

УДК 637.142.2

Е. Д. КАЛИНИНА, канд. техн. наук, доц., ЛНАУ, Луганск;*О. В. КОРНИЛОВА*, ассистент, ЛНАУ, Луганск;**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГИЙ
ТРАДИЦИОННЫХ И ГИДРОЛИЗОВАННЫХ СГУЩЕННЫХ
КОНСЕРВОВ С САХАРОМ**

Проведены теоретические и экспериментальные исследования для разработки новых технологий гидролизованных сгущенных молочных консервов с сахаром. Приведены векторные схемы производства новых и традиционных технологий. Проведена сравнительная характеристика технологий традиционных и гидролизованных молочных сгущенных консервов с сахаром.

Ключевые слова: технология, гидролиз, лактоза, пастеризация, стабилизатор, сухие вещества, сгущенные, консервы.

Введение. Сгущенные молочные консервы с сахаром, благодаря высокой биологической ценности и хорошей хранимоспособности, находят широкое применение в питании человека, входят в состав мороженого, кондитерских и хлебобулочных изделий.

Производство молочных консервов с сахаром является важной отраслью хозяйства страны. Они способны длительное время храниться без порчи, что достигается за счет оптимального соотношения составляющих, наличия сахара и лактозы, а также высокой температуры пастеризации. За последнее десятилетие объемы производства сгущенных молочных консервов возросли благодаря производству новых технологий.

Однако известно, что сгущенные консервы с сахаром не отвечают требованиям качеству продуктов. Часто наблюдаются пороки консистенции «мучнистость» и «песчанность», что снижает потребительское качество продукции. Сгущенные молочные консервы с сахаром являются высококалорийными продуктами, избыток сахара может изменить нормальный гормональный фон организма человека, что может привести к излишнему весу и к риску расположенности к диабету.

К тому же, определенная часть населения земного шара не может употреблять молоко (в том числе, молоко сгущенное с сахаром), что связано с недостаточным количеством или отсутствием фермента β -галактозидазы в пищеварительном тракте человека. Это приводит к нарушению его нормальной работы, дискомфорту, ограничивает поступление в организм биологически ценных питательных веществ.

В настоящее время, в России, развивается производство безлактозных и низколактозных молочных продуктов, в том числе сгущенных молочных консервов с сахаром. Разработаны новые технологии производства сгущенных молочных консервов с сахаром «Юбилейное», «Сластена» с использованием фермента лактазы, предусматривающие проведение гидролиза лактозы.

© Е. Д. КАЛИНИНА, О. В. КОРНИЛОВА, 2014

За рубежом, в Финляндии, Америке, Канаде, странах Азии, вырабатывается продукция для людей, интолерантность к лактозе, в основном цельномолочная.

Поэтому, для решения вышесказанных проблем разработка технологий низколактозных (гидролизированных) сгущенных консервов с сахаром является актуальной и целесообразной.

Цель – разработка технологии молока обезжиренного и цельного гидролизованного сгущенного с сахаром для людей интолерантных к лактозе и широкого круга населения, повышения качества продуктов, понижения концентрации сахарозы. Были поставлены задачи обосновать и установить физико-химические, реологические, микробиологические показатели новых продуктов.

Основные аспекты повышения качества сгущенных консервов с сахаром. В последние годы молочноконсервные предприятия выпускают как традиционные сгущенные молочные консервы с сахаром, так и новые.

Особенностью новых технологий (гидролизированных сгущенных молочных консервов с сахаром) является проведение ферментативного гидролиза лактозы с образованием моносахаров глюкозы и галактозы с использованием ферментом β -галактозидазы [1, 2]. Предложены технологические режимы проведения ферментативного гидролиза лактозы обезжиренного и цельного молока препаратом GODO-YNL2: температура 4...6 °С, массовая доля ферментного препарата 0,01 и 0,02 %, (активностью 5000 НЛЕ/см³), продолжительность 18...20 и 13...15 часов; температура 43...45 °С, массовая доля ферментного препарата – 0,03 %, продолжительность 3,5...4,0 часа, рН сырья 6,6±0,1.

