



ГИМНАЗИЯ

с углубленным изучением иностранных языков № 21 города Тюмени

ЗАПАС ЗДОРОВЬЯ

Автор:

Лебедева Софья Алексеевна

Россия, Тюменская область, г. Тюмень

МАОУ Гимназия с углубленным
изучением иностранных языков №21

г. Тюмени, 6 класс

Научный руководитель:

Пекшева Мария Михайловна

учитель биологии МАОУ Гимназии с
углубленным изучением иностранных

языков №21 г. Тюмени

Тюмень, 2023 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

АННОТАЦИЯ	3
ВВЕДЕНИЕ	5
1. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.	7
1.1. Витамины и их роль в здоровом питании	7
1.2. Способы длительного хранения и заготовки яблок в домашних условиях ...	11
2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.	15
2.1. Определение наилучшего способа длительного хранения яблок в домашних условиях	15
2.2. Рекомендации по заготовке на зиму яблок для здорового питания в домашних условиях	18
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	21
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	23
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	24
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	25

АННОТАЦИЯ

Настоящее исследование проведено для выявления наилучшего способа сохранения летнего урожая яблок для полноценного здорового питания в период гиповитаминоза.

Для этого, я изучила данные доступной мне литературы по здоровому питанию, роли витаминов в организме человека, способов хранения и консервации фруктов.

На основе этой информации провела эксперимент по длительному хранению яблок в домашних условиях разными способами.

В ходе эксперимента рассмотрены и систематизированы преимущества и недостатки различных способов хранения, а также выявлен среди них наилучший - в деревянных ящиках в погребе в бумаге, с помощью которого можно сохранить качественный и вкусный урожай яблок в зимнее время при соблюдении оптимального температурного режима, уровня влажности и при обеспечении хорошей вентиляции.

На следующем этапе исследования проанализирован химический состав яблок при длительном хранении.

Поскольку витамин С является самым неустойчивым из всех витаминов, он выбран в качестве теста для оценки витаминной ценности фруктов.

Для определения содержания витамина С использован метод йодометрического титрования поскольку позволяет провести исследование без использования сложных химических опытов в домашних условиях.

Результаты мониторинга витамина С на протяжении 5 месяцев в свежих фруктах показали, что общее изменение содержания витамина С составило около 50% к концу зимнего сезона.

Далее проанализировано содержание витамина С в яблоках при разных способах консервации: сушка, мочение, замораживание, консервирование с сахаром.

Выявлено, что замораживание является самым эффективным способом хранения, позволяющим сохранять практически весь комплекс полезных веществ в течение длительного периода. Однако, недостатком этого способа в некоторых случаях является потеря первоначального вкуса и аромата. Определение количества витамина С, содержащегося в сухих и моченых яблоках, показало, что при правильной заготовке происходит незначительное разрушение витамина С, поэтому эти способы являются отличной альтернативой заморозке.

Чтобы обеспечить минимальную потерю активности витаминов, на заключительном этапе исследования даны рекомендации по правильной заготовке урожая.

Таким образом, наибольшую пользу для здоровья приносит употребление качественных, экологичных овощей, фруктов и ягод, выращенных своими руками или собранных в лесу. Сохранить качественные и вкусные яблоки до следующего урожая при соблюдении оптимального температурного режима, уровня влажности и при обеспечении хорошей вентиляции помогут деревянные ящики, бумага и погреб. Однако, с течением времени в свежих плодах содержание витамина С снижается в среднем на 50%. Наименьшие потери витаминов и настоящий запас здоровья можно получить при правильной заморозке и сушке этих плодов.

ВВЕДЕНИЕ

Наше здоровье и даже жизненный успех – это результат питания. От того, удовлетворены ли потребности организма в энергии, а также необходимых витаминах и минеральных веществах зависит качество жизни, самочувствие и настроение, а в перспективе, долголетие.

Наибольшее количество полезных для организма веществ мы получаем летом и осенью, употребляя свежие овощи, фрукты и ягоды. Однако, зимой наступает период гиповитаминоза. Количество витаминов в пище снижается. Поэтому я задумалась о правильном способе заготовки летнего урожая, чтобы максимально сохранить витамины и минеральные вещества.

В качестве объекта исследования я использовала яблоки, собранные в большом количестве осенью в бабушкином саду.

Проанализировав доступную мне литературу, я узнала, что под их тонкой кожицей содержится настоящая кладезь витаминов А, С, В и микроэлементов, таких как магний, фосфор, железо, селен, калий и цинк.

Эти витамины легко разрушаются под действием света, температуры, кислорода (при хранении на свежем воздухе), при контакте с металлами. Витамин С самый чувствительный витамин, поэтому он выбран мной в качестве теста для оценки витаминной ценности фруктов.

Цель исследования: определить наилучший способ заготовки яблок, при котором в плодах сохраняется максимум свежести и витаминов.

Задачи:

1. Изучить витамины и их роль в здоровом питании, выявить факторы, негативно влияющие на их биологическую активность;
2. Найти и проанализировать всевозможные способы заготовки яблок на зиму в домашних условиях;
3. С помощью проведения эксперимента, определить наилучшие условия, при которых яблоки остаются свежими длительное время;
4. Произвести мониторинг содержания витамина С в плодах в течение 5 месяцев.
5. Выявить наилучший способ заготовки яблок, путем измерения содержания витамина С по истечении 5 месяцев хранения.
6. Сформулировать рекомендации по правильной заготовке яблок.

Предмет исследования: изменение содержания витамина С в яблоках в зависимости от способа заготовки и длительности хранения.

Объект исследования: яблоки сорта Пепин шафранный.

Методы исследования:

1. Теоретические:

1.1. Поиск и анализ информации на изучаемую тему в энциклопедиях, монографиях, учебниках.

2. Практические:

2.1. Йодометрический анализ, титрометрия.

Гипотеза: правильное хранение и заготовка на зиму яблок позволят сберечь витамины в течение долгого времени для полноценного питания и сохранения здоровья людей.

1. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.

1.1. Витамины и их роль в здоровом питании

Витамины - это вещества, относящиеся к незаменимым факторам питания человека, они имеют огромное значение для жизнедеятельности организма.

