

ПОВЫШЕНИЕ СОХРАННОСТИ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ СТУДНЕОБРАЗНОЙ КОНСИСТЕНЦИИ

Кондратьев Николай Борисович, д.т.н., главный научный сотрудник отдела современных методов оценки качества ВНИИКП - филиал ФГБНУ "ФНЦ пищевые системы им В.М. Горбатова" РАН

Руденко Оксана Сергеевна, к.т.н., заместитель директора ВНИИКП - филиал ФГБНУ "ФНЦ пищевые системы им В.М. Горбатова" РАН

E-mail: conditerprom@mail.ru

Аннотация: Исследовано влияние различных факторов на скорость процессов влагопереноса при хранении желеино-мармеладного мармелада. К таким факторам относятся химический состав, стабильность и величина температуры хранения, свойства упаковочных материалов, длительность хранения. Использование модифицированного крахмала оказывает существенное влияние на скорость влагопереноса при хранении мармелада: возможно как повышение в 1,1 – 1,4 раза, так ее уменьшение в 1,3 – 2,0 раза. Установлено, что использование 2 % модифицированного крахмала E1412 в рецептурном составе мармелада уменьшает скорость влагопереноса в 1,7 раза по сравнению с контрольным образцом. Повышение температуры хранения на 10 °С приводит к увеличению скорости влагопереноса в 2,0 – 2,5 раза. Полученные результаты позволяют обосновать дополнительные требования к показателям качества, химическому составу и виду структурообразователей, свойствам упаковочных материалов и температуре хранения для гарантирования сохранности качества в течение заданного срока годности мармелада и других кондитерских изделий студнеобразной консистенции.

Ключевые слова: кондитерские изделия студнеобразной консистенции, массовая доля влаги, активность воды, патока, модифицированный крахмал.

Введение. Кондитерские изделия студнеобразной консистенции при хранении подвержены, преимущественно, физическим изменениям, таким как черствение или увлажнение, однако, есть отдельные случаи их «плесневения» или брожения.

Срок годности таких изделий зависит от химического состава используемого сырья, технологических параметров производства, толщины упаковки, условий хранения и других факторов. В основе методологии комплексной оценки сохранности кондитерских изделий студнеобразной консистенции лежит комплексный подход, основанный на изучении закономерностей процессов влагопереноса [1, 2].

Результаты и их обсуждения. Установлено влияние различных факторов на сохранность желейного мармелада.

Количество крахмальной патоки в рецептуре оказывает существенное влияние на прочностные характеристики и активность воды образцов желейного мармелада, изготовленных с использованием яблочного и цитрусового пектина. Максимальная прочность и активность воды достигается при использовании 15,0 % патоки (рисунок 1).

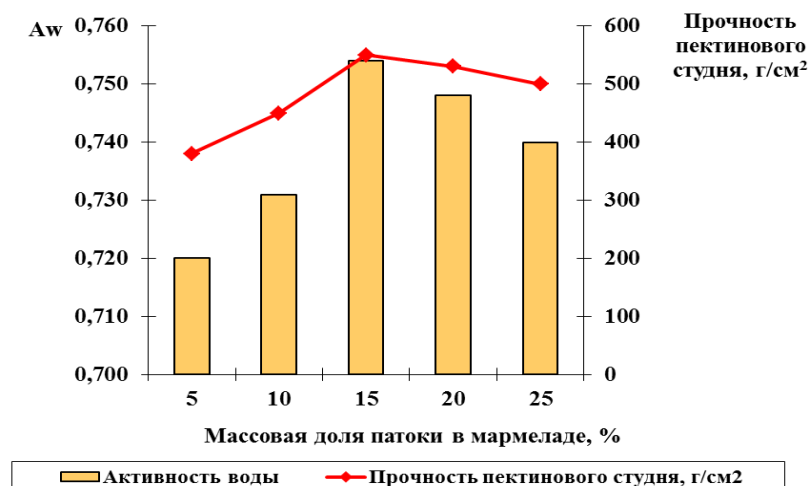


Рисунок 1. Влияние массовой доли крахмальной патоки на физико-химические свойства желейного мармелада

При увеличении массовой доли патоки от 5 % до 15 % происходит увеличение активности воды от 0,72 до 0,76, что связано, вероятно, с вытеснением связанной с пектином влаги и образованием водородных связей между пектином и углеводами патоки.

