

УДК 637.3

Способы посолки термокислотного сыра

Калмыкова А.Ф. Nutochka19@bigmir.net
Институт продовольственных ресурсов НААН
02660, Украина, г. Киев, ул. М. Расковой, 4а

Исследовано способы посолки термокислотных сыров с ферментацией сырной массы. Установлено влияние способов посолки на физико-химические и органолептические показатели данных сыров.

Ключевые слова: сыр термокислотный, рассол, сухая посолка, инъекция, полная посолка в зерне.

Ways to salting of cheese thermoacid

Kalmykova A.F.
Institute of Food Resources NAAR
02660, Ukraine, Kiev, M.Rascova str., 4a

Research ways of salting thermoacid cheeses with fermentation of the curd. Establish the effect of salting methods on the physico-chemical and organoleptic characteristics these cheeses.

Keyword: cheese thermoacid, brine, dry salting, injection, full salting in the curd.

Соль в сырной массе – является необходимым компонентом готового продукта. Она принимает непосредственное участие в формировании вкуса и консистенции, регулирует микробиологические, биохимические и физико-химические процессы при выработке и созревании сыра и тем самым косвенно влияет на показатели качества [1].

Существует несколько способов посолки сыра: частичная или полная посолка в сырном зерне, рассоле, инъекцией, натиранием сухой солью или соляной гущей.

Сущность полной посолки сыра в зерне заключается в том, что в сгусток отделенный от сыворотки добавляют поваренную соль с таким расчетом, чтобы его концентрация в готовом продукте соответствовала установленным требованиям к зрелому сыру, смесь вымешивают в течение 20 ± 5 минут с поваренной солью и далее

формируют головки сыра. Полная посолка в сырном зерне увеличивает влагоудерживающую способность сырной массы [2, 3]. Преимущество этого способа: поваренная соль сразу равномерно распределяется по всей сырной массе, что приводит к равномерному созреванию сыра, не требует соляных бассейнов, способствует сокращению затрат ручного труда и времени, лучшим возможностям механизации производства [2, 3].

Разработан способ посолки инъекцией рассола в сформированные головки сыра во время или после прессования (самопрессования). При этом, рассол вводят в сформированные головки сыра через полые иглы, которыми прокалывают сырную массу или способом инъекции рассола под давлением в головки сыра с помощью форсунок [4]. Применение этих способов способствует быстрому проникновению соли во внутренние слои сыра и исключает получение соленой сыворотки.

Используют также и сухую посолку [2], при этом поваренной солью натирают поверхность головки сыра после самопрессования или прессования. В процессе диффузии в течение нескольких дней соль постепенно проникает внутрь сырной головки. В основном такой способ посолки применяют в производстве мягких сыров.

Электрофоретические исследования показывают, что содержание поваренной соли в сырной массе в первую очередь влияет на протеолиз α_{s1} -и β -казеина [1]. Также поваренная соль способствует интенсивному накоплению водорастворимых белковых компонентов с высоким молекулярным весом и одновременным уменьшением количества азотистых веществ с низким молекулярным весом. Содержание поваренной соли в сырной массе является одним из регуляторов процесса созревания сыра, принимая участие в формировании видовых особенностей готового продукта.

Наиболее распространенным способом посолки сыров является посолка в водном растворе поваренной соли концентрацией от 18 % до 24 % при температуре от 8 °С до 12 °С. В сравнении с другими, этот способ позволяет рационально использовать соль и уменьшить воздействие осмотического давления, подавляет микрофлору продукта [1]. Однако, многократное использование рассола снижает в нем концентрацию соли и он обогащается растворимыми формами белковых веществ и лактозой, что создает благоприятные условия для развития гнилостной микрофлоры, приводит к порче рассола и проявления пороков в сыре.

Процесс просаливания сыра имеет анизотропный характер, то есть во время посолки в его внешнем слое концентрируется большое количество соли, которая неравномерно распределяется на начальных этапах и лишь в процессе дальнейшего созревания происходит условное выравнивание ее концентрации в основной части сыра [5].

Во время посолки и дальнейшем созревании сыра происходят взаимосвязанные процессы: диффузия соли в сырную массу, осмотический перенос воды из сыра в рассол, обезвоживание и набухание сырной массы, взаимодействие соли с белковыми веществами сырной массы и другие [1, 5].

