

Научно-исследовательская работа

Биология

**«КАКИЕ ЯБЛОКИ ПОЛЕЗНЕЕ: ЗЕЛЁНЫЕ, ЖЁЛТЫЕ ИЛИ
КРАСНЫЕ?»**

Выполнил:

Нелюбин Владимир Алексеевич

учащийся, 4А класса

МБОУ «СОШ № 91», Россия, Кемеровская обл., г. Новокузнецк

Руководители:

Коляко Светлана Ивановна,

учитель начальных классов,

МБОУ «СОШ № 91», Россия, Кемеровская обл., г. Новокузнецк

Гундарева Анна Викторовна,

педагог д/о МБУ ДО СЮН, Россия, Кемеровская обл., г. Новокузнецк

Введение

Яблоко – один из самых распространенных и доступных продуктов не только в России, но и во всем мире. Хотя яблоки не лидеры по количеству витаминов, в них содержится самая удачная комбинация питательных веществ. Тем не менее, яблоки являются чуть ли не самыми полезными фруктами за счет сбалансированного сочетания витаминов, минералов, фруктовых кислот и клетчатки.

Бытует мнение, что зеленые яблоки являются наиболее полезными для человека. И я задался вопросом – влияет ли окраска яблок на содержание в них различных веществ?

В своей работе я попытаюсь выяснить все ли яблоки одинаково полезны, и есть ли смысл выбирать их в магазине еще и по цвету, не ограничиваясь вкусовыми пристрастиями?

Цель работы: определение спелости, содержания нитратов, а также сравнение содержания железа, витамина С, глюкозы в сортах зеленых, желтых и красных яблок с целью определения наиболее полезных из них.

Гипотеза: Наиболее полезны зеленые яблоки.

Задачи:

1. Изучить интернет-источники и узнать общие факты о яблоках и об их химическом составе
2. Провести исследование зеленых, желтых, красных яблок разных сортов на кислотность и на содержание в них железа, витамина С, глюкозы, крахмала.
3. Измерить уровень нитратов при помощи нитрат-тестера.
4. Провести сравнительный анализ и сделать выводы.

I. Теоретическая часть

1. Историческая справка

Яблоко – это плод дерева, принадлежащего к семейству розоцветных.

Версий происхождения яблока несколько, однако наиболее популярная среди ученых теория утверждает, что оно родом из Казахстана, из дикого

яблоневого леса недалеко от современной Алматы. Кстати, название города переводится как «яблоневый». Считается, что город возник на месте поселения Гурбан-Алиматай («урочище, где растут три яблони»). Яблоки постепенно «спускались с гор», и люди начали их культивировать. Со временем плоды стали важным элементом экономики древнего мира (и продолжают оставаться до сих пор). Они путешествовали по Шелковому пути, попадали в разные страны, люди создавали все новые гибриды, и так появилось множество сортов. Предположительно во времена Александра Македонского яблоки попали в Европу. На Руси же первый яблоневый сад появился в Киево-Печерской лавре при Ярославе Мудром.

Внешний вид и вкус яблок стал меняться в первую очередь благодаря крупным животным. Этот процесс называется «эндозоохория». Звери употребляли дикие яблоки в пищу и распространяли семена. Плоды становились все крупнее и слаще за счет мякоти, а семена оставались мелкими, чтобы легко проходить через кишечник млекопитающих. Конечно, окончательный вкус и размер, такой, каким мы его знаем, яблоки приобрели уже в процессе искусственного отбора, но началось все без участия человека.

2. Польза и вред яблок

Яблоки – очень полезны, как и продукты из них. В них содержатся витамины, микро- и макроэлементы, необходимые для здоровья человека. Плоды благотворно влияют на мозг, сердечно-сосудистую систему, повышают уровень гемоглобина, улучшают пищеварение. Яблоки могут быть рекомендованы при диете, так как их калорийность не высока (если нет никаких противопоказаний). Кроме того, они обеспечивают прилив жизненных сил, помогают держать организм в форме при усталости и стрессе. Много полезных веществ содержится именно в кожуре, поэтому яблоки лучше есть неочищенными.