Биологическое действие витаминов в организме человека заключается в активном участии этих веществ в обменных процессах. В обмене белков, жиров и углеводов витамины принимают участие либо непосредственно, либо входя в состав сложных ферментных систем. Витамины участвуют в окислительных процессах, в результате которых из углеводов и жиров образуются многочисленные вещества, используемые организмом, как энергетический и пластический материал. Витамины способствуют нормальному росту клеток и развитию всего организма. Важную роль играют витамины в поддержании иммунных реакций организма, обеспечивающих его устойчивость к неблагоприятным факторам окружающей среды. Это имеет существенное значение в профилактике инфекционных заболеваний.

Витамины смягчают или устраняют неблагоприятное действие на организм человека многих лекарственных препаратов.

Витамины необходимы для синтеза гормонов - особых биологически активных веществ, которые регулируют самые разные функции организма.

Так, витамин А (Ретинол, Каротин) отвечает за иммунные процессы, поддерживает зрение и защищает человека от кожных заболеваний. Содержится в таких продуктах, как печень, сыр, сливочное масло.

Провитамин А (Бета-каротин) необходим для здоровья и упругости кожи и эпителия внутренних органов, содержится в печени, сыре, сливочном масле, рыбьем жире, манго.

Витамин В1 (Тиамин) необходим для переваривания пищи, нервной системы, мышц, в том числе и сердца, содержится в бобах, цельном зерне, семечках подсолнуха, сухих дрожжах, арахисе.

Витамин В2 (Рибофлавин) важен для здоровья ногтей, волос и кожи, содержится в дрожжах, сыре.

Витамин В3 (Ниацин) нужен организму для нервной и пищеварительной системы, здоровья кожи и борьбы с воспалениями, содержится в постном мясе, пивных дрожжах, пшеничных отрубях, цельном зерне.

Витамин В5 (Пантотеновая кислота) необходим для метаболизма питательных веществ, ускоряет переваривание пищи, важен для нервной и иммунной систем, содержится в дрожжах, мясных субпродуктах, яйцах.

Витамин В6 (Пиридоксин) важен для нервной системы, замедляет старение, содержится в дрожжах, субпродуктах, орехах.

Витамин В12 (Кобаламин) – улучшает память и увеличивает энергию, содержится в мясных и молочных продуктах.

Витамин С (Аскорбиновая кислота) – борется со старением, улучшает иммунитет. Содержится в шиповнике, цитрусовых, капусте, перце.

Витамин D (Кальциферол) – участвует в процессах формирования костей, содержится в мясе, молочных продуктах, яйцах.

Витамин Е (Токоферол) – нужен для развития мышц и иммунной системы, содержится в цельных зернах, орехах, листовых овощах.

Витамин Р (Биофлавоаноиды) – необходим для выработки коллагена, получить его можно из цитрусовых, овощей, орехов.

Витамин К (Менадион) нужен для синтеза костного белка, присутствует в молочных продуктах, капусте, салате [1].

Недостаток витаминов сказывается на состоянии отдельных органов и тканей, а также на важнейших функциях: рост, продолжение рода, интеллектуальные и физические возможности, защитные функции организма. Длительный недостаток витаминов ведет сначала к снижению трудоспособности, затем к ухудшению здоровья.

Основное количество витаминов поступает в организм с пищей, и только некоторые синтезируются в кишечнике обитающими в нём полезными микроорганизмами, однако в этом случае их бывает не всегда достаточно. Многие витамины быстро разрушаются и не накапливаются в организме в нужных количествах, поэтому человек нуждается в постоянном поступлении их с пищей.

Зимние и весенние гиповитаминозы (состояния, вызванные недостатком витаминов) это очень частое явление:

- плохой аппетит;
- быстрая утомляемость;
- раздражительность;
- трещинки в углах рта;
- сухость и шелушение кожи.

Как получить витамины зимой весной и осенью, когда они необходимы?

Можно купить специальный комплекс в аптеке. Однако синтетические витамины плохо усваиваются организмом. Кроме того, есть риск гипервитаминоза. Так, избыток витамина А нарушает водно-солевой обмен, избыток витамина В1 повышает кровяное давление, В2 (при отсутствии растительных масел) вызывает ожирение печени, В6 увеличивает кислотность желудочного сока, избыток фолиевой кислоты (В9) приводит к заболеваниям спинного мозга.

Потребление натуральных продуктов, богатых витаминами абсолютно безопасно.

Купить овощи и фрукты в магазине. Однако, в зимнее время фрукты и овощи значительно дорожают, и это сказывается на семейном бюджете. К тому же в магазине мы можем приобрести продукцию, которая не будет отвечать требованиям содержания полезных веществ.

С точки зрения правильного питания, наилучшим способом является употребление в пищу в зимние и весенние месяцы фруктов, овощей и ягод, выращенных в своем саду или собранных в лесу и грамотно сохраненных до следующего сезона.

При организации правильного хранения и консервировании необходимо знать, что витамины - неустойчивые вещества, способны менять свою химическую структуру и становиться биологически неактивными.

Кислород является главным фактором разрушения витаминов и принимает непосредственное участие во всех окислительных процессах. При солнечном свете легко разрушаются витамины С, А, К, РР, В2, В6, В12 из-за наличия ультрафиолетовых лучей.

Разрушающее действие на витамины оказывают и ионы тяжелых металлов с переменной валентностью: меди, кобальта, железа, никеля и др. К окислительному воздействию металлов нестойки витамины С, А, Е, каротин. При этом ионы металлов на витамины влияют избирательно, например, железо вызывает сильное разрушение витамина С, а на каротин никакого влияния не оказывает.

Все витамины, кроме витамина РР, чувствительны к повышению температуры, которое вызывает их распад. Разрушающее действие тепла возрастает в присутствии кислорода воздуха и ионов тяжелых металлов.

Степень разрушения витаминов зависит не только от температуры, но и от способа тепловой обработки. Потери витаминов при обработке паром атмосферного давления больше и составляют 40 %, а при варке паром избыточного давления – 26 %. Степень разрушения витаминов зависит также от размера обрабатываемого продукта: чем больше степень измельчения, тем выше потери витаминов [2].

