

## **РАЗРАБОТКА ТЕРМОКИСЛОТНОГО СЫРНОГО ПРОДУКТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В КАЧЕСТВЕ КОАГУЛЯНТА КЛЮКВЕННОГО И БРУСНИЧНОГО ПЮРЕ**

М. П. Щетинин, Т. Г. Киктенко

*Изучены физико-химические показатели клюквенного и брусничного пюре, исследована зависимость выхода сырного продукта от вносимых коагулянтов и технологических параметров, оценены органолептические показатели готового продукта.*

*Ключевые слова: клюквенное пюре, брусничное пюре, термокислотная коагуляция, термокислотный сырный продукт.*

Питание – необходимое условие жизни. Неудивительно поэтому, что все универсальные естественнонаучные концепции включали в себя теорию питания как важную и необходимую часть. В настоящее время общепризнано, что мировое производство продуктов питания недостаточно для удовлетворения биологических потребностей населения, и, прежде всего, в белках [3].

Молочные продукты занимают существенное место в пищевом рационе человека. По данным Института питания РАМН, человек должен потреблять 392 кг молока и молочных продуктов в год. В 1990 году в России эта величина составила 382 кг, а в 2009 году она снизилась до 248 кг. В связи с этим первостепенное значение приобретает проблема улучшения структуры питания людей за счет увеличения доли продуктов массового потребления высокой пищевой и биологической ценности [2].

Сыр – один из самых вкусных, полезных и всеми любимых молочных продуктов. Полезные свойства сыра во многом объясняются его пищевой ценностью. В состав сыра входят жизненно важные и ценные для человека белки, молочный жир, минеральные вещества, витамины и экстрактивные вещества. Их концентрация почти в 10 раз выше, чем в молоке, из которого делают сыр. Белок, который содержится в сыре, усваивается намного лучше, чем белок из свежего молока. Около 3 % сыра составляют минеральные вещества, львиная доля которых принадлежит кальцию и фосфору. Наряду с ними в сыре содержатся цинк, йод, селен, железо, медь, калий. Не менее богат и витаминный ряд: А, В1, В2, В12, С, D, Е, РР, пантотеновая кислота и другие. Энергетическая ценность сыра не одинакова и зависит от содержания в продукте жира и белка, в среднем она составляет 300-400 ккал на 100 г [2].

В производстве сыров используются различные способы свертывания молока. Наиболее распространенными являются сычужная, кислотнo-сычужная и кислотная коагуляции. Они достаточно хорошо исследованы и описаны в литературе [5].

Термокислотный способ коагуляции белков в производстве мягких сыров применяется гораздо реже, однако имеет широкие перспективы благодаря следующим преимуществам: производство сыров этой группы позволяет сократить такие технологические операции, как сычужное свертывание, разрезка сгустка и постановка зерна, созревание и другие, что снижает трудоемкость технологического процесса; такое производство не требует дорогостоящих молокосвертывающих ферментов и, как следствие, снижает себестоимость готового продукта; высокотемпературная тепловая обработка позволяет использовать в производстве сырье более широкого диапазона, чем при выработке сыров с традиционной технологией; производство таких сыров может быть организовано на действующих молочных заводах на существующем оборудовании и без выделения помещений для камер созревания [5].

На сегодняшний день существует ряд способов получения термокислотного сыра с помощью различных коагулянтов. В нашей стране наибольшее распространение среди сыров этой группы получил «Адыгейский» сыр. Он вырабатывается путем свертывания нормализованного молока сывороткой кислотностью от 85 до 120 °Т с последующей специальной обработкой. В Монголии с древних времен известна технология сыра «Бяслак», согласно которой в нагретое до определенной температуры молоко вносят в качестве коагулянта закваски: монгольскую простоквашу (тарак), кислую сыворотку, кумыс или творог. Известен целый ряд домашних

сыров, изготавливаемых введением в горячее молоко в качестве осаждающего агента творога, с последующей термомеханической обработкой белковой массы с добавлением сливочного масла, высокожирных сливок, способствующих получению однородной, вязкой консистенции продукта [2].

