

М.Н. Школьникова

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА «УСКОРЕННОГО СТАРЕНИЯ» ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СРОКОВ ГОДНОСТИ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ БАЛЬЗАМОВ

Показана возможность применения метода «ускоренного старения» под воздействием повышенных температур для прогнозирования сроков годности вновь создаваемых многокомпонентных безалкогольных напитков – бальзамов, основой которых являются экстракты пищевых и пряно-ароматических растений Алтая.

Бальзамы, «ускоренное старение», дубильные вещества, флавоноиды, органические кислоты, органолептические свойства.

В последние годы в России, и особенно на Алтае, расширяется производство многокомпонентных напитков, для названия которых используется термин «бальзам». Основой таких напитков являются экстракты и настои пищевых и пряно-ароматических растений, формирующие вкусовую основу напитков и повышающие их физиологическую ценность. Безалкогольные бальзамы, как одна из концентрированных форм напитков, служат для человека источником ряда микронутриентов – полифенольных соединений, органических кислот, макро- и микроэлементов – за счет входящего в состав рецептуры растительного и животного сырья. Этот факт позволяет отнести безалкогольные бальзамы к продуктам, для которых качество неразрывно связано с сохранением физиологической активности.

Ассортимент бальзамов постоянно обновляется за счет расширения сырьевой базы, добавок, изменения рецептур и упаковки, что вынуждает производителей выпускать товары с высокой конкурентоспособностью, т.е. соответствовать требованиям потребителей по соотношению качество – цена – срок годности.

Одним из перспективных направлений оценки изменения качества пищевых продуктов длительного хранения является метод «ускоренного старения», который позволяет значительно сэкономить время и прогнозировать определенные показатели качества и сроки годности продовольственных товаров, особенно вновь разрабатываемых [1, 2].

В данной работе изучена возможность применения метода «ускоренного старения» (под воздействием повышенных температур) для прогнозирования срока хранения безалкогольных бальзамов серии «Легенды Алтая», производимых ООО «Спектр-бальзам» (г. Бийск Алтайского края, Россия). Данные безалкогольные бальзамы получают путем купажирования водно-спиртовых композиций из дикорастущих лекарственных и культивируемых растений, плодовых соков, меда, сахарного сиропа, природных минеральных добавок и вытяжек из пантов марала.

Безалкогольные бальзамы серии «Легенды Алтая» представляют собой прозрачные жидкости

рубиново-красного цвета со сложным, оригинальным вкусом и ароматом, обусловленным букетом ароматических и вкусовых веществ, экстрагируемых из растительного сырья Алтая, во вкусе доминируют ноты используемой композиции.

Для экспериментальных исследований нами выбраны следующие температуры (°C): 40, 50 и 60. Известно, что температура искусственного старения должна превышать стандартную температуру хранения минимум на 10°C. За стандартную принято брать температуру воздуха в хранилище 20°C [3].

Согласно исследованиям Валентас К., Ротштейн Э. и Сингх Р.П. при температуре 30°C изменения физико-химических и органолептических свойств безалкогольных напитков начинают происходить спустя шесть месяцев хранения в экспериментальных условиях [1]. Поэтому исследования по ускоренному хранению при данной температуре не проводились, так как срок хранения бальзамов в стандартных условиях составляет два года. Максимальная температура эксперимента для напитков не должна превышать 60°C, поэтому для экспериментальных исследований определены следующие температуры (°C): 40, 50 и 60, так как информации, полученной в результате проведения экспериментальных исследований по определению сроков годности пищевых продуктов с применением ускоренных методов при трех различных температурах, бывает достаточно для получения удовлетворительных и достоверных результатов для дальнейшего прогнозирования [4].

Определение продолжительности испытаний зависит от значения температуры и интенсивности протекания химических процессов в бальзамах. В данной работе предельные сроки хранения при повышенных температурах определены опытным путем и исчисляются временем от начала испытания до момента достижения допустимого значения одного или нескольких контролируемых показателей. Сроки хранения составили 50, 30 и 20 суток при температурах 40, 50 и 60°C соответственно.

При этом, несмотря на то, что более высокая температура обеспечивает более быстрое получение результатов, она не должна превышать пределов, за которыми происходят изменения одного из

определяющих показателей качества напитков – внешнего вида, а именно изменение прозрачности, вязкости, выпадение осадка и т.д.

