

**Туровская Светлана Николаевна, с.н.с.,
Илларионова Елена Евгеньевна, н.с.,
Радаева Искра Александровна, гл.н.с., д.т.н., профессор**
ФГАНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной
промышленности» (Россия, г.Москва)

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА СЛАДКОЙ СГУЩЕННОЙ КОНСЕРВИРОВАННОЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Аннотация. В статье представлены современные прогрессивные технологии получения сгущенной консервированной молочной продукции с сахаром традиционным и альтернативным способами, даны их характеристики и сравнительные оценки. Описаны основные производственные этапы выработки продуктов с позиции влияния технологических параметров переработки сырьевых ингредиентов на качество и безопасность готовой продукции. Особое внимание уделено требованиям к качеству и сохранности используемого сырья. Приведены нормативные и технические документы для их промышленной реализации не только на предприятиях молочной промышленности, но и на различных кондитерских, хлебопекарных комбинатах, фабриках мороженого и пр.

Ключевые слова: сладкая сгущенная консервированная молочная продукция, современные технологии, типовая технологическая инструкция, стандарты организаций.

**Turovskaya Svetlana Nikolaevna, senior researcher,
Illarionova Elena Evgenyevna, research officer,
Radaeva Iskra Alexandrovna, principal research officer, D.E., professor**
All-Russian Dairy Research Institute (Russia, Moscow)

THE MODERN TECHNOLOGICAL SOLUTIONS OF THE SWEET CANNED DAIRY PRODUCTS MANUFACTURE

Abstract. The modern progressive technologies of the canned dairy products with sugar manufacture by traditional and alternative methods as well as their characteristics and comparative evaluations are presented in the article. The basic production stages of the products manufacture from the point of view of impact of technological parameters of raw ingredients processing on the finished products quality and safety are described in the article. The normative and technical documents for their industrial realization not only at the dairy plants but at different confectionary, bakery and ice-cream factories are presented.

Key words: sweet canned dairy products, modern technologies, standard technological instruction, standards of organizations.

В настоящее время перед молочной промышленностью РФ стоят задачи по повышению качества и конкурентоспособности вырабатываемой продукции, увеличению объемов ее производства из отечественных сырьевых ресурсов, повышению результативности работы предприятий за счет внедрения современных технологий, диверсификации производства и пр., что, несомненно, способствует обеспечению продовольственной независимости нашей страны [1,2].

Все это в полной мере относится к производству консервированной молочной продукции, ассортимент которой базируется на следующих принципах консервирования: термоабиоз (сгущенные стерилизованные), осмоанабиоз (сгущенные с сахаром), ксероанабиоз (сухие) [3,4]. В свою очередь, в соответствии с действующей нормативной базой в понятийно-терминологической сфере (ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции») консервированную молочную продукцию делят на следующие группы: молочную, молочную составную, молкосодержащую и молкосодержащую с заменителем молочного жира, т.е. произведенную из молока/составных частей молока/молочных продуктов или из молока/составных частей молока/молочных продуктов и немолочных компонентов с ограничением по минимальному содержанию составных частей молока и максимальной доли замещения молочного жира на его заменитель.

Кроме перечисленных групп многие предприятия пищевой отрасли динамично выпускают разнообразные консервированные продукты по оригинальным технологиям на основе молока и немолочных сырьевых ингредиентов с физико-химическими показателями, не попадающими под действие ТР ТС 033/2013, но по качеству и безопасности соответствующие основополагающему пищевому регламенту ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [5-8].

