

ПРОИЗВОДСТВО ПЛАВЛЕННЫХ СЫРНЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУХИХ ИНГРЕДИЕНТОВ НА МОЛОЧНОЙ ОСНОВЕ

Исследована возможность использования сухих ингредиентов на молочной основе в производстве плавленых сырных продуктов. Приведены сведения о составе и свойствах сухой молочной сыворотки, соево-молочного концентрата и сухого обезжиренного творога. Отработано допустимое количество сухих ингредиентов в рецептуре плавленого сырного продукта. Изучена пищевая и биологическая ценность плавленых сырных продуктов с использованием сухих ингредиентов.

Плавленный сырный продукт, сыворотка, концентрат, творог, рецептура, аминокислоты, жирные кислоты.

В огромном ассортименте молочных продуктов, поступающих на отечественный рынок, видное место занимают плавленые сыры и плавленые сыр-ные продукты. Их производство в стране постоянно увеличивается, расширяется выпускаемый ас-сортимент, улучшается качество продукции.

Плавленые сыры и плавленые сыр-ные продук-ты являются хорошей базой для создания так на-зываемых комбинированных продуктов.

Академик Н.Н. Липатов (ст.) придает огромное внимание производству комбинированных продук-тов на молочной основе. Он считает, что за такими продуктами большое будущее. Они должны вы-полнять функции профилактики различных заболе-ваний [1, 2].

Он указывает, что создание комбинированных молочных продуктов с сырьем животного и расти-тельного происхождения, а также комбинирован-ные пищевые продукты с молочными компонента-ми в XXI веке будет одним из главных направлений развития молочной промышленности. По его мне-нию, комбинированные молочные продукты, фрак-ционирование основных компонентов (жира, лакто-зы, белка), использование биотехнологических приемов переработки сырья приведут к слиянию технологии, диетологии и фармакологии.

Большой теоретический и практический вклад в развитие технологий комбинированных продук-тов питания на молочной основе внесли отечест-венные исследователи: П.Ф. Крашенинин, А.Г. Храпцов, В.Д. Харитонов, З.С. Зобкова, Н.И. Дун-ченко, Л.А. Остроумов, А.А. Майоров, Н.П. Заха-рова, И.А. Смирнова, Л.М. Захарова, Н.Б. Гаврило-ва, Н.А. Тихомирова, Л.А. Забодалова и многие другие [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

Основная сущность создания комбинирован-ных функциональных продуктов на молочной ос-нове заключается в направленном подборе состав-ляющих сырьевых компонентов, позволяющих ре-гулировать в готовом продукте содержание незаме-нимых аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот, пищевых волокон, витаминов, жизненно важных макро- и микроэлементов и других необхо-димых для организма веществ.

В данной работе при выработке плавленых сыр-ных продуктов использованы сухие ингредиен-ты на молочной основе: сухая сыворотка, сухой

соево - молочный концентрат и сухой обезжирен-ный творог.

Данные продукты появились в отечественном производстве в связи с наличием большого количе-ства сырья (особенно на сыродельных заводах) и производственной необходимостью для других от-раслей промышленности (мясной, масложировой, кондитерской).

Однако считаем, что эти продукты в полной мере можно использовать в производстве плавле-ных сыр-ных продуктов для их обогащения биоло-гически активными веществами, регулирования аминокислотного состава, содержания пищевых волокон, микроэлементов, витаминов и других со-ставных компонентов.

Сухая молочная сыворотка содержит около 70 % лактозы, а также белок (более полноценные сы-вороточные белки) и другие вещества.

Сухой соево – молочный концентрат богат белком, углеводами, пищевыми волокнами.

Сухой обезжиренный творог содержит много молочного белка.

Кроме того, эти продукты должны несколько сгладить сезонность производства и способствовать расширению ассортимента.

В таблице 1 приведен состав подсырной сыво-ротки, полученной в летний период при выработке сыра с низкой температурой второго нагревания.

Содержание лактозы в сухой подсырной сыво-ротке колебалось от 72,3 до 74,3%. Среднее ее со-держание составляло 73,3 %.

Вторым компонентом сухой подсырной сыво-ротки по содержащемуся количеству являются бел-ки. Их содержание в исследуемых образцах коле-балось от 15,4 до 17,6 %, при среднем значении 16,5 %.

