

8.Гнусин Н.П. Особенности электропроводности ионообменных материалов / Гнусин Н.П., Березина Н.П. // Журн. физ. химии. 1995. Т.69. №12. С.2129-2137.

Ненахов Дмитрий Владимирович – аспирант кафедры химии Воронежского государственного аграрного университета имени К.Д. Глинки, Воронеж, тел.: (4732)53-76-78

Котов Владимир Васильевич – доктор химических наук, профессор кафедры химии Воронежского государственного аграрного университета имени К.Д. Глинки, Воронеж, тел.: (4732)53-76-78

Черняева Мария Александровна - аспирант кафедры физической химии Кубанского государственного университета, Краснодар, тел.: (861)219-95-73

Nenahov Dmitriy V. – postgraduate student of chemistry department of Voronezh State Agricultural University, Voronezh, e-mail: dmitry-nen@mail.ru

Kotov Vladimir V. – doctor of chemical sciences, professor of chemistry department of Voronezh State Agricultural University, Voronezh

Chernyaeva Maria A. - postgraduate student of chemistry department of Kuban State University, Krasnodar, e-mail: marichernyaeva@mail.ru

УДК 541

Окрашенные вещества сахаросодержащих растворов сорго

Орос Г.Ю., Селеменев В.Ф., Крисилова Е.В., Корнеева Р.Н.,
Бунеева Н.М., Лукин А.Н., Зародин Г.С., Киселев Ю.И.

ГОУ ВПО «Воронежский государственный университет», Воронеж

Поступила в редакцию 14.05.2010 г.

Аннотация

Методом хроматографии на бумаге проведено разделение и качественное определение окрашенных веществ сахаросодержащих растворов сорго. Путем сравнения с модельными растворами установлено присутствие карамелей, меланоидинов и продуктов щелочного распада в сахаросодержащих растворах сорго.

Ключевые слова: окрашенных веществ, сорго, хроматография на бумаге, карамели, меланоидины, продукты щелочного гидролиза

Colorized substances of sweet sorgo solutions were separated and qualitative defined by the method of chromatography on a paper. By comparison with modelling solutions presence of caramelles, melanoidines and products of alkaline hydrolysis in sweet sorgo solutions is established.

Key words: Colorized substances, sorgo, chromatography on a paper, caramelles, melanoidines, products of alkaline hydrolysis

Введение

Сахар, полученный из сорго, по своему составу превосходит сахара, полученные из сахарной свеклы и тростника, т.к. содержит в своем составе помимо сахарозы еще фруктозу и глюкозу. Сироп сахарного сорго по содержанию биологически активных веществ близок к натуральному меду и может с успехом

использоваться в кондитерском и хлебопекарском производстве, а также для получения спирта. Сироп, полученный из стеблей сорго содержит: Ca, P, Mg, K, Na, Cu, Zn, Co, Mn, Fe, S, до 3% протеина, все незаменимые аминокислоты, витамины B1, B2, PP, E и C [1]. Сироп сорго является хорошим биологическим красителем [2]. Подбор соответствующих красителей и ароматических компонентов позволяет на основе соргового сиропа создать целый ряд ценных безалкогольных глюкозо-фруктозных напитков, йогуртов и т. д. Следует отметить, что в литературе отсутствуют сведения об окрашенных веществах сахаросодержащих растворов сорго.

Цель работы: определение окрашенных веществ сахаросодержащих растворов сорго.

Эксперимент

В работе использован сахаросодержащий раствор, полученный из стеблей сорго, предварительно подвергнутый ультрафильтрации с использованием мембраны БТУ с размером пор 20 микрон при 50° С и давлении 1,5 атмосферы и упаренный до содержания сахаров 60% с целью консервации и возможности его длительного использования. В связи с высокой вязкостью исходного раствора для более эффективного проведения процесса осветления произведено его разбавление в 5 раз дистиллированной водой. Разделение цветных веществ проводили методом восходящей одномерной хроматографии [3]. Использовали хроматографическую бумагу "Filtrak 11". Установлено, что лучшим растворителем для хроматографического разделения цветных веществ сахарного производства является смесь н-бутилового спирта - уксусной кислоты - воды в соотношении 1:1:2. Время хроматографирования 6-7 часов. Для проявления хроматограмм использовали мочевины и нингидрин; предварительно все полученные хроматограммы просматривали в ультрафиолетовом свете.

Обсуждение результатов

Цветность сахарных продуктов в основном обуславливается тремя группами веществ, содержащихся в них: продуктами щелочного распада инвертного сахара, меланоидинами и карамелями [2,4]. Поэтому для освоения методики разделения цветных веществ методом восходящей одномерной хроматографии на бумаге, а также изучения их спектрофотометрических характеристик мы получили модельные цветные вещества: карамели, меланоидины и продукты щелочного распада инвертного сахара.

