

МАТЕРИАЛЫ

**XXII РЕСПУБЛИКАНСКОЙ
ШКОЛЬНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ
ПО ЭКОЛОГИИ**

(Сыктывкар, 2021 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

М А Т Е Р И А Л Ы

**XXII РЕСПУБЛИКАНСКОЙ
ШКОЛЬНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ
ПО ЭКОЛОГИИ**

(Сыктывкар, 1 апреля 2021 г.)

Сыктывкар
ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН
2021

УДК 570.8(470.13)(063)
ББК 28.080я431(2Рос.Ком)
М 341

МАТЕРИАЛЫ XXII РЕСПУБЛИКАНСКОЙ ШКОЛЬНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ПО ЭКОЛОГИИ / Коллектив авторов. – Сыктывкар, 2021. – 103 с. – (Институт биологии Коми НЦ УрО РАН).

DOI: 10.31140/book-2021-03

В сборнике содержатся материалы «Двадцать второй республиканской школьной конференции научно-исследовательских работ по экологии», организованной экологическим отделением Малой академии наук и Институтом биологии Коми НЦ УрО РАН. В сборник включены материалы 26 докладов учащихся 15 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 состояния здоровья подростков. Часть материалов посвящена биотехнологическим исследованиям, проблемам сельского хозяйства, изучению компонентов круговорота веществ в экосистемах, вопросам утилизации промышленных и бытовых отходов.

Ответственный редактор С.Н. Плюснина

ISBN 978-5-6043449-7-2

© ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Амосова Юлия ОСОБЕННОСТИ ПОДКОРМКИ И ПРИВЛЕЧЕНИЯ ПТИЦ НАШЕЙ МЕСТНОСТИ К КОРМУШКАМ	6
Бажукова Галина СОСТОЯНИЕ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УЧАЩИХСЯ 9-11 КЛАССОВ МОУ «СОШ № 20» ГОРОДА УХТА	10
Бажукова Галина ТАМ, НА НЕВЕДОМЫХ ДОРОЖКАХ	14
Богдан Арсений ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ ВЕРХНИХ ГОРИЗОНТОВ ПОЛИГОНА ОТХОДОВ СЫКТЫВКАРСКОГО ЛДК КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭМИССИИ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ	17
Бородако Анна ИНСИНЕРАТОР. МАЛЕНЬКИЙ, НО ОПАСНЫЙ	21
Вяткина Арина РАЗМНОЖЕНИЕ ГРИБОВ	27
Жирютина Дарья СОДЕРЖАНИЕ УСНИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ЭПИГЕЙНЫХ ЛИШАЙНИКАХ <i>CLADONIA STELLARIS</i> , <i>CLADONIA ARBUSCULA</i>	29
Казымов Глеб ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ХРОНОТИПОМ, СОЦИАЛЬНЫМ ДЖЕТЛАГОМ, ДНЕВНОЙ СОНЛИВОСТЬЮ, СКЛОННОСТЬЮ К ДЕПРЕССИИ, ИНДЕКСОМ ТАЛИЯ-РОСТ И УСПЕВАЕМОСТЬЮ УЧАЩИХСЯ 9-11 КЛАССОВ	33
Кольвах Алина МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ВОДЫ В РЕКЕ СЫСОЛА	36
Комардина Анастасия АТЛАС «ЭНДЕМИКИ РОССИИ»	39
Коняева Мария ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН ТЫКВЫ В ВОДЕ ИЗ РАЗНЫХ ИСТОЧНИКОВ	41

Крюкова Ярослава ОЦЕНКА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ КЛЕТОК ВОДОРОСЛИ <i>TRIBONEMA VULGARE</i> ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ НА ЖИДКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ СРЕДАХ	43
Кузиванов Максим ХАРАКТЕРИСТИКА СНЕЖНОГО ПОКРОВА ГОРОДА СЫКТЫВКАРА НА УЧАСТКАХ С РАЗНОЙ СТЕПЕНЬЮ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ	46
Кузьмина Ксения БИОИНДИКАЦИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ГОРОДЕ ВОРКУТА ПО ФЕНОТИПАМ КЛЕВЕРА ПОЛЗУЧЕГО (<i>Trifolium repens</i> L.)	50
Ладанов Михаил НЕТРАДИЦИОННЫЙ СПОСОБ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ	57
Литовец Андрей АНАЛИЗ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПО ВЫБРОСУ CO ₂ И СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРЕДСКАЗАНИЯ ЭТОГО ВЫБРОСА В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ	61
Лупандина Ксения ИССЛЕДОВАНИЕ ЧЕРНИКИ ОБЫКНОВЕННОЙ В ОКРЕСТНОСТЯХ МЕСТЕЧКА МОРОВО В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ	67
Минаева Юлия, Михайлова София НЕОБЫЧНАЯ ОБЫЧНАЯ ВОДА	71
Носова Юлиана ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТСПОСОБНОСТИ ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА МЕТОДОМ <i>PWC170</i>	74
Панченко Любовь ИЗУЧЕНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ И МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ КОМИ	78
Панюкова Татьяна РАЗНООБРАЗИЕ ТРУТОВЫХ ГРИБОВ НА ЭКОТРОПАХ В ЗАКАЗНИКЕ «ВАЖЬЕЛЮ»	82
Серова Дарья БИОЧАР И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЭМИССИЮ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА С ПОВЕРХНОСТИ ПОЧВЫ	85
Терентьев Артём ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ МХОВ И ЛИШАЙНИКОВ ПРИ СОРБЦИИ НЕФТЕПРОДУКТОВ	87

Тоинова Софья МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МАРКЕРЫ В ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЯ <i>THYMUS SERPYLLUM</i> L.	92
Шеболкин Павел ДЕРЕВЬЯ – ПАТРИАРХИ ЭКОТРОПЫ «ТАЙНЫ ПРИРОДЫ СПОРТИВНЫХ ТРАСС» В ЗАКАЗНИКЕ «ВАЖЪЁЛЮ»	95
Шуктомова Полина ЭКОЛОГИЧНЫЕ МЕТОДЫ БОРЬБЫ С БОРЩЕВИКОМ СОСНОВСКОГО	98

ОСОБЕННОСТИ ПОДКОРМКИ И ПРИВЛЕЧЕНИЯ ПТИЦ НАШЕЙ МЕСТНОСТИ К КОРМУШКАМ

Амосова Юлия

3 класс, МБОУ «Аристовская ООШ»,
пос. Кузино Великоустюгского р-на Вологодской обл.
Руководитель: **О.В. Краева**, учитель начальных классов

Зима – трудное время для птиц, особенно если она морозная и многоснежная. Не найти птицам под снегом корма. Голодная птица сильно страдает от холода. Зимний день короткий, а чтобы выжить, не замёрзнуть, пищи нужно съесть больше, чем летом.

