

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ
ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «СОЗВЕЗДИЕ»
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЕ СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ
Воронежская область г. Воронеж
Объединение «Гипотеза»

Учебно-исследовательская работа
**«ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ОБЛЕПИХИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ
СПОСОБА ЕЁ ХРАНЕНИЯ»**

Исполнитель - Заикина Софья Вадимовна,
ученица 7 класса;
Руководитель - педагог дополнительного
образования МБУДО ЦДО «Созвездие»
Решетникова Татьяна Владимировна

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	4
ГЛАВА II. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	7
ГЛАВА III. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	11
ВЫВОДЫ	16
ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ	16
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	17
ПРИЛОЖЕНИЕ	18

ВВЕДЕНИЕ

Чудодейственные свойства облепихи открыли для себя ещё тибетцы, которые называют её «чудо - ягодой». В ней невероятно высокое содержание витаминов, микроэлементов, биологически активных веществ и антиоксидантов. В ходе исследовательской работе мы изучили свойства облепихи и их изменение в зависимости от способа её хранения.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Всем известно, что употребление пищи тесно связано с настроением. Но чаще всего чувство удовольствия нам приносит вредная, ненатуральная пища. В рацион питания необходимо включать натуральные продукты, богатые витаминами, минералами, биологически активными веществами. Таким продуктом являются плоды облепихи. Изучением биологической ценности плодов облепихи занимались многие исследователи. Новизна нашей работы в том, что мы изучили свойства облепихи и их изменение в зависимости от способа её хранения. Мы живём в северной стране, со сменой сезонов и чтобы пополнять свой рацион питания продуктами с наибольшим содержанием полезных веществ нам необходимо их правильно сохранять. Представляя данные полученные в ходе исследования, мы хотим привлечь внимание, дать рекомендации по использованию плодов облепихи в рационе питания человека, так как здоровое питание — это один из важнейших факторов жизнедеятельности человека, его сильного иммунитета и сохранения активного долголетия.

Объект исследования - Объектом исследования служила свежая, замороженная и сухая облепиха.

Предмет исследования - Изменение фитохимических и микробиологических свойств облепихи в зависимости от способа её хранения.

Гипотеза – Содержание в облепихе аскорбиновой кислоты, каротинов и её микробиологические свойства изменяются в зависимости от способа её хранения.

Целью работы является изучение изменения фитохимических и микробиологических свойств облепихи в зависимости от способа её хранения.

Задачи исследования:

1. Провести анализ литературы по изучаемому вопросу;
2. Провести морфологическое описание плодов облепихи;
3. Провести качественный и количественный анализ аскорбиновой кислоты в свежих, замороженных и сухих плодах облепихи;
4. Провести анализ на наличие каротинов в свежих, замороженных и сухих плодах облепихи;
5. Определить микробиологические свойства облепихи в зависимости от способа её хранения;
6. Дать рекомендации по способу хранения плодов облепихи.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Характеристика исследуемого растения

Царство: Растения (plant regnum)

Отдел: Цветковые (donec florentibus)

Класс: Двудольные (classis dicotyledonous)

Порядок: Розоцветные (ut Crassulaceae)

Семейство: Лоховые (familia Lokhovye)

Род - Облепиха (Hippóphaë)

1.1.1. Историческая справка

Облепиху в Тибете называют «чудо-ягодой». В китайской медицине облепиху активно использовали уже с XII века. Её применяли при инфекционных заболеваниях, болезнях лёгких, ЖКТ и т. д.. Этот кустарник уважали и в Древней Греции, где из ягод варили различные снадобья для воинов и лошадей [9].

1.1.2. Ботаническое описание [3]

Облепиха – это кустарник с оранжево-желтыми ягодами, который пользуется широкой популярностью в народной и доказательной медицине.

Она растёт по берегам водоёмов, в поймах рек и ручьёв, на галечниках и песчаных почвах. В горах поднимается до высоты 2 100 м над уровнем моря.

Листья очерёдные, узкие и длинные, зелёные в мелких точках сверху, серовато-белые или серебристые, или ржаво-золотистые с нижней стороны от густо покрывающих их звёздчатых чешуек. Цветки появляются раньше листьев. Они однополые мелкие, невзрачные и сидят либо скученно, в коротких колосовидных соцветиях при основании молодых побегов (мужские), либо по одному (реже по 2—5) в пазухе кроющей чешуйки (женские); растения двудомные. Околоцветник простой, двураздельный; в мужском цветке цветоложе плоское, в женском — вогнутое, трубчатое; тычинок четыре (очень редко три); пестик один, с верхнею, одногнёздною, односемянною завязью, и с двураздельным рыльцем. Цветки опыляются ветром, реже насекомыми. Плод ложный (костянка), состоящий из орешка, одетого разросшимся, сочным мясистым, гладким и блестящим цветоложем. Плоды оранжевые или красноватые, их много, они густо расположены и как бы «облепляют» ветви (отсюда и русское название растения). Плод имеет шарообразную или вытянутую форму. Растения размножаются семенами и вегетативно.

