

## **Использование добавок растительного происхождения при производстве мягких сычужных сыров из УФ-концентрата обезжиренного молока**

Н.В. Яковченко, Л.А. Силантьева. frack@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный университет  
низкотемпературных и пищевых технологий

*Исследовано влияние массовых долей сухого порошка топинамбура и пюре стерилизованной моркови на продолжительность сычужного свертывания ультрафильтрационного концентрата и на органолептические показатели сычужных сгустков. Предложены оптимальные дозы данных растительных наполнителей и закваски для производства мягкого сыра.*

Ключевые слова: ультрафильтрация, топинамбур, мягкий сыр, растительные добавки.

Анализ экономических и технологических особенностей выработки различных видов сыров показал, что на данном этапе развития сыроделия перспективным является производство мягких сыров, что связано с эффективностью использования сырья, возможностью реализации без созревания, а также их высокой биологической ценностью.

Пищевая и биологическая ценность сыра обусловлена высоким содержанием в нем молочного белка и кальция, наличием необходимых человеческому организму незаменимых аминокислот, жирных и других органических кислот, витаминов, минеральных солей, микроэлементов.

В настоящее время одним из перспективных методов обработки молока при производстве сыров является ультрафильтрация. Она открывает широкие возможности для совершенствования традиционных и вновь разработанных технологических процессов. Ультрафильтрация молока оказывают минимальное денатурирующее воздействие на белки, витамины и другие биологически важные компоненты перерабатываемого сырья.

Метод ультрафильтрации позволяет получить обогащенную смесь и 20–25%-ную экономию по использованию электроэнергии, пара, заквасок. Ультрафильтрационная обработка молока позволяет увеличить выход несозревающих сыров на 20% и снизить расход сычужного фермента на 30%.

При создании молочных продуктов с функциональными свойствами перспективными является добавление в них растительных наполнителей. Они хорошо сочетаются с молочным сырьем и характеризуются высоким содержанием биологически ценных веществ. Овощи и фрукты являются незаменимыми источниками витаминов, минеральных солей, клеточных оболочек и других биологически активных веществ, обладающих лечебным действием.

Физиологическая роль овощей определяется выраженным влиянием их на органы пищеварения. Одними из наиболее выгодных как экономически, так и по пищевой ценности из этого вида сырья являются морковь и топинамбур.

Морковь легко усваивается, поэтому и занимает прочное место в рационе питания человека. Морковь — ценный источник каротина. Каротин оказывает благоприятное воздействие на секрецию желудочного сока. Недостаток витамина А вызывает нарушение функций кожи и желудочно-кишечного тракта, развитие малокровия, ухудшение зрения. Суточную потребность в витамине А (1–1,5 мг) можно удовлетворить при употреблении в пищу 50–100 г сырой моркови.

Морковь обладает кроветворным, бактерицидным, общеукрепляющим, противовоспалительным, желчегонным, мочегонным, слабительным, ранозаживляющим, болеутоляющим, антисклеротическим действием.

Морковь широко используется в диетическом и лечебном питании. Ее применяют при малокровии, цинге, ревматизме, расстройстве зрения, сердечно-сосудистых заболеваниях, упадке сил.

Топинамбур — это ценный диетический продукт, рекомендуемый для больных сахарным диабетом. Топинамбур — источник инулина (16–18%) и олигофруктозы. Это пищевые волокна, т.е. они не перевариваются под действием пищеварительных ферментов, а в толстом кишечнике обеспечивают рост собственной бифидофлоры. Инулин и олигофруктоза повышают иммунитет, улучшают усвоение кальция, снижают уровень холестерина в крови, и даже снижают риск рака кишечника. Клубень топинамбура массой 50 г заменяет суточную дозу инулина.

Топинамбур — универсальное растение. Обладая полезными биологическими и лечебными свойствами, высокой урожайностью зеленой массы и клубней, он уверенно занимает достойное место среди клубневых культур.

Топинамбур содержит до 2% на сухой вес усвояемого (биофильного) кремния, участвующего в построении костной ткани, связанного с инулином и вступающего с ним в метаболические процессы.

Применение топинамбура способствует снижению концентрации глюкозы в крови, нормализации углеводного и жирового обмена.

Топинамбур, в отличие от других огородных культур, не накапливает тяжелые металлы.

Топинамбур назначают для снижения веса, при гастритах, упадке сил, снижении работоспособности при атеросклерозе. Топинамбур рекомендуется при малокровии. Он положительно влияет на восстановление зрения.