Таблица 1

Состав сухой подсырной сыворотки

Составные ин-гредиенты	Колебания, %	Среднее значе-ние, %
Сухие вещества, в том числе:	93,5-98,5	96,0±1,1
лактоза	72,3-74,3	73,3±0,6
белок	15,4-17,6	16,5±0,7
жир	1,0-1,4	1,2±0,2
зола	4,8-5,2	5,0±0,2

Характеристики фракционного состава белков сухой подсырной сыворотки и белков молока приведены в таблице 2.

Таблица 2

Фракционный состав белков сухой подсырной сыворотки и белков молока

Фракции белков	Белки сухой подсырной сыворотки		Белки молока	
	г в 100 г сухой подсырной сыворотки	% к сумме белков	г в 100 г сухой подсырной сыворотки	% к сумме белков
α_{S1} -казеин	0,7±0,04	4,4	1,5±0,06	43,6
α_{S2} -казеин	0,05±0,01	0,3	0,1±0,01	2,8
β -казеин	0,4±0,02	2,4	1,0±0,04	28,0
κ -казеин	0,1±0,01	0,6	0,3±0,01	8,5
β -лактоглобулин	10,2±0,6	61,5	0,4±0,01	11,5
α -лактальбумин	2,5±0,1	15,1	0,1±0,01	2,8
Имуноглобулин	1,4±0,05	8,5	0,05±0,01	1,4
Неидентифицированные фракции	1,2±0,04	7,2	0,05±0,01	1,4

Приведенные данные указывают на существенное отличие фракционного состава белков сухой подсырной сыворотки от фракционного состава белков молока.

В среднем в белках молока на долю казеина приходится 82,9 %, β -лактоглобулина – 11,5 %, α -лактальбумина – 2,8 %. В белках сухой подсырной сыворотки эти фракции соответственно составляли в среднем 7,7, 61,5 и 15,1 %. Это объясняется тем, что при выработке сыра основная часть казеина переходит в продукт, а сывороточные белки – в сыворотку.

Состав соево-молочного концентрата приведен в таблице 3.

Таблица 3

Состав соево-молочного концентрата

Составные компоненты	Массовая доля, %	
	С цельным молоком	С обезжиренным молоком
Влаг	6,5±0,2	6,8±0,2
Жир	19,0±0,4	2,5±0,1
Белок	43,0±0,4	45,0±0,4
Углеводы	22,0±0,3	36,2±0,3
Пищевые волокна	5,2±0,2	5,2±0,2
Зола	4,3±0,2	4,3±0,2

Соево-молочный концентрат содержит повышенное количество белка, которое имеет два источника его происхождения – молоко и соя. Кроме того, в нем присутствуют углеводы, жир, пищевые волокна, макро- и микроэлементы.

Фракционный состав белков показан в таблице 4.

Полученные данные указывают на своеобразный состав белков концентрата. С одной стороны в нем присутствуют молочные белки (казеины, β -лактоглобулин, α -лактальбумин и другие), с другой стороны белки сои, которые в основном пред-

ставлены глобулинами и альбуминами. В нашем случае, измерительная техника рассчитана на анализ животных белков, поэтому растительные белки в основном представлены неидентифицированной фракцией.

Таблица 4

Фракционный состав белков соево-молочного концентрата

Фракции белков	в 100 г концентрата, г	% к сумме белков
α_{S1} -казеин	10,5±0,3	25,0
α_{S2} -казеин	1,6±0,1	3,8
β -казеин	4,7±0,2	11,2
κ -казеин	0,9±0,1	2,1
β -лактоглобулин	1,2±0,1	2,9
α -лактальбумин	0,4±0,0	1,0
Имуноглобулин	0,1±0,0	0,2
Неидентифицированные фракции	22,6±0,4	53,8

Состав сухого творога приведен в таблице 5.

Основу сухого творога составляет белок (77,6%). Кроме того, в нем присутствует лактоза, зола и небольшое количество жира. Влажность сухого творога составляет 3,5 %.

Таблица 5

Состав сухого творога

Составные ингредиенты	Колебания, %	Средние значения, %
Влага	3,2-3,9	3,5±0,1
Белок	76,5-79,1	77,6±0,4
Жир	3,9-4,2	4,0±0,1
Лактоза	9,2-9,5	9,3±0,2
Зола	5,4-5,8	5,6±0,1

Все изученные сухие ингредиенты обладают достаточной набухаемостью в воде, причем количество последней влияет на скорость набухания.

