

ВЛИЯНИЕ БИОФЕРМЕНТАТИВНОГО КОМПЛЕКСА НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОМБИНИРОВАННЫХ МЯГКИХ СЫРОВ

Е.В. Квочкина

ТОО "Восток-молоко", Казахстан

Н.Б. Гаврилова

Омский государственный аграрный университет, г. Омск

М.П. Щетинин

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г.Барнаул

Мягкие сыры, в основе получения которых лежит кислотно-сычужное свертывание молока, характеризуются чистым кисло-молочным вкусом и запахом, а также нежной и пластичной консистенцией. Преимуществами их являются эффективное использование сырья за счет более полного перехода составных частей молока в сыр, возможность реализации многих из них в свежем виде (без созревания), повышенная пищевая и биологическая ценность, возможность получения продукта с регулируемым составом и с широкой гаммой вкусовых наполнителей (комбинированные сыры), а также возможность организации их производства на большинстве действующих молочных предприятий без дополнительных капитальных затрат.

Типичный вкус и запах сыров обуславливается комплексом различных вкусоароматических веществ (жирных кислот, карбонильных соединений, аминокислот, аминов, лактонов, сыросодержащих соединений и др.), образующихся в результате биохимических превращений компонентов сырной массы под действием ферментов, выделяемых микроорганизмами в процессе созревания.

Коагуляция нормализованной смеси происходит под влиянием биоферментативного комплекса, который состоит из многостаммовой закваски молочнокислых бактерий и молокосвертывающего препарата. При выработке мягкого комбинированного сыра использовали культуры, в состав которых входят:

Lactococcus lactis подвид *lactis*,
Lactococcus lactis подвид *cremoris*,
Lactococcus lactis подвид *Lactis biovar. diacetilactis*,
Leuconostoc mesenteroides подвид *cremoris*.

Эти культуры со средней скоростью кислотобразования, образуют молочную кислоту L(+). Быстрое брожение цитрата при-

водит к получению хорошо сбалансированного аромата (диацетил) и к выделению CO₂ в больших количествах.

Проведено исследование общего количества молочнокислой микрофлоры в сыре во время созревания, результаты приведены на рисунке. Опыт 1 выработывался с применением закваски, обладающей слабой липолитической активностью, а опыт 2 – с закваской, обладающей сильной липолитической активностью.

Активный гидролиз жира на фоне интенсивного протеолиза (таблица 1) способствовал получению высоких органолептических показателей сыров (таблица 2).

Закваска с сильной липазной активностью превосходила закваску со слабой липазной активностью по накоплению растворимого белка на 26 %, пептидов – на 14 %, аминокислот – на 26,6 %. Это указывает на существование прямой взаимосвязи между липазной и протеолитической активностью заквасок.

Проведенные результаты исследований подтверждают необходимость конкретизации липолитической активности заквасочной микрофлоры, как одного из основных факторов, влияющих на процесс созревания и качество сыра.

В результате проведенной экспериментальной работы установлено, что рациональными являются следующие технологические параметры производства мягкого комбинированного сыра:

- созревание молока в течение от 18 до 22 ч при температуре от 12 до 14 °С;
- составление нормализованной смеси с использованием соевого масла;
- подогрев до температуры 50 °С и гомогенизация при давлении от 12 до 15 МПа;

- пастеризация нормализованной смеси при температуре $(80 \pm 2)^\circ\text{C}$ с выдержкой от 15 до 20 с;
- свертывание смеси при температуре $(35 \pm 1)^\circ\text{C}$ в течение от 40 до 45 мин;
- отделение сыворотки и самопрессование сырной массы при температуре от 20 до 22°C в течение 10 ч;
- упаковка и хранение сыра при температуре от 8 до 10°C до 5 сут.

По физико-химическим показателям сыр должен соответствовать требованиям, приведенным в таблице 3.

По органолептическим показателям продукт должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 4.

По микробиологическим показателям продукт должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 5.

Таблица 1 – Протеолитическая активность бактериальных заквасок с различной липазной активностью

Вариант закваски	Липазная активность, моль/дм	Содержание азотистых соединений, мг %		
		Растворимые белки	Пептиды	Аминокислоты
Закваска 1	14,2	138,5 \pm 5,5	370 \pm 10	37,5 \pm 2,5
Закваска 2	6,3	103,0 \pm 5,5	320 \pm 10	27,5 \pm 2,5

