

*К.В. Обьедков, С.И. Чаевский, О.Э. Гакотина, И.Б. Фролов
РУП «Институт мясо-молочной промышленности»*

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НОВОГО ВИДА СЫРА, СОЗРЕВАЮЩЕГО ПРИ УЧАСТИИ *PENICILLIUM ROQUEFORTI*

(Поступила в редакцию 12.04.2011)

*В ходе исследований разработана технология производства нового вида полутвердого ферментативного сыра с низкой температурой второго нагревания, созревающего при участии плесени *Penicillium Roqueforti*, который по своим органолептическим показателям не уступает импортным аналогам. Внедрение данной технологии позволит сэкономить валютные средства на приобретение аналогичного продукта за рубежом, расширить ассортимент выпускаемой продукции.*

Также сделан аналитический обзор литературы, касающейся изготовления сыров этой группы, изучены особенности технологического процесса производства, проведены опытные сравнительные выработки, разработана нормативная документация.

Введение. В связи со значительным расширением торговых отношений Республики Беларусь с зарубежными странами на нашем рынке появилось много новых видов сыров, в том числе сыры, созревающие при участии плесени: «Рокфор», «Камамбер» и др., которые не изготавливаются в нашей республике. Уникальные органолептические характеристики «голубых» сыров (хорошо выраженный сырный, острый, перечный, грибной вкус и аромат, нежная, маслянистая консистенция) по-прежнему привлекают к ним внимание как отечественных потребителей, так и производителей сыров. В этой связи является целесообразным разработка и освоение технологии производства отечественного сыра с голубой плесенью.

В соответствии с СТБ 1748 сыр «Рокфорти» относится к группе полутвердых сыров с низкой температурой второго нагревания, созревающих при участии плесневых грибов *Penicillium roqueforti*, развивающихся внутри и/или на поверхности сыра.

Материалы (объекты) и методы исследования. При проведении лабораторных выработок использовали сыропригодное коровье молоко,

не ниже I сорта по СТБ 1598 и сливки, полученные путем сепарирования данного молока.

Массовую долю жира в молоке и сливках определяли по ГОСТ 5867, массовую долю белка – по ГОСТ 25179 (методом формольного титрования), плотность – по ГОСТ 3625, титруемую кислотность – по ГОСТ 3624, активную кислотность – по ГОСТ 26781.

В опытных образцах сыра массовую долю жира определяли по ГОСТ 5867, массовую долю влаги – по ГОСТ 3626, массовую долю соли по ГОСТ 3627, степень зрелости – по Шиловичу [1], активную кислотность сырной массы – по Сборнику технологических инструкций по производству твердых сычужных сыров [2].

Результаты и их обсуждение. На основании анализа патентной и технической информации по технологиям данного вида сыра были определены исходные требования, которые позволили разработать отечественную технологию изготовления сыра с голубой плесенью.

Особенностями разработанной технологии сыра «Рокфорти» является применение раздельной гомогенизации молока перед нормализацией, сокращение продолжительности процесса посолки и изготовление сыра с различной массовой долей жира в сухом веществе (50, 55 и 60%). Использование раздельной гомогенизации молока позволяет эффективно использовать составляющие компоненты молока, снизить потери (отход) жира в сыворотку, ускорить проникновение соли в сырную массу, сократить срок созревания сыра, поскольку после гомогенизации жировой части молока происходит более быстрое накопление небелкового растворимого азота в сырном тесте, что создает благоприятные условия для развития плесени и поверхностной микрофлоры, вызывающих более глубокие изменения молочного жира.

В период 30.03.–01.09.2010 г. в лабораторных условиях РУП «Институт мясо-молочной промышленности» было проведено пять опытных выработок сыра с голубой плесенью.

В экспериментальных выработках были использованы: суспензия плесени (*Penicillium Roqueforti*) фирмы Danisco, закваска мезофильных молочнокислых микроорганизмов (РУП «Институт мясо-молочной про-

мышленности», фирмы «CHR Hansen»), а также ароматических культур (Flora Danica) фирмы «CHR Hansen» (Дания), молокосвертывающий ферментный препарат «СНУ-MAX ultra». Для выработки сыра использовано пастеризованное молоко и сливки, полученные на ОАО «Гормолзавод № 2». Выработку экспериментальных партий сыров с голубой плесенью производили на имеющемся оборудовании лаборатории технологии сыроделия и маслоделия.

Для приготовления нормализованной смеси в молоко вносили расчетное количество сливок. Основные показатели нормализованной молочной смеси для каждой выработки сыров представлен в табл. 1.

Таблица 1 – Основные показатели нормализованной молочной смеси

Показатель	Номер выработки				
	В-1	В-2	В-3	В-4	В-5
Активная кислотность, ед. рН	6,51	6,48	6,35	6,53	6,51
Титруемая кислотность, °Т	16,0	17,0	16,0	17,5	17,0
Плотность, кг/м ³	1,029	1,028	1,029	1,030	1,031
Массовая доля белка, %	3,0	3,0	2,9	3,1	3,2
Массовая доля жира, %	2,7	2,7	2,75	3,75	4,20

Из представленных в табл. 1 данных видно, что варианты нормализованных смесей отличались содержанием жира (4-я и 5-я выработки от предыдущих трех). Остальные показатели, такие как активная кислотность, титруемая кислотности, плотность, массовая доля белка, различались незначительно.