Технологии производства цельномолочной продукции постоянно совершенствуются, расширяется ее ассортимент, внедряются новые способы обработки. Вновь разработанные технологии дают покупателю возможность выбирать продукт, соответствующий его потребительским предпочтениям и материальным возможностям [2].

Определенной популярностью в настоящее время пользуются биологически полноценные поликомпонентные пищевые продукты, отвечающие требованиям науки о питании. Они имеют сбалансированный состав за счет комбинирования сырья животного и растительного происхождения, сочетают в себе потребительские свойства традиционных продуктов. Однако в нашей стране объем выпуска и ассортимент таких продуктов недостаточен [1].

Особый интерес в производстве молочно-растительных продуктов представляют ягоды клюквы и брусники. Они являются ценным источником ряда важнейших биологически активных соединений – белков, жиров, углеводов, сахаров (глюкоза, фруктоза), дубильных, пектиновых, красящих веществ, фитонцидов, танинов, препятствующих внедрению микробов в клетки, и, что самое главное, усиливающих действие любого лекарства в несколько раз. Органические кислоты – лимонная, яблочная, оксалуговая, хинная, а также бензойная, которая обладает антисептическими свойствами и позволяет долго сохранять ягоду без добавления консервантов и не подвергая термической обработке. Богаты они и витаминами. Особенно много в них аскорбиновой кислоты, отсутствие которой в питании человека и животных вызывает тяжелое заболевание – цингу; в небольших количествах найдены витамины группы В, витамин Е, провитамин А. Брусника и клюква являются весьма ценным источником полифенолов, редко встречающихся в других пищевых продуктах. Как Р-активные соединения, полифенолы отличаются противогипертензивным и капилляроукрепляющим действием.

В составе этих ягод имеется небольшое количество минеральных веществ: магний, кальций, железо, калий, натрий, фосфор, марганец, кремний. Обнаружены также ба-

рий, стронций, свинец, цинк, хром, молибден и ряд других элементов.

Ягоды клюквы и брусники сохраняют свои полезные свойства даже при высокой температурной обработке. Широко распространены клюквенный и брусничный морсы, полученный при кипячении, который укрепляет иммунитет во время болезни [4].

Учитывая вышеизложенные факты, мы предлагаем разработку термокислотного сырного продукта с использованием в качестве коагулянта клюквенного и брусничного пюре. Согласно Федеральному закону от 12.08.2008 № 88-ФЗ (ред. от 22.07.2010) «Технический регламент на молоко и молочную продукцию», сырный продукт – это молоко-содержащий продукт, произведенный в соответствии с технологией производства сыра.

Для исследований, использовались ягоды брусники и клюквы, заготавливаемые предприятием ООО «Флора» города Бийска. Физико-химические показатели пюре из этих ягод представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели брусничного и клюквенного пюре

Показатель	Брусничное пюре	Клюквенное пюре
Активная кислотность, ед. рН,	2,72	2,55
Титруемая кислотность, %	1,38	2,38
Сухие вещества, %	10,40	9,82