К факторам разрушения витаминов также относятся окислительные агенты биологического характера.

Для снижения потерь витаминов необходимо:

- хранить продукты в темном, прохладном месте. При низкой температуре в них замедляются ферментативные процессы, в ходе которых распадаются полезные витамины.
- не нарушать холодовую цепь. Нельзя заморозить, разморозить и повторно заморозить.
- использовать неметаллическую посуду. При контакте с металлом разрушаются многие витамины, особенно аскорбиновая кислота. Наиболее опасны медные кастрюли, они практически не оставляют шанса на выживание витаминам С, Е и фолиевой кислоте.
- отдавать предпочтение щадящим способам приготовления. При термической обработке пища может потерять от 20 до 100% витаминов. Самый щадящий способ приготовления блюд – варка на пару. Второе место занимает запекание. Водорастворимые витамины (С и В) вымываются при кипении, а жирорастворимые (Е, D, А) – выходят в масло при жарке.

Максимум пользы для своего организма от овощей и фруктов можно извлечь, зная следующие общие принципы хранения:

- Хранить овощи отдельно от фруктов. Яблоки, груши, бананы и абрикосы выделяют этилен – газ, который ускоряет созревание и порчу близлежащих фруктов и овощей.
- Хранить отдельно томаты, картошку и перцы (в том числе и отдельно друг от друга). Они так же выделяют этилен и сильно влияют на вкус и качество остальных овощей. Так, например, рядом с помидором морковь и свекла станут горькими, а картошка рядом с перцем быстро прорастет.
- Всегда срезать ботву корнеплодов. Перед тем как сложить морковь, свеклу, редис, репу и другие корнеплоды на хранение, нужно обрезать их ботву, оставляя лишь маленький хвостик длиной 2,5 см, чтобы защитить овощ от высыхания. Также, перед хранением корнеплоды нужно очищать мягкой щеткой от остатков земли. Мыть овощи и травы (кроме зелени) лишь перед употреблением, а не заранее.
- Хранить овощи в свободных и перфорированных упаковках и контейнерах. Убедитесь, что пакет для хранения овощей имеет отверстия, чтобы обеспечить хороший поток воздуха. Плоды при этом должны лежать в упаковке свободно, ведь чем ближе друг к другу они расположены, тем быстрее начинают гнить [3].

Таким образом, человек нуждается в постоянном поступлении витаминов. Основное количество витаминов поступает в организм с пищей. С точки зрения правильного питания,

наиболее полезными являются овощи, фрукты и ягоды, собранные летом в лесу или выращенные на своем огороде. Для того, чтобы обеспечить полноценное сбалансированное питание и в зимние месяцы необходимо правильно заготовить урожай.

1.2. Способы длительного хранения и заготовки яблок в домашних условиях

Полноценное питание круглый год невозможно без употребления фруктов, овощей, ягод. А для этого эти продукты нужно сохранить с лета на длительное время, в том числе путем приготовления различных заготовок.

Каждый год мы собираем со своего приусадебного участка большой урожай яблок разных сортов. Есть сорта скороспелые, которые мы начинаем срывать с деревьев уже в июле. Есть среднеспелые – собираем в августе. А есть поздние сорта, которые срывают с яблоней в октябре и откладываем в свежем виде на длительное хранение до весны. Яблоки ранних и среднеспелых сортов для длительного хранения не годятся, ввиду того, что быстро портятся и меняют внешний вид и вкус. Поэтому такие плоды, если не съедаются в свежем виде летом, консервируются с сахаром (джемы, варенья, соки, компоты), сушатся, замораживаются.

Яблоки, которые идут на длительное хранение необходимо очень аккуратно срывать с деревьев, не повреждая кожицу и защитный восковой налет. Перед сбором не поливать яблони и не опрыскивать различными химическими составами. Погода должна быть сухая и прохладная. Очень важно, чтобы оставалась плодоножка. Плоды укладываются в корзины или контейнеры и осторожно транспортируются под навес, где должны полежать некоторое время для выявления брака.

Затем плоды сортируют, удаляют фрукты с ушибами, нажимами, градобоинами, проколами кожицы, первыми признаками гниения. Далее готовят к длительному хранению одним и несколькими наиболее удобными способами:

- в пустых ящиках;
- в песке;
- в пакетах;
- в садовой яме;
- по методу валаамских монахов;
- в вермикулите с уксусом.

Для хранения яблок по первому способу используют деревянные ящики вместимостью 20-25 кг с небольшими щелями между дощечками для хорошей циркуляции воздуха. Перед использованием ящики промываются, просушиваются и укладываются в 2

слоя плодоножкой вниз. Плоды можно переложить бумагой или пересыпать природными антисептиками – просеянной торфяной крошкой, мхом сфагнум, листьями дуба или клена, мелиссой лимонной. Также можно обработать перед укладкой. Для этих целей хорошо подходит спиртовой раствор прополиса, раствор йодиола, вазелин.

Разновидностью первого способа является хранение в песке. Чистый сухой песок засыпается в ящики, далее укладывается слой яблок, затем опять слой песка и яблок. При этом плоды располагаются так, чтобы они не касались друг друга.

Наименее трудоемким является хранение яблок в пакетах. Плоды укладываются по 1,5-2 кг в пакеты, запаковываются, выкачивается воздух и подвешиваются в погреб, либо укладываются в таком виде на стеллажи. При этом внутри пакетов создается особая газовая среда, предохраняющая фрукты от порчи.

Садовая яма – отличный вариант для тех садоводов, у кого нет возможности хранить яблоки в погребе (например, соседство яблок и картофеля запрещено). В яму, выкопанную в укромном уголке глубиной около полуметра, кладутся еловые и сосновые ветки. Сверху на них - яблоки в пакетах, сверху и с боков прокладывается опять слой лапника и все засыпается землей.

Метод Валаамских монахов состоит в следующем: яблоки опускаются в расплавленный воск, подсушиваются на солнце, складываются в бочки, которые опускаются в воду. Парафин для этих целей не годится.

