

УДК: 664-035.66

ББК: 36-1

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА САХАРНОГО КОЛЕРА

Нассонова В.А., Бурмистрова О.М.

МБОУ «Лицей №13», г.Троицк

Аннотация. Сравнительная характеристика физико-химических свойств сахарного колера I (добавка E150a), изготовленного в лабораторных условиях и промышленным способом. Выявлена зависимость физико-химических показателей сахарного колера от способа его производства: исследуемый сахарный колер лабораторного производства соответствует нормативам по оптической плотности и цветности. Относительная плотность у сахарного колера лабораторного производства была понижена, что свидетельствует о низком качестве колера. Мы рекомендуем использовать в качестве красителя сахарный колер промышленного производства.

Актуальность работы. В наши дни проблема правильного питания очень актуальна. Красители находятся почти в каждом виде продуктов пищевой промышленности (шоколад, печенье, газированные напитки, кремы, наполнители, картофельные чипсы, десерты и многие другие). Что представляют собой эти продукты? Как они влияют на организм человека? Сахарный колер является одним из древнейших и наиболее широко используемых пищевых красителей. Добавка E150 находится почти в каждом виде продуктов пищевой промышленности (черный хлеб, булочки, шоколад, печенье, газированные напитки, кремы, наполнители, картофельные чипсы, десерты и многие другие). [1; С. 239-245; 3; С. 151; 4;С.48]

Целью нашей экспериментальной работы является изучение физико-химических свойств сахарного колера. Для выполнения поставленной цели мы сформулировали следующие **задачи**:

1. Провести аналитический обзор литературы с целью установления способов получения сахарного колера.
2. Изучить по литературным данным действие сахарного колера на организм и выявить его химические свойства.
3. Выявить зависимость физико-химических показателей сахарного колера от способа его производства.
4. Провести социологический опрос.

5. По полученным данным сделать выводы и заключение.

Объект исследования: сахарный колер I (добавка E150a), изготовленный в лабораторных условиях.

Предмет исследования: физико-химические свойства сахарного колера.

Гипотеза: нами была выдвинута гипотеза, что физико-химические свойства сахарного колера зависят от способа его производства.

Материалы и методы исследования. Исследования работы проводились в 2013-2014 гг в лабораториях кафедры товароведения продовольственных товаров и ветеринарно-санитарной экспертизы УГАВМ. Объектом исследования служил сахарный колер I (добавка E150a), изготовленный в лабораторных условиях. Сахарный колер лабораторного производства оценивали по таким показателям как относительная плотность, оптическая плотность, цветность. [8; С. 55]

Относительную плотность раствора сахарного колера определяли с помощью ареометра. Оптическую плотность сахарного колера измеряли на фото-электроколориметре при желтом, зеленом и синем светофильтре. Если в составе сахарного колера отсутствуют посторонние примеси, то его раствор, содержащий в 250 мл 0,2 г растворенного вещества, имеет оптическую плотность при длине волны 400 нм 0,35 - 0,40 условных единиц. Для определения цветности сахарного колера сравнили цвет колера с водным раствором йода. Цвет 100 мл 1%-ного раствора колера принимают эквивалентным цвету 0,1 М раствора йода. При сравнении окраски раствора сахарного колера с раствором йода можно судить о наличии примесей в составе красителя.

Результаты исследований. Для определения относительной плотности растворов различной концентрации сахарного колера использовали ареометр. Исследование проводилось при температуре 20°C. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1- Показатели относительной плотности растворов сахарного колера при разной концентрации

Концентрация сахарного колера, %	Показания ареометра, г/см ³			M ± m*
1	1015,0	1015,5	1014,5	1015,0 ± 0,289
10	1041,5	1040,0	1040,5	1041,0 ± 0,441
20	1080,0	1079,5	1080,5	1080,0 ± 0,289
Примечание: *Величина среднего арифметического (M) указанная с учетом ошибки среднего арифметического (m)				

В ходе данного опыта выяснилось, что относительная плотность находится в прямо пропорциональной зависимости от концентрации сахарного колера. Чем выше концентрация сахарного колера, тем больше относительная плотность. Данные мы обработали, показав зависимость с помощью графика. Но колер, изготовленный промышленным способом, не изменяет плотность растворов, его плотность должна находиться в пределах 1250-1350 г/см³ [8; С. 55].

