

Л.А.Остроумов, Е.А. Николаева

ИССЛЕДОВАНИЕ АНИЗОТРОПНОСТИ СОСТАВА И СВОЙСТВ СЫРОВ В ПРОЦЕССЕ ИХ СОЗРЕВАНИЯ

Исследовано послойное распределение соли и влаги по монолиту бруска при созревании сыров «Голландский брусковый» и «Советский» в зависимости от способа ухода (традиционный в полимерной пленке). Доказано, что созревание в полимерной пленке способствует более равномерному распределению составных компонентов в сыре, улучшает качество продукта и увеличивает его выработку из единицы сырья.

Анизотропия, сыр, соль, влага, пленка, вкус, запах, консистенция, концентрация, водная фаза..

Просаливание сыра и распределение влаги в сырной массе изучали многие исследователи, что указывает на важность этих процессов (В.П. Табачников, И.И. Климовский, В.К. Неберт, В.И. Алексеев, Л.А. Остроумов, А.Н. Андреев, А.А. Майоров, Н.И. Дунченко и другие) [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Однако в большинстве исследований изучение проводилось без достаточной взаимосвязи с другими процессами. Кроме того, многие исследователи ограничивались малым количеством проб.

В качестве объектов исследований взяты сыры «Советский», представляющий брусок длиной $l = (48 \pm 2)$ см, шириной $d = (20 \pm 2)$ см и высотой $h = (14 \pm 1)$ см и «Голландский брусковый» - длиной $l = (28 \pm 2)$ см, шириной $d = (14 \pm 2)$ см и высотой $h = (10 \pm 1)$ см, созревающие при двух способах ухода: традиционном (мойка, обсушка, наведение поверхностного слоя и парафинирование) и созревание в пакетах из полимерной пленки «Криовак».

Сыр «Голландский брусковый» исследовали в возрасте 5, 15 и 60 суток, а сыр «Советский» - в возрасте 10, 25, 50 и 90 суток.

Отбор проб твердых сычужных сыров и подготовку их к анализам осуществляли в соответствии с ГОСТ 13928-84 и ГОСТ 26809-86.

Схема отбора проб приведена на рисунке 1.

Брусок сыра делили тремя плоскостями симметрии на восемь одинаковых частей (квадрантов). Благодаря симметрии сырного бруска, достаточно было исследовать координатную зависимость концентраций лишь для одного из восьми его квадрантов. Выбранный квадрант делили на 32 равные части (пробы), каждой из которых присваивался номер, характеризующий ее положение в сырном бруске.

Исследования показали, что в первом слое сыра «Голландский брусковый» после посолки было сосредоточено 47,1 %, а сыра «Советский» - 42,4 % поваренной соли от общего ее количества в продукте. В тот же период в четвертом (центральный) слое содержалось у сыра «Голландский брусковый» - 11,5 %, а у сыра «Советский» - 12,1 %.

По мере созревания сыра происходит диффузионный перенос части соли из наружных слоев во внутренние. Однако скорость переноса соли зависит от способа ухода за сыром при созревании. В вариантах с традиционным способом ухода она идет медленнее, чем в сырах, созревающих в пле-

ночных пакетах. Так, соотношение в содержании соли между первым и четвертым слоями у сыра «Голландский брусковый» в 15-суточном возрасте, созревавшем с использованием традиционной технологии, равнялось 3,0, а у сыра, созревшего в пленке - 2,5. В 30-суточных сырах эти соотношения соответственно равнялись 2,1 и 1,4, а в сырах 60-суточного возраста - 1,26 и 1,12 (рис. 2).

