

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ.
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 664.853.626

Т.П. Мурашкина, А.С. Караченцева, З.Е. Егорова

**ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ФРУКТОВЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ ПОСЛЕ
НАРУШЕНИЯ ГЕРМЕТИЧНОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ ТАРЫ**

УО «Белорусский государственный технологический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

Фруктовые наполнители асептического консервирования являются полуфабрикатами и предназначены для использования в качестве добавок в продукцию молочной, хлебобулочной, кондитерской и других отраслей пищевой промышленности. Они представляют собой вязкий сиропобразный или желеобразный продукт с равномерно распределенными в общей массе фруктами или ягодами, целыми или их частями [1]. Фруктовые наполнители асептического консервирования выпускают в потребительской таре объемом 25 кг (асептическая упаковка типа «bag-in-box»), 500 кг и 900 кг (асептические емкости (мини-танки)). При применении фруктовых наполнителей в асептических емкостях для производства выпускаемых продуктов предприятия могут столкнуться с проблемой неполного использования данных полуфабрикатов в течение рабочей смены. Согласно имеющейся технической документации, хранение фруктовых наполнителей после вскрытия асептической емкости и частичного их использования не предусмотрено. Поэтому актуальным является определение сроков годности фруктовых наполнителей асептического консервирования после нарушения герметичности потребительской тары. Согласно национальному законодательству [2], установление сроков годности пищевой продукции предусматривает определение органолептических, физико-

химических и микробиологических показателей исследуемой продукции. Учитывая вышеизложенное, целью данной работы было исследование физико-химических показателей фруктовых наполнителей асептического консервирования в процессе хранения после нарушения герметичности потребительской тары. Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- выбрать объекты исследований и перечень физико-химических показателей;
- разработать программу исследований;
- изучить динамику физико-химических показателей фруктовых наполнителей асептического консервирования в процессе их хранения при разных температурных условиях после нарушения герметичности потребительской упаковки;
- обобщить полученные результаты.

Объекты и методы исследования. Объектом исследования был выбран полуфабрикат «Наполнитель фруктовый «Черника» асептического консервирования», представленный в виде трех проб, каждая из которых была расфасована в пробник («bag-in-box»), массой нетто, кг: № 1 – 1,3; № 2 – 1,4; № 3 – 1,0. В исследуемых пробах определяли следующие физико-химические показатели:

- рН – по ГОСТ 26188 [3];
- активность воды – по ГОСТ Р ИСО 21807 [4] на анализаторе активности воды

«RorometerRM-10»;

– содержание влаги в продукте – с помощью анализатора влажности «WPS 50 SX» по методике, разработанной на кафедре ФХМСП;

– содержание растворимых сухих веществ – по ГОСТ ISO 2173 [5] рефрактометрическим методом;

– содержание титруемых кислот – по ГОСТ ISO 750 [6] потенциометрическим методом.

Выбор перечисленных физико-химических показателей осуществляли в соответствии с рекомендациями [2, 7]. После вскрытия пробников образцы хранили в течение 7 суток при различных температурных условиях, °С: № 1 – при $(6\pm 0,5)$; № 2 – при $(24\pm 0,5)$; № 3 – при $(30\pm 0,5)$. Данные температурные режимы были выбраны на основа-

нии следующих соображений:

– $(6\pm 0,5)$ °С – регламентированная температура хранения наполнителей асептического консервирования [8];

– $(24\pm 0,5)$ °С – оптимальная температура роста плесеней и дрожжей [9];

– $(30\pm 0,5)$ °С – оптимальная температура роста бактерий, вызывающих порчу пищевых продуктов [10].

Отбор образцов осуществляли каждые сутки.

Результаты исследований и их обсуждение.

Результаты изменения показателя рН в процессе хранения исследуемых проб фруктовых наполнителей при разных температурах приведены на рисунке 1.

