

*Автор:*

**Лекерова Екатерина Маратовна**

ученица 11 «Б» класса

*Научный руководитель:*

**Беспальчук Наталья Владимировна**

учитель химии и биологии

ГУ «Школа-лицей №2 отдела образования

акимата г. Костаная»

г. Костанай, Республика Казахстан

DOI 10.21661/r-118609

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИРОДНОЙ САХАРОЗЫ В РАЗЛИЧНЫХ ОВОЩАХ И ФРУКТАХ РЕФРАКТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ**

*Аннотация:* статья посвящена выявлению продуктов растительного происхождения, содержащих наибольшее количество сахарозы. Работа содержит описание рефрактометрического метода определения сахарозы в различных овощах и фруктах, имеющихся на прилавках продовольственных магазинов города Костаная.

*Ключевые слова:* сахароза, рефрактометрический метод.

Я считаю, что если знать содержание природной сахарозы в различных овощах и фруктах, то этими продуктами можно с успехом заменить рафинированный сахар, тем самым мы исключим вредное воздействие сахара на организм человека, а также подарим нашему организму те минералы и витамины, содержащиеся в овощах и фруктах.

Углеводы – это *органические вещества*, состоящие из углерода, водорода и кислорода. Углеводы в организме человека выполняют следующие функции:

1. Структурная(опорная) функция.
2. Защитная роль у растений.
3. Пластическая функция.
4. Энергетическая функция.

5. Запасающая функция.
6. Осмотическая функция.
7. Рецепторная функция.

При открытии европейцами новых народов в XV–XIX веках во всех случаях через 3–4 года после начала массовых поставок сахара этнографами отмечалось резкое ухудшение состояния зубов и здоровья у этой народности. В 1920 году в Манчестере рафинированный сахар был назван главной причиной возникновения заболеваний. Впоследствии выяснились и другие множественные отрицательные последствия:

1. Сахар провоцирует кариес.
2. Влияние сахара на рост детского организма.
3. Сахар очень часто служит причиной пищевой аллергии, провоцирует экзему у детей.
4. Употребление сахара приводит к диабету, ожирению и заболеваниям сердца.
5. Сахар приводит к сбоям в работе иммунной системы.
6. Сахар усугубляет стресс.
7. Сахар вызывает изменения пищеварительной системы.
8. Сахар приближает старость.
9. Избыточное потребление сахара может нарушить структуру ДНК.

В своей работе я использовала рефрактометрический метод анализа.

Рефрактометрия – это метод анализа, основанный на определении концентрации анализируемого раствора путем измерения показателя преломления. Рефрактометр, предназначенный для определения концентрации сахарозы в растворе, называется сахариметром. Отсчет ведется по линейной шкале Брикса (Brix), которая основывается на коэффициенте преломления воды ( $n = 1,33299 = \text{Brix } 0,0\%$ ). Шкала Брикса градуирована в процентах и показывает количество граммов сахарозы в соке анализируемой пробы.

Перед началом измерений я провела процедуру калибровки (регулировки). Помыла овощи и фрукты под проточной водой, затем под дистиллированной водой, вытерла насухо. Отрезав небольшой кусочек мякоти, с помощью ручного пресса раздавила анализируемую пробу, сок из которой стекает в шаровидное углубление на нижней плите пресса. Отбросив первые 2–3 капли, пипеткой перенесла 2–3 капли сока анализируемой пробы из углубления пресса на измерительную поверхность сахариметра. При этом необходимо обращать внимание на то, чтобы на поверхность призмы попал только чистый сок без зернышек и мякоти, они могут поцарапать призму. Медленно закрыв крышку, слегка нажав на нее, я направила призму прибора на свет, и посчитала концентрацию сахара в анализируемой пробе по положению границы между темной и светлой частями относительно шкалы Брикса. Измерение повторила еще 2 раза. Вычислила среднее значение.