Мы можем устроить для птиц искусственную подкормку и тем спасти их от гибели, особенно в холодные или снежные зимы.

Цель работы: исследовать особенности подкормки зимующих птиц нашей местности.

Задачи:

1. Изготовить кормушку и установить наиболее благоприятное место для её размещения.
2. Определить, какой корм больше предпочитают разные птицы.
3. Определить влияние вида корма на видовое разнообразие птиц на кормушке.
4. Исследовать зависимость количества птиц от времени подкормки.
5. Исследовать влияние погодных условий на активность посещения кормушки птицами.

Привлечение внимания учащихся к регулярной подкормке и заботе о птицах поможет уменьшить количество погибших пернатых за зиму и тем самым спасти парки и скверы от вредителей.

Работа проводилась с ноября по март 2018-2021 гг.

На уроках окружающего мира, классных часах, занятиях кружка «Юный краевед» проводилась беседа о видах зимующих птиц (Володин, 2004) и правилах изготовления кормушек (Молодова, 2005). Кормушки могут быть разных конструкций, в их изготовлении можно использовать разнообразный материал. Надо учесть, чтобы птицам было удобно, и чтобы кормушка могла служить долго. Мы пробовали делать кормушки из разных материалов: коробок из-под молока, из-под подарков к Новому году, пакетов из-под сока,

из пластиковых бутылок. Самой удобной и экономичной является кормушка, изготовленная из пластиковой пятилитровой бутылки. Главное, должна быть защита корма от ветра, снега, дождя. Отверстие в кормушке мы сделали широким, чтобы птица могла легко залезть в кормушку и покинуть ее.

Наблюдения за поведением птиц и учет их видового разнообразия на кормушке вели в период с 7 по 11 декабря 2020 г. с 14-00 до 16-00 ч. Фиксировали погодные условия и разнообразие корма. Для подкормки птиц были использованы два типа корма: 1. Смешанный: неочищенные семечки подсолнуха, крошки белого хлеба, пшено. 2. Однородный: крошки белого хлеба. В течение 15 мин. отмечалось количество посещений кормушки различными видами птиц и особенности их поведения.

11 января 2021 г. проводили подсчет количества птиц в зависимости от времени подкормки три раза в сутки: утром с 8.15 до 8.30, в обед с 11.15 до 11.30, вечером с 16.00 до 16.15.

С 11 по 15 января и с 15 по 19 февраля 2021 г. проводили учет количества птиц на кормушке в зависимости от погодных условий с 14-00 до 16-00 ч.

Для определения правильного места расположения кормушки мы размещали её на разном расстоянии от дороги и на разной высоте. Больше всего птиц прилетало, когда кормушка висела дальше от дороги, птицы были уверены, что их не спугнут люди.

В течение 20 мин. мы наблюдали за количеством птиц, прилетающих на кормушки, которые находились на разной высоте. На верхней было 10, а на нижней – семь птичек. Мы заметили, что нельзя вешать кормушку очень высоко на кусте, так как при сильном ветре её раскачивает. Наблюдая за кормушками в течение трех лет, можно сделать вывод, что выбор правильного места для размещения кормушки имеет большое значение. Удобнее и благоприятнее для птиц, когда кормушка висит на расстоянии 1-1.5 м от поверхности земли.

Мы решили выяснить, какой корм предпочитают птицы, затем составить памятку, чем кормить птиц. Мы пробовали класть в кормушку семечки арбуза, но они оставались в кормушке нетронутыми. Затем положили в кормушку семена бобов. Они тоже оказались нетронутыми. Наши наблюдения показали, что воробьи и синицы в основном предпочитают крошки хлеба, пшено, зерно и семена подсолнуха (табл. 1). Птицы не отказываются от крошек белого хлеба и пшеничной каши. Лучше использовать измельченный черствый или высушенный хлеб. Свежий хлеб на холоде замерзает, и птицы не могут с ним ничего сделать. Семена подсолнечника тоже очень любят птицы, они калорийны и питательны, содержат большое количество растительных жиров.

Мы узнали, что ни в коем случае нельзя кормить птиц черным хлебом. Он вызывает заболевание, что означает для пернатых вер-

Таблица 1

Посещаемость птицами кормушки в зависимости от вида корма

Дата	t воздуха, °С	Корм	Воро- быи	Сини- цы	Галки	Соро- ки	Сне- гири	Итого
7.12	-7	Семечки, крошки белого хлеба и пшено	9	6	3	-	1	19
8.12	-8	Крошки белого хлеба	5	5	2	-	-	12
9.12	-10	Семечки, крошки белого хлеба и пшено	9	7	2	2	-	20
10.12	-9	Крошки белого хлеба	6	7	2	1	-	16
11.12	-10	Семечки, крошки белого хлеба и пшено	12	9	-	-	1	22

ную гибель! Нельзя также развешивать соленое сало и мясо, от соли птицы слепнут, мокрые продукты на морозе превращаются в лед и становятся недоступны для птиц, не станут клевать пернатые жареные семечки.

Сначала основными гостями на нашей кормушке были галки и сороки. Затем на кормушку начали прилетать воробьи. Они показали «дорогу» остальным птицам. Вскоре мы заметили больших синиц, таскающих из кормушек зерна и кусочки на соседний куст и энергично раздалбливающих их, зажимая лапками. И однажды среди домовых воробьев мы заметили красногрудого снегиря, довольно неуклюже прыгающего по снегу и жадно захватывающего в клюв сразу по несколько зерен. Воробьи стайками уже поджидали на ветках, синицы прилетали после воробьев.

Мы заметили, что если корма недостаточно, то между птицами возникает «конфликт». Например, если воробей прилетел на кормушку раньше синицы, то синичка крутится около воробья и старается ухватить кусочек корма. А когда это у нее получается, она отлетает в сторонку, усаживается на куст и поедает его. Если же на кормушке находятся два или три воробья – синичка даже не приближается к кормушке. Посидев немного на кусте сирени, улетает. Но ссора может возникнуть и между воробьями. Тот, кто крупнее, отгоняет от корма меньшего. Синицы и воробьи при появлении галок улетают, уступая им место. Если же корма много, то ссор и конфликтов не возникает. Иногда на кормушке одновременно можно заметить до пяти-шести птиц, причем вместе с воробьями рядом находятся синички.

