

# МАТЕРИАЛЫ

## XXIII РЕСПУБЛИКАНСКОЙ ШКОЛЬНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ПО ЭКОЛОГИИ

*(Сыктывкар, 31 марта 2022 г.)*



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Федеральный исследовательский центр  
«Коми научный центр Уральского отделения  
Российской Академии наук»

Институт биологии Коми научного центра  
Уральского отделения Российской академии наук

**МАТЕРИАЛЫ**  
**XXIII РЕСПУБЛИКАНСКОЙ**  
**ШКОЛЬНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**  
**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ**  
**ПО ЭКОЛОГИИ**

**(Сыктывкар, 31 марта 2022 г.)**

УДК 570.8(470.13)(063)  
ББК 28.080я431(2Рос.Ком)  
М 34

МАТЕРИАЛЫ XXIII РЕСПУБЛИКАНСКОЙ ШКОЛЬНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ПО ЭКОЛОГИИ / Коллектив авторов. – Сыктывкар, 2022. – 93 с. – (Институт биологии Коми НЦ УрО РАН).

DOI: 10.31140/book-2022-01

В сборнике содержатся материалы «Двадцать третьей республиканской школьной конференции научно-исследовательских работ по экологии», организованной экологическим отделением Малой академии наук ФИЦ Коми НЦ УрО РАН и Институтом биологии Коми НЦ УрО РАН. В сборник включены материалы 24 докладов учащихся из 16 образовательных учреждений Республики Коми и Вологодской области. В работах школьников обсуждаются вопросы биоразнообразия и сохранения растительного и животного мира родного края, методы и результаты экологического мониторинга окружающей среды, проблемы утилизации бытовых отходов. Часть материалов посвящена проблемам сельского хозяйства и состоянию здоровья подростков.

Материалы докладов опубликованы в авторской редакции.

Ответственный редактор С.Н. Плюснина

ISBN 978-5-6046344-1-7

© Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, 2022

---

---

## СОДЕРЖАНИЕ

Власов Артём ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В ПАРКЕ ГОРОДА ПЕЧОРА .....	6
Вологжанинова Елизавета, Тропин Глеб, Обухов Владислав ЭПИФИТНЫЕ ЛИШАЙНИКИ ШКОЛЬНОГО ДЕНДРАРИЯ .....	9
Голованов Ефим ЛУЧШИЕ ДРОВА ДЛЯ БАНИ .....	12
Жирютина Ксения ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСНОГО ОЗЕРА (М. КРАСНАЯ ГОРА, Г. СЫКТЫВКАР) .....	17
Злобин Дмитрий ВТОРАЯ ЖИЗНЬ БУМАГЕ. ЭЛЕМЕНТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ .....	19
Коваленко Тимофей ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НИТРАТОВ В ПОЧВЕ НА РОСТ КРЕСС-САЛАТА .....	24
Колегова Ульяна ПАСПОРТИЗАЦИЯ РОДНИКОВ СЕЛА ЫБ .....	27
Кузиванов Максим ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СНЕЖНОГО ПОКРОВА ГОРОДА СЫКТЫВКАР НА УЧАСТКАХ С РАЗНОЙ СТЕПЕНЬЮ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ .....	29
Матуленко Илья АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ SMART-ЧАСОВ КАК ИНСТРУМЕНТА РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ СРЕДИ ПОДРОСТКОВ- СПОРТСМЕНОВ .....	34
Морокова Виолетта ИССЛЕДОВАНИЕ ДИКОРАСТУЩИХ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ СЫКТЫВКАРСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА В ОКРЕСТНОСТЯХ М. ДЫРНОС-3 .....	40
Муравьёва Елизавета КРЕСС-САЛАТ КАК ТЕСТ-ОБЪЕКТ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА ГОРОДА СЫКТЫВКАР .....	45

Накул Даниил ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ФЛАВОНОИДОВ В <i>RUBUS SILVATICUS</i> В УСЛОВИЯХ УМЕРЕННО-КОНТИНЕНТАЛЬНОГО КЛИМАТА КНЯЖПОГОСТСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КОМИ .....	50
Нестерова Марина ПОКАЗАТЕЛИ ЗДОРОВЬЯ УЧАЩИХСЯ ГОУ «КРЛ ПРИ СГУ» .....	54
Осипова Арина БЕРЕГИТЕ БЕСЦЕННЫЕ РЕСУРСЫ ЗЕМЛИ! .....	56
Осипова Оксана ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОЗОНА ДЛЯ СНИЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ЛЕТУЧИХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В НЕБОЛЬШИХ МЕБЕЛЬНЫХ САЛОНАХ .....	58
Панюкова Татьяна МОНИТОРИНГ ОРХИДНЫХ В ЗАКАЗНИКЕ «ВАЖЬЕЛЮ» .....	63
Панюкова Татьяна ОРИГИНАЛЬНЫЙ СПОСОБ ВЫРАЩИВАНИЯ ТОМАТОВ .....	68
Плюсин Михаил КАК СОЗДАТЬ ИСКУССТВЕННУЮ ЭКОСИСТЕМУ В ДОМАШНЕМ АКВАРИУМЕ .....	70
Селиванова Варвара СДЕЛАЕМ НАШ ПОСЁЛОК ЧИЩЕ! .....	76
Часовникова Ксения ВЛИЯНИЕ КОРНЕВИНА НА УКОРЕНЕНИЕ КУСТАРНИКОВ РОДА СПИРЕЯ .....	79
Чегесова Татьяна БУМАГА ИЗ БОРЩЕВИКА .....	84
Штерцель Ян ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ УКРОПА В ТЕПЛИЦЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЦЕНТРА .....	85
Шуктомова Милена ВЛИЯНИЕ ВЫПАСА ГУСЕЙ НА КАРТОФЕЛЬНУЮ АГРОЭКОСИСТЕМУ.....	89
Фатьянов Александр ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТУЮ СИСТЕМУ ПОДРОСТКОВ 13-14 ЛЕТ .....	91

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В ПАРКЕ ГОРОДА ПЕЧОРА

**Власов Артём**

9 класс, МОУ «СОШ № 3», г. Печора

Руководитель: **И.В. Чапина**, учитель биологии

Осенние и весенние экскурсии по биологии с учениками нашей школы проводятся в парке культуры и отдыха у площади Победы. Одно из заданий экскурсии – наблюдение за лишайниками на стволах деревьев парка. Результаты наблюдений показали, что за последние два года таллом почти всех лишайников значительно уменьшился. Как биоиндикаторы, лишайники растут в экологически чистых условиях среды (Ломаева, 1998). Уменьшение таллома заставило задуматься о качестве воздушной среды парка. Именно в эти годы была проведена реконструкция парка (<https://www.bnkomi.ru/data/news/75474/>) с рубкой большого количества старых деревьев и подроста. Вероятно, это и ослабило защитную функцию растений: выхлопные газы автомобилей свободно достигают растений парка даже на значительном удалении от дороги. Рядом с парком проходит наиболее загруженная магистраль города – Печорский проспект. При изучении аэротехногенного загрязнения, помимо лишеноиндикации, в качестве биоиндикаторов используют листья древесных растений (Федорова, Никольская, 2003).

Цель работы: оценка качества воздушной среды парка Победы г. Печоры.

Задачи:

- определить значение парка как рекреационной среды города Печора;
- изучить методики проведения мониторинга воздуха;
- проанализировать причины загрязнения воздушной среды парка;
- изучить состояние листьев березы методом флуктуирующей асимметрии и повреждения хвои сосны;
- сформулировать рекомендации для обслуживающей территорию парка компании и отдела жилищно-коммунального хозяйства Администрации МР Печора.

Функциональная нагрузка на парк – физкультурно-оздоровительная и прогулочная. Все древесные растения парка, кроме боярышника, имеют естественное происхождение. Изначально это был сосновый бор на берегу реки Печора, в

котором постепенно естественным путём возобновились береза, рябина и ивы. Боярышник вдоль дороги был посажен в 1980 году.

Проведено интервьюирование горожан по вопросу отношения к растениям парка. Всего опрошено 28 человек. При проведении анкетирования жителей микрорайона парка мы получили ответы: большинство опрошенных часто бывают в парке; они считают, что растений в парке недостаточно. Мы зафиксировали предложения горожан:

- посадить сирень вдоль дорожек парка;
- устроить субботник для посадки рябин в большом количестве;
- ни в коем случае не вырубать вековые сосны, если они не представляют угрозы жизни людей.

Проанализированы основные источники загрязнения воздуха парка. К ним относятся: оживлённая и загруженная автомагистраль – Печорский проспект; Котельная №3 (парковая), работающая на газе; баня Горжилфонда.

Проведена оценка флуктуирующей асимметрии листьев берёзы и состояния хвои сосны. Наблюдение в парке велось на трёх площадках, равноудалённых по отношению к дороге. При оценке флуктуирующей асимметрии листьев берёзы мы получили следующие результаты: балл загрязнения в средней и наиболее удалённой от дороги части парка равен 2 (это «относительно чисто» или «норма»); у дороги балл равен 3 (это «загрязнено» или «тревога»).

Согласно полученным данным, доля поврежденных хвоинок (краевой некроз) на участке, ближайшем к дороге, составила 46%, в средней части парка – 28% и в наиболее удалённой точке наблюдений – 14%.

На участке у дороги меньше половины исследуемых хвоинок относятся к 1 классу повреждения (слабоповрежденные). Большой процент хвоинок относится ко 2 (среднеповрежденные) и 4 (усыхание) классам повреждения, что говорит о неблагоприятной экологической обстановке. В средней и удалённой от дороги частях парка хвоинки, собранные с ветвей деревьев сосны обыкновенной, были мало повреждены: они ярко-зеленые, чистые, пятен мало, усохших участков у них практически нет.

Кроме состояния листового аппарата древесных растений, на экспериментальных участках оценивали повреждение газона (усыхание травы), при этом учитывался процент вытаптывания территории. Он низкий, т.к. в данном парке

принято передвигаться по обустроенным прогулочным дорожкам.

Проанализировано направление ветра в летне-осенний период 2021 г. По данным сайта Гисметео (<https://www.gismeteo.ru/diary/3970/2021/7/>) составлена роза ветров для г. Печора. С июня по ноябрь включительно направление ветра было следующим: западный – 5 дней; юго-западный – 4 дня; южный – 20 дней; юго-восточный – 34 дня; восточный – 19 дней; северо-восточный – 24 дня; северный – 27 дней; северо-западный – 14 дней, остальные дни – штиль. Преобладающее направление ветра в изученный период: юго-восточный, северо-восточный, северный, что не обуславливает перенос выхлопных газов с дороги на территорию парка, т.к. Печорский проспект находится с запада от парка.

Проведя данное исследование, мы убедились, что проблемы с загрязнением воздуха в парке есть. Наибольшее количество поврежденных листьев и хвоинок на деревьях у дороги. Это говорит о том, что поллютанты с Печорского проспекта оказывают негативное влияние на воздух парка. Поэтому нами разработаны рекомендации службам ЖКХ и администрации города, в которых мы предлагаем в качестве защиты от выхлопных газов автомобилей посадку кустарниковых растений, которые менее чувствительны к загрязнению, например, рябину и акацию. Это послужит естественным щитом парка от проникновения вредных выбросов с дороги.

С нами встретилась главный архитектор Администрации МР «Печора» Добротворская Екатерина Витальевна, которой мы изложили полученные результаты исследования и свои рекомендации.

Разработаны рекомендации службам ЖКХ и администрации г. Печора:

- не уменьшая количество имеющихся в парке древесных растений, продолжить их омоложение за счет новых саженцев;

- вдоль проезжей части Печорского проспекта посадить кустарниковые растения: акацию, рябину и сирень, которые будут являться своеобразным щитом для выхлопных газов автомобилей;

- провести оценку состояния растений парка через несколько лет.



## ЛИТЕРАТУРА

Ломаева С.Н. Биоиндикация загрязнений окружающей среды. Тюмень, 1998. 25 с.

Федорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды. М., 2003. 288 с.

<https://www.bnkomi.ru/data/news/75474/> .

<http://agiks.ru/data/gosdoklad/gd2015/2.pdf> .

[https://minifermer.ru/page\\_413.html](https://minifermer.ru/page_413.html) .

<https://www.gismeteo.ru/diary/3970/2021/7/> .

## ЭПИФИТНЫЕ ЛИШАЙНИКИ ШКОЛЬНОГО ДЕНДРАРИЯ

**Вологжанинова Елизавета, Тропин Глеб, Обухов Владислав**

5 класс, МБОУ «Аристовская ООШ»,

д. Аристово Великоустюгского р-на Вологодской обл.

Руководитель: **О.А. Кононова,**

к.б.н., учитель биологии МБОУ «Аристовская ООШ»

Лишайники – необычные живые объекты. В их теле, называемом слоевищем, совместно обитают представители двух царств – водоросли и грибы, образуя единый комплексный организм. В окрестностях нашей школы чаще всего встречаются эпифитные лишайники. Это лишайники, которые селятся на коре деревьев, при этом они не берут от них ни воды, ни питательных веществ. Они используют кору только как место прикрепления, не принося деревьям никакого вреда.

Эпифитные лишайники очень чувствительны к токсичным газам, особенно к диоксиду серы ( $\text{SO}_2$ ), соединениям хлора, фтора, азота и тяжёлым металлам. Во многих странах их широко используют в качестве биологических индикаторов загрязнения атмосферного воздуха (Андерсон, Трешоу, 1988). Метод определения загрязнения воздуха с помощью лишайников получил название «лихеноиндикация». Многочисленные исследования показали высокую надёжность лишеноиндикации в выявлении зон с повышенным содержанием в воздухе вредных газообразных веществ (Шапино, 1991).

Мы решили провести исследование лишайников, встречающихся на стволах деревьев школьного дендрария. Он

расположен в самой оживлённой части деревни Аристово – рядом со зданием школы на ул. Центральной, д.14. Ежедневно с 8.00 до 20.00 рядом с дендрарием проезжает по 20-26 единиц транспорта (школьный автобус, легковые и грузовые машины). В 2022 году дендрарию исполнилось 40 лет, он был заложен через год после открытия школы (в 1982 году). Изначально в нём были посажены саженцы берёз и лиственниц, позднее – другие деревья. В настоящий момент в дендрарии произрастает 24 берёзы, пять лиственниц сибирских, две яблони культурных, два клёна обыкновенных, клён ясенolistный и др.

Цель нашего исследования – изучение лишайников на территории школьного дендрария.

Мы поставили перед собой следующие задачи:

- изучить видовой состав эпифитных лишайников в школьном дендрарии;
- определить частоту встречаемости лишайников на берёзе;
- оценить уровень загрязнения воздуха на территории школьного дендрария с помощью метода лишеноиндикации.

Определение видов лишайников мы проводили с использованием печатного и электронного определителей (Гарибова и др., 1978; Плантариум). Определение частоты встречаемости провели по методике из сборника частных программ школьного экологического мониторинга (Экологический мониторинг в школе..., 2000). Для исследования мы выбрали стволы берёзы. Это самая многочисленная и одна из самых старших по возрасту древесных пород дендрария. Всего мы осмотрели 20 стволов от основания до нижних ветвей. Частоту встречаемости мы рассчитывали по формуле:

$$R=A/B*100\%, \text{ где}$$

R – коэффициент встречаемости (в %),

A – число деревьев, на которых отмечен вид лишайника,

B – общее число обследованных деревьев.

В школьном дендрарии мы обнаружили четыре вида лишайников: пармелия бороздчатая, гипогимния вздутая, эверния мезоморфная из семейства Пармелиевых и ксантория настенная из семейства Телосхистовых. Пармелия бороздчатая и гипогимния вздутая были встречены нами на всех обследованных стволах берёз (коэффициент встречаемо-

сти – 100%), их слоевища имеют размер от 0.1 до 14 см<sup>2</sup>, они расположены преимущественно на высоте от 50 до 150 см. Ксантория настенная была встречена на трёх деревьях (коэффициент встречаемости – 15%), слоевища размером от 0.2 до 2 см<sup>2</sup> расположены на высоте от 100 до 150 см. Эверния мезоморфная встречается единично на высоте 150–170 см (коэффициент встречаемости – 15%). Из выявленных видов лишайников самую высокую степень чувствительности к загрязнению имеют пармелия бороздчатая и эверния мезоморфная. Их присутствие на стволах деревьев указывает на низкий, в пределах нормы уровень загрязнения (Экологический мониторинг в школе..., 2000).

Наше исследование позволяет сделать следующие выводы:

- В школьном дендрарии встречаются четыре вида эпифитных лишайников из двух семейств.
- Наиболее часто встречаемые виды – пармелия бороздчатая и гипогимния вздутая из семейства Пармелиевых.
- Согласно проведённому лишеноиндикационному исследованию уровень загрязнения атмосферного воздуха на территории школьного дендрария в пределах нормы.

#### ЛИТЕРАТУРА

Андерсон Ф.К., Трешоу М. Реакция лишайников на атмосферное загрязнение // Загрязнение воздуха и жизнь растений. Л., 1988. С. 296-326.

Гарибова Л.В., Дундин Ю.К., Коптяева Т.Ф., Филин В.Р. Водоросли, лишайники и мохообразные СССР. М., 1978. 257 с.

Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений. [Электронный ресурс] URL: <https://www.plantarium.ru/page/view/item/75738.html> (дата обращения: 06.03.2022).

Шапиро И.А. Загадка растения-сфинкса. Лишайники и экологический мониторинг Л., 1991. 80 с.

Экологический мониторинг в школе: программы и рекомендации по проведению непрерывной экологической практики / Под ред. Л.А. Коробейниковой. Изд. 2-е – испр. и дополн. Вологда, 2000. 260 с.

## ЛУЧШИЕ ДРОВА ДЛЯ БАНИ

**Голованов Ефим**

3 класс, МАОУ «СОШ №38», г. Сыктывкар

Руководитель: **В.М. Попова,**

учитель начальных классов МБОУ «СОШ» с. Объячево

Русская баня является предметом национальной гордости в России. «Баня парит, баня правит,» – говорится в старой русской поговорке. Это значит, что баня для русского человека нечто большее, чем средство личной гигиены.

История бани началась ещё в глубокой древности, причём у всех народов баня была не только местом для мытья, а особенным, почти священным местом. Человек, посетивший баню, становился крепче, сильнее и здоровее.

На Руси с баней были связаны все самые важные события: рождение, свадьба, выздоровление после тяжёлой болезни.

Основным элементом русской бани является печь-каменка с котлом для подогрева воды. Именно каменка служит источником банного жара. Традиционным для русской бани является топка дровами.

Мне стало интересно, а какими дровами лучше топить баню?!

Это стало целью моей исследовательской работы.

Задачи:

1. Рассмотреть свойства дров из разных пород деревьев.
2. Изучить принципы сгорания и теплоотдачи разных видов дров.
3. Проанализировать и обобщить полученные данные.

Гипотезы:

- 1) предположим, что существует один сорт древесины, являющийся лучшими дровами для бани;
- 2) возможно, древесина каждого вида имеет свои достоинства и недостатки.

Методы исследования:

- изучение источников информации (книги, статьи, интернет-сайты);
- наблюдение;

- анкетирование;
- эксперимент по исследованию теплоотдачи разных видов дров;
- анализ собранного материала.

Этапы работы:

I. подготовительный (июнь 2020 г.) – сбор информации по теме исследования из различных источников, планирование работы, заготовка дров для исследования;

II. проведение эксперимента (июль 2020–2022 гг.) – топка бани дровами разных видов, наблюдение;

III. подведение итогов эксперимента (зима 2022 г.) – анализ собранных данных, заготовка дров для бани.

I этап. Сбор информации. В «Толковом словаре русского языка» Д.Н. Ушакова я нашёл такое определение: «Дрова – это пиленые и расколотые деревья, употребляемые для топлива». Изучив литературу по данному вопросу, интернет сайты, я узнал много интересного про дрова. В качестве дров для бани у нас в Республике Коми могут быть использованы лиственные и хвойные породы деревьев: сосна, ель, берёза, осина, ольха.

Дрова – это не просто топливо, это особый дух бани.

Они должны обладать такими качествами:

Во-первых, должны долго гореть и давать сильный жар.

Во-вторых, не должны сильно дымить и засорять дымоход сажей.

В-третьих, должны иметь приятный аромат.

В-четвертых, они должны быть экономичными.

Следовательно, идеальные дрова для бани должны обладать одновременно всеми перечисленными качествами.

Важное преимущество древесины заключается в её экологической чистоте. При сгорании 1 тонны дров выделяется углекислого газа в 50 раз меньше, чем при сгорании 1 тонны угля. Отход от сгорания древесины – зола – успешно используется огородниками как минеральное удобрение.

Из изученной литературы я также узнал, что температура сгорания дров зависит от 1) породы дерева, 2) влажности древесины, 3) плотности древесины, 4) полноты сгорания, т.е. количества притекающего к топливу воздуха.

Чтобы проверить, какие дрова при сгорании в печи дадут максимальную температуру в парной бани, я с папой провел эксперимент.

II этап. Проведение эксперимента. Эксперимент проводился в 4 этапа. Каждый этап соответствовал виду дров.

Для проведения эксперимента были выбраны дрова четырёх видов: сосновые, берёзовые, ольховые, осиновые.

Все этапы эксперимента проводились примерно в одинаковых условиях и по одному плану.

Оборудование: баня, печь-каменка, весы, термометр, часы.

Ход эксперимента:

### 1. Взвешивание дров.

Подготовленные дрова определенного вида древесины взвешивались. Каждый раз мы использовали по 7 кг дров.

### 2. Закладка дров в печь.

Закладывал дрова в печь и разжигал их папа. Это было сделано в целях безопасности. Выяснилось, что дрова, имеющие одинаковый вес, могут отличаться по объему. Топка печи имеет определенный размер. Получилось, что берёзовые дрова составляют 1 закладку, сосновые, ольховые, осиновые – 2 закладки. Максимальный объем имеют сосновые и осиновые дрова, т.к. они легкие.

### 3. Горение.

Каждые 10 минут производился замер температуры в парной. Замер прекращался, когда останавливался подъем температуры. Начальная температура 23 °С. В результате замеров мы получили следующие данные (см. таблицу).

**Изменение температуры (°С) в парной  
в зависимости от продолжительности горения дров**

Вид	Время горения, мин.											
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Сосна	30°	34°	38°	48°	52°	55°	60°	65°	67°	77°	-	-
Берёза	30°	34°	40°	50°	53°	57°	65°	69°	77°	80°	82°	83°
Ольха	30°	33°	37°	44°	46°	48°	52°	57°	-	-	-	-
Осина	30°	32°	36°	43°	45°	47°	49°	52°	-	-	-	-

Наглядно увидеть соотношение времени и температуры сгорания разных видов дров, имеющих один вес, можно на диаграмме (см. рисунок).