При определении оптической плотности сахарного колера мы сделали по три опыта для каждой концентрации раствора, а затем для более точного результата обработали полученные данные, которые показаны в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 - Измерение оптической плотности растворов сахарного колера 1%, 10% и 20% при желтом светофильтре

Концентрация сахарного колера, %	Оптическая плотность, D	Оптическая плотность, D	Оптическая плотность, D	M ± m
	1-ая проба	2-ая проба	3-я проба	
1	0,032	0,033	0,040	0,035 ± 0,0025
10	0,056	0,061	0,058	0,053 ± 0,0015
20	0,082	0,085	0,081	0,080 ± 0,0012

Таблица 3- Измерение оптической плотности растворов сахарного колера 1%, 10% и 20% при зелёном светофильтре

Концентрация сахарного колера, %	Оптическая плотность, D 1-ая проба	Оптическая плотность, D 2-ая проба	Оптическая плотность, D 3-я проба	M ± m
1	0,061	0,058	0,062	0,061 ± 0,0013
10	0,082	0,080	0,079	0,081 ± 0,0010
20	0,173	0,172	0,175	0,173 ± 0,0009

Таблица 4- Измерение оптической плотности растворов сахарного колера 1%, 10% и 20% при синем светофильтре

Концентрация сахарного колера, %	Оптическая плотность, D 1-ая проба	Оптическая плотность, D 2-ая проба	Оптическая плотность, D 3-я проба	M ± m
1	0,048	0,049	0,053	0,050 ± 0,0015
10	0,101	0,101	0,102	0,101 ± 0,0224
20	0,079	0,121	0,120	0,107 ± 0,0483

При измерении оптической плотности растворов сахарного колера, концентрация которых 1%, 10%, 20%, при желтом, зелёном и синем светофильтре, выяснилось, что при увеличении концентрации раствора увеличивается их относительная плотность. Также результаты нам показали, что в исследуемом сахарном колере отсутствуют посторонние примеси.

При определении цветности сахарного колера сравнивали окраску раствора сахарного колера с раствором йода, что поможет судить о наличии примесей в составе красителя (таблица 5).

Таблица 5- Определение цветности сахарного колера

Концентрация сахарного колера, %	Объем, мл	Цветность колера, М
1	0,025	0,05
10	0,05	1
20	1	2

По данным, полученным в ходе опыта, можно сделать вывод, что цветность колера соответствует технологическим параметрам и говорит об отсутствии примесей в составе красителя, следовательно, исследуемый сахарный колер является химически чистым.

Все предыдущие исследования были проведены для оценки качества сахарного колера лабораторного производства. Результаты испытания представлены в 6.

Таблица 6- Результаты оценки качества сахарного колера лабораторного производства

Показатель	Норма	Результат
Относительная плотность при 20°C, г/см ³	1250-1350	1080,0 ± 0,289
Оптическая плотность при длине волны 400 нм в кювете шириной 10 мм водного раствора колера, в 250 мл 0,2 г колера	0,35-0,40	0,336 ± 0,0231
Цветность водного раствора при 100 мл 1%-ного раствора колера эквивалентным цветом раствора йода, М	0,1	0,1

Анализируя данные таблицы 6, мы видим, что исследуемый нами сахарный колер соответствует нормативам по оптической плотности и цветности. Относительная плотность у сахарного колера лабораторного производства была понижена, что свидетельствует о низком качестве колера. Следовательно, лучше использовать в качестве красителя сахарный колер промышленного производства.

Так как исследуемый нами сахарный колер соответствует нормативам по оптической плотности, то мы можем определить содержание красителя в газированных напитках. Для этого мы измерили оптическую плотность 1% , 10% и 20% водных растворов сахарного колера. Измерение проводили против дистиллированной воды при длине волны 450-500 нм. Эти данные необходимы для построения калибровочного графика (таблица 7).

Таблица 7- Оптическая плотность растворов сахарного колера

Концентрация сахарного колера, %	1-ая проба. Оптическая плотность, D	2-ая проба. Оптическая плотность, D	3-я проба. Оптическая плотность, D	M ± m
1	0,303	0,351	0,353	0,336 ± 0,0231
10	0,512	0,508	0,459	0,493 ± 0,0241
20	0,804	0,758	0,810	0,791 ± 0,0232

На основании полученных данных мы построили калибровочную кривую (рисунок 1).

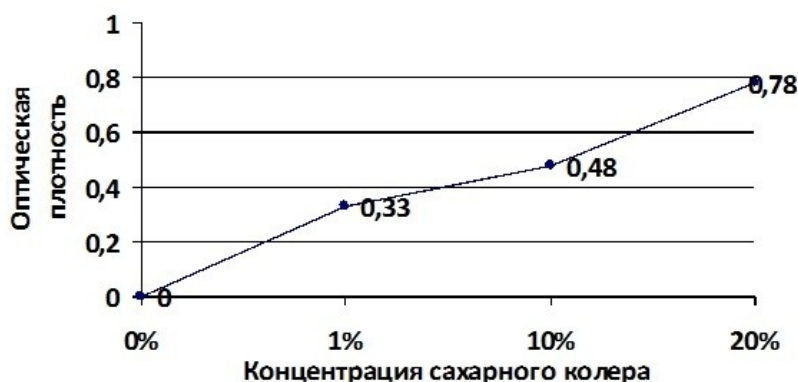


Рисунок 1- График зависимости оптической плотности от концентрации сахарного колера

Затем мы определили оптическую плотность популярных газированных напитков таких как Pepsi, Coca- cola и Кола «Ариант» (таблица 8).

