

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
УСПЕНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ШКОЛА  
(143030, Московская область, Одинцовский р-н, с. Успенское, д.50А)  
тел.8(495) 634-81-54

КОНКУРСНАЯ РАБОТА  
Человек и природа (химия)

«ТРАВА СТЕВИЯ – НАТУРАЛЬНЫЙ САХАРОЗАМЕНИТЕЛЬ»  
(проект.)

Выполнила:  
Анисимова Диана Денисовна, 10 класс  
Ширшакова Анна Сергеевна, 10 класс  
Московская область, Одинцовский р-н,  
с. Успенское, д. 50А

Руководитель:  
Седова Мария Александровна  
учитель химии,  
МБОУ Успенской СОШ

с. Успенское  
2018

## Оглавление

Паспорт проектной работы .....	3
Введение.....	5
1. Немного истории .....	7
2. Место и условия произрастания. ....	7
3. Цена на стевию .....	8
4. Описание травы стевии. ....	8
5. Борьба стевии с болезнями.....	8
6. Стевия. Вред или польза?.....	9
7. Экспериментальная часть.....	10
Заключение .....	12
Список используемой литературы .....	13
Приложение 1 .....	14
Приложение 2 .....	15
Приложение 3 .....	16
Приложение 4 .....	17
Приложение 5 .....	18

### **Паспорт проектной работы:**

Название: «Трава стевия – натуральный сахарозаменитель»;

Состав проектной группы: ученицы 10 класса – Анисимова Диана Денисовна и Ширшакова Анна Сергеевна;

Научный руководитель: Седова Мария Александровна.

Цель работы: знакомство детей с натуральным сахарозаменителем стевиозидом, изучение его свойств. Производство мармелада с натуральным сахарозаменителем.

Задачи проекта:

1. Изучение травы стевии, как природного сахарозаменителя;
2. Изучение литературы (справочники, словари, научные журналы и т.д.), посвященной стевии;
3. Выявление преимуществ стевиозида над рафинированным сахаром;
4. Разработка рецептуры для мармелада со стевиозидом;
5. Производство мармелада со стевиозидом, изучение органолептических показателей полученного продукта;
6. Дегустация мармелада со стевиозидом;
7. Разработка и выпуск буклета;
8. Презентация проекта на НПК.

Результат проекта (продукт): мармелад с натуральным сахарозаменителем – стевиозидом.

Этапы проектной работы:

1. Подготовительный (сентябрь – октябрь 2016 г. )

Идея разработки проекта «Трава стевия – натуральный сахарозаменитель» возникла как результат изучения основ пищевой химии. Мы живем в век ненатуральной пищи, которая способствует развитию многих болезней. Дети – ценители сладкой продукции и, к сожалению, не всегда понимают, какой вред может принести сахар. В связи с этим было предложено изучить список сахарозаменителей и их свойств и найти ту добавку, которая будет положительно влиять на организм человека.

На этом этапе участники работы обдумывали актуальность, сроки и возможность реализации данного проекта.

Результат: был найден натуральный сахарозаменитель стевиозид, произведенный из травы стевия.

2. Поисковый (ноябрь – декабрь 2016 г.)

На этом этапе велось активное прочтение и изучение большого количества литературы (книги, справочники, научные журналы, словари, интернет-ресурсы и т.д.), с целью ознакомиться с информацией о стевиозиде, были выявлены положительные качества. Также была разработана рецептура для производства мармелада, в котором весь сахар, заменили на стевиозид. Был произведен мармелад. Провелась дегустация среди учителей и учеников школы.

Результат: мармелад был произведен. Этот этап требовал наибольших усилий от участников проекта, так как от них требовалось изучить большое количество литературы, приготовить мармелад.

### 3. Аналитический (январь 2017 г.)

Мармелад был изучен по органолептическим показателям. Составлен расчет калорийности. Написан отчет о работе. Был разработан буклет о стевиозиде и мармеладе со стевиозидом.

Результат: изучены свойства готового продукта, составлен отчет о работе, выпущен информационный буклет.