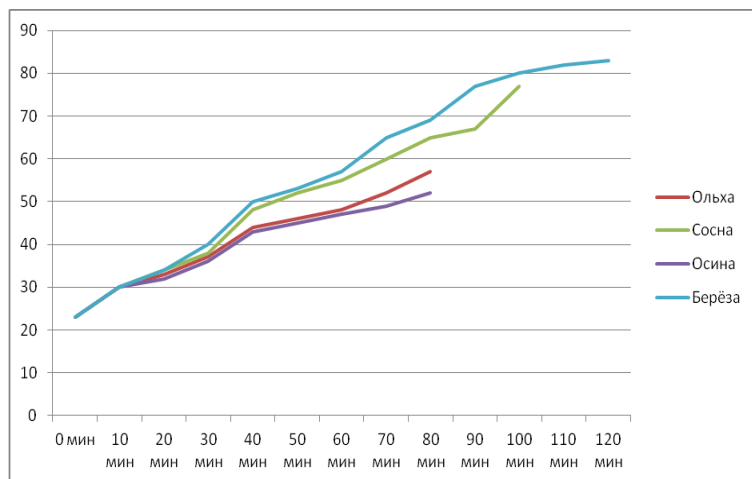


Рисунок. Динамика температуры в парной в зависимости от продолжительности горения дров.

На графике видно, что все четыре вида дров обеспечивали почти равномерное повышение температуры в парной. Но 7 кг ольховых и осиновых дров хватило на минимальное среди остальных видов время 80 мин. Сосна горела на 20 мин. дольше, обеспечив температуру всего на 30 °C больше и обеспечила приятный смолистый аромат. Максимальное время горения обеспечили берёзовые дрова. При этом берёза дала максимальную температуру в парной – более 80 °C.

**Вывод:** в ходе эксперимента мы выяснили, что 7 кг осиновых дров дали столько же тепла, сколько и 7 кг ольховых; чуть больше тепла дали 7 кг сосновых дров. Берёзовые дрова обеспечили максимальную температуру в парной 80 °C.

В процессе горения дров мы обращали внимание на такие показатели, как дым из трубы бани и аромат в парилке.

При сгорании сосновых и берёзовых дров выделялось большое количество черного дыма, осиновых и ольховых дров – дым белый, в небольшом количестве.

При горении ольховых и берёзовых дров чувствовался приятный аромат, сосновых – смолистый запах.

III этап. Анализ полученных данных.

Сосновые дрова – мягкая порода древесины. Отличаются высоким содержанием смолы, которая не сгорает полностью и засоряет своими остатками дымоход. Хорошо растаплива-

ются, выделяют чёрный дым, издают сильный смолистый запах. Для данного вида топлива характерно продолжительное горение, средняя теплоотдача.

Ольховые дрова издавна считаются в России царскими. Они горят почти бездымно, жарко. Баня, протопленная этим видом дров, обладает противостудным действием. Сухая баня на ольховых дровах делает человека энергичным и бодрым. Такие дрова длительное время хранят свой неповторимый запах и довольно быстро высыхают. Даже спустя три года они все ещё обладают специфическим ароматом. Но засоряют дымоход.

Осиновые дрова – сложно разжечь, дают мало жара и быстро сгорают, горят ярким длинным пламенем, но не коптят, и именно это свойство помогает избавиться от сажи в дымоходе. Если эти дрова подложить уже в растопленную печь, то они горят достаточно жарко и долго держат жар.

Берёзовые дрова. Это высококалорийные дрова, выделяют много жара. Имеют высокую теплоотдачу. Они легко разгораются и долго горят ровным пламенем. Прекрасно дают жар, наполняют её приятным, душистым, истинно русским ароматом, который дезинфицирует воздух и благотворно влияет на дыхательные пути. Но в процессе горения данные дрова выделяют много сажи, оседающей в дымоходе. Поэтому в конце топки необходимо подбросить несколько осиновых поленьев.

#### Выводы:

1. Наибольшей теплоотдачей обладает древесина твердых пород (берёза), наименьшей – древесина мягких пород (сосна, осина, ольха). Выходит, чем плотнее (твёрже) древесина, тем больше тепла она даёт и дольше горит, и, соответственно, выгоднее с точки зрения экономии.

2. Независимо от вида древесины общие требования к дровам таковы: дрова должны быть сухие, выдержанные; поленья приблизительно одинакового размера, не слишком толстые и не слишком тонкие.

3. Самым распространенным и лучшим топливом в России считаются берёзовые дрова. Их часто называют «русские дрова». В процессе горения берёзовые дрова выделяют на 25% больше тепла, чем осиновые и ольховые, и на 15% больше тепла, чем сосновые. Это основное преимущество берёзовых дров.

4. Каждая древесная порода в качестве дров имеет свои достоинства и недостатки.



## ЛИТЕРАТУРА

Большой толковый словарь современного русского языка / Под ред. Д.Н. Ушакова. М., 1935–1940. (4 т.).

Соловьева В.А. Энциклопедия бани. М., 2012. 205 с.

[http: www.drova-k-domu.ru](http://www.drova-k-domu.ru) .

[http: www.PromWood.com](http://www.PromWood.com) .

[http: www.wood.ru](http://www.wood.ru) .

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСНОГО ОЗЕРА (М. КРАСНАЯ ГОРА, Г. СЫКТЫВКАР)

**Жирютина Ксения**

11 класс, ГОУ «КРЛ при СГУ», г. Сыктывкар

Руководитель: **Н.Л. Герасименко**, учитель биологии

Основными целями гидробиологических работ в Республике Коми были: изучение кормовых ресурсов рыб, исследования в рамках проблемы переброски стока р. Вычегды в бассейн р. Волги, оценка влияния антропогенного загрязнения водоемов, например, стоками АО «Монди СЛПК» (Батурина и др., 2021). В связи с отсутствием данных о гидробиологии водоемов в м. Красная Гора (окрестности г. Сыктывкара) и усилением туристической нагрузки на них стало актуальным проведение эколого-фаунистических исследований водоемов на данной территории.

Цель работы: охарактеризовать экологическое состояние лесного озера на территории туристической площадки в м. Красная Гора.

Задачи:

- Провести анализ качества воды доступными методами.
- Описать виды макрофитов и дать характеристику экологических групп.
- Определить видовой состав водных беспозвоночных и дать оценку качества воды озера методами биологической индикации по показателям сообществ зообентоса.

Исследования проведены в сентябре 2020 года. Органолептическим методом определены цветность воды, прозрачность, наличие запахов и взвесей. Водородный показатель определяли с помощью индикаторной шкалы. Методом фотометрического количественного определения измерили мутность и прозрачность воды.

Описание и определение макрофитов проведено до родов по (Болотова и др., 1962). После отбора качественных гидробиологических проб, водных беспозвоночных определяли до отряда, семейства, рода или вида по (Кутикова, Старобогатов, 1977). Уровень загрязненности водоема оценивали по методу Майера.

Гидрохимическая характеристика водоема. Вода имеет слабый болотный запах, зеленовато-жёлтую окраску, прозрачность воды 45.5, мутность 1.2 мг/л (по Каолину) и 2 ЕМФ/л (обычная), водородный показатель 7 (среда нейтральная).

Макрофиты в основном представлены гидатофитами – стрелолист обыкновенный (р. *Sagittaria*), осока (р. *Carex*); гидрофитами – частуха (р. *Alisma*), ряска (р. *Lemna*).

В донной фауне выявлено 12 таксонов гидробионтов, относящихся к трем типам. Тип Кольчатые черви: пиявка ложноконская (*Haemopsis sanguisuga*). Тип Моллюски: прудовик большой (*Lymnaea stagnalis*), катушка (р. *Planorbis*). Тип Членистоногие: циклопы (отр. *Cyclopoida*) и дафнии (сем. *Daphniidae*), водяные клещи (*Hydrachnidia*), личинки ручейников (*Phryganea bipunctata*), слепней (р. *Tabanus*), комаров-звонцов (сем. *Chironomidae*), стрекоз (р. *Cordulia*), подёнок (*Siphonurus linneanus*), жук (*Hygrotus inaequalis*).

Уровень загрязненности озера оценивается в 13 баллов, что относится к 3-му классу качества. Водоем характеризуется как «умеренно-загрязненный», что соответствует бета-мезосапробной зоне.

Выводы:

1. Гидрохимические показатели соответствуют общепринятым показателям бессточного озера.
2. Отмечены четыре рода макрофитов.
3. Выявлено 12 таксонов водных беспозвоночных.
4. Водоем характеризуется как умеренно-загрязненный, 3 класс качества вод по индексу Майера, что подтверждает влияние антропогенной нагрузки.

#### ЛИТЕРАТУРА

Батурина М.А., Фефилова Е.Б., Лоскутова О.А. Состояние бентосных сообществ реки Вычегда в условиях влияния очищенных сточных вод целлюлозно-бумажного производства // Сибирский экологический журнал. 2021. Т. 28. Вып. 6. С. 725-736.

Болотова В.М., Дедов А.А., Лашенкова А.Н. Определитель высших растений Коми АССР. М.-Л., 1962. 356 с.

Кутикова Л.А., Старобогатов Я.И. Определитель пресноводных беспозвоночных европейской части СССР (планктон и бентос). Л., 1977. 656 с.

## **ВТОРАЯ ЖИЗНЬ БУМАГЕ. ЭЛЕМЕНТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ**

**Злобин Дмитрий**

11 класс, МБОУ «Гимназия №2», г. Инта

Руководитель: **Ю.Н. Станиславец**, учитель биологии

Важнейший компонент экологического воспитания – деятельность младших школьников. Разные ее виды дополняют друг друга: учебная способствует теории и практике взаимодействия общества и природы, овладению приемами причинного мышления в области экологии; игра формирует опыт понятия экологически целесообразных решений, общественно-полезная деятельность служит приобретению опыта принятия экологических решений, позволяет внести реальный вклад в изучение и охрану местных экосистем, пропаганду экологических идей (Егоренков, 2001).

Актуальность проблем экологического образования и воспитания возрастает (Бобылева, Бобылева, 2001). Это вызвано необходимостью повышения экологической культуры человека, низким уровнем восприятия человеком экологических проблем как лично значимых, недостаточно развитой у человека потребностью практического участия в природоохранной деятельности, а также необходимостью рационального использования природных богатств.

Успех экологического воспитания и образования зависит от использования разнообразных форм работы, их разумного сочетания (Николаева, 2002). Обучить школьника экологии только на уроках невозможно. Необходимы другие формы и методы работы, так называемые «интерактивные формы образования»: дискуссии, спектакли, беседы, викторины, ролевые игры и другие мероприятия.

Важную роль в этом воспитании дает практическая природоохранная деятельность детей. И весь вопрос в том, как мы будем учить детей, как будем воспитывать их экологически грамотными, понимающими важность сохранения окружающей среды, готовыми разделить в будущем ответственность за нее перед новыми поколениями.

Возраст учащихся начальных классов – это период, когда ребенка легче убедить, объяснить ему существующие в обществе экологические проблемы (Суворова, 2009). В этом возрасте ребенок более доверчив и впечатлителен, близок к природе, отмечается повышенная его любознательность. Именно в этом возрасте легче привить ему экологические знания, умения, научить любить природу, беречь ее.

Мы выбрали для реализации своей работы «Вторая жизнь бумаге. Элементы экологического образования и воспитания младших школьников» учеников 3б класса Гимназии.

Цель работы: донести до учащихся начальной школы важность переработки отходов, в том числе бумажных.

Были поставлены задачи: изучить технологические процессы по переработке бумаги на предприятиях и в домашних условиях; организовать цикл теоретических занятий с учащимися третьего класса по проблемам экологии, в том числе по проблеме бумажных отходов в стране, республике, городе и непосредственно в Гимназии; провести ряд мероприятий, связанных со сбором макулатуры; провести практическое занятие с использованием продукта переработки макулатуры; показать учащимся начальной школы, что бумага, переработанная в условиях Гимназии, будет пригодна для дальнейшего использования; сделать выводы о проделанной работе.

Актуальность нашего проекта в том, что сегодня как никогда стоит вопрос о необходимости изменения своего отношения к природе и обеспечения соответствующего воспитания и образования нового поколения.

Практическая значимость заключается в возможности использования результатов в целях популяризации природоохранных мероприятий и привлечения к ним внимания.

Бумажные отходы меньше других приносят вред природе. Пластик и токсичные вещества наносят почве и атмосфере куда больший урон, но и бумага добавляет свою каплю дегтя. К бумажным отходам Гимназии можно отнести старые ученические тетради, рабочие тетради, черновики, списанные учебники и учебные пособия, обрезки бумаги и картона с уроков технологии. И это далеко не полный перечень бумажных материалов.

Существует несколько причин, из-за которых необходимо утилизировать картон и бумагу. Во-первых, производство бумаги способно сильно вредить окружающей среде, особенно, на первых этапах производственного процесса. Во-вторых, переработка вторичного пластика и бумаги снижает объем потребляемой энергии предприятиями производства.

В-третьих, организация процесса переработки картона, макулатуры, способствует снижению объемов вырубки лесов.

Практически во всех городах и районах Республики Коми есть пункты по приему макулатуры как в промышленных объемах у предприятий, организаций, школ и других образовательных учреждений, так и в небольших объемах от населения, частных лиц.

В течение первой четверти мы на занятиях группы продленного дня проводили теоретические занятия с учащимися 3б класса, посвященные проблемам экологии. Мы изучили основы разумного потребления водных ресурсов, источников энергии, методы переработки отходов и способы защиты окружающей среды. Детям рассказали об особенностях производства бумаги из древесины и о том, как это производство влияет на природу.

Затем провели анкетирование в классе, чтобы выяснить, что знают о бумаге третьеклассники. Было опрошено 28 учеников. Анкетирование показало, что проблема скапливания различных бумажных отходов существует (рис. 1). Выявлено, что большая часть ребят считает, что нельзя изготовить бумагу в домашних условиях. На вопрос «Рассказывали ли вам в школе или в садике о переработке бумаги и использовании подобного вторсырья?» большая часть (19 из 26 учеников) ответила, что им никогда не рассказывали об этом. 12 детей сказали, что и вовсе раньше не слышали о том, что бумагу можно и нужно перерабатывать. На основе данного опроса, мы сделали вывод о том, что, в основном, в наших учебных заведениях детям не говорят о пользе переработки даже обычной бумаги, не говоря об остальном сырье. Из-за этого у большинства учащихся отсутствуют базовые знания о вторичном использовании сырья.

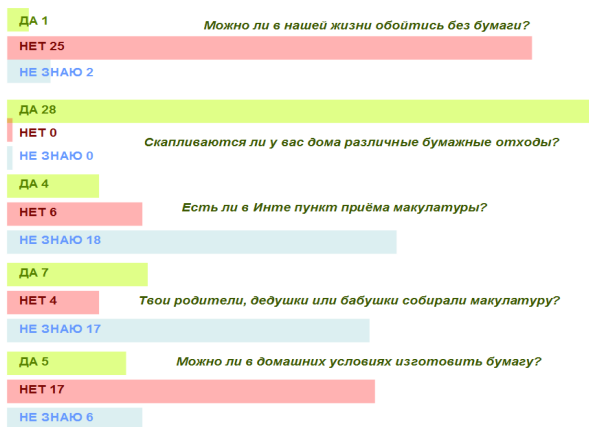


Рис. 1. Результаты опроса третьеклассников.

Но есть ли смысл в таких базовых знаниях, если заводов по переработке сырья крайне мало? Конечно, есть. Правительство Российской Федерации подтверждает свой курс на улучшение экологической обстановки в стране. Открываются новые заводы по переработке сырья, ведутся активные действия по сохранению нашей природы. Мы тоже решили не оставаться в стороне. Ресурсов у нас не так много, завод по переработке бумаги построить не можем, поэтому мы решили провести мастер-класс, чтобы приобщить младшее поколение к вторичному использованию бумаги.

«Собери макулатуру – спаси дерево» – лозунг, известный всем. И под этим лозунгом мы организовали сбор макулатуры.

В классе был установлен контейнер. В течение четверти учащиеся бросали в него черновики, закончившиеся тетради, салфетки, фантики от конфет и шоколадок и другой бумажный мусор. Бумажные отходы еженедельно перекладывали в пакеты для мусора. К концу четверти набралось более 5 килограммов!

Для изготовления бумажной массы мы решили использовать только чистые листы ученических тетрадей. Так как очистить массу от различных примесей (чернила, паста, типографская краска, тонер принтера), которые присутствуют в некоторых составляющих макулатуры, мы не имели возможности.

Эксперимент с изготовлением бумаги своими руками объединяет три важных и интересных составляющих для ребенка: науку, творчество и дизайн.

Большинство людей выбрасывают использованную бумагу вместе с остальным мусором без особых раздумий. Хотя знают, что ее можно сдавать в переработку, и что макулатуру используют для производства новой бумаги, картона и других материалов.

Переработка бумаги в целом и в домашних условиях – как один из вариантов решения проблемы сохранения леса и экологии, которая влияет на здоровье, как отдельного человека, так и всего общества.

Данная работа направлена на важность донесения до младшего поколения информации о вторичном использовании сырья на примере бумаги. Мы переработали бумагу и смогли сделать из неё поделки вместе с детьми (рис. 2). Поставленные цели и задачи были выполнены.

Взрослым нелегко объяснить, почему важно способствовать охране окружающей среды. Но с детьми все совсем по-другому. Именно в младшем школьном возрасте ребенок получает основы систематических знаний; формируются и развиваются особенности его характера, воли, нравственного облика. Воспитание поколения с экологическим мышлением может быть одной из лучших инвестиций в наше экологически устойчивое будущее. И у нас есть надежда и возможность это сделать.



Рис. 2. Поделки третьеклассников из переработанной бумаги.

Самым важным элементом экологического образования младших школьников является доступность и понимание материала. Всевозможные экологические термины и огромные цифровые данные в этом случае неприемлемы. Лучше

всего использовать различного рода игры наряду с простыми практическими экспериментами, как в нашем случае – поделки из бумажной массы.

Экологическое образование детей обязательно должно включать в себя принцип действия. Необходимо воспитывать в детях привычку принимать участие в различных экологических полезных видах деятельности. Посадка деревьев, уборка мусора – эти мероприятия не должны отталкивать ребенка, они наоборот должны быть ему привычны с самого раннего возраста, тогда, став взрослыми, они не будут его отталкивать. К тому же – одно дело вести разговоры об охране и помощи природе, а другое – делать это на практике.

Правильное экологическое воспитание, направленное на бережное отношение к природе, позволит в дальнейшем предотвратить многие экологические проблемы человечества.

#### ЛИТЕРАТУРА

Бобылева Л.Д., Бобылева О.В. Экологическое воспитание школьников во внеучебной работе: проблемы теории и технологии: Учебное пособие. Мичуринск, 2001. 80 с.

Егоренков Л.И. Экологическое воспитание дошкольников и младших школьников: Пособие для работников дошкольных образовательных учреждений, учителей начальных классов. М., 2001. 125 с.

Николаева С.Н. Теория и методика экологического образования детей: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. М., 2002. 336 с.

Суворова В.М. Опыт экологической работы со школьниками: занятия, экологические игры, викторины, экскурсии. Волгоград, 2009. 189 с.

## ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НИТРАТОВ В ПОЧВЕ НА РОСТ КРЕСС-САЛАТА

**Коваленко Тимофей**

11 класс, ГОУ «КРЛ при СГУ», г. Сыктывкар  
Руководитель: **Г.В. Пчёлкина**, учитель химии

Нитраты – соли азотной кислоты, содержащие однозарядный анион  $\text{NO}_3^-$ . В основном используются для азотных удобрений, которые хорошо усваиваются растениями. Из-за применения высоких доз азотных удобрений, избыток нитратов скапливается в самом растении. Поступая в организм



человека в больших количествах, нитраты способны восстанавливаться до нитритов, солей азотистой кислоты, из-за которых возможно развитие метгемоглобинемии, или образование канцерогенных соединений – N-нитрозосоединений.

На сегодняшний день проблема загрязнения продуктов питания нитратами, к сожалению, не теряет своей актуальности. Оценка качества растительных продуктов питания позволяет обезопасить человека, в том числе от нитратного отравления.

В данной работе автор хотел проверить способность усвоения нитратов растениями и пронаблюдать влияние различных концентраций нитратов на рост и развитие растений.

Цель: изучить влияние нитратов в почве на рост кресс-салата. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- изучить литературу о влиянии нитратов на растения и человека;
- освоить способ выращивания кресс-салата;
- провести эксперимент по изучению влияния нитратов на кресс-салат;
- определить влияние нитратов на растения.

Гипотеза: нитраты легко усваиваются растениями, а при соблюдении ПДК растение будет расти лучше.

Обзор литературы показал, что:

- нитраты хорошо усваиваются растениями, в частности кресс-салатом;
- слабая освещенность, дефицит влаги и высокая температура способствуют накоплению нитратов в почве. При этом азот из нитратов не идет на строительство организма;
- для растений большое содержание нитратов не критично, но на здоровье человека избыток нитратов оказывает вредное воздействие, вплоть до летального исхода.

Для проведения эксперимента были использованы: кресс-салат «Темп», удобрение – натриевая селитра ( $\text{NaNO}_3$ ). Для проращивания салата взят грунт («Грунт питательный», ОАО «Параньгинское торфопредприятие»), который перемешивали с необходимым количеством удобрения (натриевая селитра  $\text{NaNO}_3$ ), рассчитанным на 1 кг почвы. Помимо добавленного удобрения, в грунте содержались другие питательные вещества в разной концентрации, в том числе еще одно азотное удобрение – аммонийная селитра ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ). Кресс-салат выращивался в четырех ёмкостях с грунтом (по 1 кг в каждой) при комнатной температуре. Первая ём-

кость была контрольной, она не содержала в себе удобрения  $\text{NaNO}_3$ . Остальные три ёмкости содержали внесённое удобрение: в соответствии с ПДК нитратов в почве = 130 мг/кг, с превышением ПДК в 1.5 раза, с превышением ПДК в 2 раза соответственно. Для количественной оценки усвоения нитратов в кресс-салате использовалась тест-система «Нитрат-тест» компании «Christmas». Эксперимент проводился с 28 апреля по 5 мая 2021 года. Рост кресс-салата происходил при комнатной температуре и достаточном освещении. Полив осуществлялся пульверизатором со 2 мая, когда почва стала подсыхать после первого полива. В ходе эксперимента выяснено, что при превышении ПДК нитратов в почве в 2 раза рост кресс-салата угнетается. Однако, при превышении нормальной концентрации в 1.5 раза, рост салата увеличивается, при этом содержание в нём нитратов остается высоким. Из этого делаем вывод, что часть нитратов усвоилась растением, что и обусловило рост, а избыток скопился в тканях. Эксперимент подтверждает, что накопление нитратов в больших количествах безвредно для растений, а также то, что не весь азот вовлекается в метаболизм и идет на рост кресс-салата. Если смотреть по образцам, участвовавшим в эксперименте, то кресс-салат из ёмкости с превышением ПДК в 1.5 и 2 раза нежелательно употреблять в пищу из-за высокого содержания нитратов (на 70–80 мг/кг больше ПДК) и риска нитратного отравления. Таким образом, гипотеза подтвердилась частично. Нитраты в составе азотных удобрений хорошо усваиваются растениями, а заметных улучшений в росте и развитии кресс-салата при соблюдении ПДК не наблюдается.

