

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

## **К ВОПРОСУ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКА ГОДНОСТИ МОЛОЧНЫХ КОНСЕРВОВ**

*Аннотация. В статье освещен один из блоков многоаспектных исследований, проведенных сотрудниками ВНИМИ и НИИПХ Росрезерва в рамках комплексных работ по пролонгированию срока годности сгущенного цельного молока с сахаром за счет использования антиокислителя дигидрокверцетина и применения специальных технологических приемов. Приведены результаты испытаний свежесвыработанного продукта, а также в процессе его 29-ти месячного хранения при температуре не выше 10°C по изменению консистенции путем изучения эффективности гомогенизации и динамической вязкости, позволяющих прогнозировать стойкость продукции к таким органолептическим порокам как расслоение и загустевание.*

*Ключевые слова: молочные консервы, сгущенное цельное молоко с сахаром, дигидрокверцетин, срок годности, пороки консистенции.*

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

## **TO THE QUESTION OF INCREASING OF CANNED MILK STORAGE LIFE**

*Abstract. The article covers one of the blocks of multi-aspect investigations carried out by the scientist of VNIMI and NIIPH Rosreserve in the frame of the of the works related to prolongation of storage life of whole canned milk with sugar due to usage of antioxidant, dehydroquercetin and usage of the special technological methods. The results of the fresh product analysis are presented as well as its changers during storage within 29 days at the temperature not above 10 °C of its consistency by investigation of the product homogenization efficacy and dynamic viscosity allowing to predict the product resistance to such organoleptic defects as stratification and solidification are presented in the article.*

*Key words: canned milk, condensed whole milk with sugar, dehydroquercetin, storage life, consistency defects.*

Одним из основных направлений государственной аграрной политики в сфере обеспечения продовольственной безопасности РФ является формирование резерва соответствующей номенклатуры, в состав которой входят молочные консервы, а именно сгущенное молоко с сахаром. В связи с этим его качеству, хранимостпособности и увеличению сроков годности уделяется особое внимание [1-4].

При длительном хранении молочных консервов существует риск возникновения в них трансформации органолептических, физико-химических, санитарно-гигиенических показателей, изменение которых связано с протекающими во времени негативными процессами биохимической, физической, химической, микробиологической природы, что приводит к появлению пороков различных видов, среди которых одними из наиболее распространенных являются ухудшение вкуса (вследствие окислительной порчи липидов) и деградация консистенции (ввиду пертурбации составных частей молока) [5-9].

Процесс окисления липидов возможно замедлить или предотвратить путем применения малых концентраций антиокислителей. За последние годы в пищевой промышленности РФ нашел широкое применение биофлавоноид растительного происхождения отечественного производства, обладающий высокой антиокислительной активностью, – дигидрокверцетин (ДГКВ), технологические свойства которого с позиции использования в производстве молочной продукции в настоящее время всесторонне изучены [10-12]. ДГКВ внесен в список разрешенных пищевых добавок ТР ТС 029/2012 с нормой внесения в пищевые продукты при их изготовлении в количестве 200 мг/кг жира продукта. Кроме этого, следует отметить как положительный факт создание межгосударственного стандарта вида технических условий на ДГКВ (ГОСТ 33504-2015), в котором унифицированы требования к его органолептическим и физико-химическим показателям, а также санитарно-гигиеническим нормативам [6,13].

Стандартом на молочные консервы (ГОСТ 31688-2012) разрешено применение ДГКВ в производстве сгущенных сливок с сахаром, сгущенного цельного и частично обезжиренного молока с сахаром в качестве антиокислителя. В типовой технологической инструкции к ГОСТ 31688-2012 приведены рекомендуемые сроки годности сгущенной молочной продукции, упакованной в металлические банки, без использования ДГКВ – 15 месяцев при температуре не выше 10°C, с использованием ДГКВ при той же температуре – 18 месяцев.

Цель работы заключалась в изыскании возможностей существенного пролонгирования срока годности сгущенного цельного молока с сахаром, закладываемого на государственное резервирование.

Для реализации указанной цели специалистами ВНИМИ и НИИПХ Росрезерва проведены комплексные многопрофильные работы по определению технологических решений сохранения качественных показателей консервированной продукции в течение длительного времени. Осуществлен

контроль характеристик специально подобранного ДГКВ и молочных консервов в процессе хранения, в ходе которого в числе прочих испытаний сотрудниками лаборатории молочных консервов ВНИМИ выполнены специфические и оригинальные анализы физического состояния консервов.

В качестве объекта исследований взято выработанное в производственных условиях сгущенное цельное молоко с сахаром:

- образец 1 – контроль без ДГКВ;
- образец 2 – опытный с содержанием ДГКВ в количестве 200 мг/кг жира в продукте;
- образец 3 – опытный с содержанием ДГКВ в количестве 400 мг/кг жира в продукте.