Для эксперимента использовались следующие фрукты, овощи, ягоды: апельсин, мандарин, киви, груша, яблоко зеленое и красное, банан, виноград черный и зеленый, вишня, свекла, лук репчатый, морковь, белокачанная капуста, болгарский красный перец, купленные на прилавках магазинов в городе Костанай.

Таблица 1

№	Название	Латинское название	Сорт	Содержание сахара в процентах (%)			
				1	2	3	Среднее значение
1	Апельсин	<i>Citrus sinensis</i>	Королевский	8	8	7,9	7,96
2	Груша	<i>Pyrus</i>	Конференция	9	9	8,7	8,9
3	Мандарин	<i>Citrus reticulata</i>	Марокканский	10,4	10	10	10,13
4	Зеленое яблоко	<i>Viridi pupillam</i>	Семиринка	10	9,8	10	9,93
5	Красное яблоко	<i>Pupillam rubrum</i>	Зимняя красавица	11	11,4	11,2	11,2
6	Банан	<i>Musa acuminata</i>		13,7	13,7	13,5	13,7
7	Киви	<i>Actindia</i>		10	10	10,2	10,06

8	Виноград черный	<i>Uvarum niger</i>	Кишмиш	23,2	23	23,4	23,2
9	Виноград зеленый	<i>Uvarum acerbam</i>	Розовая дымка	27	26,8	27	26,93
10	Вишня садовая	<i>Prunus cerasus</i>	Троицкая	10	10,2	10	10,06
11	Лук репчатый	<i>Allium vitis</i>	Воронежский	6	6	5,8	5,93
12	Свекла	<i>Beta</i>	Цилиндра	9,5	9,2	9,5	9,4
13	Морковь	<i>Daucus</i>	Нантская 4	6	6	6	6
14	Капуста белокачанная	<i>Brassica</i>	Сибирячка	6,6	6,9	6,6	6,7
15	Перец болгарский	<i>Piper</i>		6,8	6,6	6,6	6,66

После проведения эксперимента лидерами по содержанию сахарозы являются: виноград черный (26,93), виноград зеленый (23,2), бананы (13,7), красное яблоко (11,2), мандарин (10,13), а среди овощей – свекла (9,4). Совершенно неожиданным для меня было обнаружить сахарозу в луке (5,93).



Рис. 1

А также актуальность работы я доказала с помощью проведенного опроса учеников нашей школы. В опросе участвовало 157 учеников. Результаты представлены на рисунках:

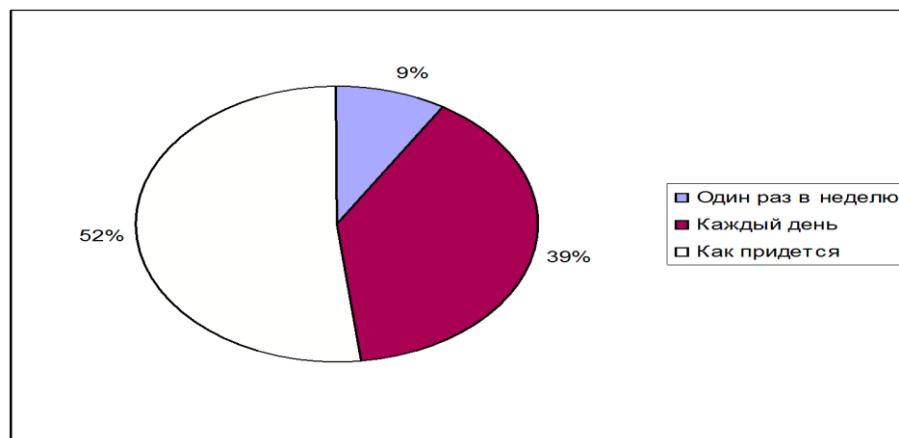


Рис. 2. Как часто Вы кушаете сладости?