Гидролитическое расщепление ферментом β -галактозидазы лактозы молока до моносахаридов глюкозы и галактозы приводит к изменению его органолептических показателей (появление сладкого привкуса), с повышением степени гидролиза лактозы повышается эффект сладости. Указанный эффект определяет возможность экономии сахара от 30 до 50 % в рецептурах гидролизированных сгущенных консервах с сахаром.

Для обеспечения высокого качества, безопасности и необходимой консистенции сгущенных молочных консервов с сахаром необходимо проводить тепловую обработку при повышенных температурах без выдержки [3, 4].

При разработке новой технологии молока обезжиренного и цельного гидролизованного сгущенного с сахаром нами предложена повторная тепловая обработка после гидролиза лактозы молока при температуре 110...112 °С без выдержки. При соблюдении данных режимов проходит инактивация фермента и исключает опасность от протеолитической и липолитической микрофлоры молока

Известно, что существенное влияние на консистенцию сгущенного молока с сахаром оказывают размер и количество кристаллов лактозы. При размере кристаллов лактозы менее 10 мкм консистенция характеризуется как «бархатистая». Кристаллы лактозы размером более 10...11 мкм начинают органолептически ощущаться, качество продукта ухудшается. Появляются пороки консистенции «мучнистость» и «песчанность», что снижает потребительскую ценность и технологические свойства продуктов.

Формирование требуемой консистенции происходит на этапе охлаждения сгущенного молока с сахаром в процессе кристаллизации лактозы. Для качественной кристаллизации лактозы необходимо быстрое охлаждение продукта, интенсивное механическое воздействие на него и внесение затравочного материала (лактозы) [5, 6]. При разработке новой технологии молока обезжиренного и цельного гидролизованного сгущенного с сахаром на основании гидролиза лактозы на глюкозу и галактозу исключается

необходимость проведения технологической операции – внесения затравки. Известно, что повышение массовой доли сухих веществ (за счет выпаривания влаги) приводит к увеличению вязкости смеси. При разработке новых видов сгущенных молочных консервов значительное внимание уделяется их вязкости. Для определения нормированных показателей вязкости нами были установлены показатели массовой доли сухих веществ в сгущенной свежей смеси и в процессе хранения продуктов.

Традиционные сгущенные молочные консервы с сахаром вырабатывают согласно технологической схеме, представленной на рис. 1.

Однако, для обеспечения необходимой

консистенции гидролизованного сгущенного молока с содержанием 59 % была подобрана стабилизационная система Vivicioc 1L (каррагинан, гуаровая камедь, декстроза) с массовой долей от 0,2 до 0,6 % от массы продукта.

Таким образом, вышеизложенное позволяет констатировать, что существующие способы повышения качества молочных сгущенных консервов с сахаром будет положено в основу разработки технологии новых продуктов. На рис. 2. представлена технологическая схема производства гидролизованных сгущенных молочных консервов с сахаром.