Как показывает опыт стандартного хранения бальзамов, в качестве контролируемых показателей следует брать не только нормируемые показатели, но и дополнительные, которые изменяются в течение срока хранения и позволяют зафиксировать изменение качества бальзамов. Потеря качества бальзамов, имеющих многокомпонентный состав, определяется либо по увеличению действительных значений каких-либо регламентированных показателей (кислотность, изменение внешнего вида и т.д.), либо по уменьшению значений как нормируемых показателей, так и выбранных дополнительно (массовая доля флавоноидов и дубильных веществ) для оценки физиологической ценности бальзамов.

Образцы выдерживались непрерывно в течение всего времени эксперимента в климатической камере ПКА. Для оценки влияния температуры на изменение контролируемых показателей, расчета кинетических параметров, а также прогноза гарантийного срока хранения безалкогольных бальзамов был разработан пользовательский программный продукт в среде Delphi 7.0.

Обработка результатов для графического отображения осуществляется на основе принципа температурно-временной суперпозиции и позволяет получить обобщенную зависимость, описывающую изменение контролируемого параметра в зависимости от температурных условий испытания или хранения. Сущность данного метода состоит в графическом изображении кривых старения с помощью двумерных графиков, где по оси ординат расположены значения контролируемых показателей, а по осям абсцисс – продолжительности эксперимента при разных температурах, приведенные в соответствие со стандартным сроком хранения.

Для сопоставления полученных экспериментальных данных использован метод масштабного фактора, состоящий в том, что данные, полученные при различных температурах искусственного старения, приводятся к одной основной кривой старения при выбранной «базовой» температуре (20°C – температура стандартного хранения). Для этого единичные отрезки оси абсцисс при какой-либо температуре умножаются на масштабный фактор или коэффициент приведения a_T , который получают путем деления продолжительности хранения безалкогольных бальзамов в естественных условиях на продолжительность ускоренного старения при данной температуре по формуле:

$$a_T = \frac{t_x}{t_f}$$

Рассчитанные таким образом значения масштабных факторов a_T составили 14,4, 24 и 36 для температур ускоренного старения 40, 50, 60°C соответственно. Результаты обработки введенных данных получены в виде графической информации (рис. 1-4).

Если рассматривать изменение содержания флавоноидов при 60°C (рис. 1), то очевидно, что происходит их резкое снижение в течение 5-12 суток хранения. При этом результаты хранения в течение пяти суток аналогичны трем месяцам хранения при стандартных условиях, в течение восьми суток – 12 месяцам, в течение двенадцати – 24 мес. Затем их значение стабилизируется и остается в пределах 0,1% до конца срока экспериментального хранения.

При 50°C на протяжении первых десяти суток наблюдается постепенное уменьшение содержания флавоноидов до 1,2%, что эквивалентно трем месяцам хранения. Следующая декада характеризуется существенным снижением их содержания до 0,12%, далее они изменяются незначительно.

При температуре 40°C наблюдается постепенное снижение содержания флавоноидов в течение 35 суток до 0,18%, что соответствует 18 месяцам стандартного хранения.

Дубильные вещества, являясь более устойчивыми, имеют несколько другую динамику снижения (рис. 2).

Так, в течение первого этапа хранения их снижение начинается при 60°C на 6-9 сутки, 50°C – на 8-10 и при 40°C – на 11-13, что соответствует 10-11 мес. стандартного хранения.

Динамика деградации дубильных веществ при повышенных температурах аналогична динамике снижения при температуре 20°C в течение всего опытного периода.

Характеризуя динамику увеличения кислотности бальзамов (рис. 3), очевидно, что при всех выбранных экстремальных температурах она соответствует увеличению при температуре 20°C.

Снижение содержания веществ полифенольной природы влечет за собой изменение органолептических свойств (рис. 4). В первую очередь температурно-временной режим влияет на такой показатель внешнего вида, как прозрачность. Более очевидно ее снижение за счет образования хлопьевидного осадка при температуре 60°C, что подтверждается закономерностью термической деградации флавоноидов и дубильных веществ.