Установлено, что диффузия поваренной соли в сырную массу является длительным процессом и для каждого вида сыра имеет свои специфические особенности. Интенсивность диффузии зависит от отношения содержания жира и влаги к содержанию сухих обезжиренных веществ [1, 5]. Размеры головок сыра и их удельная поверхность также играют важную роль в посолке. Интенсивность абсорбции поваренной соли увеличивается с увеличением соотношения поверхности к объему частиц сгустка, которые просаливаются, в частности головок сыра [1].

Наряду с указанными выше факторами на содержание соли и на скорость просаливания сыра влияет начальная влажность после самопрессования и продолжительность посолки. Чем выше содержание влаги в сыре перед посолкой, тем интенсивнее протекают диффузионные процессы, и соль быстрее проникает внутрь.

Цель исследований – установить влияние способов посолки термокислотного сыра с ферментацией сырной массы на физико-химические и органолептические показатели.

Материалы и методы исследования. Объектами исследований были способы посолки ферментированных термокислотных сыров, в которых контролировали физико-химические и органолептические показатели. Во время исследований контролировали активную кислотность сырной массы, титруемую кислотность рассола и температуру рассола. В исследуемых образцах сыров определяли массовую долю влаги, активную кислотность, содержание хлорида натрия и проводили органолептическую оценку сыров. В работе применяли традиционные физико-химические и органолептические методы исследований.

Массовую долю влаги определяли методом высушивания навески в сушильном шкафу по ГОСТ 3626-73. Активную кислотность определяли электрометрическим методом по ГОСТ 26781-85 с помощью рН-метра с погрешностью измерения 0,05 ед. рН и содержание хлорида натрия – ГОСТ 3627-81.

Результаты исследований. В процессе исследований определили влияние способов посолки термокислотного сыра с ферментацией сырной массы на физико-химические и органолептические показатели.

Из анализа литературных источников мы выбрали такие рациональные способы посолки данного вида сыра: полная посолка в сырном зерне, посолка в рассоле, натирание сухой поваренной солью и инъекция рассола внутрь головки сыра.

В процессе исследований сгусток полученный термокислотным свертыванием белков молока, был разделен на четыре части, каждую из которых солили следующим образом: 1 – полная посолка сгустка в сырном зерне, 2 – натирание сырной головки сухой поваренной солью, 3 – в рассоле и 4 – инъекция рассола с прокалыванием иглами. Сыр выдерживали до равномерного распределения соли в массе головки, после чего сыр помещали в среду ферментации.

Полную посолку сгустка в сырном зерне проводили после отделения от сыворотки. Вымешивали 10-15 минут и формировали головки сыра. Самопрессование проходило 3-е суток. После этого сыр ферментировали. Перед внесением поваренной соли массовая доля влаги составила 60,57 %, активная кислотность – 5,97 ед. рН, масса сгустка составляла 658 г. Этот способ посолки достаточно эффективен и имеет преимущества. Одним из них является равномерное распределение соли в массе сгустка. При применении полной посолки в сырном зерне массовая доля хлорида натрия в водной фазе сыра перед ферментацией составляла 4 %, в готовом продукте 2,6 %.

Изменение физико-химических показателей термокислотных сыров в процессе полной посолки в зерне приведены на рис. 1. Результаты исследований показывают, что содержание влаги сформированного сыра в процессе посолки снизилась незначительно, (до 58,74 %) и не повлияла на консистенцию и органолептические показатели готового продукта. Активная кислотность сформированной головки сыра нарастала интенсивнее, чем при других способах посолки.