Таблица 8- Оптическая плотность газированных напитков

Наименование газированного напитка	Оптическая плотность, D
Pepsi	0,12
Coca- cola	0,15
Кола «Ариант»	0,10

Результаты таблицы 8 мы показали на графике (рисунок 2).

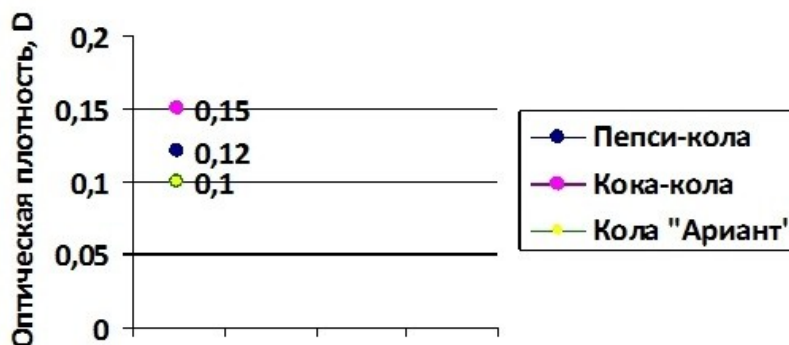
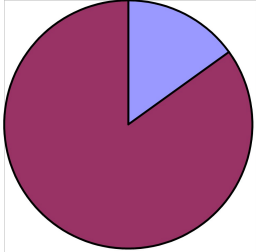


Рисунок 2- График оптической плотности некоторых газированных напитков

Сравнив графики на рисунках 1 и 2 мы определили содержание сахарного колера в газированных напитках (Pepsi, Cоsa- cola, Кола «Ариант») и выяснили, что содержание в них красителя Е-150 не превышает 1%. Газированный напиток «Pepsi» содержит 0,4% сахарного колера, газированные напитки «Cоsa-cola» и Кола «Ариант» содержат 0,5% и 0,3% сахарного колера соответственно.

Также мы провели социологические исследования и для этого опросили 20 респондентов, возрастная категория которых 15-17 лет, и 20 респондентов возрастной категории 35-50 лет. Результаты полученных данных мы изобразили в виде диаграмм в таблице 9 и сравнили.

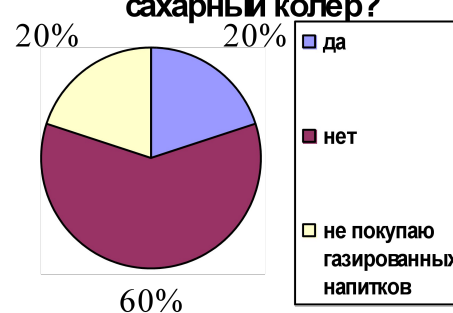
Таблица 9 - Результаты социологического исследования

Опрос среди респондентов, возрастная категория которых 15-17 лет	Опрос среди респондентов, возрастная категория которых 35-50 лет
1	2
<p data-bbox="411 999 762 1077">Знаете ли Вы что-либо о сахарном колере?</p> <p data-bbox="603 1077 667 1104">15%</p>  <p data-bbox="416 1361 480 1388">85%</p> <div data-bbox="746 1173 820 1249"> <p>■ да</p> <p>■ нет</p> </div>	<p data-bbox="1034 999 1385 1077">Знаете ли Вы что-либо о сахарном колере?</p> <p data-bbox="1193 1077 1257 1104">5%</p>  <p data-bbox="1102 1397 1166 1424">95%</p> <div data-bbox="1409 1191 1482 1267"> <p>■ да</p> <p>■ нет</p> </div>

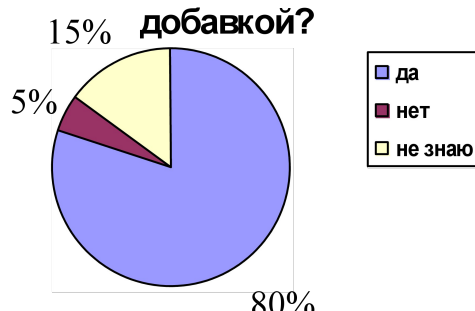
Обращаете ли Вы внимание при покупке газированных напитков на присутствие в составе красителей таких, как сахарный колер?



