УДК 637.333.8

Интенсификация процесса производства Российского сыра на вертикальных формовочных аппаратах

Л. А, ОРЛОВ, В. Л. ЯРОВОЙ кандидаты техн. наук,
М. В. ПАНЧУК, Киев, технол. ин-т пищ. пром-сти

Существенным фактором в повышении эффективности производства и улучшении качества готовой продукции является организация непрерывных технологических процессов за счет повышения степени их механизации и автоматизации.

При насыпном способе формования Российского сыра смесь сырного зерна с сывороткой из сыродельных аппаратов подается через сывороткоотделитель в пресс-формы, расположенные на столах-тележках. Этот процесс трудоемкий, включает ручные операции и имеет ряд существенных недостатков — неполное отделение сыворотки и ее потеря, отсутствие устройства для подпрессовки при формовании, разная высота заформованных головок, неравномерное распределение влаги по высоте головок сыра и др.

Более совершенным способом является формование сырной массы в вертикальных формовочных аппаратах, в которых образуется монолитный пласт под действием веса столба сырной массы.

Отделение сыворотки при формовании и прес совании сырной массы является важным фактором процесса производства сыра.

Согласно требований технологической инструкции по производству твердых сычужных сыров, после разрезки сгустка и частичной постановки зерна удаляется до 30 % сыворотки, перед вторым нагреванием — еще 20—30 % сыворотки от общего количества смеси. Таким образом, в формовочный аппарат поступает смесь сырной массы и сыворотки в соотношении 1 : 3. Значительная часть сыворотки удаляется в верхней части перфорированной вставки формовочного аппарата, а остальная — по мере уплотнения сырной массы в процессе соединения сырных зерен, под действием постепенно увеличивающегося давления, создаваемого столбом сырной массы.

Одним из основных показателей эффективности работы формовочного аппарата является получение одинаковых по высоте головок сыра с равномерным содержанием влаги и характерной замкнутостью поверхности. Головки сыра с различными размерами по высоте отличаются массой и вызывают значительные неудобства при по- солке и выдержке. Это влияет и на созревание сыра. По результатам проведенных экспериментов установлено, что при формовании головок сыра на барабанных сывороткоотделителях сыры более крупных размеров выходят брожеными, тогда как стандартные в норме.

Как известно, Российский сыр имеет повышенный уровень молочнокислого брожения, pH свежеотпрессованного сыра составляет 5,2—5,25, а время прессования 8—16 ч, что усложняет производство Российского сыра в перфорированных формах. Опыты, проведенные по бессалфеточному прессованию данного сыра с применением разных прессующих нагрузок от самопрессования до давления 5- 10^4 Па в течение 1—8 ч показали, что без предварительного спластования сырной массы нормально отпрессовать и хорошо замкнуть поверхность головок сыра не удается [1]. Рыхлая и неоднородная сырная масса в первый момент прессования воспринимает давление неравномерно — более плотные участки массы находятся под большим давлением, а менее плотные — под меньшим. Это приводит к тому, что на одних участках сырная масса значительно запрессовывается в дренажный материал, а на других остается недопрессованной. Для повышения связанности сырных зерен перед прессованием увеличивают продолжительность самоподпрессовки сырной массы в прессовальных формах.

Применение вертикального формовочного аппарата марки РЗ-ОСО для формования Российского сыра позволяет исключить процесс самопрессования, так как образование пласта происходит в вертикальной колонне. Благодаря непрерывному процессу в замкнутой системе и обеспечению подачи смеси сырной массы и сыворотки с одинаковым составом заформованные головки сыра получаются со стабильным содержанием влаги и сухих веществ.

Важным условием нормальной работы формовочного аппарата является качество сырного зерна и готовность его к формованию. Если формование сырной массы начать из недостаточно обсушенного зерна, то головки сыра после выхода из формовочного аппарата непрочные (студнеобразные). Высота их непостоянная, а поверхность рыхлая. После прессования такой сыр содержит избыточное количество влаги (примерно 45-47 %).

При пересушке зерна влажность сырной массы значительно снижается, в результате чего зерна теряют способность склеиваться и головки также становятся

непрочными, а в процессе прессования сращивание сырных зерен происходит с меньшей скоростью, что увеличивает время прессования даже при применении больших нагрузок.

