

**Исследование влияния глюконо-дельта лактона на процесс
сбраживания при кислотной коагуляции
белков молока**

Л. А. ЗАБОДАЛОВА, О. В. ИВАНОВА

zabodalova@gmail.com

*Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет ИТМО
Институт холода и биотехнологий
191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9*

Л. В. НОВИНЮК

*ГУ ВНИИ пищевых ароматизаторов, кислот и красителей
Россельхозакадемии*

Глюконо-дельта-лактон находит широкое применение в мясной, кондитерской, хлебопекарной промышленности, а также в фармацевтике, косметологии. Данная пищевая добавка имеет ряд преимуществ, благодаря которым может быть использована и в молочной промышленности. В работе приведены результаты изучения влияния глюконо-дельта-лактона на процесс сбраживания при кислотной коагуляции белков молока, которые позволяют установить целесообразность ее использования при производстве белковых продуктов.

Ключевые слова: глюконо-дельта лактон, кислотная коагуляция, белки молока.

**Research of glucono-delta lactone influence on the process
of fermentation by the acid coagulation of milk proteins**

L. A. ZABODALOVA, O. V. IVANOVA

*National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics
Institute of Refrigeration and Biotechnologies
191002, St. Petersburg, Lomonosov str., 9*

L.V. NOVINYUK

SSI Research Institute of Food Flavors, Acids and dyes RAAS

Glucono-delta lactone is readily applied in meat, confectionery, baking industry as well as pharmaceuticals, cosmetology. This food additive has same advantages. So it can be used in dairy industry. Results of the research of glucono-delta lactone influence on the process of fermentation by the acid coagulation of milk proteins are shown in the study. It allows to estimate the feasibility of the additive using in the production of protein products.

Keywords: Glucono-delta lactone, acid coagulation, milk proteins.

Глюконо-дельта-лактон (ГДЛ, E575) – это внутренний эфир глюконовой кислоты. В молочной смеси, как и в воде, ГДЛ медленно гидролизует, высвобождая глюконовую кислоту. В процессе данной реакции происходит падение кислотности (Ph) среды реакции в управляемом режиме [1]. Благодаря этому свойству применение пищевой добавки E575 делает возможным: осаждение белка; подкисление продукта только при образовании оптимальной консистенции; стабилизацию консистенции

полусухих сырокопченых колбас; получение пекарского порошка с медленным газообразованием [2]. Кроме того, пищевая добавка E575 применяется для ускорения процесса созревания продукции, стабилизации цвета. На основании вышеизложенного можно предположить, что проведение исследований по применению данной добавки в молочной промышленности будет актуальным.

В качестве объектов для исследования было выбрано 6 образцов нежирного творога с различной дозой внесения ГДЛ – от 0,05 до 0,30 %. При изучении кислотообразования образцов (рис.1) было выявлено, что наиболее активный рост титруемой кислотности наблюдается у образцов с дозой внесения ГДЛ от 0,2 до 0,3 %. При внесении добавки в этих пределах продолжительность сквашивания сокращается на 1,5-2,5 часа в зависимости от дозы внесения добавки. Образец с содержанием ГДЛ в количестве 0,05% от заквашиваемой смеси по динамике кислотообразования практически идентичен контрольному. При внесении добавки в количестве 0,1-0,15% продолжительность сквашивания уменьшается на 1-1,5 часа.

