

УДК 637.3

## Способы посолки термокислотного сыра

Калмыкова А.Ф. [Nutochka19@bigmir.net](mailto: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  $20 \pm 5$  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  $\alpha_{s1}$ -и  $\beta$ -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.

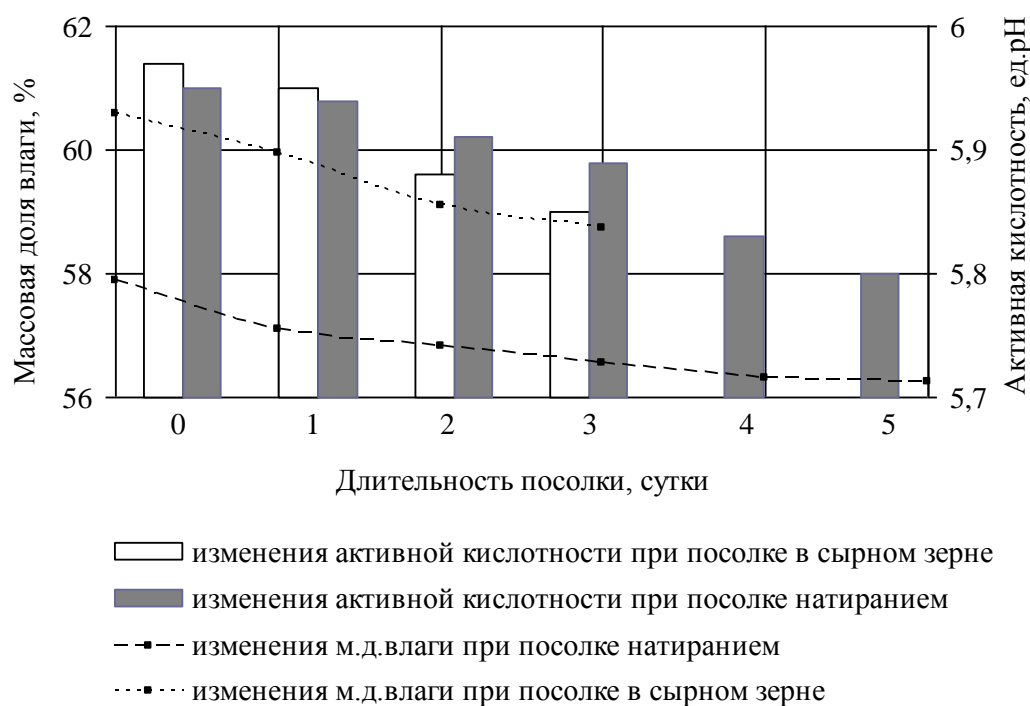


Рис. 1. Изменения физико-химических показателей термокислотных сыров при посолке в сырном зерне и натиранием сухой поваренной солью

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.

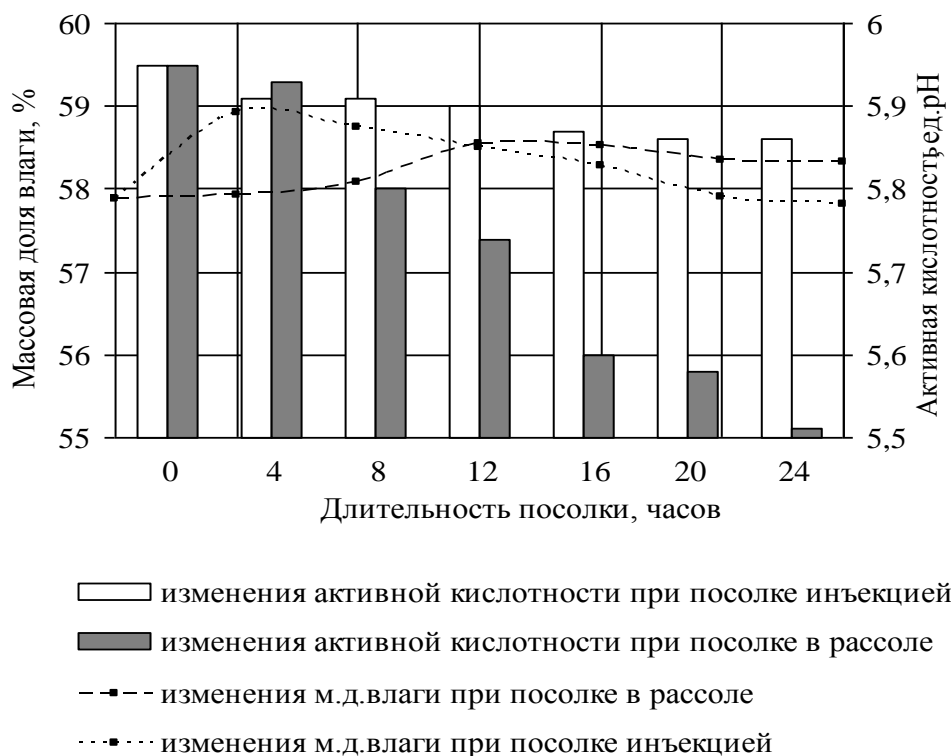


Рис. 2. Изменения физико-химических показателей термокислотных сыров при посолке в рассоле и инъекцией рассола внутрь головки сыра

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 игольковым 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.