Так, в результате многолетних научно-исследовательских работ сотрудниками лаборатории молочных консервов ФГАНУ «ВНИМИ» усовершенствована традиционная и разработаны альтернативные технологии сгущенных консервированных продуктов с сахаром, итогом которых явилось создание и утверждение в установленном порядке типовой технологической инструкции и стандартов организаций (СТО), в максимальной мере охватывающих практически всё востребованное потребителями видовое разнообразие обозначенной продукции:

- ТТИ ГОСТ 31688-001 «Консервы молочные. Молоко и сливки сгущенные с сахаром»;
- СТО ВНИМИ 00419785-022-2015 «Продукты молочные, молочные составные сгущенные с сахаром»;
- СТО ВНИМИ 00419785-023-2015 «Продукты молочные, молочные составные сгущенные с сахаром «Варёнка»;

- СТО ВНИМИ 00419785-037-2018 «Продукты молокосодержащие с заменителем молочного жира, произведенные по технологии консервов молочных сгущенных с сахаром»;

- СТО ВНИМИ 00419785-036-2018 «Продукты молокосодержащие с заменителем молочного жира, произведенные по технологии консервов молочных сгущенных с сахаром вареных»;

- СТО ВНИМИ 00419785-025-2015 «Кремы на молочной основе с сахаром»;

- СТО ВНИМИ 00419785-026-2015 «Кремы на молочной основе с сахаром «Варёнка».

Далее подробнее рассмотрим основные современные технологические решения производства вышеперечисленных продуктов.

ТТИ ГОСТ 31688-001 распространяется на процесс изготовления продуктов, требования к которым установлены ГОСТ 31688-2012 «Консервы молочные молоко и сливки сгущенные с сахаром. Технические условия». Выработка продукции по данной традиционной достаточно сложной технологии осуществима на предприятиях, расположенных в зонах с развитым молочным скотоводством, и требует наличия высокоэнергосодержащего вакуум-выпарного оборудования, больших площадей, наличия квалифицированного персонала и пр. [8,9].

Технология производства состоит из следующих процессов: приемка, подготовка и хранение сырья; нормализация составных частей молока; гомогенизация (не используется при производстве обезжиренного продукта); сгущение; охлаждение и кристаллизация; упаковывание и маркирование.

Качество используемого сырья является основополагающим фактором получения качественной продукции, поэтому к нему для производства всех видов гостированных консервов предъявляются повышенные требования, особенно к сырью для выработки цельного сгущенного молока с сахаром, поскольку оно имеет стратегическое значение (включено в перечень пищевых продуктов для государственного резервирования) [10]. Поэтому в качестве молочного сырья используют только сырое и пастеризованное молоко, молоко обезжиренное – сырье, молоко сгущенное – сырье, сливки – сырье, а из немолочных компонентов разрешено применять сахар-песок, молочный сахар (лактозу), антиокислители (дигидрохверцетин, аскорбиновую кислоту и ее соли), соли-стабилизаторы (фосфаты и цитраты натрия и калия), питьевую воду. Все перечисленные ингредиенты должны быть произведены в соответствии с действующими на них нормативными документами.

Из немолочного сырья особо следует выделить применение натурального отечественного антиокислителя дигидрохверцетина, который рекомендован для использования с целью предотвращения окислительной порчи жира, сохранения органолептических свойств при хранении и возможного продления срока годности цельного, частично обезжиренного сгущенного молока и сгущенных сливок с сахаром. В ТТИ приведены подготовка, примеры расчетов необходимого количества и порядок внесения дигидрохверцетина [11].

Также необходимо осуществлять тщательный подход к контролю качества используемой питьевой воды. Современные и доступные,

традиционные и нетрадиционные химические, физические и физико-химические способы ее подготовки позволяют повысить эффективность производства, избегать органолептических пороков, тем самым регулируя качество и безопасность готовой продукции [12,13].

Для лучшего сохранения сырого молока до переработки в ТТИ включены дополнительные рекомендации по повышению его качества: бактофугирование или микрофильтрация и/или предварительная тепловая обработка.

В настоящее время для очистки молока на предприятиях, особенно небольших мощностей, применяют фильтрование и центрифугирование на сепараторах-молокоочистителях. Для более эффективной бактериальной очистки следует использовать механическую стерилизацию или так называемую «холодную стерилизацию», которую реализуют путем бактофугирования и микрофильтрации. Предварительное удаление микроорганизмов из сырого молока значительно повышает эффективность последующего воздействия процесса обработки на оставшуюся микрофлору, в т.ч. термического перед сгущением, что обеспечивает улучшение качества готового продукта.