Исследования осуществляли в свежесвыработанном продукте, а также через 6, 12, 15, 18, 21, 24, 29 месяцев хранения при температуре, не превышающей значений, регламентируемых типовой технологической инструкцией.

В процессе длительного хранения сгущенного цельного молока с сахаром может происходить существенное изменение консистенции, проявляющееся в виде таких пороков как расслоение и загустевание. Эти пороки обнаруживают визуально и аналитически. Исследуя продукт по ряду показателей перед закладкой и в процессе длительного хранения можно осуществить прогноз по сохранению его исходных качественных показателей в рамках стандарта.

Для этого использовали аналитические методы определения эффективности гомогенизации и прогнозирования стойкости образцов к загустеванию по [14].

Расслоение сгущенного молока с сахаром выражается в отстаивании либо жировой, либо жирно-белковой составляющей продукта в его верхнем слое, а также в выпадении в осадок молочного сахара (даже с размерами кристаллов лактозы 10 мкм и менее). Данная деструкция консистенции характеризуется жидким состоянием продукта и наступает при вязкости менее 2,5 Па·с. Многолетними наблюдениями установлено, что это может быть обусловлено многими факторами, а именно: условиями содержания и кормления животных, сезоном года, составом молока, правильностью проведения технологических процессов и пр. Отмечено, что вязкость сгущенного цельного молока с сахаром, выработанного в поздне-осенний и зимний периоды, значительно ниже по сравнению с весенне-летним. Одним из способов предупреждения порока расслоение является обязательное применение процесса гомогенизации, варьируя параметрами которого для каждого конкретного случая, можно регулировать вязкость, вырабатывая продукт необходимой консистенции. Степень гомогенизации считается действенной в пределах традиционного для сгущенных молочных консервов с сахаром срока годности 12 месяцев, если ее значение составляет не менее 80 % [7,14]. Поэтому изучение эффективности проведенной гомогенизации имеет большое информационное значение в исследованиях при долгосрочном хранении.

В таблице 1 представлены данные исследования эффективности проведенной гомогенизации.

Таблица 1 – Изменение эффективности гомогенизации в процессе хранения

Номер образца	СП*	Сроки хранения, мес.						
		6	12	15	18	21	24	29
Эффективность гомогенизации, %								
1	80,0	52,0	48,5	46,0	42,0	38,0	снят с хранения**	
2	80,0	66,0	56,0	55,0	52,0	48,0	45,0	45,0
3	80,0	69,0	62,0	60,0	60,0	55,0	52,0	50,0

\* Свежевыработанный продукт.  
 \*\* Контрольный образец был снят с хранения ввиду несоответствия его вкусовых показателей требованиям ГОСТ 31688-2012.

Значение показателя эффективности гомогенизации постепенно снижалось в течение всего периода исследований и после 29 месяцев хранения в опытных образцах 2 и 3 составило 45,0 % и 50,0 % (соответственно), тогда как при закладке на хранение (контроль) оно было во всех образцах 80 %. При этом, учитывая все исследуемые показатели в комплексе (отсутствие агломератов жировых шариков, жиробелкового слоя, осадка кристаллов молочного сахара) и несмотря на тенденцию к повышению динамической вязкости (таблица 2, значение вязкости до нагревания), образцы сгущенного молока с сахаром не утратили однородной консистенции, не потеряли текучесть, что и не привело к его расслоению.

Таким образом, значение показателя эффективной гомогенизации свежесгущенного продукта не ниже 80 % при прочих, не выходящих за норму, физико-химических и микробиологических показателях несомненно позволяет прогнозировать устойчивость консистенции сгущенного цельного молока с сахаром и ее соответствие действующему стандарту в течение пролонгированного срока годности.

Загустевание – это повышение вязкости, в том числе до полной потери текучести. Загустевание сгущенного цельного молока с сахаром может быть обусловлено пониженным содержанием влаги в продукте (менее 25 %), повышенным содержанием и/или потерей нативных свойств белка, в т.ч. нарушением солевого равновесия, и пр. Замечено, что загустеванию более подвержена продукция, выработанная в весенне-летний периоды [5-7].

Метод прогнозирования стойкости сгущенного цельного молока с сахаром к загустеванию основан на определении изменения динамической вязкости продукта в результате воздействия на него температуры 98-100°C в течение 15-20 мин, что приводит к процессу некоторого структурообразования системы в короткий срок. Утрата способности к текучести свидетельствует о предрасположенности продукта к загустеванию, в этом случае он не должен направляться на длительное хранение [7,14].

В таблице 2 приведены данные изучения стойкости консистенции в процессе хранения.