Пластическая прочность увеличивается, поскольку вокруг молекул пектина формируется слой молекул углеводов патоки. Улучшение прочностных характеристик сопровождается повышением активности воды, что прогнозирует увеличение скорости процессов влагопереноса и уменьшение срока годности желейного мармелада. При дальнейшем увеличении массовой доли патоки активность воды уменьшается, что можно объяснить связыванием влаги углеводами патоки.

За 12 недель хранения массовая доля влаги образца, содержащего 5 % патоки, уменьшилась до 19,6 %, при этом скорость уменьшения массовой доли влаги составила 0,2 % в неделю. Для образца, содержащего 25 % патоки, скорость миграции влаги наибольшая и составила 0,4 % в неделю (рисунок 2). Увеличение массовой доли патоки от 5,0 % до 25,0 % в химическом составе мармелада приводит к увеличению скорости процесса влагопереноса, приблизительно, в два раза, при этом активность воды изделий практически не изменяется и составляет 0,750 – 0,760.

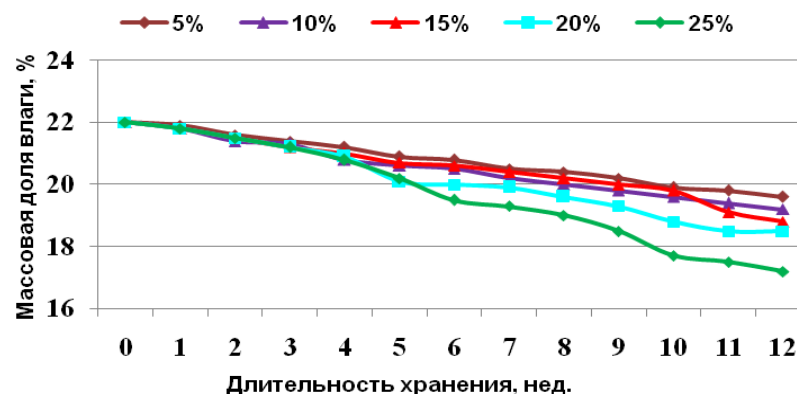


Рисунок 2. Влияние массовой доли крахмальной патоки на массовую долю влаги

Увеличение толщины полипропиленовой пленки от 20 до 40 мкм для упаковки желевого мармелада, уменьшает скорость влагопереноса в процессе хранения в 1,8 – 2,0 раза.

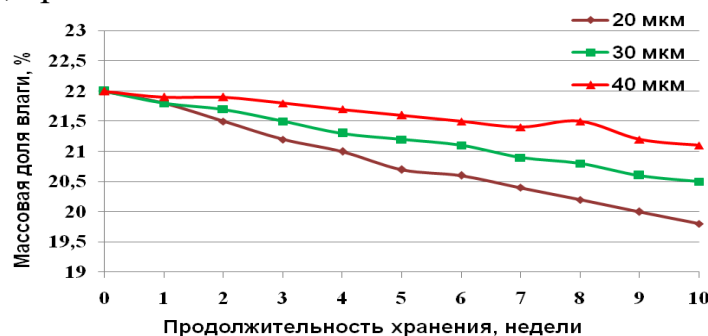


Рисунок 3. Влияние толщины полипропиленовой пленки на массовую долю влаги

На скорость процессов влагопереноса также значительное влияние оказывают условия хранения пищевых продуктов. Среди различных факторов температура оказывает наиболее существенный вклад в изменение скорости влагопереноса. При этом, использование различных видов модифицированного крахмала в рецептуру мармелада тоже может быть использовано как инструмент управления сохранностью кондитерских изделий [3] (рисунок 4).

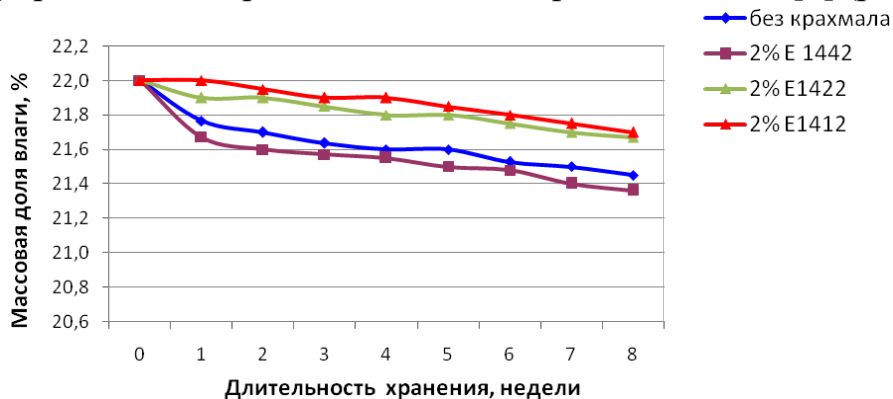


Рисунок 4. Влияние модифицированного крахмала на массовую долю влаги в процессе хранения мармелада при температуре 18 °С

