

Вплив вуглеводного складу на вміст вільної та капілярної вологи у згущених молочних консервах

Н. РЯБОКОНЬ, асистент

Т. ОСЬМАК, доцент

Національний університет харчових технологій

Анотація. Термогравіметричним методом визначено кількісний вміст вільної та капілярної (зв'язаної) вологи, хроматографічним методом – вуглеводний склад у згущених молочних консервах з цукром і плодово-ягідними сиропами. Доведено залежність масової частки зв'язаної вологи від вуглеводного складу згущених молочних консервів.

Ключові слова: згущені молочні консерви з цукром, плодово-ягідні сиропи, вуглеводний склад, вільна волога, зв'язана волога, дериватограма.

Влияние углеводного состава на содержание свободной и капиллярной влаги в сгущенных молочных консервах с сахаром и плодово-ягодными сиропами. НАТАЛИЯ В. РЯБОКОНЬ, ТАТЬЯНА Г. ОСЬМАК (Национальный университет пищевых технологий, Киев).

Аннотация. Термогравиметрическим методом определено количественное содержание свободной и капиллярной (связанной) влаги, хроматографическим методом – углеводный состав в сгущенных молочных консервах с сахаром и плодово-ягодными сиропами. Доказана зависимость массовой доли связанной влаги от углеводного состава сгущенных молочных консервов.

Ключевые слова: сгущенные молочные консервы с сахаром, плодово-ягодные сиропы, углеводный состав, свободная влага, связанная влага, дериватограма.

The effect of carbohydrate composition to the content of free and capillary moisture in condensed milk with sugar and fruit-berry syrups. NATALIA V. Ryabokon, TATIANA G. Os'mak (National University of Food Technologies, Kiev).

Abstract. Were defined the quantitative content of free and bound moisture in condensed milk with sugar and fruit syrups by thermogravimetric method, the carbohydrate composition – by chromatographic method. Dependence of the mass fraction of bound moisture from carbohydrate composition of canned condensed milk was proved.

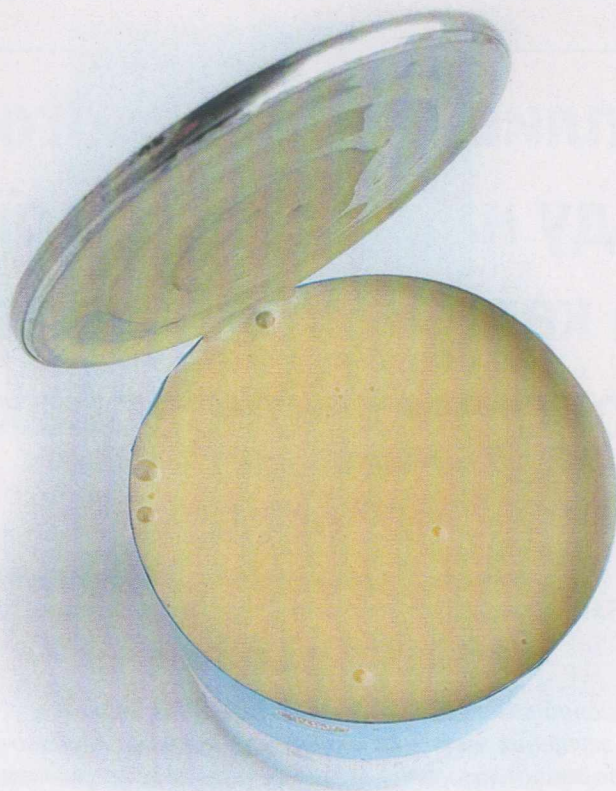
Key words: condensed canned milk with sugar, fruit and berry syrups, carbohydrate composition, free moisture, bound moisture, derivatograma.

Масова частка вологи – це показник, від якого значною мірою залежить якість згущених молочних консервів з цукром (ЗМК). Це зумовлено залежністю стабільності харчових продуктів протягом передбаченого терміну зберігання від показника «активність води», який вимірюється в інтервалі від 0 до 1 і допомагає регулювати життєздатність мікроорганізмів.