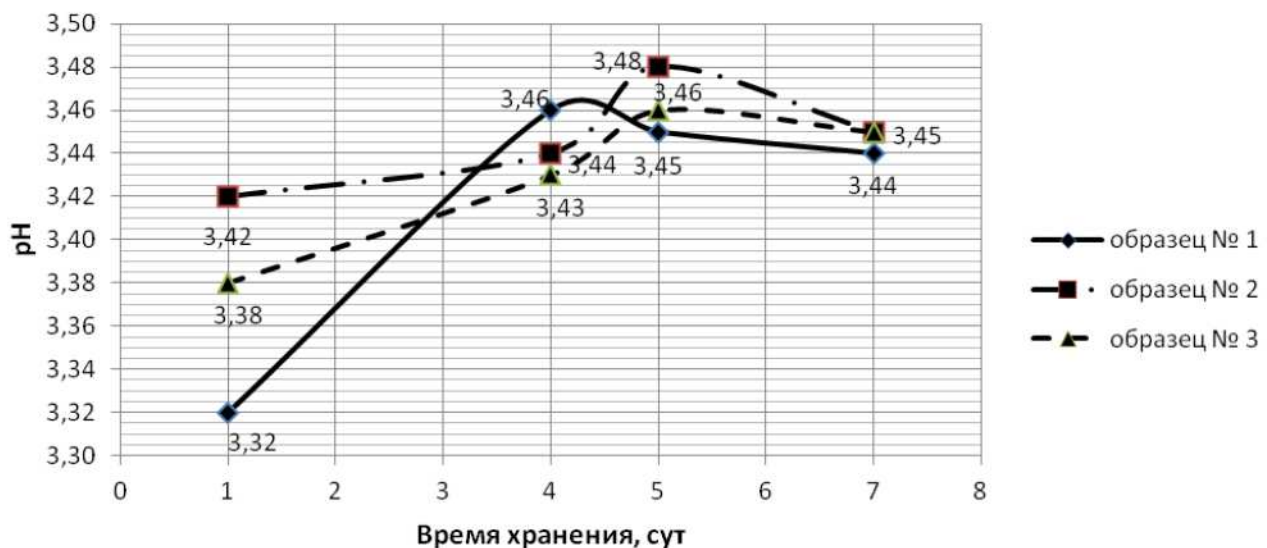


Рисунок 1 – Динамика значений рН фруктовых наполнителей в процессе хранения при разных температурных режимах

Как видно из графика, все значения показателя рН находились ниже нормативного значения, равного не более 5,0 ед. рН [8] и колебались в пределах $\pm 0,07$ (в образце № 1), $\pm 0,03$ (в образце № 2) и $\pm 0,04$ (в образце № 3). Так как погрешность измерения данного метода составляет $\pm 0,05$ ед. рН,

можно сделать вывод о том, что независимо от температуры хранения образцов в течение 7 суток величина рН не изменялась.

Результаты изменения активности воды в процессе хранения исследуемых проб фруктовых наполнителей при разных температурах приведены на рисунке 2.