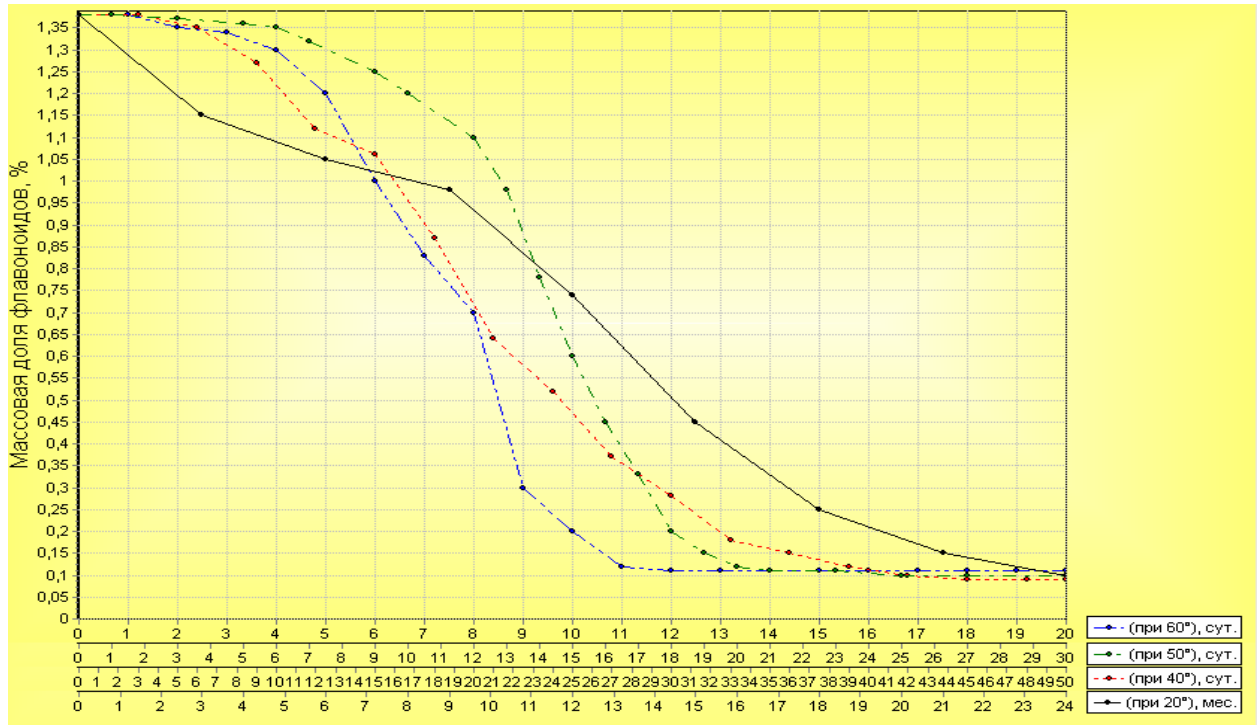


Рис. 1. Обобщенная зависимость содержания флавоноидов в бальзаме «Бабырган» от продолжительности старения при разных температурах