Для кожного виду мікроорганізмів існує максимальне, оптимальне і мінімальне значення активності води. Мінімальне значення активності води

для життєдіяльності мікроорганізмів : для бактерій 0,90–0,85; плісняви – 0,80–0,88; осмофільних дріжджів – 0,62–0,7 (для молочноконсервної галузі найбільш небезпечними є осмофільні дріжджі). Показник активності води менше 0,5 свідчить про те, що основна частина води продукту знаходиться у капілярах, діаметр яких менше 1 нм і вона є недоступною для мікроорганізмів.

Харчові продукти, що мають значення активності води вище 0,8 при зберіганні досить швидко псуються, а ті, що мають показники активності води



нижче 0,65 зберігаються тривалий час без ферментативних змін якості, спричинених життєдіяльністю мікрофлори.

Відомо, що активність води для молочних консервів знаходиться у межах 0,65-0,85 масова частка вологи 65-85 %. Для згущених молочних консервів (ЗМК) з цукром показник активності води становить

0,8-0,85, що характеризує кількість доступної для мікроорганізмів води [6].

Зазначена вище активність води для ЗМК з цукром пов'язана з підвищенням осмотичного тиску в продуктах за рахунок сахарози, глюкози, та подальшого плазмолізу шкідливих клітин (процесу, під час якого протоплазма зневоднюється, стискується, відділяється від оболонки і життєві функції клітини порушуються).

Необхідний ефект консервування за класичною технологією виробництва ЗМК з цукром забезпечується осмотичним тиском 16-18 МПа, що одержується за рахунок масових часток сухих речовин у водній фазі відповідно: сахарози – 62,5-63,5 %; глюкози – 35-36 % [6, 1].

На кафедрі технології молока і молочних продуктів НУХТ розроблено нові види ЗМК з цукром і біологічно повноцінними плодово-ягідними сиропами (ПЯС) [2].

Мета роботи: встановлення залежності масової частки вологи від вмісту вуглеводів у згущених молочних консервах з цукром плодово-ягідними сиропами.

Дослідження масової частки вільної і зв'язаної (капілярної) вологи у згущених молочних консервах з цукром проводили за допомогою дериватографа Q-1500 D у діапазоні температур 20-200 °С при швидкості нагрівання зразків 1 г – 1,25 °С за 1 хв. У дослідних зразках одночасно було виміряно температуру (Т), зміну маси (TG), швидкість зміни маси (DTG) та зміну теплоємності (DTA) залежно від часу. За дериватограмами визначено величину втрати маси (G) досліджуваного зразка за відповідної температури.

Визначення вуглеводного складу розроблених продуктів здійснено хроматографічним методом [3, 4, 5].

Як біологічно повноцінні рослини інгредієнти у технології ЗМК використовували такі плодово-ягідні сиропи – «журавлина-чорниця», «шипшина-глід», «шипшина-ехінацея-м'ята»; у якості контролю було обрано ЗМК з цукром.

Результати розрахунків вуглеводного складу ЗМК, які проводили за площею піків для кожного вуглеводу в мг на 100 г продукту, представлені на рис. 1.

Встановлено, що часткова заміна молочної сировини на ПЯС призводить до зменшення вмісту



Рис. 1. Вуглеводний склад згущених молочних консервів

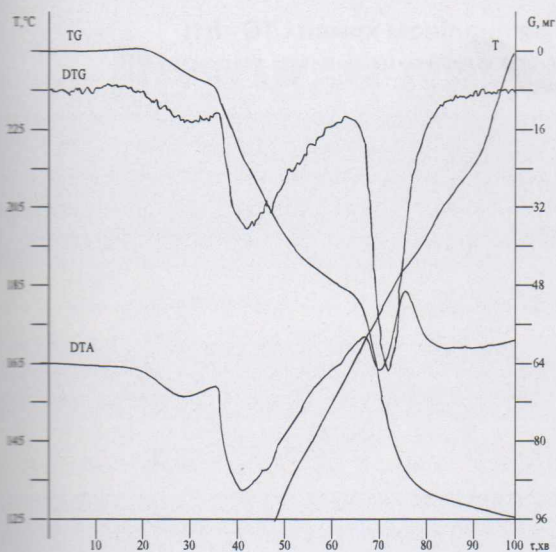


Рис. 2 (а). Дериватограма ЗМК (контроль)