Основные физико-химические и органолептические показатели сыров после созревания для каждой выработки указаны в табл. 2:

Таблица 2 – Физико-химические показатели экспериментальных образцов сыров

Показатель	Номер варки				
	В-1	В-2	В-3	В-4	В-5
Активная кислотность, ед. рН	7,0	6,8	6,7	6,7	6,8
Массовая доля влаги, %	45,0	44,5	46,0	46,5	45,0
Массовая доля жира в сухом веществе, %	45,2	44,8	45,8	51,2	54,3
Массовая доля поваренной соли, %	2,6	2,8	3,0	2,7	2,7
Показатель зрелости по Шиловичу, °Ш	225	236	240	250	230

Как видно из представленных данных в табл. 2, экспериментальные образцы разных выработок отличались друг от друга прежде всего по массовой доле влаги, массовой доле жира в сухом веществе, показателю степени зрелости по Шиловичу. По органолептическим показателям в разных выработках были различия по вкусу, цвету теста, консистенции. Различия связаны прежде всего с качеством молока-сырья, активностью бактериальной закваски, все это соответственно создавало условия для развития плесневой микрофлоры. Острый вкус и аромат возникали за счет продуктов распада белков и молочного жира. Жир расщеплялся под действием активных плесневых липаз. Летучие жирные кислоты (капроновая, каприловая, каприновая и др.) и метилкетоны являются важными компонентами вкуса и аромата данного сыра.

При оценке процесса созревания сыров на протяжении всего периода исследовались изменения значений активной кислотности (табл. 3) и показатель степени зрелости по Шиловичу (табл. 4).

Таблица 3 – Значения активной кислотности в процессе созревания сыров, ед.рН

Время созревания, сут	Номер выработки				
	В-1	В-2	В-3	В-4	В-5
1	4,8	4,8	4,8	4,8	4,7
3	5,0	5,1	4,8	4,9	4,9
6	5,1	5,2	5,0	5,0	5,0
15	6,4	6,4	5,0	5,0	5,3
20	6,5	6,5	5,6	5,4	5,7
23	6,6	6,7	5,8	5,6	5,8
27	6,9	6,7	5,9	5,8	6,0
34	6,9	6,8	6,0	6,0	6,3
41	6,9	6,8	6,1	6,2	6,4
43	6,9	6,8	6,3	6,4	6,5
55	7,0	6,8	6,6	6,5	6,7
60	7,0	6,8	6,7	6,7	6,8

Таблица 4 – Значения показателя зрелости в процессе созревания сыров. °Ш

Время созревания, сут.	Номер выработки и значение				
	В-1	В-2	В-3	В-4	В-5
1	10	8	11	12	13
3	15	13	16	17	18
6	23	24	20	19	21
15	38	33	31	30	30
20	60	57	55	57	60
23	75	70	73	67	70
27	95	96	100	97	98
34	120	116	120	118	120
41	148	151	157	155	160
43	160	160	170	180	200
55	210	200	220	215	205
60	225	236	240	250	230

Как следует из табл. 3, изменение величины рН в сырах от 30 до 60 сут происходило более равномерно по всем вариантам выработок. В этот период биомасса плесени максимальна, но благодаря применению технологических приемов (закрывание проколов, снижение температуры созревания) осуществлялось сдерживание ее роста, что вело к замедлению ферментативных процессов.

В процессе созревания сыра протеолитические ферменты микроорганизмов закваски расщепляют белки, в результате образуется большое количество растворимых азотистых соединений, преимущественно пептидов, что сказывается на увеличении буферной емкости сырной массы (показатель зрелости по Шиловичу).

Как следует из табл. 4, изменение показателя степени зрелости по Шиловичу проходило равномерно на протяжении всего периода созревания сыра. Высокие показатели зрелости сыров свидетельствуют о большом количестве растворимых азотосодержащих соединений, образующихся в результате распада белков (протеолиза).

На основании результатов испытаний импортных сыров, созревающих при участии плесени *Penicillium Roqueforti*, и сыра «Рокфорти» был сделан вывод о том, что разработанная технология нового вида сыра

позволяет вырабатывать продукт, который не уступает по физико-химическим и органолептическим показателям импортными аналогам.

С учетом результатов, полученных в ходе проведения лабораторных и опытных выработок сыра, были разработаны технические условия ТУ ВУ 100098867.260–2010 сыры «Рокфорти» с массовой долей жира 50, 55, 60% и сроком созревания не менее 60 дней и технологическая инструкция по изготовлению сыра «Рокфорти» ТИ ВУ 100098867.219–2010.

Данная разработка и ее реализация в промышленности позволит удовлетворить потребности населения в этом виде продукта, расширить потребительский ассортимент, сэкономить валютные средства на приобретение аналогичного продукта за рубежом.

Освоение производства сыра «Рокфорти» планируется осуществлять на Нарочанском филиале ОАО «Молодечненский молочный комбинат».

Литература

1. Инихов, Г.С. Химический анализ молочных продуктов / Г.С. Инихов, Н.П. Брио. – М.:Пищепромиздат, 1951. – 218 с.
2. Сборник технологических инструкций по производству твердых сычужных сыров / Угличский НИИ маслоделия и сыроделия, – Углич, 1989. – 219 с.

K. Obiedkov, S. Chayevskiy, A. Hakotsina, I. Frolov

ENGINEERING OF TECHNOLOGY OF A NEW KIND OF CHEESE WITH PARTICIPATION OF A BLUE MOULD

Summary

The technology of new kind firm rennet cheese with low second-heating treatment has been developed which on the flavoring qualities does not concede to import analogues of Roquefort-type cheeses. Introduction of the given technology will allow to save currency means for purchase of a similar product abroad, and will expand assortment of released production.

Review of the literature was made during performance of works, feature of technique process are investigated, comparative manufactures are lead, the normative documentation is developed.