1.1.3. Состав облепихи [9]

Плоды облепихи невероятно богаты жирными кислотами; в них содержатся почти две сотни активных биологических компонентов. Причём именно в той форме, которая идеальна для усвоения организмом человека. В ягодах находится множество витаминов группы В, РР, Е, Н, С. А. Помимо витаминов, облепиха богата микроэлементами: натрием, калием, кальцием, магнием и фосфором. Они необходимы для создания новых клеток и поддержания организма в здоровом состоянии. Также эти элементы участвуют в ощелачивании организма, который при рН крови выше 7,3–7,4 не подвергается никаким заболеваниям. В щелочной среде жизнь грибков, патогенных бактерий, паразитов и т. д. невозможна. Поэтому сок и ягоды облепихи — лучшее средство от многих болезней, особенно инфекционных. Помимо минеральных веществ, в плодах облепихи содержатся пектины, дубильные и белковые вещества, фитонциды, органические кислоты и так далее. Фитонциды, в свою очередь, являются природными антибиотиками и способны повысить ослабленный иммунитет. Кора облепихи содержит серотонин — гормон «радости».

1.1.4. Применение облепихи.

Человеком применяют все части растения: ягоды, листья, кора и даже корни, но особенно ценится масло облепихи, которое можно купить в аптеках или приготовить самостоятельно. Ягоды облепихи насыщены витаминами, минералами и антиоксидантами, которые и определяют их полезные свойства. Многочисленные исследования облепихи показали, что и его плоды, и растительные части проявляют антиоксидантное, противовоспалительное, противоопухолевое, антистрессовое, антитромбозное, адаптогенное, антибактериальное, иммуностимулирующее свойства. Они улучшают состояние кожи и волос, укрепляют опорно-двигательную, сердечно-сосудистую и эндокринную системы, а также улучшают иммунитет и пищеварение. Масло облепихи обладает бактерицидными свойствами, хорошо заживляет раны, повреждения слизистых оболочек и кожи, успокаивает боль, оно улучшает липидный обмен и увеличивает содержание белка в печени; стимулирует восстановительные процессы в поврежденных тканях (в том числе клеток печени после алкогольной интоксикации). Защитные свойства облепихи используются как в домашней, так и в профессиональной косметологии.

Интересные факты.

- Серотонина (гормона счастья) в облепихе в тысячу раз больше, чем в бананах и шоколаде.
- Облепиха была первым средством, которое применялось для лечения последствий Чернобыльской катастрофы в 1986 году.

- Со времен Олимпийских игр 1988 года в Сеуле китайским спортсменам для достижения лучших результатов давали напитки из облепихи.
- Как медикамент облепиху использовали еще в Древнем Китае.
- В Древней Греции облепиху называли «лоснящаяся лошадь», так как животные, которые паслись в зарослях растения, становились упитанными, с блестящей шкурой и гривой [6].

1.2. Обнаружение наличия в воздухе микроорганизмов.

В атмосферном воздухе обнаруживается до 383 видов бактерий и 28 родов микроскопических грибов, что обусловлено многообразием источников воздушного загрязнения, которыми являются человек, дикие и домашние животные, растительные организмы, почвенный покров.

Микробы имеют свойство размножаться при попадании в питательную среду, причем из одного микроорганизма, при определенных условиях, вырастает одна колония, в которой могут быть многие тысячи микробов. Такая колония хорошо видна невооруженным глазом. Процесс роста колонии микроорганизмов называется инкубацией.

Приготовление питательных сред имеет особенности, связанные с необходимостью их стерилизации, т. е. устранения наличия способных к росту и размножению микроорганизмов. В общем случае стерилизация приготовленных питательных сред выполняется с применением специального оборудования – автоклавов, которые в школах, как правило, отсутствуют. Вместо подобного оборудования в условиях школы можно использовать и бытовую технику – СВЧ-печи, духовые шкафы и т.п., обеспечивающие равномерное кипение стерилизуемой жидкости во всем ее объеме.

При необходимости стерильные растворы можно хранить в холодильнике (при температуре 0–4°C). Для контроля стерильности питательной среды, т.е. наличия в ней микроорганизмов необходима чашка контроль контроля.

Эта чашка не должна приоткрываться для сохранения чистоты опыта.

1.3. Титриметрический метод анализа

Титриметрический метод анализа основан на количественном определении объема раствора одного или двух веществ, вступающих между собой в реакцию, причем концентрация одного из них должна быть точно известна. Раствор, концентрация вещества в котором точно известна, называется титрантом, или титрованным раствором. При анализе чаще всего титрант помещают в измерительный сосуд и осторожно, малыми порциями, дозируют его, приливая к исследуемому раствору до тех пор, пока не будет установлено окончание реакции. Эта операция называется титрованием. В момент окончания реакции происходит стехиометрическое взаимодействие титранта с анализируемым веществом, и достигается точка эквивалентности [4].

2. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводилось в период сентябрь 2020 г. – февраль 2021 г.. Были проведены эксперименты по определению свойств свежей облепихи (хранившейся 5 месяцев в холодильной камере при температуре 3 - 5 С°), замороженной (хранившейся 5 месяцев в морозильной камере при температуре -10 С°) и сухой. Плоды облепихи собраны на дачном участке в селе Богоявленовке Семилукского района Воронежской области. Собранные ягоды были разделены на четыре части. Первая часть облепихи в контейнере была помещена в холодильник и хранилась при температуре 3 – 5 С°. Вторая часть была засушена в духовом шкафу при температуре 60 -70 С°. Третья часть облепихи была заморожена в морозильной камере при температуре – 10 С°. Четвёртая часть свежей облепихи была сразу использована в исследовании. Средняя проба сырья для экспериментов отбиралась методом квартования [4].

2.1. Дано морфологическое описание плодов облепихи по Мансуровой [5]

Определён тип плода; тип околоплодника (сухой или сочный); наличие плодоножки (ее длина, цвет и характер поверхности), форма плода, характер поверхности околоплодника (шероховатая, морщинистая, гладкая, блестящая и др.); количество семян; запах определяли при растирании ягод; вкус.

При определении морфологического строения плодов облепихи использовали микроскоп Digital Mikroscope Levenhuk DTX 500 LCD (см. рис. 1,2. приложение 1.).

2.2. Определено присутствие и количество аскорбиновой кислоты в свежей, замороженной и сухой облепихе

1. Присутствие аскорбиновой кислоты в объектах подтверждали качественными реакциями по Ковалёву [3].

Качественные реакции проводились при добавлении к реактиву водного извлечения, которое получали из всех объектов (см. рис. 3,4. приложение 1.):

- с раствором перманганата калия: обесцвечивание розового цвета (за счет окислительных свойств аскорбиновой кислоты)
- с раствором йода (аналогично)
- с раствором хлорида железа: выпадает со временем фиолетовый осадок – аскорбинат железа.

2.3. Количественный анализ аскорбиновой кислоты

Количественный анализ аскорбиновой кислоты проведён двумя методами: йодометрическим методом и методом определения аскорбиновой кислоты для плодов шиповника по Ковалёву [3].

2.3.1. Метод йодометрии [5]

Отмерили 20 мл отжатого сока свежей, замороженной и сухой облепихи (15 г сухих ягод замачивали в 20 г кипячёной воды). 20 мл отжатого сока разбавляли дистиллированной водой до объема 100 мл; затем добавили 1 мл крахмального клейстера; полученный раствор титровали 5% раствором йода до появления устойчивого синего окрашивания, не исчезающего в течение 10-15 секунд (см. рис. 5-6 приложение 1.) .

На основании полученных результатов было рассчитано количество аскорбиновой кислоты в свежей, замороженной и сухой облепихе.

1 мл раствора йода содержит 28 капель раствора йода; 1 мл 5% раствора йода содержит 35 мг аскорбиновой кислоты. Данные заносились в таблицу 2а «Количество аскорбиновой кислоты (йодометрический метод)» (см. приложение 2.).

2.3.2. Метод определения количественного содержания аскорбиновой кислоты для плодов шиповника

Метод определения количественного содержания аскорбиновой кислоты для плодов шиповника основан на ее способности, окисляться раствором натрия 2,6-дихлорфенолиндофенолята.

- 20 мл отжатого сока свежей, замороженной и сухой облепихи (15гр. сухих ягод замочили в 20 гр. кипячёной воды) фильтровали. Затем 1 мл фильтрата помещали в коническую колбу объемом 150 мл, добавляли 1 мл 10% соляной кислоты и 13 мл дистиллированной воды. Полученные смеси титровали из пипетки раствором 2,6-дихлорфенолиндофенолятом натрия. Данный раствор в кислой среде приобретает розовое окрашивание, не исчезающее в течение 60секунд (рис. 7-11см. приложение 1.).

Полученные данные подставляем в формулу:

$$X = \frac{V \cdot 0.000088 \cdot 300 \cdot 100 \cdot 100}{m}, \text{ где:}$$

0,000088 – количество аскорбиновой кислоты, соответствующее 1 мл

0,001 М раствора 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия, г;

V — объем раствора натрия 2,6-дихлорфенолиндофенолята 0,001 моль/л, израсходованный на титрование, мл;

m — масса навески, г.

Данные заносились в таблицу 2а «Количество аскорбиновой кислоты (метод определения аскорбиновой кислоты в шиповнике)» (см. приложение 2.).

В ходе исследования использовали аналитические весы Przedsie biorstwo.

2.4. Определение каротинов органолептическими методом (визуальным)[4], [5]

Было взято по 10 грамм сухой, свежей, замороженной облепихи. Каждый образец был растолчён в ступке и помещен в стеклянную бутылку, залит 20 мл рафинированного масла. После этого бутылки были закрыты резиновыми пробками и встряхивались в течение пяти минут. После чего масляной вытяжке дали настояться в течение двух дней. Затем наличие каротинов и интенсивность цвета масляного извлечения было оценено органолептическим методом (визуально). При выполнении анализа визуальным методом, мы учли субъективный характер оценки, и учли мнения нескольких экспертов по поводу каждого образца.