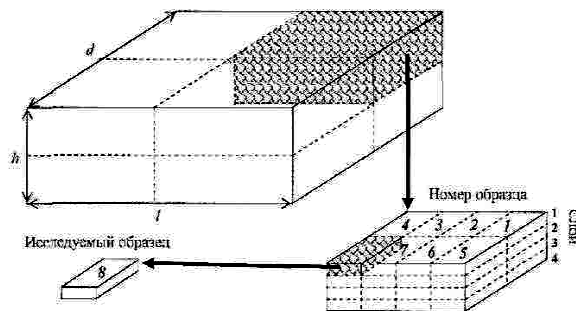


Рис. 1. Разрезка брускового сыра для приготовления исследуемых образцов

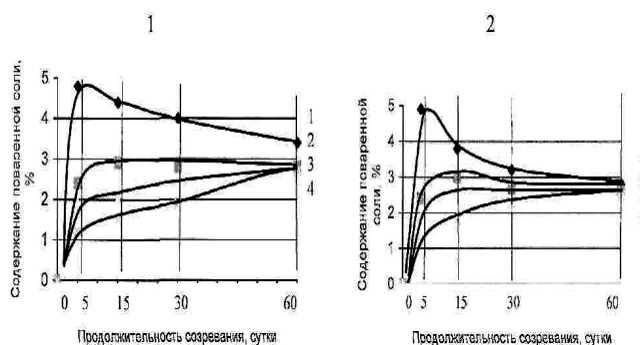


Рис. 2 Распределение поваренной соли в сыре «Голландский брусковый», созревающим при традиционном способе ухода (1) и в полимерных пакетах (2): 1 - наружный слой; 2 - второй слой; 3 - третий слой; 4 - четвертый (центральный) слой

У сыра «Советский» различия в содержании соли между слоями в зависимости от способа ухода при созревании составили 2,1 и 1,5 (25 суток), 1,60 и 1,13 (50 суток) и 1,17 и 1,06 (90 суток) (рис. 3).

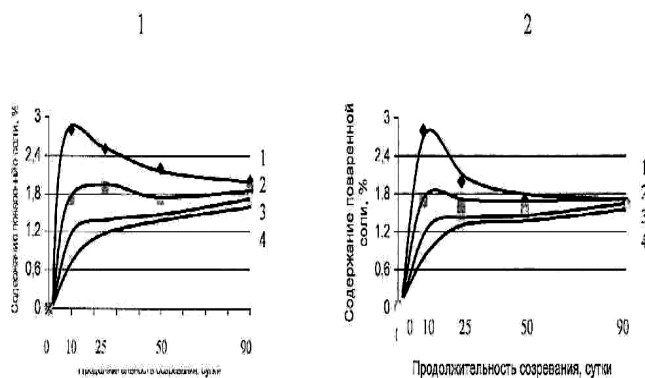


Рис. 3. Распределение поваренной соли в сыре «Советский», созревающем при традиционном способе ухода (1) и в полимерных пакетах (2): 1 - наружный слой; 2 — второй слой; 3 - третий слой; 4 - четвертый (центральный) слой

Как и следовало ожидать, максимальное количество соли накапливается в областях, прилегающих к ребрам бруска, причем отношение концентраций соли вблизи ребра и в центре бруска примерно равно пяти.

Созревание в пленке способствует более равномерному распределению поваренной соли по массе сыра. В зрелом сыре «Голландский брусковый», созревающем в пленке, ее содержание по слоям колебалось от 104 до 96 %, а в сыре «Советский» - от 103 до 97 %, в то время как в сырах, подвергнутых традиционному способу ухода, оно варьировало, соответственно, от 107 до 93 % и от 108 до 92 % от усредненного содержания соли в продукте.

На рисунке 4 представлены данные по интегральному содержанию влаги в сыре «Голландский брусковый» и «Советский», при различных технологиях их созревания, из которых однозначно следует, что способность к сохранению влаги при традиционном способе созревания заметно ниже.

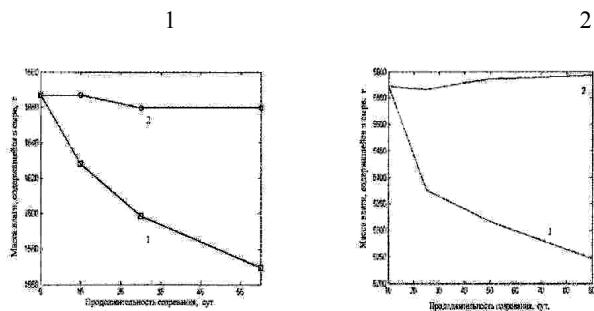


Рис. 4. Зависимость содержания влаги в сыре «Голландский брусковый» (1) и в сыре «Советский» (2) от способа ухода при созревании:

- 1 - традиционный способ созревания;
- 2 - созревание в пленке

Как видно из рисунка, потеря влаги при традиционном способе созревания для сыра «Голланд-

ский брусковый» составляет около 100 г, а для сыра «Советский» - около 300 г. Однако, как уже отмечалось, заметное уменьшение концентрации влаги происходит, прежде всего, во внешних слоях сырного бруска, что уменьшает подвижность растворенной соли вблизи поверхности сыра и увеличивает, в конечном счете, неоднородность распределения соли. При созревании сыра в пленке практически не происходит потери влаги

Следует отметить, что использование пленки при созревании сыра приводит к значительно более сглаженному распределению влаги в объеме сыра.