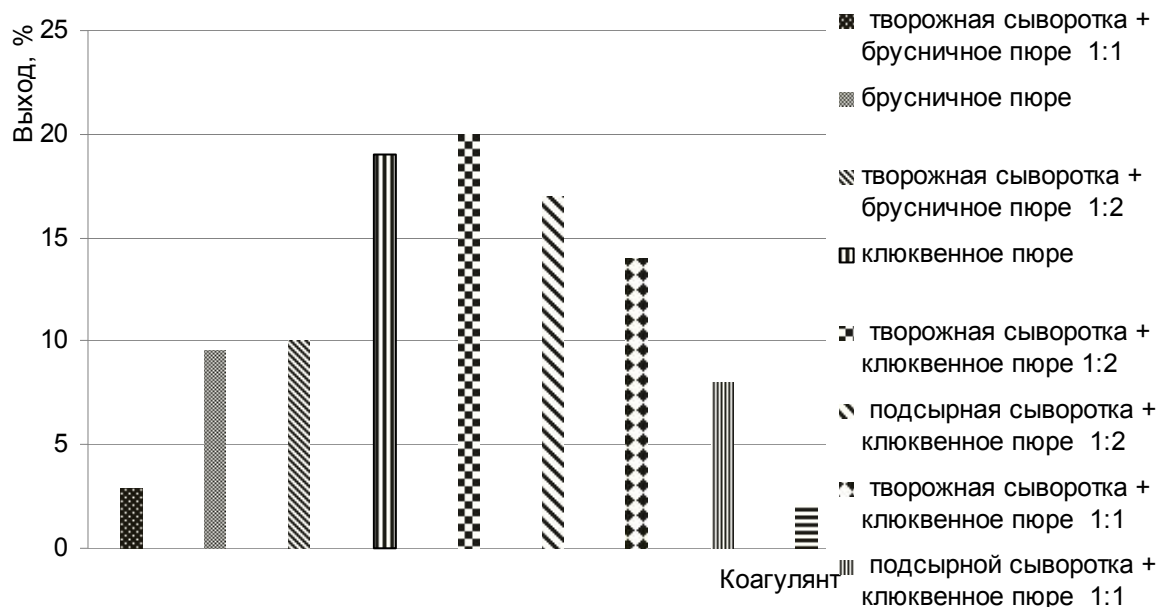
Внесение пюре из брусники и клюквы, благодаря высокой кислотности, позволит образовать сгусток, а за счет содержания сухих веществ – увеличить выход продукта. Кроме того, данные ягоды содержат красящие вещества, которые придадут продукту розовый или светло-фиолетовый оттенок, в зависимости от вносимых компонентов. Все эти факты также дают возможность расширить ассортимент выпускаемых мягких сырных продуктов.

Исследования проводились в несколько этапов. На первом этапе была изучена зависимость выхода сырного продукта от вносимого коагулянта. Для этого мы использовали молоко 2,5 %-ой жирности с содержанием белка 2,8 % и следующие коагулянты: клюквенное пюре, брусничное пюре, смесь творожной и подсырной сыворотки с клюквенным и брусничным пюре, в соотношениях 1:1 и 1:2.

## РАЗРАБОТКА ТЕРМОКИСЛОТНОГО СЫРНОГО ПРОДУКТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В КАЧЕСТВЕ КОАГУЛЯНТА КЛЮКВЕННОГО И БРУСНИЧНОГО ПЮРЕ

За контрольный образец был взят сыр «Адыгейский», в котором в качестве коагулянта мы использовали творожную сыворотку кислотностью 90 °Т. Проведенные эксперименты показали, что использование смеси подсырной сыворотки и пюре из брусники не дало хороших результатов. Сгусток полу-

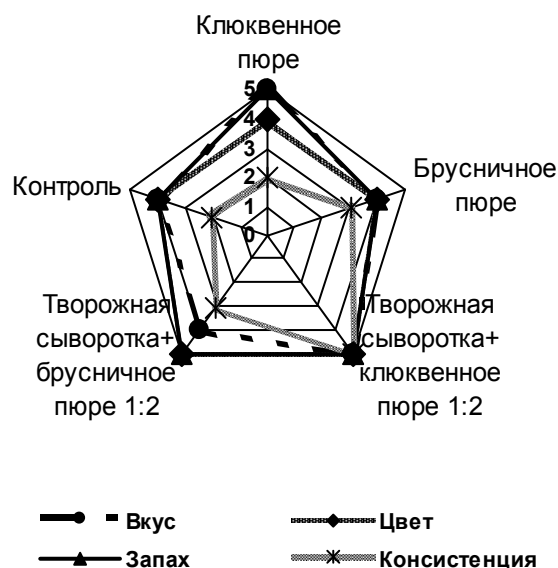
чался бесформенный, рыхлый и слишком мягкий. Возможно, внесение большего количества брусничного пюре поможет улучшить консистенцию сырного продукта. Влияние вида коагулянта на выход продукта отражено на рисунке 1.



*Рисунок 1 – Влияние вида коагулянта на выход продукта*

Из диаграммы видно как изменяется выход продукта от вносимого коагулянта. При внесении клюквенного пюре в различных соотношениях с творожной и подсырной сывороткой, мы получили наибольший выход продукта. При использовании в качестве коагулянта брусничного пюре в этих же соотношениях выход получился примерно в 2 раза меньше. Такая зависимость наблюдается, возможно, из-за того, что кислотность брусничного пюре ниже кислотности клюквенного пюре почти в 2 раза. Контрольный образец не дал хороших результатов, его выход получился наименьшим.