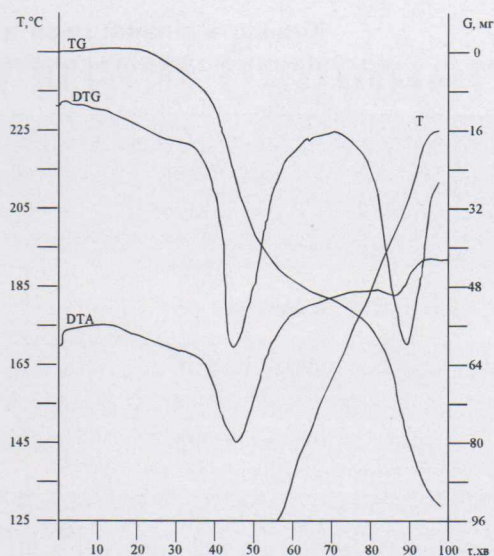


Рис. 2 (б). Дериватограма ЗМК з цукром і ПЯС «журавлина-чорниця»

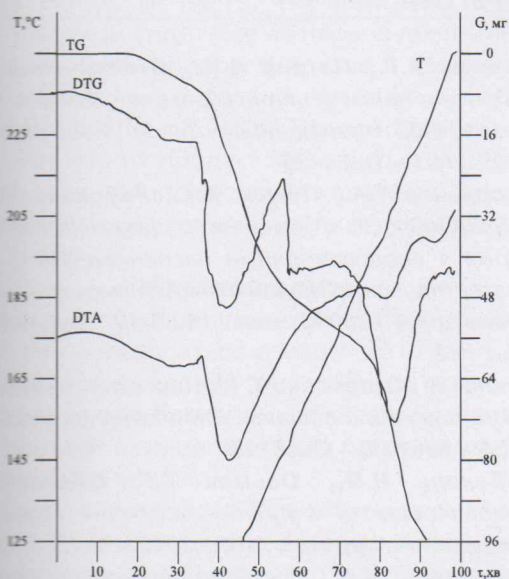


Рис. 2 (в). Дериватограма ЗМК з цукром і ПЯС «шипшина-глід»

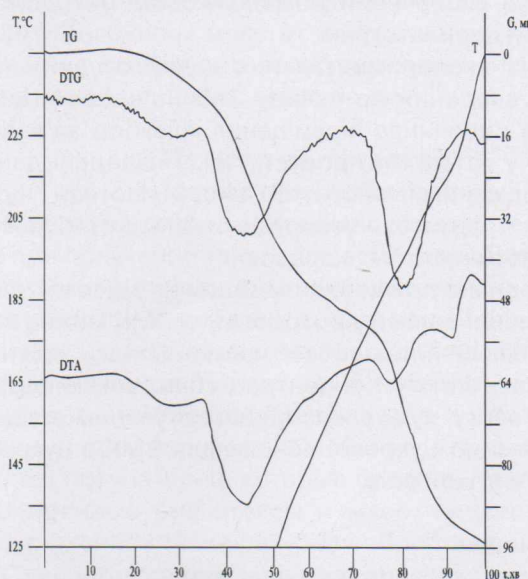


Рис. 2 (г). Дериватограма ЗМК з цукром і ПЯС «шипшина-ехінацея-м'ята»

лактози у досліджуваних зразках і зумовлює наявність моноцукрів – фруктози і глюкози. За рахунок такої заміни досягається економія цукру білого, що вноситься до вакуум випарної установки у вигляді цукрового сиропу, на 4-6 %.

Беручи до уваги теоретичні дані щодо здатності фруктози до утворення більш стабільних гідратів порівняно із сахарозою на наступному етапі експерименту виникла необхідність у визначенні форм зв'язку вологи ЗМК з цукром і ПЯС.

