

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

ISSN 2224-5286

Volume 4, Number 418 (2016), 96 – 104

UDC 543.6

DETERMINATION OF PRESERVATIVES IN SOFT DRINKS BY HIGH PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY

Zh.E. Sartova, G.N. Sagandykova, M.B. Alimzhanova

Center of Physical Chemical Methods of Research and Analysis
Al Farabi Kazakh National University
janara_s@mail.ru

Keywords: soft drinks, preservatives, high performance liquid chromatography.

Abstract. This paper is devoted to analysis of chemical preservatives as sorbic and benzoic acids in soft drinks using high performance liquid chromatography. Chemical preservatives can be referred to substances that are applied in food production for increasing of storage time of foodstuffs. These substances should not damage human health.

Thus, optimal chromatographic parameters of analysis were investigated: retention times of sorbic and benzoic acids are 6.37 and 6.77 min, respectively, mobile phase composition - acetonitrile (15 %) and phosphate buffer (85 %), chromatographic column – Zorbax Phenyl SB-C18 (4.6 x 150 mm, 5,0 µm), flow - 1.5 ml/min. Concentrations of sorbic and benzoic acids were determined in soft drinks (energetic, carbonated and non-carbonated).

It was investigated that the highest content of preservatives were in such samples as «Burn», «Torpeda», «Sprite», «Dizzy energy», «Holiday», «Yeti», «Mirinda». Determined concentrations do not exceed maximum permitted concentrations (according to Technical Regulation of the Custom Union, sorbic acid - 300 mg/L, benzoic acid - 150 mg/kg).

УДК 543.6

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНСЕРВАНТОВ В СОСТАВЕ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ МЕТОДОМ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Ж.Е. Сартова, Г.Н. Сагандыкова, М.Б. Алимжанова

ДГП Центр физико-химических методов исследования и анализа
РГП КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: безалкогольные напитки, консерванты, высокоэффективная жидкостная хроматография.

Аннотация. Данная статья посвящена анализу безалкогольных напитков на наличие химических консервантов, таких как сорбиновая и бензойная кислоты с применением высокоэффективной жидкостной хроматографии. Химические консерванты относятся к веществам, применяемым в пищевой промышленности для увеличения срока хранения пищевых продуктов питания. Консерванты в составе безалкогольных напитков не должны вредить здоровью человека.

В результате проведения анализа были предложены хроматографические параметры анализа консервантов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии: время удерживания сорбиновой и бензойной кислот – 6,37 и 6,77 минут, соответственно, состав подвижной фазы – ацетонитрил (15%) и фосфатный буфер (85%), колонка – Zorbax Phenyl SB-C18 (4,6 x 150 мм, 5,0 мкм) и скорость потока подвижной фазы – 1,5 мл/мин.

Концентрации сорбиновой и бензойной кислот были количественно определены в образцах безалкогольных напитков (энергетические, газированные и негазированные напитки). Было установлено, что наибольшее содержание консервантов наблюдается в таких напитках, как «Bum», «Torpeda», «Sprite», «Dizzy energy», «Holiday», «Yeti», «Mirinda». Концентрации сорбиновой и бензойной кислот не превышают предельно допустимые значения (сорбиновая кислота – 300 мг/л, бензойная кислота – 150 мг/кг) согласно Техническому Регламенту Таможенного Союза (ТР ТС 029-2012).

Введение

В связи с повышением потребления напитков в мире рынок безалкогольных напитков стал активно развиваться. Тем не менее, потребление безалкогольных напитков имели и неблагоприятные последствия, которые сказывались на здоровье человека. Это связано с использованием химических консервантов с целью увеличения срока годности продукта [1].

Химические консерванты, прежде всего, обеспечивают увеличение срока годности пищевых продуктов и защищают их от порчи. Только некоторые консерванты (сорбиновая кислота, сорбат калия, бензойная кислота, бензоат натрия, бензоат калия и т.д.) официально одобрены для использования в пищевых продуктах. Добавление консервантов в пищевые продукты вызывает необходимость тщательного анализа для установления их концентраций и сравнения с предельно допустимыми [2]. Среди химических консервантов широко используемыми являются сорбиновая и бензойная кислоты. Согласно Техническому Регламенту Таможенного Союза (ТР ТС 029-2012), предельно допустимая концентрация бензойной кислоты в составе ароматизированных безалкогольных напитков – 150 мг/кг, сорбиновой кислоты – 300 мг/л [3].

При определении консервантов используются современные методики анализа с использованием хроматографических методов. Высокоэффективная жидкостная хроматография – наиболее широко используемый хроматографический метод для анализа добавок в продуктах питания.

Современные методики разработаны для определения различных консервантов с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии совместно с ультрафиолетовым детектированием [4-14]. Предлагаемые методики являются простыми, селективными и направлены на обнаружение различных консервантов при различных длинах волн.

