

И.Н. Воронцов, асп.;  
В.М. Болотов, д-р техн. наук, проф.;  
П.Н. Саввин, канд. техн. наук, доц.;  
Е.В. Комарова, канд. техн. наук, доц.  
(ФГБОУ ВО «ВГУИТ», г. Воронеж, Российская Федерация)

## **ВЛИЯНИЕ АМИНОСОЕДИНЕНИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ КРАСЯЩИХ ВЕЩЕСТВ В ТЕХНОЛОГИИ «СУЛЬФИТНО-АММИАЧНЫХ» САХАРНЫХ КОЛЕРОВ**

Нами проведены исследования по изучению влияния аминосоединений на процесс меланоидинообразования углеводов с целью получения максимального содержания красящих веществ в сахарных колерах [1].

Для приготовления «сульфитно-аммиачного» сахарного колера I в плоскодонный термоизолированный стакан из нержавеющей стали объемом 200 мл заливали 100 г глюкозо-фруктозного сиропа с содержанием сухих веществ 70%, с добавлением в реакционную массу гидроксида аммония ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ) и сульфита натрия безводного ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) при непрерывном перемешивании механической мешалкой и нагревании на электроплитке. Температуру раствора углеводов контролировали ртутным термометром, находящимся в реакционной массе.

В условиях нагревания глюкозо-фруктозный сироп из бесцветного раствора превращался в соломенный и далее светло-коричневый цвет. При вспенивании (температура реакционной массы 135–140°C) в стакан добавляли 25 мл горячей воды с температурой 70°C.

Полученный раствор продолжали нагревать при температуре 140°C до положительной пробы на наличие красящих веществ (стеклянная палочка, опущенная в реакционную массу, окрашивалась темно-коричневой пленкой, застывающей на воздухе).

«Сульфитно-аммиачный» сахарный колер II готовили в аналогичных условиях с добавлением в реакционную массу  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  и амидосульфамата аммония  $\text{NH}_4\text{SO}_3\text{NH}_2$ . По окончании процесса приготовления получали сахарные колеры темно-коричневого цвета. Полученные сахарные колеры анализировали на содержание сухих веществ, изучали плотность, органолептические и спектральные показатели. Численные характеристики окраски исследуемых образцов определяли сканерометрическим методом с использованием планшетного сканера HP ScanJet 3570 C с применением компьютерной обработки изображений в цветовом режиме RGB [2]. Растворы помещали в оптические кюветы с толщиной поглощающего слоя 10,0 мм и ска-

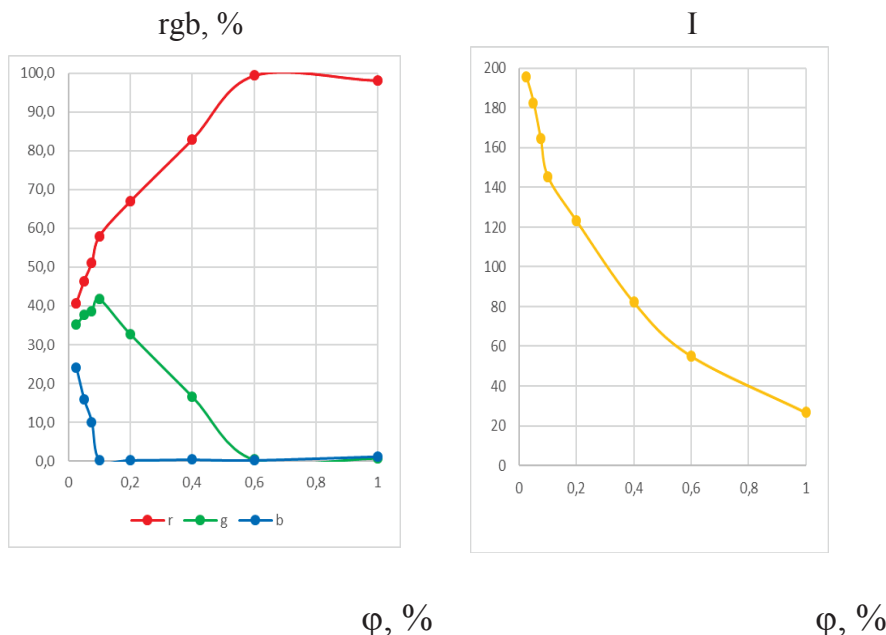
нировали с помощью специальной приставки.

Представленные в таблице 1 показатели «сульфитно-аммиачного» сахарного колера I характерны для пищевых красителей данного типа.

**Таблица 1 – Основные физические, органолептические и спектральные показатели «сульфитно-аммиачного» сахарного колера I**

№ п/п	Наименование показателя	Значение показателя
1	Внешний вид и цвет	Жидкость шоколадного цвета
2	Запах и вкус	Обладает горьким вкусом и запахом жженого сахара
3	Содержание сухих веществ, %	73
4	Плотность при 20 °С, г/см <sup>3</sup>	1,27
5	Оптическая плотность при длине волны 610 нм в кювете толщиной 10 мм 0,1 % раствора сахарного колера	0,32

Присутствие аммонийных соединений в виде NH<sub>4</sub>OH при нагревании высококонцентрированного раствора глюкозо-фруктозного сиропа «сульфитно-аммиачного» сахарного колера приводит к образованию не только красящих веществ в виде продуктов карамелизации углеводов (безазотистые красящие вещества), но и, за счет слабощелочной среды, синтезу азотсодержащих пигментов – меланоидинов со своими спектральными свойствами (табл. 1, рис. 1).