Один из новых способов – хранение яблок в вермикулите, обработанном раствором уксусной кислоты. На 100 кг плодов требуется всего 2–3 кг вермикулита. Яблоки укладывают в ящики, а затем засыпают пропитанными гранулами. В процессе хранения уксусная кислота постепенно переходит в окружающую среду и подавляет вредную микрофлору.

Однако, лучшим местом для хранения яблок все же является погреб.

Перед сбором урожая погреб очищают от остатков старых овощей и фруктов, просушивают, обрабатывают антисептиком при необходимости. Новый погреб оборудуют стеллажами, ящиками, готовят полиэтиленовые мешки, бочки. Для измерения уровня влажности и температуры внутри помещения подвешивают термометр и психрометр.

Ранние и среднеспелые сорта яблок в свежем виде до весны не сохранить, поэтому применяют ряд способов их простейшей переработки: шоковая заморозка, сушка, мочение, консервирование с применением сахара (соки, компоты, джемы, варенья и т.д.).

Консервирование яблок на зиму включает приемы, направленные на подавление развития различных микроорганизмов, которые вызывают гниение, порчу плодов.

Самым простым способом заготовки яблок является сушка. Преимущество данного способа состоит в том, что сушеные яблоки при хранении занимают мало места и не требуют особых условий для хранения. Кроме того, плоды долго лежат и сохраняют максимум витаминов. Трудозатраты состоят лишь в том, чтобы промыть сырье, удалить сердцевину с семечками и нарезать тонкими дольками. Для того, чтобы дольки оставались светлыми в процессе нарезки и сушки можно сбрызнуть их раствором лимонной кислоты или вымочить в слабом солевом растворе. Для сохранения пользы для здоровья сушить рекомендуется при низкой температуре: на открытом воздухе, в специальных сушилках (дегидраторах), в электрических или газовых духовках. Сухие плоды помещают в стеклянные банки, тканевые мешочки из хлопка или бумажные пакеты, хранят при комнатной температуре.

Для мочения подходят только поздние сорта яблок. Процесс напоминает квашение. Для заготовки используется рассол, основными ингредиентами которого является сахар, вода и соль. Для вкуса многие хозяйки добавляют различные приправы: листья черной смородины и вишни, корицу, гвоздику и т.д. Яблоки укладываются в стеклянные банки, заливаются рассолом, покрываются марлей и оставляются в комнате для брожения на несколько дней. Затем банки закрываются капроновыми крышками и убираются в холод (погреб, холодильник, подвал). Таким образом моченые яблоки сохраняют максимум витаминов до следующего сезона сбора урожая.

Наиболее распространено консервирование яблок с сахаром. Это приготовление всевозможных джемов, варенья, повидла, мармелада, пюре и сока. В основе всех этих рецептов лежит термическая обработка сырья при высоких температурах с добавлением сахара. Безусловно, такие продукты хранятся очень долго и имеют непревзойденный вкус и аромат. Горячим, закатывается в стерильные банки и отправляется на хранение в погреб на стеллажи. Срок хранения до 2 лет.

Кроме того, из яблок также готовят яблочный уксус, являющийся богатейшим источником таких необходимых для человека микроэлементов, как кальций, натрий, калий, железо, бор и магний, а также наливки и настойки. Все эти продукты готовят с использованием живых винных дрожжей и сахара [3].

Моим любимым способом заготовки яблок является приготовление пастилы. Процесс приготовления сводится к термической обработке яблок, в результате которой получается яблочное пюре. Затем при низкой температуре это пюре, распределенное по форме тонким слоем, высушивается в дегидраторе или сушилке, закручивается в трубочку

и хранится так всю зиму в стеклянных банках или полиэтиленовых пакетах при комнатной температуре.

Изучив все представленные выше способы консервирования яблок в домашних условиях, я систематизировала информацию в таблице, где отметила для каждого способа консервации полезные свойства для организма, опасность для здоровья, а также бытовые достоинства и недостатки (Приложение I, Таблица I).

Таким образом, заготовка на зиму собранного урожая может обеспечить витаминами до следующего сезона. Большинство поздних сортов яблок хорошо хранятся в погребах в свежем виде. Для ранних и среднеспелых сортов существует множество способов консервирования: мочение, сушка, заморозка, консервирование с сахаром.

Чтобы понять какой способ хранения и заготовки фруктов лучше для здорового питания проведено практическое исследование с использованием собственного урожая яблок.

2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

2.1. Определение наилучшего способа длительного хранения яблок в домашних условиях

Для проведения эксперимента использован свежий урожай яблок с собственного огорода. Все фрукты выращены без использования удобрений и химикатов, собраны в сухую прохладную погоду, отсортированы и размещены на хранение четырьмя разными способами отдельно от других овощей:

1. В бумаге, в открытых деревянных ящиках на полках погреба.
2. В целлофановых пакетах в погребе на полках.
3. В песке.
4. Обработанные воском, в сетках, подвешенные к потолку.

При первом способе хранения каждое яблоко завернуто в плотную белую бумагу и аккуратно уложено в деревянные ящики с небольшими щелями между досками, в два слоя плодоножками вверх без предварительной обработки.

При втором способе яблоки уложены в плотные целлофановые пакеты примерно по 2 кг в каждый. Предварительно яблоки лежали 2-3 дня в открытом виде. После их сортировки, максимально убран воздух из пакетов при помощи соломинки, пакеты плотно завязаны и подвешены на крючки в погреб.

Третий способ похож на первый. Но его отличие состоит в том, что яблоки уложены в ящики без зазоров, не плотно, каждое яблоко отдельно, пересыпаны сухим и чистым песком.

Обработка яблок воском как способ хранения известен давно.

На легендарном архипелаге Ладожского озера монахи опускали яблоки в расплавленный воск, затем подсушивали и складывали в бочки, а бочки опускали в воду.

В данном случае, технология несколько изменена. Обработанные природным расплавленным воском яблоки высушены, собраны в сетки и подвешены в погребе.

На момент размещения фруктов на хранение проведены измерения температуры и влажности воздуха в погребе - +5 градусов Цельсия, влажность 82%. Помещение предварительно очищено от остатков прошлого урожая, продезинфицировано и просушено.

Для проведения эксперимента использованы одинаковые сорта яблок – Пепин шафранный.