Стандартные методики по определению пищевых добавок в продуктах питания наиболее часто включают в себя проведение ВЭЖХ анализов с ультрафиолетовым детектированием. В таблице 1 приведены действующие стандартные методики определения консервантов в безалкогольных напитках. Стандартные методы требуют большого объема времени и проведения трудоемких операций для пробоподготовки образцов к анализу. Среднее время анализа занимает 55-70 минут. Действующий ГОСТ 31669-2012 «Продукция соковая. Определение сахарозы, глюкозы, фруктозы и сорбита методом высокоэффективной жидкостной хроматографии» позволяет определить консерванты с минимальной затратой времени – 15 минут. ГОСТ 30059-93 «Напитки безалкогольные. Методы определения аспартама, сахарина, кофеина и бензоата натрия» отвечает всем требованиям по выбору метода определения консервантов в безалкогольных напитках. Общее время анализа составляет 44 минуты, диапазон определения 0,5-500,0 мг/л, также данная методика отличается высокой чувствительностью по отношению к консервантам.

Целью данного исследования было установление хроматографических параметров для экспрессного определения сорбиновой и бензойной кислот методом высокоэффективной жидкостной хроматографии и последующий анализ консервантов в образцах безалкогольных напитков.

Экспериментальная часть

Анализ консервантов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии совместно с диодно-матричным детектированием

Определение сорбиновой и бензойной кислот методом ВЭЖХ осуществляли с использованием высокоэффективного жидкостного хроматографа (Agilent 1100) с микродегазатором, четырехканальным градиентным насосом, устройством для ручного ввода проб и диодно-матричным детектором. Для регистрации и обработки хроматографических данных использовалось программное обеспечение Agilent LC ChemStation. Обработка хроматограмм включала в себя определение площадей пиков, времен удерживания и обработку спектральной

информации, полученной с помощью диодно-матричного детектора. Параметры хроматографирования приведены в таблице 2.

Таблица 1 – Стандартизированные методики определения консервантов в безалкогольных напитках

№	Источник (ГОСТ, МУК и т.д.)	Тип анализа	Пробоподготовка (экстракция, фильтрация, упаривание т.д.)	Диапазон определения аналитов	Время анализа, мин	Ссылка
1	ГОСТ 30059-93 (действующий) «Напитки безалкогольные. Методы определения аспартама, сахарина, кофеина и бензоата натрия»	ВЭЖХ/УФ, подвижная фаза: АСN : H_3PO_4 , рН 3,2 (15:85), колонка: C_{18} (0,15 x 4,6 мм, 5-6 мкм), $v = 1,2-1,7$ мл/мин, $t = 35$ сС, V (ввода) = 10 мкл, $\lambda = 210$ нм, τ уд.=25 мин (бензоат натрия)	Дегазация при 25°С, фильтрация (бумажный фильтр)	Сахарин – 0,5-100; Кофеин – 0,15-500; Бензоат натрия – 1-500; Аспартам – 10-1000 мг/л	40	[15]
3	Методика 04-50-2008 «Определение подсластителей (ацесульфам-К, аспартама, сахарина), консервантов (сорбиновой, бензойной кислоты и их солей), кофеина в напитках	ОФ-ВЭЖХ/УФ, колонка: Кромасил C_{18} (120 x 2,1 мм, 5 мкм), подвижная фаза: АСN / НАС, рН 4,9 (7:93), V (ввода) = 10 мкл, $\lambda = 254$ нм, τ уд.=10,5 мин (бензоат натрия), 23 мин (сорбат калия)	Разбавление	10–1000 мг/л (все аналиты)	66	[16]
4	ГОСТ Р ЕН 12856-2010 (действующий) «Продукты пищевые. Определение ацесульфам калия, аспартама и сахарина. Метод высокоэффективной жидкостной хроматографии»	ВЭЖХ-ТФЭ/УФ, подвижная фаза: АСN/ KH_2PO_4 (90/10), колонка: RP (100-300 x 4,0 мм, 3-10 мкм) V (ввода) = 10-20 мкл, $\lambda = 217$ нм, 227 нм, 265 нм, 220 нм. $v = 0,8-1$ мл/мин, τ уд.=6 мин (ацесульфам калия), 8 мин (сахарин), 32 мин (аспартам), 55 мин (сорбиновая и бензойная кислота)	Гомогенизация, фильтрование (мембранный фильтр, 0,45 мкм), центрифугирование	10-100 мг/л (все аналиты)	55	[17]
5	ГОСТ 31669-2012 (действующий) «Продукция соковая. Определение сахарозы, глюкозы, фруктозы и сорбита методом высокоэффективной жидкостной хроматографии»	ВЭЖХ/Рефрактометрический детектор, колонка: аналитическая (30 мкм, 300 x 6,5 мм) подвижная фаза: Са-ЭДТА: H_2O (0,03-0,1 ммоль/л), $t = 80-90$ сС, $v = 0,5$ см ³ /мин, V (ввода) = 10-20 мкл, τ уд.=7,038 мин (сахароза), 8,137 мин (глюкоза), 9,827 мин (фруктоза), 14,748 мин (сорбит)	Разбавление водой (1:5), центрифугирование, фильтрование	Сахароза, глюкоза, фруктоза-1,0-650,0 г/л Сорбит-0,3-60,0 г/л	15	[18]

В мерную колбу вместимостью 1,0 л добавили 1,0 мл 85% ортофосфорную кислоту, довели до метки дистиллированной водой и профильтровали через складчатый бумажный фильтр (синяя лента).