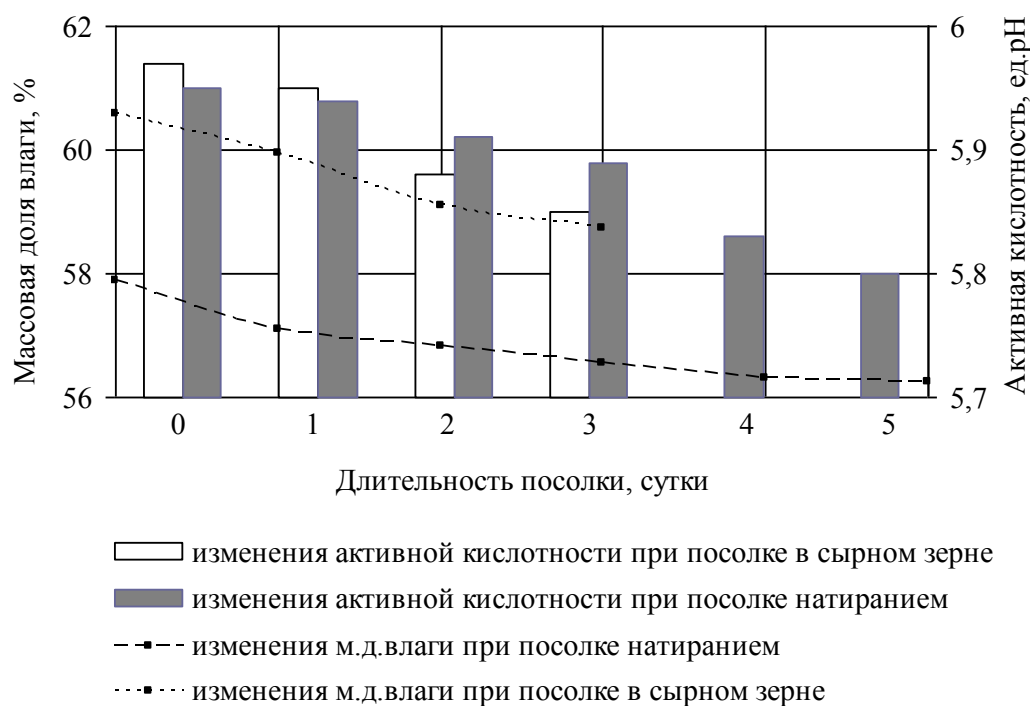


Рис. 1. Изменения физико-химических показателей термокислотных сыров при посолке в сырном зерне и натиранием сухой поваренной солью

Основным способом посолки мягких сыров можно считать натирание головки сыра сухой поваренной солью. Перед натиранием массовая доля влаги в сыре составляла 57,88 %, активная кислотность – 5,95 ед. рН, масса головки была 615 г. Во время посолки на поверхность головки сыра наносили 44 г поваренной соли. На поверхности образовывался солевой раствор, который способствовал диффузии соли внутрь головки сыра благодаря перемещению влаги из сырной массы на ее поверхность под действием осмотического давления. Поверхность сыра контактирует с перенасыщенным раствором соли несколько дней, что приводит к сжатию и обезвоживанию поверхностного слоя головки сыра, а процесс диффузии соли является менее интенсивным по сравнению с посолкой в рассоле [1].

Результаты исследований показывают (рис. 1), что массовая доля влаги термокислотного сыра снижалась незначительно, на пятые сутки она составляла 56,24 %. Активная кислотность сырной массы на протяжении посолки изменилась на 1,64 %, что характеризует нормальное течение молочнокислого процесса термокислотных сыров.

Для посолки в рассоле использовали рассол с концентрацией поваренной соли 18 %. Перед погружением в рассол измеряли массовую долю влаги сформированного сыра, которая составляла 57,88 %, активную кислотность сыра – 5,95 ед. рН и рассола – 5,2 ед. рН. Изменения массовой доли хлорида натрия в сыре измеряли каждые 4 часа. Температура рассола составляла 10-12 °С. Посолка в рассоле длилась в течение 16 часов, затем сыр обсушивали и направляли на ферментацию.

После посолки в рассоле массовая доля влаги сырной массы увеличилась и в конце посолки составила 58,55 %. Во время обсушивание сыра она постепенно снижалась.

Результаты исследований показывают (рис. 2), что содержание влаги в этом сыре значительно выше, чем в сырах, изготовленных с другими способами посолки, что значительно улучшает органолептические показатели готового продукта. Активная кислотность сформированной головки нарастала умеренно и в конце посолки составляла 5,52 ед. рН.