Результаты проведенного исследования отражены в Таблице II Приложения II.

Исходя из результатов проведенного эксперимента можно сделать вывод о том, что использование деревянных ящиков, в том числе с песком способствует увеличению срока хранения по сравнению с целлофановыми пакетами. Яблоки с течением времени дозрели, стали мягкими, сладкими. Наибольший срок хранения имели яблоки, обработанные натуральным воском. Однако, данная партия яблок по вкусовым качествам значительно уступила тем, что хранились в бумаге и песке в ящиках. Обработанные воском плоды сохранили состояние на момент сбора – твердые и не совсем еще сладкие.

В ходе эксперимента выявлены плюсы и минусы различных способов хранения, позволяющие выявить оптимальный вариант для данных условий (Таблица III Приложения II).

Хранение в песке пользовались издавна для контроля влажности. Высокая влажность (80-90 процентов) помогает предотвратить усыхание, но не слишком велика для размножения вызывающих гниль патогенов.

Ящики при хранении с бумагой и с песком ставятся друг на друга, что обеспечивает компактность хранения. В ящиках проще отследить порчу овощей. Овощи ящиков не соприкасаются между собой, поэтому если сгниет одна партия, другая останется целой. Можно сортировать корнеплоды по размеру и сорту. В ящиках обеспечивается естественная вентиляция со всех сторон, что существенно снижает риск образования сухой гнили, грибков, паразитов.

Таким образом, в качестве наилучшего способа долгосрочного хранения яблок признан способ хранения в деревянных ящиках в погребе в бумаге, с помощью которого можно сохранить качественный и вкусный урожай яблок до весны при соблюдении оптимального температурного режима, уровня влажности и при обеспечении хорошей вентиляции.

Однако, красивый вид плодов еще не говорит о пользе для здоровья. Мне захотелось проанализировать химический состав яблок при длительном хранении и определить, как он изменяется во времени.

Многие витамины и микроэлементы сохраняются при любом способе хранения. Однако, этого нельзя сказать о витамине С. Он очень чувствителен к изменению температуры, разрушается на свету и теряет активность при взаимодействии с некоторыми металлами и веществами. Поэтому витамин С выбран в качестве теста для оценки витаминной ценности фруктов.

Для анализа содержания витамина С выбран метод титриметрического анализа поскольку позволяет провести исследование без использования сложных химических инструментов и приборов в домашних условиях [4].

Суть этого метода состоит в определении концентрации раствора путем добавления к нему другого раствора известной концентрации. Титрант добавляют до тех пор, пока не произойдет химическая реакция.

Для определения содержания аскорбиновой кислоты (витамина С) в качестве титрирующего агента использован раствор йода. Согласно методике, описанной в книге «Опыты без взрывов», при добавлении раствора йода в присутствии крахмала в раствор, содержащий аскорбиновую кислоту, избыточная капля раствора йода окрасит раствор в синий цвет, не исчезающий 10-15 секунд [5].

Таким образом, для работы были приобретены: раствор йода 5%, пакетик крахмала, дистиллированная вода, аскорбиновая кислота (таблетки), соляная кислота.

На первом этапе, следуя методике Ольгина О.М., разбавили приобретенный в аптеке йод в 40 раз. Для этого взяли 1 мл 5% йода (28 капель из пипетки) и разбавили в 40 мл воды комнатной температуры, при этом получился 0,125%-ный раствор, 1 мл которого соответствует 0,875 мг аскорбиновой кислоты (О., 1986)

Далее определили объем одной капли раствора йода из пипетки. Для этого набрали 10 мл раствора и посчитали количество капель пипетки. Разделив 10 мл на 180 капель получили объем одной капли равный 0,0556 мл.

Приготовили индикаторный крахмальный раствор: растерли 2 г крахмала в воде и полученную кашицу добавили в 500 мл. кипяченой дистиллированной воды.

Прежде чем приступить к анализу проверили методику на чистой аскорбиновой кислоте, приобретенной в аптеке.

Для анализа взяли пробу с каждого яблока, вырезая тонкий кусочек от кожицы до серединки с семечками ножом из керамики.

Предварительно взвесив яблоко до среза и после вычислили массу пробы.

Вырезанный ломтик растерли с разбавленной соляной кислотой в фарфоровой чашке. По методике это необходимо для блокировки фермента аскорбиноксидазы, в присутствии которого аскорбиновая кислота окисляется на воздухе.

Далее добавили 2 мл раствора крахмала.

В полученный раствор с помощью пипетки капали раствор йода, считая каждую каплю до момента окрашивания раствора в синий цвет.

Далее произвели расчет массы витамина С.

Результаты представлены в таблице IV Приложения II.

На рисунке IV видно, что со временем происходило снижение аскорбиновой кислоты, общее изменение содержания ценного витамина С составило около 50% к концу зимнего сезона.

На втором этапе я решила проанализировать содержание витамина С в яблоках при разных способах консервации: сушка, мочение, замораживание, консервирование с использованием сахара.

Исходя из проведенного опыта можно сделать вывод, что замораживание является самым эффективным способом хранения, позволяющим сохранять практически весь комплекс полезных веществ в течение длительного периода. Однако, для яблок заморозка оказалась не самым удачным способом хранения, так как продукт по результатам исследования потерял первоначальный вкус и аромат. 79% витамина С по результатам опыта сохранилось в моченых яблоках. Этот продукт безусловно содержит кладезь витаминов и очень полезен для здоровья.

Определение количества витамина С, содержащегося в сухих яблоках, показало, что при низкотемпературной сушке происходит незначительное разрушение витамина С, потеря витамина С составила 36%, поэтому этот способ является отличной альтернативой заморозке и мочению.

При приготовлении консервированных соков, варенья, джемов из яблок с добавлением сахара, витамин С практически полностью разрушается, поэтому эти продукты имеют минимальную пользу для здоровья и для приверженцев правильного питания не рекомендуются к употреблению.

Соотношение витамина С в свежих яблоках к окончанию зимнего сезона и заготовленных при помощи заморозки, мочения и сушки, говорит о приоритете последних. Витаминов в них содержится гораздо больше, следовательно, замороженные, моченые и сушеные яблоки полезнее для здоровья.