**Рисунок 1 – Цветометрические rgb – характеристики и интенсивность окраски (I) растворов «сульфитно-аммиачного» сахарного колера I при различной доли (φ) красителя**

Наличие в реакционной массе аммиака способствует его взаимодействию с карбонильной группой углеводов и образованию амिनосоединений (оснований Шиффа).

Оценку цветометрических показателей проводили методом сканерометрии. Растворы готовились методом разбавления до соответствующей объемной доли колера.

В таблице 2 представлены основные физические характеристики «сульфитно-аммиачного» сахарного колера II, полученного с добавкой амидосульфамата аммония.

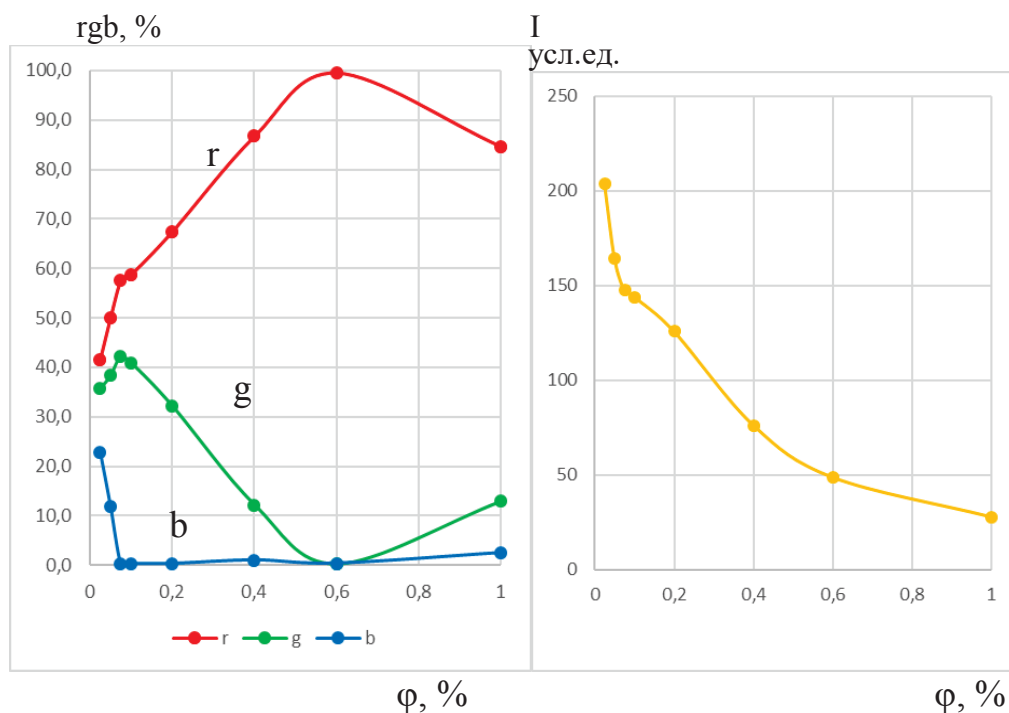
**Таблица 2 – Основные физические, органолептические и спектральные показатели «сульфитно-аммиачного» сахарного колера, полученного в присутствии  $\text{NH}_4\text{SO}_3\text{NH}_2$**

№ п/п	Наименование показателя	Значение показателя
1	Внешний вид и цвет	Жидкость черно-шоколадного цвета
2	Запах и вкус	Обладает горьким вкусом и запахом жженого сахара
3	Содержание сухих веществ, %	75
4	Плотность при 20 °С, г/см <sup>3</sup>	1,30
5	Оптическая плотность при длине волны 610 нм в кювете толщиной 10 мм 0,1 % раствора сахарного колера	0,35

Следует отметить, что добавление амидосульфамата аммония  $\text{NH}_4\text{SO}_3\text{NH}_2$  в глюкозо-фруктозный сироп при нагревании приводит к увеличению содержания красящих веществ за счет его диссоциации в растворе с отщеплением катиона  $\text{NH}_4^+$  и дальнейшего взаимодействия с карбонильной группой углеводов с образованием оснований Шиффа и повышением окрашивающей способности «сульфитно-аммиачного» сахарного колера II (таблица 2).

Результаты цветометрической оценки растворов «сульфитно-аммиачного» сахарного колера II с добавкой амидосульфамата аммония представлены на рисунке 2.

Таким образом, выполненные исследования показывают, что наиболее эффективно процесс получения «сульфитно-аммиачных» сахарных колеров происходит с увеличением концентрации аммонийных соединений в реакционной массе за счет повышения количества образующихся меланоидинов, увеличивающих содержание красящих веществ.



**Рисунок 2 – Цветометрические  $rgb$  – характеристики и интенсивность окраски ( $I$ ) растворов «сульфитно-аммиачного» сахарного колера II, полученного в присутствии  $NH_4SO_3NH_2$ , при различной доли ( $\phi$ ) красителя**

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Болотов, В. М. Пищевые красители: классификация, свойства, анализ, применение [Текст] / В. М. Болотов, А. П. Нечаев, Л. А. Сарафанова. – СПб.: ГИОРД, 2008. – 240 с.
2. Байдичева, О.В. Цветометрия – новый метод контроля качества пищевой продукции / О.В. Байдичева, В.В. Хрипушин, О.Б. Рудаков // Пищевая промышленность. 2008, № 5. – С. 20-22.