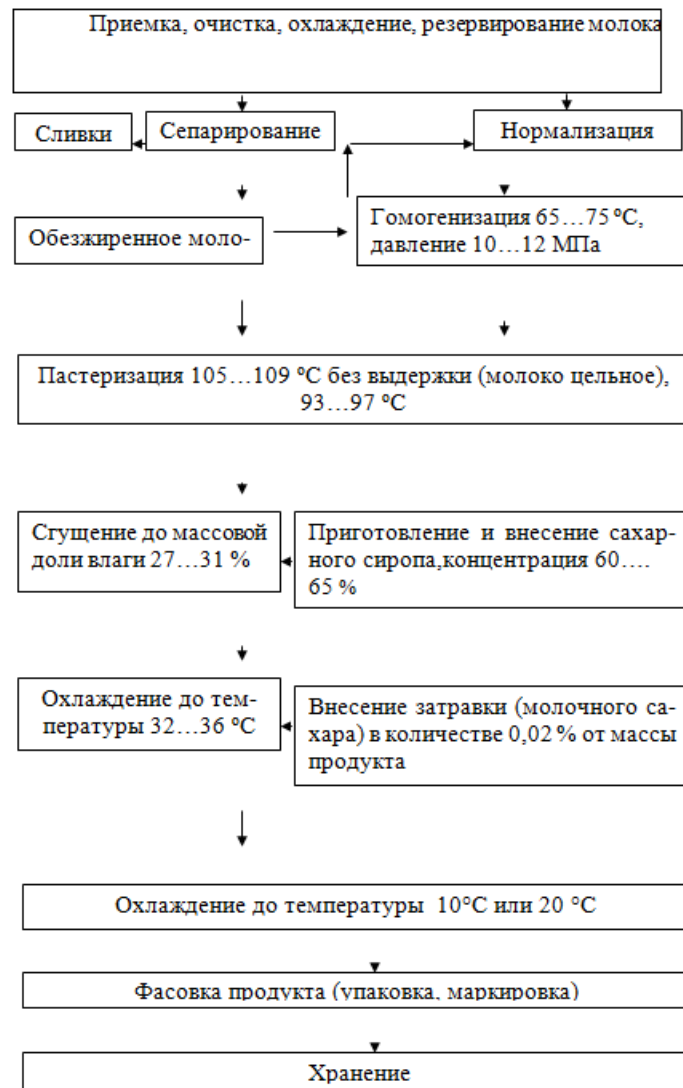


Рис. 1 – Технологическая схема производства традиционных сгущенных молочных консервов с сахаром