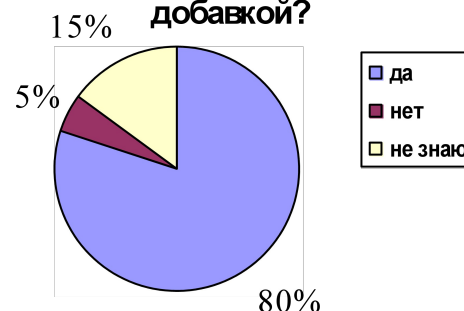
Обращаете ли Вы внимание при покупке газированных напитков на присутствие в составе красителей таких, как сахарный колер?



Считаете ли Вы сахарный колер вредной для здоровья пищевой добавкой?



Считаете ли Вы сахарный колер вредной для здоровья пищевой добавкой?



Опросив 20 человек, возрастная категория которых 15-17 лет, и 20 человек, возрастная категория которых 35-50 лет, и сравнив результаты полученных данных мы пришли к выводу, что люди 35-50 лет в отличии от людей 15-17 лет в основном не знают, что такое сахарный колер, но большинство из них обращают внимание на состав при покупке газированных безалкогольных напитков. Большинство людей 15-17 и 35-50 лет считают сахарный колер вредной для здоровья пищевой добавкой.

Выводы. В ходе данной работы мы сделали следующие выводы:

1. По литературным данным [2;С.100-120; 5;С. 58-61; 7;С.366; 9;10;11] было установлено, что добавку E150 (сахарный колер) получают карамелизацией углеводов в присутствии кислот, щелочей или солей. В

зависимости от технологии получения различают следующие виды сахарного колера: E150a сахарный колер I простой; E150b сахарный колер II, полученный по щелочно-сульфитной технологии; E150c сахарный колер III, полученный по аммиачной технологии; E150d сахарный колер IV, полученный по аммиачно-сульфитной технологии.

2. Краситель E150 (сахарный колер) практически безвреден, но может вызывать аллергическую реакцию, если человек страдает индивидуальной непереносимостью карамели. Сахарный колер полностью повторяет не только состав, но и свойства, а также химико-физические характеристики натуральной карамели.

3. Выявили зависимость физико-химических показателей сахарного колера от способа его производства: исследуемый нами сахарный колер соответствует нормативам по оптической плотности и цветности. Относительная плотность у сахарного колера лабораторного производства была понижена, что свидетельствует о низком качестве колера, следовательно, гипотеза, выдвинутая в начале работы, подтвердилась.

4. Социологический опрос показал, что люди 35-50 лет в отличие от людей 15-17 лет в основном не знают, что такое сахарный колер, но большинство из них обращают внимание на состав при покупке газированных безалкогольных напитков. Большинство людей 15-17 и 35-50 лет считают сахарный колер вредной для здоровья пищевой добавкой.

Список используемой литературы.

1. Булдаков А.С. Пищевые добавки: Справочник / А.С. Булдаков. – М.: ДеЛи-Принт, 2001. – 435 с.
2. Голубев В.Н. Пищевые и биологически активные добавки: Учебник/ В.Н. Голубев. – М.: Академия, 2003. – 208 с.
3. Долгая М.М. Пищевые добавки и их использование в производстве продуктов питания: Аналитический обзор / М.М. Долгая, А.Ю. Алыбина. – М.: ВНИИцентр, 1987. – 328 с.
4. Матвеева И.В. Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители в производстве мучных изделий: Учебное пособие / И.В. Матвеева, И.Г. Белявская. – 2-е изд. перераб. и доп.– М., 2001. –115 с.
5. Маюрникова Л.А. Пищевые и биологически активные добавки: учебное пособие. Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - Кемерово, 2006. - 124 с.
6. Минделл Э. Справочник по витаминам и минеральным веществам / Э. Минделл. Пер. с англ. М.: Медицина и питание, 2000. – 392 с.
7. Нечаев А.П. Пищевая химия: Учебник / А.П. Нечаев, А.А. Кочеткова, А.Н. Зайцев. – Спб : ГИОРД, 2003. – 640 с.
8. Пищевые добавки в продуктах животноводства : Методические указания к лабораторно-практическим занятиям / Сост. М.А. Дерхо, А.А. Нурбекова – Троицк , 2012,- 155 с.
9. Сахарный колер E150 [Электронный ресурс].- Режим доступа:
<http://www.calorizator.ru/addon/e1xx/e150>
10. Сахарный колер E150 [Электронный ресурс].- Режим доступа:
<http://dobavkam.net/additives/e150>
11. Сахарный колер I простой E150a [Электронный ресурс].- Режим доступа:
<http://www.znaytovar.ru/new3177.html>