Следует отметить, что нередко регламентируемые действующими нормативными и техническими документами низкие положительные температурные режимы охлаждения и хранения молочного сырья до переработки (для молока – $(4\pm 2)^\circ\text{C}$ и для сливок – не выше 8°C) не обеспечивают получения сгущенных молочных консервов с сахаром высокого качества, поскольку даже при более низких температурах в сырье происходят ферментативные процессы (липолиз и протеолиз), отрицательно влияющие на его свойства и качество готовой продукции. В связи с этим, в ТТИ при резервировании сырого молочного сырья более 24 ч рекомендовано провести его предварительную термическую обработку при температуре $(74\pm 2)^\circ\text{C}$ без выдержки, чем достигается формирование желаемых свойств сырого молока, обеспечивающих стабилизацию основных составных частей (белов и липидов), инактивация ферментов, устранение вегетативной микрофлоры. Это доступные и вполне реальные пути направленного воздействия на свойства молочного сырья для получения сладкой сгущенной консервированной продукции высокого качества. Важно, что предварительная термическая обработка не исключает проведения обязательной пастеризации нормализованной смеси перед сгущением [14].

В разделе ТТИ «Нормализация составных частей молока» приведены способы нормализации в зависимости от вида направляемого на переработку сырья и имеющегося на предприятиях оборудования с учетом соблюдения двух базовых условий получения стандартизованного по физико-химическим показателям продукта, а именно равенства отношений массовых долей жира к сухому обезжиренному молочному остатку (СОМО) в нормализованной молочной смеси и в готовом продукте, а также значение отношения массовых долей белка к СОМО в готовом продукте должно быть не менее 34 %. Для получения сгущенного обезжиренного молока с сахаром нормализация не проводится, но обязательно должно соблюдаться второе базовое условие.

Примеры расчетов в ТТИ приведены по пограничным стандартизированным физико-химическим показателям готового продукта и предусматривают идеальные условия производства, высокоточные измерительные приборы, профессиональную организацию технологического процесса. С целью гарантированного получения качественного продукта по физико-химическим показателям в условиях реального производства рекомендуется использовать для расчетов не пограничные показатели, а плано-расчетный состав. Применительно к конкретным заводским условиям, варьируя массовыми долями жира и СОМО, а также их соотношением в разрешенных диапазонах, существует возможность направленно регулировать консистенцию готового продукта с учетом сезонных изменений свойств молочного сырья (снижение количества белка, нарушение солевого равновесия и пр.), тем самым предотвращая появление пороков консистенции при хранении.

Процесс гомогенизации проводят при выработке консервированной продукции с массовой долей жира более 1 %. Он является важным технологическим фактором, оказывающим влияние на устойчивость жировой фазы консервов, исключая расслоение продукта и отстаивание жиробелкового слоя. Условиями проведения гомогенизации возможно направленно регулировать консистенцию сгущенных молочных консервов. В связи с чем, в ТТИ регламентированы различные режимы гомогенизации нормализованной смеси при температуре 55-80 °С в зависимости от вида продукта и типов оборудования, которые экспериментально обоснованы и практически подтверждены для повышения устойчивости жировой фазы консервов при длительном хранении. Кроме того, дана рекомендация о проведении гомогенизации не только нормализованной, но и сгущенной смеси. Это особенно важно в тех случаях, когда сгущенное молоко с сахаром имеет жидкую консистенцию, что часто наблюдается в зимний период.

Следует отметить, что пастеризация в производстве консервов является не только способом, обеспечивающим микробиологическую безопасность, но, как нормализация и гомогенизация, представляет собой один из рычагов воздействия на консистенцию готового продукта, изменяя температурные режимы которой в разрешенных пределах (от 95 °С до 105 °С) можно существенно влиять на вязкость, получая продукт с требуемой консистенцией. Для предотвращения загустевания необходимо тепловую обработку проводить при максимально допустимых температурах без выдержки. Это особенно важно по отношению к сгущенному цельному молоку с сахаром, поскольку весной и летом, когда применяемая на предприятиях температура пастеризации 95 °С не обеспечивает необходимых изменений белково-минерального состава нормализованной смеси, а, следовательно, и готового продукта. Зимой же для получения продукции нормально-вязкой консистенции (не ниже 3 Па·с) обозначенного температурного воздействия достаточно.