Обычно птиц мы кормили один раз в день, старались в одно и то же время: с 11.00 до 11.30. 11 января 2021 г. мы проводили наблюдения, в какое время птицы чаще прилетают на кормушку (табл. 2).

В ходе наблюдений было зафиксировано пять видов птиц: синицы, воробьи, снегирь, сороки, галки. Наибольшее количество – 14

Таблица 2

**Учет численности птиц, прилетающих на кормушку,
в зависимости от времени суток**

Время наблюдения	Число птиц				
	Воробьи	Синицы	Снегири	Сороки	Галки
8.15-8.30	3	4	–	2	–
11.15-11.30	5	7	–	–	2
16.00-16.15	4	3	1	1	–

птиц – мы наблюдали днем с 11.15 до 11.30 ч. Птицы посещают кормушку с точностью часов. Тот факт, что в обед на кормушку прилетает больше птиц, чем утром или вечером, можно объяснить тем, что корм мы подкладываем на кормушку как раз в это время. Перебои в подкормке плохо действуют на привлечение птиц. Не найдя корма на месте, птицы исчезают иногда на несколько дней. Поэтому, чтобы этого не произошло, нам приходилось и в выходные приходить к школе и кормить птиц. В нашей кормушке всегда достаточно корма, поэтому третий год зимой около школы держится все больше и больше птиц.

Влияние погодных условий на активность посещения кормушки птицами показано в табл. 3 и 4.

Наибольшее количество птиц – 23 особи – мы наблюдали 15 января при температуре воздуха -21°C , 19 февраля – 22 птицы при температуре -24°C . Мы заметили, что в сильные морозы при температуре воздуха ниже -27°C , а также в снегопады количество прилетающих птиц на кормушки уменьшается, по сравнению с другими днями, когда погода более мягкая.

Интересно наблюдать за поведением птиц. Так, в морозные дни мы обратили внимание на то, как воробьи прятали одну лапку в пушистое оперение своего брюшка, а на другой ноге стояли. На ветках они сидели прижавшись друг к другу, нахохлившись. Мы заметили, что по воробьям можно узнать температуру воздуха. Если воробьи на кормушке гладенькие да аккуратнень-

Таблица 3

**Посещаемость птицами
кормушки
в зависимости от
погодных условий в январе**

Дата	t воздуха, °C	Число птиц
11.01	-19	17
12.01	-29	15
13.01	-29	18
14.01	-28	16
15.01	-21	23

Таблица 4

**Посещаемость птицами
кормушки
в зависимости от
погодных условий в феврале**

Дата	t воздуха, °C	Число птиц
15.02	-23	18
16.02	-26	20
17.02	-28	20
18.02	-29	16
19.02	-24	22

кие, значит тепло на дворе. А если взъерошенные, будто надутые – тут уж береги уши и нос! Если ударит мороз – воробьи сразу взъерошиваются. Так воробьям теплее. Интересно было наблюдать за снегирем. Эти птицы прилетают по одному или по двое. Они очень осторожные, озираются по сторонам. Но если человек отошел далеко от кормушки, снегيري будут вести себя как настоящие хозяева.

В зимнее морозное время пернатые становятся доверчивее, теряют бдительность, ведь главная их задача – найти корм.

Зима для пернатых – самая тяжелая пора. Чтобы помочь зимующим птицам, необходимо их постоянно подкармливать. По результатам наблюдений можно сделать следующие выводы:

1. Изучение и анализ литературы по изучаемой теме показал, что зимуют в нашей местности не все птицы, а только приспособленные к выживанию в наших погодных условиях.

2. Самыми распространенными кормами для птиц нашей местности являются семечки подсолнуха, крошки белого хлеба, пшено.

3. Видовое разнообразие птиц на кормушке больше, если корм разнообразен.

4. Количество птиц зависит от времени подкормки.

5. Численность птиц, прилетающих зимой к кормушке, различна в зависимости от погодных условий.

Проделанная работа помогла нам ближе познакомиться с природой родного края. Приятно ощущать, что ты кому-то оказываешь помощь. Мы будем продолжать работу по привлечению птиц на кормушки и вести агитационную работу по их охране. Данная работа может быть использована на уроках окружающего мира, кружка по экологии, классных часах.

Закончить свою работу мне хочется словами Н. Сладкова: «Природу может спасти только наша любовь!».

ЛИТЕРАТУРА

Молодова Л.П. Методика работы с детьми по экологическому воспитанию. М., 2005. 512 с.

Энциклопедия для детей. Птицы и звери. М., 2002. 445 с.

СОСТОЯНИЕ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УЧАЩИХСЯ 9-11 КЛАССОВ МОУ «СОШ № 20» ГОРОДА УХТА

Бажукова Галина

10 класс, МОУ «СОШ № 20», г. Ухта

Руководитель: **С.А. Шешукова**, учитель биологии

Заболевания опорно-двигательного аппарата являются ведущим фактором инвалидизации во всем мире. Данные болезни поражают лиц всех возрастных групп во всех регионах мира. По данным ВОЗ от различных заболеваний опорно-двигательного аппарата страдает

80% населения в мире. В России таким проблемам подвержены 115 млн. человек (<https://www.who.int/ru>).

Хотя распространенность заболеваний увеличивается с возрастом, ими страдают и молодые люди. Именно о школьном возрасте можно сказать, что в этот период формируется потенциал здоровья у детей и подростков на всю жизнь. Поэтому для своего исследования мы выбрали возрастной промежуток 15-17 лет.

Цель нашего исследования – проведение мониторинга за состоянием опорно-двигательной системы учащихся 9-11 классов МОУ «СОШ № 20» г. Ухта и создание универсального комплекса упражнений.

Задачи:

1. Изучить строение и функции опорно-двигательного аппарата по литературе.
2. Рассмотреть наиболее часто встречающиеся заболевания опорно-двигательного аппарата и их причины.
3. Проанализировать обезличенные данные, полученные в результате медосмотров 2018-2019 гг.

Мы использовали следующие методы исследования:

1. Изучение литературы.
2. Сбор информации.
3. Опрос учащихся 9-11 классов МОУ «СОШ № 20».
4. Сравнение полученных данных.
5. Анализ информации.

В возрасте 15-17 лет наиболее часто диагностируемыми заболеваниями являются разнообразные дефекты осанки и плоскостопие. Одно из первых мест, как по частоте, так и по сложности патологических изменений занимают различные виды нарушения осанки. В 90% случаев они являются приобретенными (Сарыглар Алдыная).