Выбор диапазона линейности для бензойной и сорбиновой кислот

Для выбора диапазона количественного определения консервантов был приготовлен исходный раствор смеси сорбиновой и бензойной кислот с концентрацией 1000,0 мг/л. Для приготовления исходного раствора кислот, 0,01 г сорбиновой кислоты и 0,01 г бензойной кислоты взвесили на аналитических весах, количественно перенесли в мерную колбу вместимостью 10,0 мл и довели до метки 95 % - ным этанолом.

Построение калибровочной зависимости площади пика от концентрации сорбиновой и бензойной кислот

Калибровочные графики были построены на основании анализа стандартных растворов сорбиновой и бензойной кислот с концентрациями 10,0; 50,0; 70,0; 100,0; 180,0; 250,0 и 400,0 мг/л, приготовленных из исходного раствора сорбиновой и бензойной кислот с концентрацией 1000,0 мг/л. Анализ консервантов проводили с использованием аналитической колонки Zorbax Phenyl SB-C18. С помощью стандартных образцов сорбиновой и бензойной кислот, были установлены времена удерживания и максимумы их поглощения. Времена удерживания сорбиновой и бензойной кислот на колонке Zorbax Phenyl SB-C18 при выбранных хроматографических

параметрах составили 6,38 минут и 6,77 минут, соответственно. Детектирование проводили при длинах волн 230 и 260 нм.

Таблица 2 – Параметры определения сорбиновой и бензойной кислот методом ВЭЖХ с диодно-матричным детектированием

Параметры	Значение
Хроматограф	Agilent 1100 Series с диодно-матричным детектором
Хроматографическая колонка	Zorbax Phenyl SB-C18 (4,6 x 150 мм, 5,0 мкм)
Градиент	H ₃ PO ₄ pH 2,5 (B):ACN (C), Sigma Aldrich 0 мин: B/C = (85/15), 5 мин: B/C = (85/15), 7 мин: B/C = (0/100), 8 мин: B/C = (85/15), 9 мин: B/C = (85/15)
Длина волны	Сорбиновая кислота – 260 нм, бензойная кислота – 230 нм
Скорость потока подвижной фазы	1,5 мл/мин
Температура колонки	25 °С
Объем вводимой пробы	10 мкл
Время анализа	9,0 минут

Хроматограмма стандартного раствора смеси сорбиновой и бензойной кислот с концентрацией приведены на рисунке 1.

В интервале концентраций 10,0-400,0 мг/л для бензойной кислоты и 10,0-180,0 мг/л для сорбиновой кислоты, были построены калибровочные зависимости площадей пиков сорбиновой и бензойной кислот от их концентрации (рисунок 2).