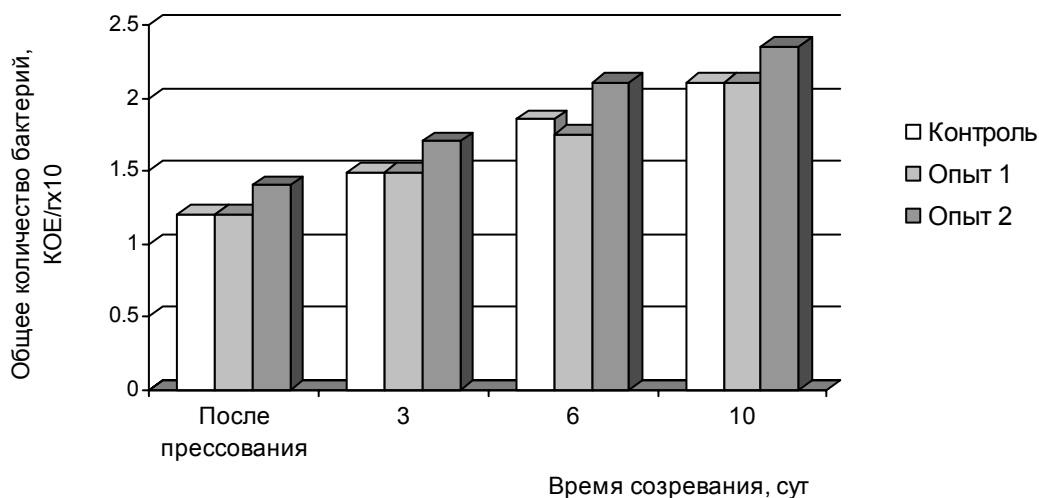


Рисунок 1 – Динамика общего количества бактерий при созревании сыров

Таблица 2 – Органолептическая оценка сыров

Вариант закваски	Оценка сыра, балл			
	вкус и запах	консистенция	рисунок	общий балл
Закваска 1	42,0 \pm 0,5	25,0 \pm 0,5	10,0 \pm 0,5	95,0
Закваска 2	38,0 \pm 0,5	20,0 \pm 0,5	8,0 \pm 0,5	87,0

ВЛИЯНИЕ БИОФЕРМЕНТАТИВНОГО КОМПЛЕКСА НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ
КОМБИНИРОВАННЫХ МЯГКИХ СЫРОВ

Таблица 3 – Физико-химические показатели мягкого комбинированного сыра

Показатель	Норма
Массовая доля жира, %	45,0±1,6
Массовая доля влаги, %	56,0±2,0
Массовая доля соли, %	1,50±0,05

Таблица 4 – Органолептические показатели мягкого комбинированного сыра

Показатели	Характеристика
Внешний вид	Тонкая мягкая корочка, покрытая специальными полимерными пленками под вакуумом
Вкус и запах	Умеренно выраженный сырный, кисломолочный
Консистенция	Равномерное по всей массе, нежное, пластичное тесто
Рисунок	На разрезе сыр имеет рисунок, состоящий из незначительного количества мелких пустот и щелей, неравномерно расположенных по всей массе
Цвет теста	От белого до слабо-желтого, однородный по всей массе

Таблица 5 – Микробиологические показатели мягкого комбинированного сыра

Показатель	Норма
Бактерии группы кишечной палочки (колиформы) в 0,0001 г сыра	Не допускаются
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, в 25 г сыра	Не допускаются
<i>Staphylococcus aureus</i> , КОЕ / г	Не более 1000

Таблица 6 – Содержание токсичных элементов, микотоксинов, антибиотиков, гормональных препаратов и пестицидов в мягком комбинированном сыре

Показатель	Норма
1	2
Токсичные элементы, мг/кг	
Свинец	0,5
Мышьяк	0,3
Кадмий	0,2
Ртуть	0,03

Медь	10,0
------	------

Продолжение таблицы 6

1	2
Цинк	50,0
Микотоксины, мг/кг	
Афлотоксин В ₁	0,005
Афлотоксин М ₁	0,0005
Антибиотики, ед/г	Не допускаются
Пестициды, мг/кг	
Гептахлор	Не допускается
Гексахлорциклогексан (α, β, γ- изомеры) (в пересчете на жир)	1,25
ДДТ и его метаболиты	0,1
Радионуклиды, Бк/кг	
Цезий-137(Cs-137)	50
Стронций - 90 (Sr-90)	100

Содержание токсичных элементов, микотоксинов, антибиотиков, гормональных препаратов и пестицидов в продукте регламентируемых по сырью, приведено в таблице 6. Таким образом, в результате проведенных исследований и анализа их результатов раз-

работана нормативная документация на мягкий комбинированный сыр, технология которого внедрена на молочном предприятии ТОО "Восток-молоко", г. Усть-Каменогорск, Республика Казахстан.