#### ЛИТЕРАТУРА

Витченко С.А., Ледовская Д.Г. Оценка качества продуктов питания по содержанию в них нитратов // Юный ученый. 2017. № 1 (10). С. 76-80. URL: <https://moluch.ru/young/archive/10/745/> (дата обращения: 06.05.2021).

Гигиенические критерии состояния окружающей среды. Нитраты, нитриты и N-нитрозосоединения. URL: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/144415/Nitrates%20%20nitrites%20%20nitroso%20compounds\\_Rus.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/144415/Nitrates%20%20nitrites%20%20nitroso%20compounds_Rus.pdf?sequence=1&isAllowed=y) (дата обращения: 06.05.21).

Глинка Н.Л. Общая химия. М., 1965. 386 с.

Крохалёва С.И., Черепанов П.В. Содержание нитратов в растительных продуктах питания и их влияние на здоровье человека // Вестник ПГУ им. Шолом-Алейхема. 2016. №3 (24). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/soderzhanie-nitratov-v->

rastitelnyh-produktah-pitaniya-i-ih-vliyanie-na-zdorovie-cheloveka (дата обращения: 06.05.2021).

Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум. 7.1.2 Оценка качества продуктов питания по содержанию в них нитратов.

Очерет Н.П., Тугуз Ф.В. Содержание нитратов в пищевых продуктах и их влияние на здоровье человека // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. 2018. №2 (221). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/soderzhanie-nitratov-v-pishevyyh-produktah-i-ih-vliyanie-na-zdorovie-cheloveka> (дата обращения: 06.05.2021).

Половец Я.В. Причины накопления и способы уменьшения избыточного количества нитратов в культурных растениях // Молодой ученый. 2019. № 23 (261). С. 154–157. URL: <https://moluch.ru/archive/261/60118/> (дата обращения: 10.05.2021).

Элементы большой науки. URL: [https://elementy.ru/trefil/21177/Krugovorot\\_azota\\_v\\_prirode](https://elementy.ru/trefil/21177/Krugovorot_azota_v_prirode) (дата обращения: 06.05.21).

## ПАСПОРТИЗАЦИЯ РОДНИКОВ СЕЛА ЫБ

**Колегова Ульяна**

10 класс, МБОУ «Ыбская СОШ», с. Ыб

Руководитель: **К.В. Шуктомов**, учитель биологии

В нашем селе Ыб известны 12 родников – источников подземных вод. Проблема в том, что они не паспортизированы. Цель: составить паспорта на действующие источники.

Задачи:

- 1) Посетить и описать источники подземных вод.
- 2) Провести забор воды и определить рН, содержание кислорода, диоксида углерода, жесткость, концентрацию фосфатов, нитратов, железа.
- 3) Отметить источники на Геопортале Республики Коми.
- 4) Составить паспорт на каждый источник.

Данная работа актуальна, так как источниками активно пользуются не только местные жители, но и дачники и туристы. Расположение источников необходимо отметить на Геопортале РК, чтобы занести их в реестр водных ресурсов нашей страны.

Как показали наши исследования, повышенным содержанием кислорода характеризуются следующие источники: Пантелеймона, Святителя Феодосия Черниговского и Благовещения Богородицы. С наименьшим показателем источник Николая Чудотворца, со средним показателем – все остальные источники.

Источники с наиболее высоким показателем щёлочности: Всех скорбящих радость, Стефана Пермского, Пантелеймона и Георгия Победоносца. С наименьшим показателем щёлочности – источник Преображения Господня.

Уровень кислотности наиболее высок в источнике Всех скорбящих радость. В остальных источниках он практически в два-три раза ниже.

Наиболее жёсткая вода в источнике Георгия Победоносца. Она составляет около 400 мг/л  $\text{CaCO}_3$ . Жёсткость остальных источников не превышает 40 мг/л  $\text{CaCO}_3$ . Воду из источника Георгия Победоносца не рекомендуем брать для кипячения и мытья посуды.

Относительно высокое содержание фосфатов обнаружено в четырёх родниках. При этом больше всего фосфатов (4 мг/л) в источнике Стефана Пермского. В остальных источниках в четыре раза меньше (Николая Чудотворца, 12 апостолов, Святителя Феодосия Черниговского). Из этих источников воду стоит брать реже.

Заключение.

В ходе работы мы посетили 12 источников села Ыб и описали их. Провели забор воды из данных источников и сделали гидрохимический анализ проб. В результате гидрохимического анализа выявлены наиболее безвредные для употребления источники: Преображения Господня, Святителя Феодосия Черниговского, Благовещения, Архистратига Михаила, Параскевы Пятницы. Отметим источники на Геопортале Республики Коми. Паспортизировали источники.

В ходе данной работы я научилась делать химический анализ воды. Думаю, данная работа поможет людям определиться с выбором источника.

## ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СНЕЖНОГО ПОКРОВА ГОРОДА СЫКТЫВКАР НА УЧАСТКАХ С РАЗНОЙ СТЕПЕНЬЮ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

**Кузиванов Максим**

10 класс, MAOY «Лицей народной дипломатии», г. Сыктывкар  
Руководитель: **Т.П. Константинова**, педагог-организатор  
Консультант: **Т.А. Пристова**, к.б.н., н.с. Института биологии Коми НЦ  
УрО РАН

В настоящее время проблема загрязнения окружающей среды стоит очень остро. В последние годы в качестве объекта мониторинга используется снеговой покров, по химическому составу которого можно оценить загрязнённость атмосферного воздуха. Изучение химического состава снежного покрова особенно важно в условиях северных ландшафтов, где он сохраняется в течение длительного периода времени и поэтому является надежным индикатором загрязнения окружающей среды (Василевич и др., 2011).

Изучение загрязнённости снежного покрова в условиях городской среды является актуальным. На основании анализа загрязнителей, накапливающихся в толще снега в течение зимнего периода, можно оценить качество окружающей среды в условиях города, который отличается разными уровнями антропогенной нагрузки.

Цель работы заключалась в изучении физико-химических параметров снежного покрова в разных районах г. Сыктывкара, отличающихся разными уровнями антропогенной нагрузки и в оценке качества окружающей среды на этих участках.

Для достижения этой цели нами были поставлены следующие задачи: 1. отобрать образцы снега в различных районах г. Сыктывкара, отличающихся по уровню антропогенной нагрузки; 2. определить в снеговой воде следующие показатели: кислотность, солённость, электропроводность, содержание органического углерода (ТОС), сульфат-иона ( $\text{SO}_4^{2-}$ ), свинца, кадмия и никеля; 3. на основании полученных результатов провести сравнение участков по физико-химическим параметрам снега и оценить качество окружающей среды.

Гипотеза: на основании анализа физико-химических характеристик снежного покрова можно оценить качество

окружающей среды на участках города, отличающихся разными уровнями антропогенной нагрузки.

Работа выполнялась в рамках Всероссийского конкурса «ЭкоПатруль» в 2021 г. учащимися МАОУ «Лицей народной дипломатии» г. Сыктывкара М. Кузивановым, А. Лубниним, Е. Муравьёвой и Э. Юркиной. Определение содержания тяжёлых металлов, органического углерода (ТОС) и сульфат-иона ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) было выполнено в Экоаналитической лаборатории ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН Е.С. Титовой, М.А. Королёвым и Ж.А. Лыткиной.

Под загрязнением окружающей среды понимают нежелательные изменения физических, физико-химических и биологических характеристик воздуха, воды, почв, которые могут неблагоприятно влиять на жизнь человека, растений и животных (Аляева, Нарушева, 2013).

Устойчивый снежный покров в г. Сыктывкаре устанавливается в ноябре и сохраняется до апреля. За это время в толще снега накапливаются все загрязняющие вещества, которые поступают в воздух города от автотранспорта и промышленных предприятий. Загрязняющие вещества в снеге сохраняются в неизменном состоянии в течение зимы, а физические и физико-химические параметры снега служат количественной характеристикой загрязнения экосистем и позволяют объективно оценивать состояние окружающей среды (Василевич и др., 2011; Аляева, Нарушева, 2013).

В снежном покрове могут накапливаться различные токсичные вещества, которые с талыми водами поступают в открытые водоемы и подземные воды, загрязняя их. Снежный покров, таким образом, оказывает существенное влияние на климат, режим рек, ландшафты и хозяйственную деятельность человека, что обуславливает его изучение в международных программах полярных исследований (Козин, Кузнецова, 2015).

Проанализировав физико-химические характеристики снежного покрова на определенной территории, можно сделать вывод о чистоте и экологическом состоянии природных экосистем в целом, так как все компоненты экосистемы тесно взаимосвязаны между собой, и нарушение в одном из них ведет к негативным последствиям, влияющим на здоровье самого человека (Использование снежного покрова как индикатора чистоты окружающей среды, <https://school-science.ru/>).

Объектом исследования был снежный покров в различных районах г. Сыктывкара, отличающихся уровнями антропогенной нагрузки. Участки, на которых проводились

исследования: 1) внутренний двор Лицея народной дипломатии, открытая местность; 2) внутренний двор лицея, под тополями; 3) сквер у «Вечного огня», около 10 м от проезжей части по ул. Чернова; 4) участок в Мичуринском парке, расположенный в 180-250 м от ул. Димитрова; 5) ул. Коммунистическая, 44; 6) Октябрьский проспект, на пересечении с ул. Оплеснина. Отбор проб производился 25 марта 2021 г. В качестве фонового нам был предоставлен образец снега с открытого места (поля), расположенного в окрестностях пос. Кылтово Княжпогостского района РК научным сотрудником Института биологии Коми НЦ УрО РАН Т.А. Пристовой, отобранный в этот же период (третья декада марта 2021 г.).

Пробы снега на участках отбирались на ровных площадках с равномерным распределением снежного покрова. Было взято по три керн с каждого участка, на всю глубину залегания снежного покрова при помощи пластиковой трубы с внутренним диаметром 4.7 см и с мерной шкалой от 0 до 50 см. М.И. Василевич и др. (2011) установлено, что с одного исследуемого участка достаточно отбирать одну смешанную пробу, состоящую из 3 кернов. Мы в своей работе анализировали каждый керн отдельно. Объем отобранных образцов снега рассчитывался по формуле:

$$V = (\pi R^2)h,$$

где  $\pi R^2$  – площадь сечения пластиковой трубы,  $h$  – высота пробы снега в см. Согласно расчетам,  $V = 3.14 \times 2.35^2 \times \text{высота пробы снега} = 17.34 \times \text{высота пробы снега}$ . Данные приведены в см<sup>3</sup>.

Кислотность водного раствора обусловлена наличием в нём водородных ионов  $H^+$  ( $pH = -\lg[H^+]$ ). Определение кислотности снеговой воды показало, что средние значения pH на участках во дворе лицея и в Мичуринском парке приблизительно одинаковы: 6.6-6.7; в сквере у Вечного огня и на ул. Коммунистической pH составляет около 7.0. Более высокие значения pH (7.1) отмечены на оживлённом Октябрьском проспекте. В окрестностях п. Кылтово pH = 6.7.

Солёность – показатель количества содержащихся в воде растворённых веществ (неорганические соли, органические вещества). Этот показатель называют также общим солесодержанием. На наиболее «чистых» участках (двор лицея, сквер у «Вечного огня», Мичуринский парк и окрестности п. Кылтово) средние значения солёности (PPM) довольно близки и составляют от 4 до 6 PPM. Наиболее высокие значения солёности (28 PPM) наблюдаются на ул. Коммунистическая, д. 44 и на Октябрьском проспекте с солёностью 15.3 PPM (рис.1).

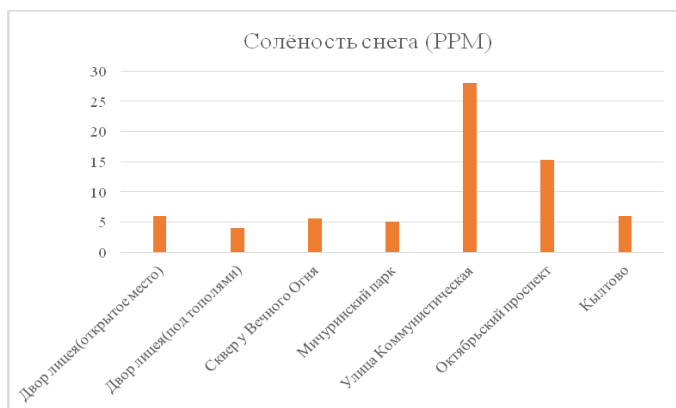


Рис. 1. Солёность снега (PPM) на исследованных участках.

Электропроводность – способность среды проводить электрический ток, свойство среды, определяющее возникновение в ней электрического тока под воздействием электрического поля. Электропроводность служит интегральным показателем минерализации и содержания ионов  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ , фосфатов.

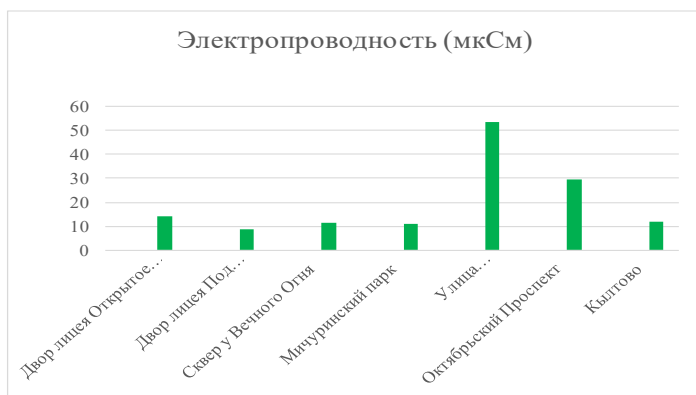


Рис. 2. Электропроводность (мкСм) снеговой воды на исследованных участках.

Определение электропроводности показало, что наиболее низкое значение (8.6 мкСм) отмечено во дворе лицея под тополями (рис. 2). Близки значения электропроводности на



участке в Мичуринском парке (11 мкСм) и окрестностях пос. Кылтово (12 мкСм). Максимальные значения электропроводности (53.6 мкСм) зафиксированы на ул. Коммунистической, д. 44 и на Октябрьском проспекте (29.6 мкСм), то есть на оживлённых и более загрязнённых улицах.

Измерение свинца, кадмия и никеля на участках показало, что содержание этих элементов в снеговой воде не превышает значений ПДК для водных растворов, а для свинца и никеля – меньше нижней границы диапазона измерений прибора. Содержание сульфат-иона ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) в снеговой воде не превышает ПДК, на ул. Коммунистической и Октябрьском проспекте его концентрация на порядок выше, чем на чистых участках. Содержание общего органического углерода (ТОС) на исследованных участках колеблется от 1 до 6 мг/дм<sup>3</sup> и не превышает ПДК. Максимальная концентрация ТОС отмечена на ул. Коммунистической – 6 мг/дм<sup>3</sup>. Это связано в первую очередь с загрязнением воздуха автомобильным транспортом.

По результатам работы нами сделаны следующие выводы:

– кислотность, солёность и электропроводность снега свидетельствуют о том, что наиболее «чистыми» из обследованных участков г. Сыктывкара являются: внутренний двор лица, Мичуринский парк, сквер у «Вечного огня». Данные по этим участкам сопоставимы с фоновыми данными (окрестности пос. Кылтово);

– высокие значения солёности и электропроводности отмечаются на наиболее оживлённых и загрязнённых улицах города – Октябрьском проспекте и ул. Коммунистической;

– содержание тяжёлых металлов в снеговой воде на исследованных участках меньше нижней границы диапазона измерения прибора. Исклучение составляет кадмий, который в небольших количествах присутствует в снеговой воде в сквере у Вечного огня и ул. Коммунистической. Относительно высокое содержание органического углерода отмечено на одной из самых загрязнённых улиц города – ул. Коммунистической.

Таким образом, на основании анализа физико-химических характеристик снежного покрова можно оценить качество окружающей среды на участках города, отличающихся уровнями антропогенной нагрузки.

Автор благодарит сотрудников Экоаналитической лаборатории ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН Е.С. Титову, М.А. Королёва и Ж.А. Лыткину за определение содержания тяжёлых

металлов, органического углерода (ТОС) и сульфат-иона ( $\text{SO}_4^{2-}$ ); а также учащихся лицея народной дипломатии А. Лубнина, Е. Муравьеву и Э. Юркину за помощь в отборе проб снега и определении кислотности, солёности и электропроводности снеговой воды.

#### ЛИТЕРАТУРА

Аляева Л.П., Нарушева Е.А. Мониторинг загрязнения окружающей среды по физико-химическим характеристикам снега // Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, Саратов, 2013. С. 17–18.

Василевич М.И., Безносиков В.А., Кондратёнок Б.М. Химический состав снежного покрова на территории таежной зоны Республики Коми // Водные ресурсы. 2011. Т. 38. № 4. С. 494–506.

Козин В.В., Кузнецова Э.А. Физико-географические факторы пространственно-временной изменчивости снежного покрова нефтегазопромыслового региона: монография. Нижневартовск, 2015. 151 с.

Использование снежного покрова как индикатора чистоты окружающей среды (<https://school-science.ru/>).

## АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ SMART-ЧАСОВ КАК ИНСТРУМЕНТА РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ СРЕДИ ПОДРОСТКОВ-СПОРТСМЕНОВ

**Матуленко Илья**

11 класс, MAOY «Технический лицей», г. Сыктывкар

Руководитель: **И.Е. Пузанова**, учитель химии

Сердце – полый фиброзно-мышечный орган, обеспечивающий посредством повторных ритмичных сокращений ток крови по кровеносным сосудам (<https://ru.wikipedia.org/wiki/Сердце>). Это один из главных органов человека. Он отвечает за перенос питательных веществ и кислорода по организму. У большого количества людей имеются предрасположенности к заболеваниям сердца, но, к сожалению, многие не знают о своих проблемах. Развитие технологий приводит к изменениям привычек и повышению качества жизни людей. Одной из сфер, где проникновение гаджетов оказывает наибольшее влияние уже сейчас, является здраво-

охранение. В последние несколько лет постоянно растет число устройств, позволяющих пользователям следить за своим здоровьем и даже дистанционно получать медицинскую помощь. Многие подобные устройства облегчают и работу врачей. В наше время многие пользуются SMART-часами. Во всех таких приборах присутствует пульсометр, тонометр. Эти два важных прибора могут многое рассказать о состоянии сердца. Но, несмотря на столь передовые технологии, медицинская статистика бьет тревогу, так как на сегодняшний день среди подростков сердечные недуги составляют около 36% от всех прочих хронических, прочно обосновавшихся на первом месте по причинам смертности. Более того, функциональные пробы у детей подросткового возраста оказываются неудовлетворительными почти в 85%. В России только за последнее десятилетие ушедшего века больше чем вдвое увеличилось количество юных пациентов с болезнями сердца и сосудов ([https://medaboutme.ru/articles/serdechno\\_sosudistye\\_zabolevaniya\\_podrostkov/](https://medaboutme.ru/articles/serdechno_sosudistye_zabolevaniya_podrostkov/)). Таким образом, проблема заключается в том, что у части подростков есть заболевания сердечно-сосудистой системы, но они об этом могут не знать.

Цель данной работы – изучить степень эффективности SMART-часов как инструмента ранней диагностики сердечно-сосудистой системы заболеваний среди подростков-спортсменов.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

1. Проанализировать источники информации о физиологических особенностях сердечно-сосудистой системы подростков, занимающихся спортом.
2. Провести исследования по динамике изменения частоты пульса в состоянии сна, в состоянии бодрствования без физических нагрузок и в состоянии бодрствования после физической нагрузки (максимальная нагрузка, силовая тренировка, бег).
3. Выявить степень эффективности SMART-часов в ранней диагностике сердечно-сосудистой системы заболеваний среди подростков-спортсменов.
4. Подготовить рекомендации по диагностике организма с использованием SMART-часов.

В исследовании приняли участие 10 респондентов-легкоатлетов в возрасте 16–17 лет. В ходе исследований респонденты пользовались SMART-часами для измерения частоты сердечных сокращений (ЧСС).

Во сне здоровое сердце совершает от 55 до 65 ударов в минуту. Ниже представлены нормы пульса во время тренировки (табл. 1). Как видно из таблицы 1, зоны пульса во время тренировки делятся на 6 групп. В нашем исследовании принимали участие подростки-спортсмены, занимающиеся легкой атлетикой. Поэтому мы уделили особое внимание трем зонам пульса: зона  $VO_2$  max 90–100% (при максимальной нагрузке), анаэробная зона 80–90% (силовая тренировка), аэробная зона 70–80% (бег, велосипед).

**Таблица 1**  
**Показатели ЧСС во время физических нагрузок**

Зоны пульса, % от максимального	По формуле «220-возраст», уд./мин.	По уточненной формуле, уд./в мин.
максимальный пульс 100%	188	183
зона $VO_2$ max 90-100% (максимальная нагрузка)	176-188	171-183
анаэробная зона 80-90% (силовая тренировка)	164-178	160-171
аэробная нагрузка 70-80% (бег, велосипед)	152-164	148-140
начало жиросжигающей зоны 60-70% (фитнес, ролики)	140-152	137-148
зона легкой активности 50-60% (разминка)	128-140	125-137
пульс покоя 0%	69	

Результаты исследований представлены в таблице 2. После измерения пульса во сне и покое мы видим, что у большинства участников ЧСС в пределах нормы, за исключением участников под номером 5 и 9. Пониженное значение пульса свидетельствует о том, что у данных участников есть какие-то отклонения в работе сердца, предварительно это может быть брадикардия (пониженное сердцебиение). Участник под №5 – профессиональный легкоатлет (бег на средние дистанции), для его спецификации данные показатели являются нормой. Участник под №9 – профессиональный легкоатлет (спринт, бег на короткие дистанции до 200 м), для его спецификации такое понижение ЧСС не характерно. Участники под №5 и №9 прошли полное медицинское обследование. Для участника №5 в ходе детального медицинского обследования не вы-

явлены нарушения. Результаты ЭКГ совпадали со средними результатами, показывающими SMART-часами. Для участника под №9 полное медицинское обследование показало отклонения в показателях работы щитовидной железы, что стало открытием как для самого спортсмена, так и для тренерского состава и родных. Отклонения заметил врач-кардиолог, который назначил дополнительные исследования.