### 4. Презентация полученного результата (продукта) (февраль – март 2016г.)

На этом этапе участники выступали с готовым проектом в некоторых классах своей школы, а также на школьной НПК.

Результат: защита проекта.

## Введение

По мере употребления сахара в продуктах питания стало распространяться изучение его натуральных свойств, многие из которых оказались отрицательными. В связи с чем, начались поиски заменителей сахара, обладающих соответственно положительными свойствами, то есть сахарозаменители, которые не имеют негативных «сахарных» свойств, но обладают такой же сладостью как и сахар. Сахарозаменители делятся на натуральные(природные) и синтетические.

Из природных подсластителей следует выделить стевию – многолетнее растение семейства Астровые, родина которого Южная Америка.

Стевия – это сладкая трава, которая растет небольшим кустиком высотой от 60 см до 1 м. Сладость стевии — в ее листиках.

Когда мир узнал о пользе стевии, ее начали выращивать в промышленных объемах и на других континентах. Так эта трава разрослась по всему миру.

После глубоких химических исследований учёные выделили из стевии гликозиды, которые слаще сахара в 300 раз. Им дали название стевиозид и ребаудиозид. Кроме этих гликозидов, были выявлены ещё около сотни химических соединений. В этом растении есть и микроэлементы: калий, кальций, марганец. [2]

Актуальность проекта заключается в возможности расширения знаний о натуральных сахарозаменителях и их применении, в способах борьбы с болезнями в современном мире.

Настоящий проект направлен на привлечение детей к научному эксперименту.

Цель нашего проекта: изучение свойств травы стевии для дальнейшего применения в пищевой промышленности и производство мармелада с полной заменой сахара на натуральный сахарозаменитель.

Мы поставили перед собой определенные задачи:

1. Изучение травы стевии, как природного сахарозаменителя;
2. Изучение литературы (справочники, словари, научные журналы и т.д.), посвященной стевии;
3. Выявление преимуществ стевиозида над рафинированным сахаром;
4. Разработка рецептуры для мармелада со стевиозидом;
5. Производство мармелада со стевиозидом, изучение органолептических показателей полученного продукта;
6. Дегустация мармелада со стевиозидом;
7. Презентация проекта на НПК.

Значимость нашего проекта заключается в том, что:

- во-первых, проблема ожирения в современном мире имеет очень большой вес и останавливать борьбу с этой проблемой никак нельзя.

- во-вторых, диабетом заболевают все больше и больше людей и необходимо производить продукты питания, которые уменьшат количество пострадавших от этой болезни и облегчат жизнь больным.

- в-третьих, вред сахара давно доказан учеными и поэтому необходимо искать заменитель «белой смерти».

Мармелад можно приготовить как в домашних условиях, так и в производственных.

Обсудив с преподавателем литературу, которая могла бы нам помочь в реализации проекта, мы составили список:

1. Генделека Г. Ф., Генделека А. Н. Использование сахарозаменителей и подсластителей в диетотерапии сахарного диабета и ожирения // Международный эндокринологический журнал (Міжнародний ендокринологічний журнал (укр.)) — 2013. — № 2 (50).

2. Кородецкий А. Стевия – шаг в бессмертие. – Питер, 2005.

3. Корпачев В.В. Сахар и сахарозаменители. — К.: Книга плюс, 2004. — 320 с.

4. Малютенкова С.М. Гл. Сахар и сахарозаменители // Товароведение и экспертиза кондитерских товаров. — СПб: Питер, 2004.

5. Озерова В. Стевия. Медовая трава против диабета. — Весь, 2005.

6. Садовский А.С. Мифы о «сладкой траве» стевии. Химия и жизнь. № 4, 2005

7. Семёнова Н. Стевия — растение XXI века. — Диля, 2010.

8. Ситничук И. Ю. и др. Разработка эффективного способа выделения суммы дитерпеновых гликозидов из *Stevia rebaudiana* Bertoni // Химия растительного сырья. — 2002. — № 3.

9. Харчук Ю. Стевия – божественный росток. – Феникс, 2008г.