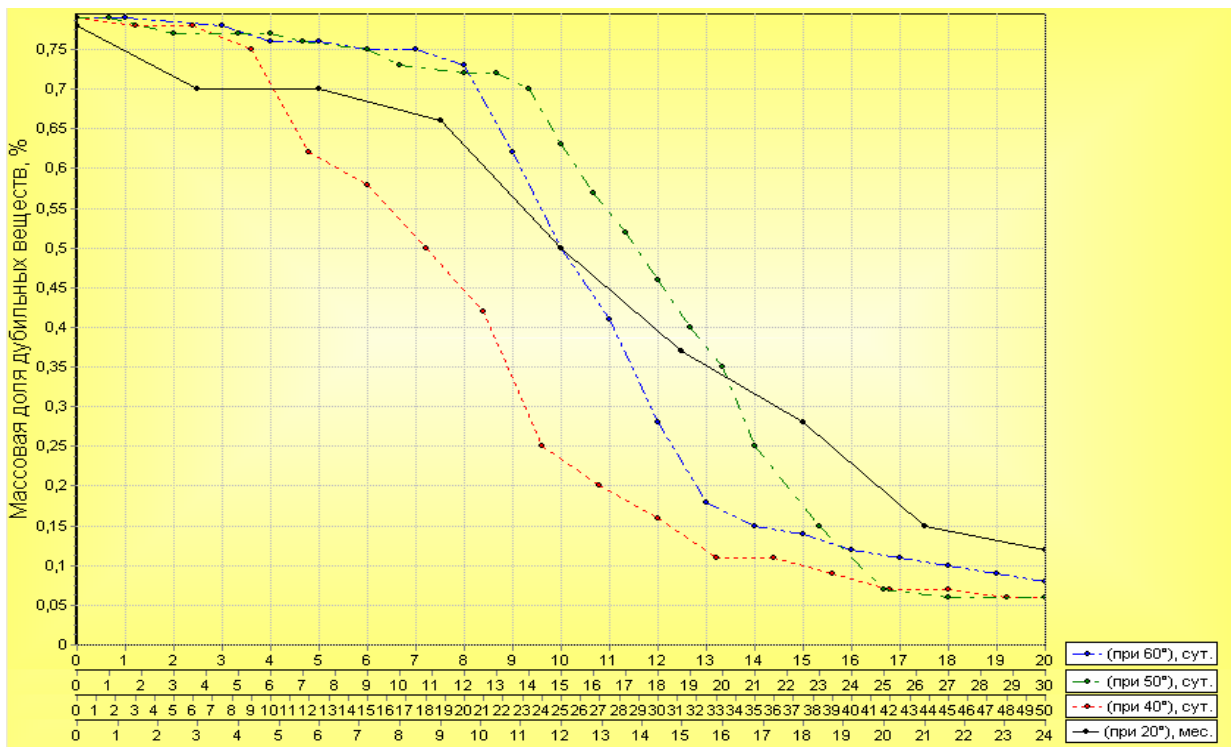


Рис. 2. Обобщенная зависимость содержания дубильных веществ в бальзаме «Бабырган» от продолжительности старения при разных температурах

В целом ускоренное старение безалкогольных бальзамов показало, что в интервале температур от 20 до 60°C происходит монотонное снижение массовой доли флавоноидов, дубильных веществ и органолептических показателей, а также увеличение массовой доли кислот. Наибольшие изменения наблюдаются при 60°C.

Таким образом, рассчитанные на основании полученных экспериментальных данных, сроки хранения составляют при 20°C (мес.): для бальзама «Бабырган» – 22,8 и для бальзама «Чемчудой» – 22,5. Данные сроки подтверждают правильность нормируемого техническими условиями времени хранения бальзамов серии «Легенды Алтая» – 2 года.

По результатам проведения эксперимента показана принципиальная возможность применения метода ускоренного старения под воздействием повышенных температур для безалкогольных бальзамов с подтверждением закономерностей термической деградации флавоноидов, дубильных веществ, ухудшения органолеп-

тических показателей, увеличения кислотности. Исследование старения безалкогольных бальзамов показало, что в интервале температур от 20 до 60°C происходит монотонное ухудшение органолептических показателей и снижение массовой доли флавоноидов, дубильных веществ с увеличением кислотности.

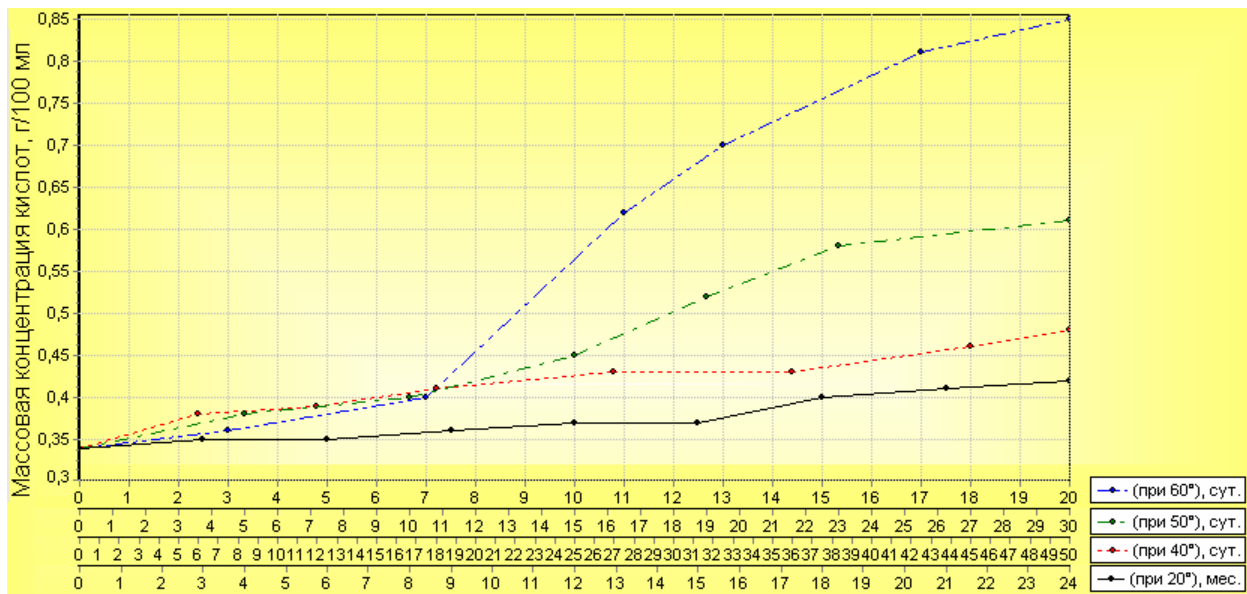


Рис. 3. Обобщенная зависимость содержания органических кислот в бальзаме «Бабырган» от продолжительности старения при разных температурах

