

В.А. Зеленский, И.А. Короткий

## ВЛИЯНИЕ УПАКОВКИ МЯГКИХ РАССОЛЬНЫХ СЫРОВ В ПОЛИМЕРНУЮ ПЛЕНКУ НА СОЗРЕВАНИЕ И КАЧЕСТВО ПРОДУКТА

Рассмотрены особенности созревания мягких рассольных сыров в полимерной пленке (брынза «Армянская», сыр «Осетинский»). Установлено влияние условий созревания на состав сыров, а также на их усушку и органолептику. Полученные результаты рекомендовано использовать при совершенствовании технологий и разработке новых видов сыров.

Брынза «Армянская», сыр «Осетинский», влага, соль, молочнокислая микрофлора, протеолиз, органолептика.

### Введение

В технологии производства мягких рассольных сыров одно из основных мест занимает созревание продукта. Созревание – это длительный процесс, во время которого часть составных компонентов молока претерпевает глубокие изменения, приводящие к формированию органолептических показателей продукта. Под действием молочнокислой микрофлоры ферментируется молочный сахар с образованием молочной кислоты и других продуктов ферментации. Продуктом ферментации плесеней в сыре являются летучие жирные кислоты и широкий спектр ароматических веществ, часть белков и липидов в процессе созревания гидролизуются, образуя серию продуктов распада. В созревании сыра также может принимать участие и другая разнообразная микрофлора, с ее помощью и в результате сложных биохимических, физико-химических и микробиологических процессов в сырной массе образуется множество вкусовых и ароматических веществ, создающих вкусовой фон сыра. Кроме того, в период созревания формируется консистенция и соответствующий типу сыра рисунок.

Одним из направлений совершенствования ухода является созревание сыра в полимерной пленке. Данное направление несколько десятков лет привлекает внимание большого числа специалистов.

Одним из первых опытов использования полимерных пленочных материалов в упаковке сыра стало применение полиэтиленцеллофановой пленки. На смену ей пришли многослойные пленки с барьерным слоем в виде ПВХ или полиамида отечественного или зарубежного производства.

В дальнейшем такого типа пленки совершенствовались в направлении достижения достаточно высокой вариативности по показателям проницаемости в отношении кислорода, углекислого газа и водяных паров, продольной и поперечной усадки, прочности и ряда других физико-химических свойств.

Таким образом, основной ролью упаковки сыра в пленку должна оставаться надежная защита продукта от воздействия внешней среды при его производстве, хранении и транспортировке, предотвращение или замедление естественного процесса порчи продукта.

Упаковка должна действовать как барьер для паров воды и газов, предотвращать потери влаги и аромата, защищать продукт от проникновения запа-

хов снаружи, предотвращать негативное воздействие солнечного света [1, 2].

Целью настоящей работы являлось изучение особенностей созревания и хранения мягких рассольных сыров, созревающих в полимерной пленке.

### Объекты и методы исследований

Основными объектами исследований являлись брынза «Армянская» и сыр «Осетинский». В сырах определяли массовую долю соли, влаги, количество молочнокислых бактерий (по ГОСТ 3627-81, 3626-73, 9225-84), фракции азота (методом Кьельдаля), величину усушки, показатели органолептики (по шкале ВНИИМС).

### Результаты и их обсуждение

Сведения, характеризующие содержание в сырах перед упаковкой в полимерную пленку жира, влаги, соли, а также активную кислотность сырной массы, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Содержание в сырах перед упаковкой  
в полимерную пленку жира, влаги, соли,  
а также величина рН сырной массы

Показатель	Массовая доля компонентов, %			
	Брынза «Армянская»		Сыр «Осетинский»	
	внешние слои	внутрен- ние слои	внешние слои	внутрен- ние слои
Жир в сухом веществе	44,7±0,2	45,0±0,2	45,3±0,2	44,8±0,2
Влага	46,0±0,5	51,2±0,3	48,5±0,5	57,2±0,3
Соль	6,2±0,4	0,7±0,2	10,5±0,6	1,0±0,3
рН	5,3	5,0	5,2	5,0

У представителей обоих сыров наблюдали существенные различия в содержании влаги и соли между внешними и внутренними слоями. По содержанию влаги они составили для брынзы «Армянской» 11,1 %, а для сыра «Осетинский» 23,0 %. Эти различия в показателях вызваны посолкой сыров в рассоле и диффузионно-осмотическими процессами, про-

исходящими в сырной массе. У остальных показателей особых различий между слоями не обнаружено.

Затем сыры делили на две группы, одна из которых в дальнейшем подвергалась традиционным способам ухода (контрольный вариант), а другая упаковывалась в полимерную пленку (опытный вариант).

