

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ОДИНЦОВСКАЯ ГИМНАЗИЯ №13
(143000, Московская область г. Одинцово, ул. Молодёжная д.3А)
тел. Тел.: 8(495)593-23-24

ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ВЫПУСКНАЯ РАБОТА

исследование

«Сравнительный анализ соков на Российском рынке»

Направление: химия

Выполнил:

Сухоруков Николай, 9 г класс

Научный руководитель:

Климова Александра
Александровна,
учитель химии

Одинцово
2022

СОДЕРЖАНИЕ

I. Введение.	3
II. Основная часть:	
2.1. Обзор литературы. Виды сокосодержащих напитков.	6
2.2. Материалы и методы (практическая часть).	8
2.2.1. Методика определения искусственного красителя в соках.	8
2.2.2. Определение органолептических показателей сока.	9
2.2.3. Результаты и их анализ.	11
2.2.3.1. Анкетирование.	11
2.2.3.2. Контрольная закупка.	11
2.2.3.3. Определение органолептических показателей сока.	11
2.2.3.4. Определения наличия искусственных красителей в соках.	12
III. Заключение	14
IV. Список литературных источников (библиография)	16
ПРИЛОЖЕНИЯ	17

I. Введение.

Чтобы придать продуктам насыщенный цвет применяют синтетические красители. На сегодняшний день их использование более частое, чем использование натуральных и область их применения более широка. На рынке насчитываются тысячи разновидностей синтетических красителей, что позволяет добиться требуемого цвета без усилий.

Натуральные красители, применяемые в пищевой промышленности, легко получить, они безвредны, доступны и дешевы. Несмотря на это, их применение не всегда оправдано. У натуральных красителей очень маленький срок годности из-за чувствительности к термическим и другим обработкам. Там, где нельзя воспользоваться натуральными красителями применяют *синтетические красители*.

Синтетические красители представляют собой соединения, которые используются для окраски разнообразных изделий, материалов, а также пищевых продуктов. В отличие от натуральных, синтетические красители - это вещества, которые не встречаются в природе, а синтезируются человеком.

Благодаря искусственному происхождению, синтетические красители обладают рядом уникальных свойств:

- Низкая чувствительность к условиям обработки;
- Яркие, насыщенные, и разнообразные цвета;
- Длительный срок хранения (до нескольких лет).

Сок – вкусный и ценный питательный продукт. В соках содержатся витамины, минеральные вещества, легкоусвояемые углеводы, глюкоза, фруктоза, полисахариды, фруктовые кислоты (яблочная, лимонная и т.д.); минеральные вещества, витамины, аминокислоты и многое другое.

Соки используют для профилактики и лечения некоторых заболеваний.

Апельсиновый сок убивает бактерии, повышает иммунитет, защищает от

некоторых форм раковых заболеваний, снимает усталость, укрепляет кровеносные сосуды, его советуют пить при авитаминозе, гипертонии и заболеваниях печени.

Яблочный полезен при гипертонии, заболеваниях дыхательной системы, хорошо укрепляет сердечно-сосудистую систему.

Польза виноградного сока важна при заболеваниях печени, а также его употребляют при гипогликемии, сок способствует кровообразованию. Он помогает при артрите, анемии, высокой температуре, избавляет от сгустков в крови, хорошо влияет на сердечную мышцу, обладает слабительным и мочегонным действием.

И именно соки, как более распространенные напитки фальсифицируют, чаще всего их разбавляют водой, подмешивают в них синтетические красители, которые вредны для здоровья.

Так как же купить сок, который будет полезным и не принесет вреда организму? Цена товара не всегда говорит за его качество...

Актуальность проблемы безопасности продуктов питания с каждым годом возрастает, поскольку именно обеспечение безопасности продуктов питания является одним из основных факторов, определяющих здоровье людей и сохранение генофонда.

