

ВЛИЯНИЕ ГЛЮКОНО-ДЕЛЬТА-ЛАКТОНА НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫРНОГО ПРОДУКТА, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ ВОССТАНОВЛЕННОГО МОЛОКА

Ю. Г. Стурова, И. М. Мироненко, Ю. И. Упит

Исследовано влияние глюконо-дельта-лактона (ГДЛ) на активную кислотность и органолептические показатели сырного продукта. Установлена оптимальная доза и температура внесения ГДЛ для получения требуемых физико-химических и органолептических показателей продукта.

Ключевые слова: глюконо-дельта-лактон, активная кислотность, консистенция, температура, органолептические показатели.

Глюконо-дельта-лактон (ГДЛ) считается добавкой, безопасной для здоровья человека. Разрешен для использования в пищевой промышленности в большинстве стран в качестве пищевой добавки с маркировкой «E575». ГДЛ получил широкое распространение в молочной промышленности, в том числе при производстве сычужных сыров [1].

Постоянно растущее потребление глюконо-дельта-лактона в сыродельной промышленности связано с тем, что подкисление, а затем сквашивание происходит медленно, с постоянной и неизменной скоростью, которая зависит только от количества пищевой добавки. При этом не возникает микрофлуктуиции казеина (в отличие от применения других пищевых кислот), существует возможность добавления глюконо-дельта-лактона в молоко или молочную фазу при любой температуре и контролировать воспроизводимость результатов в каждой последующей партии.

Скорость гидролиза глюконо-дельта-лактона и, соответственно, скорость подкисления продукта зависит от температуры процесса. Глюконо-дельта-лактон может быть использован при хранении молока (от 4 °С до 6 °С), при пониженной температуре созревания сыров (от 10 °С до 14 °С), при высокой температуре созревания и коагуляции, когда температура составляет от 30 °С до 36 °С и при температуре пастеризации.

Глюконо-дельта-лактон делает возможным развитие новых технологий с использованием ультрафильтрации в сыроделии. Способствует образованию комплексных соединений с металлами и минеральными ионами, содержащимися в молоке. Позволяет достичь созревания сгустка с высоким содержанием сухих веществ [1, 2, 3].

Известно, что при использовании глюконо-дельта-лактона получается творог с хорошей пористой структурой, которая позволяет удерживать влагу и дает меньший синерезис: возможность коагуляции сгустка, сгущенного до пяти раз, внутри стерильной упаковки без синерезиса. Таким образом, применение пищевой добавки E575 упростило технологию производства сыра Фета и срок годности продукта увеличился до одного года. Эта технология используется во многих западных странах и странах Ближнего Востока.

Основной стадией производства в сыроделии является подкисление, вызывающее коагуляцию. Подкисление – чрезвычайно труднореализуемая операция, так как кислотность молока постоянно меняется. Правильное проведение подкисления дает возможность для увеличения выхода продукта, а также является гарантией хорошего качества. Так, компания ROQUETTE (Рокетт) имеет запатентованные изобретения по технологии производства сычужных сыров при комплексном использовании культур молочнокислых микроорганизмов и глюконо-дельта-лактона [3]. Присутствие глюконо-дельта-лактона дает возможность получить точный pH при сычужном свертывании, снижает риск активности бактериофагов.

Опыт показал, что при использовании глюконо-дельта-лактона возможность отклонения pH от нормы при сычужном свертывании снижается не менее, чем на 50 %, готовый продукт имеет лучшее и более устойчивое качество, происходит увеличение выхода готового продукта, появляется возможность извлечения белков из сыворотки путем изменения параметров технологического процесса, таких как температура пастеризации или частичная ультрафильтрация [2, 3].

ВЛИЯНИЕ ГЛЮКОНО-ДЕЛЬТА-ЛАКТОНА НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫРНОГО ПРОДУКТА, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ ВОССТАНОВЛЕННОГО МОЛОКА

Известно, что использование глюконо-дельта-лактона дает возможность использовать сухой сгусток или белковый порошок с последующим добавлением безводных жиров, воды или обезжиренного молока, сычужного фермента, соли и производить сыр непосредственно в упаковке, избегая синерезиса, а также автоматизировать технологический процесс.