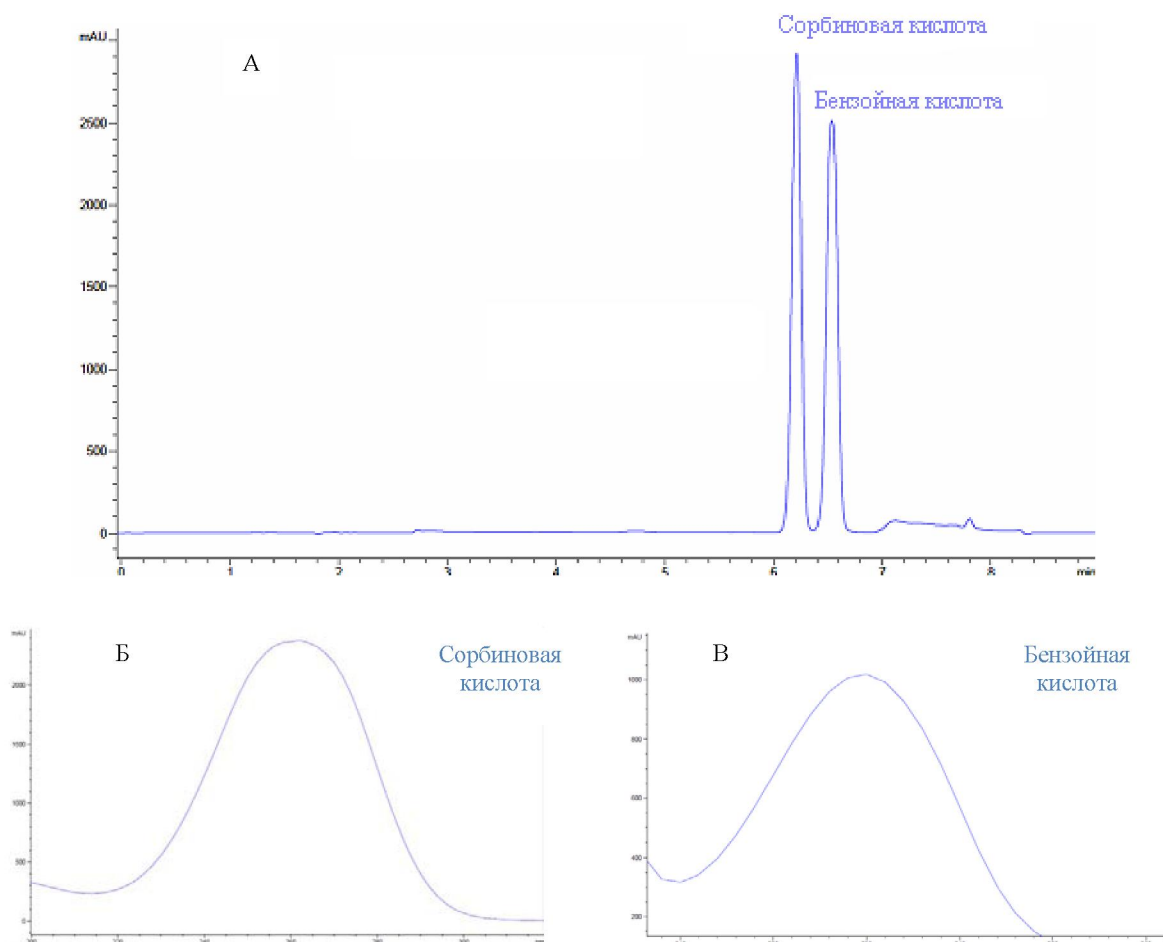


Рисунок 1 – Хроматограмма смеси сорбиновой и бензойной кислот с концентрацией 1000 мг/л (А) и спектры сорбиновой кислоты (Б) и бензойной кислот (В) с концентрацией 100,0 мг/л

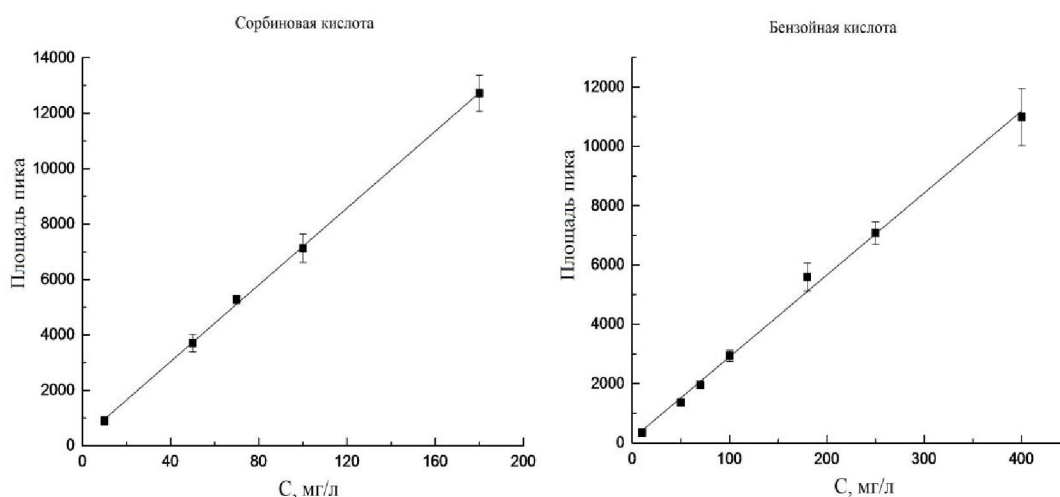


Рисунок 2 – Зависимость площади пика сорбиновой и бензойной кислот от концентрации, полученная методом ВЭЖХ с диодно-матричным детектированием

Из полученных данных можно сделать вывод, что калибровочная зависимость является линейной в интервале 10,0-400,0 мг/л для бензойной кислоты и 10,0-180,0 мг/л для сорбиновой кислоты, что позволяет использовать данный метод для анализа образцов безалкогольных напитков на содержание сорбиновой и бензойной кислот.

Приготовление образцов безалкогольных напитков для анализа

Образцы безалкогольных напитков приготовили разбавлением дистиллированной водой. Разбавление проводилось в двух соотношениях 1:1 и 1:9. Газированные напитки дегазировали с помощью насоса (Champion, aquarium air pump) и все образцы фильтровали через 0,45 мкм мембранный микрофильтр (Cronus, PTFE).