Под безопасностью продуктов питания следует понимать отсутствие опасности для здоровья человека при их употреблении, как с точки зрения острого негативного воздействия (пищевые отравления и пищевые инфекции), так и с точки зрения опасности отдаленных последствий (канцерогенное, мутагенное и тератогенное действие). Иными словами, безопасными можно считать продукты питания, не оказывающие вредного, неблагоприятного воздействия на здоровье настоящего и будущих поколений.

Цели и задачи

Цель работы - это оценка качества потребляемых соков.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

- Изучить материал по данной тематике
- Найти методику для выполнения анализа
- Провести анкетирование для того, чтобы выяснить какие соки являются наиболее употребляемыми

- Произвести контрольную закупку
- Определить наличие искусственных красителей в соках
- Определить органолептические показатели соков
- Произвести сравнение исследуемых соков по диагностируемым показателям

II. Основная часть.

2.1. Обзор литературы. Виды сокосодержащих напитков (теоретическая часть работы).

Различают следующие основные группы сокосодержащих напитков:

1. **Фруктовый или овощной сок** – сок, полученный из доброкачественных спелых, свежих фруктов и овощей, предназначенный для непосредственного употребления в пищу или для промышленной переработки. Соки бывают прямого отжима и восстановленные

Сок прямого отжима – это жидкий продукт, который получают путем механического воздействия непосредственно из свежих спелых (или охлажденных) фруктов или овощей. Соки прямого отжима предназначены для употребления, а также для дальнейшей промышленной переработки.

Соки прямого отжима, поставляемые в охлажденном виде, имеют ограниченный срок хранения, который обычно не превышает 1 месяца.

Восстановленный сок – фруктовый или овощной сок, полученный путем восстановления концентрированного фруктового или овощного сока питьевой водой с восстановлением аромата путем добавления концентрированных натуральных летучих веществ, с добавлением одноименного сока прямого отжима или пюре

Среди соков принято различать – **осветленные соки (без мякоти)** и **соки с мякотью**, в которых содержится большое количество растительных волокон.

Соки с мякотью – самые ценные: в них больше всего целлюлозы, которая улучшает деятельность желудочно-кишечного тракта и улучшает отделение желчи. Кроме того, в соках с мякотью содержится пектин, который связывает ионы тяжелых металлов, радионуклеотиды и выводит их из организма.

2. **Фруктовый нектар**. Из некоторых плодов и ягод практически невозможно получить 100% сок. После их отжима получается пюре или сок с чрезмерно терпким, сладким или кислым вкусом. Полученные из плодов сок или пюре разводят водой,

добавляют соль, сахар. Нектар состоит из определенной доли натурального сока (по международным стандартам она составляет 25–50%), воды и сахара.

3. **Морс** – жидкий продукт, полученный из свежих или замороженных ягод с последующим смешиванием его с продуктом экстракции горячей питьевой водой с добавлением или без добавления вкусовых веществ, с массовой долей ягодного сока или пюре не менее 15 %

4. **Диффузионный сок** – жидкий продукт, полученный путем извлечения питьевой водой экстрактивных веществ из предварительно измельченных свежих фруктов или сухих фруктов одного вида, сок которых не может быть получен механическим способом

5. **Концентрированные соки (концентраты)** получают путем переработки сока прямого отжима. Для этого сок прямого отжима концентрируется выпариванием воды. Технология выпаривания выглядит следующим образом: натуральный сок нагревается на специальных противнях, но не доводится до температуры кипения, так как кипение просто уничтожит все полезные вещества. Получается вещество, очень похожее на тягучее варенье. Затем концентрат отправляют к производителю сока. Концентрированные ароматизаторы фруктовые вещества применяются для восстановления аромата в соках, изготовленных из концентрированных соков, а также при изготовлении нектаров и сокосодержащих напитков.

6. **Восстановленные соки** - это соки, получаемые методом восстановления из концентрата и предназначенные для непосредственного употребления.

Технология восстановления сока из концентрата:

Концентрат сока нагревается в течение 30–40 секунд до 100–110°C, выдерживается 3–4 секунды, а потом за 30 секунды охлаждают до комнатной температуры. После в концентрат вливают ровно столько чистой воды, сколько раньше выпарили.