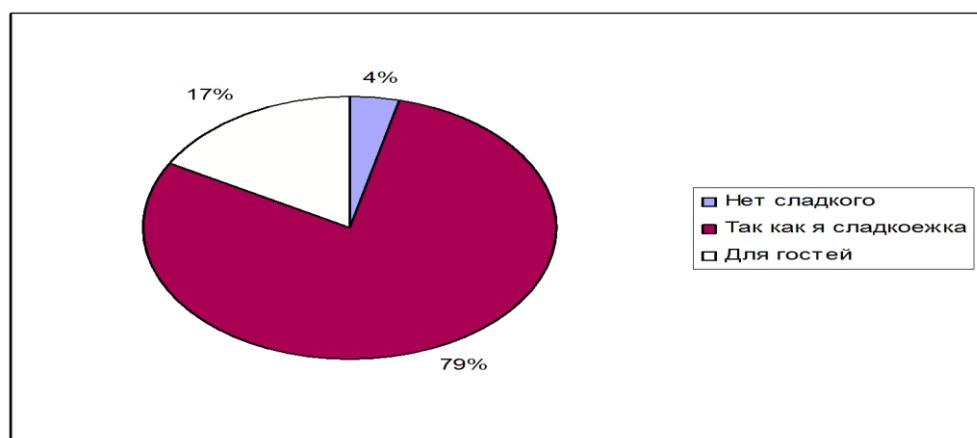


Рис. 3. По какой причине вы держите дома сладкое?

А также я предложила ребятам перечень сладостей, и вот какие предпочтения получились (таблица 2).

Таблица 2

Наименование сладости	Количество человек	% выражение
Мёд	22	14
Сахар (в чае)	155	98,7
Сахар-рафинад	19	12
Шоколадные конфеты	150	95,5
Карамель	37	23,6
Шоколад	156	99,4
Шоколадные батончики (Марс, Сникерс, Твикс, Баунти и др.)	156	99,4
Пирожное, торты	156	99,4
Люблю все сладкое	137	87,3
Равнодушен к сладкому	1	0,6

Больше всего дети любят шоколад, шоколадные батончики, торты и пирожное (99,4%), любят все сладкое – 87,3%, практически все пьют чай с сахаром, только два ученика сказали, что могут выпить чай просто с конфетой или медом. К сожалению, мёд любят только 22 человека, а это всего лишь 14%. Итак, мы видим, что все дети любят сладкое, равнодушен к сладкому только один ученик, а это всего 0,6%. Сладости, с точки зрения здорового питания, являются излишними пищевыми веществами. Готовые кондитерские изделия с успехом можно заменить фруктами, овощами, ягодами. Сахар можно заменить следующими продуктами:

- фрукты и овощи свежие, отварные, запеченные;
- ягоды цельные свежие, свежемороженые, протертые;
- мёд является отличной альтернативой сахару;
- соки фруктовые и овощные, свежевыжатые, богаты витаминами, микро-элементами;
- компоты и кисели из фруктов и ягод;
- салаты, пюре и запеканки из овощей и фруктов;
- сухофрукты хорошо могут заменить сахар. Например, изюм, курага, чернослив, финики, сушёные яблоки, груши, бананы.

### ***Список литературы***

1. Химия: Учебник для 9 классов. – Алматы: Мектеп, 2013.
2. Артеменко А.И. Органическая химия (углубленный курс). – М.: Просвещение, 1997.
3. Кузьменко Н.Е. Начала химии / Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин, В.А. Попков. – М., 1998.
4. Степаненко Б.Н. Курс органической химии. – М.: Медгиз, 1971.
5. Химическая энциклопедия. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1992.
6. Практикум по химии для подготовительных отделений вузов. – Алматы: Мектеп, 1987.

7. Захаров Л.Н. Техника безопасности в химических лабораториях. – Л.: Химия, 1991.
8. Кочетков Н.К. Химия углеводов / Н.К. Кочетков, А.Ф. Бочкин, Б.А. Дмитриев [и др.]. – Л., 1967.
9. Перлмуттер Д. Еда и мозг. Что углеводы делают со здоровьем, мышлением и памятью / Д. Перлмуттер, К. Лоберг. – М.: МИФ, 2014.