## 1. Немного истории

Стевия была впервые исследована в XVI веке работавшим в университете Валенсии врачом и ботаником Стевусом (лат. Petrus Jacobus Stevus, исп. Pedro Jaime Esteve), по фамилии которого получила латинское название[3][4].

В российских источниках встречаются утверждения, что своё название стевия получила в честь русского ботаника Х.Х. Стевена (1781—1863), в частности, основавшего Никитский ботанический сад[5].

В СССР стевия появилась благодаря академику Н.И. Вавилову, который привёз её в Россию из экспедиции по Латинской Америке в 1934 году. Образцы видов растения, привезённые им, хранятся во Всероссийском институте растениеводства[1].

На протяжении столетий индейцы племени гуарани на территории современных Бразилии и Парагвая применяли в пищу некоторые виды стевии, в особенности *Stevia rebaudiana*, которую они называли ka'ahé'ê («сладкая трава») в качестве подсластителя к мате и другим медицинским чаям.[11]

В 1931 году французские химики М. Бридель и Р. Лавьей выделили из стевии гликозиды, которые и придают стевии сладкий вкус<sup>[5]</sup>. Экстракты, получившие названия стевииозиды (англ. steviosides) и ребаудиозиды (англ. rebaudiosides), оказались слаще сахарозы в 250—300 раз.

В начале 1970 года японцы начали культивировать стевию как альтернативу искусственным sweeteners, таким как цикламат и сахарин, в которых подозревали наличие канцерогенов.

Сегодня стевия культивируется и широко используется в продуктах питания в восточной Азии, включая Китай (с 1984г.), Корею, Тайвань, Таиланд и Малайзию; её также можно найти в Сент-Китс и Невис, в Южной Америке (Бразилия, Парагвай и Уругвай), Израиле, на Украине и в южных районах России. Китай является крупнейшим экспортёром экстракта стевии — стевииозида. [9]

## 2. Место и условия произрастания.

Родина Стевии – Южная Америка. В основном произрастает в условиях умеренно влажного субтропического климата в Парагвае, Бразилии, Аргентине.

Стевия – это многолетнее растение семейства астровых. В природе достигает высоты – 60-80 см. Представляет собой очень сильно разветвленный кустик. Листья простые с парным расположением. Цветки белые, мелкие. Корневая система мочковатая, хорошо развитая.

Стевия – южное растение, поэтому, чем больше тепла и света оно получит, тем будет слаще. Оптимальные условия для роста Стевии – солнечное, защищенное от сквозняков место и температура окружающей среды 22-28 °С.

Культивируется и широко используется в продуктах питания в восточной Азии, включая Китай (с 1984г.), Корею, Тайвань, Таиланд и Малайзию; её также можно найти в Сент-Китс и Невис, в Южной Америке (Бразилия, Парагвай и Уругвай) и Израиле. [8]

### **3.Цена на стевию**

Так, стоимость этой травы, пакетированной как чай, будет около 180 рублей за 25 пакетиков. Приблизительно такую же цену надо заплатить и за 50 мл сиропа. Таблетки продаются дороже – в среднем 270 рублей за упаковку 200 шт. Почти та же стоимость и за 50 г порошка стевеозида – 300 рублей. На цену будет влиять и способ покупки. [3]

### **4.Описание травы стевии.**

Стевия это многолетнее травянистое растение, которое относится к отделу высших растений. Семья, к которой принадлежит стевия, достаточно многочисленна, насчитывает свыше 20 тысяч видов. Это относительно молодое растение, которое находится в филогенетическом расцвете, в которой продолжаются процессы видообразования.

Стевия прорастает в виде кустов. Высота кустов, в зависимости от климатических условий года и влажности почвы - составляет от 45,0 до 120 см.

Кусты стевии бывают прямостоячие или павшие. Хорошо опушены. Диаметр стебля при основе от 1,0 до 1,5 см. Растения первого года развития имеют один главный стебель с боковыми стеблями. На 2-3 год выращивание стеблей отрастает столько, сколько было заложено почек на корневище.

Своему столь сладкому вкусу стевия обязана уникальному компоненту Стевиозид.