2.5. Микробиологические свойства облепихи [4],[5]

Оборудование и материалы, использованные для исследования:

Питательный агар для культивирования микроорганизмов сухой на основе гидролизата говяжьего мяса ферментативный питательной среды «ГМФ – Агара» – 10,8 г; дистиллированная вода – 300 мл; чашки Петри – 15 шт.; стеклянная палочка – 1 шт.; мерный стеклянный стакан – 1 шт.; стерильный бинт - 1 шт.; стерильные шприцы – 3 шт.; лимонная кислота – 3 г.

Перед началом эксперимента была подготовлена посуда, прошедшая термическую обработку, а именно стерилизацию кипячением в течение 10 минут.

Для посева микроорганизмов использовали питательную среду «ГМФ – Агара» (мясопектоновый агар) (рис. 12. см. приложение 1.). Перед экспериментом китайским цифровым рН – метром были проведены измерения степени кислотности питательной среды «ГМФ – Агара» и сока облепихи (рис. 13. см. приложение 1.); раствором соляной кислоты была смоделирована питательная среда с рН 5,5 (Нр 5,5 имеет питательная среда «ГМФ – Агара» при добавлении в неё 5 мл сока свежей, замороженной или сухой облепихи.

Для приготовления питательной среды на весах Scaut Pro было взвешено 10,8 г. «ГМФ – Агара». Навеску размешали в 300 мл дистиллированной воды, кипятили 2 минуты до полного растворения агара. Затем готовую жидкую среду разлили в стерильные чашки Петри, заполнив их на 1/4, получился слой 5 мм. Чашки были промаркированы (рис. 14. См. приложение 1.).

В 3 чашки Петри с питательной средой был введен стерильным шприцем выжатый стерильным бинтом сок из свежей облепихи - 5 мл.

В 3 чашки Петри с питательной средой был введен стерильным шприцем свежесжатый стерильным бинтом сок из свежей облепихи (хранившейся в холодильной камере) -5 мл.

В 3 чашки Петри с питательной средой был введен стерильным шприцем выжатый стерильным бинтом сок из замороженной облепихи -5 мл.

В 3 чашки Петри с питательной средой был введен стерильным шприцем выжатый стерильным бинтом сок сухой облепихи -5 мл.

3 чашки Петри – контрольные - с добавлением в питательную среду раствора соляной кислоты (по 1 мл в каждую).

3 чашки – контроль контроля, т. е. чистая питательная среда.

Далее 15 чашек стерилизовались в духовом шкафу при температуре 120 С⁰ в течение 15 минут.

Микробиологические свойства свежей, замороженной и сухой облепихи были исследованы на бактериях, содержащихся в воздухе классного помещения. Для обнаружения в воздухе микроорганизмов крышки чашек Петри (кроме контроля контроля) были открыты на 5 минут для высевания спор или клеток бактерий. Далее все чашки были размещены в термостат электрический суховоздушный ТС-1/20 СПУ (рис. 15. см. приложение 1.), который поддерживал температуру 30 С⁰ в течение 4 дней. По истечении этого времени произвели подсчёт числа колоний (каждая из которых выросла из одной бактериальной клетки) во всех чашках (см. рис. 12- 16. приложение 1.).

Данные подсчёта заносились в таблицу 3а. «Микробиологические свойства облепихи заготовленной различными способами» (см. приложение 2.).

Для подсчёта колоний бактерий использовали счётчик для подсчёта микроорганизмов СКМ -2 (рис. 16. см. приложение 1.).

После окончания эксперимента чашки Петри были обработаны дезинфицирующим раствором. В качестве дезинфицирующего раствора использовался 2–5%-ный раствор хлорамина.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Определены: особенности морфологического строения модельных плодов облепихи; особенности фитохимического состава и микробиологические свойства - свежей, замороженной и сухой облепихи.

3.1. Морфологический анализ

Морфологические признаки плодов облепихи: плоды — костянки, сочные, овальной или шарообразной формы, длиной 4 – 6 мм, с плодоножкой или без нее, с одной косточкой. Плоды легко раздавливаются. Цвет плодов — от желтого до темно-оранжевого. Запах слабый, напоминающий запах ананаса. Вкус сладковато-кислый.

3.2. Определение присутствия и количества аскорбиновой кислоты в свежей, замороженной и сухой облепихе

3.2.1. Определение присутствия аскорбиновой кислоты в свежей, замороженной и сухой облепихе

Присутствие аскорбиновой кислоты в облепихе подтверждены общими качественными реакциями (см. рис. 1а., 2а.,3а).

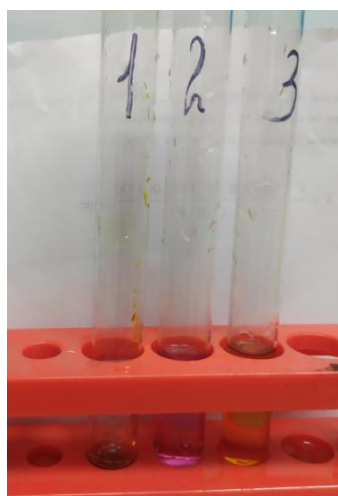


Рис. 1а.