**Таблица 2**  
**Результаты исследований**

№ респондента	Сон	Покой	Тренировка	
			легкая	интенсивная
1	56	67	131-143	143-156
2	62	73	134-146	146-158
3	59	69	132-144	144-157
4	54	68	131-143	143-156
5	40	52	123-137	137-151
6	67	78	136-148	148-159
7	63	75	135-146	146-158
8	57	62	128-141	141-154
9	46	55	125-138	138-152
10	60	74	134-146	146-158

От врачей не поступило противопоказаний к занятию спортом, поэтому мы перешли ко второму этапу исследований: фиксирование ЧСС во время физических нагрузок. Для каждого из этапов были подобраны специальные упражнения. Для того, чтобы пульс поднялся до зоны легкой активности, необходимо выполнять упражнение в течении 8–12 секунд (количество повторений не менее 15 раз). Для этого отлично подойдут приседания. Участникам эксперимента было предложено выполнить приседания с частотой выполнения 10 раз за 8–12 секунд. После 2 минут отдыха нагрузка повторилась. Результаты должны показать, насколько быстро участник может восстановиться после физической на-

грузки. Чтобы степень нагрузки соответствовала интенсивной, необходимо выполнить комплекс упражнений: отжимания, скручивания, бёрпи. Вместо отжиманий можно сделать упражнение «альпинист». Каждое упражнение выполняется 15 раз. Также после двухминутного отдыха респондентам предлагалось повторить комплекс упражнений. Результаты исследований представлены в таблице 3, из которой видно, что для участника под №3 восстановление по времени происходит гораздо дольше, чем у остальных. Мы предположили, что причиной данному явлению могут служить разные предпосылки, начиная с недосыпа, легкой простуды, заканчивая заболеваниями сердца. После обсуждения результатов экспериментов участник №3 обратился в медицинское учреждение и прошел комплексное медицинское обследование, в ходе которого были выявлены проблемы со здоровьем.

Подводя итог нашему исследованию, мы пришли к выводу, что SMART-часы – достаточно точный инструмент ранней диагностики сердечно-сосудистой системы заболеваний среди подростков-спортсменов: результаты ЭКГ в медицинском учреждении совпадали с результатами ЧСС SMART-часов. Для поддержания своего здоровья мы рекомендуем использовать возможности SMART-часов.

**Таблица 3**  
**Показатели ЧСС после физических нагрузок**

№	Легкая степень нагрузки сердца	Интенсивная степень нагрузки сердца
1	137–140	150–153
2	132–144	147–151
3	142–156	149–160
4	137–142	142–157
5	120–131	135–139
6	134–147	149–155
7	138–144	147–155
8	125–140	144–147
9	130–135	140–151
10	137–140	148–155

Для проведения простой диагностики своего организма нами разработан следующий алгоритм действий:

1. Произвести замер пульса во сне, если в ваших SMART-часах есть такая функция.

2. Произвести замер в покое (сразу после пробуждения).
3. При помощи калькулятора рассчитать зоны пульса (<https://ggym.ru/baza-znaniy/raschyot-pulsa-chss-dlya-raznyx-zon-nagruzki/>). Если пульс во сне и в покое в пределах нормы, необходимо произвести замеры во время физической нагрузки. Если же какие-то значения значительно отличаются от нормы, следует незамедлительно обратиться к специалисту.

#### ЛИТЕРАТУРА

Адаптация организма учащихся к учебным нагрузкам / Под ред. Ф.Г. Хрипковой, М.В. Антроповой. М., 2002. 240 с.

Влияние возраста на прогностическое значение частоты сердечных сокращений у больных с сердечной недостаточностью в отдаленные сроки наблюдения: результаты проспективного observationalного исследования. Доказательная кардиология (электронная версия). 2015 (2). С. 42–47.

Кряжев А.А. Частота сердечных сокращений у бегунов 14–15 лет на короткие и средние дистанции во время подготовительного и соревновательного периода подготовки. КФУ, 2016.

Свистунов А.А., Головачева Т.В., Скворцов К.Ю., Вервикишко О.С. Частота сердечных сокращений как фактор риска развития сердечно-сосудистых заболеваний. Артериальная гипертензия. 2008. Т. 14. № 4. С. 324–331.

<https://ru.wikipedia.org/wiki/Сердце> .

[https://medaboutme.ru/articles/serdechno\\_sosudistye\\_zabolevaniya\\_podrostkov/](https://medaboutme.ru/articles/serdechno_sosudistye_zabolevaniya_podrostkov/) .

<https://ggym.ru/baza-znaniy/raschyot-pulsa-chss-dlya-raznyx-zon-nagruzki/> .

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДИКОРАСТУЩИХ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ СЫКТЫВКАРСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА В ОКРЕСТНОСТЯХ М. ДЫРНОС-3

**Морокова Виолетта**

9 класс, ГАОУ РК «Лицей для одаренных детей», г. Сыктывкар

Руководитель: **А.И. Давыдова**, педагог дополнительного образования  
ГУДО РК «РЦЭО», г. Сыктывкар

Дикорастущие ягодные и плодовые растения имеют относительно высокую приспособленность к условиям окружающей среды и проявляют иммунитет ко многим заболеваниям. Кроме того, дикорастущие ягоды, в отличие от культивируемых, в период роста не обрабатываются химическими препаратами. В этом их ценность. Многие из таежных дикоросов широко применяются в народной медицине. В настоящее время на их основе производятся настойки, сиропы, экстракты и порошки, биологически активные добавки и лечебная косметика, а также фармакологические препараты. Одной из важных и актуальных проблем рационального природопользования в Республике Коми в настоящее время является активное использование недревесных растительных ресурсов.

Интерес к дикорастущим съедобным ягодным растениям оправдан. Дикорастущие пищевые растения – это источник витаминов, минеральных и других биологически активных веществ (Мегалинская, Тертица, 2007).

Цель наших исследований – проследить особенности плодоношения съедобных ягодных растений на территории Сыктывкарского лесничества в окрестностях местечка Дырнос-3.

Перед нами были поставлены следующие задачи:

- Выявить сроки плодоношения дикорастущих съедобных ягод.
- Составить таблицу «Сроки плодоношения ягод по годам».
- Выявить ягодные растения, имеющие наибольшее хозяйственное значение для жителей г. Сыктывкара.

Наши исследования проводились на территории Сыктывкарского лесничества в окрестностях местечка Дырнос-3 в течение двух летних сезонов (2020–2021), в наиболее продуктивных лесных местообитаниях: в сосняке сфагновом, ельнике сфагновом и на опушке леса, находящихся на рас-



стоянии 20 км от г. Сыктывкара. Было выбрано 12 видов ягодных дикорастущих растений, были изучены места их произрастания. Для этого были спланированы 3 маршрута, общая протяженность этих маршрутов составила 15 км. Маршрут №1: облесенное сосной сфагновое болото, находится по объездной дороге, напротив поворота на дачное общество «Находка». Здесь морошка приурочена к центру болота и растет на сфагновых кочках разного диаметра совместно с багульником болотным, кассандрой, голубикой. По окраинам встречается черника, а на возвышенностях растет брусника. Клюква произрастает в центре болота. Маршрут №2: опушка леса переходит в болотистое редколесье, находится на 4-м км по объездной дороге. На кочках растут различные виды сфагнома, подбел узколистный, пушица влагалищная, клюква мелкоплодная, вдоль леса встречаются рябина и черемуха, из кустарников произрастают малина и шиповник. Маршрут №3: ельник сфагновый, находится по лесной дороге и представляет собой небольшое понижение. Здесь вдоль ручья растет смородина черная и смородина красная.

При определении урожайности ягод в весовом выражении на каждой пробной площади устанавливали глазомерно степень плодоношения ягод по 6-ти балльной шкале Капера-Формозова: 0 – ягод нет совершенно; 1 – немногочисленные ягоды в очень редких местах, огромная часть ягодников без ягод; 2 – слабый урожай ягод с небольшими участками, на большинстве растений плодов нет; 3 – хороший урожай на небольших участках, много растений со слабым урожаем; 4 – хороший урожай на многих участках, причем слабоурожайных и неурожайных площадей немного; 5 – обильный урожай на многих участках, причем на большинстве из них много или среднее количество, неурожайные участки встречаются только в неблагоприятных условиях.

Ягодники посещались 1 раз в неделю в мае и июне, а в период плодоношения с 1 по 15 июля посещались каждый день. Сбор ягод проводили вручную. Фенологические наблюдения вели в течение вегетационного периода по методикам (Бейдейман, 1974).

Для черники и морошки в разных сообществах (сосняке сфагновом и в болотистом редколесье) были заложены постоянные площадки размером 20х20 м, где методом сплошного сбора определяли количественную продуктивность (Мегалинская, Тертица, 2007).

Результаты. Каждый вид ягод наблюдался в определенных сроки и в определенном месте, однако в некоторые годы из-за погодных условий могут сдвигаться сроки плодоноше-

ния, а иногда плоды не образуются. На территории исследований произрастает 12 видов растений, имеющих пищевую ценность, среди них наиболее значимыми являются: черника обыкновенная, морошка приземистая, брусника обыкновенная и клюква. В окрестностях м. Дырнос-3 на территории Сыктывкарского лесничества цветение дикорастущих ягодных растений начинается в мае (табл. 1). Разница между датами цветения составляет от 5 до 10 дней. В 2021 г. цвели 12 видов ягодных и плодовых растений, из них на пять баллов – только 3 вида (черника обыкновенная, рябина и шиповник). На 2 балла цвела морошка, но ягод не было совсем. Также на 2 балла цвела брусника, а плодоносила всего на 1 балл. Это связано с неблагоприятными погодными условиями. Фаза цветения ягодных растений – наиболее ответственный этап для будущего плодоношения. Хрупкие цветки не выносят даже незначительных минусовых температур. Одна холодная ночь с  $t = -2$  °C вызывает гибель большинства цветков. Заморозки повреждают пестики и тычинки (Мегалинская, Тертица, 2007).

**Таблица 1**  
**Даты наступления бутонизации и цветения**  
**у дикорастущих ягодных и плодовых растений в 2021 г.**

Вид	Бутонизация		Цветение	
	Начало	Массовое	Начало	Массовое
Жимолость	6.05	16.05	18.05	25.05
Рябина	10.05	20.05	21.05	25.05
Черемуха	6.05	15.05	18.05	20.05
Смородина красная	8.05	16.05	18.05	21.05
Смородина черная	10.05	20.05	25.05	29.05
Малина	17.05	25.05	28.05	1.06
Шиповник	17.05	23.05	29.05	5.06
Голубика	13.05	25.05	30.05	10.06
Черника	11.05	20.05	25.05	4.06
Клюква	31.05	10.06	15.06	25.06
Морошка	12.05	20.05	25.05	28.05
Земляника	12.05	25.05	28.05	3.06
Брусника	15.05	29.05	30.05	5.06

Второй наиболее заметный отрицательный фактор в период цветения – затяжные дожди, сопровождающиеся похолоданием. По данным Антоновой (1976) в холодную погоду

активность насекомых-опылителей снижается, и 80% цветков остаются неопыленными.

У клюквы в 2021 г. бутонизация и цветение проходили в июне, когда миновали заморозки. Одной из причин неурожая клюквы является жаркая и сухая погода в период завязывания плодов. В конце июня начинает плодоносить жимолость, но большим спросом эта ягода не пользуется (табл. 2). Затем начинает плодоносить морошка на маршруте №1. Плодоношение этой ягоды начинается раньше, чем на маршруте №2. Затем начинает плодоносить лесная земляника. В середине июля начинает плодоносить черника. На площадке №2 плодоношение начинается позже, чем на площадке №1, и позже заканчивается. По нашим наблюдениям в августе месяце начинает плодоносить голубика, ягоды висят на кустах до первых заморозков. Сроки плодоношения брусники не более одного месяца. По нашим наблюдениям осень 2021 г. была достаточно сухой, ягоды быстро опали.

**Таблица 2**  
**Сроки плодоношения дикорастущих плодовых и ягодных растений**

Вид	2020 г.		2021 г.	
	Плодоношение			
	начало	конец	начало	конец
Жимолость	20.06	10.07	27.06	6.07
Морошка	5.07	17.07	-	
Земляника	10.07	20.07	8.07	18.07
Черника	15.07	10.09	18.07	15.09
Голубика	25.07	15.09	23.07	25.09
Черемуха	10.07	1.08	12.07	5.08
Смородина красная	25.07	15.08	20.07	10.09
Смородина черная	15.08	30.08	20.08	10.09
Брусника	25.08	15.09	25.08	10.09
Рябина	10.09	20.10	-	-

По нашим данным самой продуктивной ягодой в окрестностях местечка Дырнос-3 является черника. На втором месте по продуктивности находится брусника, и на третьем месте находится клюква.

Продуктивность ягод сильно колеблется по годам. В отдельные годы разные виды ягод имеют продуктивность, превышающую среднюю многолетнюю, или наоборот, гораздо меньшую (Котелина, Улле, 1974). Наиболее благоприятными для произрастания черники обыкновенной являются сосняки сфагновые. Самые крупные плоды были в сосняке сфагновом (0.7 г), а самые маленькие на опушке леса (0.4 г). Больше всех плодов на 1 м<sup>2</sup> (108 шт.) в сосняке сфагновом, а меньше всех (80 шт.) на 1 м<sup>2</sup> на опушке леса. Самые крупные плоды морошки были в сосняке сфагновом (1.6 г), а самые маленькие – в болотистом редколесье (1.3 г). Больше всех плодов на одном квадратном метре (28 шт.) было в сосняке сфагновом, а меньше всех в болотистом редколесье (14.2). Наиболее продуктивный фитоценоз – сосняк сфагновый.

За время наших наблюдений черника хорошо плодоносила в 2020 и 2021 гг. В 2020 году хорошо плодоносили морошка и брусника. Наши площадки располагались по объездной дороге Сыктывкар – Човью, где достаточно много лесных болот, поэтому в иные годы бывает неплохой урожай морошки, но в 2021 г. морошки совсем не было.

Урожайность ягод зависит от погодных условий в течение вегетационного периода. Особенно благоприятными для плодоношения ягод бывают годы, когда обильные августовские дожди выпадают после более или менее сухой жаркой погоды.

#### Выводы:

1. Согласно нашим данным, самыми первыми созревают ягоды морошки, затем начинают плодоносить черника, малина и голубика. Весь август плодоносят черемуха, черника, голубика, шиповник, а в третьей декаде начинают плодоносить брусника. В сентябре начинают плодоносить клюква и рябина.

2. Проанализировав данные за 2 года наблюдений, мы пришли к выводам, что фенологический спектр плодоношения брусники, черники, голубики более широк, чем морошки и земляники. Промысловое значение имеет черника, брусника, голубика, клюква, морошка, играющие существенную роль в растительном покрове тайги. Также в небольшом количестве собирают черную и красную смородину, землянику, черемуху, шиповник. Мало используют жимолость, водянику и костянику.

Автор выражает искреннюю благодарность родителям за всестороннюю помощь в выполнении наблюдений.

## ЛИТЕРАТУРА

Антонова Н.Н. Продуктивность дикорастущих ягодников Якшинского участка // Труды Печоро-Илычского государственного заповедника. 1976. Вып. 13. Сыктывкар. С. 20-39.

Бейдейман И.Н. Методика изучения фенологии и растительных сообществ. Новосибирск, 1974. 155 с.

Котелина Н.С., Улле З.Г. Дары тайги. Сыктывкар, 1974. 51 с.

Кощев И.Г. Дикорастущие съедобные растения. М., 1990. 256 с.

Мегалинская И.З., Тertiца Т.К. Динамика продуктивности ягодников в Печоро-Илычском заповеднике в 1998–2005 гг. // Труды Печоро-Илычского заповедника. 2007. Вып. 15. С.71-77.

## КРЕСС-САЛАТ КАК ТЕСТ-ОБЪЕКТ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА ГОРОДА СЫКТЫВКАР

**Муравьёва Елизавета**

9 класс, МАОУ «Лицей народной дипломатии», г. Сыктывкар

Руководитель: **Т.П. Константинова**, педагог-организатор

Консультант: **С.Н. Плюснина**, к.б.н., н.с. Института биологии Коми НЦ УрО РАН

Работа выполнялась учащимися МАОУ «Лицей народной дипломатии» г. Сыктывкара весной 2021 года как часть комплексных исследований по изучению и анализу экологического состояния окружающей среды города Сыктывкара и его окрестностей в рамках Всероссийского конкурса «Эко-Патруль».

Цель: изучение биоиндикационных возможностей кресс-салата (*Lepidium sativum* L.), как тест-объекта для оценки загрязнения снежного покрова города Сыктывкар.

Задачи: 1. произвести отбор проб снега на участках с разными уровнями антропогенной нагрузки; 2. прорастить семена кресс-салата на снеговой воде с исследуемых участков; 3. сравнить всхожесть семян, длину стеблей и корней проростков кресс-салата на различных участках; 4. оценить возможности кресс-салата как биоиндикатора для определения загрязнения снежного покрова.

**Актуальность:** в настоящее время происходит сильное загрязнение окружающей среды, вызванное хозяйственной деятельностью человека. Для выявления уровня загрязнения используется большое количество методов, но наиболее часто встречающимися из них являются методы биоиндикации (Кубрина, Супиниченко, 2021). Эти методы позволяют оценить состояние окружающей среды при помощи биоиндикаторов – биологических объектов, по наличию или состоянию которых судят об изменениях в окружающей среде, в том числе о присутствии и концентрации загрязняющих веществ (Экология. Школьный справочник, 1998). Контроль качества окружающей среды с использованием биологических объектов в последние десятилетия оформился как актуальное научно-прикладное направление (Кубрина, Супиниченко, 2021).

Целесообразным является также использование химико-аналитических методов в комплексе с методами биотестирования (Школьный экологический мониторинг, 2000).

В нашем случае биоиндикатором является кресс-салат (*Lepidium sativum* L.). Метод биотестирования позволит нам определить степень загрязнения как снеговой воды, на которой были пророщены семена растения, так и самих участков, с которых были взяты пробы снега.

**Гипотеза:** всхожесть семян и морфометрические характеристики растений кресс-салата (длина стеблей и корней), пророщенного на снеговой воде, собранной на различных участках г. Сыктывкара, могут служить надежным индикатором загрязнения как снегового покрова, так и окружающей среды в целом.

Кресс-салат – однолетнее травянистое овощное растение. Нижние и средние листья – перисто-раздельные, верхние – цельные, линейные. Растение имеет тонкий стержневой корень. Кресс-салат обладает высокой чувствительностью к загрязнению почвы тяжелыми металлами, а также к загрязнению воздуха газообразными выбросами автомобильного транспорта (Школьный экологический мониторинг, 2000). Стебли и корни растения в присутствии загрязнителей подвергаются морфологическим изменениям. Это такие изменения, как задержка в росте и искривление стеблей, уменьшение длины и массы корней.

Изучение информационных источников показало, что кресс-салат как биоиндикатор удобен тем, что его проростки можно изучать в лабораторных условиях на небольшой площади рабочего места, при небольшом количестве растений (Школьный экологический мониторинг, 2000). Кресс-салат

обладает высокой всхожестью семян, что является преимуществом при сравнении со многими дикорастущими растениями, всхожесть семян которых заметно ниже. Нельзя не обратить внимание на довольно короткие сроки эксперимента. Семена кресс-салата начинают прорастать уже на второй-третий день, а итоги исследований можно подводить к концу 6 суток (Кубрина, Супиниченко, 2021).

Исследование состояло из нескольких этапов. Первый этап – взятие проб снега с различных по степени антропогенной нагрузки участков г. Сыктывкара: внутренний двор Лицея народной дипломатии, открытая местность; внутренний двор лицея, под тополями; сквер у «Вечного огня», в 10-ти метрах от проезжей части по ул. Чернова; Мичуринский парк; ул. Коммунистическая, 44; Октябрьский проспект на перекрёстке с ул. Оплеснина. В качестве фонового нам был предоставлен образец снега с открытого места (поля), расположенного в окрестностях пос. Кылтово Княжпогостского района, отобранный научным сотрудником Института биологии Коми НЦ УрО РАН Т.А. Пристовой в этот же период (третья декада марта 2021 г.).

Пробы снега на участках отбирались на ровных площадках с равномерным распределением снежного покрова, на всю глубину его залегания, при помощи пластиковой трубы с внутренним диаметром 4.7 см и мерной шкалой от 0 до 50 см. Пробы снега, отобранные в трех повторностях с каждого участка, помещали в полиэтиленовый пакет, плотно упаковывали, а затем образцы были оставлены до полного таяния на сутки.

На втором этапе был заложен опыт по проращиванию семян кресс-салата в лабораторных условиях при естественном освещении и комнатной температуре. Семена проращивали в чашках Петри на фильтровальной бумаге, смоченной снеговой водой. Для этого в каждую чашку Петри клали пропитанную снеговой водой фильтрованную бумагу, затем пинцетом на неё выкладывали 30 семян кресс-салата сорта «Весенний», которые в течение 7 дней по мере высыхания увлажняли снеговой водой. Каждая чашка Петри была промаркирована – на ней были написаны номер участка и повторности. В таком состоянии семена были оставлены на 7 суток.

Третьим этапом являлось определение всхожести семян (доли нормально проросших семян, выраженной в процентах от общего их количества) на седьмые сутки проращивания, а также измерение длины корней и стеблей проростков кресс-салата при помощи линейки. Полученные морфометрические данные обрабатывались статистически.

Согласно нашим данным кислотность снеговых вод на всех экспериментальных участках была близка к нейтральной: в Мичуринском парке  $pH = 6.6$ , на участках во внутреннем дворе лицея  $pH = 6.6-6.7$ , на Октябрьском проспекте  $pH = 7.1$ . На фоновом участке в окрестностях пос. Кылтово  $pH$  снеговой воды составляла  $6.7$ .

Результаты измерения свинца, кадмия и никеля на участках показали, что концентрации этих элементов в снеговой воде не превышают значений ПДК для водных растворов, а для свинца и никеля – меньше нижней границы диапазона измерений прибора. Содержание сульфат-иона ( $SO_4^{2-}$ ) в снеговой воде на ул. Коммунистической и Октябрьском проспекте на порядок выше, чем на чистых участках; однако его значения не превышают ПДК. Содержание общего органического углерода (ТОС) на участках колеблется от 1 до 6 мг/дм<sup>3</sup>, что также не превышает ПДК. Максимальная концентрация ТОС отмечена на ул. Коммунистической – 6 мг/дм<sup>3</sup>. Это связано в первую очередь с загрязнением воздуха автомобильным транспортом.

В таблице показано, что максимальную всхожесть имеют семена кресс-салата, пророщенные на снеговой воде с участков внутреннего двора Лицея народной дипломатии (99 и 100%).

**Всхожесть семян кресс-салата на исследуемых участках**

Участок	Всхожесть, %
Внутренний двор лицея, открытое место	99
Внутренний двор лицея, под тополем	100
Сквер у «Вечного огня»	97
Мичуринский парк	83
Ул. Коммунистическая, 44	87
Октябрьский проспект	93

Анализ морфометрических данных показывает, что средняя длина стебля и корня у семидневных растений кресс-салата, росших на снеговой воде с разных участков, значительно различается (см. рисунок). Максимальная длина стебля наблюдается на чистом участке во дворе лицея под тополями (15.5 мм) и в сквере у «Вечного огня» (15 мм). Минимальные значения длины стебля отмечаются на загрязненном участке по ул. Коммунистической, 44 (8.5 мм).