Осанка – это привычная поза человека в покое и при движении, зависящая от состояния скелета, мышечно-связочного аппарата, общего самочувствия, а также условий быта и труда (Тейлор и др., 2002). В формировании правильной осанки основную роль играют позвоночник и мышцы, окружающие его. Данный процесс начинается с самого раннего возраста, что создает возможность для активного вмешательства, обеспечивая правильное развитие осанки. В формировании правильной осанки основную роль играют позвоночник и мышцы, окружающие его (Сарыглар Алдыная).

Одной из особенностей скелета человека, связанных с прямохождением и трудовой деятельностью, являются своды стоп, помогающие равномерно распределить нагрузку и выполняющие роль амортизации (Тейлор и др., 2002). При неправильном развитии стопы, наблюдается такая патология, как плоскостопие. Плоскостопие развивается чаще в детстве, когда нагрузка на стопу не соответствует выносливости её мышц. Наиболее ранние признаки заболе-

вания – ноющая боль в стопе, мышцах голени, бедра. При тяжёлых степенях плоскостопия значительно изменяется походка: становится неуклюжей, скованной. Стопа функционирует нормально, когда нагрузка, действующая на нее (статическая сила), полностью уравновешивается динамическими силами (крепкими связками и мышцами). Если под влиянием каких-то причин происходит ослабление мышечно-связочного аппарата, то начинает нарушаться нормальная форма, и стопа оседает, становится плоской (<https://www.polimed.com/articles-ploskostopie-01.html>).

Обычно нарушения осанки и плоскостопие выявляют при медицинском осмотре в школах. Не исключены те случаи, когда родители сами отводят своего ребенка к ортопеду, замечая изменения, связанные с положением тела в пространстве или походкой, или учитывая жалобы, направленные на боли в ногах, спине, быстрой утомляемости.

Существует способ выявления данных нарушений самостоятельно. В 8 классе дети практикуют на уроках биологии такую лабораторную работу. Методика может помочь выявить заболевания и обратиться к соответствующему врачу. В свое время я выполняла такую лабораторную работу, данные которой сохранились в рабочей тетради. Никаких нарушений осанки, а также плоскостопия выявлено не было.

Для сравнения с разрешения ребят я проанализировала результаты с лабораторных работ по 8 классу за 2018-2020 гг. Статистика оказалась следующей. Выявление нарушений осанки в 2018 г. – семь человек, в 2019 г. – пять, в 2020 г. – четыре. Выявление плоскостопия в 2018 г. – семь человек, в 2019 г. – четыре, в 2020 г. – восемь.

Согласно данным профилактического медосмотра подростков (возрастной промежуток 15-17 лет) по МОУ «СОШ № 20» за 2018 г. (146 человек) и 2019 г. (149 человек), в целом заболеваниями костно-мышечной системы в 2018 г. страдали 23 человека (16%). В 2019 г. показатель вырос до 28 человек (19%). Следовательно, заболевания опорно-двигательного аппарата участились на 3%.

Нарушение осанки было отмечено у 17 учеников в 2018 г. и восьми – в 2019 г. Сколиоз выявлен у одного человека в 2018 г. и в 2019 г. Плоскостопие диагностируется у пяти человек в 2018 г. В 2019 г. показатель увеличивается до 19 случаев.

Исходя из полученных данных, можно сделать следующие выводы:

- заболеваниям костно-мышечной системы более подвержены мальчики, чем девочки;
- в целом, статистика заболеваний опорно-двигательной системы за год повысилась на 3%;
- заболеваемость такой патологии, как нарушение осанки, за год снизилась на 6%;

– заболеваемость плоскостопием в 2019 г. повысилась на 9.4% в сравнении с 2018 г.

Чтобы выявить причины таких изменений, мы провели социологический опрос среди учащихся 9-11 классов. Было опрошено 100 человек: 52 человека – 15 лет, 30 – 16 лет, 18 – 17 лет.

На первый вопрос «Замечали ли вы за собой признаки болезней опорно-двигательной системы?», большинство опрошиваемых ответили положительно. Из ответов на второй вопрос «Обращались ли вы к ортопеду с жалобами?», мы узнали, что большинство не посещают ортопеда даже при жалобах. Следующий вопрос, задаваемый ученикам: «Сколько времени в неделю (в часах) вы уделяете физической активности?». Мы выяснили, что подростки пренебрегают данным занятием. Согласно ответам на вопрос «Сколько времени вы уделяете на сон (в часах)?» 46% опрошенных подростков спят от 4 до 6 ч, а 50% – 7-9 ч. Это заставляет задуматься о том, что большинство не уделяет должного внимания отдыху, в связи с чем могут проявляться проблемы опорно-двигательного аппарата.

По данным ученых мышечная масса рук современных выпускников уменьшилась на 17% по сравнению с мышечной массой их сверстников, живущих 20 лет назад из-за уменьшения бытовых нагрузок (Исмагилов и др., 2017). Поэтому мы рассмотрели две причины заболеваний: физическая активность и сон.

Мы выяснили, что наиболее правильному распорядку дня придерживаются ученики 9 классов. В то время как учащиеся 10-11 классов, уделяющие учебе больше времени, подвергают свое здоровье риску. Мы можем сделать вывод – снижение качества сна и физической активности могут быть причинами заболеваний опорно-двигательного аппарата.

В основном, лечение нарушения осанки и плоскостопия включает себя выполнение специальных упражнений и ношение корректоров или специальной обуви. Лечебная физкультура при дефектах осанки направлена на укрепление мышц живота и спины, а при плоскостопии – мышц стопы, голени. Таких упражнений может быть бесчисленное множество. В результате исследования мы разработали универсальный комплекс гимнастических упражнений, предупреждающий нарушения опорно-двигательного аппарата. Он содержит легкие упражнения, которые не займут много усилий и времени.

ЛИТЕРАТУРА

Исмагилов М.Ф., Галиуллин Н.И., Мингалеев Д.Р. Издержки современной практической неврологии // Неврологический вестник. 2017. № 1-2. С. 105.

Сарыглар Алдыная. Лечебная физическая культура при нарушении опорно-двигательного аппарата у детей и подростков: Выпускная квалификационная работа. ТувГУ.

Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. Биология в 3 томах. М., 2002.
<https://www.who.int/ru> (официальный сайт ВОЗ).
<https://vawilon.ru/statistika-zabolevanij>.
<https://www.polismed.com/articles-ploskostopie-01.html>.
<https://yandex.ru/images>.