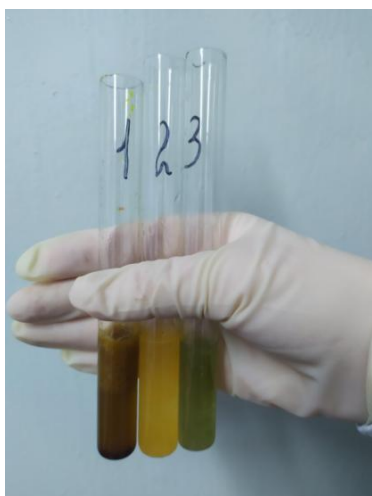


Рис. 2 а.

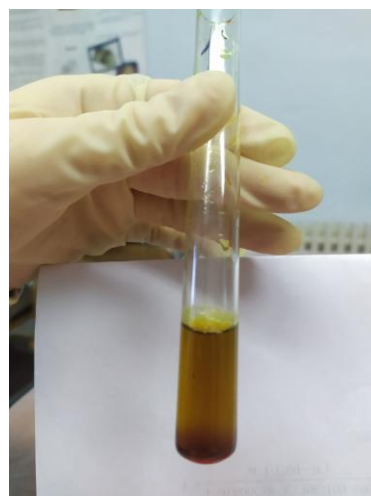


Рис. 3а.

- С раствором хлорида железа при добавлении сока облепихи выпал фиолетовый осадок – аскорбинат железа (рис. 2а. пробирка №1.), (рис. 3а.);
- Раствор перманганата калия при добавлении сока облепихи – обесцветился; (за счет окислительных свойств аскорбиновой кислоты) (рис. 2а. пробирка №2);
- Раствор йода при добавлении сока облепихи – позеленел (обесцветился) (рис. 2а. пробирка №3).

На основании полученных результатов, можно утверждать, что в состав облепихи входит аскорбиновая кислота.

3.2.2. Определение количества аскорбиновой кислоты в плодах облепихи

На основании полученных результатов составлена таблица 1 «Количество аскорбиновой кислоты в плодах облепихи». При анализе данных таблицы, можно отметить, что количество аскорбиновой кислоты в замороженной и свежей облепихе одинаковое. В сухой облепихе количество аскорбиновой кислоты снижается в среднем до 33 %.

Таблица 1

Количество аскорбиновой кислоты в плодах облепихи, мг в 100 мл

Вид облепихи	Йодометрический метод, мг в 100 мл	Метод определения аск. к. в плодах шиповника, мг в 100 мл
Свежая	10.75	11.88
Замороженная	10.75	11.88
Сухая	8,75	7.92

аск. к. – аскорбиновой кислоты

Данные полученные йодометрическим методом и методом определения аскорбиновой кислоты в плодах шиповника близки по значению, что говорит о достоверности полученных результатов.

3.3. Определение каротинов органолептическим методом

При анализе полученных результатов при определении каротинов (см. рис. 4а.), мы отметили, что масляная вытяжка свежей облепихи имеет более насыщенный цвет (бутылка №3), масляная вытяжка замороженной облепихи (бутылка №2) светлее вытяжки свежей облепихи, вытяжка сухой облепихи (бутылка №1) светлее вытяжки свежей облепихи и замороженной.

На основании полученных данных можно отметить, что каротинов больше в свежей облепихе, в замороженной облепихе количество каротинов несколько меньше, самое низкое количество каротинов в сухой облепихе.



Рис. 4а.

3.4. Микробиологические свойства свежей, замороженной и сухой облепихи

Определены микробиологические свойства облепихи. Результаты исследования отображены в таблице 2 «Микробиологические свойства облепихи».

Таблица 2

Микробиологические свойства облепихи

	Число колоний бактерий (4 день)	Плесень <i>Mucor mucedo</i> , % (4 день)	Число колоний плесени <i>Penicillium</i> (4 день)
Контроль контроля	0	0	0
Контроль	112	35	0
Контроль подкисленный	0	0	2
Свежая облепиха	0	0	1
Свежая облепиха (5 мес. в холод. камере)	0	0	3
Замороженная облепиха	0	0	7
Сухая облепиха	0	99	1

В контроле контроля не высеялось ни колоний бактерий, ни колоний грибов (см. рис. 5а.). В контроле на третий день эксперимента высеялись в среднем 76 колоний бактерий и *Mucor mucedo* в среднем общей площадью до 15 см² (см. рис. 6а.). В контроле на четвёртый день эксперимента высеялось в среднем 112 колоний бактерий, площадь *Mucor mucedo* разрослась в среднем до 35 см² (см. рис. 7а.).

В чашке Петри с подкисленной средой через 3 дня проросла в среднем 1 колония *Penicillium* (см. рис. 8а), на 4 день в среднем 2 колонии *Penicillium* (см. рис. 9а).