Оказывая многофакторное влияние на процесс созревания и качество сыра, поваренная соль проявляет себя в основном в виде водного раствора. Для характеристики этого параметра введен показатель концентрации соли в водной фазе сыра.

Концентрация соли в водной фазе является определяющей для развития микрофлоры, а также ее газообразующей способности, определяя во многом рисунок в сыре. Кроме того, она влияет на структурно-механические свойства сырного теста, консистенцию продукта и ряд других характеристик.

После посолки в рассоле концентрация соли в водной фазе сыра «Голландский брусковый» имела огромный разбег в значениях (от 18,9 до 0,9 %), а различия между средними значениями первого (наружного) и четвертого (центрального) слоев составляли 10,6 раз.

В дальнейшем на показатель содержания поваренной соли в водной фазе сыра начинают оказывать влияние условия созревания. Так, при традиционном способе ухода в сыре «Голландский брусковый» 15-суточного возраста различия по этому показателю между первым и четвертым слоями в среднем составляли 3,50 раза, в сыре 30-суточного возраста - 2,66 раза и в сыре 60-суточного возраста - 1,34 раза.

Несколько иную картину наблюдали в сырах, созревающих в полимерных пакетах. В данном варианте по мере созревания сыра происходило понижение различий между слоями по мере созревания. Они составляли для сыра 15-суточного возраста 2,53, для сыра 30-суточного возраста 1,61 и для сыра 60-суточного возраста 1,25 раза.

В сыре «Советский», созревающем при традиционном способе, различия в этом показателе длительный период остаются существенными (2,46 - сыр в возрасте 25 суток, 2,24 - сыр в возрасте 50 суток и 1,45 - сыр в возрасте 90 суток). В сыре, созревающем в пакетах из полимерной пленки, он более быстро стремится к выравниванию (1,83 - сыр в возрасте 25 суток, 1,26 - сыр в возрасте 50 суток и 1,07 - сыр в возрасте 90 суток).

Об этом же говорят интегральные характеристики неоднородности отклонений концентрации соли в водной фазе сыра.

Для зрелых сыров, созревающих по традиционному режиму, минимальный показатель интегральных отклонений для сыра «Голландский брусковый» составлял 11,6 %, а максимальный - 17,2 %. У сыра «Советский» эти показатели составляли 15,1 и 23,2 %.

У зрелых сыров, созревающих в полимерной пленке, различия между этими показателями стали меньшими. Для сыра «Голландский брусковый» минимальный показатель составил 9,2 % и максимальный показатель 13,8 %, а для сыра «Советский» - 2,5 % и 5,0 % соответственно.

Конечным оценочным критерием сыра являются его органолептические показатели (вкус, запах, консистенция и рисунок).

Как у сыра «Голландский брусковый», так и у сыра «Советский» в вариантах при традиционном способе ухода обнаружены существенные различия между их отдельными пробами и слоями. Колебания в дегустационной оценке этого показателя у сыра «Голландский брусковый» варьировали от 38 до 42 баллов, а у сыра «Советский» - от 37 до 43 баллов. Следует отметить, что пониженную оценку за вкус и запах получили сыры первого (поверхностного) слоя. Его средняя оценка составила для сыра «Голландский брусковый» 39, а для сыра «Советский» - 38 баллов. По мере приближения к центральной части, вкус и запах сыров улучшался. Он становился более выраженным и характерным для изучаемых сыров, что приводило к повышению их балловой оценки. У сыра «Голландский брусковый» она составляла 40,0, 41,6 и 42,0 баллов, у сыра «Советский» - 40,0, 41,6 и 42,2 баллов (второй, третий и четвертый слои).

У сыров, созревающих в пакетах из полимерной пленки, поверхностный слой был оценен несколько выше, чем у сыров, созревающих по традиционной технологии. У сыра «Голландский брусковый» он был оценен в 40,9 баллов, а у советского сыра - в 40,1 баллов. Оценка остальных слоев у сыра «Голландский брусковый» составляла 41,9, 42,2 и 42,2 баллов, у сыра «Советский» — 42,1, 42,6 и 42,9 баллов.

Средняя оценка вкуса и запаха сыра «Голландский брусковый», созревавшего по традиционной

технологии, была на 1,2 балла ниже, чем у сыров, созревающих в полимерной пленке (40,6 и 41,8 баллов соответственно), у сыра «Советский» на 1,5 балла ниже (40,4 и 41,9 баллов).