2.2. Материалы и методы (практическая часть).

Для выполнения данной работы мной была найдена и использована методика из Программы курса "Практическая химия" Акименко Галины Викторовны. Программа рецензирована в ККИДППО (Краснодар) и КУБ ГУ. Рецензисты: Методист кафедры химия КУБ ГУ Пушкарева К.С. и методист естественно - научной кафедры Федосова Л.Ф. Программа является авторской. Опубликована на сайте «Педсовет». Апробирована в течение 3-х лет в школах Приморско - Ахтарского района Краснодарского края. Разрешена к использованию коллегам. Методики исследовательских работ взяты из разных источников, в основном из журнала "Химия в школе".

2.2.1. Методика определения искусственного красителя в соках

Искусственный краситель в соке можно обнаружить методом, основанным на изменении pH среды путем добавления любого щелочного раствора (аммиака, соды и даже мыльного раствора) в объеме, превышающем объем напитка. При изменении pH среды натуральные красители красного цвета меняют окраску на грязно-синий. Соки желтого, оранжевого и зеленого цветов после добавления щелочного раствора необходимо прокипятить. Натуральные красящие вещества (каротин, каротиноиды, хлорофилл) разрушаются, и цвет напитка изменяется: желтый и оранжевый обесцвечиваются; зеленый становится буро- или темно-зеленым. Если в сок добавлены синтетические красители, то окраска синтетических красителей в щелочной среде не изменяется

Оборудование и реактивы: исследуемые напитки, раствор аммиака пипетки на 10 мл., пробирки, штатив для пробирок, держатель для пробирок, спиртовка.

Ход работы: В пробирку налить 2 мл. сока, добавить 4 мл раствора аммиака. Отметить изменение окраски раствора. Соки желтого, оранжевого и зеленого цветов после добавления аммиака прокипятить, а затем отметить изменение окраски раствора. Результаты записать в таблицу.

2.2.2. Определение органолептических показателей сока.

Из органолептических показателей оценивают прозрачность, внешний вид, вкус, аромат и цвет. Органолептические показатели сока определяют визуально в чистом цилиндрическом бокале вместимостью 250 см³, диаметром 70мм в проходящем свете. Вкус, аромат и цвет соков должны соответствовать натуральным плодам, из которых они изготовлены. Оценка соков производится по шкале.

Оборудование и реактивы: исследуемые напитки, цилиндрические стаканы на 250 см³.

Ход работы: Попробуйте сок на вкус, отметьте аромат сока. Налейте сок в чистый цилиндр, Пользуясь шкалой оценки качества соков, оцените органолептические показатели исследуемого сока по баллам. Занесите данные в таблицу.

Шкала оценки качества соков.

Цвет и внешний вид (консистенция):

5 - цвет насыщенный, свойственный цвету плодов, из которых изготовлен продукт; внешний вид - прозрачный (для осветленных продуктов) или естественно мутный (для неосветленных продуктов и соков с мякотью);

4 - цвет нормальный, естественных оттенков; внешний вид - прозрачный (для осветленных соков) или естественно мутный (для неосветленных продуктов или соков с мякотью);

3 - цвет нормальный; внешний вид - слегка мутный (для осветленных продуктов); или цвет более бледный или темный (например, за счет окислительных процессов);

2 - цвет нормальный; внешний вид - мутный (для осветленных продуктов), наблюдается отслоение осадка;

1 - выраженные дефекты цвета (слишком интенсивный или бледный, неестественных оттенков).

Запах:

5 - замечательный букет, свойственный данному виду фруктов;

4 - ароматный, с выраженным фруктовым запахом;

3 - со слабо выраженным фруктовым запахом;

2 - с измененным фруктовым запахом;

1 - запах посторонний или отсутствует.