На рисунке 2 отражены органолептические показатели полученного сырного продукта. Из графика видно, что наилучшие результаты были получены при использовании клюквенного пюре и смеси творожной сыворотки с клюквенным пюре. При внесении брусничного пюре и смеси брусничного пюре с творожной сывороткой, полученный продукт также имел неплохой вкус, цвет и запах, но консистенция его была недостаточно плотной.



*Рисунок 2 – Органолептические показатели сырного продукта*

На втором этапе исследовалась зависимость выхода сырного продукта от температуры. Коагуляция проводилась в интервалах

от 75 до 100 °С. Зависимость выхода сырного продукта от температуры отражена на рисунке 3.

Из графика видно, что при повышении температуры выход продукта увеличивался, а консистенция получалась плотной, однородной, пластичной, при этом, увеличение температуры до 100 °С способствовало уменьшению выхода продукта, а консистенция сгустка становилась резинистой и слишком плотной. При понижении температуры, образующийся сгусток был дряблый, мелкозернистый, творожный, белки коагулировали частично, значительная их часть отходила с

сывороткой, вследствие чего уменьшался выход продукта.

На третьем этапе мы выяснили зависимость выхода сырного продукта от времени коагуляции. Нагревание проводилось в интервале от 3 до 15 мин. Данная зависимость представлена на рисунке 4. Из графика видно, что увеличение продолжительности пастеризации способствует более полной коагуляции и увеличению выхода продукта. Сгусток при этом получался плотным и пластичным. В случае уменьшения времени нагревания, мы получили меньший выход продукта и недостаточно плотный и пластичный сгусток.

