

В.М. Болотов, д-р техн. наук, проф.;  
П.Н. Саввин, канд. техн. наук, доц.;  
Е.В. Комарова, канд. техн. наук, доц.  
(ВГУИТ, г. Воронеж, Российская Федерация)

## **ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ «СУЛЬФИТНО-АММИАЧНОГО» САХАРНОГО КОЛЕРА С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ МЕЛАНОИДИНОВ**

Среди сахарных колеров «сульфитно-аммиачный» сахарный колер E150d имеет наибольшее содержание красящих соединений, а поэтому производители предпочитают использовать именно этот продукт в качестве пищевого красителя.

Рецептура колера E150d предусматривает применение при его производстве сульфитных и аммиачных солей с целью получения максимального количества красящих соединений.

Использование сульфитов щелочных металлов (например, сульфита натрия) предполагает создание в реакционной массе водного раствора углевода щелочной среды за счет гидролиза соли, а восстановительные и нуклеофильные свойства сульфит-аниона способствуют подавлению реакций окисления альдегидных групп углеводов, протекающих при высокой температуре в присутствии кислорода воздуха, что способствует увеличению содержания красящих веществ [1].

Однако сульфит-анион обладает также нуклеофильными свойствами и вступает в реакцию присоединения по карбонильной группе углеводов, что ингибирует реакции кротоновой конденсации, вызывающей образование значительного количества окрашенных органических молекул.

Блокирование карбонильной группы углеводов сульфит-анионом ингибирует и реакции образования иминосоединений, протекающих между редуцирующими сахарами и аммонийными солями.

Нами проведены исследования по влиянию компонентов стандартной рецептуры сахарного колера E150d на интенсивность окраски красящих соединений в зависимости от порядка внесения реагентов в реакционную массу и введение в процесс образования меланоидинов органических аминосоединений.

Сахарный колер E150d получали термической обработкой глюкозо-фруктозного сиропа с массовой долей углеводов 70% при температуре 140–150°C с добавлением в реакционную массу сульфитных и аммонийных солей, органических аминосоединений различного строения в плоскодонном термоизолированном стакане из нержавеющей

стали при непрерывном перемешивании и температурном контроле [2] с анализом RGB [3].

При проведении исследований применяли сульфит натрия безводный и раствор гидроксида аммония, а также алифатические аминсоединения.

Содержание красящих веществ сахарного колера определяли измерением оптических плотностей на фотоэлектроколориметре КФК-2 при длинах волн 590 и 670 нм с последующим расчетным экстраполированием величины оптической плотности для длины волн 610 нм в кювете с толщиной оптического слоя 10 мм 0,1% раствора сахарного колера.

Для изучения влияния порядка внесения реагентов стандартной рецептуры сахарный колер E150d получали двумя способами.

По способу 1 (колера E150d1) к водному раствору глюкозо-фруктозного сиропа добавляли сульфит натрия, а затем после нагрева реакционной массы до температуры 100°C вводили необходимое количество раствора гидроксида аммония. При температуре процесса 140–150°C смесь становилась вязкой темно-коричневого цвета, далее добавляли горячей воды.

По способу 2 (колера E150d2) к нагретому до температуры 80–90°C водному раствору сиропа добавляли двумя порциями раствор гидроксида аммония, а при температуре реакционной массы 110°C – сульфит натрия. При температуре 120°C смесь становилась вязкой темно-коричневого цвета. При температуре 140°C процесс получения колера прекращали и в краситель добавляли горячей воды.

Основные результаты физических свойств полученных сахарных колеров представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Основные физические показатели сахарных колеров, полученных из глюкозо-фруктозного сиропа различными способами**

№ п/п	Наименование показателя	Нормируемые значения	Значение показателя	
			E150d1	E150d2
1	Плотность при 20°C, г/см <sup>3</sup>	1,26	1,34	1,36
2	Массовая доля сухого вещества, %	40,0–75,0	70,0	75,0
3	Содержание красящих веществ, оптическая единица плотности при $\lambda = 610$ нм	0,10–0,60	0,15	0,32

Результаты таблицы 1 показывают, что сахарный колер, полученный по 2 способу имеет в 2 раза больше содержание красящих веществ.

Введение в стандартную рецептуру органических алифатических аминсоединений при термической обработке углеводов увеличивает содержание красящих веществ (таблица 2).

**Таблица 2 – Основные физические показатели сахарных колеров E150d с добавлением аминосоединений с вторичным и первичным радикалами**

№ п/п	Наименование показателя	Значение показателя втор.радикал/перв.радикал
1	Плотность при 20 °С, г/см <sup>3</sup>	1,35/1,37
2	Массовая доля сухого вещества, %	83/85
3	Содержание красящих веществ, оптическая единица плотности при $\lambda = 610$ нм	0,37/0,45

Таким образом, проведенные исследования показали, что эффективность технологии производства «сульфитно-аммиачного сахарного колера» определяется химическим составом рецептурных компонентов и порядком их внесения в реакционную массу получаемого красителя.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Щербань, А.И. Химия углеводов и свеклосахарного производства [Текст]: учеб. пособие / А.И. Щербань, В.М. Болотов, В.А. Голыбин – Воронеж. гос. технол. акад. – Воронеж : ВГТА, 2009. – 90 с.
2. Болотов, В.М. Пищевые красители: классификация, свойства, анализ, применение [Текст] / В.М. Болотов, А.П. Нечаев, Л.А. Сарафанова. – СПб.: ГИОРД, 2008. – 240 с.
3. Суровцев, И.С. Информационные системы и цифровые технологии в аналитике и контроле биологически активных веществ [Текст]: монография / И.С. Суровцев, Л.В. Рудакова, О.Б. Рудаков. – Воронеж, 2013. – 300 с.

УДК 547.979.8

Е.В. Комарова, канд. техн. наук, доц.;  
В.М. Болотов, д-р техн. наук, проф.  
(ВГУИТ, г. Воронеж, Российская Федерация)

### ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ОРГАНИЧЕСКИХ БАС ЛЕКАРСТВЕННЫХ ТРАВ

Большое внимание к природным биологически активным соединениям, которые выделяют из фармацевтического растительного сырья, с каждым днем растет. Это благодаря преимуществам: более легким терапевтическим воздействием, невысокой токсичностью, не имеют побочных эффектов.

Таковыми соединениями являются биологически активные вещества (БАВ), зверобоя продырявленного и травы горца птичьего лекар-