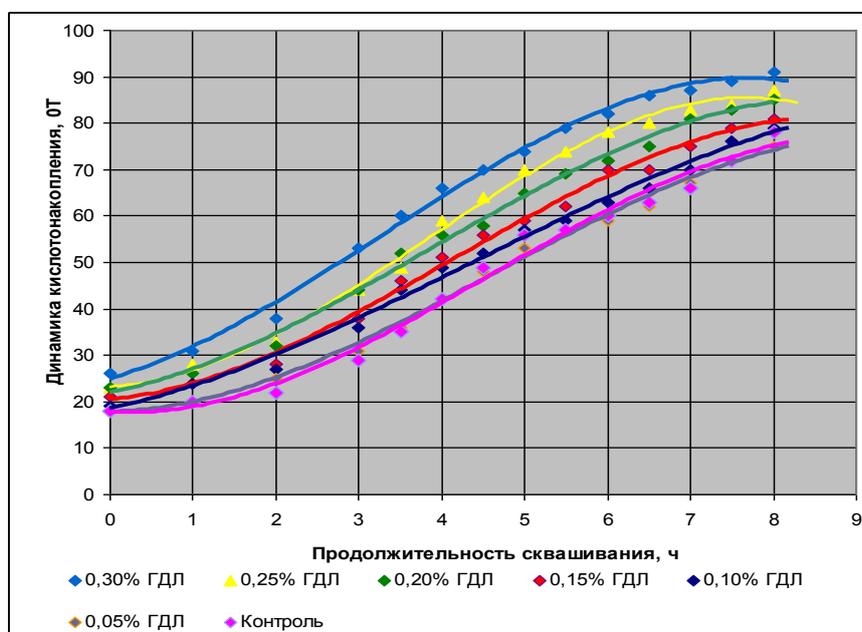


Рис. 1. Динамика кислотообразования опытных образцов

Данные, полученные при контроле рН, согласуются с результатами изменения титруемой кислотности (рис. 2).

Для более объективной оценки готовности сгустка контролировали также эффективную вязкость среды в процессе сквашивания (рис. 3).