ТАМ, НА НЕВЕДОМЫХ ДОРОЖКАХ...

Бажукова Галина

10 класс, МОУ «СОШ № 20», г. Ухта

Руководитель: **С.А. Шешукова**, учитель биологии

Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью проведения мониторинга фауны смешанных лесов, окружающих наш город.

Материалом для работы послужили фотографии следов на снегу, сделанные с ноября 2018 г. по февраль 2019 г., а также наблюдения и сведения, полученные от родителей и учителя биологии С.А. Шешуковой. Для проведения исследования был организован лыжный поход в окрестности Ухты (в юго-западном направлении от нашей школы) в сторону известного всем ухтинцам источника. На карте маршрута отмечались точки, где были найдены следы зверей и птиц. Для анализа собранных материалов использовали определитель Б.Н. Тюрнина (Тюрнин, 1989; Тешлов, 1997).

Цель: выявление видового состава птиц и млекопитающих в окрестностях г. Ухта и разработка мини-справочника.

Задачи:

1. Изучить литературу по теме исследования.
2. Найти и сфотографировать следы лесных обитателей.
3. Составить презентацию для дальнейшего использования на уроках биологии.
4. Создать мини-справочник.

В природе можно найти самые разные следы жизнедеятельности животных, которые расскажут о них гораздо больше, нежели просто отпечатки лап. Примерами таких следов являются помет, погадки, остатки корма, лежки и прочее (<https://www.ohotniki.ru/hunting/societys/societys/article/2017/12/04/649951-ohotniche-sledopyitstvo-sekretyi-i-tonkosti.html>).

Отпечатки лап. Следы животных, оставленные ими на снегу, на влажной земле или топком иле являются истинным кладезем информации. Эти отпечатки уникальны для каждого животного. Грызуны (например, сурки и белки), а также зайцы оставляют следы, похожие на отпечатки руки с вытянутыми пальцами. Если же след состоит из круглых вмятин с маленькими черточками по краям, значит, здесь прошел представитель семейства куньих: горноста́й, ласка, куница. Черточки являются отпечатками когтей зверя.

Помет. Вид помета зависит от характера питания животных. У травоядных помет чаще всего имеет вид округлых катышков, у зайца эти катышки похожи на круглые бусины. Помет растительноядных животных не имеет особо неприятного запаха.

Погадки. Все хищные птицы, как дневные (соколы, ястребы), так и ночные (совы), заглатывают мелкую добычу целиком, так как у птиц нет зубов, которыми можно было бы ее размельчить. Непереваренные остатки (перья, шерсть, часть костей и панцири насекомых) хищные птицы отрыгивают в виде продолговатых плотных комочков, так называемых погадок. По этим остаткам можно судить о том, чем птица питалась, а значит, где она охотилась, крупная эта птица или мелкая и, наконец, по погадкам можно определить вид хищной птицы, так как содержимое погадок у разных видов птиц имеет характерные особенности.

Остатки корма. Питаясь, животные часто оставляют после себя следы своей трапезы: перья, кости, семена, скорлупки, шишки, обгрызанные веточки и другие части растений. Внимательно изучив эти остатки, можно определить, кто именно здесь кормился. Каждый вид имеет присущий только ему рацион и манеру поедать корм. Нашли веточку сосны с ошипанной хвоей? Значит, здесь обедал тетерев. Обнаружили полностью очищенную от чешуй еловую шишку? Не иначе над ней потрудились белка, а если под елью увидели горку расщепленных, но не ободранных еловых шишек, то вы нашли столовую дятла.

Следы во многом уникальны, что объясняется разнообразием животных. Мне удалось обнаружить следы млекопитающих – представителей отряда грызунов, семейств куньих, заячьих, псовых, а также некоторых птиц. И у них у всех разные следы. Внимательное исследование отпечатков позволяет выяснить, в какую сторону шло животное, где делало остановки, с какой целью и с какой скоростью передвигалось. Чем дальше друг от друга следы, тем быстрее оно двигалось (<https://brakonyerov.net/ohota/pushnye/sledy-zajca.html>; <https://www.ohotniki.ru/hunting/societys/societys/article/2017/12/04/649951-ohotniche-sledopyitstvo-sekretyi-i-tonkosti.html>).

В ходе исследования я выяснила, что в окрестностях нашего города обитают обыкновенные белки, различные полевки, горностаи, ласки, лесные куницы, волки, обыкновенные лисицы (Тюрнин, 1989; Теплов, 1997). Этих животных я определила по следам на снегу. Также я встретила птиц: синиц, малого пестрого дятла, снегирей, рябчика, сорок, серых ворон и воронов. Далее приведен список животных, определенных в ходе исследования:

Класс Птицы (Aves):

Отряд Дятлообразные (Piciformes):

Семейство Дятловые (Picidae): малый пестрый дятел (*Dendrocopos minor*);

Отряд Воробьинообразные (Passeriformes):

Семейство Врановые (Corvidae): сорока (*Pica pica*), серая ворона (*Corvus cornix*), ворон (*Corvus corax*);

Семейство Синицевые (Paridae): большая синица (*Parus major*), пухляк или буроголовая гаичка (*Parus montanus*);

Семейство Вьюрковые (Fringillidae): снегирь (*Purrrhula purrhula*).

Класс Млекопитающие (Mammalia):

Отряд Зайцеобразные (Leporidae):

Семейство Заячьи (Leporidae): заяц-беляк (*Lepus timidus*);

Отряд Грызуны (Rodentia):

Семейство Беличьи (Sciuridae): обыкновенная белка (*Sciurus vulgaris*);

Семейство Хомякообразные (Cricetidae): полевки;

Отряд Хищные (Carnivora):

Семейство Куницы (Mustelidae): лесная куница (*Martes martes*), ласка (*Mustela nivalis*), горностаи (*Mustela erminea*);

Семейство Псовые (Canidae): волк (*Canis lupus*), лиса (*Vulpes vulpes*).

Я не просто узнала много нового и интересного. Мои знания могут понадобиться на уроках биологии. Также их можно использовать на зимней прогулке или экскурсии при определении многообразия видов и влияния на их поведение такого экологически важного фактора, как снег. По следам на снегу можно ответить на многие вопросы из жизни зверей.

Животным приходится мириться с присутствием человека и приспосабливаться к этому, извлекать из этого выгоду. Примером может послужить тот факт, что в подвале нашей школы поселились горностаи. Они вывели потомство.

