

УДК 637.142.2

## **ВЛИЯНИЯ ГЛЮКОЗНО-ФРУКТОЗНОГО СИРОПА НА ФОРМЫ СВЯЗИ ВЛАГИ В СГУЩЕННОМ ВАРЕНОМ МОЛОКЕ**

Л.В. Шпачук, Т.Г. Осьмак

«Национальный университет пищевых технологий», г. Киев

Молочная отрасль развивается достаточно быстрыми темпами, расширяя ассортимент продукции и совершенствуя уже известные технологии. Особым спросом пользуется сгущенное вареное молоко. Продукт употребляют непосредственно в пищу, а также часто используют на предприятиях пищевой промышленности в качестве наполнителей для производства мороженого, глазированных сырков, разнообразных хлебобулочных и кондитерских изделий (конфет, пирожных, тортов, кремов и т. д.).

Учитывая современные тенденции развития пищевой промышленности особое внимание заслуживают продукты с длительным сроком хранения. Технологический процесс сгущенного вареного молока представляет собой ряд взаимосвязанных факторов (барьеров), которые замедляют процессы порчи продукта. В традиционном производстве продукта для продления сроков хранения используют сахар, который выступает в роли консерванта. Однако, современные исследования ученых всего мира доказывают, что избыточное употребление сахара может способствовать возникновению ряда опасных заболеваний связанных с лишним весом и является весомым фактором риска появления сердечно-сосудистых, эндокринных и других заболеваний [1]. Для улучшения сбалансированности углеводного состава сгущенного вареного молока было предложено заменить сахарозу на натуральный сахарозаменитель, который бы максимально приближался к традиционному сахару, имел меньшую стоимость и не менял вкуса традиционного продукта. Во всем мире растет популярность продуктов с сахарозаменителями. Весомой альтернативой

=====

сахара на сегодняшний день является глюкозно-фруктозные сиропы (ГФС), полученные из картофельного и кукурузного крахмала [2]. Производство ГФС является экономически выгодным по сравнению с производством сахара, а цена почти до 30% ниже. Это связано с тем, что на отечественных заводах изъятия сахара из свеклы составляет около 65%, тогда как при получение ГФС из: крахмала кукурузы - 90%, крахмала картофеля - 85% [1, 2].

На кафедре технологии молока и молочных продуктов Национального университета пищевых технологий была разработана технология сгущенного вареного молока с глюкозно-фруктозными сиропами. Преимуществом сиропов является то, что они в своем составе содержат сахара, которые образуют в продукте более стабильные гидраты и повышают содержание связанной влаги, чем способствуют продлению хранения продукта. Молоко сгущенное вареное с сахаром относится к продуктам с промежуточной влажностью. Литературные источники доказывают, что существует связь между массовой долей влаги, содержащейся в продукте и способностью данного продукта к хранению - чем меньше влаги, тем дольше может храниться продукт [3, 4, 5]. Тем не менее, массовая доля связанной воды хорошо соотносится со скоростью многих химических реакций, которые способствуют порче сгущенного вареного молока. От состояния и количества влаги в продукте зависит жизнедеятельность вредной микрофлоры, поэтому внесение консервирующих веществ уменьшает количество свободной влаги в продукте, чем предупреждает возникновение и развитие микроорганизмов [3].

Сахар и углеводы, входящие в состав сгущенного вареного молока, являются основным консервантом продукта, так как они регулируют доступность воды для микроорганизмов. В процессе варки между молекулами веществ сгущенного молока и водой происходит реакция взаимодействия, которая характеризуется тем, что определенное количество влаги связывается с компонентами молока, что в свою очередь приводит к уменьшению

несвязанных (свободных) молекул воды. Поэтому, важной характеристикой, которая влияет на качество сгущенного вареного молока является массовая доля свободной и связанной влаги [3].

**Целью работы** было исследование влияния глюкозно-фруктозных сиропов на количество связанной и свободной влаги в продукте.

С помощью термогравиметрического анализа было определено состояние влаги в сгущенном вареном молоке с сахаром и глюкозно-фруктозными сиропами [6].

Углеводным сырьем для сгущенного молока служили образцы:

- № 1 - чистый сахарный сироп,
- № 2 - 50:50 сахарного сиропа и ГФС-10,
- № 3 - ГФС-30,
- № 4 - ГФС-42.

Анализ полученных дериватограм сгущенного вареного молока с массовой доли влаги 25 % свидетельствует о том, что глюкозно-фруктозные сиропы осуществляют более выраженное влияние на процесс связывания влаги по сравнению с сахаром (табл. 1.)

**Таблица 1**

**Количество свободной и связанной влаги по анализу кривых  $TG=f(t)$  в сгущенном вареном молоке с массовой долей влаги 25 %**

| Показатели                                    | Сгущенное вареное молоко с |        |        |        |
|-----------------------------------------------|----------------------------|--------|--------|--------|
|                                               | сахаром                    | ГФС-10 | ГФС-30 | ГФС-42 |
| Общее количество выделенной влаги, мг         | 48,8                       | 46,4   | 52,8   | 44,0   |
| Массовая доля влаги от общей, %, в том числе: |                            |        |        |        |
| - свободная                                   | 10,3                       | 9,76   | 9,55   | 9,0    |
| - связанная                                   | 89,7                       | 90,24  | 90,45  | 91,0   |

По сравнению с контролем количество связанной влаги увеличивается в образцах: № 2 – 0,57%, № 3 – 0,75%, № 4 – 1,3%.

Результаты исследования образцов сгущенного вареного молока с массовой долей влаги 30% представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Количество свободной и связанной влаги по анализу кривых  $TG=f(t)$  в сгущенном вареном молоке с массовой долей влаги 30 %**

| Показатели                                    | Сгущенное вареног молоко с |        |        |        |
|-----------------------------------------------|----------------------------|--------|--------|--------|
|                                               | сахаром                    | ГФС-10 | ГФС-30 | ГФС-42 |
| Общее количество выделенной влаги, мг         | 57,6                       | 50,1   | 54,8   | 57,6   |
| Массовая доля влаги от общей, %, в том числе: |                            |        |        |        |
| - свободная                                   | 13,1                       | 11,6   | 10,4   | 13,1   |
| - связанная                                   | 86,9                       | 89,4   | 89,6   | 86,9   |

При проведении термогравиметрического анализа сгущенного вареного молока установлено, что повышение массовой доли влаги в продукте на 5% способствует увеличению количества свободной и уменьшению связанной влаги в продукте.

#### Список литературы

1. Дорохович А. Н. Сахарозаменители, их преимущества и недостатки с позиции применения в производстве кондитерских изделий / А. Н. Дорохович, О. М. Яременко, В. В. Дорохович // Журн. Продукты & ингредиенты. -2007. - №2. - С. 28-31.
2. Богданов Е. С. Глюкозно-фруктозный сироп — натуральная альтернатива сахару / Е. С. Богданов // Журн. Продукты & ингредиенты. -2007. - №2. - С. 83-85.
3. Радаева И. А. Функционально-технологические свойства воды для производства молочных консервов / И. А. Радаева, А. Г. Галстян // Журн. Молочная промышленность. - 2001. - №2. - С. 40-43.
4. Вода в пищевых продуктах / под ред. Р.Б.Дакуорта. - М.: Пищевая промышленность, 1980.- 371с.
5. Пищевые продукты с промежуточной влажностью / под ред. Р. Девиса, Г.Берча, К. Паркера. - М.:Пищевая промышленность, 1980. — 206с.
6. Шестак Я. Теория термического анализа. - М.: Мир, 1987. - 456с.