Стевиозид—гликозид, не имеющий аналогов растительный сахарозаменитель. Да, стевия дороже таких популярных сахарозаменителей, как аспартам, сахарин, фруктоза, ксилит, но при этом стевия полезна для здоровья, в отличие от синтетических подсластителей. Имеет маркировку E960.

Помимо сладких компонентов, свежие листья стевии богаты витаминами: А, В1, В2, С, Р, РР, F, бета-каротин. Так же в химическом составе стевии присутствуют микро- и макроэлементы, такие как: Калий, Кальций, Фосфор, Магний, Кремний, Цинк, Медь, Селен, Хром. [8]

### **5. Борьба стевии с болезнями.**

Стевия лечит диабет, гликемию, заболевания крови, стенокардию, ишемию, атеросклероз, кариес, пародонтоз, заболевания ЖКТ, панкреатиты, детские аллергические диатезы, ожирение, заболевания почек, гипертонию; расстройства сна и памяти, аллергические заболевания, себорею, дерматиты, экземы, прыщи.



Стевия повышает иммунитет, обладает противоопухолевыми свойствами. Стевия и препараты на ее основе улучшают обмен веществ на уровне клеточного дыхания, нормализует работу ферментных систем, восстанавливает углеводный, липидный и белковый обмен, снижает уровень «плохого» холестерина в крови. [5]

Стевия и препараты на ее основе обеспечивают противовоспалительный, иммуномодулирующий, антистрессовый, противоанемический и гепатопротекторный эффекты. Стевия и препараты на ее основе восстанавливают микроциркуляцию крови, нейтрализуют и удаляют токсины (в том числе и радионуклиды), питают эндокринную систему, стабилизируют артериальное давление, стимулируют работу органов пищеварения, мочевыделительной системы.

Стевия — естественное средство, омолаживающее весь организм и продлевающее жизнь человека. Стевия и препараты на ее основе — прекрасная профилактика болезней сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта, алиментарного ожирения, застойных явлений в печени и желчном пузыре, кариеса, простудных заболеваний, инфекционных заболеваний. Стевия в десятках странах мира нашла широчайшее применение как естественный заменитель сахара. Таким образом, это растение вошло в одно из главных средств, используемых в различных лечебных и оздоровительных диетах. Стевия и препараты на ее основе активно используются в кулинарии как заменитель сахара. [6]

### **6.Стевия. Вред или польза?**

Каких-либо научных доказательств о вреде стевиозида нет. Научные эксперименты на добровольцах показали, что употребление листьев стевии или чистого стевиозида в сутки не более 1,5 грамма не приводит к какому-либо ухудшению здоровья. Единственное ограничение — это запрет на одновременное применение стевиозида и таблеток для снижения уровня сахара в крови. Каждый больной диабетом должен помнить, что нельзя одновременно употреблять стевиозид с глибенкламидом, хлорпропамидом и другими таблетками для снижения уровня сахара в крови.

Нельзя применять одновременно стевиозид с антигипертензивными препаратами каптоприлом, эналаприлом и другими. Есть единичные случаи появления тошноты или вздутия живота. Это может быть связано с личной непереносимостью стевиозида или протеканием какой-нибудь болезни желудочно-кишечного тракта. Некоторые люди могут иметь аллергию на стевиозид, это связано с аллергическими реакциями на сложноцветные растения. Необходимо взять во внимание, что стевия - это лекарственное растение, а применением лекарственных растений без назначения врача можно вместо пользы нанести вред. Для больных страдающих гипертонией надо иметь всегда под рукой прибор для измерения давления и уметь им пользоваться. [7]

## 7. Экспериментальная часть

На базе нашей школы мы приготовили мармелад и заменили весь сахар в рецептуре на стевииозид. Провели оценку органолептических показателей образцов и так же определили пищевую ценность полученного мармелада.

Был приготовлен образец с сахаром для контроля, а также образец с сахарозаменителем. Для приготовления контрольного варианта мармелада с сахаром-песком, использовали унифицированную рецептуру (Приложение 1), на основании которой рассчитали производственную рецептуру (Приложение 2, Таблица 2.1).

