

Секция 1: Переработка и хранение сельскохозяйственной продукции

Физико-химические показатели макаронных изделий незначительно отличаются.

Массовая доля влаги исследуемых образцов удовлетворяет стандарту (не более 13 %). Такая влажность предотвращает развитие микроорганизмов и соответственно предотвращает плесневение и закисание, т.е. позволяет сохранять макаронные изделия длительное время.

Кислотность макаронной продукции является показателем качества, характеризующим ее вкусовые достоинства и степень свежести. Повышенная кислотность может быть следствием использования несвежей муки, прокисания теста во время сушки. Кислотность макаронных изделий также соответствует норме (не более 4,0 град).

Массовая доля изделий с отклонением от средней длины для итальянских образцов находится в пределах нормы (не более 15%). Этот же показатель для белорусского образца «Пастораль» на 0,7% превышает норму, а для образца «Столичная мельница» не превышает норму.

Время варки до готовности у итальянских образцов почти в 2 раза превышает этот же показатель для белорусских образцов. Связано это с тем, что в эндосперме зерна твердой пшеницы преобладает прикрепленный белок (хафтопротеин), который прочно связан с крахмальными гранулами, обволакивая их и соединяя в монолитную стекловидную массу. В мучнистом эндосперме мягкой пшеницы преобладает промежуточный белок (цвикельпротеин), который слабо связан с зернами крахмала в виде отдельных перемычек с наличием воздушных включений. Следовательно, что бы размягчить прочный белок требуется больший промежуток времени.

Потеря сухих веществ во время варки вызывает либо потерю части питательных веществ изделий (при сливании варочной жидкости для приготовления вторых блюд), либо помутнение бульона (при употреблении изделий в качестве суповых заправок). Сухое вещество, перешедшее в варочную воду для трех образцов находится в допустимых пределах: в соответствии с СТБ 1963-2009 для макаронных изделий группы А количество сухих веществ, перешедших в варочную воду не должно превышать 6 %, для макаронных изделий группы Б этот показатель не должен быть выше 9 %, а для макаронных изделий группы В – не выше 10 %. Данный показатель превышен для образца «Spighe di sampò» на 0,3%. Более низкое значение данного показателя для изделий группы А связано со структурой макаронной крупки. Из-за большего размера частиц, не разрушаются связи между белком и крахмалом, и сохраняется прочная монолитная структура, не позволяющая переходить крахмалу в варочную воду.

Показатель количество поглощенной воды также соответствует норме (1,5–2,5). Чем ниже данный показатель, тем лучше состояние изделий после варки, они не слипаются и не теряют форму.

Заключение

В ходе проведения исследований установлено, что макаронные изделия белорусского производства уступают по показателям качества и варочным свойствам изделиям, производимым в Италии. Такое различие в качестве изделий напрямую связано с используемым сырьем для его производства. Таким образом, актуальным для Республики Беларусь является производство собственных макаронных изделий из муки крупчатки, полученной из местных сортов твердой пшеницы, которые в настоящий момент уже экспериментально выращиваются в Республике Беларусь в течение трех последних лет. Это позволит повысить качество производимой продукции, снизить затраты на закупку пшеницы за рубежом и расширить ассортимент.

Литература

1. Медведев, Г. М. Технология макаронного производства / Г. М. Медведев. – М.: Колос, 2000. – 264 с.
2. Назаров, Н. И. Технология макаронных изделий/Н.И. Назаров. – М.:Пищевая промышленность, 1978. – 288 с.
3. СТБ 1963-2009 «Изделия макаронные. Общие технические условия».

УДК 608.2-664

УТИЛИЗАЦИЯ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ С ЦЕЛЮ ПОЛУЧЕНИЯ АЛЬБУМИННОГО ТВОРОГА

Некрылова Л.К., Коев Г.В., д.б.н., Богдан Н.Ю. (Научно-практический Институт садоводства, виноградарства и пищевых технологий, Молдова)

Введение

Высокая питательная ценность и уникальные биологические свойства молока предопределяют необходимость использования всех его компонентов исключительно в пищевых целях. Однако традиционная технология промышленной переработки молока не позволяет использовать все составные части молока (сухой остаток) в такие молочные продукты, как сливочное масло, сыр, творог, казеин и др. При их производстве неизбежно получают побочные продукты в виде обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки. Фактически они являются дополнительным источником сырья, относяся ко вторичным материальным ресурсам и могут быть объединены условным обобщающим термином – нежирное молочное сырье [2].

Молочная сыворотка (от латинского Serum Lactus) - это вторичное молочное сырье, образующееся из молока при производстве сыров, творога и казеина. При этом выход молочной продукции (сыра, творога и казеина) составляет 10 – 20 % от массы перерабатываемого молока, в то время как 80 – 90 % приходится на молочную сыворотку.