2.2. Рекомендации по заготовке на зиму яблок для здорового питания в домашних условиях

С момента сбора нужно начинать действовать правильно, от этого зависит срок жизни и витаминная ценность яблок.

Собирать плоды нужно в момент съёмной спелости (когда только начали опадать здоровые спелые яблоки — по 5-6 штук в сутки).

Снимать яблоки только в сухую погоду. Перед сбором урожая деревья не поливать и не обрабатывать.

Не отрывать от яблока плодоножку.

Сорванные яблоки не бросать, а аккуратно укладывать в подготовленную ёмкость.

Чтобы не травмировать плоды при сборе, начинать нужно с нижних веток, переходя к верхним.

Перед сортировкой яблоки подержать в прохладном помещении 2-3 недели — чтобы проявились признаки возможных дефектов.

Далее яблоки нужно перебрать и отобрать только те плоды, которые здоровы и не имеют механических повреждений, лучше — с плодоножками.

Яблоки разных сортов желательно разделить для хранения.

Лучше разобрать яблоки по размерам: отдельно крупные, средние и мелкие.

Перед закладкой на хранение яблоки нельзя мыть и вытирать их естественный восковый налет, чтобы максимально продлить срок хранения.

Для того, чтобы обеспечить минимальную потерю активности витаминов необходимо:

- Хранить яблоки при влажности 85-90%. В помещении с низкой влажностью плоды могут высохнуть, а при контакте с водой или частом выпадении конденсата — сгнить.

- Оптимальной для хранения целых плодов считается температура от 0 до +5 °С. Сушеные яблоки можно держать при температуре до +12 °С. Стоит избегать резких перепадов температуры и заморозков.

- Следует обеспечить постоянную вентиляцию и приток свежего воздуха, но не сквозняк.

- Яблоки в процессе созревания выделяют этилен. Это бесцветный газ, который одновременно полезен и вреден как для самих яблок, так и других продуктов. Например, если быстро созревающие сорта яблок хранить рядом вместе с поздними, то из-за этилена последние могут быстрее сгнить. В то же время такое соседство будет на пользу помидорам. Строго запрещено хранить яблоки рядом с картофелем. В этом случае есть риск, что клубни быстро прорастут, а яблоки получат крахмалистый привкус.

- Помещение, в котором хранятся яблоки, как и другие овощи и фрукты, должно быть чистым.

При заморозке яблоки могут храниться примерно до 12 месяцев. В этом случае фрукты нужно предварительно помыть, очистить и порезать на дольки или ломтики. Чтобы нарезанные яблоки не потемнели до заморозки, необходимо их обработать натуральным консервантом — лимонной или аскорбиновой кислотой. Затем поместить яблоки в прочный пакет для заморозки, не забыв выпустить из него лишний воздух. Для этого отлично

подходит вакууматор. Порционные заготовки сложить в морозильную камеру и открывать их по мере необходимости. Во избежание потери витаминов повторная заморозка недопустима.

Для сушки подходят все сорта яблок, что делает этот способ заготовки чрезвычайно удобным. Сушить яблоки можно

- на открытом воздухе
- в специальных сушилках
- в электрических духовках
- в газовых духовках.

Рекомендуют погрузить перед сушкой кусочки яблок в слабый раствор лимонной (5%) или соляной (1%) кислот для более полного сохранения витамина С.

Значительно лучше сохраняются при сушке яблок Р-активные соединения. О их сохранении в сушеных яблоках можно судить по окраске полученных сухофруктов. Если высушенные кусочки яблок имеют на изломе или разрезе светлую беловатую или бледно-желтую окраску, большая часть исходных катехинов сохранилась, и их концентрация возросла по сравнению с исходной во столько раз, во сколько убыл вес яблок при сушке. Хранят сушёные яблоки в стеклянных банках или в плотных бумажных пакетах вплоть до нового урожая.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящее исследование проведено для определения наилучшего способа сохранения летнего урожая яблок для полноценного здорового питания в период гиповитаминоза.

Мною была поставлена цель: определить наилучший способ заготовки яблок, при котором сохраняется максимум свежести и витаминов.

Для этого, я изучила данные доступной мне литературы по здоровому питанию, роли витаминов в организме человека, способов хранения и консервации яблок.

На основе этой информации провела эксперимент по длительному хранению яблок в домашних условиях разными способами.

В ходе эксперимента рассмотрены и систематизированы преимущества и недостатки различных способов хранения, а также выявлен среди них наилучший - в деревянных ящиках в погребе в бумаге, с помощью которого можно сохранить качественный и вкусный урожай яблок в зимнее время до весны при соблюдении оптимального температурного режима, уровня влажности и при обеспечении хорошей вентиляции.

На следующем этапе исследования проанализирован химический состав яблок при длительном хранении.

Выявлено, что самым неустойчивым является витамин С. Поэтому витамин С выбран в качестве теста для оценки витаминной ценности фруктов.

Для определения содержания витамина С выбран метод титрования поскольку позволяет провести исследование без использования сложных химических опытов в домашних условиях.

Результаты мониторинга витамина С на протяжении 5 месяцев в свежих фруктах показали, что со временем происходило снижение аскорбиновой кислоты, общее изменение содержания витамина С составило около 50% к концу зимнего сезона.

Далее проанализировано содержание витамина С в яблоках при разных способах консервации: сушка, мочение, замораживание, консервирование с сахаром.

Выявлено, что замораживание является самым эффективным способом хранения, позволяющим сохранять практически весь комплекс полезных веществ в течение длительного периода. Однако, этот способ часто не подходит так как теряется первоначальный вкус и аромат. Определение количества витамина С, содержащегося в сухих и моченых яблоках, показало, что при правильной заготовке происходит незначительное разрушение витамина С, поэтому эти способы являются отличной альтернативой заморозке.

Чтобы обеспечить минимальную потерю активности витаминов, на заключительном этапе исследования даны рекомендации по правильной заготовке урожая.