При систематическом умеренном потреблении топинамбура в пищу, он предупреждает отложение солей, инфаркт миокарда, инсульт и даже, возможно, раковые заболевания.

Цель данной работы — исследовать свойства сычужных сгустков из ультрафильтрационных концентратов (УФ-концентратов) молока с растительными компонентами, подобрать дозы вносимым растительных добавок, а также дозу закваски для выработки мягкого сыра.

Для реализации этой цели были поставлены следующие задачи:

- изучить химический состав обезжиренного молока и УФ-концентратов обезжиренного молока;
- исследовать влияние растительных добавок на органолептические показатели сычужных сгустков, полученных из УФ-концентратов молока;
- изучить влияние растительных добавок на синергетические свойства сычужных сгустков;
- определить наиболее оптимальное соотношение сухого порошка топинамбура и пюре моркови стерилизованной для производства мягкого сыра;
- определить дозы вносимой закваски при производстве мягкого сыра;
- изучить химический состав и органолептические показатели сыра с добавлением сухого порошка топинамбура и пюре моркови стерилизованной.

При проведении эксперимента обезжиренное молоко концентрировали при температуре 50–55°C на лабораторной ультрафильтрационной установке «Vivaflow 50» фирмы Vivascience с полиэфирсульфовыми мембранами. В процессе ультрафильтрационной обработки были определены физико-химические показатели обезжиренного молока и УФ-концентрата. Ультрафильтрационный процесс проводился до фактора концентрирования равного 2.

При изучении влияния массовой доли сухого порошка топинамбура, а также массовой доли пюре стерилизованной моркови на продолжительность свертывания смеси и на органолептические показатели сычужных сгустков из УФ-концентратов, были подготовлены образцы с различным содержанием выбранных растительных наполнителей.

УФ-концентраты пастеризовали при температуре 74–76°C с выдержкой 20–25 с и охлаждали до температуры 34°C. В образцы добавляли сухой порошок топинамбура и пюре стерилизованной моркови. Сычужный фермент вносился в виде 1%-ного раствора в количестве 10 мл на 100 г смеси, CaCl<sub>2</sub> — в виде 40% раствора, из расчета 40 г безводной соли на 100 кг молока.

В результате исследований была получена зависимость между дозами сухого порошка топинамбура и стерилизованного пюре моркови в смеси и продолжительностью свертывания смеси. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1.

| Содержание сухого порошка топинамбура, % | Содержание стерилизованного пюре моркови, % | Продолжительность свертывания, с | Вкус и запах                         | Консистенция сгустка | Цвет сгустка   |
|--|---|----------------------------------|--------------------------------------|----------------------|----------------|
| 3  | 6   | 38                               | Слабовыраженный привкус наполнителей | Слегка пористая      | Светло-бежевый |
| 3  | 8   | 36                               | Выраженный привкус наполнителей      | Рыхлая, хлопьевидная | Бежевый        |
| 3  | 10  | 34                               | Тоже                                 | Тоже                 | Тоже           |
| 2  | 6   | 37                               | Слабовыраженный привкус наполнителей | Плотная              | Светло-бежевый |
| 2  | 8   | 35                               | Выраженный привкус наполнителей      | Тоже                 | Бежевый        |
| 2  | 10  | 31                               | Тоже                                 | Слегка пористый      | Тоже           |

По данным, представленным в таблице 1 можно сделать вывод, что при совместном использовании добавок их оптимальные дозы составляют:

- для сухого порошка топинамбура — 2%;

- для пюре стерилизованной моркови — 8%.

Для разработки рецептуры мягкого сыра провели подбор оптимальной дозы закваски на основе штаммов мезофильных молочнокислых стрептококков. Сыр был выработан по технологии сыра «Любительский» с добавлением выбранных растительных добавок в количестве 2% для сухого порошка топинамбура, 8% для стерилизованного пюре моркови и с различными дозами закваски. Данные по органолептическим и биохимическим показателям мягкого сыра из УФ-концентрата с растительными наполнителями в зависимости от дозы внесенной закваски представлены в таблице 2.