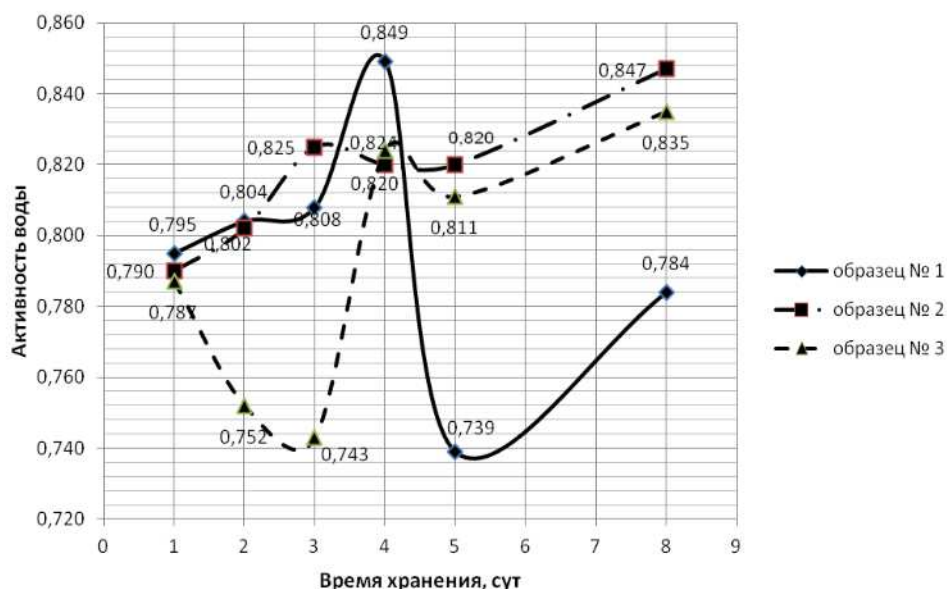


Рисунок 2 -Динамика значений активности воды фруктовых наполнителей в процессе хранения при различных температурных режимах

Значения активности воды фруктовых наполнителей колебались в течение 7 суток в пределах $\pm 0,057$ (в образце № 1), $\pm 0,038$ (в образце № 2) и $\pm 0,067$ (в образце № 3), что несколько превышает погрешность измерения метода ($\pm 0,02$ ед. активности воды). Поэтому можно говорить о том, что температурные режимы хранения образцов в определенной мере влияют на активность воды фруктовых наполнителей, что важно для развития некоторых видов плесеней [7].

Результаты изменения содержания влаги в

исследуемых пробах фруктовых наполнителей в процессе хранения при разных температурах приведены на рисунке 3. Как видно из приведенных данных, содержание влаги во фруктовых наполнителях колебалось в течение 7 суток в пределах, %: $\pm 0,49$ (в образце № 1), $\pm 0,47$ (в образце № 2) и $\pm 0,99$ (в образце № 3), что превышает погрешность измерения метода ($\pm 0,2$ %). Выявленные нами колебания влажности образцов могут быть связаны с неравномерным распределением частичек фруктов в исследуемых продуктах.



Рисунок 3 - Динамика значений массовой доли влаги во фруктовых наполнителях в процессе хранения при различных температурных режимах

Результаты изменения содержания растворимых сухих веществ в исследуемых пробах фруктовых наполнителей

в процессе хранения при разных температурах приведены на рисунке 4.

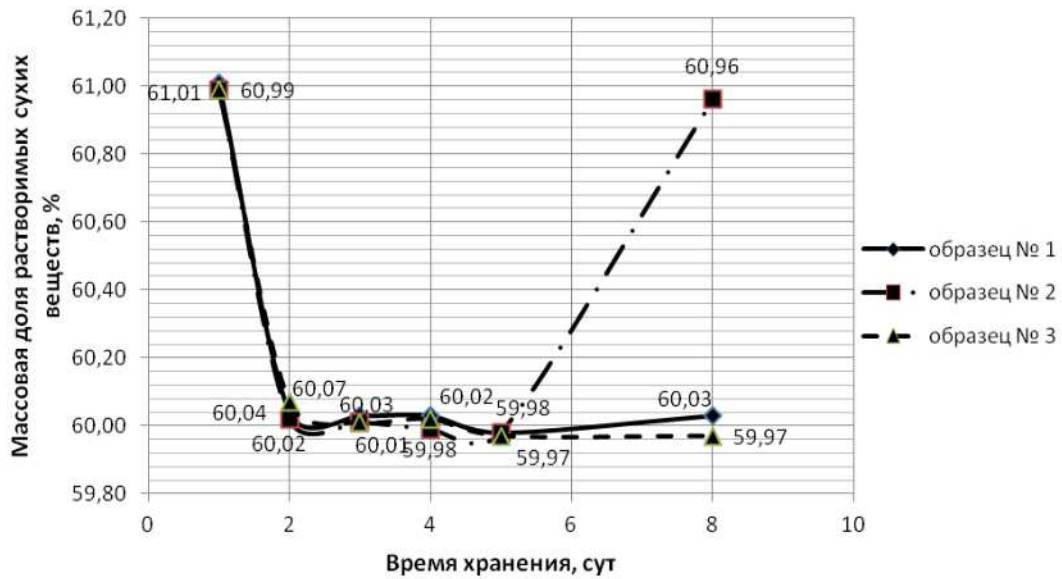


Рисунок 4 - Динамика значений массовой доли растворимых сухих веществ во фруктовых наполнителях в процессе хранения при различных температурных режимах