Яблоки, хоть и богаты ценными веществами, полезны не всем. Например, они противопоказаны людям с гастритом и язвой двенадцатиперстной кишки. Даже у здорового человека чрезмерное употребление яблок может вызвать

проблемы с ЖКТ. Кроме того, исследования показывают, у людей, которые употребляли большое количество яблок или выпивали регулярно большое количество яблочного сока, эмаль зубов оказалась в достаточной степени поврежденной. Употребление этого плода повышает риск нарушения состава зубной защиты больше чем в три раза.

В яблочных семечках велико содержание йода, однако употреблять вместе с мякотью яблок косточки не стоит, так как помимо йода в них содержится гликозид амигдалина, который под воздействием ферментов трансформируется в цианистый водород. Его чрезмерное поступление в организм (полстакана косточек) взрослого человека может привести к летальному исходу.

3. Состав яблок

Химический состав яблок весьма разнообразен и богат и зависит от сорта, от условий, в которых их выращивали и хранили, от степени зрелости и от многих других факторов. Приложение 1.

Какие же вещества делают яблоки полезными для человеческого организма?

Витамины. С, РР, А, Н, Е, витамины групп В и К. В своей работе я буду исследовать яблоки на содержание витамина С. Он обладает мощным противовоспалительным действием, положительно влияет на кожные покровы, способствует укреплению кровеносных сосудов. Способствует восстановлению поврежденных тканей.

Клетчатка. 2,4 г пищевых волокон на 100 г мякоти с кожурой – не самый впечатляющий показатель по содержанию клетчатки среди фруктов, однако и это количество способно помочь перевариванию пищи, похудению и выводу плохого холестерина.

Флавоноиды. Органические соединения, являющиеся мощными природными антиоксидантами, – незаменимые компоненты пищи человека.

Пектин. Этот полисахарид оптимизирует обмен веществ, действует как мягкое и безопасное слабительное; работая как энтеросорбент, выводит соли тяжелых металлов, снижает уровень "плохого" холестерина.

Микроэлементы. Железо, калий, фосфор, кальций, магний и натрий – этих элементов в плодах яблони больше всего, хотя присутствуют, разумеется, и другие (бор, медь, цинк, йод и т.д.). В своей работе я буду исследовать яблоки на содержание железа. Железо является незаменимым металлом, необходимым для жизнедеятельности организма. Оно входит в состав гемоглобина, играет важнейшую роль в процессах кроветворения.

Сахара (глюкоза, фруктоза, сахароза и др.) – легкоусвояемые углеводы, источник энергии. Я буду исследовать яблоки на содержание глюкозы. Глюкоза – участник многих процессов обмена веществ в организме. Если принимать глюкозу, то организм может в полной мере восстанавливать свою работоспособность. Приём глюкозы помогает печени вырабатывать антиоксиданты.

Органические кислоты. Из органических кислот в яблоках содержатся яблочная (68%), лимонная (12%), янтарная (3,8%), хлорогеновая (3,7%) кислоты. Органическими кислотами в основном богата плодовая мякоть, в кожуре их гораздо меньше. Общее содержание кислот еще не характеризует в полной мере кислого вкуса плодов. За счет содержания природных кислот и дубильных веществ плоды сдерживают процессы гниения и брожения в кишечнике.

4. Цвета яблок

Незрелые плоды абсолютно всех сортов яблонь имеют одинаковый зеленый окрас. Потом по мере поспевания они приобретают различные цвета в зависимости от сортовой принадлежности.

Зеленый цвет яблочной кожуры определяется наличием хлорофилла — пигмента зеленого оттенка, окрашивающего всю листву. У некоторых сортов при созревании хлорофилл расщепляется, его концентрация уменьшается и яблоки желтеют. Натуральный краситель каротин придает плодам желтый цвет, им обладают и другие овощи, и фрукты (например, морковь). Растительные пигменты антоцианы окрашивают яблочную шкурку в сочный красный, эти вещества отражают вредные лучи ультрафиолетового диапазона и действуют как

антиоксидант. Румянец на зеленых и желтых яблоках появляется в результате воздействия солнца.