Таблица 3 – Образцы исследуемых безалкогольных напитков

Название	Вкус	Производитель	Страна	Содержание сахара, г
<i>Газированные напитки</i>				
Laimon fresh	Лимон и мята	«GreenMe AG»	Швейцария	10,3
Coca-cola		«The Coca-Cola»	США	10,6
Sprite	Лимон	«The Coca-Cola»	США	10,2
Dizzy energy		«Даль Продукт»	Казахстан	10,0
7 up	Лимон и лайм	«Pepsico Ink»	США	9,88
Holiday		«ЮНИКС»	Казахстан	10,0
Torpeda		«GALANZ bottlers»	Казахстан	11,0
Yeti		«RG Brands Kazakhstan»	Казахстан	9,20
Mirinda	Апельсин	«Pepsico Ink»	США	12,0
Pepsi		«Pepsico Ink»	США	10,2
Schweppes		«GreenMe AG»	Швейцария	8,90
Burn		«The Coca-Cola»	США	11,6
<i>Негазированные напитки</i>				
Maxi чай	Зеленый чай	«GALANZ bottlers»	Казахстан	6,0
Frutta Mix	Черника	«Raimbek Bottlers»	Казахстан	10,0
Lipton	Зеленый чай	«RG Brands Kazakhstan»	Казахстан	6,8
Сочный	Вишня	ТОО «Компания ОБИС»	Казахстан	8,0
Juicy	Гранат	«Raimbek Bottlers»	Казахстан	11,0
Фруто няня	Ягода	ОАО «ПРОГРЕСС»	Россия	10,8
Добрыня	Вишня	«Goldy product»	Казахстан	4,0
Nestea	Лимон и мята	«Nestle»	Швейцария	7,5

Результаты и обсуждения

Определение бензойной и сорбиновой кислот в безалкогольных напитках с применением высокоэффективной жидкостной хроматографии

Для анализа были выбраны 20 образцов безалкогольных напитков, реализующихся в точках розничной торговли по городу Алматы (таблица 3). Приобретенные напитки проанализировали на ВЭЖХ и определили в них содержание сорбиновой и бензойной кислот.

Хроматограмма содержания сорбиновой и бензойной кислот в образце безалкогольного напитка Burn приведен на рисунке 3.

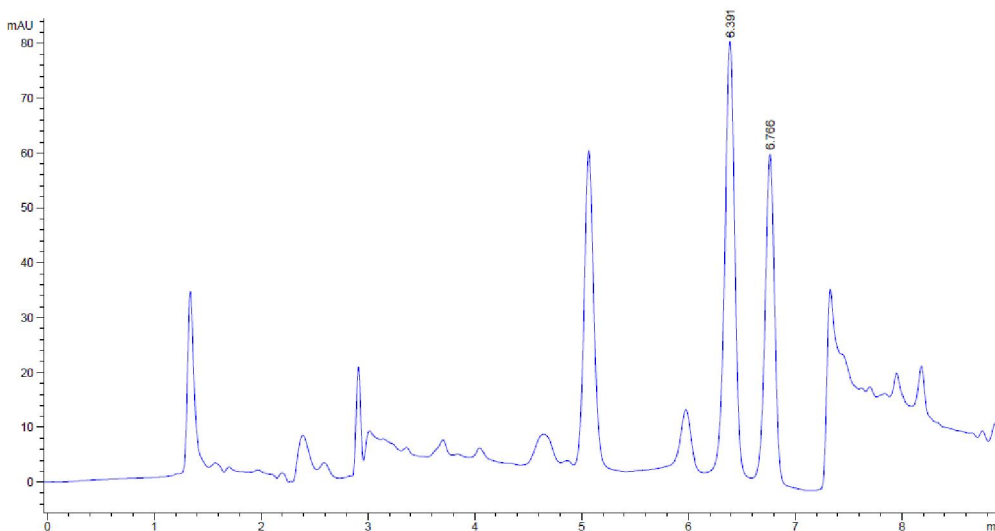


Рисунок 3 – Хроматограмма безалкогольного энергетического напитка Burn (сорбиновая кислота – 6,39 мин, бензойная кислота – 6,77 мин)

Результаты определения сорбиновой и бензойной кислот в различных образцах безалкогольных напитков приведены на рисунках 4 и 5.