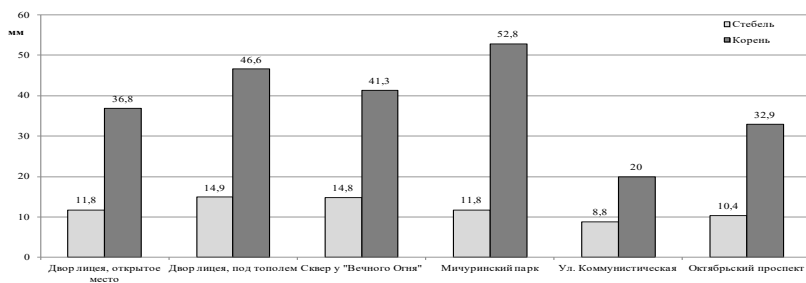


Рисунок. Средняя длина (мм) стебля и корня проростков кресс-салата на исследуемых участках.

Наибольшие значения длины корня проростков фиксируются на относительно чистых участках города: в Мичуринском парке – 53 мм, на участках во дворе лицея – 45.5 и 47 мм и на участке в сквере у «Вечного огня» – 47.3 мм. На ул. Коммунистической укороченный корень 21.5 мм. Относительно короткий корень у проростков с участка на Октябрьском проспекте – 34.3 мм. Это, возможно, результат токсичности загрязнителей, в т. ч. большого количества органических веществ (например, полициклических ароматических углеводородов) на оживленных улицах города.

По результатам проведённых нами исследований можно сделать следующие выводы:

- морфометрические характеристики семидневных растений кресс-салата заметно отличаются на различных участках. Так, максимальная длина стебля наблюдается на чистом участке во дворе лицея под кронами тополей и в сквере у «Вечного огня». Наибольшие значения длины корня также фиксируются в Мичуринском парке и во внутреннем дворе лицея;

- всхожесть кресс-салата, пророщенного на снеговой воде с участков внутреннего двора лицея, имеет максимальные значения. Эти данные хорошо согласуются с показателями содержания сульфат-иона, концентрация которого минимальна на участках во внутреннем дворе лицея на открытом месте. На оживленных ул. Коммунистической и Октябрьском проспекте содержание  $SO_4^{2-}$  на порядок выше, чем на чистых участках.

Таким образом, кресс-салат можно использовать как биоиндикатор для определения загрязнения снежного покрова.

Выдвинутая нами гипотеза о том, что всхожесть и морфометрические характеристики кресс-салата (длина стеблей и корней), пророщенного на снеговой воде, собранной на различных участках г. Сыктывкара, могут служить надежным индикатором загрязнения как снегового покрова, так и окружающей среды в целом, подтвердилась.

Автор благодарит сотрудников Экоаналитической лаборатории ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН Е.С. Титову, М.А. Королёва и Ж.А. Лыткину за определение содержания тяжёлых металлов, органического углерода (ТОС) и сульфат-иона ( $SO_4^{2-}$ ); а также учащихся Лицея народной дипломатии А. Лубнина, Е. Муравьеву и Э. Юркину за помощь в отборе проб снега и определении кислотности, солёности и электропроводности снеговой воды.

#### ЛИТЕРАТУРА

Кубрина Л.В., Супиниченко Е.А. Использование кресс-салата как тест-объекта для оценки загрязнения снежного покрова // Биологические науки. Научное обозрение. 2021. №1. С. 11-15.

Школьный экологический мониторинг. Учебно-методическое пособие / Под ред. Т.Я. Ашихминой. М., 2000. 385 с.

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ФЛАВОНОИДОВ В *RUBUS CHAMAEMORUS* В УСЛОВИЯХ УМЕРЕННО- КОНТИНЕНТАЛЬНОГО КЛИМАТА КНЯЖПОГОСТСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КОМИ**

**Накул Даниил**

9 класс, МАОУ «Технический лицей», г. Сыктывкар  
Руководитель: **И.Е. Пузанова**, учитель химии

Многие флавоноиды – пигменты, придающие разнообразную окраску растительным тканям (<https://alternativa-sar.ru/spravochnik/198-flavonoidy#:~:text=>). Так, например, антоцианы определяют красную, синюю, фиолетовую окраску цветов, а флавоны, флавонолы, ауруны, халконы — жёлтую и оранжевую. Флавоноиды принимают участие в фотосинтезе, образовании лигнина и суберина, в качестве защитных агентов в патогенезе растений, вовлечены в регуляцию процессов прорастания семян, а также пролиферации и отмирания (путём апоптоза) клеток удлиняющихся растущих частей растений. Флавоноидов достаточно много в цедре ци-

трусовых, луке, зелёном чае, облепихе, тунбергии и чёрном шоколаде (70% какао и выше) (<https://ru.wikipedia.org/wiki/Флавоноиды#:~:text=>). Из флавонов и флавонолов чаще всего в пищевых продуктах встречается кверцетин, также распространены кемпферол, мирицетин, апигенин и лютеолин. Флавоноиды относятся к числу чрезвычайно широко распространенных растительных метаболитов. Ряд флавоноидов обладает антибактериальным (противомикробным) действием. Флавоноиды не синтезируются в организме человека, поэтому необходимо употреблять в пищу продукты, в которых они содержатся.

Интерес к этим соединениям постоянно растет, чему в немалой степени способствуют такие исключительно ценные свойства флавоноидов, как антиоксидантная активность и, связанная с ней, способность многих метаболитов этого класса действовать в качестве агентов, предотвращающих или тормозящих образование опухолей, укрепляющих кровеносные сосуды, защищающих печень и желудочно-кишечный тракт, стимулирующих работу мозга и сердца, являющихся биологически активными добавками в лечебном и диетическом питании. Имеющиеся литературные данные позволяют судить не только о подлинной всездесущности флавоноидов и широте их терапевтической активности, но и о наличии в природе растительных объектов с поразительно высоким (до 30%) содержанием этих метаболитов, причем следует подчеркнуть, что выделение индивидуальных флавоноидов для практических целей не всегда обязательно.

Одним из символов «ягодного мира» Республики Коми считается морошка. Ее плоды издавна ценились во всех странах, в которых они произрастают. Например, в Норвегии, согласно законодательству, можно срывать только спелые плоды и есть только «на месте» в лесу. В царское время морошка была обязательным атрибутом каждого приема пищи монаршей семьи. Положительное воздействие на организм ягоды напрямую связано с витаминами и микроэлементами, входящими в ее состав. В морошке есть витамины: С, А, В1, В2, РР. Плоды на 83% состоят из воды, богаты калием, фосфором, магнием, кальцием и натрием. Присутствуют клетчатка, пектин и полиненасыщенные жирные кислоты. По пищевой ценности на 100 г приходится по 1 г белков и жиров, 7.4 г углеводов при калорийности 40 ккал.

Морошка приземистая (*Rubus chamaemorus*) пользуется большим спросом. Возникает вопрос о целесообразности сбора незрелых ягод: возможно ли образование флавоноидов после сбора, происходит ли изменение состава флавоноидов

в незрелых частях растений при дальнейшей обработке? Существует ли связь между сезоном сбора растений и качественным/количественным составом флавоноидов в разных органах исследуемых растений?

Цель данного исследования – определение содержания флавоноидов в плодах *Rubus chamaemorus*, собранных в разные годы. На основании полученных данных выявить закономерности накопления флавоноидов в зависимости от погодных условий.

Особый научный интерес представляет сравнительный анализ экспериментальных данных по количественному и качественному составу *Rubus chamaemorus*, собранных в других районах Республики Коми и близлежащих регионах РФ. Поскольку одной из важных особенностей Республики Коми является длинный световой день: в середине июля, на широте 60 ° с.ш., он составляет 21 час 30 минут, на широте 65 ° с.ш. – полный световой день, т. е. 24 часа; в середине августа длина дня на этих широтах составляет соответственно – 18 и 20 часов. Оказывает ли влияние разная длина светового дня на содержание флавоноидов? Если да, то как изменяется состав? Кроме того, безморозный период республики составляет 80–105 дней, а количество осадков в сентябре превышает 70 мм, достигая в отдельные годы 140–160 мм (в 2012 г. – 143 мм), при средней температуре 6–7 °С. Оказывает ли влияние на количественный и качественный состав такие погодные условия летне-осеннего периода?

Для определения флавоноидов были использованы следующие методы.

Цианидиновая реакция (проба Snoda): 2 г воздушно-сухого измельченного сырья помещают в колбочку или стаканчик 25-50 мл, заливают 10 мл спирта, нагревают до кипения. Содержимое колбочки перемешивают путем встряхивания, закрывают пробкой и оставляют на сутки. По окончании экстракции спиртовое извлечение сливают, фильтруют и упаривают до объема 2 мл. Получений экстракт делят на две равные части и переносят в пробирки. В каждую пробирку прибавляют по 3 капли концентрированной соляной кислоты, в одну из пробирок помещают небольшое количество 30–50 мг цинковой пыли, после чего содержимое пробирок нагревают на водяной бане до кипения и оставляют на 5–10 минут.

Интенсивность окраски, что является ориентировочным показателем количественного содержания флавоноидов, отмечается условно в трех-балльной шкале:

+ – слабое окрашивание после 5-10 минут восстановления;

++ – слабое красное окрашивание, появляющееся сразу после нагревания экстракта с цинк+соляная кислота на водяной бане;

+++ – интенсивное вишнево-красное окрашивание, появляющееся сразу после нагревания спиртового экстракта с цинк+соляная кислота.

Проба с борной кислотой: 2 г воздушно-сухого измельченного сырья помещают в колбочку или стаканчик емкостью 25-50 мл, заливая 10 мл спирта, нагревают до кипения. Содержимое колбочки перемешивают путем встряхивания, закрывают пробку и оставляют на сутки. По окончании экстракции спиртовое извлечение сливают, фильтруют и упаривают до объема 2 мл. Полученный экстракт делят на две равные части и переносят в пробирки. При добавлении к экстракту раствора борной кислоты выпадает белый или желтоватый осадок.

Эту реакцию дают флавоноиды, имеющие две фенольные группы в орто-положении. Однако, её могут дать и другие вещества, имеющие такие группы, например, танины (дубильные вещества).

Результаты исследования. Исследования проводились в течение 2 лет. Первый этап исследования проведен в январе-феврале 2021 г. в лаборатории МАОУ «Технический лицей». В качестве объекта исследования использовались замороженные ягоды, собранные в конце июля – в начале августа 2020 г. Погода в данный период характеризовалась обильными дождями (из 31 дня – 21 день сопровождался обильными дождями, 5 дней – ясная солнечная погода, 5 дней – переменная облачность), средняя температура воздуха в июле составила 20.9 °С.

Второй этап исследования проведен в сентябре-октябре 2021 г. в лаборатории МАОУ «Технический лицей». В качестве объекта исследования использовались свежие ягоды, собранные в конце июля – в начале августа 2021 г. Погода в данный период была засушливой (из 31 дня – 24 дня пасмурная погода без дождей, 1 день – ясная солнечная погода, 6 дней – переменная облачность), средняя температура воздуха в июле составила 21.5 °С.

Результаты исследований показали высокое содержание флавоноидов в морошке приземистой *Rubus chamaemorus* в каждой пробе (см. таблицу). Стоит отметить, что наиболее интенсивное окрашивание и выпадение обильного белого осадка наблюдалось в пробе ягод, собранных в 2021 г. В следующем году планируется продолжить исследования.

### Результаты цианидиновой пробы и пробы с борной кислотой

Год сбора плодов	Цианидиновая проба	Проба с борной кислотой
июль 2020 г.	++	выпадение белого осадка толщиной 3-4 мм
июль 2021 г.	+++	выпадение белого осадка толщиной 7-8 мм

#### ЛИТЕРАТУРА

Корулькин Д.Ю., Абилов Ж.А., Музычкина Р.А., Толстиков Г.А. Природные флавоноиды. Новосибирск, 2007. 232 с.

Куркин В.А., Куркина А.В., Авдеева Е.В. Флавоноиды как биологически активные соединения лекарственных растений // Фундаментальные исследования. 2013. № 11-9. С. 1897-1901.

Тараховский Ю.С., Ким Ю.А., Абдрасилов Б.С., Музафаров Е.Н. Флавоноиды: биохимия, биофизика, медицина. Пуццино, 2013. 310 с.

[https://alternativa-sar.ru/spravochnik/198-flavonoidy#:~:text .](https://alternativa-sar.ru/spravochnik/198-flavonoidy#:~:text=)

[https://ru.wikipedia.org/wiki/Флавоноиды#:~:text .](https://ru.wikipedia.org/wiki/Флавоноиды#:~:text=)

### ПОКАЗАТЕЛИ ЗДОРОВЬЯ УЧАЩИХСЯ ГОУ «КРЛ ПРИ СГУ»

**Нестерова Марина**

11 класс, ГОУ «КРЛ при СГУ», г. Сыктывкар

Руководитель: **Н.Л. Герасименко**, учитель биологии

Еженедельная учебная нагрузка у лицеистов в полтора раза превышает нагрузку у школьников общеобразовательных школ (Зазнобова и др., 2011). Условия Севера создают дополнительные сложности для подросткового организма (Прахин, 2018).

Цель работы: исследовать некоторые показатели здоровья учащихся ГОУ «КРЛ при СГУ».

Задачи:

1) дать сравнительную характеристику показателей здоровья учащихся за период с 2010-2011 по 2019-2020 учебные годы;

2) провести анкетирование «Отношение учащихся к своему здоровью».

Проведен сравнительный анализ обезличенных данных по количеству и видам заболеваний учащихся за 2019-2020 учебный год с аналогичными показателями на 2010-2011 учебный год по данным медицинской картотеки. Проанализированы следующие показатели: группы здоровья, физическое развитие, физические группы, нарушение осанки, сколиоз, снижение зрения.

Проведено анкетирование в Гугл-форме на тему «Отношение учащихся к своему здоровью» (29 человек обоего пола, 17-18 лет). Вопросы открытого и закрытого типа составлены автором ([https://docs.google.com/forms/d/1K9PXljYpZR415jRaXLKtgXpNh9V354CspI\\_oMELYA8/edit](https://docs.google.com/forms/d/1K9PXljYpZR415jRaXLKtgXpNh9V354CspI_oMELYA8/edit)).

По результатам анкетирования сделаны следующие выводы:

Большая часть респондентов не делает зарядку.

Треть респондентов передвигается на транспорте, остальные предпочитают ходить пешком.

Более половины респондентов не занимается спортом, но посещает уроки физической культуры.

Три четверти респондентов болеют несколько раз в год: большинство болеет неделю, меньшая часть – 2-3 дня.

Больше половины респондентов оценивают уровень своего здоровья как «хорошее».

Большая часть респондентов не имеет хронических заболеваний.

У большинства опрошенных за годы учебы в лицее здоровье ухудшилось либо осталось без изменений.

Большая часть респондентов считает свой образ жизни здоровым.

По результатам анализа медицинской картотеки сделаны выводы:

За 7 лет с 2012 по 2019 гг. показатели нарушения осанки уменьшились на 1.5%.

Показатели сколиоза 1-2 степени уменьшились на 5%.

Показатели миопии у 10 класса уменьшились на 2.8%.

Показатели 1 группы здоровья у 10 класса увеличились на 6.4%.

Показатели 2 группы здоровья у 10 класса увеличились на 10%.

Показатели 3 группы здоровья у 10 класса уменьшились на 15.6%.

Показатели физического развития ниже среднего уменьшились на 2.6%.

Показатели среднего физического развития уменьшились на 23.1%.

Показатели физической группы выше среднего увеличились на 2.6%.

Появились дети с высоким физическим развитием (23.5%).

Показатели основной физической группы уменьшились на 4.7%.

Количество детей подготовительной физической группы уменьшилось на 9.8%.

Количество детей специальной группы в 2012 году – 4.3%. В 2019 г. учеников со специальной физической группой нет.

Таким образом, большинство учеников ведет здоровый образ жизни, их здоровье не ухудшается даже при высокой учебной нагрузке.

#### ЛИТЕРАТУРА

Зазнобова Т.В., Погорелова И.Г., Решетник Л.А. Роль факторов образовательной среды в формировании здоровья старшеклассников // Сибирский медицинский журнал. 2011. № 1. С. 136-138.

Прахин Е.И. Медико-биологические аспекты здоровья детей на Севере. 2018. С.1-5 [Электронный ресурс <https://cyberleninka.ru/article/n/mediko-biologicheskie-aspekty-zdorovya-detey-na-severe>].

### **БЕРЕГИТЕ БЕСЦЕННЫЕ РЕСУРСЫ ЗЕМЛИ!**

**Осипова Арина**

4 класс, МБОУ «СОШ» с. Объячево

Руководитель: **В.М. Попова**, учитель начальных классов

Летом мы всей семьёй любим ходить в лес за грибами, ягодами. Папа обычно нас предупреждает: «Ничего не собирать возле дорог!» Меня заинтересовали его слова. Я решила узнать, прав ли папа, и провела исследовательскую работу. Назвала её «Берегите бесценные ресурсы Земли!»

Цель: убедиться, что в растения поступают с водой различные химические элементы.



Задачи исследования:

Изучить литературу, Интернет-ресурсы по данной теме.

Провести эксперимент.

Привлечь внимание своих одноклассников к проблемам окружающей среды.

Из литературы я узнала, что в настоящее время экологическая проблема взаимодействия человека и природы приняла огромные масштабы.

Меня заинтересовал вопрос: «Каковы основные источники загрязнения почвы в нашей местности?»

Проанализировав Интернет-ресурсы, выяснила:

Преобладает обычный бытовой мусор, выбрасываемый из домов и учреждений. Происходит засорение огромных территорий, почва пропитывается ядовитыми веществами. Обычная батарейка, оказавшись на свалке, начинает разлагаться, выделяя ядовитые вещества, которые проникают в почву и грунтовые воды. Одна батарейка разлагается более ста лет и загрязняет тяжелыми металлами до 20 м земли вокруг себя (<http://vse-ravno.net/campaigns/people/batarejkitixie-ubijcy#>).

Транспорт, нефть и нефтепродукты.

Растущее число транспортных средств приводит к увеличению выбросов тяжёлых металлов.

Сельское хозяйство.

Чрезмерное использование минеральных удобрений, ядохимикатов, пестицидов, вредных для человека и животных.

Из-за загрязнения почвы ухудшается здоровье и самочувствие человека. Пища, состоящая из отравленных растений или нездорового мяса животных, рано или поздно приводит к образованию новых болезней, мутациям, ухудшению функций организма в целом.

Особенно опасно загрязнение почвы для подрастающего поколения, поскольку, чем меньше здоровой пищи получает ребенок, тем слабее он растёт.

Каким образом поступают вредные вещества в растение?

Я провела эксперимент:

1. наполнила стакан водой;
2. добавила в него пищевой краситель синего цвета;
3. поставила туда срезанный белый цветок и стала ждать...

Внимательно наблюдая за процессом, я видела, как постепенно поднималась вода по растению, окрашивая жилки

на стебле и листьях (они становились значительно темнее). А через два дня белые лепестки цветка стали голубыми.

**Вывод:** вместе с водой в растения поступают и растворенные в ней химические вещества, в том числе вредные.

А знаете ли вы, что 80% пищи в нашем рационе состоит из растений?! Они дают нам необходимую энергию для жизни. Растения мы используем и как лекарственные средства. Даже мясо, рыба и молочные продукты, которые мы едим, поступают от животных, которые питались растениями.

**Берегите бесценные ресурсы Земли!** Правильно утилизируйте домашние отходы, химикаты, краски, батарейки, чтобы не загрязнять окружающую среду.

Выполняя исследовательскую работу, я пришла к выводу, что почва – колоссальное природное богатство, обеспечивающее человека продуктами питания, животных – кормами, а промышленность сырьём. Охрана почв и их рациональное использование являются важнейшими задачами всего человечества!

Данную работу можно использовать на уроках «Окружающего мира», во внеклассной работе.

#### ЛИТЕРАТУРА

Жарикова Е.А. Экология почв в вопросах и ответах: учебное пособие. Владивосток, 2005. 150 с.

Энциклопедия для детей. Т. 5. География. М., 2008. 528 с.

Энциклопедия для детей. Т. 19. Экология. М., 2008. 444 с.

<https://center-yf.ru/data/stat/zagryaznenie-pochvy.php> .

<http://vse-ravno.net/campaigns/people/batarejki-tixie-ubijcy#> .

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОЗОНА ДЛЯ СНИЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ЛЕТАЧИХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В НЕБОЛЬШИХ МЕБЕЛЬНЫХ САЛОНАХ**

**Осипова Оксана**

11 класс, МБОУ «Гимназия №2», г. Инта

Руководитель: **Ю.Н. Станиславец**, учитель биологии

Качество воздуха в помещении зависит от многих факторов, в том числе от эмиссии вредных веществ из мебели, отделочных материалов, напольных покрытий, тканевых по-

верхностей, ковров. Все они содержат летучие органические соединения (TVOC) – чем больше показатель их выделения, тем хуже (Будович, Полотнюк, 2019). Появление неприятного «химического» запаха в помещении – не проблема, а задача, которую можно решить.

Мы выдвинули гипотезу, что озон в сочетании с традиционным проветриванием поможет снизить концентрацию летучих органических веществ в помещении. Реакции веществ с озоном приводят к образованию других веществ, например, при реакции с формальдегидом образуется сначала формильный радикал, затем CO (Халиков, 2019). Но угарный газ не сравним по токсичности с формальдегидом, он неустоек и окисляется до CO<sub>2</sub>.

Работа проводилась в течение трех лет. В эффективности озонирования мы убедились в 2019–2020 учебном году, проверив действие озона на органические вещества в лабораторных условиях. В работе использовали озонатор-очиститель воздуха BESGEER OLC30-A1. В результате опыта в вытяжном шкафу концентрация веществ снизилась после озонирования более чем на 60% по формальдегиду и более 30% по TVOC. Без озонирования за тот же промежуток времени концентрация снизилась на 10% и 6% соответственно.

Тогда же нам удалось, применяя разработанную схему озонирования, снизить концентрацию летучих органических веществ до безопасного уровня в кабинете № 105 Гимназии, где были установлены пластиковые окна и закуплена новая мебель. Концентрация веществ снизилась на 62% в течение неполного месяца от первоначальной концентрации летучих органических соединений.

В сентябре-ноябре 2020 года в кабинетах «Точка роста» Гимназии, оснащенных новой мебелью, мы добились снижения концентрации токсичных веществ: более 22% в кабинете № 204 и более 28% в кабинете № 214. Тем самым вновь подтвердили гипотезу, согласно которой бытовой озонатор достаточно эффективен при очистке помещения от вредных химических примесей органического происхождения.

В текущем учебном году мы продолжили работу за пределами учебного заведения, выбрав, с нашей точки зрения, проблемные объекты.