Зелёные яблоки. Большинство специалистов по диетологии самыми полезными считаются именно зеленые яблоки. В первую очередь, это обусловлено тем, что плоды зеленого цвета легче принимаются любым организмом и гораздо реже остальных (желтых, красных, черных) вызывают специфические аллергические реакции. Научно доказано, что в зелёных яблоках больше аскорбиновой кислоты, и они имеют более низкий, по сравнению с красными и желтыми, гликемический индекс. Это означает, что после их употребления уровень глюкозы в крови повышается медленней.

Красные яблоки. В красных яблоках, чаще всего, меньше кислоты (а значит, они тяжелее для желудка) и больше сахаров (что делает их опасными для диабетиков и повышает риск появления кариеса у детей).

Желтые яблоки. В жёлтых яблоках меньше железа, но больше пектинов, которые придают организму сопротивляемость к солям тяжёлых металлов, радиоактивным и токсичным веществам. Этот вид полезен для печени и способствует выделению желчи.

II. Практическая часть

Для проведения исследования я взял по два сорта яблок зелёного, жёлтого и красного сортов.

Объекты исследования:

1. Ред делишес (Страна Турция, год урожая 2023, относится к красным сортам),
2. Медовое (Стана Китай, год урожая 2023, относится к желтым сортам),
3. Голден (Страна Россия, год урожая 2023, относится к желтым сортам),
4. Пинк (Страна Азербайджан, год урожая 2023, относится к красным сортам),
5. Гренни Смит (Страна Россия, год урожая 2023, относится к зеленым сортам),
6. Симиренко (Страна Россия, год урожая 2023, относится к зеленым сортам).

1. Методика исследования

1.1. Определение кислотности

Натереть яблоко на мелкой терке и отжать с помощью марли — получим яблочный сок. Проверим кислотность с помощью универсальной индикаторной бумаги, опустив её на несколько минут в сок.

1.2. Определение содержания железа

Очищенное яблоко после пребывания на воздухе в течение 10-15 минут темнеет появляется «ржавый» налет. Его интенсивность зависит от количества железа, присутствующего в яблоке. Так как происходит окисление «железа» кислородом воздуха.

Отрезав дольку исследуемого яблока, оставить его на открытом воздухе на 10-15 минут. Оценить степень потемнения.

1.3. Определение витамина С

I. Провести опыт с чистой аскорбиновой кислотой, для того чтобы, сравнить интенсивность окраски растворов. Наличие витамина С можно выявить с помощью раствора йода. Добавление аскорбиновой кислоты приведет к обязательному обесцвечиванию йода.

II. Получить аскорбиновую кислоту можно с помощью её экстракции из плодов растений:

III. Отвешивают 5 г растительного сырья, измельчают в фарфоровой ступке и добавляют 50 мл дистиллированной воды.

IV. Полученную смесь настаивают 10 минут, затем фильтруют или центрифугируют.

V. Проверить наличие аскорбиновой кислоты в продукте можно с помощью качественных реакций.

Реакция с раствором йода.

1. К 1 мл реактива раствора йода по каплям добавляют извлечение из сырья, содержащего аскорбиновую кислоту. Наблюдают обесцвечивание раствора.

2. Для того, чтобы можно было сравнительно определить количественное содержание аскорбиновой кислоты без титрования, мы решили, что будем

сравнивать количество добавленного сырья. Где сырья будет добавлено больше, там количество аскорбиновой кислоты меньше.

Также, чтобы уменьшить масштабы эксперимента, брался раствор – 100 капель 5% раствора йода в 0,5 л воды.

1.4. Определение содержания в яблоках глюкозы

Реакция Троммера. В выжатый сок яблок добавить пипеткой раствор медного купороса и раствор соды до образования осадка. Затем содержимое перемешать и оставить на водяной бане на 5-10 мин. По интенсивности изменения окраски раствора от фиолетового к красному можно судить о количестве присутствующей в соке яблока глюкозы, которая восстанавливает медь.