Таким образом, наибольшую пользу для здоровья приносит употребление качественных, экологичных овощей, фруктов и ягод, выращенных своими руками или собранных в лесу. Сохранить качественные и вкусные яблоки до следующего урожая при соблюдении оптимального температурного режима, уровня влажности и при обеспечении хорошей вентиляции помогут деревянные ящики, бумага и погреб. Однако, с течением времени в свежих плодах содержание витамина С снижается в среднем на 50%. Наименьшие потери витаминов можно получить при заморозке и сушке этих плодов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Канюков, В.Н. Витамины: учебное пособие / В.Н. Канюков, А.Д. Стрекаловская, Т.А. Санеева; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2012. – 108 с.
2. Иванова, Т.Н. Технология хранения плодов, ягод и овощей: учебное пособие / Т.Н. Иванова, В.С. Житникова, Н.С. Левгерова. - Орел: ОрелГТУ, 2009. - 203 с.
3. Анисимов, Н. И. Способы длительного хранения яблок, груш и винограда / Н. И. Акимов, А. П. Дьяконов. - М.: Госторгиздат, 1939. - 54 с.
4. Титриметрические методы анализа: учебно-методическое пособие / Н.М. Дубова, Т.М. Гиндуллина – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 100 с.;
5. Ольгин О. Опыты без взрывов. Изд. второе, переработанное. - М.: Химия, 1986.- 192 с.;

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица I – Сравнительный анализ способов заготовки яблок на зиму

Способ заготовки	Полезные свойства	Опасность	Достоинства	Недостатки
Сушка	Сушеные яблоки содержат широкий спектр витаминов группы В (В1, В2, В5, В6). Они нормализуют работу кишечника и оказывают благотворное влияние на работу сердечно-сосудистой системы, улучшают состояние кожи, повышают настроение и участвуют в росте клеток. К тому же они помогают справляться со стрессом и депрессией.	Большое количество сушеных яблок в рационе может привести к спазмам, запору и диарее, а также ведет к набору веса, так как калорийность сушеных яблок значительно отличается от калорийности свежих плодов.	Не требуют особых условий хранения. Компактно складываются. Для сушки подходят все сорта яблок. Сохраняется максимум витаминов. Большой срок хранения - 1 год.	Процесс подготовки и сушки занимает большое время. Финансовые затраты на приобретение специального сушильного оборудования для ускорения процесса.
Замораживание	Процесс шоковой заморозки позволяет сохранить большинство содержащихся в яблоках витаминов и минералов. Заморозка не требует использования консервантов, полимеров и антимикробных веществ для сохранения свежести	Существует опасность несоблюдения температурного режима, который не должен подниматься выше минус 18°С-и, что сказывается на качестве замороженного сырья. Яблоки не подлежат повторной заморозке.	Процесс подготовки занимает небольшое время и не требует особых усилий. Большой срок хранения - 1 год.	Создание специальных условий хранения - наличие морозильной камеры, что влечет значительные финансовые затраты.
Мочение	Основная польза моченых яблок обусловлена высокой концентрацией в них витамина С (аскорбиновой кислоты). Фрукты сами по себе богаты ею, однако, в процессе вымачивания, в особенности с добавлением клюквы, его содержание увеличивается в несколько раз. Употребление в пищу продукта приводит к повышению иммунитета и общей стимуляции метаболизма.	Мочение представляет собой устаревший процесс консервирования за счет разложения сахара. Преобразование может не в полной мере завершиться, поэтому любое замачивание потенциально опасно. Высокая кислотность фруктов, обусловленная наличием аскорбиновой, никотиновой, молочной и других полезных кислот, для некоторых категорий людей может представлять опасность.	Большой срок хранения - до года. Небольшие затраты труда.	Требует определенных условий хранения.
Консервирование сахаром	Продукты имеют непревзойденный вкус и аромат на протяжении всего года. Сохраняются витамины: В1, В2, РР и Е.	В домашних заготовках при несоблюдении правил хранения или консервации могут размножаться бактерии Clostridium Botulinum, которые вызывают тяжелое заболевание - ботулизм, имеющее в том числе и летальные исходы. При использовании некачественных продуктов для заготовки продукт может испортиться и вызвать отравление.	Большой срок хранения - до года.	Требует наличия большого количества стерилизованной тары, сахара. Необходимы специальные условия хранения. Трудоемкий процесс заготовки.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица II – Органолептические показатели яблок во время хранения различными способами

Контрольный период	Показатели яблок							
	Деревянные ящики		Целлофановые пакеты		Песок		Воск	
	Вкус / вид	Наличие гнили на поверхности	Вкус / вид	Наличие гнили на поверхности	Вкус / вид	Наличие гнили на поверхности	Вкус / вид	Наличие гнили на поверхности
конец декабря	Плоды стали мягче и слаще	отсутствуют	Плоды мягкие и сладкие, измененный привкус	Единичные	Плоды стали мягче и слаще	отсутствуют	Плоды твердые, как после сбора	отсутствуют
конец февраля	Плоды мягкие и сладкие	единичные	Привкус гнили, потемнение окраски	Множественные	Плоды мягкие и сладкие	единичные	без изменений	отсутствуют

Таблица III – Достоинства и недостатки различных способов хранения овощей, выявленные в ходе эксперимента.

Способы хранения	Плюсы	Минусы
Хранение в целлофановых пакетах	Не требует материальных и трудовых затрат. Удобно транспортировать и хранить, сортировать.	При транспортировке яблоки повреждаются, вследствие чего начинают быстро портиться. Плоды плотно соприкасаются друг с другом, поэтому инфекция распространяется очень быстро по всему пакету.
Хранение в ящиках	Компактность. Возможность сортировки. Естественная вентиляция. В ящиках проще отследить порчу фруктов. Плоды ящиков не соприкасаются между собой поскольку завернуты в бумагу, поэтому если сгниет один плод, другой останется целый.	Финансовые затраты на закупку ящиков. Сортировка по отдельным ящикам занимает больше времени.
Хранение в ящиках с песком	Возможность сортировки. Естественная вентиляция. Песок поддерживает уровень влаги, температуры, задерживает развитие гнили.	Требует подготовки места хранения, меньшее количество плодов занимает большее пространство, большие трудовые затраты.
Хранение в сетках с обработкой воском	Естественная вентиляция. Воск защищает плоды от снижения влажности, температуры, от гнилостных бактерий.	Много труда и времени тратится на подготовку к хранению. Финансовые затраты на приобретение натурального воска.