Таблица 2.

| Показатели                          | Количество вносимой закваски, %       |                |                |                     |
|-------------------------------------|---------------------------------------|----------------|----------------|---------------------|
|                                     | 0,5                                   | 1              | 1,5            | 2                   |
| Органолептические                   | Выраженный кисломолочный вкус и запах | Тоже           | Тоже           | Кислый вкус и запах |
| Титруемая кислотность, Т            | 159                                   | 170            | 176            | 200                 |
| Активная кислотность, рН            | 5,95                                  | 5,88           | 5,78           | 5,37                |
| Содержание молочнокислых организмов | $1,8 \cdot 10^8$                      | $2 \cdot 10^8$ | $2 \cdot 10^8$ | $3,4 \cdot 10^9$    |

Исходя из данных, представленных в таблице 2, была выбрана доза закваски на обезжиренном молоке в количестве 0,5–1,5%.

В результате проведенных исследований был получен мягкий сыр из УФ-концентрата обезжиренного молока с добавлением добавок растительного происхождения. Данные по органолептическим показателям мягкого сыра из УФ-концентрата с добавлением сухого порошка топинамбура и стерилизованного пюре моркови представлены в таблице 3.

Таблица 3.

| Наименование показателя | Характеристика сыра   |
|-------------------------|---|
| Внешний вид             | Поверхность ровная с небольшим количеством вкраплений наполнителя топинамбура. Корка мягкая |
| Вкус и запах            | Кисломолочный, в меру солёный, с выраженным привкусом растительных наполнителей             |
| Консистенция            | Нежная  |
| Цвет теста              | Бежевый, однородный по всей массе, имеются вкрапления наполнителя топинамбура               |
| Рисунок                 | На разрезе сыра рисунок отсутствует   |

На основе исследований продолжительности сычужного свертывания УФ-концентрата молока с растительными наполнителями, органолептических показателей полученных сгустков, влияния дозы закваски был выработан мягкий сыр из УФ-концентрата обезжиренного молока с растительными добавками. Массовые доли растительных компонентов составили:

- для сухого порошка топинамбура — не более 2%;
- для пюре стерилизованной моркови — не более 8%.

Рекомендуемое количество закваски мезофильных молочнокислых бактерий составило 0,5–1,5%.

### Список литературы

1. Гаврилова Н.Б., Сапрыгин ГЛ., Карымов О.М. Технология мягкого сыра с ферментированным концентратом молочной сыворотки // Сыроделие и маслоделие. — 2002. — № 6. — С. 43–44.
2. Берговин А.М. Мембранная фильтрация в молочной промышленности // Переработка молока. — 2008. — №3 — С. 10-11.
3. Кравченко Э.Ф., Плисов Н.В. Прогрессивные технологии переработки молочного сырья // Сыроделие и маслоделие. — 2005. — № 2. — С. 30-31.
4. Hasan H. Salhab // The application of ultrafiltration in the manufacture of cream cheese. — 1998. — University of Alberta. — 99pp.
5. Пастушенков Л.В. Лекарственные растения. — СПб. — 1998. — 382с.
6. Карпушин С. Справочник огородника. — М.: Изд. Дом МСП. — 1998 — 224с.

7. Морковь, петрушка... / Сост. И. Путырский, В. Прохоров, П. Родионов. - Мн.: Книжный Дом; М.: Махаон. — 2001. — 96с.
8. Новичихина Л.И. Зеленая аптека на грядках док. Миттлайдера. — Минск. — 2003 — 351с.
9. Пастушенко Л.В., Пастушенко А.Л., Пастушенко В.Л. Лекарственные растения: Использование в народной медицине и быту: Метод. пособие. — СПб.:Деан. — 1998. — 384с.
10. Давыдович С. С. Земляная груша. — М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы. — 1957г. — 92с.
11. Перковец М.В. Молочные продукты с инулином и олигофруктозой // Молочная промышленность. — 2007. — №11. — С. 64–66
12. Донская Г.А., Богачёв В.Н., Голубкина Н.А. Функциональные молочные продукты, обогащённые топинамбуром. // Переработка молока. — 2007. — №11. — С. 20–21.

## **Use of vegetable-origin additives for producing soft rennet cheeses from ultrafiltration concentrate of skim milk**

Yakovtchenko N.V., Silantiyeva L.A.

Saint-Petersburg State University of Refrigeration  
and Food Engineering

*It was studied the effect of mass percentage of dry topinambur powder and mashed sterilized carrot on the period of renneting of ultrafiltration concentrate and on organoleptic indices of rennet clots. Optimal doses of the above vegetable filling materials and the rennet for making soft cheese are proposed.*

**Keywords:** ultrafiltration, topinambur, soft cheese, vegetable-origin additives.