1.5. Исследование яблок на содержание крахмала

Неспелые яблоки содержат мало глюкозы, зато в них много крахмала. В созревшем яблоке раствором йода можно показать отсутствие крахмала. Созревание фруктов представляет собой химический процесс, при котором происходит превращение крахмала в глюкозу.

На срез яблока капнуть по две-три капли йода. По синему окрашиванию можно судить о содержании крахмала.

1.6. Определение нитратов при помощи нитрат-теста

В яблочный сок опустить тест-полоску, определяющую наличие нитратов и сравнить со шкалой-определителем. По изменению цвета полоски определить наличие и концентрацию нитратов.

2. Определение спелости, содержания нитратов, а также сравнение содержания железа, витамина С, глюкозы в сортах зеленых, желтых и красных яблок

2.1. Определение кислотности

Погрузил полоску индикаторной бумаги в яблочный сок и визуально сравнил её цвет со эталонной шкалой.

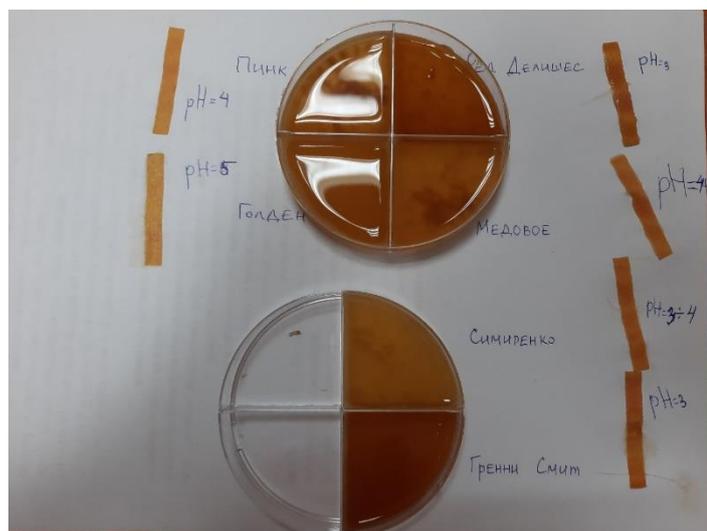


Фото 1. Результаты проверки яблок разных сортов на содержание кислот

Результаты эксперимента: уровень pH в яблоках красного сорта Ред делишес равен 3, в сорте Пинк – 4, в яблоках желтого сорта Медовое – 4, Голден – 5, в яблоках зеленого сорта Гренни смит – 3, Симиренко – 4. (Приложение 2. Таблица 1).

Вывод: Содержание органических кислот в яблоках сортов **Ред делишес** и **Гренни Смит** выше, чем в яблоке желтого сорта Голден. Содержание органических кислот в яблоках желтого сорта Медовое, красного сорта Пинк и зеленого сорта Симиренко невелико. Отсюда можно сделать вывод, что органические кислоты содержатся во всех сортах исследуемых яблок.

2.2. Определение содержания железа

Разрезал исследуемые образцы яблок. Через некоторое время наблюдал потемнение всех образцов.

Потемнели все сорта яблок. Значительно больше потемнели яблоки красного сорта Ред делишес и зеленого сорта Симиренко, наименьшее потемнение наблюдали у яблок желтого цвета сортов Медовое и Голден. (Приложение 2. Таблица 1).



Фото 2. Результаты проверки яблок разных сортов на наличие железа

Выводы: железо содержится во всех образцах. В образцах сортов **Ред делишес** и **Симиренко** железа содержится больше, чем во всех остальных образцах.

2.3. Определение витамина С

Сделал раствор воды с 1 витаминкой аскорбиновой кислоты. Полученный раствор по каплям добавлял в раствор йода (I_2) до обесцвечивания раствора. Чтобы уменьшить масштабы эксперимента, брался раствор – 100 капель 5% раствора йода в 0,5 л воды.

