

## Глюконо Дельта Лактон в молочной промышленности

### Введение

Глюконо-дельта-лактон (ГДЛ) - серийно выпускаемый продукт по технологии аэробной ферментации декстрозы с целью получения глюконовой кислоты, из которой дегидратацией (удалением воды) получают эфир глюконовой кислоты.

ГДЛ - белый, кристаллический порошок, легко растворим в воде, практически без запаха и имеет сладковатый вкус. Не токсичен, он полностью метаболизируется в организме по типу углеводов. Глюконовая кислота - органическая кислота, в природе содержится в растениях, фруктах и других продуктах питания, таких как вино (до 0,25%) и мед (до 1%).

При добавлении в водный раствор ГДЛ быстро растворяется в среду. Последующий медленный гидролиз глюконовой кислоты производит нежное равномерное подкисления по типу молочнокислых бактерий.

- Уменьшение pH с помощью ГДЛ является прогрессивным, непрерывным (см. рис 1.) и приводит к равновесию, что делает его выдающимся по сравнению с мгновенным подкислением другими подкислителями

- Начальный сладкий вкус ГДЛ становится слегка кислым во время гидролиза. Окончательный вкус водного раствора ГДЛ является гораздо менее кислым, чем смесь одной или нескольких пищевых кислот (кислый вкус глюконовой кислоты составляет только 1 / 3 лимонной или молочной кислоты и 1 / 4 от уксусной, яблочной или винной кислоты).

Эти два свойства позволяют использовать ГДЛ отдельно от других подкислителей и в технологиях, требующих непрерывного и контролируемого снижения pH и / или нейтрального вкусового профиля.

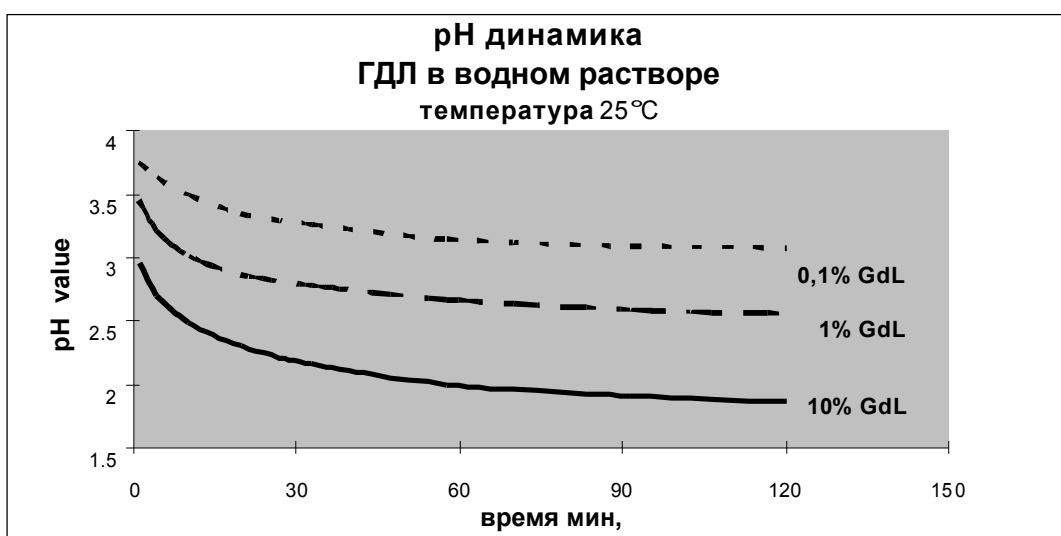


Рис. 1: Гидролиз ГДЛ в воде при 25 ° С. Изменение pH по времени.

## Правовые аспекты

В странах Европейского союза, ГДЛ является разрешенной пищевой добавкой, в международной системе «Кодекс Алиментариус» имеет код INS 575 (E575) и классифицируется как подкислитель/регулятор кислотности (эта классификация имеет информативную роль). Используется для всех пищевых продуктов, если нет специального регулирования, ограничивающего использование. Допустимое суточное потребление (ДСП) не указано и в основных международных пищевых и фармацевтических сборниках ГДЛ «в целом признан безопасным» (Объединенный комитет экспертов по пищевым добавкам (ОКПД) FAO/ВОЗ и Научного комитета по продовольствию (SCF) Европейского сообщества).