Немаловажным этапом технологического процесса является подготовка и способ внесения сахара-песка. Помимо традиционной схемы получения сахарного сиропа и порядка его добавления в сгущаемую молочную смесь, предусмотрено внесение сахара и его растворение непосредственно в нормализованной смеси, минуя стадию приготовления сахарного сиропа. В

этом случае смесь молока с сахаром обязательно следует подвергать тепловой обработке при температуре не ниже 105 °С, а сгущать за возможно короткий период (в вакуум-аппарате циркуляционного типа не более одного часа). Это позволяет получать продукт с чистым молочным вкусом без привкуса сахарного сиропа, которые нередко характеризуют как «нечистый».

Технология молочных консервов по ГОСТ 31688-2012 основана на процессе получения концентрированной смеси только путем сгущения на вакуум-выпарном оборудовании. В ТТИ приведены режимы для выработки продукции периодическим способом на аппаратах типа Виганд с указанием температур кипения смеси в вакуум-выпарных установках различных конструкций и значений массовых долей влаги в конце сгущения в зависимости от дальнейшего способа охлаждения (при самоиспарении в вакуум-охладетелях или за счет теплообмена).

Охлаждение сгущенной смеси при параллельно протекающей в ней кристаллизации молочного сахара является обязательной стадией получения продуктов со стандартизированными органолептическими показателями. Данный процесс рекомендовано проводить в вакуум-кристаллизаторах с внесением центров кристаллизации – затравки лактозы в виде мелкокристаллического порошка в температурном диапазоне от 25 °С до 37 °С. Фактическое значение температуры зависит от вида консервов и опытно-практических наработок каждого конкретного предприятия.

Далее охлажденная продукция подлежит упаковыванию. В качестве потребительской упаковки в ТТИ предложено использовать металлические банки для консервов, пакеты, стаканчики, коробочки и прочую тару различных типов и размеров. Кроме этого, предусмотрено упаковывание продукции непосредственно в транспортную упаковку: молочные фляги, ящики, контейнеры, бочки и др.

Альтернативные традиционным технологические решения предусматривают использование ранее мало задействованных видов пищевого сырья и возможность производства консервов без применения вакуум-выпарных установок. Они не требуют значимых капиталовложений и максимально адаптированы не только к условиям молочно-консервных заводов, но и предприятий цельномолочной направленности, а также фабрик мороженого, кондитерских и хлебопекарных комбинатов. Выработка консервированной продукции может быть реализована на базе существующих мощностей, либо добавления специализированных модулей [8].

Поскольку в альтернативных технологиях используют различные молочные и немолочные сырьевые компоненты, не предусмотренные ГОСТ 31688-2012, и продукция по своему физико-химическому составу может отличаться от нормируемых показателей, то применение данных технологий возможно только при наличии соответствующих документов вида технических условий или стандартов организаций.

В вышеперечисленных СТО структурированы, сгруппированы и конкретизированы различные виды консервов, а именно: молочные, молочные составные и молокосодержащие сгущенные продукты с сахаром с заменителем

молочного жира (ЗМЖ), а также продукты с полной заменой молочного жира на растительный (кремы на молочной основе).