Продуктом нашего исследования является мини-справочник. Важно отметить, что в нем описаны млекопитающие и птицы, которые наиболее часто встречаются в окрестностях Ухты. В справочнике в удобной форме представлены ключевые сведения о следах и том, что можно найти рядом со следами. Во время прогулок мы фотографировали только отпечатки лап, что нашло отражение в нашей памятке, но, пополняя наши наблюдения, в дальнейшем мы будем обращать внимание и на другие следы жизнедеятельности животных.

ЛИТЕРАТУРА

Теплов Д.Л., Титов Е.В. Самостоятельная работа учащихся на экскурсии // Биология в школе. 1997: № 1, с. 81; № 2, с. 80; № 3, с. 78; № 4, с. 73; № 5, с. 76; № 6, с. 76.

Тюрнин Б.Н. Экскурсия в природу «По белой тропе» (методические рекомендации). Сыктывкар, 2000. 49 с.

<https://brakonyerov.net/ohota/pushnye/sledy-zajca.html>.
<https://www.ohotniki.ru/hunting/societys/societys/article/2017/12/04/649951-ohotniche-sledopyitstvo-sekretyi-i-tonkosti.html>.

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ ВЕРХНИХ ГОРИЗОНТОВ ПОЛИГОНА ОТХОДОВ СЫКТЫВКАРСКОГО ЛДК КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭМИССИИ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

Богдан Арсений

10 класс, МАОУ «Лицей народной дипломатии» г. Сыктывкара
Руководитель: **Т.П. Константинова**, педагог-организатор
Консультант: **Е.Н. Патова**,
к.б.н., в.н.с. Института биологии Коми НЦ УрО РАН

Одной из главных отраслей промышленности Республики Коми является заготовка и переработка древесины. К экологическим проблемам лесной отрасли относится накопление огромного объема медленно разлагающихся древесных отходов. В настоящее время решение проблем, связанных с утилизацией полигонов отходов, относят к важным экологическим проблемам республики, требующим комплексного подхода к их решению. В районе г. Сыктывкара расположен один из полигонов, на котором десятки лет складировали коро-древесные отходы (КДО) Сыктывкарского лесодеревообрабатывающего комплекса (СЛДК). Площадь полигона 9.8 га и ориентировочный объём отходов 1030 тыс. м³ (<https://granuly.ru/news>). Этот полигон существует с 1926 г. Повышение концентрации метана в отвале приводит к тому, что в последние 20 лет здесь периодически происходят самовозгорания, а это приводит к задымлению близлежащих территорий микрорайона Лесозавод, сильно ухудшая качество жизни людей, проживающих в зоне негативного воздействия полигона. В настоящее время ведется поиск решений для ликвидации полигона коро-древесных отходов СЛДК. Сотрудниками Института биологии Коми НЦ УрО РАН начаты работы по оценке влияния полигона на окружающую среду и поиску способов утилизации отходов полигона.

В наши задачи входило изучение температурного режима коро-древесных отходов в составе группы, которая изучает накопление и выбросы метана и диоксида углерода с отвала СЛДК. Температурный режим древесных отходов может быть использован как показатель интенсивности разрушения органического вещества в результате разложения опилок, а также показателем скорости выделения метана и диоксида углерода на экологически опасном объекте, что определяет актуальность нашей работы.

Цель работы: исследовать температурный режим верхних горизонтов коро-древесных отходов полигона Сыктывкарского ЛДК в

разные сезоны года на участках с разной степенью разложения отходов. Для достижения поставленной цели перед нами стояли следующие задачи: изучить материалы информационных источников по влиянию метана и диоксида углерода на климатические изменения, а также по возможным технологическим решениям проблемы утилизации древесных отходов; провести полевые измерения температурного режима в разные сезоны года в верхних горизонтах полигона на участках с разной степенью разложения КДО; сопоставить полученные результаты по температурному режиму на исследованных участках полигона с разной степенью разложения КДО с данными по эмиссии парниковых газов на полигоне, полученными сотрудниками Института биологии; рассмотреть возможные технологические решения проблемы утилизации древесных отходов и дать рекомендации по утилизации для полигона КДО Сыктывкарского ЛДК.

Диоксид углерода и метан образуются не только в естественных природных условиях, но и в результате гниения биомассы на территории свалок с коро-древесными отходами. Некоторая часть этих отходов сжигается для получения тепла и электроэнергии, но остальная часть складывается на полигонах, где и остаётся довольно продолжительное время, вследствие чего начинается процесс разложения КДО и образования парниковых газов.

Наши исследования проведены на отвале СЛДК в окрестностях г. Сыктывкара на трех площадках, различающихся по высоте расположения и степени разложения субстрата.

Измерение температуры верхних горизонтов отвала выполнено автором работы в разные сезоны года: осенью – 21.10.2020 г. и зимой – 06.01.2021 г. Измерение температуры разлагающихся древесных отходов на отвале выполнено с помощью двух термометров – Term-50, оснащенного термощупом длиной 50 см, и бесконтактного термометра Optris LaserSight. Отбор проб выполнен в трех точках:

- на вершине отвала с плохо разложившимися коро-древесными отходами (участок 1, высота 21 м от основания);
- на более старом участке отвала с сильно разложившимися коро-древесными отходами, в нижней части склона южной экспозиции (участок 2, высота 11 м от основания);
- в нижней части склона южной экспозиции, практически у самого основания отвала со слабо разложившимися отходами (участок 3, высота 6 м от основания).

Измерение температуры было проведено для поверхности и толщи опилок до глубины в 0.5 м с шагом в 0.1 м в местах, где были ранее проведены исследования выделения парниковых газов. Отбор и определение парниковых газов метана (CH_4) и углекислого газа (CO_2) на отвале коры и опилок ЛДК был произведён 27.08.2019 г. и

24.09.2020 г. сотрудниками Института биологии Коми НЦ УрО РАН. Отбор выполнен в двух точках: на вершине отвала с плохо разложившимися опилками (участок 1), и в нижней части на более старом участке отвала на склоне южной экспозиции (участок 2). Проведено определение парниковых газов с глубины 1 м (с помощью газоотборных трубок) и с поверхности отвала камерным методом. Измерения газов были выполнены в день отбора проб: CH_4 на газовом хроматографе «Цвет-800» и CO_2 на инфракрасном газоанализаторе «Optic 5000».