Оценка консистенции сыров (таблицы 4.18 и 4.19) также была неоднозначной и зависела от способа ухода при созревании. В первом случае (традиционный способ ухода за сыром) оценка консистенции была неравномерной и более плотной у поверхности. Созревание в пленке улучшило консистенцию сыра «Голландский брусковый» на 1,0 (23,7 против 22,7 баллов) и сыра «Советский» на 1,6 баллов (23,6 против 21,9 баллов).

Стремясь уменьшить влияние внешней среды, использовали созревание сыра в пакетах из полимерной пленки.

Создание защитных покрытий на поверхности сыра, предупреждающих его усушку, является предметом изучения многих исследователей последних десятилетий [7, 8, 9, 10].

Одним из таких направлений является применение термоусадочных полимерных пленок, в которые упаковывается сыр на период созревания.

Пленки сдерживают испарение влаги с поверхностного слоя сыра, что делает его более равномерным по составу и качеству. Эта влага остается в бруске сыра, повышая ее содержание в продукте на 2-3 %.

Наличие влагонепроницаемого поверхностного покрытия способствует более равномерному распределению составных компонентов в сыре.

Таким образом, созревание сыра в пакетах из полимерной пленки способствует более равномерному распределению составных компонентов в сырной массе, улучшает качество продукта и увеличивает его выработку из единицы сырья.

Список литературы

1. Андреев А.Н. Исследование влияния продолжительности посолки на процесс созревания и качество советского сыра / А.Н. Андреев // Автореф. дисс... кандидата техн.наук.-Ереван, 1972.-24 с.
2. Диланян З.Х. Влияние продолжительности посолки на процесс созревания и качество советского сыра / З.Х. Диланян, Л.А. Остроумов, А.Н. Андреев, М.С. Уманский // Молочная промышленность, 1972.- № 8.- С. 11-15.
3. Дунченко Н.И. Влияние инъекционного способа посолки на микробиологические процессы в голландском сыре / Н.И. Дунченко, В.Г. Тиняков, Г.Н. Крусь, М.Я. Гудкова // Изв.вузов. Пищевая технология, 1982.- № 4.- С. 112-113.
4. Климовский И.И. Физико-химические процессы при посолке сыра в рассоле / И.И. Климовский // Труды ВНИИМС, 1950.- № 2.- С.3-14.
5. Майоров А.А. Математическое моделирование биотехнологических процессов производства сыров / А.А. Майоров // Барнаул, 1999.- 210 с.
6. Раманаускас Р.И. Роль поваренной соли в формировании консистенции сыра / Р.И.Раманаускас // Тр. Лит. филиала ВНИИМС. Вильнюс, 1969.- Т.IV. С.131-142.
7. Снежко А.Г. Пленки с антимикробными свойствами / А.Г. Снежко, Л.С. Кузнецова, Г.В. Кулаева, З.С. Борисова, Э.П. Донцова, О.В. Бомина, М.В. Перегудов // Сыроделие, 1999.-№3.-С.16-18.
8. Снежко А.Г. Перспективы развития упаковки продуктов сыроделия / А.Г. Снежко, А.В. Федотова, Ю.А. Филинская, З.С. Борисова // Сыроделие и маслоделие, 2007.- № 3.- С. 4-7.
9. Ткаченко В.В. Гибкие технологии созревания сыров / В.В. Ткаченко // Сыроделие, 1999.№1.-С.7-8.

10. Шилер Г.Г. Применение искусственных покрытий при созревании твердых сыров (теория и практика) / Г.Г. Шиллер // Автореф.дисс...докторатехн.наук.- М., 1989.- 42 с.

ГОУ ВПО «Кемеровский технологический институт
пищевой промышленности»,
650056, г. Кемерово, 6-й Строителей, 47

SUMMARY

L.A.Ostroumov, E.A. Nikolaeva

Research of anisotropism of structure and properties of cheeses during their maturing

Level-by-level distribution is investigated salt also a moisture on a monolith сырка at maturing cheeses «Dutch bar » and "Soviet" depending on a way of leaving (traditional in a polymeric film). It is proved, that maturing in a polymeric film promotes more uniform distribution of compound components in cheese, improves quality of a product and increases its development from unit of raw material.

Anisotropy, cheese, salt, moisture, film, taste, smell, consistence, concentration, water a phase.