СТО предусмотрена широкая классификация продукции в зависимости от массовой доли жира (от обезжиренного до 20 %-ной), а также используемых пищевых продуктов и добавок (с кофе, какао, цикорием, фруктово-ягодными добавками, орехами, ароматизированные), поскольку в качестве ингредиентов используют следующий сырьевой ассортимент: молочное сырье (молоко сырое коровье, сливки – сырье, молоко обезжиренное – сырье, молоко сгущенное – сырье); молочные продукты (сгущенные молоко и сливки с сахаром, сухие молоко и сливки, сладкосливочное и топленое масло, масляную пасту, молочный жир); побочные продукты переработки молока (жидкую, сгущенную, сухую пахту и сыворотку, концентраты молочного белка, сухой пермиат); ЗМЖ (только для производства молокосодержащих продуктов и кремов на молочной основе); растительные рафинированные дезодорированные масла и их смеси, спреды, маргарины, продукты гидрогенизации и переэтерификации растительных масел и/или их смесей (только для производства кремов на молочной основе); пищевые продукты и/или пищевые добавки (сахар, кофе, какао, цикорий, фруктовые, ягодные, плодовые наполнители, мюсли, орехи, крахмальную патоку, сиропы сахаров, ароматизаторы, красители, антиокислители, стабилизаторы, регуляторы кислотности, загустители, консерванты, фермент бета-галактазидаза); питьевую воду.

Производство таких продуктов по СТО может быть осуществлено как с использованием вакуум-выпарного оборудования, так и без его применения.

Второй вариант технологии (без вакуум-выпарных установок) предусматривает приемку, хранение и подготовку сырья; восстановление и смешивание компонентов; гомогенизацию; пастеризацию; охлаждение и кристаллизацию; упаковывание и маркирование.

Для этой цели применяют различного рода отечественные серийно выпускаемые линии и установки. Например, выработка продукции на установке А1-ВМС включает следующие этапы [8]. В варочную емкость с мешалкой заливают питьевую воду, нагревают ее до температуры 35-40 °С. С помощью смесителя в ней растворяют сухие молочные ингредиенты. Затем восстановленное молоко нагревают до температуры 60-65 °С и вносят необходимое количество предварительно расплавленного в плавителе жирового компонента. Смесь диспергатором перекачивают по контуру до получения гомогенного состояния. При этом смесь нагревается до температуры 70-80°С. Далее через смеситель вносят необходимое количество сахара и нагревают смесь до температуры пастеризации 85-90 °С. Затем проводят охлаждение под вакуумом, создаваемым водокольцевым насосом, до температуры массовой кристаллизации лактозы (30-35 °С), при которой вносят затравку в виде порошка мелкокристаллической лактозы. Далее охлажденный готовый продукт упаковывают.

При необходимости выработки вареного сгущенного продукта с сахаром после внесения всех необходимых компонентов варочную емкость герметично закрывают, смесь нагревают под давлением до температуры 105-115 °С,

выдерживают до получения нужного цвета (от светло- до темно-коричневого), охлаждают до температуры 75-80 °С и направляют на упаковывание.

Виды потребительской и транспортной тары подобны упаковке, применяемой в традиционной технологии.

Следует отметить существование комбинированных (не менее эффективных) способов получения сгущенных консервов с сахаром, таких как замена в традиционной или альтернативной технологии некоторых этапов процесса на оригинальные подходы. Так, например, созданы технологии, предусматривающие замену классического компонента (сахара-песка), обеспечивающего консервирующий эффект, на осмотически деятельные композиции сахаров или различные пищевые ингредиенты [15-17]. Также разработаны способы введения затравки в виде взвеси лактозы в растительном масле или добавление готового продукта, прошедшего кристаллизацию. Кристаллизацию лактозы предложено осуществлять гетерогенным способом, заменив ее на имитационные затравочные материалы, например, на диоксид кремния [18,19].

Продукция, произведенная альтернативным способом, не отличается от продукции, вырабатываемой по традиционной технологии, при условии использования высококачественных сырьевых компонентов и правильно проведенного процесса производства. Кроме этого, еще надлежит отметить такие позитивные факторы производства и потребления такого рода продукции как обеспечение равномерного ритмичного производства вне зависимости от сезонных колебаний поставок сырого молока в осенне-зимний период; сокращение энергозатрат и упрощение технологии; повышение рентабельности производства; отнесение продуктов с полной заменой молочного жира на растительный к группе «бесхолестериновых».

Выводы. Представленные современные многовариантные технологические решения, базирующиеся на использовании имеющегося на предприятиях оборудования, в т.ч. российского производства, обеспечивают увеличение выпуска качественной сладкой сгущенной консервированной молочной продукции. Это способствует насыщению продовольственного рынка отечественными продуктами питания различной ценовой категории и повышению продовольственной безопасности нашей страны.