Таблица IV – Содержание витамина С в яблоках в зависимости от их срока хранения

Месяц	Средняя масса пробы, г	Среднее количество капель	Масса витамина С, мл	Массовая доля витамина С, % (мг/100 г)	Процент сохранения, %
сентябрь	8,3	23	1,15	0,014	100
октябрь	7,2	18	0,90	0,013	90,2
ноябрь	9,1	22	1,10	0,012	87,2
декабрь	8,2	16	0,80	0,010	70,4
январь	8,6	13	0,65	0,008	54,6
февраль	7,3	10	0,50	0,007	49,4

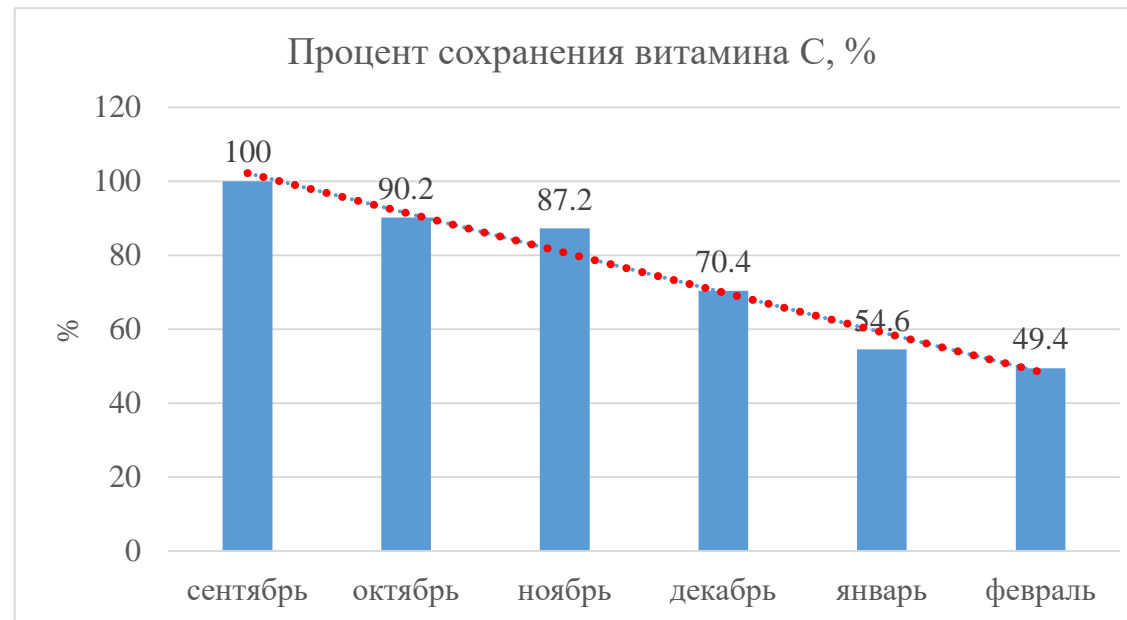


Рисунок I – Изменение содержания витамина С в свежих яблоках в зависимости от срока хранения

Таблица V – Содержание витамина С в яблоках через 5 месяцев после заготовки различными способами

Вид	Средняя масса пробы, г	Среднее количество капель	Масса витамина С, мл	Массовая доля витамина С, % (мг/100 г)	Процент сохранения, %
Замороженные яблоки	10,2	24	1,2	0,012	85
Сушеные яблоки	8,5	15	0,75	0,009	64
Моченые яблоки	9,1	20	1	0,011	79
Консервированные с сахаром яблоки	12	3	0,15	0,001	9

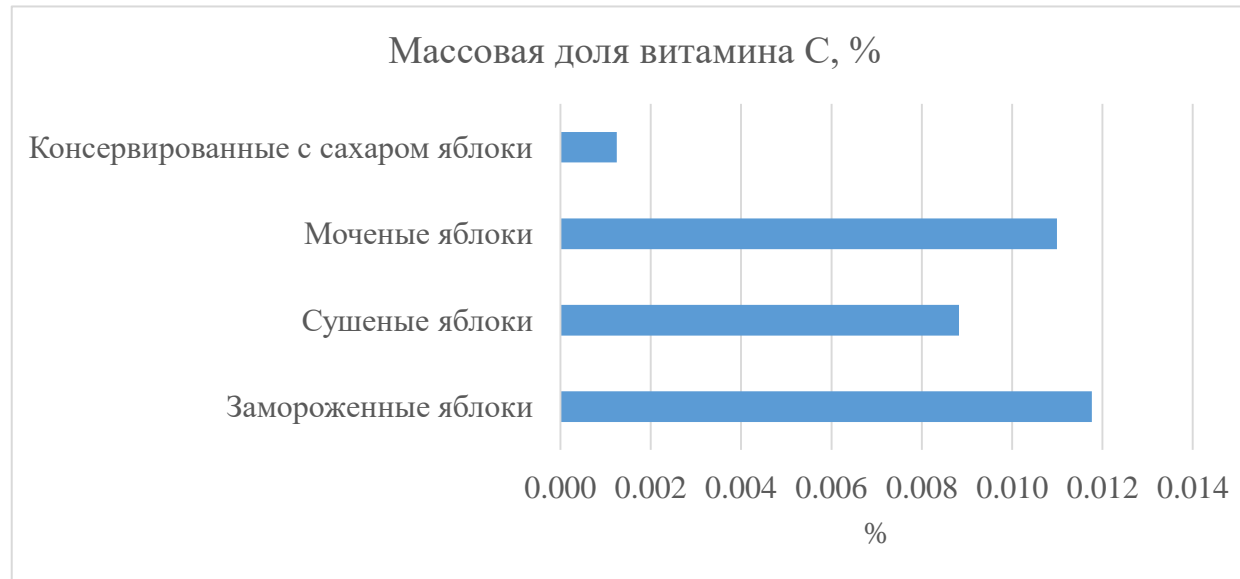


Рисунок II – Содержания витамина С в яблоках в зависимости от способа консервирования