С целью практической реализации применения глюконо-дельта-лактона в сыроделии, проводилось производство образцов мягкого свежего сыра на основе восстановленного в обезжиренном молоке молочного белка, заменителя молочного жира, сливок, молокозвертывающего фермента и с добавлением поваренной соли в качестве вкусового наполнителя. При этом исследовалась возможность применения глюконо-дельта-лактона как регулятора кислотности в производстве мягкого свежего сыра из восстановленного молока.

Целью исследования было получение сырного продукта нежной консистенции с активной кислотности 4,9 единиц рН, для чего было изучено действие ГДЛ на активную кислотность и органолептические показатели мягкого сыра при разных температурах и дозах его внесения. Глюконо-дельта-лактон использовался в качестве подкисляющего компонента. Для сравнения кислотоснижающей способности пищевой добавки Е575 применялись цитрусовые пищевые волокна в виде геля, так как данный компонент обладает свойством снижать активную кислотность [1, 2].

Для проведения исследования были произведены четыре образца, различающиеся дозой ГДЛ и вносимыми подкисляющими компонентами:

- образец №1 с глюконо-дельта-лактоном (1,0 % от массы смеси);
- образец № 2 с глюконо-дельта-лактоном (2,0 % от массы смеси);
- образец №3 (с 0,5 % пищевыми волокнами и 1,5 % ГДЛ от массы смеси);
- образец № 4 с глюконо-дельта-лактоном (1,5 % от массы смеси).

Выработка исследуемых образцов велась по следующей технологической схеме:

- нагревание расчетного количества обезжиренного молока до температуры от 42 °С до 44 °С;
- растворение расчетного количества концентрата молочного белка в молоке с температурой от 42 °С до 44 °С;
- выдержка молочного концентрата в термостате при температуре от 42 °С до 44 °С два часа для набухания белка;

- растапливания заменителя молочного жира и доведение его до температуры от 42 °С до 44 °С;
- нагревание расчетного количества сливок до температуры от 42 °С до 44 °С;
- внесения пищевых волокон в виде геля в восстановленный белковый концентрат (для образца с пищевыми волокнами);
- эмульгирование заменителя молочного жира в восстановленном молочно-белковом концентрате 7 минут;
- внесение расчетного количества поваренной соли;
- диспергирование смеси с добавлением подогретых сливок 7 минут;
- пастеризация на водяной бане при температуре от 80 °С до 82 °С с выдержкой от 15 до 25 секунд;
- охлаждение смеси до температуры внесения ГДЛ;
- внесение расчетного количества глюконо-дельта-лактона при выбранной температуре;
- охлаждение смеси до температуры 45 °С;
- внесение раствора свежеприготовленного ферментного препарата;
- выдержка в термостате при температуре от 40 °С до 45 °С 30 минут для образования сгустка;
- охлаждение до температуры от 4 °С до 5 °С;
- охлаждение до температуры от 4 °С до 5 °С в течение суток.

После 24 часов выдержки при температуре от 4 °С до 5 °С была проведена органолептическая оценка, результаты которой представлены в таблице 1. Из таблицы видно, что образец с наличием пищевых волокон дает больший балл за вкус, запах и консистенцию. В образце с наличием пищевых волокон наблюдалась гомогенная консистенция, сливочный вкус и отсутствие мучнистости, которая присутствовала в образцах № 1 и № 2.

Изменение активной кислотности в образцах с пищевыми волокнами и с глюконо-дельта-лактоном показано на рисунке 2, где видно, что повышенная доза глюконо-дельта-лактона (2,0 %) в образце № 2 привела к снижению рН до 4,77, что способствовало получению выраженного кислого вкуса и плотной кремообразной консистенции. В образцах № 3 и № 1 не была достигнута требуемая активная кислотность, в то время как в № 4 получен требуемый уровень рН.