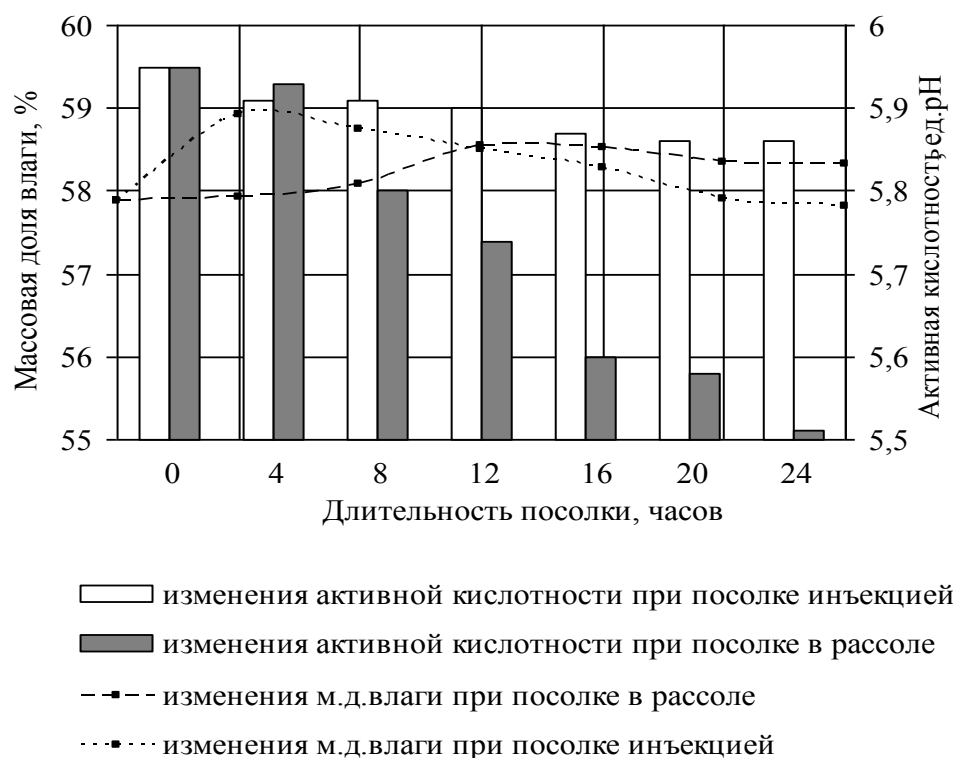


Рис. 2. Изменения физико-химических показателей термокислотных сыров при посолке в рассоле и инъекцией рассола внутрь головки сыра

В процессе исследований при посолке сыра способом инъекции рассола через полые иглы внутрь головки определяли содержание хлорида натрия в сыре каждые 4 часа до установления массовой доли соли 2 %. Также определяли массовую долю влаги и активную кислотность сыра.

Во время посолки инъекцией рассола внутрь головки сыра массовая доля влаги сырной массы резко увеличивалась в начале процесса. В дальнейшем в результате диффузии рассола в сырную массу она постепенно уменьшалась. Активная кислотность нарастала медленно, что является преимуществом этого способа. После инъекции рассола в головку сыра массовая доля поваренной соли за сутки равномерно распределялась в ней по всему объему и составила 2,1 %.

После посолки сыры направляли на ферментацию с дальнейшим созреванием. Затем проводили органолептическую оценку каждой головки сыра. Результаты органолептической оценки термокислотных сыров с ферментацией сырной массы приведены в табл. 1.

Таблица 1

Органолептическая характеристика опытных образцов термокислотных сыров с ферментацией сырной массы

| Способ посолки | Характеристика готового продукта |
|---|--|
| Полная посолка в сырном зерне | Чистый кисломолочный, в меру солёный, консистенция плотная, легко режется |
| Натирание поверхности сыра поваренной солью | Чистый кисломолочный, неравномерно просоленный, по краям излишне солёный, консистенция крошливая, чувствуется горечь |
| Посолка в рассоле | Чистый кисломолочный, неравномерно просоленный, консистенция мягкая, выделяется влага |
| Посолка инъецией рассола иголковым способом | Чистый кисломолочный, равномерно просоленный, консистенция плотная с отверстиями от проколов иглой |

Процесс ферментации для всех сыров проводили при одинаковых условиях.

ВЫВОДЫ: Учитывая результаты исследования, выбран способ посолки термокислотных сыров с ферментацией сырной массы – способ полной посолки в сырном зерне. При этом способе соль в массе распределяется равномерно, процесс ферментации проходит быстрее, а органолептические показатели выше, чем при других способах посолки. Способ инъекции рассола внутрь головки сыра также дает положительные результаты, но он требует использования дополнительного оборудования, что в промышленных условиях нецелесообразно.

Список литературы:

1. Гудков А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты / А.В.Гудков. – М.: ДеЛи принт, 2003. – 800с.
2. Смирнова И.А. Технология молока и молочных продуктов. Сыроделие / И.А.Смирнова, Т.Л.Остроумова. – Кемерово: КемГИИП, 2006. – 96 с.
3. Guinee T.P. Salting and the role of salt in cheese / T.P.Guinee // International Journal of Dairy Technology. – 2004. – Vol. 57. – Issue 2-3. – P. 99-109.

4. Massimo Todaro Effect of different salting technologies on the chemical and microbiological characteristics of PDO Pecorino Siciliano cheese / M. Todaro, N. Francesca, St. Reale and at. all // European Food Research and Technology. – 2011. – Vol. 233. – Issue 6. – P. 931-940.

5. Mamdouh El-Bakry Salt in cheese: A review / El-Bakry Mamdouh // Current Research in Dairy Sciences. – 2012. – Vol. 4. – P. 1-5.