, ферменты и культуры для сыроделия в Европе. Современные тенденции развития // Переработка молока. – 2005. – № 6. С. 26–28.
4. Макарыш А. М. Производство мягких сыров. – Москва: Пищевая промышленность. – 1971. – 128 с.
5. Хамагаева И. С., Данилов М. Б., Белозерова Л. М. Мягкий сыр, обогащенный бифидобактериями // Сыроделие. – 1998. – № 2. – С. 16–17.
6. Бобылин В. В. Мягкие кислотно-сычужные сыры нового поколения // Тез. докл. научно-практической конференции // Современные технологии пищевых продуктов нового поколения и их реализация на предприятиях АПК» (г. Углич, ВНИИМС). – Россельхозакадемия, 2000. – С. 55–58.
7. Кригер О. В., Еремина И. А. Новые виды мягких сыров лечебно-профилактического назначения // Сыроделие и маслоделие. – 2001. – № 5. – С. 12–13.
8. Трумен Р. Маложирные сыры на рынке // Сыроделие и маслоделие. – 2004. – № 5. – С. 20.
9. Лепилкина О. В., Чубенко А. В., Шергина И. А. Особенности технологии сыров с растительными жирами // Сыроделие и маслоделие. – 2004. – № 5. – С. 29–30.
10. Бобылин В. В. Исследование роли тепловой обработки молока при производстве мягких кислотно-сычужных сыров // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1997. – № 4. – С. 52.
11. Данилов М. Б., Молчанова Е. Д. Влияние вида закваски на процесс производства мягких сыров // Сыроделие и маслоделие. – 2001. – № 5. – С. 30–31.