Изучали влияние количества сухих ингредиентов вводимых в рецептуру выработки плавленого сырного продукта на его органолептические показатели и содержание в нем белка. Для этого проводили трехфакторный эксперимент.

Количество вводимых ингредиентов в 1000 кг смеси для плавления варьировали следующим образом: сухая подсырная сыворотка – 0, 50, 100 и 150 кг, соево-молочный концентрат – 0, 50, 100 и 150 кг, сухой низкожирный творог – 0, 50, 100 и 150 кг.

Результатом проводимого эксперимента были балловая оценка вкуса и запаха продукта (от 15 до 6 баллов), балловая оценка консистенции (от 9 до 4 баллов), содержание в продукте белка (г на 100 граммов).

Зависимость вкуса и запаха плавленого сырного продукта (Y_1), его консистенции (Y_2), а также содержание в нем белка (Y_3) от дозы сухой подсырной сыворотки (X_1), дозы соево-молочного концентрата (X_2) и дозы сухого низкожирного тво-

рога (X_3) выражена следующими уравнениями регрессии:

$$Y_1 = 17,2 - 0,25X_1 - 0,38X_2 - 0,19X_3 + 0,0044X_2X_3 + 0,0062X_1X_3 - 0,0011X_1^2 + 0,0051X_2^2 - 0,0049X_3^2$$

$$Y_2 = 10,9 - 0,12X_1 - 0,34X_2 - 0,21X_3 + 0,0039X_2X_3 - 0,0036X_1X_3 + 0,0012X_1^2 + 0,0062X_2^2 + 0,005X_3^2$$

$$Y_3 = 23,725 - 0,127X_1 - 0,176X_2 + 0,064X_3 - 6,374 \cdot 10^{-4}X_1X_2 + 6,843 \cdot 10^{-3}X_2X_3 + 0,017X_1X_3 - 0,02X_1^2 + 0,017X_2^2 + 5,766 \cdot 10^{-3}X_3^2$$

Вкус и запах продукта был хорошим (15 – 14 баллов) при использовании в рецептуре до 10 % сухой подсырной сыворотки, до 12 % соево-молочного концентрата и до 10 % сухого низкожирного творога.

При более высоких процентах использования данных ингредиентов наблюдали понижение максимальной оценки вкуса и запаха продукта. Особенно это было заметно при использовании в рецептуре 15 % сухой подсырной сыворотки и 15 % сухого низкожирного творога.

Изменения подобной направленности происходили при оценке консистенции продукта. Если в вариантах с дозированием количества вносимой сухой подсырной сыворотки максимальная оценка консистенции продукта оставалась высокой, то на этапах внесения повышенных количеств соево-молочного концентрата (100-150 кг) происходило резкое понижение величины максимальной оценки консистенции продукта. При использовании больших количеств сухого низкожирного творога изменения максимальной оценки консистенции были незначительными.

Содержание белка в плавленом сырном продукте понижалось с увеличением количества вносимой сухой подсырной сыворотки и возрастало с увеличением в рецептуре дозы соево-молочного концентрата и сухого низкожирного творога.

Распределение влияния изучаемых факторов на конечные результаты показано в таблице 6.

Таблица 6

Распределение влияния исходных факторов на вкус и запах продукта, его консистенцию и содержание в нем белка

Факторы	Результаты, %		
	Вкус и запах продукта	Консистенция продукта	Содержание в продукте белка
Доза сухой подсырной сыворотки	31,6	28,6	29,6
Доза соево-молочного концентрата	31,6	35,7	35,2
Доза сухого низкожирного творога	36,8	35,7	35,2

Приведенные в таблице данные указывают, что введение в рецептуру сухой подсырной сыворотки (до 150 кг), соево-молочного концентрата (до 150 кг) и сухого низкожирного творога (до 150 кг) оказывают существенное влияние на формирование

органолептических свойств и состава плавленого сырного продукта.

Изучали некоторые показатели химического состава плавленого сырного продукта, выработанного с использованием в рецептуре сухой подсырной сыворотки, соево-молочного концентрата и сухого низкожирного творога, характеризующие их пищевую и биологическую ценность.

Биологическая ценность белков плавленых сырных продуктов показана в таблице 7.