Необходимым условием для нормального отделения сыворотки является сохранение сырной массой постоянной температуры, так как при остывании замедляются молочнокислое брожение и повышение ее кислотности [2]. При этом, сырные зерна становятся более упругими, теряют способность изменять форму и заполнять межзерновые промежутки. Кроме того, они плохо склеиваются из-за наличия на их поверхности тончайших пленок сыворотки.

При формовании сыра в вертикальном формовочном аппарате температура сырной массы, поступающей в загрузочный бункер, и температура головок заформованного сыра практически одинакова и поддерживается в пределах 41 °С. Поэтому отформованный сыр получается хорошего качества. Перепад температур в этом случае наблюдается только в начальный период работы и не превышает 1,5 °С. Для устранения этого явления аппарат перед началом работы необходимо прогревать горячей водой.

При выработке различных видов сыра технологической инструкцией предусматривается определенный оптимальный размер сырных зерен и принято, что от этого зависит прежде всего обезвоживание сырной массы [3].

Размер готового к формованию зерна для Российского сыра составляет 5—6 мм. При формовании его в вертикальном формовочном аппарате постановка более мелкого зерна снижает содержание влаги в сыре после формования, увеличивает содержание сырной пыли и унос ее при отделении сыворотки, что приводит к залипанню отверстий перфораций вставки, а в дальнейшем ухудшает консистенцию и рисунок готового продукта. Постановка более крупного зерна (7— 8 мм) в некоторой степени повышает содержание влаги в сыре и приводит к образованию непрочной формы, что в дальнейшем сказывается на консистенции и рисунке сыра.

Результаты проведенных исследований показывают, что немаловажное значение в обезвоживании сырного зерна имеет кислотный фактор. Сырный сгусток, полученный из зрелого молока быстрее отделяет сыворотку, чем выработанный из незрелого. Кроме того, молоко с низкой кислотностью образует сгусток, из которого сыворотка выделяется медленно. При производстве Российского сыра, кислотность смеси перед свертыванием должна быть не более 21—22 °Т. Повышение кислотности до 23—25 °Т приводит в начале обработки сырного сгустка к интенсификации выделения влаги из зерна, а в дальнейшем к залипанню отверстий фильтрующего элемента формовочного аппарата. Это объясняется тем, что при повышении кислотности сырная масса приобретает повышенные пластические свойства, становится мягкой, податливой и в значительной мере теряет упругость [1]. Под действием верхних слоев такая масса затекает в отверстия перфорации фильтрующего элемента и зависает в формовочном аппарате. При этом высота выпрессовок в нижней части аппарата достигает 0,7 мм. Поэтому для нормального протекания процесса формования Российского сыра в вертикальном формовочном аппарате кислотность смеси перед свертыванием не должна превышать установленного стандарта.

Исходя из проведенных исследований и с учетом технологических особенностей Российского сыра, рекомендуется следующий технологический режим для формования его в вертикальном формовочном аппарате при непрерывной работе:

высота столба сырной массы в колонне, мм 1350—1400
продолжительность цикла заполнения одной формы, с..... 12—15
продолжительность цикла формования одной головки, с 120—135 давление на пласт перед выгрузкой, МПа..... 0,016
содержание влаги после формования, %..... .... 48—49

Вертикальный формовочный аппарат внедрен на Новгород-Северском сыродельном заводе. Внедрение его позволило механизировать трудоемкую операцию наполнения форм, исключить операцию самопрессования сыра, устранить потери сыворотки, улучшить санитарно-гигиенические условия труда в цехе.

По качественным показателям сыр, формуемый на вертикальном формовочном аппарате, соответствует требованиям стандарта, имеет характерный рисунок, стабильное содержание влаги и сухих веществ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Табачников В. П., Оноприйко А. В. Влияние технологиче ских режимов выработки сырного зерна на процесс затекания в перфорации II Тр. ВНИИ масла и сыра.— 1973.— Вып. 12,—С. 71—72.
2. Технология молока и молочных продуктов / С. В. Пара- щук, М. М. Казанский, А. Н. Королев, М. С. Коваленко.— М.: Пищепромиздат, 1949. — 325 с.
3. Диланян З. Х. Сыроделие.— М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1984.— 278 с.