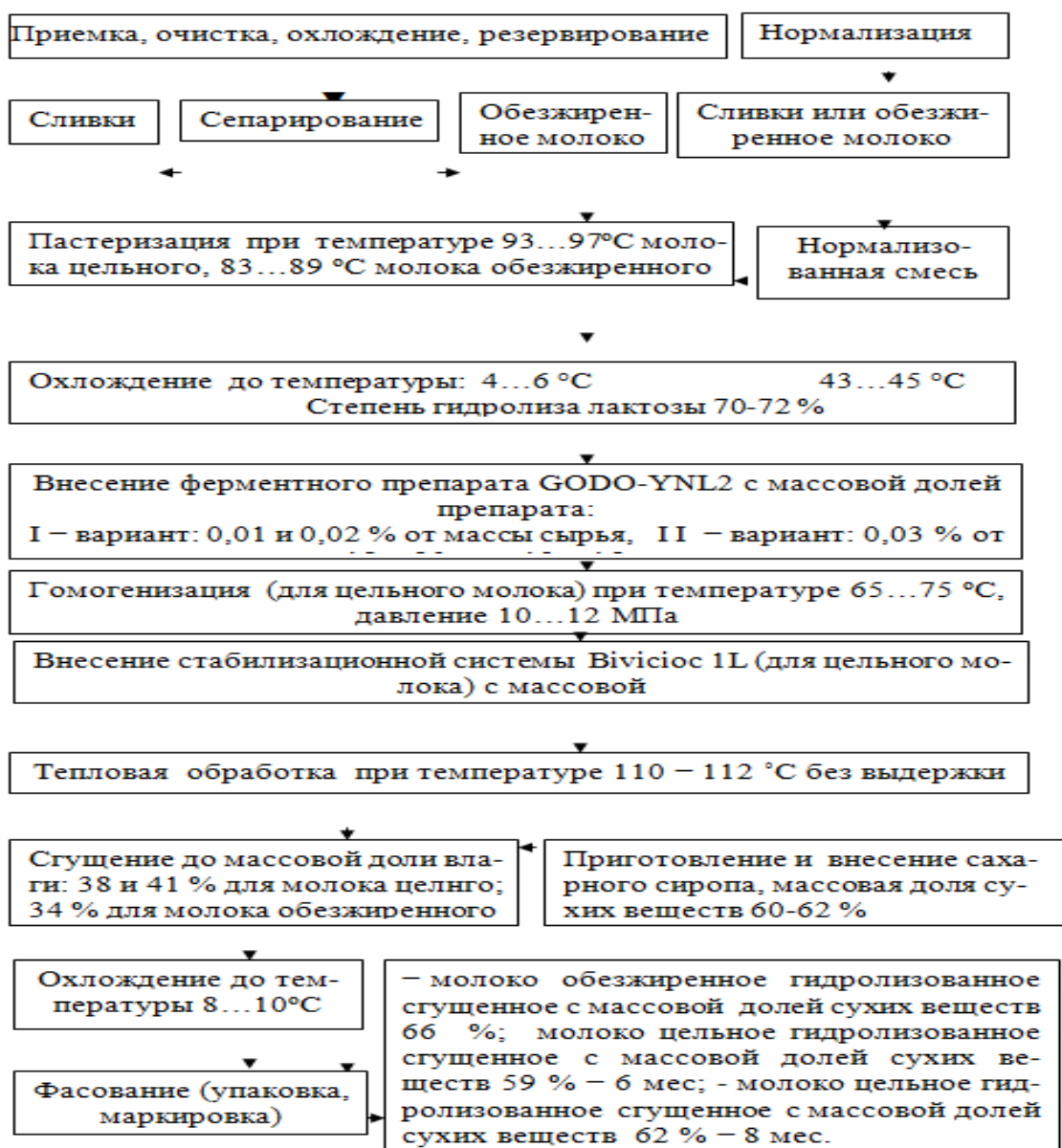


Рис. 2 – Технологическая схема производства гидролизованных сгущенных молочных консервов с сахаром

Исследованы и обоснованы органолептические, физико-химические, реологические, микробиологические показатели и сроки хранения продуктов.

В табл. 1. представлены технологические свойства новых сгущенных молочных консервов с сахаром.

Технология молока цельного и обезжиренного гидролизованного сгущенного с сахаром прошли производственную апробацию на предприятиях: ЗАО «Бахмачконсервмолоко», ЗАО «Троицкий МДЗ», ООО «Пятихатский маслозавод».

Внедрение этих видов продуктов предназначено для широко круга населения, особенно для людей, интолерантных к лактозе, производство новых продуктов не связано с дополнительными капиталовложениями.

Таблица 1 – Характеристики молока обезжиренного и цельного гидролизованного сгущенного с сахаром

Наименование Продукта	Массовая доля сахарозы, %	Массовая доля сухих веществ молока, %	Массовая доля сухих веществ продукта, %	Эффективная вязкость, Па·с
Молоко цельное сгущенное с сахаром (контроль)	43,5	28,5	72,0	3,6±0,2
Молоко цельное гидролизованное сгущенное с сахаром	31,0	28,0	59,0	1,2±0,1
Молоко цельное гидролизованное сгущенное с сахаром	22,0	37,0	59,0	1,6±0,1

Выводы

1. По результатам теоретических и экспериментальных исследований научно обоснована целесообразность разработки технологии молока цельного и обезжиренного гидролизованного сгущенного с сахаром для людей, интолерантных к лактозе.

2. Научно обоснованы и разработаны 2 способа гидролиза лактозы молока с использованием ферментативного препарата GODO-YNL2 дрожжевого происхождения массовой долей стабилизационной системы Bivicioc 1L.

3. Научно обоснованы рецептуры и влияние соотношения составляющих веществ, обеспечивающие консервирующий эффект на протяжении установленного срока хранения гидролизованных сгущенных консервов с сахаром. Обоснована необходимость сгущения обезжиренного молока с массовой долей сахарозы 31 % до массовой доли сухих веществ на уровне 66 %, молока цельного с массовой долей сахарозы 22 и 31 % до массовой доли сухих веществ 59 и 62 %, соответственно.

4. Впервые определены и обоснованы нормированные показатели эффективной вязкости и титруемой кислотности гидролизованных сгущенных консервов с сахаром: для цельного молока вязкость составляет от 5,6 до 7,2 Па·с, титруемая кислотность от 50 до 54 °Т; для обезжиренного молока вязкость – 6,0±0,3 Па·с, титруемая кислотность 58±1,0 °Т.