Наш выбор остановился на двух небольших мебельных салонах. Площадь этих салонов не превышала 60 м<sup>2</sup>, что явилось важным моментом для эффективной работы озонатора. Товар – мебель из древесно-стружечных плит (ДСП), образцы отделочных материалов из поливинилхлорида (ПВХ) – является потенциальным источником эмиссии летучих соединений (Дорогова и др., 2010). Представители администрации

обоих салонов согласились на проведение экспериментального озонирования объектов.

Цель работы: подтвердить эффективность озона, как окислителя, для снижения концентрации летучих органических веществ в помещениях мебельных салонов.

Были определены следующие задачи: изучить по литературным источникам причины появления летучих органических примесей в помещениях; ознакомиться с методами определения летучих органических веществ в воздухе и различными путями снижения их концентрации; подобрать методику для выполнения работы; проверить эффективность разработанной ранее схемы параметров озонирования и проветривания в помещениях; предложить эффективные способы, позволяющие снизить концентрацию токсичных веществ в помещениях небольших мебельных салонов.

Актуальность работы связана с проблемой повышенного содержания токсичных органических веществ в воздухе помещений, оснащенных мебелью из ДСП и ЛДСП (ламинированной ДСП), материалами на основе ПВХ и других видов пластика. Поскольку это может привести к ряду негативных для человека последствий.

Практическая значимость работы заключается в том, что результаты данного исследования могут быть использованы для снижения возможного риска ухудшения здоровья людей.

Для обнаружения примесей в воздухе мы применяли детектор качества воздуха *JCG60*, определяющий концентрацию летучих органических соединений – *TVOC*.

С учетом того, что озонатор *BESGEER OLC30-A1* должен работать в помещении в отсутствие людей, мы выбрали время – с 17.00 (время закрытия салона) до 21.00 (время закрытия торговых площадок в здании). Дни недели озонирования в помещении салона № 1: вторник, четверг, суббота; в помещении салона № 2: понедельник, среда, пятница.

17.00	Замер концентрации веществ детектором <i>JCG60</i>
17.10	Включение прибора <i>BESGEER</i> в Режиме 1, устанавливаем мощность – площадь 30 м <sup>2</sup> . Время работы прибора – 25 мин., 5 мин. – пауза. Далее по циклу. Устанавливали время озонирования на 1.5 ч, т.е 3 цикла, используя бытовой суточный таймер <i>Orbis</i>
20.40	Замер концентрации веществ детектором <i>JCG60</i> и последующее интенсивное проветривание помещения

Три точки замера: у рабочего стола продавца – консультанта (1) и непосредственно в районе образцов мебели (2) и (3), где останавливаются покупатели. Во время озонирования окна и двери плотно закрыты, свет оставляли включенным. Входную дверь на время замеров плотно закрывали, для предотвращения поступления озона за пределы салона. Количество системных замеров (замер/озонирование/замер/продувание) предполагали не менее десяти в каждом помещении. Это позволит сделать вывод об эффективности озонирования.

Предварительные замеры показали, что концентрация TVOC значительно превышает ПДК (до 0.500 мг/м<sup>3</sup> в салоне № 1 и до 1.100 мг/м<sup>3</sup> в салоне № 2). С третьей недели сентября начали работу по озонированию помещений офисов. В первые два дня замеров, 13.09 (салон № 2) и 14.09 (салон № 1), приглашали специалиста по охране труда для проведения контрольных замеров концентрации. Детектор JCG60 и профессиональный прибор DT-9680 (счетчик пылевых частиц и качества воздуха) показали практически одинаковые результаты.

В сентябре, октябре и ноябре, в течение двух недель каждого месяца проводились серии замеров (*замер/озонирование/замер/продувание*). Было выдвинуто предположение, что наш опыт по озонированию учебных кабинетов Гимназии можно успешно использовать и для снижения концентрации токсичных веществ в торговых салонах и офисах по продаже строительных материалов и мебели. Неприятный «химический запах» в этих помещениях обусловлен формальдегидом, который выделяется из карбамидных или фенолформальдегидных смол древесно-стружечных плит (ЛДСП), и винилхлоридом в сочетании с винилацетатом и другими веществами из ПВХ-материалов.

Администрация двух небольших мебельных салонов согласилась с проведением замеров и последующей серией озонирования. Замеры в помещениях показали превышение общей концентрации летучих органических веществ (TVOC).

Озонирование проводили в режиме № 1 (максимальная мощность 30 м<sup>2</sup>) – 75 минут генерации озона из расчета 55 мг в час.

С 13 сентября по 15 ноября и с 14 сентября по 16 ноября 2021 года мы добились снижения концентрации токсичных веществ более 50% в мебельном салоне № 1 и более 40% в мебельном салоне № 2. Озонирование помещений по предложенной нами схеме позволило снизить концентрацию летучих органических веществ в салоне № 1 до безопасного уровня.

Применение озонатора в течение полутора часов снижало концентрацию летучих органических веществ в интервале от 13.5% до 25.5% (салон № 1 – 48 м<sup>2</sup>) и от 2.9% до 18.5% (салон № 2 – 58 м<sup>2</sup>).

Более эффективное применение озонатора в помещении салона № 1, на наш взгляд, связано с тем, что помещение салона оборудовано приточной вентиляцией, которая работает с открытия до закрытия салона. Во-вторых, помещение салона № 1 на 10 м<sup>2</sup> меньше помещения салона № 2, а следовательно, и концентрация озона выше. И конечно надо учитывать факт, что в салоне № 1 много меньше корпусной мебели из ДСП/ЛДСП, что уменьшает вероятность эмиссии токсичных органических веществ.

В результате исследования мы снова подтвердили гипотезу, согласно которой бытовой озонатор можно применять не только против биологического загрязнения воздуха. Озонатор достаточно эффективен при очистке помещения от вредных химических примесей органического происхождения.

По окончании нашей работы мы порекомендовали администрации салона № 2 установить приточную вентиляцию в помещении и уменьшить количество образцов мебели в салоне. Для обоих салонов – периодически проводить замеры TVOC, а также не допускать сильных перепадов температуры и повышенной влажности, что влечёт за собой увеличение эмиссии токсичных веществ из мебели и пластика.

В любом помещении постоянно присутствуют множество газообразных химических соединений. Некоторые из них более токсичные и опасные, другие – менее. Их источником могут быть строительные и отделочные материалы или мебель. Действенный способ предотвратить токсическое отравление в помещениях – организовать приточную вентиляцию, то есть снизить концентрацию веществ до безопасного уровня. Но более эффективным будет использование очистителей воздуха. Мы в своей работе использовали очиститель-озонатор, который за небольшой период времени снизил концентрацию вредных примесей до допустимых значений. Стоит также отметить, что если в начале работы над проектом в Интернете не было рекомендаций по озонированию, то спустя два года в большинстве статей рекомендуют озонирование для уменьшения концентрации токсичных веществ, выделяемых мебелью и различными пластиками.

## ЛИТЕРАТУРА

Безруких Н.С. Влияние влажности воздуха на работу озонатора при обработке замкнутых объемов // Вестник КрасГАУ. 2010. № 10. С. 15–19.

Будович В.Л., Полотнюк Е.Б. Контроль суммарного содержания летучих органических соединений в воздухе производственных помещений // Химическая безопасность. 2019. Т. 3. № 1. С. 7 – 27. <http://chemsafety.ru> .

Дорогова В.Б., Тараненко Н.А., Рычагова О.А. Формальдегид в окружающей среде и его влияние на организм (обзор) // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2010. №1(71). С. 32–35.

Методические указания по применению озонаторов воздуха «Озон-01П», «Озон-5П», «Озон-60П1» и «Озон-90П» для обработки замкнутых объемов (помещений, боксов, холодильных камер и т. д.). [http://www.ptso.ru/i/useruploads/files/ozonator\\_metodika.pdf](http://www.ptso.ru/i/useruploads/files/ozonator_metodika.pdf) .

Руководство ВОЗ по качеству воздуха в помещениях: избранные загрязняющие вещества. Резюме, 2011.

Скубневская Г.И., Дульцева Г.Г. Загрязнение атмосферы формальдегидом // Экология. Серия аналитических обзоров мировой литературы. 1994. № 31. С. 1–59.

Халиков И.С. Формальдегид в атмосферном воздухе: источники поступления и пути удаления // Экологическая химия. 2019. Т. 28. № 6. С. 307–317.

## МОНИТОРИНГ ОРХИДНЫХ В ЗАКАЗНИКЕ «ВАЖЪЁЛЮ»

**Панюкова Татьяна**

7 класс, МБОУ «Вильгортская СОШ № 1», с. Вильгорт  
Руководитель: **А.А. Катаева**, заместитель начальника управления образования администрации МР «Сыктывдинский»

Виды семейства *Orchidaceae* являются одними из самых уязвимых растений, что связано с особенностями их биологии, такими как низкая конкурентоспособность, микотрофность, высокая специализация опыления и т.д., а также декоративностью (Плотникова, 2006).

Цель – мониторинг орхидных на экотропах в комплексном заказнике «Важъёлю».

Задачи:

1. Изучить распространение и разнообразие орхидных растений в Республике Коми по литературным данным.

2. Сравнить обилие, встречаемость и плотность популяции Орхидных на экотропах заказника «Важъялью» по годам.

3. Выявить влияние погодных условий на цветение Орхидных.

4. Предпринять меры по охране Орхидных на экотропах заказника и экопросвещению населения.

Методика: метод маршрутного учета, учет на площадках, определение видов по фото. Сроки проведения исследования: июнь 2015 г., июнь 2020 г., июнь 2021 г.

На экотропах «Важъялью» мониторинг проводился за 3 видами Орхидных, цветущими в июне, один из которых занесен в Красную книгу РФ и РК (башмачок настоящий), другие нуждаются на территории региона в биологическом надзоре – Пальчатокоренник Фукса и Любка двулистная (Красная книга Республики Коми, 2019).

Наличие Орхидных выявляли методом маршрутного учета и на площадках (100 м<sup>2</sup>), где вычисляли среднюю плотность и экологическую плотность видов, частоту встречаемости и относительное обилие (Школьный экологический мониторинг, 2000; Биологическое разнообразие Республики Коми, 2012; <https://ecology-education.ru/index.php?action=full&id=110>). При определении растений использовали школьный атлас-определитель высших растений В.С. Новикова и И.А. Губанова (1985). Погодные условия в июне в окрестностях села Выльгорт получены с метеорологической станции «Сыктывкар». Норма среднемесячной температуры июня (г. Сыктывкар) 14.8 °С. Норма суммы осадков в июне (г. Сыктывкар) 74 мм. Погодные условия в 2014-2021 гг. приведены в таблице 1.

Таблица 1  
Погодные условия в июне (Сыктывкар, Республика Коми)

Параметры	Год							
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Среднемесячная t, °С	13.4	16.2	14.6	12.4	13.5	13.6	13.5	17.9
Сумма осадков, мм	106	58	53	96	76	92	41	62



Маршрут 2015 и 2021 г. – 1.5 км от с. Выльгорт (Республиканский лыжный комплекс им. Р. Сметаниной) по прогулочной лыжной трассе: 1000 м до реки (смешанный лес) и 500 м за рекой Важъялью (заболоченный смешанный лес). Маршрут в 2020 г. составил 3 км по кросс-имитационным трассам и экотропам заказника «Важъялью». Все измерения пересчитывались на единицу площади.

Анализируя литературу, выявили, что на территории России количество видов орхидей сокращается (Вахрамеева и др., 2014). Половина всех видов Орхидных, произрастающих на территории России, включена в Красную книгу Российской Федерации (Кириллова, 2015). В Республике Коми многие виды Орхидных находятся на северной границе распространения. Количество видов орхидных, включенных в Красную книгу Республики Коми (2019), составляет 57% от общего числа видов Орхидных в Республике Коми. В заказнике «Важъялью» 9 из 13 видов (69%) Орхидных включены в Красную книгу Республики Коми (Плотникова, 2006; Красная книга Республики Коми, 2019).

По итогам мониторинга выявлено, что обилие и плотность произрастания Любки двулистной увеличились в 2021 г. по сравнению с 2020 и 2015 гг., встречаемость чуть меньше, чем в 2020 г. Наблюдаются цветущие и вегетирующие растения. Экологическая плотность выше, чем у других видов орхидных в 2020 и 2021 гг. 2021 г. – лучший год для Любки двулистной.

Башмачок настоящий встречен на 2-х площадках на экотропах в заказнике «Важъялью» в заболоченном участке маршрута. Наблюдаются цветущие и вегетирующие растения. Количество экземпляров в 2021 г. больше прошлых лет исследования, встречаемость маленькая, обилие невысокое, но выше прошлых лет, встречается редко и с небольшой плотностью. Таким образом, встречаемость и обилие увеличиваются, но экологическая плотность башмачка настоящего меньше, чем в 2015 г.

Средняя плотность Пальчатокоренника Фукса в 2021 г. меньше: встречен только на 3-х площадках, цветут не все особи или цветение слабое, цветки некрупные. Обилие и экологическая плотность Пальчатокоренника Фукса в 2020 г. больше, чем у других видов орхидных и по сравнению с 2015 и 2021 гг. (табл. 2).

**Таблица 2**  
**Результаты мониторинга Орхидных**

Параметры	Год	Любка двулистная	Башмачок настоящий	Пальчато- коренник Фукса
Число особей на маршруте	2015	27	18	135
	2020	57	13	249
	2021	80	21	33
Число площадок, где встретился вид	2015	3	1	5
	2020	11	2	6
	2021	4	2	3
% площадок от общего числа	2015	33	11	56
	2020	58	11	31
	2021	45	22	33
Средняя плотность, экз./м <sup>2</sup>	2015	0.009	0.006	0.05
	2020	0.01	0.002	0.04
	2021	0.03	0.007	0.01
Относительное обилие, %	2015	15	10	75
	2020	18	4	78
	2021	60	16	24

### Выводы:

На территории России количество видов орхидей сократилось за последние 40-50 лет на 23 вида (было 153, стало – 130 видов). Около половины (51%) видового состава семейства (66 видов) внесены в Красную книгу РФ (2008). Во флоре Республики Коми насчитывается 28 видов орхидных, из них два вида включены в Международную Красную книгу, 6 видов – в Красную книгу России, 16 (57%) включено в «Красную книгу Республики Коми» (2019), из которых 11 произрастает в пределах Печоро-Илычского заповедника, 9 видов Орхидных – в заказнике «Важъёлю» (Плотникова, 2006; Красная книга Республики Коми, 2019).

Наблюдения проводились за тремя видами Орхидных, цветущих в июне месяце и встречающихся на экотропах в заказнике «Важъёлю» (Республика Коми): Любка двулистная, Башмачок настоящий, Пальчатокоренник Фукса. Их обилие, встречаемость и плотность произрастания неодинаковы по годам и невысоки.

В 2015 г. июнь был теплым (среднемесячная температура выше нормы) и сухим (дождей меньше нормы). В предшествующий и 4 последующих года – июнь сырой и холодный.

В 2020 г. среднемесячная температура в июне чуть ниже нормы, но осадков мало. В 2021 г. – теплый и сухой июнь. 2020 г. – лучший год для Пальчатокоренника Фукса (предшествующий год – дождливый, год цветения – теплый). По предположениям в 2022 г. массового цветения Пальчатокоренника не ожидается, т.к. июнь 2021 г. был сухой. 2021 г. – лучший год для Любки двулистной, в июне 2022 г. предположительно можем также наблюдать массовое цветение Любки двулистной. Башмачок настоящий будет также вегетировать и цвести на 2-х площадках экотропы в заказнике «Важъёлю». Значит, цветение Пальчатокоренника больше зависит от погоды, чем цветение других видов Орхидных.

Установлены на экотропах заказника «Важъёлю» стенды по охраняемым биологическим объектам, в т.ч. по Орхидным. Проводятся экскурсии.

Необходимо продолжить мониторинг Орхидных в заказнике «Важъёлю» в период с мая по август для выявления большего количества видов на экотропах заказника, а также выявить зависимость продолжительности цветения Башмачка настоящего от погодных условий (отметить начало и конец цветения), что на наших экотропах еще не исследовано.

#### ЛИТЕРАТУРА

Биологическое разнообразие Республики Коми / Под ред. В.И. Пономарева и А.Г. Татарина. Сыктывкар, 2012. 264 с.

Вахрамеева М.Г., Варлыгина Т.И., Татаренко И.В. Орхидные России (биология, экология и охрана). М., 2014. 437 с.

Кириллова И.А. Орхидные Приполярного Урала: особенности биологии и структура ценопопуляций // Известия Коми научного центра УрО РАН. 2015. Выпуск 1(21). С. 48–54.

Красная книга Республики Коми. Сыктывкар, 2019. 768 с.

Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы). М., 2008. 885 с.

Новиков В.С., Губанов И.А. Школьный атлас-определитель высших растений. М., 1985. 339 с.

Плотникова И.А. Эколого-биологические особенности и состояние ценопопуляций редких видов орхидных (Orchidaceae) в Печоро-Илычском заповеднике. Канд. дис. Сыктывкар, 2006. 209 с.

Школьный экологический мониторинг / Под ред. Т.Я. Ашихминой. М., 2000. 385 с.

<http://ecology-education.ru/index.php?action=full&id=110> – статья «методы экологических исследований» на сайте «Экология – учебные материалы».

## ОРИГИНАЛЬНЫЙ СПОСОБ ВЫРАЩИВАНИЯ ТОМАТОВ

**Панюкова Татьяна**

7 класс, МБОУ «Вильгортская СОШ № 1», с. Вильгорт  
Руководитель: **Я.Ф. Харионовская**, учитель географии

В работе рассмотрен оригинальный метод выращивания разных сортов томатов «вверх тормашками» – метод, не требующий грядки, что позволяет экономить место. Такой подход к выращиванию особо актуален в связи с небольшими размерами частных приусадебных хозяйств, где разместить большое количество растений сложно. Работа может заинтересовать людей, которые не имеют больших огородов, возможно, тех, которые живут в квартирах, где недостаточно места для выращивания традиционным способом. Для выращивания любимых сортов томатов вверх корнями не требуется грядка, соответственно появляется возможность экономить место и время на уходе за растениями. Способ выращивания овощей вверх корнями в контейнерах мало изучен и не распространен в нашем регионе, требует новых знаний. Гипотеза: предполагаю, что такой способ выращивания томатов даст возможность иметь качественный продукт всем желающим, в условиях ограниченного земельного ресурса.

**Цель:** провести исследование эффективности способа выращивания томатов «вверх корнями» в сравнении с традиционным способом.

Сорт томатов «Белый налив», относится к раннеспелым, поэтому на рассаду семена высевают в апреле. Семена отличаются высокой всхожестью, сеянцы ровные, без дефектов и мутаций. Пикировка рекомендуется после образования первого настоящего листа. Приемлемая температура для развития рассады – 18–23 °С. Требуется обильный полив и подкормки. Выращивание томата предпочтительно вести в теплицах, но возможно и высаживание в грунт под пленку. 14 мая, когда у молодых растений уже было по 3–4 листочка, рассаду пересадили в контейнеры. Через прорезанный проем на дне контейнера пропустили стебель томата, контейнер аккуратно засыпали грунтом, распределив корневую систему равномерно в субстрате. Далее поместили слой дренажных камешков, чтобы они предохраняли почву от высыхания и легко пропускали воду во время полива. Растения разместили в теплице из поликарбоната, во избежание переохлаждения в ночные часы.

Каждый день наблюдали за ростом, но первое время они упорно сидели в грунте без движения. Только спустя почти

неделю стали заметны признаки роста. 19 мая, когда растения достигли в среднем 15 см, мы перешли к размещению растений вверх корнями.

Полив томатов вверх корнями совершали один раз в день, так как погода стояла очень жаркой, а обычным способом томаты поливали один раз в три дня. 10 июня на веточках появились первые цветы. Цвети томаты неравномерно. В разгар цветения и образования завязи подкармливали растения органическим удобрением (замоченный коровий навоз выстаивали 10 дней, далее разводили его водой для полива в соотношении 1 стакан на 10 л). Завязь на томатах образовывалась, пасынкование постоянно производилось, но томаты вверх корнями реже подвергались пасынкованию, в отличие от растений, посаженных традиционным способом. По мере созревания томатов, мы собирали урожай, фиксируя вес. Первые томаты сняли 12 июля. Спелые овощи были небольшими, 3-5 см в диаметре, весом 90–110 г. В среднем, урожайность составила с одного куста 0.5 кг. Плоды, выращенные традиционным способом, были от 8 до 14 см в диаметре, массой 110–134 г.

Среди ключевых недостатков изученного способа выращивания томатов можно выделить следующие:

1. Растения будут тянуться к солнцу. В этом случае, чтобы предотвратить их ломкость, необходимо разместить импровизированный горшок на хорошо освещённом участке.
2. С появлением урожая, общая масса растения увеличится, что может привести к выпадению из горшка. Обязательно нужно позаботиться об этом и предотвратить возникновение этой ситуации.
3. Сложность с поливом. Необходимо организовать поступление влаги таким образом, чтобы не создать её переизбыток и не перелить через края.

#### ЛИТЕРАТУРА

Рязанова Н.Е. Обучающие кейсы по моделированию процессов в водных экосистемах // Пресноводная аквакультура: мобилизация ресурсного потенциала 2017. С. 422–429.

Рязанова Н.Е., Белов А.Ю., Волкова Ю.В. Основы природопользования: Учебно-методическое пособие для проведения интерактивных деловых игр (моделей). М., 2017. 241 с.

Верх тормашками. [vitusltd.ru/blog/miracle/762](http://vitusltd.ru/blog/miracle/762)

Индендерминантный гибрид-томат «Свит Черри»f1.

<https://rusfermer.net/ogorod/plodovye-ovoshhi/tomat-pomidor/cherri/svit-f1.htm> .

Помидоры вверх корнями. [http://samodelka.net/blog/samelki\\_dacha/1232.html](http://samodelka.net/blog/samelki_dacha/1232.html) .

## КАК СОЗДАТЬ ИСКУССТВЕННУЮ ЭКОСИСТЕМУ В ДОМАШНЕМ АКВАРИУМЕ

**Плюснин Михаил**

9 класс, МАОУ «СОШ №4», г. Сыктывкар

Консультант: **С.Н. Плюснина**, к.б.н., н.с. Института биологии Коми НЦ  
УрО РАН

За последние 10 лет количество россиян, страдающих аллергией, увеличилось на 20% (<https://www.vitajournal.ru/health/diagnostics/allergiya-v-rossii/>). Аквариум в квартире – прекрасная альтернатива питомцам в доме, где живут аллергики. Кроме того, создание искусственной экосистемы в домашнем аквариуме – увлекательное и познавательное занятие для человека любого возраста. Все возрастающий интерес к аквариумистике требует систематизации имеющихся знаний и адаптации ее для простого пользователя. Поэтому создание понятной инструкции для начинающих любителей аквариумного мира является актуальным.

Цель работы: создать искусственную пресноводную экосистему в домашнем аквариуме.