Актуальность проблемы переработки молочной сыворотки обусловлена, в основном, следующими причинами, изложенными ниже.

1. Рациональное использование ценных питательных компонентов, содержащихся в сыворотке.

Биологическая ценность молочной сыворотки обусловлена содержанием в ней молочных белков (в основном, сывороточных), углеводов (молочного сахара - лактозы), жира, минеральных солей, витаминов и других веществ, необходимых для нормального роста и развития организма человека и животных.

В процессе производства творога и сыра в сыворотку переходит около 50 % сухих веществ молока, включающих до 250 различных соединений. Кроме основных компонентов, во вторичное молочное сырье переходят минеральные соли, небелковые азотистые соединения, витамины, ферменты, гормоны, иммунные тела, органические кислоты, т.е. почти все соединения, обнаруженные в настоящее время в молоке.

2. Решение проблемы комплексной переработки сыворотки с использованием всех ее ценных компонентов.

3. Расширение ассортимента пищевых продуктов.

Молочная сыворотка является хорошей основой для создания функциональных продуктов нового поколения:

- состав сыворотки позволяет создавать продукт с высокой биологической и пищевой ценностью;
- она технологична в переработке, что облегчает получение разных типов продуктов;
- ее вкус хорошо сочетается со вкусом вводимых компонентов и его можно регулировать в желаемом направлении.

4. Обеспечение экономической и экологической эффективности производства

Опыт молочных предприятий показывает, что при организации промышленной переработки молочной сыворотки прибыль от реализации продукции увеличивается на 28-30% [1].

Попадание молочной сыворотки в канализационные системы, а в аварийных случаях непосредственно в водоемы, вызывает серьезные экологические проблемы. Достаточно привести такой пример: для окисления органических соединений, содержащихся в 25 тоннах молочной сыворотки (сыродельный завод средней мощности), требуется такое же количество кислорода, как и для окисления хозяйственно-бытовых стоков города с населением 40 тыс. человек. Одна тонна молочной сыворотки, сливаемой в канализацию, загрязняет водоемы так же, как 100 м³ хозяйственно-бытовых стоков [3].

Целесообразность рационального использования молочной сыворотки, как одного из видов вторичного молочного сырья, не имеет альтернативы и обоснована как с экономической, так и с экологической точки зрения.

Альбуминный творог по сути – это сывороточные белки, в основном белковая смесь альбуминов и глобулинов молока, практически полностью переходящих из него в сыворотку при производстве сыров, творога и казеина.

β-лактоглобулин составляет 50 – 54 % белков сыворотки. Он имеет изоэлектрическую точку при pH 5,1 и коагулирует почти полностью при 85 – 100 °С.

α-лактоальбумин составляет 20 – 25 % сывороточных белков. Его биологическая роль заключается в том, что он является специфическим белком, необходимым для синтеза лактозы из глюкозы и галактозы.

Необходимость и целесообразность выделения белков из молочной сыворотки обусловлена их пищевой и биологической ценностью.

Сывороточные белки являются самым ценным компонентом молочной сыворотки. Это легкоусвояемые белки, биологическая ценность которых почти в 1,4 раза выше казеина. Они обладают антиканцерогенными, иммуномодулирующими свойствами, антимикробной активностью, противовоспалительным, токсиносвязывающим эффектом.

Производство альбуминного творога является выгодным для предприятий за счет его относительно низкой цены: он в 5-6 раз дешевле творога, производимого из молока.

В мировой практике на молочных предприятиях альбуминный творог широко применяется также как сырье. Он является одним из основных компонентов при производстве плавленых сыров, творожных паст и многих видов намазочных продуктов. В этом случае линия дополнительно комплектуется компактным специальным комплексом по производству, фасовке и упаковке плавленых сыров и текучих продуктов. Установка такого комплекса дает практически неограниченные возможности по ассортименту производства продуктов подобного типа.

Основная часть

Повсеместно во всем мире совершенствуются традиционные и создаются новые, более эффективные способы переработки молочной сыворотки, направленные на возможно полное извлечение и использование ее белков.