Развитие молочнокислой микрофлоры в брынзе «Армянская» в контрольном варианте (традиционный способ ухода) и опытном варианте (упаковка на период созревания и хранения в полимерную пленку) показано на рис. 1.

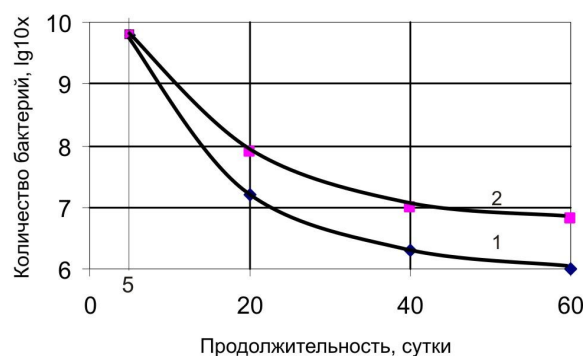


Рис. 1. Динамика развития молочнокислых бактерий в брынзе «Армянская»: 1 – контрольный вариант; 2 – опытный вариант

В брынзе перед упаковкой в полимерную пленку содержание молочнокислых бактерий составляло  $6,4 \cdot 10^9$  ( $\lg 10^x = 9,8$ ) в граммe.

По мере выдержки в камере созревания количество бактерий в брынзе понижалось. Однако их количество зависело от способа ухода. В 20 суток в контрольном варианте оно составляло  $2,1 \cdot 10^7$  ( $\lg 10^x = 7,3$ ) в граммe, а в опытном –  $8,2 \cdot 10^7$  ( $\lg 10^x = 7,9$ ) в граммe, то есть в 3,9 раза меньше. В 40-дневном возрасте их количество составило  $2,6 \cdot 10^6$  ( $\lg 10^x = 6,4$ ) в граммe (контрольный вариант) и  $1,0 \cdot 10^7$  ( $\lg 10^x = 7,0$ ) в граммe

(опытный вариант). Увеличение численности бактерий во втором варианте составило 3,8 раза.

В 60 суток различия составляли 6,5 раза. Контрольный вариант  $1,0 \cdot 10^6$  ( $\lg 10^x = 6$ ) в граммe, опытный –  $6,5 \cdot 10^6$  ( $\lg 10^x = 6,8$ ) в граммe.

Динамика развития молочнокислых бактерий при получении сыра «Осетинский» приведена на рис. 2.

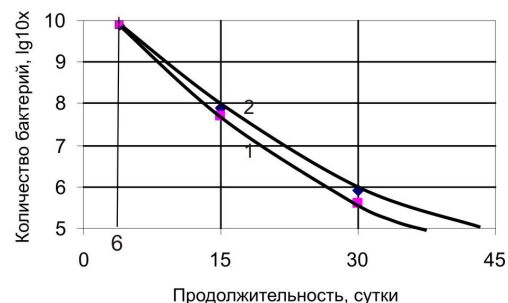


Рис. 2. Динамика развития молочнокислых бактерий в сыре «Осетинский»: 1 – контрольный вариант; 2 – опытный вариант

Перед упаковкой в пленку сыр содержал  $8,5 \cdot 10^9$  ( $\lg 10^x = 9,9$ ) бактерий в граммe. По мере созревания их количество в сырах уменьшалось. В сырах, упакованных в пленку, уменьшение количества бактерий шло медленнее.

В сырах в возрасте 15 суток их численность составляла  $5,4 \cdot 10^7$  ( $\lg 10^x = 7,7$ ) (контрольный вариант) и  $8,2 \cdot 10^7$  ( $\lg 10^x = 7,9$ ) бактерий в граммe (опытный вариант). В 30-суточном сыре  $3,6 \cdot 10^5$  ( $\lg 10^x = 5,5$ ) и  $5,8 \cdot 10^5$  ( $\lg 10^x = 5,8$ ), а в 45-суточном –  $2,0 \cdot 10^4$  ( $\lg 10^x = 4,3$ ) и  $6,2 \cdot 10^4$  ( $\lg 10^x = 4,8$ ) бактерий в граммe соответственно.

Определенный интерес для характеристики процесса протеолиза в сыре представляют продукты распада белка.

В табл. 2 приводятся данные по содержанию в исследуемых сырах фракций азота (общего растворимого азота, небелкового растворимого азота и аминного азота).