Враховуючи одержані дані вуглеводного складу досліджуваних продуктів та функціональні особливості фруктози, авторами висунуто гіпотезу про збільшення вмісту зв'язаної вологи у розроблених згущених молочних консервах.

Для визначення кількості вільної і зв'язаної вологи у згущених молочних консервах з цукром і

плодово-ягідним сиропами використовували термобариметричний метод [3, 4, 5]. Дериватограми досліджуваних зразків наведено на рис. 2 (а, б, в, г).

Якісну оцінку дериватограм проводили на основі кривих DTA і DTG. Піки кривої DTG свідчать про процеси, які відбуваються із зменшенням маси, пов'язаної з видаленням вологи. На кривій DTA в наведеному температурному інтервалі також спостерігаються піки подібної форми, на основі яких можна встановити, що даний процес є ендотермічним. Всі максимуми кривих DTA і DTG співпадають, це вказує на те, що при даних температурах відбувається хімічна реакція, що не призводить до хімічного або фізичного перетворення. При цьому відбувається розривання зв'язків вологи з продуктом.

Нижче в таблиці наведено склад досліджуваних продуктів за вмістом вільної та зв'язаної вологи,

Кількість вільної та зв'язаної води за аналізом кривих $TG=f(t)$
у згущених молочних консервах з цукром і плодово-ягідними сиропами

Назва досліджуваного зразка	Масова частка води, %	
	вільної	зв'язаної
ЗМК з цукром	15,4	84,6
ЗМК з цукром і ПЯС «журавлина-чорниця»	12,1	87,9
ЗМК з цукром і ПЯС «шипшина-глід»	13,7	86,3
ЗМК з цукром і ПЯС «шипшина-ехігацея-м'ята»	14,9	85,1

який був визначений розрахунковим методом за кривими дериватограм.

Аналіз експериментальних даних свідчить про те, що введення до складу ЗМК плодово-ягідних сиропів спричиняє підвищення кількості зв'язаної води у готовому продукті. Тому наведені дані є підтвердженням висунутої вище гіпотези щодо здатності фруктози утворювати більш стабільні гідрати порівняно із сахарозою.

Ще однією причиною підвищення масової частки зв'язаної води у розроблених ЗМК можна вважати збільшення масової частки білків, здатних зв'язувати воду. Концентрація білкової складової, у свою чергу, зумовлена вищим ступенем згущенням молочно-цукрової основи для ЗМК з цукром і ПЯС, ніж у контролі.

Висновки

Встановлено, що часткова заміна молочної сировини на рослинну дає змогу підвищити вміст зв'язаної води у досліджуваних зразках ЗМК з цукром і ПЯС, що уповільнює розвиток мікроорганізмів, підвищення стійкості ЗМК до появи небажаної мікрофлори у процесі зберігання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Галстян А.Г., Петров А.Н., Степанченко Д.В. К вопросу о применении показателя «активность воды» в молочной промышленности. // Молочное дело. – 2005. – №1. – С. 24–25.
2. Скорченко Т.А., Пухляк А.Г., Рябоконт Н.В. Пат. 56598А «Способ получения згущенных молочных консервов с плодово-ягодными наполнителями»; заявник і патентовласник Національний університет харчових технологій. – №5993; заяв. 18.05.10; опубл. 25.01.11, Бюл. №2.
3. Пухляк А., Скорченко Т. Методи визначення вуглеводів у молочних консервах. // Молочна промисловість. – 2004. – №6 (15). – С. 18–20.
4. Рябоконт Н.В., Осьмак Т.Г., Савченко О.А. Збалансованість згущених молочних консервів. // Продовольча індустрія АПК. – 2012. – №4. – С. 15–17.
5. Скорченко Т.А. Дослідження впливу глюкозно-фруктозних сиропів на кількість вільної та зв'язаної води у молоці згущеному термічно обробленому. // Наукові праці ОНАХТ. – 2010. – №40, Т. 2 – С. 248–252.
6. Чекулаєва Л.В., Голубєва Л.В., Полянський К.К. Хранимоспособность новых молочных консервов. // Молочная промышленность. – 2000. – №5. – С. 27–28.