При хроматографировании модельных растворов получили следующие результаты: карамели при проявлении мочевиной образуют три зоны синего цвета, имеющие значения R_f : 0,72 (1 зона), 0,084 (2 зона), 0,092 (3 зона). Меланоидины при хроматографическом разделении образуют несколько зон. При рассматривании хроматограммы в ультрафиолетовом свете мы обнаружили три зоны: 1- лимонно-желтая, $R_f = 0,74$; 2 - голубая, $R_f = 0,78$; 3- голубая, $R_f = 0,84$. При проявлении нингидрином обнаруживаются 2 зоны: 1- фиолетовая, $R_f = 0,73$, 2 - фиолетово-

розовая, $R_f = 0,82$. По значениям R_f зоны, наблюдаемые в ультрафиолетовом свете и проявленные нингидрином, практически одинаковы. При проявлении мочевиной на хроматограмме наблюдали узкую розовую зону, имеющую $R_f = 0,88$. Очевидно, вещества зон меланоидинов, обнаруженные нингидрином (в виде фиолетовой и фиолетово-розовой полосы) и мочевиной (в виде розовой полосы) различны по химической природе. Продукты щелочного распада инвертного сахара после хроматографического разделения дают 3 зоны, различимые в УФ-свете: 1 - голубая (широкая) $R_f = 0,74$, 2 - темно-желтая $R_f = 0,08$, 3 - коричневая $R_f = 0,91$.

На основании полученных значений R_f отдельных зон и вида хроматограмм установлено, что зоны модельных цветных веществ (меланоидинов, карамелей и продуктов щелочного распада инвертного сахара) перекрывают друг друга. Однако применение различных способов обнаружения (нингидрин, мочевина и ультрафиолетовое освещение) позволяет качественно определить цветные вещества в их смеси.

Методом хроматографии на бумаге проводили разделение и определение цветных веществ сахаросодержащих растворов сорго, полученных различными способами. В качестве объектов исследования мы имели пробы: 1 – прямой кристаллизации; 2 – обесцвеченные углем. Сахаросодержащие растворы сорго разбавляли в 10 раз дистиллированной водой, полученный раствор использовали для хроматографического разделения.

Цветные вещества сахаросодержащего раствора сорго прямой кристаллизации при проявлении нингидрином дают три ярко окрашенные зоны: 1 - фиолетовая, $R_f = 0,74$; 2 - ярко-розовая, $R_f = 0,83$; 3 - розово-фиолетовая, $R_f = 0,89$. Зоны практически совпадают по высоте поднятия с зонами меланоидинов модельных растворов. Расположение и окраска зон позволяют заключить, что цветные вещества сахаросодержащего раствора сорго прямой кристаллизации содержат меланоидины.

При проявлении хроматограмм мочевиной мы наблюдали одну широкую серо-синюю полосу с $R_f = 0,71$, аналогичную первой зоне модельных растворов карамелей.

При рассмотрении хроматограммы в ультрафиолетовом свете мы наблюдали 3 зоны (1 и 2 зоны - светло-голубое свечение, 3 - светло-желтое). На основании вида свечения и величин R_f зон модельных растворов, мы предполагаем, что в указанных зонах сахаросодержащего раствора сорго присутствуют продукты щелочного распада.

Проведено хроматографирование образца сахаросодержащего раствора сорго, обесцвеченного углем. При проявлении раствором нингидрина на хроматограммах обнаруживаются две зоны: 1 - фиолетовая, $R_f = 0,80$, 2 - розовая, слабо окрашенная, $R_f = 0,87$. Указанные зоны обусловлены присутствием меланоидинов в сахаросодержащем растворе сорго. При проявлении мочевиной наблюдали одну широкую серо-синюю полосу с $R_f = 0,71$, соответствующую 1-й зоне модельных растворов карамелей. При ультрафиолетовом освещении мы наблюдали на

хроматограмме две зоны: 1 – голубая (широкая), $R_f=0.80$, 2 – желтая, $R_f=0.90$. Эти зоны могут быть отнесены к продуктам щелочного распада.

Таким образом, цветные вещества сахаросодержащих растворов сорго аналогичны цветным веществам растворов производства свекловичного сахара [2,5] и ферментационных растворов производства аминокислот [6-8].

Заключение

1. Получены модельные цветные вещества (карамели, меланоидины, продукты щелочного распада инвертного сахара), проведено их разделение методом хроматографии на бумаге с целью использования результатов для идентификации цветных веществ сахаросодержащих растворов сорго.