Как видно из рисунка 4, все значения массовой доли растворимых сухих веществ находились выше минимальной, равной не менее 58 % [8]. При этом после 2-х сут. хранения при разных температурах, массовые доли растворимых сухих веществ снизились в среднем на 0,95 % и оставались на этом уровне до конца эксперимента. Исключение

составил образец, хранившийся при температуре $(30 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$, в котором к завершению исследований массовая доля влаги составляла практически исходное значение.

Результаты изменения титруемой кислотности в исследуемых пробах фруктовых наполнителей в процессе хранения при разных температурах приведены на рисунке 5.

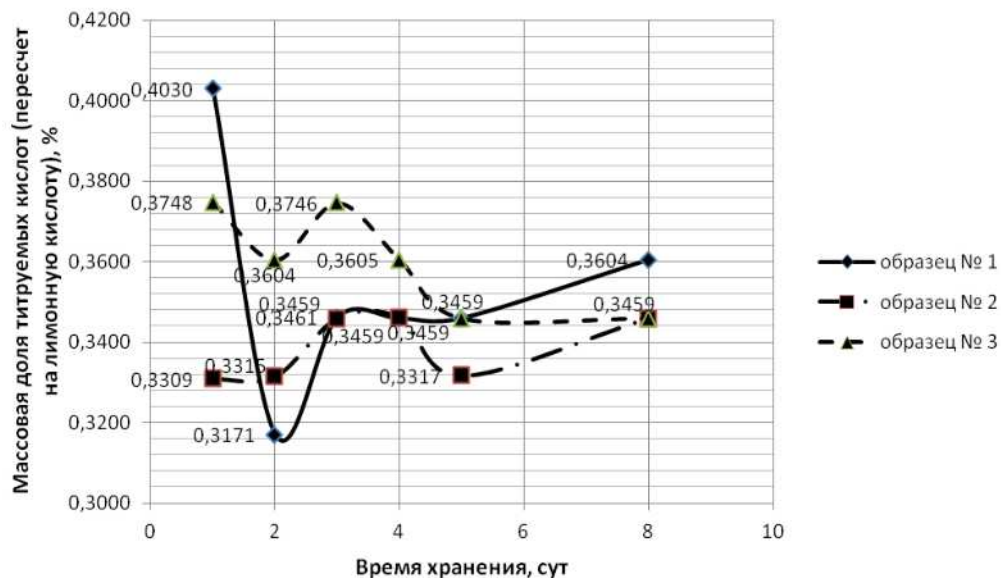


Рисунок 5 – Динамика значений массовой доли титруемых кислот в фруктовых наполнителях в процессе хранения при различных температурных режимах

Как видно из графика, все значения массовой доли титруемых кислот находились в пределах нормативных значений (0,1–3,5 %) [8] и колебались в пределах, %:

$\pm 0,043$ (в образце № 1), $\pm 0,076$ (в образце № 2) и $\pm 0,014$ (в образце № 3). Так как погрешность измерения данного метода составляет ± 1 %, можно сделать вывод о том, что неза-

висимо от температуры хранения образцов в течение 7 суток величина массовой доли титруемых кислот не изменялась.

Заключение. Таким образом, полученные нами результаты исследований позволяют сделать следующие выводы:

– в течение 7 сут. хранения при разных температурах регламентируемые [8] физико-химические показатели соответствовали норме;

– значительных изменений в динамике величины рН и массовой доли растворимых сухих веществ всех исследованных образцов фруктовых наполнителей не было выявлено;

– колебания значений массовых долей влаги и растворимых сухих веществ, а также показателя «активность воды», превышающие погрешность измерений методик измерений или испытательного оборудования, могут быть связаны с неравномерностью распределения фруктов в отобранных пробах.