Критерии чистоты ГДЛ закреплены также по требованиям признанных международных сборников пищевой и фармацевтической промышленности, таких, как Продовольственный химический Кодекс США (FCC), спецификации JECFA, фармакопеи США и др.

## Функции и преимущества ГДЛ в молочном производстве

Традиционно сыр и йогурт производится путем добавления в молоко кислотообразующих молочных бактерий, которые преобразуют лактозу молока в молочную кислоту. Иногда используют закваски в сочетании с сычужным ферментом. В результате сквашивания происходит медленное падение pH и коагуляции белков молока при pH около 4,8 (при добавлении сычужных заквасок коагуляция может происходить на более высоком pH). Однако, бактерии - живые микроорганизмы, которые могут затруднять точный контроль технологического процесса.

Общеизвестные пищевые кислоты, такие как уксусная, лимонная, молочная или фосфорная, также используются для коагуляции белков молока, но они вызывают мгновенное окисление и частично хлопьевидное осаждение казеина и сывороточных белков, в результате чего ухудшается текстура готового продукта и снижается выход. Кроме того, они могут придать нежелательный острый привкус готовой продукции.

Будучи регулятором кислотности, ГДЛ сочетает в себе преимущества стартовых заквасочных культур и общих пищевых кислот без их недостатков. Таким образом, это наиболее подходящий подкислитель для молочной промышленности.

В молочной смеси, как и в воде, ГДЛ медленно гидролизует, высвобождая глюконовую кислоту, постепенно уменьшая pH системы в управляемом режиме. Однако высокое содержание сухих веществ (около 10-12%) в молоке несколько отличает уменьшение pH во времени в сравнении с водой в тех же условиях. (см. рис. 2)



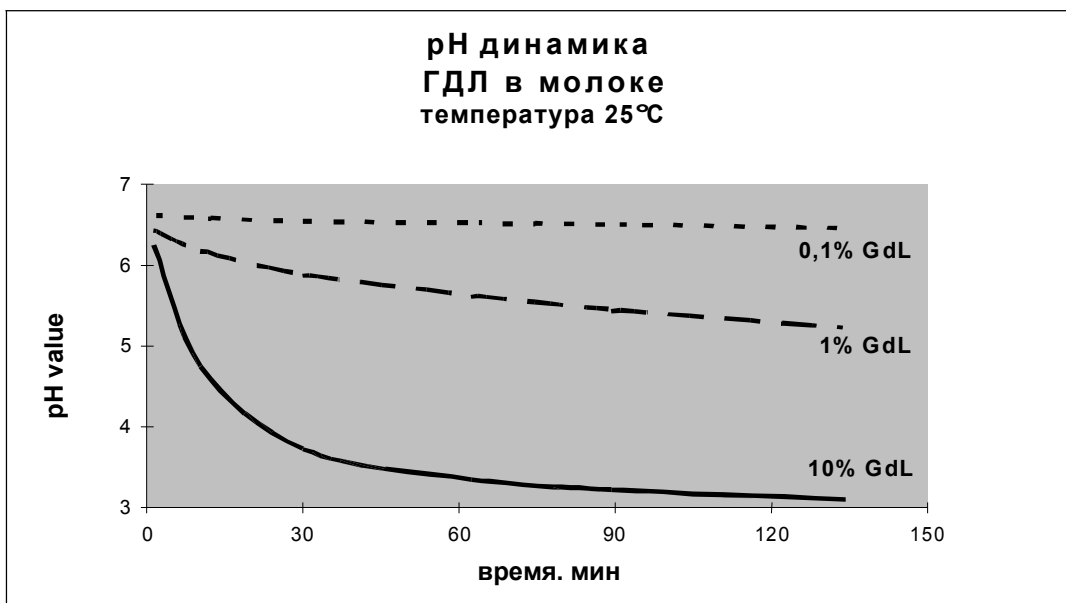


Рис. 2: Гидролиз ГДЛ в молоке при 25 ° С. Изменение рН по времени.