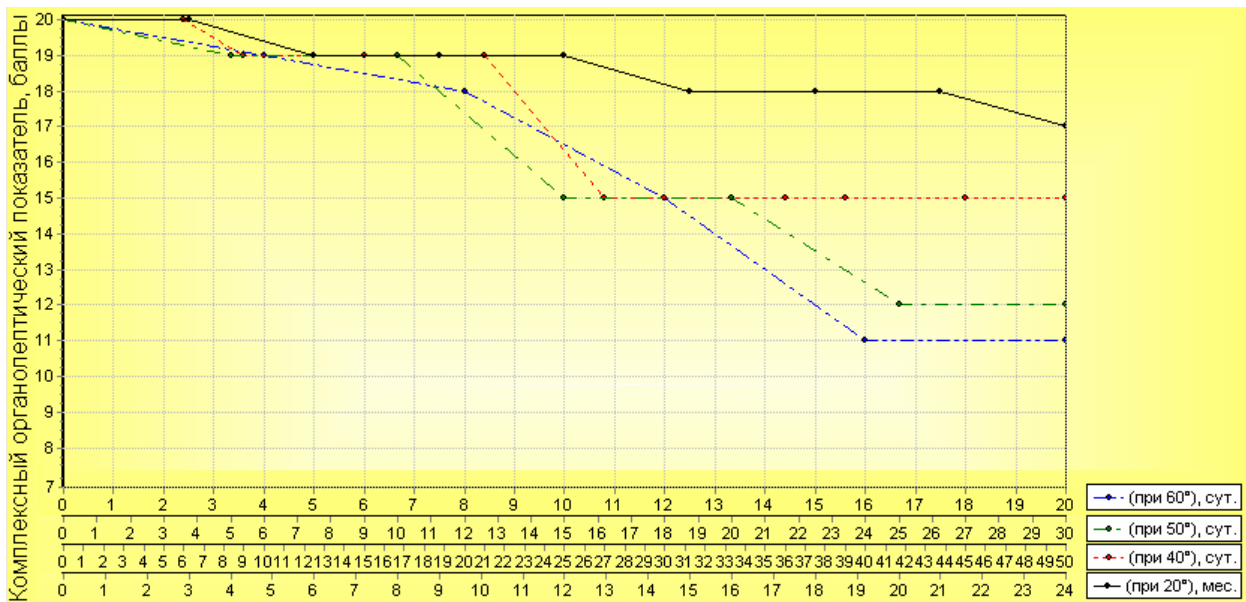


Рис. 4. Обобщенная зависимость комплексного органолептического показателя бальзама «Бабырган» от продолжительности старения при разных температурах

Список литературы

1. Валентас К. Пищевая инженерия: Справочник: пер. с англ. / Валентас К., Ротштейн Э., Сингх Р.П. – СПб: Профессия, 2004. – 386 с.
2. Дантас Кабрал А.К. Общие характеристики срока хранения пищевых продуктов: пер. с португальского / Дантас Кабрал А.К., Коста Фернандис М.Э. – М.: ВП, И-16261, 1984. – 189 с.
3. Эммануэль Н.М. Курс химической кинетики / Н.М. Эммануэль, Д. Кнорре. – М: Химия, 1975. – 592 с.

4. Базарнова Ю.Г. Применение кинетического моделирования для прогнозирования сроков годности коровьего масла // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2005. – № 8. – С. 19-23.

Бийский технологический институт (филиал)
Алтайского государственного технического университета
им. И.И. Ползунова

SUMMARY

M.N. Shkolnikova

The possibility comparison method of «the acceleratated ageing» for forecasting working lives nonalcohol balms

Biyskiy Institute of Technology of the Altay State Technical University

In the given work the opportunity of application of a method of the accelerated ageing under influence of the raised temperatures for forecasting working lives of again created multicomponent soft drinks – balms which basis are extracts of food and aromatic plants of Altai is shown.

The balms, acceleratated ageing, the tannins, the flavonoids, the organic acid, sensors.