Учитывая вышеизложенное, считаем необходимым продолжить исследования, увеличив продолжительность хранения, как минимум, до двух недель и периодичность отбора проб до 3 дней в течение первых 7 сут. хранения и ежедневно до окончания эксперимента.

References:

1 Polufabrikaty. Napolniteli fruktovye i ovoshchnye. Obshchie tekhnicheskie usloviya: GOST R 54682-2011. – Vved. 01.01.2013. – Moskva: Standartinform, 2013. – 10 s.

2 Postanovlenie Ministerstva zdravoohraneniya Respubliki Belarus' ot 1 sentyabrya 2010 g. № 119 «Ob utverzhenii sanitarnyh norm, pravil i gigienicheskikh normativov «gosudarstvennaya sanitarno-gigienicheskaya ehkspertiza srokov godnosti (hraneniya) I uslovij hraneniya prodovol'stvennogo syr'ya I pishchevyh produktov, otlichayushchih'sya ot ustanovlennyh v dejstvuyushchih tekhnicheskikh normativnyh pravovyh aktah v oblasti tekhnicheskogo normirovaniya i standartizacii» i priznanii utrativshim silu postanovleniya glavnogo gosudarstvennogo sanitarnogo vracha Respubliki Belarus' ot 25 avgusta 2005 g. № 130»

3 Produkty pererabotki plodov i ovoshchej, konservy myasnye i myasorastitel'nye. Metod opredeleniya rN: GOST 26188-84. Vved. 01.07.1985.– Moskva: Izd-vo standartov, 1984; Standartinform, 2010. – 4 s.

4 Mikrobiologiya pishchevoj produkcii I kormov. Opredelenie aktivnosti vody: GOST R ISO 21807-2015. – Moskva: Standartinform, 2016. – 14 s.

5 Produkty pererabotki fruktov i ovoshchej. Refraktometriceskij metod opredeleniya rastvorimyh suhikh veshchestv: GOST ISO 2173-2013. □ Vved. 01.07.2015.– Moskva: Standartinform, 2014. – 12 s.

6 Produkty pererabotki fruktov i ovoshchej. Opredelenie titruemoj kislotnosti: GOST ISO 750. □ Vved. 01.07.2015.– Moskva: Standartinform, 2014. – 8 s.

7 Srok godnosti pishchevyh produktov: Raschet i ispytanie/Pod red. R. Stele; per. S angl. V. SHirokova pod obshch.red. YU. G. Bazarnovoj. – SPb.: Professiya, 2006. – 480 s.

8 Polufabrikaty plodovye, yagodnye I ovoshchnye. Obshchie tekhnicheskie usloviya: STB 760-2003. Vved. 01.09.2003. – Minsk: Gosstandart: Belorus.gos. in-t standartizacii I sertifikacii, 2003. – 10 s.

9 Mikrobiologiya pishchevyh produktov I kormov dlya zhivotnyh. Metody vyyavleniya I podscheta kolichestva drozhzhej i plesnevyyh gribov: GOST 10444.12-2013. - Vved. 01.07.2015. – Moskva: Standartinform, 2014. – 12 s.

10 Produkty pishchevye. Metody opredeleniya kolichestva mezofil'nyh aehrobnyh I fakul'tativno-anaehrobnyh mikroorganizmov: GOST 10444.15-94. Vved. 01.01.1996.– Moskva: Izdatel'stvo standartov, 1995; IPK Izdatel'stvo standartov, 2003. – 7 s.

T. Murashkina, A. Karachentseva, Z. Egorova

INVESTIGATION OF PHYSICAL-CHEMICAL PARAMETERS OF FRUIT PREPARATIONS DURING STORAGE AFTER THE BREACH OF CONSUMER PACKAGING INTEGRITY

Belarusian State Technological University

Summary

The article is devoted to determining the shelf life and storage conditions for fruit preparations aseptic canning after violating consumer packaging integrity. The work was studied the dynamics of physical and chemical indicators reflecting qualitative changes in fruit preparations aseptic canning after violating consumer packaging integrity during storage at different temperatures and draw appropriate conclusions.