При увеличении температуры хранения на 10 °С за 8 недель хранения массовая доля влаги образца уменьшилась в различной степени для мармелада, изготовленного без модифицированного крахмала, на 1,1 %; а с использованием разных видов модифицированного крахмала - на 0,4 - 0,8 % (рисунок 5).

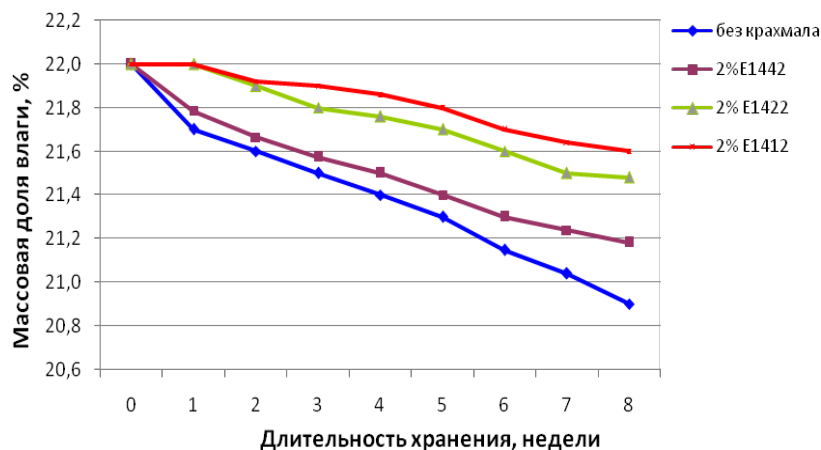


Рисунок 5. Влияние модифицированного крахмала на массовую долю влаги в процессе хранения мармелада при температуре 28 °С

В условиях «ускоренного старения» при температуре 28 °С активность воды практически не изменяется в диапазоне 0,70 – 0,75, что позволяет сделать прогноз стабильности микробиологических, физико-химических и органолептических показателей мармелада в процессе его хранения.

Заключение. В результате проведенной работы получены закономерности влияния химического состава, толщины упаковки, температуры хранения на процессы влагопереноса при хранении желейного и желейно-фруктового мармелада. Такие закономерности необходимы для управления сохранностью свойств мармелада и для гарантирования заданного срока годности.

Библиографический список

1. Казанцев Е.В. Влияние разных видов гидроколлоидов на структуру и сохранность сахаристых кондитерских изделий студнеобразной консистенции: обзор / Е.В. Казанцев, Н.Б. Кондратьев, М.В. Осипов, О.С. Руденко // Вестник ВГУИТ. – 2020. - № 2. – С. 107-115.

2. Кондратьев Н.Б. К вопросу оценки факторов сохранности пряников с фруктовой начинкой / Н.Б. Кондратьев, К.В. Федорко, Э.Н. Крылова, М.А. Пестерев, М.В. Осипов // Техника и технология пищевых производств (Food Processing: Techniques and Technology). – 2019. Т-49. - № 3. – С. 397-405.

3. Копыльцов А.А. Современные тенденции развития, получения и изучения свойств шитых фосфатных крахмалов в пищевой промышленности (обзор) / А.А. Копыльцов, А.В. Родионова, М.Ф. Никитина // Все о мясе. – 2020. - № 5S – С. 148-150.

Increasing the safety of confectionery products of jelly-like consistency
Kondratyev N.B., D.Sc.

Rudenko O.S., Ph.D.,

VNIKP - branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Research Center for Food Systems named after V.M.Gorbatov" of the Russian Academy of Sciences, E-mail: conditerprom@mail.ru

Abstract: *The influence of various factors on the rate of moisture transfer processes during the storage of jelly marmalade has been investigated. The obtained results make it possible to substantiate additional requirements for quality indicators, chemical composition and type of structure-forming agents, properties of packaging materials and storage temperature to guarantee the preservation of quality during a given shelf life of marmalade and other confectionery products of a jelly-like consistency.*

Key words: *confectionery products of jelly-like consistency, mass fraction of moisture, water activity, molasses, modified starch.*