Таблица 1 – Органолептические показатели сырного продукта

Наименование показателя	Образец № 1 (1,0 % ГДЛ)	Образец № 2 (2,0 % ГДЛ)	Образец № 3 (0,5% ПВ и 1,5% ГДЛ)	Образец № 4 (1,5 % ГДЛ)
Вкус	Мучнистый, слабо сливочный, без посторонних	Слабомучнистый, кислый, сливочный, без посторонних	Сливочный, слабосоленый, слабокислый	Соленый, сливочный, слабокислый, слабовыраженный вкус заменителя молочного жира
Запах	Чистый, сливочный, без посторонних	Чистый, сливочный	Сливочный, чистый	Чистый, сливочный, без посторонних
Баллы	15	16	18	17
Консистенция	Плотная, нежная, с «крупкой»	Нежная, с «крупкой»	Гомогенная, без крупки, сметанообразная	Рыхлый сгусток, пена на поверхности
Баллы	8	7	9	6
Цвет	Белый с кремовым оттенком	Белый с кремовым оттенком	Белый с кремовым оттенком	Белый с кремовым оттенком
Баллы	5	5	5	5
Баллы за внешний вид	3	3	4	3

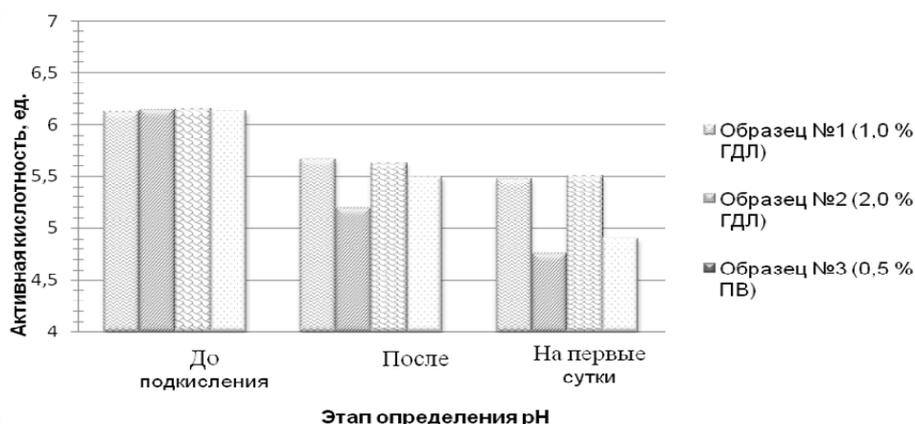


Рисунок 2 – Изменение активной кислотности в образцах с пищевыми волокнами и с глюконо-дельта-лактоном

Из результатов проведенного исследования можно предположить, что наличие пищевых волокон придают готовому продукту более нежную гомогенную консистенцию и выраженный сливочный вкус, но не влияют на pH. На рисунке 3 представлено изменение активной кислотности в образцах № 1, № 2 и №4 в зависимости от дозы внесения глюконо-дельта-лактона (ГДЛ).

Диаграмма показывает, что только в образце № 4 с дозой ГДЛ 1,5 % достигнута необходимая активная кислотность, обеспечивающая нежную консистенцию и оптимальные органолептические показатели свежего сырного продукта. Таким образом, ходе проведения исследования была установлена доза внесения глюконо-дельта-лактона, которая составляет 1,5 % от массы смеси и снижающая pH до 4,9 единиц.

После определения дозы применяемого ГДЛ, проводилось изучение влияния температуры внесения подкислителя на органолептические показатели и pH продукта. На рисунке 4 представлена зависимость активной кислотности от температуры внесения глюконо-дельта-лактона. Диаграмма показывает, что при температуре внесения глюконо-дельта-лактона равной 70 °C происходит более активное снижение активной кислотности, вследствие ускоренного протекания процесса перехода в глюконовую кислоту, доводя pH системы до требуемого значения (4,9 единиц) в более короткие сроки и интенсифицируя производственный процесс. Такая температура внесения пищевой добавки E575 (70 °C) позволяет получить более плотную кремообразную консистенцию свежего сырного продукта.