Далее выжатый сок яблок шести исследуемых образцов по каплям добавлял в раствор йода до обесцвечивания раствора.

В ходе анализа появились данные (Приложение 2. Таблица 1).

Выводы: Исходя из данных эксперимента, можно сделать вывод, что самое высокое содержание витамина С – в яблоках сортов **Ред делишес** и **Гренни Смит**. Наименьшее содержание витамина С – в яблоке сорта Медовое.

2.4. Определение содержание в яблоках глюкозы

В выжатый сок яблок добавил пипеткой раствор медного купороса и раствор соды до образования осадка. Затем содержимое перемешал и оставил на водяной бане на 10 мин. По интенсивности изменения окраски раствора от фиолетового к красному сделал вывод о количестве присутствующей в соке яблок глюкозы.



Фото 3. Результаты проверки яблок разных сортов на наличие глюкозы

Интенсивность окрашивания от наибольшего к наименьшему: яблоко желтого сорта Медовое, яблоко красного сорта Пинк, яблоко зеленого сорта Гренни Смит, яблоко красного сорта Ред делишес, яблоко желтого сорта Голден, яблоко зеленого сорта Симиренко. (Приложение 2. Таблица 1).

Выводы: Наибольшее содержание глюкозы выявлено в яблоках сортов **Медовое** и **Пинк**, наименьшее содержание глюкозы отмечено в яблоке сорта Симиренко. Яблоки сортов Медовое и Пинк слаще, чем яблоки сорта Симиренко.

2.5. Исследование яблок на содержание крахмала

Нанес по 2 капли спиртового 5% раствора йода из пипетки на срезы яблок и растёр.



Фото 4. Результаты проверки яблок разных сортов на наличие крахмала

У яблока красного сорта Ред делишес наблюдал интенсивное синее окрашивание, у яблока зеленого сорта Симиренко – небольшое синее окрашивание, яблоки желтого сорта Медовое и Голден, а также яблоко зеленого сорта Гренни Смит не окрасились. (Приложение 2. Таблица 1).

Вывод: Содержание крахмала в яблоках сорта **Ред делишес** существенно превышает таковое в яблоках всех остальных сортов. Содержание крахмала в яблоках сорта Симиренко незначительно, а в яблоках сортов Медовое, Голден, Пинк и Гренни Смит крахмал полностью отсутствует. Следовательно, яблоки сортов Медовое, Голден, Пинк, Гренни Смит спелые.

2.6. Измерение уровня нитратов с помощью нитрат-теста

В яблочный сок опустил тест-полоску, определяющую наличие нитратов и сравнил со шкалой-определителем. По изменению цвета полоски определил наличие и концентрацию нитратов.



Фото 5. Результаты проверки яблок разных сортов на наличие нитратов

Нитрат-тест яблока красного сорта Ред делишес дал небольшое окрашивание. Нитрат-тест яблока зеленого сорта Симиренко и яблока красного сорта Пинк – незначительное окрашивание. Нитрат-тесты яблок желтого сорта Медовое и Голден, не окрасились. (Приложение 2. Таблица 1).

Выводы: яблоки сортов **Ред делишес**, **Пинк**, **Гренни Смит**, **Симиренко** дали незначительное окрашивание полоски нитрат-теста, что по контрольной шкале показывает содержание нитрат-ионов от 0 до 50 мг/л.

Выводы

Анализ результатов проведенных экспериментов показал, что:

1. Наиболее высокий уровень яблочной кислоты в яблоках красного и зеленого сортов.
2. По содержанию железа, лучшие результаты показали яблоки красного и зеленого сортов.
3. Наиболее высокий уровень содержания витамина С, показали яблоки красного и зеленого сортов.
4. Содержание глюкозы оказалось выше у яблок желтого и зеленого сортов.
5. Содержание крахмала наиболее высокое у яблок красного и зеленого сортов, что говорит о их незрелости.

Таким образом, наиболее высокие результаты по всем показателям были выявлены у яблок красного и зеленого сортов, но различия в химическом составе между красными, желтыми и зелеными яблоками не столь велики. Гипотеза подтвердилась частично.