Молоко достигает самого низкого рН после прибл. 1-2 часа и более, в зависимости от типа и качества молока, концентрации ГДЛ и температуры. Скорость гидролиза и, следовательно, скорость окисления может быть ускорена путем повышения температуры. Когда ГДЛ снижает рН молока до изоэлектрической точки, белки молока свертываются в единообразной форме, так же, как с кислотообразующими молочнокислыми бактериями и, таким образом, удается достичь структуры сыра или йогурта.

#### **Преимущества коагуляции белков молока с ГДЛ по сравнению с заквасками:**

- более быстрое и непрерывное подкисление, обеспечивающее равномерную коагуляцию белков без их микрофлокуляции
- обеспечения более коротких сроков производства и повышение производительности.
- хорошо контролируемое и воспроизводимое подкисление, гарантированное постоянство качества готового продукта при соблюдении требований технологической инструкции
- оптимизация параметров процесса и повышение выхода.
- отсутствие задержки сквашивания из-за возможного загрязнения бактериофаг ами.
- более длительный срок хранения готового продукта, при соблюдении условий хранения.
- нейтральные вкусовые характеристики ГДЛ не влияют на органолептические свойства готового продукта.

#### **Еще одно преимущество использования ГДЛ вместо заквасок:**

- возможность производить порционный сыр (например, сыр типа Фета, Тофу и др.) в отдельно взятой герметичной упаковке. В этом технологическом процессе, молоко разливается с добавками, в том числе с ГДЛ в пакеты, в которых при соответствующих условиях окончательно созревает готовый продукт. Такой непрерывный процесс дает возможность получать порционные продукты равномерного качества с увеличением выхода, снижением затрат и длительным сроком хранения (до года).

- ГДЛ рекомендуется для производства сыра и творога из молока, полученного ультрафильтрацией (концентрация молока путем удаления большей части воды и низкомолекулярных веществ, в частности лактозы и минеральных веществ, растворенных в воде), так как высокое содержание сухих веществ в ретентате затрудняет контроль и изменение значения рН, необходимого для свертывания белков и поэтому ГДЛ идеально подходит для пошагового подкисления ультрафильтрационного молока, направляемого на сыр и творог.

- ГДЛ (до 0,1%) также может быть использован для подготовки молока различного качества в

переработку.

- ГДЛ (подкисление) и закваски (органолептика, формирование и созревание) могут быть объединены в производстве сыра для достижения наилучшего результата, например в сычужных сырах, мягких, полутвердых, твердых и голубых сырах.

Это ценное технологическое решение в процессе производства сыров обеспечивает неизменно высокое качество и хорошие органолептические свойства готового продукта и в некоторых видах сыров – повышение выхода.

ГДЛ может быть использован в производстве йогурта с закваской или без нее. Сочетание ГДЛ и закваски обеспечивает значительное сокращение времени технологического процесса натурального йогурта и качество готового продукта с улучшенными органолептическими свойствами – консистенция, вкус, внешний вид. Использование для ферментации только ГДЛ позволяет получать основу, идеально подходящую для выпуска ароматизированных йогуртов с фруктами.

Современная молочная промышленность стремится к сокращению производственных затрат, оптимизации технологических процессов, повышению качества перерабатываемого молока.

Этим задачам, в пределах своего функционального назначения, отвечает пищевая добавка глюконо-дельта-лактон

Jungbunzlauer S.A., один из ведущих поставщиков ГДЛ для молочной промышленности, предлагает различные грануляции для ГДЛ:

Глюконо-дельта-лактон мелкозернистой F8025 > 0,80 мм макс. 5%  
<0,25 мм макс. 5%

Глюконо-дельта-лактон мелкозернистой F5010 > 0,50 мм макс. 5%  
<0,10 мм макс. 5%

Глюконо-дельта-лактон порошок F2500 > 0,250 мм Макс. 5%  
<0,075 мм Макс. 15%

В молочных производстве, мы рекомендуем использовать Jungbunzlauer Глюконо-дельта-Лактон гранулированный F5010.

Для дальнейшей информации о продукции и образцах, пожалуйста, свяжитесь с представителем Jungbunzlauer S.A. на территории РФ компанией ООО «Кирш»:

Ленинский проспект 1, офис 1425  
119049 Москва, Россия

Телефон / факс: +7 495 959-93-62  
E-mail: [mail@kirsch.ru](mailto:mail@kirsch.ru), [www.kirsch.ru](http://www.kirsch.ru)