Рис. 5а.
Контроль контроля

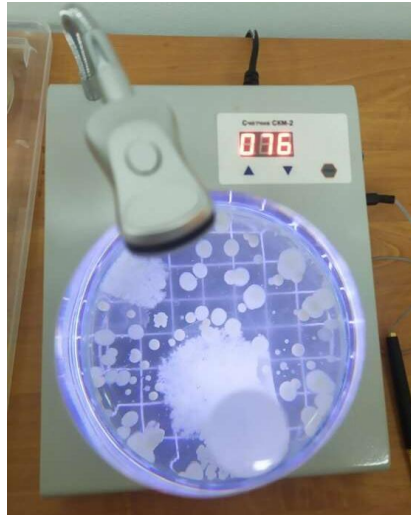


Рис. 6а. Контроль – 3 день



Рис. 7а. Контроль - 4 день

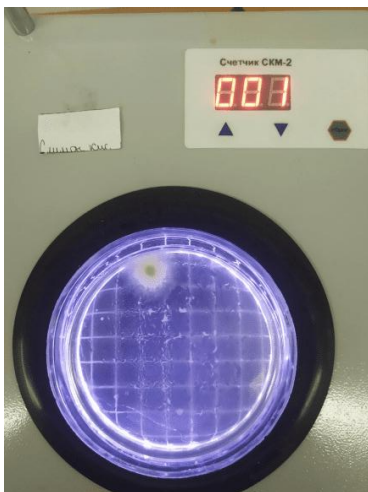


Рис. 8а. Контроль
подкислённый – 3 день



Рис. 9а. Контроль
подкислённый – 4 день

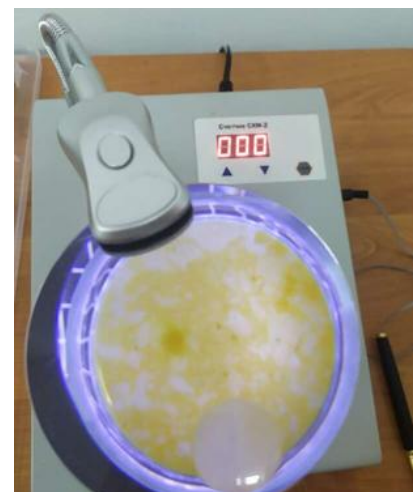


Рис. 10а. Свежая
облепиха – 3 день



Рис. 11а. Свежая
облепиха – 4 день



Рис. 12а. Замороженная облепиха – 3 день



Рис. 13 а. Замороженная облепиха – 4 день



Рис. 14 а. Сухая облепиха – 3 день

В чашке Петри с соком свежей облепихи через 3 дня проросла в среднем 1 колония *Penicillium* (см. рис. 10а), на 4 день проросло в среднем 3 колонии *Penicillium* (см. рис. 11а).

В чашке Петри с соком замороженной облепихи через 3 дня проросло в среднем 2 колонии *Penicillium* (см. рис. 12а), на 4 день в среднем 5 колоний (см. рис. 13а).

В чашке Петри с соком сухой облепихи через 3 дня пророс *Mucor mucedo*, он занял в среднем 80% чашки Петри и 1 колония *Penicillium* (см. рис. 14а), на 4 день *Mucor mucedo* занял в среднем 99 % чашки Петри.

При анализе полученных результатов можно отметить, что плоды облепихи обладают, как микробиологическими свойствами, так и избирательными противогрибковыми свойствами. Свежесорванная облепиха, свежая, хранившаяся в холодильной камере (5 месяцев) и замороженная обладают более высоким противомикробным действием, чем сухая облепиха. Возможно, одним из факторов, влияющих на антимикробные свойства ягоды, является степень её кислотности рН 5,5.

Свежая и замороженная облепиха более устойчивы к *Mucor mucedo*, в отличие от сухой облепихи.

4. ВЫВОДЫ

На основании полученных результатов сделаны следующие выводы:

1. Морфологические признаки плодов облепихи: плоды — костянки, сочные, овальной или шарообразной формы, длиной 4 – 6 мм, с плодоножкой или без нее, с одной косточкой. Плоды легко раздавливаются. Цвет плодов — от жёлтого до темно-оранжевого. Запах слабый, напоминающий запах ананаса. Вкус сладковато-кислый.
2. По сравнению со свежими и замороженными ягодами в сухой облепихе содержание аскорбиновой кислоты снижается в среднем на 33%.
3. Каротинов больше в свежей облепихе, в замороженной облепихе количество каротинов незначительно снижается, наименьшее количество каротинов в сухих плодах.
4. Свежая, замороженная и сухая облепиха обладают, как антимикробными, так и избирательными противогрибковыми свойствами. Свежая и замороженная облепиха более устойчивы к *Mucor mucedo*, в отличие от сухой облепихи.

Рекомендации: На основании полученных результатов мы рекомендуем включать в рацион питания плоды облепихи. Для сохранения полезных свойств (сроком до полугода) облепиху лучше хранить в холодильной камере при температуре 3 – 5 С⁰ или заморозить.

5. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ

В ходе реализации исследовательской работы мы овладели на примере изучения фитохимических и микробиологических свойств облепихи доступными методами их определения.