Задачи:

- Понять, что такое экосистема.
- Изучить литературу по аквариумистике.
- Запустить домашний аквариум «с нуля».
- Сформировать рекомендации и методичку по запуску пресноводного аквариума.

Экосистема – совокупность популяций различных видов растений, животных и микроорганизмов, взаимодействующих между собой и окружающей их средой таким образом, что эта совокупность сохраняется неопределенно долгое время (Николайкин и др., 2003). Экосистема искусственная – это природное сообщество, созданное человеком и не способное существовать без поддержки людей (<https://foxford.ru/wiki/okruzhayushchiy-mir/chto-takoe-ekosistema#:~:text=Искусственная%20экосистема%20>). Пример искусственной экосистемы – аквари-

ум с обитающими в нём растениями и животными, составляющими живой компонент системы, биоценоз.

Аквариумистика – род занятий, связанный с моделированием экосистемы в замкнутом искусственном водоёме. Среди основных направлений в современной аквариумистике выделяют декоративное, научное, коммерческое и другие направления.

Первое, что нужно сделать еще до приобретения аквариума – это изучить литературу по аквариумистике. Далее – оценить бытовые (месторасположение, уход за аквариумом во время отъезда) и финансовые возможности заведения аквариума. Например, минимальная смета запуска пресноводного аквариума (20 л), который был запущен в процессе выполнения данной работы, 3400 руб. Сюда входила покупка аквариума и оборудования (компрессор, осветительный прибор), животных (улитки, рыбки, креветки) и растений. Помимо разовых затрат предстоят ежемесячные расходы: корм, электричество, вода и т.д. Эти расходы просчитать сложнее из-за постоянного изменения цен.

Далее необходимо продумать, кого, с учетом имеющихся возможностей, планируется поселить в аквариуме. При этом необходимо учесть совместимость видов животных, в том числе по показателям солености, кислотности и жесткости воды; минимальный объем для одной особи; сложность ухода и требования к элементам декора. И только после этого можно приобретать аквариум и оборудование.

Переходим к этапам запуска аквариума. Подготовка аквариума. Новый аквариум из магазина – вымыть содой, прополоскать, проверить на герметичность швов. Бывший в употреблении аквариум – обработать раствором с хлоркой, тщательно промыть водой, проверить на герметичность швов. Далее – заливка водой. Заливаем водопроводной отстоянной в течение 2–3-х суток водой. Нельзя использовать свежую (неотстоянную) водопроводную, бутилированную или 100% дистиллированную воду. Неотстоянная вода может вызвать отравление хлорсодержащими веществами и газовую эмболию у рыб. Далее – помещение грунта. Грунт – это основа создаваемой экосистемы. Лучше, если он будет нейтральным, как, например, кварц, который не меняет показатели воды, такие, как кислотность и жесткость.

Величина pH для обычной питьевой воды зависит от материала водопровода и должна быть в диапазоне 6.5-9.5 (<https://kvanta.ru/analiz-vody/standarty-i-normy-ph-dlya-pitevoj-vody#:~:text=Величина%20pH%20для%20обычной%20питьевой>). В нашем доме pH водопроводной отстоянной воды 7.0.

Мы для своего аквариума выбрали смешанный грунт: белый кварц и темный амфиболит, имеющий сложную химическую структуру. Чтобы показать влияние грунта на кислотность воды, я измерял показатели pH в трех аквариумах с разными грунтами (табл. 1).

**Таблица 1**  
**Зависимость кислотности воды от грунта в аквариумах**

Дата	Грунт		
	1. Ракушечник с морского пляжа	2. Кварц	3. Кварц/амфиболит
27 октября 2021 года	7.0	7.0	6.0
30 октября 2021 года	7.0	6.0	6.0
21 ноября 2021 года	6.0	7.0	5.0
19 декабря 2021 года	7.0	7.0	5.0
25 марта 2022 года	7.0	6.5	6.0
Среднее значение	6.8	6.7	5.6

Как видно из таблицы 1, рН колеблется от 5.0 до 7.0. В аквариуме с добавлением амфиболита вода слабокислая, в аквариумах с природным ракушечником и кварцем – нейтральная.

На графике (рис. 1) показана динамика кислотности воды (рН) в экспериментальном аквариуме № 3 (кварц/амфиболит). Видно, что через три дня после помещения грунта в воду кислотность снизилась с 7 до 6, а после заселения растениями и животными – до 5.

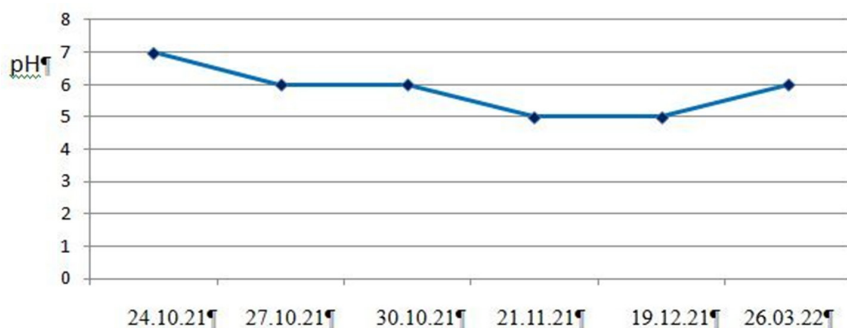


Рис. 1. Динамика кислотности воды (рН) в экспериментальном аквариуме № 3 (кварц/амфиболит). 24.10.21 – залита вода, 27.10.21 – посадка растений, 30.10.21 – заселение аквариума животными.

Другой важный показатель – жесткость воды. В очень мягкой воде растворяются раковины моллюсков. Большинство аквариумных рыбок комфортно себя чувствуют при жесткости от 3–15° hD. Карбонатная жесткость отстоянной



водопроводной воды в нашем доме (кН) = 5 hD. Один немецкий градус hD соответствует 10 мг окиси Са в 1 л воды. Измерения с использованием капельных тестов показали, что после добавления грунта показатель жесткости не изменился. Вода во всех аквариумах мягкая. При подборе грунта нужно учесть, что осадочные породы, в том числе ракушки, постепенно растворяясь, могут увеличивать жесткость воды. В нашем случае это необходимо, т.к. планировалось содержать декоративных улиток, которым необходим кальций для строительства раковин. Поэтому мы добавили в аквариум декор в виде ракушек моллюсков и раковин усоногих раков – морских желудей или баянусов.

После того, как разобрались с грунтом, можно приступить к посадке растений и установке декора. Заселять аквариум животными лучше через 7 дней после посадки растений, когда пройдет так называемый «бактериальный взрыв» – массовое размножение бактерий. Этого может не произойти, если вода частично взята из устоявшихся аквариумов с готовой микрофлорой.

Животные моего аквариума: 1. Брюхоногие моллюски: тиломелании, шип дьявола, пагода, неретины, катушки. Тиломелании прекрасно размножаются в домашнем аквариуме. За численностью катушек необходимо следить, их количество быстро растет. Моллюски являются санитарами аквариума. Поедают водоросли и остатки корма. В искусственной экосистеме моллюски являются консументами. 2. Креветки: неокардины, атиопсис молуккский (банановый фильтратор) и пиннокио (красноногая креветка). Креветки, также как и моллюски, являются санитарами аквариума, также являются консументами. 3. Нано-рыбки: микрорасборы эритромикрон, куботаи и светлячок, сомики пигмеи. Аквариумные рыбы являются консументами. В моем аквариуме живут нанорыбки, до 3 см в длину.

Уход за аквариумом. Необходимо помнить, чем меньше аквариум, тем сложнее поддерживать равновесие в искусственной экосистеме, тем больше внимания он требует. Со временем в аквариуме в процессе жизнедеятельности животных и растений накапливаются токсичные вещества – нитраты и нитриты. Чем больше животных, тем быстрее достигаются опасные концентрации. Считается, чтобы избежать их накопления, нужно раз в неделю заменять 20–30% от объема воды. Для определения нитратов и нитритов существуют специальные тесты – капельные и в виде индикаторных полосок. Измерение нитритов в наших аквариумах показало их отсутствие. Измерение нитратов в экспериментальных

аквариумах показало эффективность еженедельной замены 20–30% воды в их снижении (табл. 2). Содержание нитратов в воде не должно превышать 30–50 мг/л. Измерения содержания нитратов показали, что наименьшее их количество в воде аквариума № 3 со смешанным грунтом. Возможно, он является оптимальным для развития нитрифицирующих бактерий – главных очистителей водных экосистем.

**Таблица 2**  
**Содержание нитратов в воде экспериментальных аквариумов**

Аквариум		
1. Ракушечник с морского пляжа, 20 л	2. Кварц, 50 л	3. Кварц/амфиболит, 20 л
До подмены 20% воды		
80 мл/л	10 мл/л	1 мл/л
После подмены 20% воды		
20 мл/л	10 мл/л	1 мл/л

Таким образом, в ходе выполнения работы получилось создать искусственную пресноводную экосистему в аквариуме. В процессе выполнения проекта оформил методичку «Как запустить аквариум с нуля» в виде алгоритма (рис. 2).

При запуске аквариума надо следовать поэтапной его заливке и заселению животными. Форсирование процессов может привести к дополнительным проблемам в поддержании аквариума и необходимости вернуться к началу процесса.



Рис. 2. Блок-схема алгоритма запуска аквариума.

#### ЛИТЕРАТУРА

Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П. Экология. М., 2004. 624 с.

Оммани Ф. Рыбы. М., 1975. 192 с.

Фрей Г. Твой аквариум. СПб., 1992. 125 с.

<https://reefcoral.ru/parametry-akvariumnoj-vody-zestkost-ph-i-drugie/> .

<https://www.vitajournal.ru/health/diagnostics/allergijya-v-rossii/> .

<https://foxford.ru/wiki/okruzhayuschiy-mir/chto-takoe-ekosistema#:~:text=Искусственная%20экосистема%20> .

<https://kvanta.ru/analiz-vody/standarty-i-normy-ph-dlya-pitevoj-vody#:~:text=Величина%20pH%20для%20обычной%20питьевой> .

## СДЕЛАЕМ НАШ ПОСЕЛОК ЧИЩЕ!

**Селиванова Варвара**

4 класс, МБОУ «СОШ № 1», пгт. Троицко-Печорск

Руководители: **Т.В. Жасинене**, учитель начальных классов

**О.А. Селиванова**, учитель химии

Одна из главных экологических проблем современности – это загрязнение планеты Земля мусором. С каждым годом наша планета все сильнее покрывается отходами, большие площади отводятся под свалки (<https://nemusorim.com/musor/ekologicheskaya-problema>). Мусор, который образуется в результате человеческой деятельности, вызывает изменение климата, загрязняет почву, воду, воздух. Мелкие предметы из синтетических материалов поедают птицы и звери, что часто приводит к их гибели.

Проблема мусора актуальна и для нашего посёлка. Мы видим переполненные мусорные контейнеры. Мусор разлетается по всему поселку, загрязняя территорию вокруг домов, обочины автомобильных дорог. Я решила узнать, что можно сделать, чтобы на улицах посёлка не было столько мусора. Поэтому тема моей работы «Сделаем наш посёлок чище!», она является актуальной для всех жителей Троицко-Печорска.

Цель исследования: изучить способы переработки мусора, выяснить, куда можно сдать мусор на переработку в нашем посёлке.

Задачи исследования:

- 1) узнать, какие существуют виды мусора, сроки разложения отходов;
- 2) выяснить способы переработки мусора;
- 3) изучить, какой мусор и в каком количестве выбрасывает моя семья за неделю, за месяц, за год;
- 4) провести анкетирование среди жителей поселка и выяснить, сортируют ли мусор в их семьях, знают ли они, где и какой мусор можно сдать на переработку в нашем посёлке;
- 5) научиться находить полезное применение бытовому мусору, тем самым внести свой посильный вклад в частичную утилизацию и сокращение мусорных свалок;
- 6) узнать, где и какой мусор можно сдать на переработку в нашем посёлке, и как можно уменьшить отходы в быту.

Методы исследования: изучение специальной литературы-

ры, работа с Интернет-источниками, анализ, сравнение, описание, обобщение, опрос, беседа.

Изучая информацию о классификации твёрдых бытовых отходов (ТБО), выяснили, что мусор подразделяют на органический и бытовой, также имеется экологическая классификация мусора по классам опасности.

Сроки разложения мусора зависят от его происхождения, материала и среды, в которой находится мусор. Узнали, что наиболее эффективными способами утилизации отходов являются сжигание, брикетирование, компостирование и захоронение. Таким образом, сортируя бытовой мусор, мы снижаем количество свалок, сохраняем природные богатства и вторично используем уже добытые ресурсы.

В нашей семье первоначально отдельно собирали только органический мусор, который относили в компостную яму. Далее начали собирать использованные батарейки и лампочки в отдельную емкость и сдавали их в магазин, где их принимают. Бумажные упаковки, исписанные тетрадки и другую макулатуру уносили на дачу для разжигания печи. Стекланные банки используем для консервации на зиму, хранения пищевых продуктов. Около года назад наша семья начала сортировать пластиковые бутылки и крышки.

В практической части исследовательской работы была выполнена сортировка мусора и его количественный подсчет. Всего за месяц было отсортировано 4 пакета органического мусора, 29 штук пластиковых бутылок с крышками, 20 штук полиэтиленовых пакетов, 7 штук батареек, 1 пакет бумаги, 24 втулки и 1 стеклянная банка. Срок разложения собранного нами ТБО в природе составляет от 1 месяца до 1000 лет (<https://infotables.ru/produkty-pitaniya/1119-sroki-razlozheniya-musora>). Наша семья сортирует ТБО уже давно, тем самым мы вносим свой вклад в чистоту родного поселка!

Среди жителей нашего поселка было проведено анкетирование. В анкетировании приняли участие 48 жителей разного возраста. 22 человека признались, что бросали мусор на улице. Большинство участников опроса (41 человек) знают, как можно использовать вторично мусор. Но только 19 человек разделяют мусор в своих семьях перед тем, как его выбросить. Результаты анкетирования показали, что большинство участников опроса (34 человека) не знают, где у нас в посёлке находятся места для сбора мусора, подлежащего вторичной переработке.

По результатам анкетирования можно сделать вывод о том, что большинство жителей не знают, где и какой мусор можно сдать на переработку в нашем посёлке, и поэтому не

сортируют мусор. Но жители хотят видеть наш посёлок чистым, они понимают, что чистота в посёлке зависит от каждого из нас.

Собранный мусор можно использовать повторно. В нашей семье некоторые ТБО нашли свое применение. Из пакетов от молока мама вяжет коврики. Фасовочными полиэтиленовыми пакетами мы наполнили пуфик почти за два года, а сам пуфик был сшит из старых джинсов. Органический мусор пополняет нашу компостную яму на даче. Стеклобанки используем вторично при консервации на зиму и для хранения сыпучих продуктов.

Некоторые производители уже заботятся о природе, поэтому из упаковки легко сделать кормушку для птиц. Большие упаковки от соков используем также. Жители поселка заботятся о птицах, особенно зимой, поэтому делают кормушки из ТБО.

Из втулок от туалетной бумаги сделала поделки. Получившиеся органайзеры помогли навести порядок на столе, и оказались отличным подарком другу. Я предложила использовать втулки на уроке технологии в своем классе. Ребята принесли втулки из дома и активно включились в работу. По завершению урока получились хорошие поделки. Зимняя куртка пришла в негодность, но в ней остался хороший наполнитель. Мне пришла идея использовать его для наполнения подушки! Я нарисовала эскиз будущей подушки. Скленила исписанные листы с одной стороны для выкройки. Нарисовала и вырезала все необходимые детали, выбрала подходящую ткань для шитья подушки. Остальную, самую важную, часть воплотила мама. Получилась отличная подушка, а наполнитель от куртки получилось использовать вторично.

Благодаря вторичному использованию ТБО в интерьере нашей квартиры появились новые полезные вещи, а у одноклассников получились хорошие и интересные поделки.

Выясняя, какой мусор можно сдать на вторичную переработку в поселке, обошли магазины и спрашивали об этом знакомых. Оказывается, в нашем поселке можно сдать ТБО, на территории существуют несколько пунктов приема опасных бытовых отходов!

В нашем классе была запущена акция «Батарейка сдавайся!». Ребята принесли и продолжают приносить батарейки. Часть батареек были отнесены в пункт приема опасных отходов. Также были сданы макулатура, крышки от пластиковых бутылок и непищевой пластик. Макулатуру собрали в школе весом 38 кг. Крышки и непищевой пластик собирали

дома несколько месяцев, получилось массой 600 грамм.

Сбор определенного вида мусора организовали предприниматели нашего поселка, а это значит, наш поселок будет чище!

Собранную информацию о пунктах сбора определенного вида мусора и о требованиях его сортировки оформили в буклете.

Работа имеет большое практическое значение, собранный материал исследования можно использовать для проведения уроков «Окружающего мира», классных часов, экологических акций, внеклассных мероприятий класса и школы.

Каждый из нас может сделать наш поселок чище, и совершить эту миссию не трудно. Даже ребенок может внести свой вклад. Возможно, сортировка и переработка мусора не спасет мир, но она обязательно сделает его чище. Мы внесли свой вклад в сокращение свалок, а это значит, наш поселок будет немного чище!

#### ЛИТЕРАТУРА

Бочарова С. Глобальная экологическая проблема мусора и способы её решения. <https://nemusorim.com/musor/ekologicheskaya-problema> .

Загрязнение среды отходами производства и потребления <https://musorish.ru/zagryaznenie-sredy-othodami-proizvodstva-i-potrebleniya/> .

Сроки разложения мусора и отходов, вред природе <https://infotables.ru/produkty-pitaniya/1119-sroki-razlozheniya-musora>

Утилизация отходов: правила и этапы <https://utilizator.club/utilizaciya/othodov> .

## ВЛИЯНИЕ КОРНЕВИНА НА УКОРЕНЕНИЕ КУСТАРНИКОВ РОДА СПИРЕЯ

**Часовникова Ксения**

10 класс, МАОУ «СОШ №21», г. Сыктывкар

Руководитель: **А.И. Давыдова**, педагог дополнительного образования  
ГУДО РК «РЦЭО»

Интерес человечества к растениям был присущ с давних времен, когда человек понял, что многие из них можно использовать в качестве лекарства, а также для благоустрой-

ства территорий и собственных жилищ. Изучение растений и их использование с того времени не прекращалось. С увеличением городов и ростом промышленности особенно необходимым становилось изучение растительности для облагораживания городских парков и скверов с целью улучшения окружающей среды с экологической точки зрения, а также эстетической и рекреационной.

Зеленые насаждения в условиях городской среды являются одним из наиболее эффективных средств повышения комфортности и качества среды жизни граждан. Экологическая эффективность насаждений зависит от развития исследований древесных интродуцентов, которые способствуют повышению качества озеленительных работ за счет создания устойчивых высоко декоративных растений.

Древесные интродуценты способны разнообразить видовой состав культурных фитоценозов, благодаря своим необычным листьям и кроне, которые несвойственны для деревьев местной флоры. Быстрый рост, неприхотливость, длительный декоративный эффект – преимущества кустарников для городского озеленения.

Цель: провести сравнительную оценку эффективности применения различных регуляторов роста при размножении спиреи черенками.

Задачи:

- Оценить эффективность размножения спиреи в осенний и весенний периоды.
- Изучить влияние регуляторов роста на укореняемость спиреи иволистной черенками.

Дендропарки – неотъемлемая часть рекреационных ландшафтов городских экосистем. Деревья снижают уровень шума, поглощая до 26% звуковой энергии, до 74% рассеивая, что особенно характерным является для таких растений, как рябина, осина, сирень. Деревья являются прекрасным пылеуловителем, 1 га зеленых насаждений способны осаждают от 6 до 75 кг твердых осадков. Деревья, способны ионизировать воздушные массы города, что благотворно сказывается на здоровье людей.

Результаты инвентаризации зеленых насаждений г. Сыктывкара показали, что в озеленении используются 103 вида древесных растений, из которых 66 видов являются интродуцированными. В озеленении используются только 15 дикорастущих видов (Мартынов, 1992). Древесные растения в качестве важнейшей составляющей наземных экосистем (лесов разных природных зон), формируют основную массу



первичной продукции и кислорода, создают экологические ниши для различных форм жизни, проявляют высокую средо-преобразующую активность, широко используются человеком. Эксплуатация природных растительных ресурсов, нарушение естественных экосистем приводит к необходимости охраны растительного мира, что невозможно достичь без его детального изучения. Сохранение некоторых видов растений вследствие деградации природных экосистем возможно только путем выращивания в культуре. С другой стороны, агро-экосистемы, создаваемые человеком, неизменно включают в себя древесные растения, в том числе происходящие из иных географических районов Земли (Сад и огород, 1989).

Республика Коми имеет 75.3% лесопокрытой площади (Скупченко и др., 2003), однако видовой состав древесных растений беден, представлен всего 101 видом, из них только 45 видов пригодны для озеленения. На территории Республики Коми действуют несколько учреждений, проводящих интродукционные испытания древесных растений, крупнейшим из которых является ботанический сад Института биологии Коми НЦ УрО РАН.

Исследовательскую работу проводили в 2020–2021 гг. на территории Республиканского центра экологического образования (РЦЭО).

Объектом исследования были кустарники рода *Спирея* семейства Розоцветные. Видовой состав древесных растений на территории РЦЭО насчитывает более 30 видов, из них кустарников более 20 видов. Кустарники, как ни одна из групп растений, обладают высокими адаптивными свойствами по отношению к климату, несмотря на различные погодные условия. В связи с этим адаптационные возможности у декоративных растений могут быть использованы в озеленении различных по антропогенной нагрузке районах города.

Стимуляторы роста обладают большой биологической активностью, поэтому применяются в очень малых концентрациях. В ходе исследования был использован искусственный стимулятор роста корневин, содержащий 4-(индол-3-ил)масляную кислоту, и биологический стимулятор роста, приготовленный из сока листьев алоэ. Корневин используется для укоренения саженцев плодовых, ягодных, декоративных и цветочных культур, ускорения корнеобразования при черенковании, улучшения приживаемости рассады овощных и цветочных культур при пересадках. Корневин применяется в сухом виде и в виде раствора.

На территории дендропарка осенью 2020 г. и весной 2021 г. года был заложен опыт по укоренению черенков спи-

реи с использованием различных стимуляторов роста. Чаще всего регуляторами роста растений являются органические соединения, которые влияют на физиологические процессы роста и развития растений, позволяя усиливать адаптацию растений к неблагоприятным факторам внешней среды. Черенки заготавливали длиной 10–15 см. В качестве стимуляторов роста использовали корневин и раствор из сока алоэ. Субстрат составляли из торфа и песка. В каждом варианте высаживали по 10 черенков в осенний и весенний период: 10 черенков обработали искусственным стимулятором корневином (сухое опудривание), 10 черенков обработали в водном растворе сока алоэ и 10 контрольных черенков ничем не обработали. Виды спиреи определяли по определителю (Мартинов, 1992). Для опыта использовали спирею иволистную.