5. Доказано необходимость применения стабилизационной системы Bivicioc 1L для улучшения вязкостных свойств молока цельного гидролизованного сгущенного с массовой долей сухих веществ 59 % (массовая доля Bivicioc 1L – от 0,2 до 0,6 % от массы продукта).

6. Микробиологические показатели соответствуют показателям согласно ДСТУ «Молоко незбиране згущене з цукром», численность МАФАНМ – не больше $2,4 \cdot 10^4$ КОЕ/г.

Список литературы: 1. *Samer, J. W.* Production and properties of lactase [Text] / *J. W. Samer* // Biol. Chem. – 1987. – Vol. 93 – P. 347. 2. *Sviridenko, Y.*, Lactose hydrolysis by beta-galactosidase in milk sugar concentrated solutions [Text] / *Y. Sviridenko, V. Smurygin, D. Abramov, Y. Borovkova* // 24-th International Dairy Congress, Melbourne, 1994. – P. 469. 3. *Чекулаева, Л. В.* Сгущенные молочные консервы [Текст] / *Л. В. Чекулаева, Н. М. Чекулаев* // Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 254 с. 4. *Радаева, И. А.* Основные условия производства молочных консервов и сухого молока [Текст] / *И. А. Радаева* // Молочная промышленность. – 2000. – № 8. – С. 32–34. 5. *Петров, А. Н.* Органолептические свойства молочных консервов [Текст] / *А. Н. Петров* // Молочная промышленность. – 2004. – № 9. – С. 46–48. 6. *Радаева, И. А.* Повышение качества молочных консервов [Текст] / *И. А. Радаева* // Пищевая промышленность, 1980. – 93 с.

Bibliography (transliterated): 1. *Samer, J. W.* (1987). Production and properties of lactase. Biol. Chem, 93, 347. 2. *Sviridenko, Y., Abramov, D., Borovkova, Y.* (1994). Lactose hydrolysis by beta-galactosidase in milk sugar concentrated solutions. 24-th International Dairy Congress, Melbourne, 469. 3. *Chekulaeva, L. V., Chekulaev, N. M.* (1982). Condensed milk con-serfs. M.: Light and Food Industry, 254. 4. *Radaeva, I. A.* (2000). Basic conditions of production of canned milk and powdered milk. Dairy Industry, № 8, 32–34. 5. *Petrov, A. N.* (2004). Organoleptic properties of milk con-serfs. Dairy Industry, № 9, 46–48. 6. *Radaeva, I. A.* (1980). Improving the quality of canned milk. Food Industry, 93.

Поступила (received) 12.05.2014

УДК 579.61

О. С. ХИЖНЯК, аспирант, НТУ «ХПИ»

ИЗУЧЕНИЕ ПРЕБИОТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЗАМЕНИТЕЛЯ САХАРА ЛАКТИТОЛА В УСЛОВИЯХ IN VITRO

Проведены исследования по подтверждению пребиотических свойств заменителя сахара нового поколения – лактитола. Доказано улучшение основных физиологических параметров культуры бифидобактерий штамма *Bifidobacterium bifidum* ЛВА-3 и лактобацилл штамма *Lactobacillus Plantarum* при введении лактитола в состав питательной ростовой среды, как при культивировании монокультур, так и при совместном культивировании. Определена оптимальная концентрация лактитола в составе питательной среды для совместного культивирования указанных бактерий.

Ключевые слова: бифидобактерии, лактобациллы, лиофилизат, микрофлора, лактитол, пребиотический компонент, кислотообразование, выживаемость, оптическая плотность, совместное культивирование.

Введение. В последнее время, в связи с ухудшением экологической обстановки, изменением рациона питания и нарастания стрессовых ситуаций возрастает спрос на препараты, стимулирующие защитные свойства организма. К числу таких препаратов относятся биологически активные добавки на основе представителей микрофлоры, характерной для кишечника здорового человека – пробиотиков. С другой стороны, в состав многих пробиотических препаратов входит лактоза – нежелательный компонент при отсутствии в организме фермента лактазы, способного ее расщеплять.

В поликомпонентных препаратах могут использоваться в качестве

© О. С. ХИЖНЯК, 2014