Известны пути выделения сывороточных белков, основанные на их физико-химических свойствах. Выделение сывороточных белков можно производить:

- тепловой коагуляцией, путем нагревания до температуры 90 – 95 °С с выдержкой 20-30 мин; метод прост и доступен, но низка степень выделения белков (подсырной – 23 %, творожной – 40 %);
- с помощью природных комплексообразователей; наиболее приемлемым для этих целей является дубильное вещество танин;

Секция 1: Переработка и хранение сельскохозяйственной продукции

- термокислотно-щелочной коагуляцией, которая предусматривает нагревание до 95 °С, подкисление до pH 4,6, выдержку 5 мин., затем раскисление до pH 6,2 и выдержку 15 мин;
- хлоркальциевым методом путем ввода ионов коагулянтов, например, кальция, который сорбируется на поверхности белка и способствует потере его устойчивости; недостатком данного способа является то, что кальций хорошо действует только в свежей подсырной сыворотке, при этом степень выделения белков составляет около 50 %;
- электрокоагуляцией (коагуляция белков происходит под действием электрического тока с помощью алюминиевых электродов);
- методом, основанным на принципе адсорбции; при котором применяют специально подобранные адсорбенты, способные селективно адсорбировать значительное количество белка, а в качестве адсорбента используют бентонитовые глины, которые достаточно доступны, но загрязняют сыворотку нежелательными минеральными солями [5];
- с помощью полупроницаемых мембран, гидрофильных гелей и центробежной силы.

Все эти методы приводят к денатурации и коагуляции сывороточных белков.

Существуют и другие методы выделения белков молочной сыворотки: лиофилизация и вымораживание, использование химических реагентов, коагуляция при повышенных температурах (100 – 120 °С) и давлениях. В основном, они используются для лабораторных исследований и промышленного распространения не получили.

Перспективным способом коагуляции сывороточных белков является безреагентное выделение их при сгущении сыворотки. В результате уменьшения объема сыворотки, сближения частиц белка и минеральных веществ происходит их агрегация. Белки коагулируют с образованием сложных белково-углеводных комплексов и при нагревании до 90 – 95 °С с выдержкой 20 мин. выделяются в виде взвешенного осадка. Однако при этом увеличивается вязкость системы, уменьшается разность плотностей дисперсионной фазы и дисперсионной среды, что может впоследствии отрицательно повлиять на процесс разделения системы. Кроме того, при увеличении концентрации лактозы денатурация белков замедляется и далее происходит слабее. Этот способ требует дополнительного оборудования и, соответственно, затрат.

В промышленности в настоящее время наиболее распространены два способа выделения белков из молочной сыворотки: кислотно-тепловой способ коагуляции при значениях pH, близких к изоэлектрической точке, и мембранные методы. Вместе с тем ведутся поиски других, более простых, надежных и технологичных способов.

Процесс денатурации сопровождается изменением конфигурации, гидратации и агрегатного состояния частиц. Белковая глобула в результате денатурации становится менее устойчивой. Введение в растворы белков некоторых веществ способствует тепловой денатурации. Например, при добавлении кислот и щелочей реакция среды доводится до изоэлектрической точки белков, разрушаются солевые связи его частиц. Степень коагуляции (и денатурации) белков молочной сыворотки зависит от сочетания времени и температуры выдержки, а также уровня pH.

Эффективность выделения белков молочной сыворотки различными способами приведена в табл. 1 [4].

Таблица 1 – Эффективность выделения белков молочной сыворотки.

Варианты обработки молочной сыворотки	Степень выделения белков, %
Без обработки	0
Тепловая денатурация	26
Тепловая денатурация с последующим доведением pH до 4,4 – 4,6	42
Тепловая денатурация, доведение pH до 4,4 – 4,6 и последующее повышение pH до 6,0 – 6,5	49
Термокальциевая коагуляция	49

Примечание: Массовая доля белков в сыворотке без обработки принята за 100 %

Итак, для максимального выделения белков из молочной сыворотки необходимо применять тепловую денатурацию белков в сочетании с кислотно-щелочной коагуляцией. После коагуляции сывороточные белки концентрируют либо методом отстоя, либо центробежным способом на специальных сепараторах.

В зависимости от способа коагуляции и разделения, белки молочной сыворотки могут быть получены в виде альбуминного молока (с массовой долей сухих веществ 5–10 %), белковой массы (15–20 % сухих веществ) и альбуминного творога (20–25 % сухих веществ).

Мембранные методы обработки сыворотки можно условно разделить на гиперфильтрацию (микро- и ультрафильтрация, обратный осмос) и электродиализ (ионный обмен, гельфильтрация, сорбция-десорбция). Гиперфильтрация является физическим способом разделения растворов через полупроницаемую перегородку – мембрану с определенным размером пор – от 1 до 1000 nm (0,001 – 1 mkm).

Применительно к молочной сыворотке, главными достоинствами указанных методов являются:

- регулирование состава и свойств сыворотки;
- создание продуктов на основе сыворотки с пониженной калорийностью и повышенной биологической ценностью;
- рациональное использование компонентов молочного сырья.