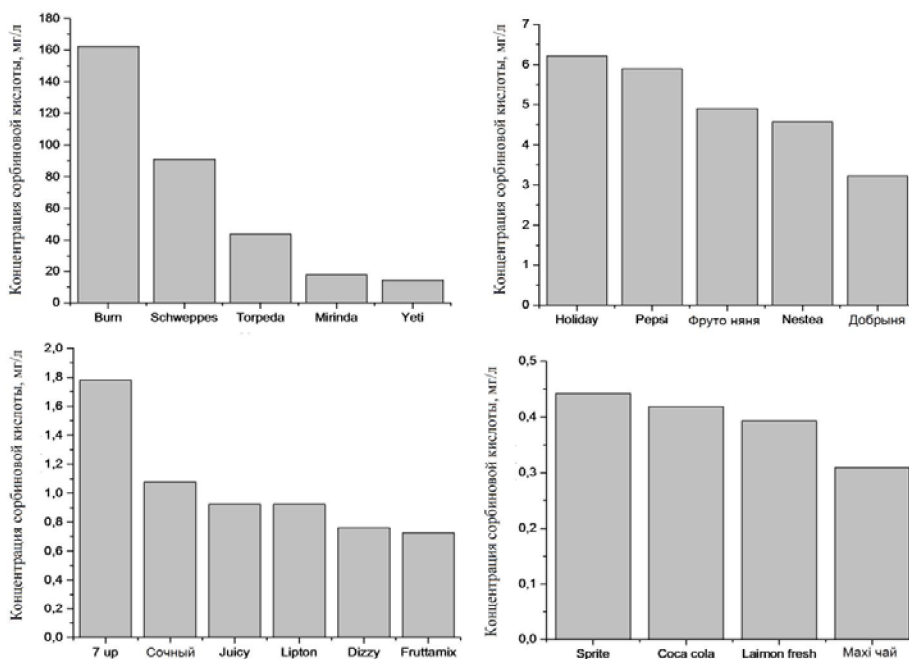


Рисунок 4 – Содержание сорбиновой кислоты в различных образцах безалкогольных напитков

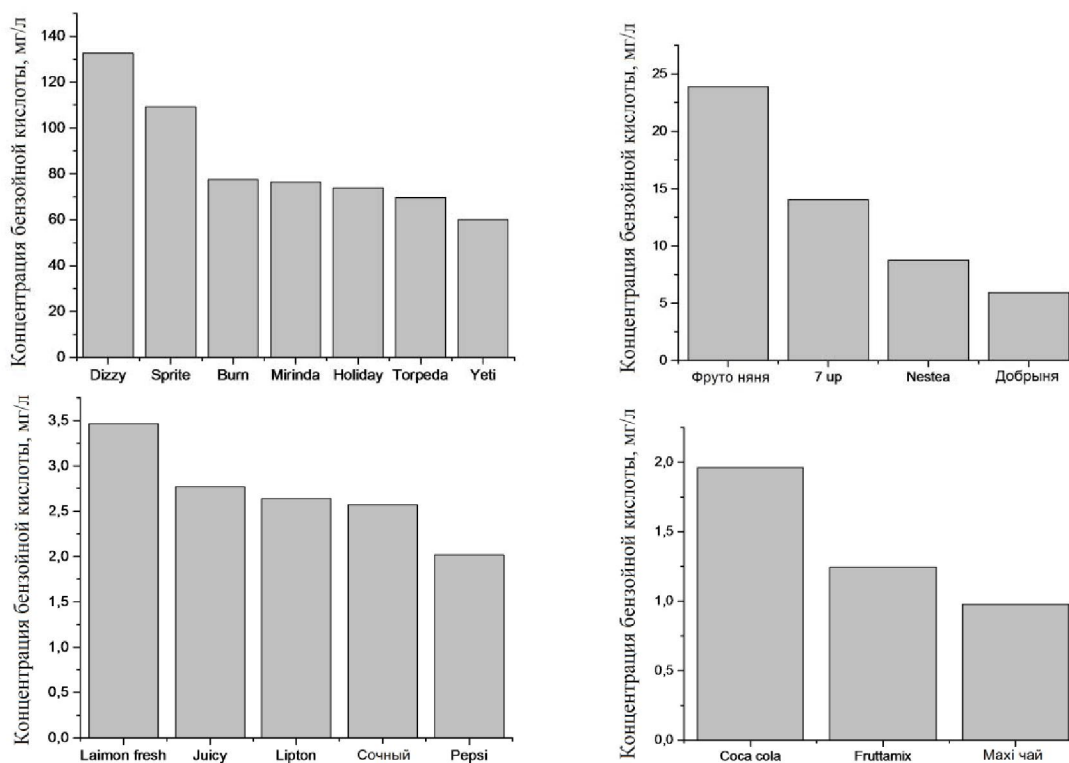


Рисунок 5 – Содержание бензойной кислоты в образцах безалкогольных напитков

Наибольшее количество сорбиновой и бензойной кислот содержится в напитках «Burn», «Torpeda», бензойной кислоты в напитках «Sprite», «Dizzy energy», «Holiday», «Yeti», «Mirinda».

Заключение

В ходе работы были установлены параметры хроматографирования для анализа сорбиновой и бензойной кислот в безалкогольных напитках: хроматографическая колонка – Zorbax Phenyl SB-C18, подвижная фаза – ацетонитрил (15%), фосфатный буфер (85%), время удерживания сорбиновой и бензойной кислот – 6,37 и 6,77 минут, соответственно, скорость потока мобильной фазы – 1,5 мл/мин.

Концентрации сорбиновой и бензойной кислот были определены в образцах безалкогольных напитков и было установлено, что содержание сорбиновой и бензойной кислот находится в пределах предельно допустимых концентраций. Содержание сорбиновой и бензойной кислот является наиболее высоким в энергетических напитках «Burn» (сорбиновая кислота – 162,3 мг/л, бензойная кислота – 77,5 мг/л), «Torpeda» (сорбиновая кислота – 43,7 мг/л, бензойная кислота – 69,7 мг/л). Также согласно ТР ТС 021-2011 о безопасности пищевой продукции, в продукции детского питания запрещается использование бензойной и сорбиновой кислот. Однако в исследованном образце детского напитка «Фруто няня» были обнаружены сорбиновая (4,9 мг/л) и бензойная (23,9 мг/л) кислоты.

ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Л. А. Оганесянц, А. Л. Панасюк, М. В. Гернет, Р. А. Зайнуллин, Р. В. Кунакова. Технология безалкогольных напитков. – СПб.: ГИОРД, 2015. – 8-12 с.
- [2] E. Mani-Lopez, E. Palou, A. Lopez-Malo. *Encyclopedia of Food and Health*, Elsevier, 2016, 778., 497-504 (in Eng.).

- [3] TP TC 029-2012. Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств // Совет Евразийской экономической комиссии. – 2012. – С. 308.
- [4] Michael Woodman (USA). *Agilent Technologies*, 2006, 1-6 (in Eng.).
- [5] Harry M. Pylypiw Jr., Maureen T. Grether. *Journal of Chromatography A*, 883, 2009, 299-304 (in Eng.).
- [6] Nancy Karreman, Tom Zuzelski. *The journal of experimental secondary science*, 1-5 (in Eng.).
- [7] Janina S.G. Diogo, Liliana S.O. Silva, Angelina Pena, Celeste M. Lino. *Food and Chemical Toxicology* 62, 2013, 548-553 (in Eng.).
- [8] Fardin Javanmardi, Mahboob Nemati, Masood Ansarin, Seyyed Rafie Arefhosseini. *Food Additives & Contaminants: Part B*, 2015, 8, 32-39 (in Eng.).
- [9] C.M. Lino, A. Pena. *Food Chemistry* 121, 2010, 503-508 (in Eng.).
- [10] Mansooreh Amirpour, Azim Arman, Ahmad Yolmeh, Maryam Akbari Azam, Zhila Moradi-Khatoonabadi. *Food Additives & Contaminants: Part B*, 2015, 6, 209-213 (in Eng.).
- [11] Igelige Gerald, David Ebuka Arthur, Adebisi Adedayo. *American Journal of Engineering Research (AJER)*, 2014, 3, 124-137 (in Eng.).
- [12] Pelin Ulca, Beril Atamer, Mehtap Keskin, Hamide Z. Senyuva. *Food Additives & Contaminants: Part B*, 2013, 6, 209-213 (in Eng.).
- [13] James K. Kusi, Samuel O. Acquah. *Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology (IOSR-JESTFT)*, 2014, 8, 36-39 (in Eng.).
- [14] Bahruddin Saad, Md. Fazlul Bari, Muhammad Idris Saleh, Kamarudzaman Ahmad, Mohd. Khairuddin Mohd. Talib. *Journal of Chromatography A*, 2005, 1073, 393-397 (in Eng.).
- [15] ГОСТ 30059-93. Напитки безалкогольные. Методы определения аспартама, сахарина, кофеина и бензоата натрия. – М.: Стандартинформ, 2008. – 6 с.
- [16] Методика 04-50-2008. Определение подсластителей (ацесульфам-К, аспартама, сахарина), консервантов (сорбиновой, бензойной кислоты и их солей), кофеина в напитках. – СПб.: ЛЮМЭС, 2013. – 2 с.
- [17] ГОСТ 31669-2012. Продукция соковая. Определение сахарозы, глюкозы, фруктозы и сорбита методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. – М.: Стандартинформ, 2013. – 10 с.
- [18] ГОСТ Р ЕН 12856-2010. Продукты пищевые. Определение ацесульфам калия, аспартама и сахарина. Метод высокоэффективной жидкостной хроматографии. – М.: Стандартинформ, 2011. – 19 с.