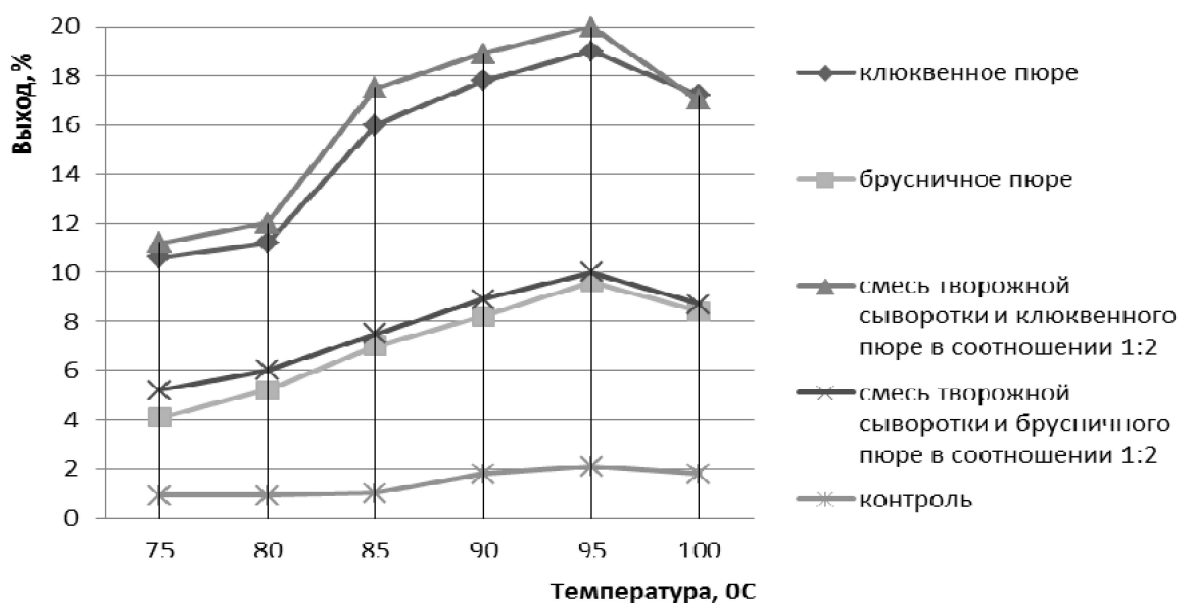


Рисунок 3 – Зависимость выхода сырного продукта от температуры

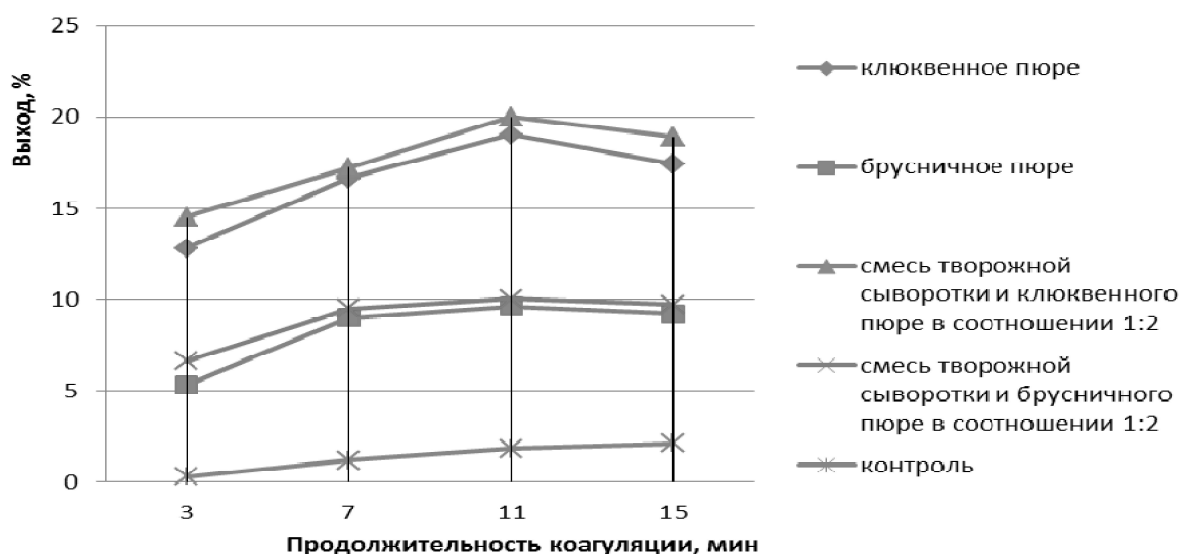


Рисунок 4 – Зависимость выхода продукта от времени коагуляции

## РАЗРАБОТКА ТЕРМОКИСЛОТНОГО СЫРНОГО ПРОДУКТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В КАЧЕСТВЕ КОАГУЛЯНТА КЛЮКВЕННОГО И БРУСНИЧНОГО ПЮРЕ

Таким образом, изучены физико-химические показатели клюквенного и брусничного пюре, исследована зависимость выхода сырного продукта от вносимого коагулянта и технологических параметров, а именно: температуры коагуляции и времени пастеризации; оценены органолептические показатели готового продукта.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Архипова, А.Н. Разработка лечебно-профилактических кисломолочных продуктов и технологии их производства: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.04 / А.Н. Архипова. – СПб., 1995. – 24 с.  
2. Бегунов, В.Л. Книга о сыре. О его питательных и вкусовых свойствах, ассортименте способах потребления / В.Л.Бегунов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 136с.

3. Бобылин, В.В. Биотехнология мягких кислотно-сычужных сыров/ В.В. Бобылин. – Кемерово, 1997. – 129 с.

4. Вигоров, Л.И. Дикорастущие ягоды и плоды как источник БАВ / Л.И. Вигоров. – Киров, 1972. – 269 с.

5. Глаголева, Л.Э. Некоторые технологические аспекты производства мягкого сыра энтеросорбирующего характера / Л.Э. Глаголева // Молочная промышленность Сибири: сб. мат. IV специализир. конгр. 26-27 окт. 2004. – Барнаул, 2004. – 38 с.

**Щетинин М.П.**, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Технологии продуктов питания» ФГБОУ ВПО АлтГТУ им. И.И. Ползунова, тел.: 8(3852)-66-99-82. E-mail: rafailovna-1977@mail.ru;

**Киктенко Т.Г.**, аспирант кафедры «Технологии продуктов питания» ФГБОУ ВПО АлтГТУ им. И.И.Ползунова, E-mail: tank.kik@mail.ru.