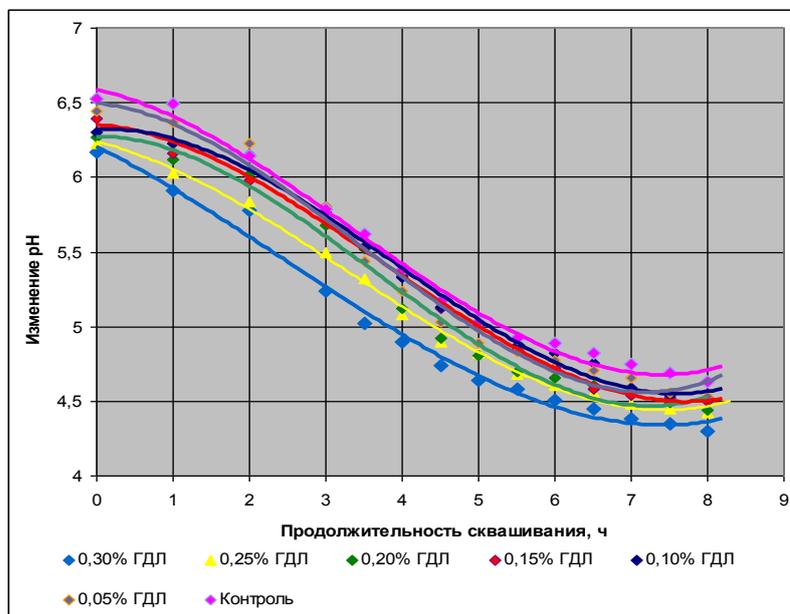


Рис.2. Динамика pH опытных образцов

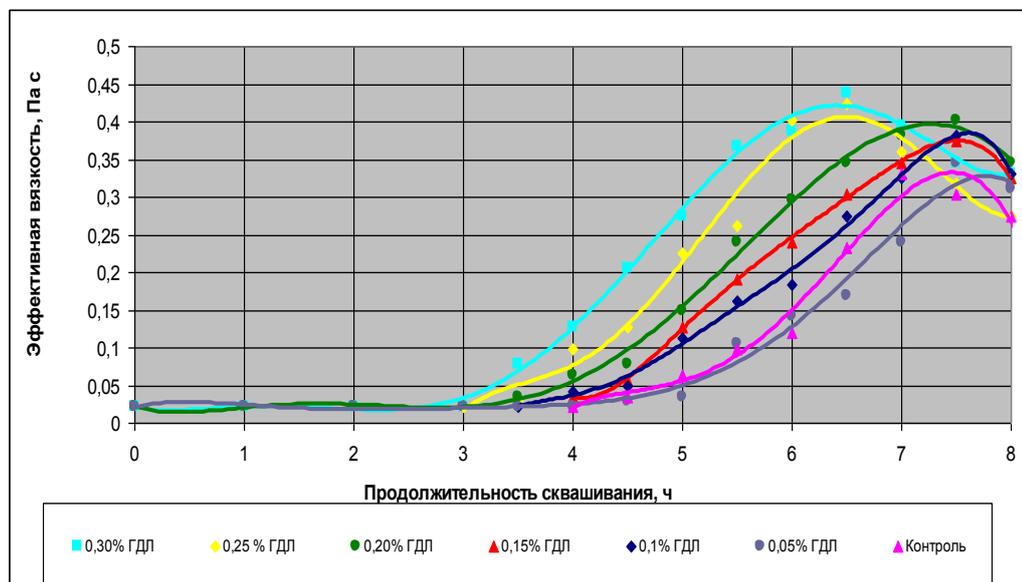


Рис. 3. Изменение эффективной вязкости сгустков в процессе сквашивания

Измерение эффективной вязкости проводили на ротационном вискозиметре «Реотест 2» при градиенте скорости сдвига, равном $48,6 \text{ с}^{-1}$. Как видно из представленных кривых, на начальном этапе процесса сквашивания вязкость не изменяется – это соответствует индукционному периоду, сгусток отсутствует. Затем идет интенсивный рост эффективной вязкости до достижения ее максимального значения. Наиболее активно способны образовывать пространственную структуру образцы с ГДЛ от 0,2 до 0,3%. При этом образуется более плотный сгусток. Эффективная вязкость образцов с содержанием ГДЛ 0,15 и 0,1% также выше, чем у контроля.

Сквашивание всех образцов проводилось до кислотности сгустка $75-80^{\circ}\text{T}$ при использовании творожной закваски ЛТТ на основе лактококков и термофильных молочнокислых стрептококков. По окончании сквашивания проводилась обработка сгустка. Сгусток, разрезанный на кубики $2 \times 2 \text{ см}$, подвергали от-

вариванию при температуре 36-38 °С в течение 15-20 минут и подвергали самопрессованию, в процессе которого контролировалось выделение сыворотки через каждые 5 минут в течение 45 минут (рис. 4).

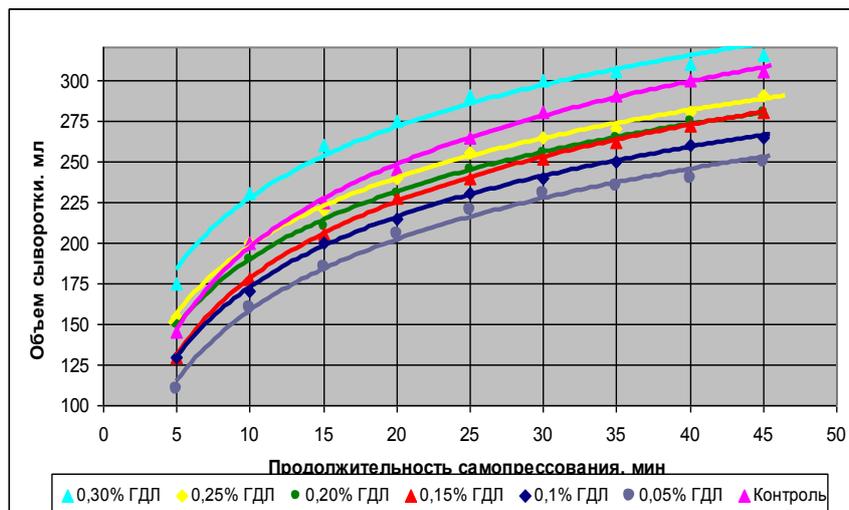


Рис. 4. Динамика отделения сыворотки в процессе самопрессования

Из представленных кривых видно, что наиболее интенсивно сыворотка выделяется в образцах с добавлением ГДЛ в количестве 0,3 и 0,25% от массы смеси и в контрольном образце. Образцы с ГДЛ 0,2 и 0,15% по синергетическим свойствам также достаточно близки к контролю. А у образцов с ГДЛ 0,1 и 0,05% синерезис замедлен относительно контрольного образца.

Согласно результатам органолептической оценки, образец с массовой долей ГДЛ 0,3 % имел сильно выраженный, можно даже сказать, излишне кислый вкус, обусловленный, очевидно, дозой внесенной добавки. Это явилось причиной исключения данного образца из рассмотрения, не смотря на хорошие результаты по остальным показателям. Остальные образцы соответствовали требованиям стандарта [3] и не уступали контролю. При рассмотрении физико-химических показателей титруемая кислотность исследуемых образцов выше, чем у контроля, но не превышает пределов по титруемой кислотности для обезжиренного творога (240 °Т).

Таким образом, полученные результаты подтверждают целесообразность использования данной пищевой добавки при производстве творога. ГДЛ способствуют более быстрому сквашиванию и формированию более плотного творожного сгустка. Продолжительность сквашивания сокращается на 1,5-2,5 часа по сравнению с контрольным образцом. При этом отделение сыворотки проходит достаточно интенсивно, а готовый продукт по органолептическим, физико-химическим параметрам удовлетворяет требованиям стандарта [3] и не уступает контрольному образцу.

Список литературы

1. Орион-продукт. Проспект фирмы <http://www.orion-food.com/>
2. ООО «Кирш». <http://kirsch.ru>
3. ГОСТ Р 52096-2003-Творог. Технические условия