В экспериментальном образце сахар-песок полностью заменили на стевииозид. Произвели замену, при приготовлении сахарного сиропа на концентрированный клубничный морс. Благодаря использованию сока, избавились от горьковатого вкуса стевии. В экспериментальной рецептуре лимонную кислоту заменили на сироп красной смородины, тем самым добились увеличения содержания витамина С и придали экспериментальному образцу бордовый оттенок (Приложение 2, Таблица 2.2).

Контрольный и экспериментальный образцы были исследованы по таким органолептическим показателям как: форма, консистенция, внешний вид поверхности, цвет, запах, вкус, показатели соответствовали ГОСТ 6442-2014. Мармелад. Общие технические условия (Приложение 3, Таблица 3.1).

Также мы провели дегустацию экспериментального образца мармелада среди учителей и учеников нашей школы. В дегустации приняло участие 20 человек. Дегустаторы производили оценку таких показателей, как внешний вид, цвет, запах, консистенция, вкус по 5-бальной шкале (Приложение 3, Таблица 3.2).

Экспериментальные образцы мармелада со стевииозидом и необходимые для приготовления ингредиенты представлены в Приложение 4, Рисунки 4.1 и 4.2.

Исходя из табличных данных следует: вкус как в контроле так и со стевииозидом сладкий, при этом за счет добавления смородинового сиропа в варианте со стевииозидом появился соответствующий привкус, что не ухудшает вкус изделия. Запах характерный для мармеладных изделий в контроле, а в варианте со стевииозидом присутствует запах смородины. Цвет у контрольного образца розовый, в экспериментальном – насыщенный бордовый, так как для изменения окраски добавили сироп красной смородины.

Консистенция студнеобразная в контрольном варианте, в экспериментальном – слегка затяжистая, так как в нём отсутствует сахар. Форма и в контрольном и экспериментальном образцах четко соответствует контурам форм, без каких-либо деформаций. Поверхность в соответствии со стандартом как в контроле так и в экспериментальном образце глянцевая, блестящая, без трещин.

Вывод: из полученного анализа органолептических свойств следует, что вкус, цвет, консистенция соответствует нормативным показателям по ГОСТ.

Мы рассчитали пищевую ценность мармелада со стевиозидом. (Приложение 5). Итого: пищевая ценность на 100 грамм мармелада со стевиозидом: белки 1,13 г., жиры 0,4 г., углеводы 22,08 г.

## **Заключение**

К сожалению, в наше время больных диабетом и людей, страдающих ожирением, становится все больше. И интерес к данным проблемам с каждым днем усиливается, потому что каждый из нас хочет быть здоровым и хорошо выглядеть.

Наша работа была посвящена натуральному сахарозаменителю – стевии, как продукту для производства кондитерских изделий.

Проведя данный эксперимент, мы произвели мармелад со стевииозидом, провели оценку органолептических свойств и рассчитали калорийность продукта. Мармелад соответствовал ГОСТ 6442-2014. Мармелад. Общие технические условия. Также была проведена дегустация продукта, почти по всем показателям, образец получил высший балл.

Из этого всего можем сделать вывод, что стевииозид возможно применять для приготовления мармелада и других кондитерских изделий, что существенно изменит количество употребляемого сахара.

Надеемся, что в дальнейшем стевия будет более широко использоваться в пищевом производстве и заменит синтетические сахарозаменители. Благодаря своему богатому набору витаминов и полезных свойств, стевия может стать большим конкурентом и для сахара.