Температура субстратов на отвале зависит от скорости разложения органических отходов. Из литературы (Бажин, 2000) известно: чем выше температура, тем быстрее идет разложение древесных остатков с образованием углекислого газа и метана. Температура может быть интегральным показателем, по которому можем оценивать скорость разложения органического вещества и образования парниковых газов. Измерения температуры в разные сезоны года (рис. 1, 2) показали, что разлагающиеся древесные остатки на полигоне СЛДК характеризуются довольно высокими температурами, значительно превышающими температуру воздуха в момент измерений.

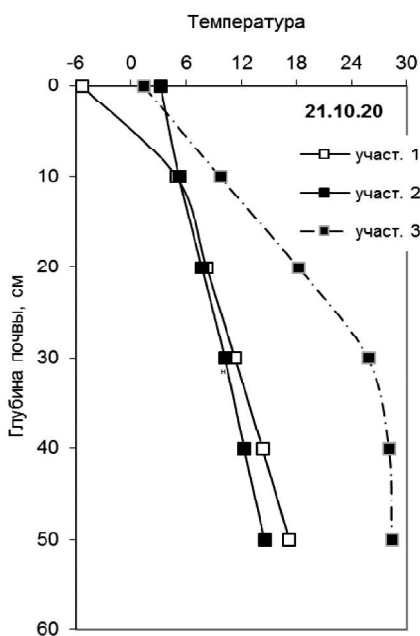


Рис. 1. Температурные данные для участков 1-3 на 21.10.2020 г.

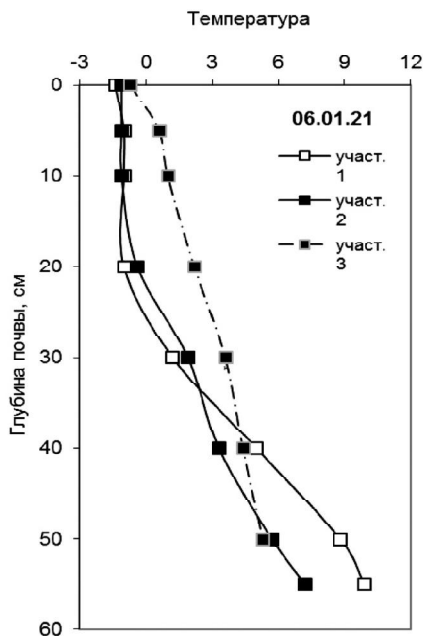


Рис. 2. Температурные данные для участков 1-3 на 06.01.2021 г.

На всех трех участках теплоизоляционные свойства субстрата в слое 0-20 см более низкие (рис. 1, 2). На участках 1 и 2 температурные показатели практически одинаковы и осенью и зимой, а на участке 3 во всех горизонтах отмечены более высокие значения температуры в осеннее время. С увеличением глубины температура субстратов повышается на всех трех участках. Повышенные температуры в нижних горизонтах отвала показывает, что в этих горизонтах идет активное разложение древесных остатков, а, следовательно, здесь идет активное образование метана и диоксида углерода. В зимнее время (рис. 2) отмечено, что верхний слой промерзает, и температура здесь минусовая, но с глубины 10 см температура растёт с увеличением глубины. Можно предположить, что в нижних слоях полигона отходов даже до середины зимы сохраняется благоприятный температурный режим для образования парниковых газов.

Сравнение теплоизоляционных свойств субстратов на трех участках показало, что слабо разложившиеся отходы на участке 3 имеют максимальный температурный градиент. Для этого участка отмечена наибольшая плотность грунта, а следовательно, более однородная температурная проводимость. Поэтому осенью на этом участке наблюдали самые высокие показатели температур, т.е. за лето почва здесь лучше всего прогрелась. А зимой грунт на этом участке быстрее остальных остывает, что отражается на снижении эмиссии парниковых газов.

Сравнение результатов по динамике температур, плотности субстратов и эмиссии парниковых газов показало их взаимное влияние друг на друга. Согласно данным, полученным сотрудниками Института биологии Коми НЦ УрО РАН Е.Н. Патовой и М.Д. Сивковым, в толще КДО в результате разложения отходов происходит накопление парниковых газов с высокой концентрацией. Наибольшее количество парниковых газов накапливается в толще отвала на участках с более сильно разложившимися древесными отходами. Эмиссия метана в атмосферу на обоих участках слабо выражена, а на участке 2 даже наблюдается ремиссия (сток метана из атмосферы в коро-древесные отходы). Более активное выделение CO_2 наблюдается на участке 2, где уже произошло значительное разложение отходов деревообработки. Повышенные температуры на этом участке отвала приводят к увеличению активности микроорганизмов, разрушающих древесные остатки с выделением углекислого газа и метана. Значительно ниже скорость выделения CO_2 на участке 1 с плохо разложившимися отходами, но при этом температура на этом участке выше, что можно объяснить низкой плотностью КДО, следовательно меньшими теплотерями при разложении опилок, чем на участке 2.

Из-за большого объёма коро-древесных отходов, накопленных на полигоне СЛДК, перевозить их куда-либо нерентабельно, так как это потребует создание нового полигона. Одним из самых востребованных способов утилизации может являться использование хорошо разложившихся коро-древесных отходов на дачных участках в качестве мульчирующего средства для улучшения физико-химических свойств почвы и повышения её плодородия (Гроздова, 2013). Коро-древесными отходами заполняют отработанные карьеры при их рекультивации, что практикуется в Республике Коми. Одним из вариантов утилизации является сжигание отходов для получения энергии и тепла. Данный приём используется на ЛДК, принадлежащем совместной финско-российской компании.

По результатам работы нами сделаны следующие выводы. Температура субстратов отличается на участках с разной степенью разложения отходов, а также по глубинному профилю и по сезонам года. По показателям температуры субстратов можно судить о скоростях разложения древесных отходов и выделения метана и углекислого газа. Полученные результаты будут использованы в дальнейшем сотрудниками Института биологии для расчетов и составления прогнозов скоростей и объемов выброса парниковых газов данным объектом.

Автор работы благодарит за помощь в проведении исследований и предоставленные данные по выделению парниковых газов сотрудников Института биологии Коми НЦ УрО РАН, в.н.с., к.б.н. Е.Н. Патову и ведущего инженера М.Д. Сивкова.

ЛИТЕРАТУРА

Бажин Н.М. Метан в атмосфере // Соросовский образовательный журнал. 2000. № 6(3). С. 52-57.

Гроздова А.В. Выгодная органика // Агротехника и технологии. 2013. № 2. С.1-7.

<https://granuly.ru/news/na-meste-ogromnoj-svalki-otkhodov-v-komimozhet-poyavitsya-sovremennyj-zavod.html>.