Таблица 2

Содержание в сырах фракций азота

Вариант сыра	Содержание фракций азота, в % от общего азота		
	Общий растворимый азот	Небелковый растворимый азот	Аминный азот
Брынза «Армянская»			
Контрольный	22,4	12,2	10,2
Опытный	25,2	13,6	11,6
Сыр «Осетинский»			
Контрольный	21,2	11,3	9,9
Опытный	23,5	12,4	11,1

Содержание всех определяемых азотистых фракций в опытных сырах было большим, чем в контрольных сырах, что указывает на более активное прохождение в них протеолитических процессов.

Так, в опытной брынзе «Армянская» содержание общего растворимого азота превосходило его содержание в контрольных образцах брынзы на 13,5 %, небелкового растворимого азота – на 11,5 %, аминного азота – на 11,4 %.

В процессе созревания сыра происходит частичная потеря им своей первоначальной массы. В зависимости от вида вырабатываемого сыра, применяемого способа ухода за сыром при созревании, температурно-влажностных условий созревания, размеров и формы сыра, а также ряда других показателей величина потерь массы может варьировать довольно в широких пределах. Главным образом это происходит за счет испарения влаги с поверхности сыра и частичного смыва верхнего слоя.

Сокращение потерь сыра при созревании является серьезным резервом увеличения объемов производства, снижения себестоимости продукта и повышения производительности труда.

К одному из способов реализации понижения потерь сыра при созревании относится применение прогрессивных методов ухода за сыром при созревании, в частности, созревание в полимерной пленке.

Использование полимерной пленки при созревании и хранении изучаемых видов сыров способствовало сохранению продукта, существенно снижало его усушку.

Упаковка сыра в пленку повлияла на органолептические показатели продукта.

Брынза «Армянская» через 30 суток созревания в обоих вариантах имела хороший вкус и запах (42 и 43 балла), но консистенция имела некоторые различия. При созревании в полимерной пленке ее оценка

составляла 23 балла (удовлетворительная), а по традиционному режиму 21 балл (плотная).

У брынзы «Армянская» в возрасте 60 суток различия в оценке органолептических показателей усилились.

Брынза, созревшая в пленке, имела хорошие показатели (95 баллов), а брынза контрольного варианта была оценена в 89 баллов. Ее консистенция стала более плотной, а вкус и запах – менее выражены.

Подобные изменения в органолептике происходили у сыра «Осетинский». Особенно они были выражены у образцов в возрасте 60 суток.

Приведенные результаты показывают, что созревание и хранение изучаемых сыров в полимерной пленке активизируют биохимические и микробиологические процессы и способствуют более длительному сохранению их органолептических показателей.

#### Список литературы

1. Шилер, Г.Г. Газообмен в «Российском» сыре, созревающим в различных полимерных пленках / Г.Г. Шилер, В.К. Неберт, В.И. Володин, Г.В. Моденова // Тр. ВНИИМС. – 1979. – Вып. XVIII. – С. 74–80.
2. Снежко, А.Г. Упаковка сыров в XXI веке: некоторые аспекты создания / А.Г. Снежко, А.В. Федотова, З.С. Борисова, А.Н. Штыков // Сыроделие. – 1999. – № 4. – С. 7–10.
3. Шилер, Г.Г. Применение искусственных покрытий при созревании твердых сыров (теория и практика): автореф. дис. ... д-ра техн. наук. – М., 1989. – 42 с.
4. Рогов, Г.Н. Особенности упаковки мягких сыров / Г.Н. Рогов, А.Н. Шергин // Молочная индустрия: материалы МНПК, 1–5 февраля 2005 г. – М., 2005. – С. 172–173.
5. Николаева, Е.А. Применение полимерных упаковочных материалов в сыроделии / Е.А. Николаева, А.А. Майоров. – Барнаул: Азбука, 2007. – 419 с.
6. Гудков, А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты / А.В. Гудков. – М.: ДеЛи принт, 2003. – 800 с.

ГОУ ВПО «Кемеровский технологический институт  
пищевой промышленности»,  
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47.  
Тел./факс: (3842) 73-40-40  
e-mail: office@kemtipp.ru

#### SUMMARY

V.A. Zelenskiy, I.A. Korotkiy

#### The influence of packaging of soft brine-ripened cheeses in polymer film on product ripening and quality

The ripening peculiarities of soft brine-ripened cheeses in polymer film (brynza «Armyanskaya», cheese «Osetinskiy») are considered. The influence of conditions of ripening on cheeses composition, as well as their moisture wastage and organoleptic properties have been found. The results obtained are recommended to be used in improving technologies and developing new types of cheeses.

Brynza «Armyanskaya», cheese «Osetinskiy», moisture, salt, lactic microflora, proteolysis, organoleptic properties.

Kemerovo Institute of Food Science and Technology  
47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia  
Phone/Fax: +7(3842) 73-40-40  
e-mail: office@kemtipp.ru