ВЛИЯНИЕ ГЛЮКОНО-ДЕЛЬТА-ЛАКТОНА НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫРНОГО ПРОДУКТА, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ ВОССТАНОВЛЕННОГО МОЛОКА

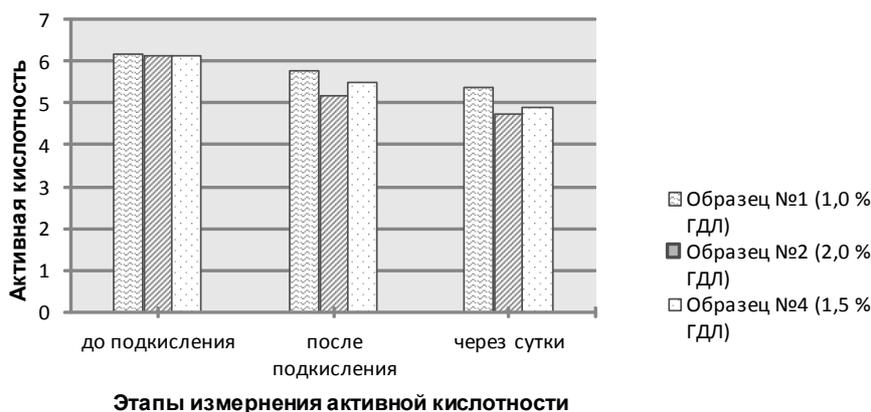


Рисунок 3 – Изменение активной кислотности в зависимости от дозы внесения глюконо-дельта-лактона

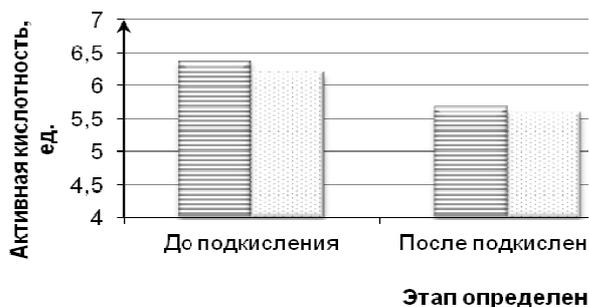


Рисунок 4 – Зависимость активной кислотности от температуры внесения глюконо-дельта-лактона

Таким образом, в ходе исследования было установлено, что внесение пищевых волокон в смесь для производства сыра придают ему выраженный сливочный вкус, но не оказывают влияния на достижения активной кислотности 4,9 единиц рН. Данный уровень рН и мягкая консистенция были получены в образце с дозой ГДЛ 1,5 %, причем более активно шел процесс нарастания кислотности и получения сгустка при температуре внесения глюконо-дельта-лактона равной 70 °С.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глюконо-дельта-лактон // Meat&Spices [Электронный ресурс]. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: <http://meat-and-spices.com/index.php/2011-02-25-13-49-15/37-2011-02-25-07-41-32/68-gluconodeltalakton>. - Загл. с экрана.
2. Глюконо-дельта-лактон // Орион продукт [Электронный ресурс]. – Электрон. текст. дан. – М., 2013. – Режим доступа: <http://www.orion-food.com/index.html?gdl.html>. - Загл. с экрана.
3. Яшкин, А. С. Некоторые аспекты использования глюконо-дельта-лактона в молочной промышленности / А.С. Яшкин, И.М. Мироненко // Молочная промышленность Сибири / ГНУ Сиб. науч.-исслед. ин-т сыроделия СО РАСХН. – Барнаул, 2012. – С. 156-158.

Стурова Ю.Г., к.т.н., доцент кафедры «Технологии продуктов питания» ФГБОУ ВПО АлтГТУ им. И.И. Ползунова, тел.: 8(3852) 66-99-82; E-mail: y_sturova79@yahoo.com;

Мироненко И.М., к.т.н., старший научный сотрудник ГНУ Сибирский НИИ сыроделия Россельхозакадемии, тел.: 8(3852) 56-45-26; E-mail: y_sturova79@yahoo.com;

Упит Ю.И. студент кафедры «Технологии продуктов питания» ФГБОУ ВПО АлтГТУ им. И.И. Ползунова, 8(3852) 66-99-82; E-mail: y_sturova79@yahoo.com.