REFERENCES

- [1] L. A. Oganeshjanc, A. L. Panasjuk, M. V. Gernet, R. A. Zajnullin, R. V. Kunakova. *Tehnologija bezalkogol'nyh napitkov*. – SPb.: GIORD, 2015. – 8-12 s.
- [2] E. Mani-Lopez, E. Palou, A. Lopez-Malo. *Encyclopedia of Food and Health*, Elsevier, 2016, 778., 497-504 (in Eng.).
- [3] TR TS 029-2012. Trebovanija bezopasnosti pishhevyyh dobavok, aromatizatorov i tehnologicheskikh vspomogatel'nyh sredstv // Sovet Evrazijskoj jekonomicheskoy komissii. – 2012. – S. 308.
- [4] Michael Woodman (USA). *Agilent Technologies*, 2006, 1-6 (in Eng.).
- [5] Harry M. Pylypiw Jr., Maureen T. Grether. *Journal of Chromatography A*, 883, 2009, 299-304 (in Eng.).
- [6] Nancy Karreman, Tom Zuzelski. *The journal of experimental secondary science*, 1-5 (in Eng.).
- [7] Janina S.G. Diogo, Liliana S.O. Silva, Angelina Pena, Celeste M. Lino. *Food and Chemical Toxicology* 62, 2013, 548-553 (in Eng.).
- [8] Fardin Javanmardi, Mahboob Nemati, Masood Ansarin, Seyyed Rafie Arefhosseini. *Food Additives & Contaminants: Part B*, 2015, 8, 32-39 (in Eng.).
- [9] C.M. Lino, A. Pena. *Food Chemistry* 121, 2010, 503-508 (in Eng.).
- [10] Mansooreh Amirpour, Azim Arman, Ahmad Yolmeh, Maryam Akbari Azam, Zhila Moradi-Khatoonabadi. *Food Additives & Contaminants: Part B*, 2015, 6, 209-213 (in Eng.).
- [11] Igelige Gerald, David Ebuka Arthur, Adebisi Adedayo. *American Journal of Engineering Research (AJER)*, 2014, 3, 124-137 (in Eng.).
- [12] Pelin Ulca, Beril Atamer, Mehtap Keskin, Hamide Z. Senyuva. *Food Additives & Contaminants: Part B*, 2013, 6, 209-213 (in Eng.).
- [13] James K. Kusi, Samuel O. Acquah. *Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology (IOSR-JESTFT)*, 2014, 8, 36-39 (in Eng.).
- [14] Bahruddin Saad, Md. Fazlul Bari, Muhammad Idris Saleh, Kamarudzaman Ahmad, Mohd. Khairuddin Mohd. Talib. *Journal of Chromatography A*, 2005, 1073, 393-397 (in Eng.).
- [15] GOST 30059-93. Napitki bezalkogol'nye. Metody opredelenija aspartama, saharina, kofeina i benzoata natrija. – М.: Standartinform, 2008. – 6 s.

[16] Metodika 04-50-2008. Opredelenie podslastitelej (acesul'fama-K, aspartama, saharina), konservantov (sorbinovoj, benzojnoj kisloty i ih solej), kofeina v napitkah. – Spb.: Ljumjeks, 2013. – 2 s.

[17] GOST 31669-2012. Produkcija sokovaja. Opredelenie saharozy, gljukozy, fruktozy i sorbita metodom vysokoeffektivnoj zhidkostnoj hromatografii. – M.: Standartinform, 2013. – 10 s.

[18] GOST R EN 12856-2010. Produkty pishhevye. Opredelenie acesul'fama kalija, aspartama i saharina. Metod vysokoeffektivnoj zhidkostnoj hromatografii. – M.: Standartinform, 2011. – 19 s.

ЖОҒАРҒЫ ТИІМДІ СҰЙЫҚ ХРОМАТОГРАФИЯ ӘДІСІ АРҚЫЛЫ АЛКОГОЛЬСІЗ СУСЫНДАРДЫҢ ҚҰРАМЫНДАҒЫ КОНСЕРВАНТТАРДЫ АНЫҚТАУ

Ж.Е. Сартова, Г.Н. Сагандықова, М.Б. Алимжанова

Физика-химиялық зерттеу және талдау әдістерінің орталығы, Алматы қ., Қазақстан

Түйін сөздер: алкогольсіз сусындар, консерванттар, жоғарғы тиімді сұйық хроматография.

Аннотация. Берілген мақала алкогольсіз сусындардың құрамындағы сорбин және бензой қышқылы тәрізді консерванттарды жоғарғы тиімді сұйық хроматографияны қолдану арқылы зерттеуге арналған. Химиялық консерванттар тағам өнеркәсібінде сақтау мерзімін өсіру үшін қолданылатын заттарға жатады. Берілген қосындылардың мөлшері адам денсаулығына кері әсерін тигізбеу керек.

Зерттеу жүргізу нәтижесінде консерванттарды жоғарғы тиімді сұйық хроматография әдісімен зерттеудің тиімді хроматографиялық параметрлері ұсынылды: аналиттердің ұсталыну уақыты – 6,37 және 6,77 минут, сорбин және бензой қышқылдарына арналған хроматографиялау режимі – градиентті, қозғалмалы фаза – ацетонитрил (15%) және фосфатты буфер (85%), колонка – Zorbax Phenyl SB-C18 (4,6 x 150 мм, 5,0 мкм) және қозғалмалы фазаның ағын жылдамдығы – 1,5 мл/мин.

Түрлі алкогольсіз сусындардың үлгілерін (энергетикалық, газдалған және газдалмаған сусындар) зерттеу кезінде сорбин және бензой қышқылдарының мөлшері сандық анықталды. Консерванттардың ең көп мөлшері «Вип», «Торпеда», «Sprite», «Dizzy energy», «Holiday», «Yeti», «Mirinda» секілді сусындардың құрамынан анықталды. Анықталған концентрациялар Кеден Одағының Техникалық Регламентімен (ТР ТС 029-2012) бекітілген шектік рұқсат етілген концентрацияларға (сорбин қышқылы – 300 мг/л, бензой қышқылы – 150 мг/кг) сәйкес келеді.

Поступила 02.07.2016 г.