Заключение

Все яблоки полезны: и желтые, и зеленые, и красные! Различие в полезности у них незначительно. Однако нужно помнить, что желтые и особенно красные яблоки в подавляющем большинстве случаев более сладкие, чем зеленые.

Но, как оказалось, яблоки могут приносить вред. По данным литературы сладкие красные и желтые яблоки не подойдут людям на диете и противопоказаны диабетикам. Зато людям с повышенной кислотностью желудка, наоборот, стоит обратить внимание именно на оранжево-красные плоды взамен кислых зеленых яблок с большим содержанием органических кислот. Кислые яблоки просто противопоказаны людям с заболеваниями ЖКТ (язвами, гастритами, колитами и т.д.).

А вот витаминов С, РР и группы В больше именно в яблоках зеленых – то есть они более полезны в плане профилактики авитаминоза и простуды, а также для сохранения молодости.

Список литературы

1. 10 интересных фактов о яблоках. - Режим доступа: https://kadet39.ru/interesting_facts/18-interesnyh-faktov-o-ablokah.html
2. Врач рассказала, какие яблоки полезны для здоровья. - Режим доступа: https://www.invitro.ru/moscow/about/press_relizes/vrach-rasskazala-kakie-yabloki-opasny-dlya-zdorovya/
3. Зеленые, желтые или красные — какие яблоки полезнее. - Режим доступа: <https://www.ogorod.ru/ru/eda/posts/15653/Zelenyye-zheltyye-ili-krasnyye-kakiye-yabloki-polezneye.htm>
4. 13 интересных фактов о яблоках. - Режим доступа: <https://www.kp.ru/daily/27434.5/4635179/>
5. Проверь то, что ты ешь! 20 экспериментов. Простая проверка продуктов на натуральность. - Режим доступа <https://www.ntfactory.ru>

Приложение 1

100 грамм продукта содержат:

Калорийность - 42 ккал
 Белок - 0,4 г
 Жир - 0,4 г
 Углеводы - 9,8 г
 Клетчатка - 1,8 г
 Зола - 0,5 г

Витамин А - 5 мкг
 Витамин В1 - 0,03 мг
 Витамин В2 - 0,02 мг
 Витамин В5 - 0,07 мг
 Витамин В6 - 0,08 мг
 Витамин С - 10 мг
 Витамин Е - 0,2 мг
 Витамин Н - 0,3 мкг
 Витамин К - 2,2 мкг
 Витамин РР - 0,4 мг



Железо - 2,2 мг
 Цинк - 0,15 мг
 Медь - 110 мкг
 Марганец - 0,047 мкг
 Йод - 2,0 мкг

Калий - 278 мг
 Кальций - 16 мг
 Магний - 9 мг
 Натрий - 26 мг
 Фосфор - 11 мг

Вода - 86,3 г
 Крахмал - 0,8 г

Фолиевая кислота - 2 мкг
 Органические кислоты - 0,8 г

Рис 1. Что содержит яблоко

Приложение 2

Таблица 1.

Результаты исследования

Сорт	Уровень рН	Содержание железа	Реакция с I ₂ (в каплях)	Содержание глюкозы	Содержание крахмала	Содержание нитратов
Ред делишес	3	Значительное потемнение	27	Желтый цвет с зеленым осадком	Интенсивное окрашивание	Небольшое окрашивание
Медовое	4	Незначительное потемнение	48	Ярко оранжевый цвет	Нет окрашивания	Нет окрашивания
Голден	5	Незначительное потемнение	37	Желто-зеленый цвет	Нет окрашивания	Нет окрашивания
Пинк	4	Заметное потемнение	37	Ярко оранжевый цвет	Нет окрашивания	Незначительное окрашивание
Грени Смит	3	Заметное потемнение	27	Желтый цвет	Нет окрашивания	Небольшое окрашивание
Симиренко	4	Значительное потемнение	31	Зелено-желтый цвет	Небольшое синее окрашивание	Незначительное окрашивание