Выдвинутая нами гипотеза подтвердилась. Содержание в облепихе аскорбиновой кислоты, каротинов и её микробиологические свойства изменяются в зависимости от способа её хранения.

Исследования будут продолжены. Нас интересует изменение фитохимических и микробиологических свойств облепихи под действием климатических условий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. В. Прохоров. Универсальная энциклопедия лекарственных растений/ Мн.: Книжный Дом; М.: Махаон, 2000.- 656с.
2. Михеев А. М., Деменко В. И., Облепиха. / М.: Росагропромиздат, 1990.- 48 с. А.М. Задорожный, А. Г. Кошкин, С. Я. Соколов и др. Справочник по лекарственным растениям/ М.: Лесн. пром - сть, 1988.- 415с.
3. В. Н. Ковалев, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко и др. Практикум по фармакогнозии: Учеб. пособие для студ. вузов/ Х.: Изд-во НФаУ; Золотые страницы, 2003.— 512 с.
4. Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт-инструкций / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. – 2-е изд., испр. – СПб.: Кримас+, 2012. – 176 с.: ил.
5. Мансурова С. Е., Практикум по общей биологии: 10-11 кл. / С.Е. Мансурова // Москва: ВЛАДОС (Великие Луки: Великолукская городская типография), 2006 - 79 с.
6. Полезные свойства облепихи [Электронный ресурс]. Режим доступа - <https://wikifood.online/food/oblepiha-poleznie-svoystva.html>
7. Облепиха и ее свойства [Электронный ресурс]. Режим доступа - https://yandex.ru/turbo/edaplus.infoh/s/produce/sea_buckthorn.html
8. Интересные факты об облепихи [Электронный ресурс]. Режим доступа - <https://www.facebook.com/notes>
9. Польза облепихи для организма человека [Электронный ресурс]. Режим доступа - oum.ru/yoga/pravilnoe-pitanie...oblepikhi...cheloveka/

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1.

МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ПЛОДОВ ОБЛЕПИХИ



Рис. 1, 2. Морфологическое описание плодов облепихи.

КАЧЕСТВЕННАЯ РЕАКЦИЯ НА АСКОРБИНОВУЮ КИСЛОТУ



Рис. 3. Растирание облепихи в ступке



Рис. 4. Фильтрование

ЙОДОМЕТРИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ НА АСКОРБИНОВУЮ КИСЛОТУ