Вкус:

10 - безупречный, ярко выраженный вкус, свойственный данному виду фруктов;

9 - выраженный фруктовый вкус, гармоничный по содержанию кислот и сахаров;

8 - фруктовый вкус, без привкусов, гармоничный по содержанию кислот и сахаров;

7 - слабый фруктовый вкус, без привкусов, гармоничный по содержанию кислот и сахаров;

6 - слабый фруктовый вкус, без привкуса, не гармоничный по содержанию кислот и сахаров;

5 - присутствует слегка «застарелый» фруктовый вкус (например, в результате окислительных изменений), гармоничный по содержанию кислот и сахаров;

4 - присутствует фруктовый вкус, не характерный для данного вида фруктов, гармоничный по содержанию кислот и сахаров;

3 - присутствует слабый посторонний привкус, не совсем гармоничный по содержанию кислот и сахаров;

2 - отчетливо присутствует посторонний привкус;

1 - фруктовый вкус отсутствует полностью.

2.2.3. Результаты и их анализ.

2.2.3.1. Анкетирование.

Для того чтобы начать исследование, мне необходимо было выбрать марки и вкусы соков, которые подвергнутся испытанию. Я провел анкетирование среди учащихся нашей школы и узнал, какие соки они предпочитают. Результаты я занес в таблицу (Приложения 1, 2), а для наглядности построил диаграммы (Приложения 1,2).

В анкетировании участие принимало 47 человек. В результате выяснилось, что 42,7% опрошенных предпочитают сок с названием «Добрый», 19,4% - «Сады Придонья», 16,7% - «Rich», 12,6% - «Любимый», 6% - соки других торговых марок.

Из 47 опрошенных яблочный сок предпочитают 30,1%, вишневый – 22,2%, мультифрукт – 18,3%, апельсиновый 16,5%.

2.2.3.2 Контрольная закупка.

Следующим этапом работы стало приобретение соков пяти торговых марок, набравших наибольшее число голосов: «Добрый», «Любимый», «Сады Придонья», «Rich», с четырьмя wybranными вкусами (яблоко, апельсин, мультифрукт, вишня). К сожалению, в соках не всех торговых марок мне удалось найти все четыре выбранных вкуса.

2.2.3.3. Определение органолептических показателей сока.

Вместе с группой знакомых, состоящей из трех человек, для получения более объективных результатов, я провел исследования по выбранной методике и получил следующие результаты (занесены в таблицу, Приложение 3)

Соки торговой марки «Любимый» занимают первое место. Все они имели натуральные красители, однако по органолептическим показателям уступают сокам торговой марки «Добрый».

На втором месте по всем критериям оказались соки «Добрый».

На третьем месте соки торговой марки «Rich».

Сок марки «Сады Придонья» занял четвертую позицию.

По вкусовым критериям, аромату и внешнему виду более всего нам понравились:

- ❖ апельсиновый «Rich»;
- ❖ вишневый «Добрый»;
- ❖ мультифрукт «Добрый»;
- ❖ вишневый «Rich»;
- ❖ мультифрукт «Сады Придонья»;

менее всего нам понравились:

- ❖ вишневый «Rich»
- ❖ яблочный «Любимый»
- ❖ вишневый «Любимый»
- ❖ яблочный «Сады Придонья».

2.2.3.4. Определения наличия искусственных красителей в соках.

Я провел опыты по методике.

Мультифруктовые соки торговых марок «Добрый», «Любимый», «Сады Придонья» незначительно посветлели. Однако, изменение пусть и слабое, но присутствует, одинаковое для всех марок.

Соки марок «Добрый», и «Сады Придонья» с яблочным вкусом не изменили свою окраску, сок «Любимый» незначительно посветлел.

Апельсиновый «Любимый», «Добрый» осветлился незначительно, стали прозрачные. Сок «Rich» потемнел.

Результаты занесены в таблицу (приложение 4).

Вишневый сок торговой марки «Любимый» приобрел синеватый оттенок, а соки торговых марок «Rich» и «Добрый» обрели темные сине-зеленые оттенки.