Список литературы

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации: указ Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20.
2. Галстян А.Г., Аксенова Л.М., Лисицын А.Б., Оганесянц Л.А., Петров А.Н. Современные подходы к хранению и эффективной переработке сельскохозяйственной продукции для получения высококачественных пищевых продуктов // Вестник Российской академии наук. 2019. Т. 89. № 5. С. 539-542.
3. Липатов Н.Н., Харитонов В.Д. Сухое молоко. М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1981. 264 с.
4. Гошанская М.Н. Фетисов Е.А., Червецов В.В., Галстян А.Г. Развитие научных основ консервирования продуктов с промежуточной влажностью на молочной основе // Техника и технология пищевых производств. 2011. № 1 (20). С. 19-22.

5. Галстян А.Г., Павлова В.В. Тенденции в производстве рекомбинированных молочных консервов // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2002. № 2-3 (267-268). С. 32-33.
6. Петров А.Н., Галстян А.Г. Производство сгущенных молочных продуктов с сахаром // Пищевая промышленность. 2008. № 3. С. 28.
7. Голубева Л.В., Долматова О.И., Смольский Г.М., Губанова А.А., Свистула А.В. Перспективы использования ресурсосберегающих технологий в процессе производства концентрированных молокосодержащих продуктов // Пищевая промышленность. 2015. № 7. С. 31-33.
8. Галстян А.Г., Петров А.Н., Туровская С.Н., Червецов В.В. Производство сгущенных молочных консервов с сахаром: инновационные решения // Молочная промышленность. 2009. № 12. С. 26-28.
9. Семипятный В.К., Галстян А.Г., Малова Т.И., Карапетян В.В. Производственная система в молочно-консервной промышленности // Молочная промышленность. 2014. № 4. С. 42-43.
10. Юрова Е.А. Контроль молочного сырья. Современные требования, принципы и подходы // Молочная промышленность. 2015. № 4. С. 11-12.
11. Гусева Т.Б., Караньян О.М., Куликовская Т.С. и др. Научные и практические аспекты увеличения срока годности молочных консервов // Товаровед продовольственных товаров. 2019. № 11. С. 52-56.
12. Галстян А.Г., Петров А.Н. Нетрадиционные способы подготовки воды для растворения сухих продуктов // Молочная промышленность. 2006. № 10. С. 66-67.
13. Галстян А.Г. Практические аспекты водоподготовки для повышения эффективности растворения сухих молочных продуктов // Хранение и переработка сельхозсырья. 2005. № 2. С. 22-23.
14. Петров А.Н. Теория и практика повышения устойчивости жировой фазы консервов на молочной основе общего и специального назначения: дис. ... доктора техн. наук. Москва ВНИМП им. В.М. Горбатова. 2010. – 280 с.
15. Гощанская М.Н., Галстян А.Г., Борисова Л.А. Разработка технологии концентрированного молокосодержащего геропродукта // Переработка молока. 2010. № 6 (128). С. 38-39.
16. Гощанская М.Н. Разработка технологии молокосодержащего обогащенного продукта с промежуточной влажностью для общего и геродиетического питания: дис. ... кандидата техн. наук. Кемерово, КемТИПП. 2012. – 129 с.
17. Гнездилова А.И., Глушкова А.С. Разработка концентрированного молочного продукта с комбинированным углеводным составом // Молочнохозяйственный вестник. 2019. № 1 (33). С. 70-78.
18. Рябова А.Е. Разработка технологии гетерогенной кристаллизации лактозы в производстве сгущенных молочных продуктов с сахаром: автореф. дис. ... кандидата техн. наук. Кемерово, КемТИПП. 2014. – 22 с.
19. Виноградова Ю.В., Гнездилова А.И. Теоретические и практические аспекты процесса кристаллизации лактозы в производстве сгущенных молочных консервов с сахаром // Молочнохозяйственный вестник. 2018. № 3 (31). С. 79-90.