Рис.5 Водное извлечение облепихи



Рис.6 Количественная реакция

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ РЕАКЦИЯ НА АСКОРБИНОВУЮ КИСЛОТУ ДЛЯ ПЛОДОВ ШИПОВНИКА



Рис.7 Приготовление раствора

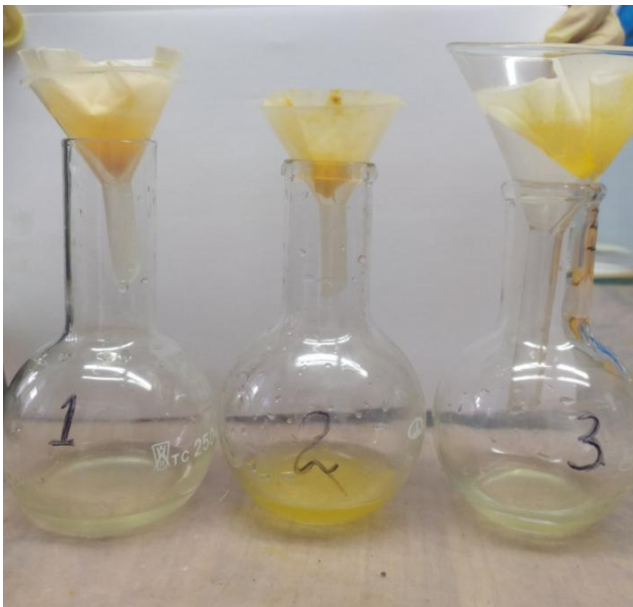


Рис.8 Фильтрация



Рис.9 Реактивы



Рис.10 Титрование

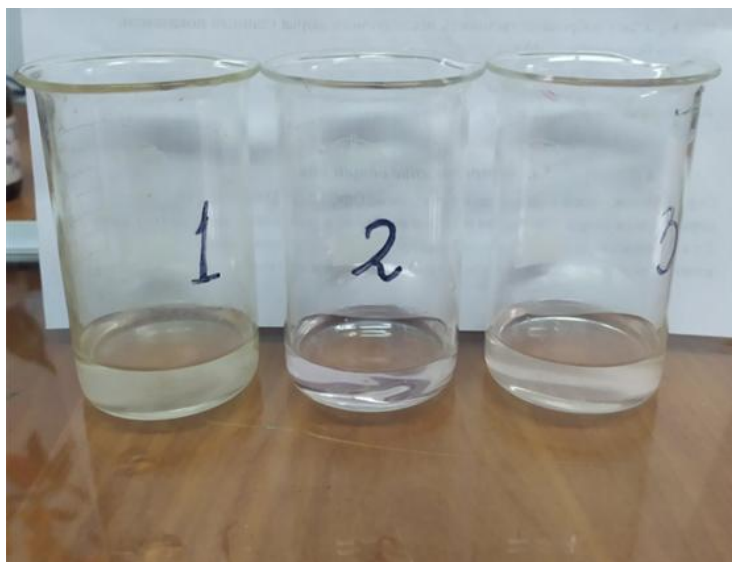


Рис.11 Качественная реакция

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

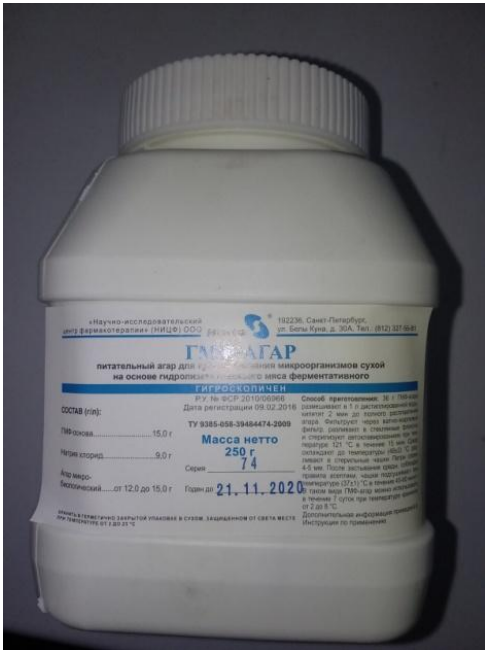


Рис. 12. Питательная среда



Рис. 13. Измерение pH сока облепихи

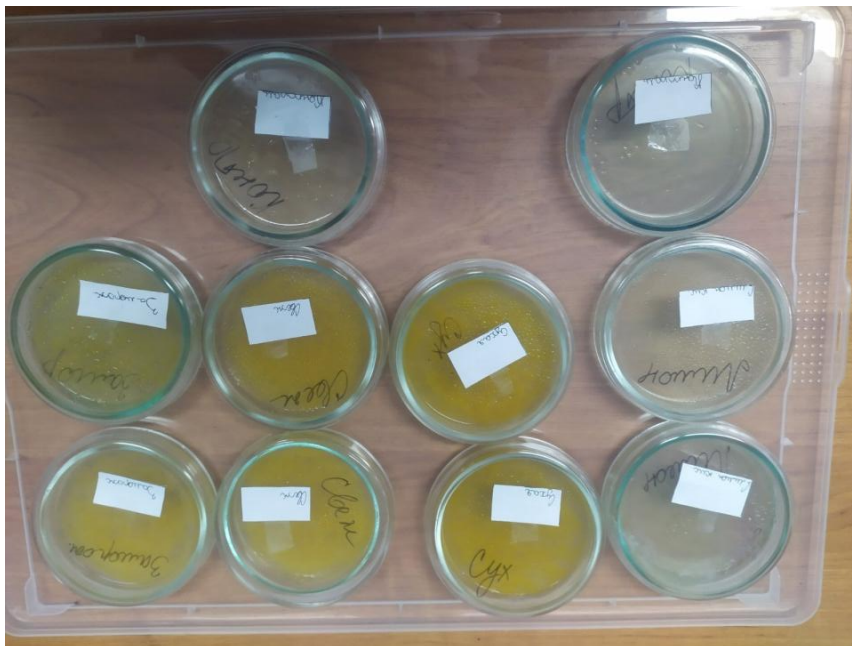


Рис. 14. Чаши Петри с опытными образцами



Рис. 15. Закладка чашек Петри в термостат



Рис. 16. Подсчёт колоний бактерий

Приложение 2.

Таблица 1а

Количество аскорбиновой кислоты (йодометрический метод)

Опытный образец облепихи	Количество пошедшего титра. капель	Количество пошедшего титра. мл	Количество аскорбиновой кислоты
Свежая	7	0.25	8.75
Замороженная	7	0.25	8.75
Сухая	6	0,29	7.5

Таблица 2а

Количество аскорбиновой кислоты (метод определения аскорбиновой кислоты в шиповнике)

Опытный образец облепихи	Количество пошедшего титра. мл	Количество аскорбиновой кислоты, мг
Свежая	0,18	2,376
Замороженная	0,18	2,376
Сухая	0,12	1.584

Таблица 3а

Микробиологические свойства облепихи, заготовленной различными способами

Опытный образец	Число колоний бактерий (3 день)			Число колоний бактерий, (4 день)			Плесень <i>Mucor tucedo</i> , % (3 день)			Плесень <i>Mucor tucedo</i> , % (4 день)			Число колоний плесени <i>Penicillium</i> (3 день)			Число колоний плесени <i>Penicillium</i> (4 день)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Контроль контроля	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Контроль	76	92	60	112	100	96	16	14	15	35	33	37	0	0	0	0	0	0
Контроль подкислен.	0	1	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	2	3
Свежая облепиха	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	3	2
Замороженная облепиха	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	2	5	3	7
Сухая облепиха	0	0	0	0	0	0	60	100	80	100	99	99	1	1	1	1	1	1