**Результаты.** В ходе исследования было определено 5 видов спиреи, которые растут на территории центра экологического образования (спирея иволистная, спирея средняя, спирея Биллиарда, спирея Бумальда и спирея городчатая). На территории дендропарка был заложен опыт по укоренению черенков спиреи иволистной с использованием различных стимуляторов роста. В таблице 1 показан календарный план проведения опыта. Укоренение происходило примерно через две недели.

**Таблица 1**  
**Календарный план проведения опытов**

Этапы работы	Даты выполнения в осенний период, 2020 г.	Даты выполнения в весенний период, 2021г.
Нарезка черенков	5 сентября	25 апреля
Обработка черенков	5 сентября	25 апреля
Посадка черенков	5 сентября	25 апреля
Полив	По мере необходимости	По мере необходимости
Рыхление	10 сентября	29 апреля
Прополка	15 сентября	29 апреля
Окучивание	16 сентября	30 апреля
Образование корней	25 сентября	8 мая

Осеннее черенкование проводилось 5 сентября. Результаты исследований приведены в таблице 2. Из таблицы видно, что самая высокая приживаемость черенков после обработки корневином – 70%. На втором месте – приживаемость черенков, обработанных раствором алоэ, контроль составил 40%.

Таблица 2  
Приживаемость черенков осенью

Вариант	Число укорененных черенков, шт.	Приживаемость, %
Контроль	4	40
Корневин	7	70
Алоэ	5	50

Весеннее черенкование проводили 25 апреля, весна была ранняя. Результаты приведены в таблице 3. При весеннем черенковании приживаемость черенков составила 90% при обработке корневином, 60% – при обработке раствором из алоэ и 50% – в контроле.

Таблица 3  
Приживаемость черенков весной

Вариант	Число укорененных черенков, шт.	Приживаемость, %
Контроль	5	50
Корневин	9	90
Алоэ	6	60

#### Выводы:

1. При вегетативном размножении спиреи иволистной черенками в весенний период приживаемость на 10–20% выше, чем в осенний период.

2. Из изученных в работе регуляторов роста более эффективным является корневин. Приживаемость черенков при обработке корневином увеличивается на 30–40%, по сравнению с контролем.

#### ЛИТЕРАТУРА

Мартынов Л.Г. Декоративные деревья и кустарники на садовом участке. Сыктывкар, 1992. 101 с.

Сад и огород / Составитель Р.И. Ильяшенко. Сыктывкар, 1989. 512 с.

Скупченко Л.В., Мишуров В.П., Волкова Г.А., Портнягина Н.В. Интродукция полезных растений в подзоне средней тайги Республики Коми. Т. 3. С.-Пб., 2003. 213 с.

Фаустов В.В., Тарасов В.М., Прохорова З.А., Орлов П.Н. Садоводство и цветоводство. М., 1983. 335 с.

## БУМАГА ИЗ БОРЩЕВИКА

Чегесова Татьяна

5 класс, МБОУ «СОШ» с. Объячево

Руководитель: Г.В. Пантелеева, учитель химии, географии и биологии

Исследовательская работа «Бумага из борщевика» проведена с целью изготовления бумаги из побегов борщевика Сосновского.

В нашем Прилузском районе и во многих местах Республики Коми и в России огромное распространение имеет такое растение как борщевик. Это не имело бы никаких опасений, если бы не его высокая токсичность при определённых условиях. Некоторые виды борщевиков относятся к чрезвычайно ядовитым растениям, способным повредить даже органы дыхания человека. Их можно встретить на полях, на приусадебных участках, на берегах водоемов, у дорог и на пустырях.

Много есть советов, как избавиться от борщевика Сосновского, местные жители на своих участках ещё справляются с этим. Но на общих территориях эта напасть пока непобедима. Я предположила, что из стеблей борщевика можно изготовить бумагу. Для достижения этой цели мы поставили перед собой следующие задачи: познакомиться с характерными свойствами борщевика Сосновского и его значением в природе и жизни человека, провести исследования по изготовлению бумаги из борщевика.

Для изготовления бумаги из борщевика были собраны сухие стебли борщевика и измельчены на мелкие кусочки. Измельчённый борщевик поместила в большую кастрюлю, которую заполнила водой так, что она покрывала массу. Прокипятила смесь в течение 3 часов. Затем прокипятила 30 минут со щёлочью (использовала 72% хозяйственное мыло). Масса была промыта тщательно водой через сито, взбита и измельчена блендером по частям. Затем масса была залита водой 0.5 л. Отдельно был разведён крахмал и добавлен при перемешивании в массу. Масса перелита в ёмкость большого объёма, для этого использовала таз. На рамку закрепила сетку. Далее рамку опускала в ёмкость и распределяла массу по рамке. Рамку аккуратно переворачивала на ткань, затем удаляла лишнюю воду и оставляла сушить на 3–4 дня. Полученные образцы бумаги из борщевика отделяли от ткани.

Предположение было подтверждено: из борщевика можно получить бумагу, только для этого требуется проведение

дальнейших исследований и использование более совершенного оборудования.

Пока не найдено эффективного способа борьбы с борщевиком, можно использовать его для изготовления плотной бумаги наподобие картона, а также делать из него игрушки и другие изделия, как это мы делали на кружке «Зелёная планета». В прошлом году мы изготовили игрушку «Посох дождя» и органайзер для канцелярских принадлежностей.

#### ЛИТЕРАТУРА

Борщевик Сосновского. Борьба с борщевиком: <http://indasad.ru/zashchitnye-meropriyatiya/2840-borshevik-sosnovskogo-borba-s-borshevikom#!> .

Как избавиться от борщевика на участке: советы опытных дачников <http://fb.ru/article/96224/kak-izbavitsya-ot-borshevikana-uchastke-sovetyi-opytnyih-dachnikov> .

<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D1%80%D1%89%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D0%BA> .

<http://www.materinstvo.ru/art/1574> .

## ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ УКРОПА В ТЕПЛИЦЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЦЕНТРА

### Штерцель Ян

4 класс, МАОУ «СОШ № 25», г. Сыктывкар

Руководитель: **А.И. Давыдова**, педагог дополнительного образования  
ГУДО РК «РЦЭО», г. Сыктывкар

Среди разнообразных культур большое значение в питании человека имеют овощи, выращиваемые на зелень. К ним относятся редис, укроп, салат, шпинат, петрушка, сельдереи, различные виды луков.

Ценность зеленных культур заключается в том, что они скороспелые, их можно возделывать как в открытом, так и в защищенном грунте (в качестве самостоятельной, а также уплотняющей культуры), а некоторые из них, например лук, сельдереи и петрушку, можно доращивать и выгонять на зелень осенью или зимой.

Зеленные культуры очень богаты витаминами, в них много содержится минеральных солей, эфирных масел, фи-

тонцидов и других веществ, стимулирующих деятельность нервной системы и кровообращения.

Практическая значимость работы заключается в том, что сорта, которые мы испытываем, можно выращивать в небольших фермерских хозяйствах, а так же на личных приусадебных участках. Даже за наше короткое северное лето можно получить 3 урожая укропа.

Цель работы: изучить агротехнику возделывания укропа в теплице экологического центра.

Задачи:

1. Изучить особенности роста и развития, формирования урожая перспективных сортов укропа.

2. Выявить лучшие сорта укропа для выращивания рассадным и семенным способом.

3. Установить норму высева укропа и схему посева.

Опыты закладывали в теплице экологического центра. В полевых опытах площадь учетной площадки равнялась 0.5 x 0.5 м на каждый сорт. При постановке опытов использовали «Методику полевого опыта» (Доспехов, 1995).

Для исследования были взяты следующие сорта укропа: для рассадного способа «Аллигатор», «Буян», «Дилл», «Амбрелла»; для семенного – «Кибрай», «Салют», «Зонтик», «Грибовский».

Русская поговорка гласит: «От худого семени – не жди доброго племени». Непосредственное отношение имеет она и к семенам овощных культур. Полноценный урожай можно получить только из хорошо вызревших полновесных семян, имеющих высокую всхожесть и энергию прорастания. В деле повышения урожайности овощных культур большое значение имеет подготовка семян к посеву. У укропа всех сортов одинаково проводилась подготовка семян к посеву. Для всех сортов одинаково подготовили участок. Для калибровки по удельному весу использовали 3–5% -ный раствор поваренной соли. В этот раствор насыпали семена, тщательно перемешивали и выдерживали 5–7 минут. Всплывшие при этом семена выбросили, а осевшие на дно промыли в чистой воде и подсушили.

Для повышения энергии прорастания семян, ускорения созревания и увеличения урожайности провели замачивание семян в течение 12–24 ч в растворе микроэлементов. Для этого на полстакана воды брали одну столовую ложку древесной золы. Для обеззараживания и более энергичного прорастания провели прогревание семян. В качестве источника тепла использовали настольную лампу. Намачивание семян

ускоряет получение дружных всходов. Все перечисленные способы подготовки семян повышают энергию прорастания и жизнеспособность семян, устойчивость проростков к низким температурам и оказывают положительное влияние на урожайность овощей. Мы провели эксперимент по влиянию величины междурядья на рост укропа, был взят сорт «Грибовский».

Вариант 1: расстояние между рядами 1 см.

Вариант 2: расстояние между рядами 2 см.

Вариант 3: расстояние между рядами 3 см.

Эксперимент показал, что укроп растет лучше, когда между рядами расстояние 3 см. При посеве с междурядьями 1 см растения выросли маленькие. При посеве с междурядьями 2 см растения вытянулись. Укроп считается светолюбивым растением и хорошо растет, когда много света. Поэтому самый качественный урожай получили при посеве с междурядьями 3 см. Так же мы выяснили норму посева укропа. Для этого был взят также сорт «Грибовский». Норма посева укропа 2 г на 1 м<sup>2</sup>.

Посев производили 1 февраля в бороздки равномерно и заделывали на глубину 1.5 см. Для ускорения прорастания семян землю слегка уплотнили. Уход заключался в рыхлении почвы, прополке сорняков, подкормках и умеренных поливах. Температуру поддерживали 18–22 °С. Товарной спелости растения достигли через 35 дней. Из таблицы видно, что раньше всех взошли сорта укропа «Зонтик» и «Буян». Самый короткий вегетационный период у сортов «Буян» и «Грибовский», самый длинный вегетационный период у сортов «Кибрай» и «Салют».

#### Рост укропа разных сортов

Сорта укропа	Посев семян	Всходы	Стеблеобразование	Вегетационный период
Аллигатор	1.02	10.02	10.03	37 дней
Буян	1.02	12.02	5.03	32 дня
Дилл	1.02	11.02	8.03	35 дней
Амбрелла	1.02	10.02	15.03	42 дня
Кибрай	1.02	10.02	16.03	47 дней
Салют	3.02	14.02	21.03	45 дней
Грибовский	1.02	11.02	14.03	30 дней
Зонтик	1.03	10.03	12.03	35 дней

При рассадном способе наиболее высокая приживаемость у сорта «Аллигатор» – 91%. У сорта «Буян» – 84%, у сортов «Дилл» и «Амбрелла» – 50% приживаемости.

Сорта «Кибрай», «Зонтик», «Салют» и «Грибовский» очень хорошо растут посевом в грунт.

К комплексу необходимых мероприятий мы отнесли предпосевную подготовку семян, оптимальную густоту посадок, создали благоприятный режим минерального питания растений, своевременные поливы, рыхление почвы, борьбу с сорняками. Так же для профилактики болезней и вредителей мы использовали препараты растительного происхождения – настои лука и чеснока, ромашки.

Практические рекомендации:

Соблюдайте правила агротехники возделывания зеленых культур.

Выращивайте такие сорта, которые районированы в нашей республике.

Укроп не выносит затенения, поэтому его сеют на солнечном месте.

Если всходы взошли густо, то их можно прореживать.

Перед посевом промойте семена укропа в тканевом мешочке в горячей воде, чтобы смыть эфирные масла, которые препятствует прорастанию.

Выводы:

1. Среди разнообразных культур большое значение в питании человека имеют овощи, выращиваемые на зелень. К ним относится укроп. Самый короткий вегетационный период имеют сорта «Буян» и «Грибовский». Самый длинный вегетационный период имеют сорта «Кибрай» и «Салют».

2. Все изученные сорта укропа имеют повышенную облиственность и способность образовывать боковые побеги. При рассадном способе наиболее высокая приживаемость у сортов «Аллигатор» (91%) и «Буян» (84%). Нами установлено, что у укропа можно убирать боковые побеги, и растение продолжает прекрасно расти.

3. Нами были установлены схема и норма посева укропа. Норма высева укропа 2 г на 1 м<sup>2</sup> с междурядьями 3 см.

#### ЛИТЕРАТУРА

Богданова Н.С., Осипова Г.С. Овощные культуры под пленкой. Ленинград, 1985. 124 с.

В помощь овощеводу-любителю. Свердловск, 1980. 149 с.



Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., 1985. 351 с.

Муханова Ю.А., Требухина К.А., Туленкова А.Г. Зеленные и пряные овощные культуры. М., 1986. 199 с.

Сад и огород / Составитель Р.И. Ильяшенко. Сыктывкар, 1989. 512 с.

## ВЛИЯНИЕ ВЫПАСА ГУСЕЙ НА КАРТОФЕЛЬНУЮ АГРОЭКОСИСТЕМУ

**Шуктомова Милена**

8 класс, ГПОУ «Гимназия искусств при Главе РК», г. Сыктывкар  
Руководитель: **К.В. Шуктомов**, педагог дополнительного образования  
ГАУ ДО РК «Республиканский центр детей и молодежи», г. Сыктывкар

Многие люди не любят чистить сорняки, но если их не убирать – весь картофель зарастет сорняками и даст маленькие клубни. На сегодняшний день существует много способов борьбы с сорными растениями, но все они либо трудоёмкие, либо используется химия. Мы предлагаем альтернативное решение проблемы – уничтожение сорняков при помощи гусей.

Цель работы: определить влияние выпаса гусей на картофельную агроэкосистему.

Гипотеза: я думаю, гуси справятся с сорняками на 90%, ведь можно предположить, что некоторые растения они не едят.

Задачи:

1. изучить породы, более подходящие к борьбе с сорняками;
2. изучить все растения на картофельном поле и сделать из них гербарий;
3. провести эксперимент;
4. проанализировать полученные результаты;
5. сделать выводы.

Исследование проводилось в селе Ыб Сыктывдинского района Республики Коми. Размер картофельного участка 1050 м<sup>2</sup>. Кроме картофельного поля в огороженный для гусей участок входила еще часть луговины площадью 550 м<sup>2</sup>. На картофельном поле росли: борщевик Сосновского, вьюнок полевой, горец почечуйный, дымянка лекарственная,

желтушник ястребинколистый, клевер ползучий, конский щавель, марь белая, лютик ползучий, звездчатка средняя, мышиный горошек, одуванчик лекарственный, осот полевой, погребок обыкновенный, подорожник средний, полынь обыкновенная, пырей ползучий, ромашка лекарственная, ромашка пахучая, сурепка обыкновенная, тысячелистник обыкновенный, ярутка полевая, яснотка белая. На лугови- не преобладали такие растения, как борщевик Сосновского, щучка дернистая, тимофеевка луговая и другие травы, ко- торые были на картофельном поле, за исключением мари белой. Геоботаническое описание проводилось только для картофельной агроэкосистемы.

Гусей выводили на поле рано утром и уводили до захода солнца, начиная с 9 июля по 20 августа.

Все сорняки, исключая марь белую и борщевик Соснов- ского, гуси съели, а если и осталось, то 1–4 особи. Марь белую гуси не едят, а в борщевике Сосновского содержится яд фурукумарин, опасный для птиц. Однако марь белая вы- сокая, чистится легко и вырывается с корнем, а борщевика мало (1% от площади картофельного поля), и к нему лучше вообще не прикасаться, т. к. он вреден и для человека.

Таким образом, держать гусей в качестве работников на картофельном поле выгодно. Гуси очень эффективно помога- ют в очистке картофельного поля. Кроме того, они функци- ональны: не только аккуратно выедают сорняки, но еще и удобряют почву своим пометом. Можно подумать, что гуси топчут картофельные ростки, то это не так. Картошка рас- тет на высокой борозде, а гуси предпочитают ходить между ними. Гуси – это легкий и доступный каждому способ со- кратить силы и время на картофельном поле. В будущем мы планируем завести больше гусей, чтобы их производи- тельность была выше. В год исследований мы очень поздно вывели их на картошку, и гусей было мало (5 голов).

**Выводы:**

Мы изучили породы гусей, подходящих для очистки от сорных растений, выбрали породу «Линда».

Собрали гербарий из трав, растущих на поле.

Провели эксперимент «Влияние гусей на агроэкосисте- му».

Проанализировали результаты и пришли к выводу, что гуси положительно влияют на картофельную агроэкосисте- му путем прополки сорняков и удобрения поля.

## ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТУЮ СИСТЕМУ ПОДРОСТКОВ 13-14 ЛЕТ

**Фатьянов Александр**

11 класс, ГОУ «КРЛ при СГУ», г. Сыктывкар

Руководитель: **Н.Л. Герасименко**, учитель биологии

Консультант: **Е.М. Осколкова**, к.б.н., учитель физической культуры

В подростковом возрасте происходят значительные морфологические и функциональные изменения в сердечно-сосудистой системе. Одним из показателей распознавания факторов риска ряда заболеваний у детей 13–14 лет является пульс (Барабан, Перекотий, 2013).

Цель: выявить влияние физической нагрузки на показатели частоты сердечных сокращений (ЧСС) подростков 13-14 лет.

Задачи:

– Проанализировать показатели ЧСС подростков 13-14 лет после выполнения нагрузочных тестов комплекса «Табата».

– Определить показатели ЧСС после выполнения упражнений на статику.

– Определить показатели ЧСС после выполнения упражнений на динамику.

– Выявить гендерные особенности школьников при выполнении комплекса «Табата».

В 2021 г. проведены контрольные замеры пульса (37 человек обоего пола, 13–14 лет). Пульс измеряли на сонной артерии пальпаторным методом в течение 10 сек.

Использована программа нагрузочных тестов «Табата» (Жупцова, Чикинева, 2018), включающая блоки по 6 минут (отдых 1 мин.) с чередованием упражнений на динамику и статику:

Разминка – бег по кругу.

1 блок – бег на месте с подниманием бедра (упражнение на динамику).

2 блок – упор присев, упор лежа (упражнения на динамику и статику).

3 блок – планка с поднятием ног (упражнение на статику).

4 блок – пресс (упражнение на динамику).

5 блок – удерживание ног в воздухе в лежачем положении (упражнение на статику).

6 блок – приседания (упражнение на динамику).

7 блок – сарвангасана (упражнение на статику).

ЧСС после разминки (бег) составила 155 уд./мин. (увеличение на 72%). После блока 1 (бег на месте) ЧСС возрастает до 172 уд./мин. При выполнении блока 2 (упор присев-упор лежа) ЧСС незначительно снижалась. По блоку 3 (статика) наблюдаем снижение показателя ЧСС. Показатели ЧСС при выполнении блоков 4–7 (чередование динамики и статики) варьируют от 124 до 139 уд./мин. Через 1 и 3 минуты отдыха ЧСС вернулась к исходному значению ЧСС.

Максимальное среднее значение ЧСС (упражнения на динамику) составило 172 уд./мин. Данные нагрузки способствовали увеличению ЧСС в два раза от показателей ЧСС до физических нагрузок (91%). Максимальное среднее значение ЧСС во время статических упражнений составило 166 уд./мин. Это ниже показателя ЧСС во время динамических упражнений на 7%.

Гендерные различия. Показатель ЧСС мальчиков 13-ой группы после физических нагрузок увеличился на 37.5%, 12-ой группы – на 16%, 11-ой группы – на 45%, что соответствует нормальным показателям ЧСС после нагрузки. Отмечено увеличение ЧСС девочек после физической нагрузки от 36% до 45%, что также соответствует норме. В период восстановления ЧСС мальчиков вернулась к исходным показателям. Мальчиков 12-ой группы с исходно высоким показателем ЧСС до физической нагрузки и с незначительным повышением ЧСС после физической нагрузки можно отнести к группе риска. Показатели среднего ЧСС у девочек до и после физической нагрузки и в период восстановления укладываются в возрастные нормативы (Котцова и др., 2017).

**Выводы:**

1. Во время выполнения упражнений на динамику, максимальное среднее значение ЧСС достигло 172 уд./мин. Это на 91% выше показателей ЧСС до физической нагрузки. Максимальное среднее значение ЧСС во время статических упражнений составило 166 уд./мин. Что составило на 84% выше показателей ЧСС до физических нагрузок, но на 7% ниже показателей ЧСС после динамических упражнений.

2. Показатели ЧСС после статических упражнений оказались ниже показателей динамических упражнений на 7%. Во время смены блоков на статику наблюдалось постепенное снижение среднего ЧСС, по сравнению со сменой блоков на динамику.

3. ЧСС после выполнения динамических упражнений достигла 172 уд./мин. Данные нагрузки способствовали увеличению ЧСС в два раза от показателей ЧСС до физических нагрузок.

4. Показатели среднего ЧСС у мальчиков до физической нагрузки составило 97 уд./мин., после физической нагрузки 118 уд./мин., в период восстановления 56 уд./мин.

5. Средняя ЧСС у девочек до физической нагрузки составила 96 уд./мин., после физической нагрузки 149 уд./мин., в период восстановления 91 уд./мин.

6. Двое испытуемых (мальчики) имели высокие показатели ЧСС в покое. Таких подростков необходимо своевременно обследовать и направлять к узкому специалисту.

Таким образом, при использовании нагрузочного теста «Табата» для подростков 13–14 лет можно выявить группу риска заболеваний сердечно-сосудистой системы. Физические упражнения должны быть контролируемы, дозированными, с учетом исходных заболеваний.

#### ЛИТЕРАТУРА

Барабан Ю.А., Перекотий Е.В. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы городских подростков разного пола // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия «Биология, химия». Том 26 (65). 2013. № 4. С. 3–8.

Котцова О.Н., Крайнова И.Н., Щербакова А.Н., Бондаренко Е.Г., Алексина Ю.А. Нарушение ритма сердца и критерии допуска к занятиям спорта // Учебное пособие. Архангельск, 2017. 89 с.

Купцова В.Г., Чикенева И.В. Воспитание общей выносливости методом «Табата» на занятиях физической культуры у студентов // Проблемы современного педагогического образования. 2018. Вып. 61. Ч. 1. С. 123–127.

**Идея эмблемы Школьной конференции научно-исследовательских работ по экологии – Лиза Изъярова, оригинал-макет эмблемы – Анна Патова**

**Материалы XXIII республиканской школьной конференции научно-исследовательских работ по экологии**

**Оригинал-макет – А.М. Вурдов**

**Компьютерный набор. Подписано в печать 18.07.2022  
Усл. печ. л. 7.0. Заказ № 02(22)**

---

**Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН  
167982, ГСП, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, д. 28**

**Издание электронное. DOI: 10.31140/book-2022-01**