Таблица 7

Биологическая ценность белков плавленых сырных продуктов

Аминокислоты	Идеальный белок, г в 100 г	Белок плавленого сырного продукта, г в 100 г		Скор белка плавленого сырного продукта, %	
		Образец № 1	Образец № 2	Образец № 1	Образец № 2
Валин	5,0	5,6	7,5	112,0	150,0
Изолейцин	4,0	6,0	6,5	150,0	162,5
Лейцин	7,0	7,7	8,5	110,0	121,4
Лизин	5,5	8,5	8,0	154,5	145,5
Метионин+цистин	3,5	4,1	4,5	117,1	128,6
Треонин	4,0	5,0	5,4	125,0	135,0
Триптофан	1,0	1,6	1,6	160,0	160,0
Фенилаланин+тирозин	6,0	8,5	8,4	141,7	140,0

Из таблицы видно, что скор у всех незаменимых аминокислот белка плавленых сырных продуктов превышает 100 %, что указывает на его высокую биологическую ценность.

Содержание ненасыщенных жирных кислот в плавленом сырном продукте было на 22,8 % больше чем в плавленом сыре «Костромской». В то же время количество насыщенных жирных кислот ряда от $C_{4,0}$ до $C_{14,0}$ в плавленом сырном продукте снизилось на 33,4 %.

Включение в рецептуру выработки плавленого сырного продукта сухих ингредиентов улучшило его витаминный состав. Особенно повысилось содержание витаминов группы В и С.

Из макро- и микроэлементов в плавленом сырном продукте содержатся кальций, фосфор, калий, железо и многие другие элементы.

Приведенные данные указывают на разнообразный состав плавленого сырного продукта и позволяют рекомендовать его для широкого использования в питании человека.

Технологическая схема производства плавленого сырного продукта с использованием композиции, составленной из сухих ингредиентов на молочной основе приведена на рисунке 1.



Она включает в себя следующие операции:

- подбор сырья для плавления;
- приготовление композиции сухих ингредиентов;
- обработка сырья;
- составление смеси;
- плавление смеси;
- фасовка и охлаждение продукта;
- хранение продукта.

Экономический эффект при выработке 1000 кг разработанных сырных продуктов составляет около 5,0 тысяч рублей.

Рис. 1. Технологическая схема производства плавленого сырного продукта

Список литературы

1. Липатов Н.Н. Основные направления научных исследований в молочной промышленности: Обзорная информация / Н.Н. Липатов // М.: АгроНИИТЭИММП, 1992.- 56 с.
2. Липатов Н.Н. Молочная промышленность XXI века: Обзорная информация / Н.Н. Липатов // М.: АгроНИИТЭИММП, 1989.- 56 с.
3. Павлов В.А. Основные направления научных исследований в области производства плавленых сыров / В.А. Павлов, Е.Д. Скакунова, И.Г. Бушуева // АгроНИИТЭИММП, 1988.- № 10.- С. 7-12.
4. Захарова Н.П. Расширение ассортимента плавленых сыров / Н.П. Захарова // Н.П. Захарова // Молочная промышленность, 1994.- № 1.- С. 15-16.
5. Храмцов А.Г. Комбинированные сыры / А.Г. Храмцов, А.В. Оноприйко, Т.М. Сафонова и др. // ЦНИИ-ТЭИММП, 1993.- 19 с.
6. Забодалова Л.А. Биотехнология комбинированных молочных продуктов с использованием компонентов сои / Л.А. Забодалова // Автореф. дисс... доктора техн. наук.- Кемерово, 2000.- С. 43.
7. Захарова Л.М. Научно-практические аспекты производства функциональных продуктов из молока и злаков / Л.М. Захарова // Кемерово, 2005.- 196 с.
8. Остроумова Т.А. Возможность использования зерновых культур в производстве молочных белковых продуктов / Т.А. Остроумова, Л.М. Захарова, И.А. Мазеева // Хранение и переработка сельхозсырья, 2002.- № 4.- С. 41-43.
9. Тихомирова Н.А. Технология продуктов функционального питания / Н.А. Тихомирова // М.: ООО «Франтера», 2002.- 213 с.

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

SUMMARY

Y.V.Leonenko

Manufacture of processed cheese products with use of dry components On a dairy basis

The opportunity of use of dry components on a dairy basis in manufacture плавленых cheese products is investigated. Data on structure and properties of dry dairy whey, a соево-dairy concentrate and the dry skim cottage cheese are resulted. The admissible quantity of dry components in a compounding плавленого a cheese product is fulfilled. Food and biological value processed cheese products with use of dry components is studied.

Processed a cheese product, whey, a concentrate, cottage cheese, a compounding, amino acids, fat acids.