2. Методом хроматографии на бумаге определен качественный состав цветных веществ, сахаросодержащих растворов сорго установлено наличие основных групп цветных веществ: меланоидинов, карамелей, продуктов щелочного распада.

Список литературы

1. Гребенкин А.Д. и др. Получение глюкозо-фруктозных сиропов из сахарного сорго // Хранение и переработка сельхозсырья. 2006. №9. С. 26-28
2. Сапронов А.Р., Колчева Р.А. Красящие вещества и их влияние на качество сахара. М.: Пищевая промышленность. 1975. 347 с.
3. Тоболина Н.М., Чикин Г.А., Мирошникова З.П. Анализ красящих веществ методом бумажной хроматографии // Сахарная пром-ть. 1971. № 4. С. 13-16.
4. Селеменев В.Ф. Меланоидины. Воронеж, 2004. 195 с.
5. Coca M. Et al. Study of coloured components formed on sugar beet processing // Fodd Chem. 2004. V. 86. P. 421-433.
6. Селеменев В.Ф. и др. Некоторые особенности строения меланоидинов и продуктов щелочного распада инвертного сахара // Сахарная пром-ть. 1972. № 2. С. 7-11.
7. Селеменев В.Ф. и др. Взаимодействие фруктозы и глутаминовой кислоты в лимоннокислых средах // Изв. ВУЗов. Пищевая технология. 1977. №5. С. 165-167.
8. Inoue S. Et al. Organic Compounds Formed by Thermochemical Degradation of Glucose-Glycine Melanoidins Using Hot Compressed Water // J. Che. Engin. Japan. 2004. V. 37. I. 7. P. 915-919.

Орос Галина Юрьевна – к.х.н., вед.н.сотр. кафедры аналитической химии ВГУ, Воронеж, тел.: (4732) 20-89-32

Селеменев Владимир Федорович – д.х.н., проф., зав. кафедрой аналитической химии ВГУ, Воронеж, тел.: (4732) 20-86-32

Крисилова Елена Викторовна – инж. кафедры аналитической химии ВГУ, Воронеж

Oros Galina Yu. - scientist, Department of Analytical Chemistry, Voronezh State University, Voronezh

Selemenev Vladimir F. – doctor of Chemistry, professor, head of Department of Analytical Chemistry, Voronezh State University, Voronezh e-mail: common@chem.vsu.ru

Krisilova Elena V. – engineer, Department of Analytical Chemistry, Voronezh State University, Voronezh, e-mail: elena.vsu@mail.ru

Корнеева Раиса Николаевна – вед. инж. кафедры аналитической химии ВГУ, Воронеж

Бунеева Наталья Михайловна – вед. инж. кафедры аналитической химии ВГУ, Воронеж

Лукин Алексей Леонидович – д.с.-х.н., кафедра биохимии, микробиологии и биотехнологии Воронежского Государственного аграрного ун-та., Воронеж

Зародин Григорий Сергеевич – инж. кафедры аналитической химии ВГУ, Воронеж

Киселев Юрий Иванович – инж. кафедры аналитической химии ВГУ, Воронеж

Korneeva Raisa N. – leading engineer, Department of Analytical Chemistry, Voronezh State University, Voronezh

Buneeva Natalia M. – leading engineer, Department of Analytical Chemistry, Voronezh State University

Lukin Alexey L. – doctor of Agriculture, professor, Department of Chemistry, Voronezh State Agrarian University, Voronezh

Zarodin Grigoriy S. – engineer, Department of Analytical Chemistry, Voronezh State University, Voronezh

Kiselyov Yuriy I. – engineer, Department of Analytical Chemistry, Voronezh State University, Voronezh

УДК543.183

Определение порядка реакции адсорбции некаля анионитами

Славинская Г.В., Куренкова О.В.

ГОУ ВПО «Воронежский государственный архитектурно-строительный университет», Воронеж

Поступила в редакцию 14.05.2010 г.

Аннотация

Константы скорости сорбции анионного ПАВ (некаля) определены с использованием уравнения реакции первого порядка.

Ключевые слова: скорость сорбции, порядок реакции, некаль.

Established that the dependence of the rate constant of sorption of anionic surfactants (nekalya) approximates the first order.

Key words: rate of sorption, reaction order, nekal

Введение

Для практического использования необходимы сорбенты с хорошими кинетическими показателями. Это гарантирует поглощение сорбтива за короткое время пребывания вещества в адсорбере, что позволяет работать с высокой скоростью потока очищаемого раствора и использованием небольших количеств поглотителя. В качестве показателя, характеризующего кинетические свойства анионитов, можно использовать величину константы скорости сорбционного процесса. Для ее расчета нужно установить порядок реакции адсорбции вещества ионом.