### Список используемой литературы

1. Генделека Г. Ф., Генделека А.Н. Использование сахарозаменителей и подсластителей в диетотерапии сахарного диабета и ожирения // Международный эндокринологический журнал (Міжнародний ендокринологічний журнал (укр.)) — 2013.— № 2 (50).
2. Кородецкий А. Стевия – шаг в бессмертие. – Питер, 2005.
3. Корпачев В.В. Сахар и сахарозаменители. — К.: Книга плюс, 2004. — 320 с.
4. Малютенкова С.М. Гл. Сахар и сахарозаменители // Товароведение и экспертиза кондитерских товаров. — СПб: Питер, 2004.
5. Озерова В. Стевия. Медовая трава против диабета. — Весь, 2005.
6. Садовский А.С. Мифы о «сладкой траве» стевии. Химия и жизнь. № 4, 2005
7. Семёнова Н. Стевия — растение XXI века. — Диля, 2010.
8. Ситничук И. Ю. и др. Разработка эффективного способа выделения суммы дитерпеновых гликозидов из *Stevia rebaudiana* Bertoni // Химия растительного сырья. — 2002. — № 3.
9. Харчук Ю. Стевия – божественный росток. – Феникс, 2008г.
10. ГОСТ 6442-2014. Мармелад. Общие технические условия
11. <https://ru.wikipedia.org>

Приложение 1

Унифицированная рецептура на 1000 кг мармелада

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья в натуре, кг	Расход сырья в сухих веществах, кг
<i>Мармелад желевый резной и формовой</i>			
Сахар-песок в желе	99,85	580,3	579,4
Сахар-песок на обсыпку, ГОСТ 21	99,85	86,5	86,5
Патока	78,0	181,9	141,9
Агар из фурацелларии	85,0	18,7	15,9
Кислота молочная	40,0	21,0	8,4
Лактат натрия	40,00	10,5	4,2
Эссенции разные	-	0,4	-
Красители разные	-	0,5	-
Итого	-	1095,10	741,03
Выход	76,39	937,14	715,88

## Приложение 2

Таблица 2.1 Рецепт для контрольного варианта

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья в натуре, г	Расход сырья в сухих веществах, г
<i>Мармелад жележный резной и формовой</i>			
Сахар-песок в желе	99,85	200	199,7
Сахар-песок на обсыпку, ГОСТ 21	99,85	2	1,997
Патока	78,0	78	60,84
Агар	85,0	6	5,1
Кислота лимонная	40,0	1	0,4
Итого	-	528	268,04
Выход	82	383	314

Таблица 2.2 Рецепт для образца со стевииозидом

Наименование сырья	Расход сырья в натуре, г	Расход сырья в сухих веществах, г
<i>Мармелад со стевииозидом</i>		
Стевиозид	1	0,5
Концентрированный морс	685	700
Агар	4	3,55
Итого	700	704
Выход	700	704

Таблица 3.1 Органолептические показатели контрольного образца и образца со стевиозидом

Наименование показателя	Характеристика	
	Контроль	Вариант со стевиозидом
Вкус, запах, цвет	Вкус сладкий соответствует вкусу изделия; Запах характерный для данного изделия; цвет – розовый;	Вкус сладкий со смородиновым привкусом; запах – присутствует запах смородины; цвет насыщенный бордовый
Консистенция	Студнеобразная	Студнеобразная. Слегка затяжистая.
Форма	Правильная с четким контуром, без деформации.	Правильная с четким контуром, без деформации.
Поверхность	Глянцевая, блестящая, без трещин.	Глянцевая, блестящая, без трещин

Таблица 3.2 Результаты дегустации образца со стевиозидом

Наименование продукта	Внешний вид	Цвет	Запах	Консистенция	Вкус	Общая оценка
Мармелад со стевиозидом	5	5	4,9	4,3	4,5	4,74





Рисунок 4.1 Образцы мармелада со стевиозидом и сахаром-песком



Рисунок 4.2 Ингредиенты для приготовления образца мармелада со стевиозидом

Расчет пищевой ценности мармелада со стевиозидом

№	Наименование продукта	Вес нетто, г	Содержание пищевых веществ на 100 г. продукта			Содержание пищевых в-в в готовом продукте, г		
			Белки	Жиры	Углеводы	Белки	Жиры	Углеводы
1	Клубничный морс	150	0,7	0,3	10	1	0,4	15
2	Стевиозид	1	0	0	68	0	0	0,68
3	Сироп из красной смородины	12	0,65	0	70	0,01	0	4,8
4	Агар	3	4	0	76	0,12	0	2,28
5	Вода	100	0	0	0	0	0	0