Среди испытуемых образцов изменили окраску соки торговых марок:

«Добрый» три из четырех образцов.

«Любимый»	все четыре испытуемых образца.
«Rich»	один из двух испытуемых образцов
«Сады Придонья»	один из двух образцов.

Стоит отметить, что среди испытуемых образцов, натуральные красители используются во всех соках марки «Любимый».

В соках остальных торговых марок отмечено присутствие синтетических красителей (результаты занесены в таблицу, приложение 5)

III. Заключение

В ходе работы мной были найдены и апробированы методики: **определение искусственных красителей в соках и определение органолептических показателей соков.**

Проведено анкетирование с целью выяснения наиболее потребляемых марок соков. Произведена их закупка. Проведен анализ соков по выбранным методикам.

Для того, чтобы определение органолептических показателей было объективным, со мной работали трое знакомых. Все обучающиеся, участвующие в эксперименте индивидуально определяли показатели, а далее вычислялось среднее арифметическое, представленное в таблицах приложений.

В результате, я сделал следующие выводы: все вкусы соков торговой марки «Добрый» имеют высокие органолептические показатели и заслуживали бы первого места. Но немногим уступают сокам торговой марки «Любимый», изменившим окраску во всех четырех случаях. Эти соки и нектары по вкусу, аромату, внешнему виду абсолютно идентичны свежавыжатым натуральным.

Соки «Rich» не всегда изменяли свой цвет в щелочной среде, можно предположить, что красители в этих соках синтетические.

Соки торговой марки «Сады Придонья» в 50% случаев не изменили окраску.

Соки «Добрый» изменили свою окраску в трех из четырех случаях. Красители почти во всех этих соках натуральные.

Основываясь на все полученные результаты, я могу с уверенностью сказать, что соки «Любимый» стоит пить – они вкусные, ароматные и больше большинства из испытуемых похожи на натуральные свежавыжатые. Красители во всех четырех представленных вкусах являются натуральными. Таким образом на I место среди испытуемых выходит сок «Любимый».

На втором месте соки марки «Добрый», проигрывающие предыдущей торговой марке по натуральности красителей, но выигрывающие по органолептическим

показателям.

И на третье место выходит сок марки «Rich», проигрывающий другим сокам по органолептическим показателям, однако являющийся натуральным почти во всех представленных вкусах.

А вот, сравнив, сок «Сады Придонья» с предыдущими, я постараюсь отказаться от их употребления. Соки именно этой марки вызвали у меня подозрение – не очень вкусные и имеющие большое количество искусственных красителей.

Полученные результаты я хочу довести до сведения учащихся, учителей школы, работников столовой. Не забуду отметить то, что все же в данной работе имеет место и мое субъективное мнение, основанное на вкусовом, обонятельном и визуальном восприятии.

А данную работу хотелось бы закончить высказыванием великого немецкого философа Фридриха Ницше «Все познается в сравнении».

IV. Список литературных источников (библиография)

1. <http://www.abc-your-health.com/joice.html>
2. [http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BA_\(%D0%BD%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BA\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BA_(%D0%BD%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BA))
3. <http://vinum.narod.ru/wine7.htm>
4. ГОСТ Р 51074-2003 Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования. – URL:// <http://docs.cntd.ru/document/1200035978>
5. Компетенция 10+ «Лабораторный химический анализ» «Анализ соковой продукции, анализ шоколада, приготовление растворов» – URL://https://www.polymedia.ru/upload/iblock/f4b/Конкурсное%20задание%20JuniorSkills_Лабораторный%20химический%20анализ%2010+.pdf
6. «Маркировка соков из фруктов и овощей» ТР ТС 023/2011 "Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей. – URL://<https://trts24.ru/article/tr-ts-0232011-tehnicheskij-reglament-na-sokovuu-produkciu-iz-frukto-i-ovoshej>
7. Обойдихина, А. А. Сравнительный анализ качества и безопасности популярной соковой продукции различных производителей / А. А. Обой-дихина, С. Н. Белик, О. А. Свинтуховский, З. Е. Аветисян. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 18.1 (122.1). — С. 62-65. — URL: <https://moluch.ru/archive/122/33742/>
8. Оценка качества сока. Лаборатория Веста. – URL://testlab.ru/
9. Сок, нектар и сокосодержащий напиток». URL://-https://galya.ru/cat_page.php?id=101578/ (дата обращения: 15.06.2021)
10. Соковая продукция .- URL://<https://oprodukta.ru/prudukt/> / (дата обращения: 15.06.2021.
11. Федеральный закон РФ от 27 октября 2008 г № 178-ФЗ «Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей».URL://-http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_81065/
12. Г.В. Акименко. Элективный курс «Практическая химия»