На протяжении всего периода хранения динамическая вязкость во всех образцах (до проведения эксперимента по прогнозированию стойкости) постепенно возрастала, но находилась в регламентированном ГОСТ 31688-2012 диапазоне от 3 до 15 Па·с и на момент завершения исследований составляла для образца 1 – 8,4 Па·с (21 месяц хранения), для образца 2 – 7,4 Па·с (29 месяцев хранения), для образца 3 – 10,8 Па·с (29 месяцев хранения). Несмотря на последующее шоковое термическое воздействие, все испытываемые образцы продукта в процессе хранения сохранили текучесть, хотя в них произошло повышение вязкости по сравнению с исходной в 1,4-2,1 раза. Для образцов 2 и 3 ее значение возросло с 7,4 до 13,8 Па·с и с 8,9 до 19,2 Па·с соответственно.

Таблица 2 – Изменение динамической вязкости в процессе хранения

Номер образца	СП*	Сроки хранения, мес.						
		6	12	15	18	21	24	29
Динамическая вязкость до нагревания, Па·с		Динамическая вязкость после нагревания, Па·с						
1	5,4 7,9	5,4 11,6	5,8 12,1	6,0 12,3	7,3 13,6	8,4 13,9	снят с хранения**	
2	5,2 7,4	5,2 10,9	5,8 11,8	5,8 11,8	6,3 12,3	6,8 12,6	7,3 13,7	7,4 13,8
3	6,5 8,9	8,7 13,4	9,3 13,9	9,3 13,9	9,9 15,7	10,5 16,0	10,5 19,1	10,8 19,2
* Свежевыработанный продукт.								
** Контрольный образец был снят с хранения ввиду несоответствия его вкусовых показателей требованиям ГОСТ 31688-2012.								

Полученные данные подтвердили результаты прогнозирования стойкости свежеработанного продукта к загустеванию, а именно динамическая вязкость не превысила верхнего нормируемого предела 15 Па·с, что убедительно свидетельствует о достаточной устойчивости консистенции опытных образцов на всем протяжении исследований.

Также проведенные испытания не выявили существенного различия между результатами исследований опытных образцов с содержанием ДГКВ 200 и 400 мг/кг жира в продукте. Для образца 3 не установлены явно выраженные преимущества. ДГКВ даже в минимально разрешенной дозе оказывает положительное влияние на стойкость сгущенного цельного молока с сахаром в процессе длительного хранения при температуре не выше 10 °С. Кроме этого, применение антиокислителя в удвоенном количестве производителям продукции экономически нецелесообразно.

*Выводы. Основываясь на приведенном блоке исследований опытных образцов сгущенного цельного молока с сахаром в течение 29 месяцев хранения можно констатировать отсутствие кардинальной трансформации консистенции продукции, проявляющейся в виде таких пороков, как расслоение и загустевание.*

## 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. Галстян А.Г. Развитие научных основ и практические решения совершенствования технологий, повышения качества и расширения ассортимента молочных консервов: автореф. дис. ... доктора техн. наук. Москва, ВНИМП им. В.М. Горбатова. 2009. – 50 с.
4. Кобзева Т.В., Юрова Е.А. Оценка показателей качества и идентификационных характеристик сухого молока // Молочная промышленность. 2016. № 3. С. 32-35.
5. 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.
6. Гусева Т.Б., Караньян О.М., Куликовская Т.С. и др. Применение природного антиоксиданта дигидрохверцетина для увеличения срока годности молочных консервов // Пищевая промышленность. 2017. № 8. С. 54-55.
7. Петров А.Н., Галстян А.Г. Терминологические особенности органолептической оценки сгущенных молочных консервов // Хранение и переработка сельхозсырья. 2008. № 5. С. 14-17.
8. Петров А.Н., Галстян А.Г. Производство сгущенных молочных продуктов с сахаром // Пищевая промышленность. 2008. № 3. С. 28.
9. Голубева Л.В., Чекулаева Л.В., Полянский К.К. Хранимоспособность молочных консервов. Воронеж, Воронеж. гос. технол. акад., 1999. 136 с. ISBN 5–89448–075–2.
10. Гусева Т.Б., Караньян О.М., Куликовская Т.С. Увеличение срока годности молочных консервов с применением природного антиоксиданта-дигидрохверцетина // В сборнике: Безопасность и качество товаров. 2019. С. 79-82.
11. Донская Г.А., Асафов В.А., Андреева Е.А. Влияние пищевых добавок в составе молочного десерта на антиоксидантную систему биообъектов // Техника и технология пищевых производств. 2016. № 4 (43). С. 5-11.
12. Зобкова З.С., Фурсова Т.П., Зенина Д.В., Гаврилина А.Д., Шелагинова И.Р., Дрожжин В.М. Выбор источников биологически активных веществ для функциональных кисломолочных продуктов // Молочная промышленность. 2018. № 3. С. 59-62.
13. Радаева И.А., Галстян А.Г., Туровская С.Н., Илларионова Е.Е., Тихонов В.П., Шевченко Т.В. Новый межгосударственный стандарт на антиоксидант дигидрохверцетин // Молочная промышленности. 2016. № 4. С. 57-59.
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.