Однако широкое внедрение этих прогрессивных методов в нашей стране сдерживается крайней технической отсталостью и достаточно дорогостоящим аппаратным оформлением, отсутствием современного отечественного оборудования и моющих средств.

Заключение

Производство альбуминного творога из молочной сыворотки является идеальным решением ее полной переработки для предприятий, имеющих выход от 20 до 200 тонн подсырной или творожной сыворотки в сутки. Альбуминный творог является готовым молочным продуктом, в который можно вносить различные виды вкусовых добавок, наполнителей с кусочками фруктов, что делает продукт привлекательным для клиентов, а также его можно использовать как один из компонентов при производстве плавленых сыров и намазочных паст.

Литература

1. Кравченко Э.Ф., Яковлева О.А. Рациональное использование молочной сыворотки // Молочная промышленность, № 8, 2007
2. Вторичные материальные ресурсы пищевой промышленности. Образование и использование. – М., Экономика, 1984
3. Евдокимов И.А., Рябцева С.А., Никульникова И.К. и др. Экологичность и экономичность переработки лактозосодержащего сырья. Матер. научно-теор. конф., Углич, 1995
4. Крусь Г.Н., Храмцов А.Г., Волокитина З.В., Карпычев С.В. Технология молока и молочных продуктов. М., Колос, 2006
5. Храмцов А.Г., Василисин С.В., Холодов Г.И. Биотехнология алкогольсодержащих напитков из молочного сырья. Учебное пособие. Ставрополь, 1999.

УДК 637.3

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ НА КАЧЕСТВО СЫРОВ, ВЫРАБАТЫВАЕМЫХ С УЧАСТИЕМ ПРОПИОНОВОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ

Заболоцкая Т.А. (НПЦ НАН Беларуси по продовольствию, Минск), Давыдова Е.А., к.т.н., (Белорусский государственный институт повышения квалификации и переподготовки кадров по стандартизации, метрологии и управлению качеством, Минск)

Введение

В Республике Беларусь четко наметилась тенденция к увеличению ассортимента сыров, повышению конкурентоспособности продукции на внешних и внутреннем рынке. Сыродельные заводы стремятся освоить выпуск новых видов сыров, в связи с государственной программой по импортозамещению. Одними из таких видов являются сыры с высокой температурой второго нагревания типа Маасдам, Эмменталь. У этих сыров характерный рисунок: на разрезе крупные глазки, величиной с орех. Этим сырам присущ свойственный только ему неострый, сладковатый вкус с фруктово-ореховым оттенком. Однако импортные сыры этой группы занимают высокий ценовой диапазон, поэтому перед предприятиями РБ стояла задача освоения сыров этой группы при уменьшении их себестоимости.

Основная часть

Сыры с высокой температурой второго нагревания имеют сложную технологию производства и срок созревания их составляет не менее 3 месяцев. Однако на ряде сыродельных заводов с помощью иностранных специалистов освоен выпуск аналогичных сыров с низкой температурой второго нагревания и со сроком созревания 4-6 недель. Это сыры «Каложский» (ОАО «Молочный мир»), «Радзивилл» (ОАО «Березовский сыродельный комбинат»), «Маасдам - Премьер» (ОАО «Слущкий сыродельный комбинат»).

На качество этих сыров влияет множество факторов: повышенные требования к составу и качеству молока, использование специальных видов заквасок, определенная температура второго нагревания, определенная активная кислотность сыра после прессования, массовая доля влаги в сыре, массовая доля соли в сыре, применение в процессе созревания нескольких температурных режимов, соответствующая упаковка [1].

В основе технологии лежат два типа брожения: молочнокислое и пропионовокислое, которые осуществляются поэтапно. На первом этапе происходит развитие мезофильных, затем термофильных молочнокислых бактерий, а при созревании в бродильной камере развиваются пропионовокислые бактерии. Пропионовокислые бактерии – представители необходимой микрофлоры для производства большинства сыров с высокими и средними температурами второго нагревания, ответственные за формирование специфического вкуса и крупного рисунка, образуемых в результате сбраживания части лактатов до пропионовой кислоты и CO₂ и расщепления казеина с образованием большого количества пролина, обладающего сладковатым вкусом [2]. Кроме того, пропионовокислые бактерии совместно с молочнокислыми палочками выделяют липолитические ферменты. В результате гидролиза жира образуются летучие жирные кислоты: пропионовая, уксусная, масляная, муравьиная, что также влияет на формирование характерного вкуса и запаха сыров [3]. Для роста и развития пропионовокислых бактерий необходимо создать определенные условия. Рост пропионовокислых бактерий в сыре зависит от ряда факторов: температуры, массовой доли соли, содержание нитратов, pH в сыре. Изучено влияние всех этих факторов на рост пропионовокислых бактерий в сыре.