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. «Наиболее употребляемые вкусы соков»

<i>Вкус</i>	<i>Число опрашиваемых</i>	<i>Процент</i>
Апельсин	47	16,5%
Мультифрукт	47	18,3%
Вишня	47	22,2%
Яблоко	47	30,1%
Другие (2)	47	12,9%
ИТОГО	47	100%



Приложение 2. «Наиболее употребляемые марки соков»

<i>Торговая марка</i>	<i>Число опрашиваемых</i>	<i>Процент</i>
«Добрый»	47	42,7%
«Любимый»	47	12,6%
«Сады придонья»	47	19,4%
«Rich»	47	16,7%
Остальные (2 марки)	47	8,6%
ИТОГО	47	100%



Приложение 3. «Органолептические показатели соков»

Апельсин

Торговая марка	Цвет, внешний вид	Вкус	Запах, аромат	Итог
«Добрый»	13	23	9	45
«Любимый»	10	26	10	46
«Rich»	15	28	14	57

Мультифрукт

Торговая марка	Цвет, внешний вид	Вкус	Запах, аромат	Итог
«Добрый»	13	28	12	53
«Любимый»	8	22	10	40
«Сады Придонья»	13	26	12	51

Вишня

Торговая марка	Цвет, внешний вид	Вкус	Запах, аромат	Итог
«Любимый»	8	25	12	45
«Rich»	4	4	5	18
«Добрый»	15	27	13	55

Яблоко

Торговая марка	Цвет, внешний вид	Вкус	Запах, аромат	Итог
«Добрый»	10	27	14	51
«Любимый»	4	19	9	32
«Сады Придонья»	12	22	11	45

ИТОГ

Торговая марка	Средний балл	Место
«Добрый»	51	II
«Любимый»	40,75	I
«Rich»	37,5	III
«Сады придонья»	48	IV

Приложение 4. «Изменение окраски в щелочной среде»

Сок	Первоначальный цвет	Изменение цвета
Мультифруктовый		
«Добрый»	мутно-оранжевый	осветлился
«Любимый»	мутно-оранжевый (темный)	осветлился
«Сады Придонья»	мутно-оранжевый	осветлился
Яблочный		
«Добрый»	темно-желтый	Не изменил окраску
«Любимый»	светло-желтый	осветлился
«Сады Придонья»	темно-желтый	Не изменил окраску
Апельсиновый		
«Добрый»	светло-оранжевый (мутный)	осветлился
«Любимый»	светло-оранжевый (мутный)	осветлился
«Rich»	светло-оранжевый (мутный)	потемнел
Вишнёвый		
«Любимый»	прозрачный оранжеватый	синеватый оттенок
«Rich»	мутно-вишневый	сине-зеленый(темный)
«Добрый»	темно-красный	сине-зеленый(темный)

Приложение 5 «ИТОГИ»

Марка	Кол-во испытываемых вкусов	Осветлился	Не осветлился	Вывод
«Добрый»	4	3	1	Натуральные красители
«Любимый»	4	4	0	Натуральные красители
«Rich»	2	1	1	Синтетически е красители
«Сады Придонья»	2	1	1	Синтетически е красители