ИНСИНЕРАТОР. МАЛЕНЬКИЙ, НО ОПАСНЫЙ

Бородако Анна

10 класс, МОУ «СОШ» пгт. Кожва

Руководитель: **И.А. Гиберт**, учитель биологии и географии

Все процессы в природе взаимосвязаны. Человечество – лишь малая часть биосферы, а человек является одним из видов органической жизни. *Homo sapiens* (человек разумный) на протяжении всей своей эволюции стремился не приспособиться к природе, а сделать её удобной для своего существования. Теперь люди начинают

осознавать, что любая их деятельность оказывает влияние не только на окружающую среду, но и на всё живое вокруг (<http://nauka.x-pdf.ru/17raznoe/614114-1-okruzhayuschaya-sreda-zdorove-chelovekavstuplenie-vse-processi-protokayuschie-biosfere-vzaimosvyazani-chelovechestvo-lish-ne.php>). Антропогенное отрицательное воздействие на природу планеты возвращается бумерангом, нанося вред всему живому и здоровью человека.

Природа Республики Коми уникальна и очень ранима. На сегодняшний день она является одним из самых «богатых» субъектов РФ. Здесь зарегистрировано более 286 видов животных. Леса занимают 72% всей территории Республики Коми (Биологическое разнообразие..., 2012).

Отрицательная активность человека на территории нашей республики связана с добычей нефти (разливы), природного газа (утечка), вырубкой лесов, загрязнением рек – всё это ежегодно наносит непоправимый ущерб региону (Протасов, Молчанов, 1995).

Одна из последних проблем, связанная с антропогенной деятельностью – проблема установки и использования термодеструкторов, которая является относительно новой и глобальной и проявит себя только в 2022 г. Новое оборудование планируют установить в 25 объектах Республики Коми. Так как один из комплексов по сжиганию мусора будет установлен и у нас в пгт. Кожва, то меня обеспокоила данная проблема.

Цель работы: изучить воздействие термодеструкторов на здоровье человека и окружающую среду.

Задачи:

1) провести опрос среди учащихся школы по проблеме мусоросжигания в нашем районе;

2) ответить на возникшие проблемные вопросы:

Что же такое термодеструктор (инсинератор)? В чём заключается его польза или вред? Какое влияние инсинераторы оказывают на здоровье человека и на окружающую природу? Какая связь между деструкторами и опасно вредными химическими веществами – диоксинами? Есть ли альтернатива термодеструкторам? Как в мире относятся к данной идее утилизации мусора?

Проведя исследование и анкетирование среди учеников 5-11 классов нашей школы, мы узнали, что мнения учащихся разделились на «за» и «против» (см. рисунок). Ученики, которые высказались за сжигание мусора, считают, что на полигонах скопилось слишком много мусора, и его надо срочно утилизировать любыми способами. Дети, проголосовавшие против данного метода избавления от отходов, считают, что прежде чем сжигать мусор, его надо сначала разделить на категории.

Термодеструкторы или инсинераторы – комплексы по сжиганию мусора. Под это определение попадают и мусоросжигательные

Результаты анкетирования среди 5-11 классов МОУ «СОШ» пгт. Кожва на тему «Сжигание мусора в пгт. Кожва».

заводы, и комплексы малой мощности. В Коми хотят установить именно комплексы малой мощности. При термодеструкции выделяется много тепловой энергии.

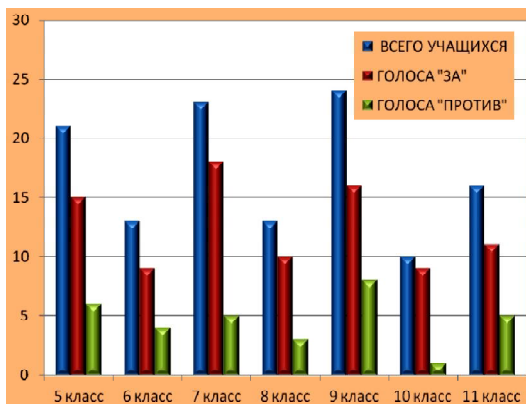
Сам термодеструктор не опасен, если он соответствует следующим требованиям:

1. Температура сжигания не менее 1000 °С.
2. Наличие дорогостоящей системы вентиляции и фильтров, их правильное обслуживание, благодаря чему в зоне реактора не будет образовываться вредный газ – диоксин.
3. Переработка и безопасное размещение золы, которая образуется в результате сгорания отходов.
4. Раздельная утилизация отходов по типу и виду.

Как уверяют разработчики технологии, термодеструкция безопасна для экологии и с обычным сжиганием мусора ничего общего не имеет.

Но в нашем районе организация раздельного сбора ТКО (твёрдые коммунальные отходы) не будет осуществляться, т.е. в данное оборудование будет загружаться всё – твёрдые коммунальные отходы, включая пластик, органику, батарейки и т.д. Если не соблюдать безопасную температуру сжигания мусора, может образовываться вредное органическое соединение – диоксин, который будет оседать в зольном остатке после горения мусора. Отсюда вытекает новая проблема: как утилизировать вредную золу? Чиновники предлагают использовать образующуюся золу в строительстве. Но по уровню негативного воздействия диоксины, находящиеся в золе, намного опаснее ртути. На данный момент среди учёных ведётся множество дискуссий по этому вопросу.

Поговорив на эту тему с учителями химии нашей школы, я узнала, что при промышленном сжигании твёрдых бытовых отходов, содержащих хлорорганические соединения (хлор есть в бумаге и пластике с маркировкой З), образуются диоксины и фураны (группы химически связанных соединений, которые являются устойчивыми загрязнителями окружающей среды). Первичное образование диоксинов происходит в зоне нагрева, потом в зоне максимальных



температур (от 1000 °С) их концентрация уменьшается – они распадаются на окись углерода, углекислый газ, воду, соляную кислоту, хлор.

Изучив более подробно данные органические вещества, я пришла к выводам, что диоксины – группа сложных химических соединений, относящихся к стойким органическим загрязнителям. Если они попадают в организм человека, то остаются там надолго, так как являются кумулятивными ядами. Период полураспада диоксина в организме человека составляет от 7 до 11 лет.

Находятся диоксины и в воде, благодаря попаданию в сточные воды через канализацию, вымыванию удобрений из грядок. В дикой природе яды попадают в организмы птиц и животных при употреблении трав, произрастающих вблизи водоёмов, содержащих эти химические соединения. По пищевой цепи такие мелкие и крупные животные могут попасть в организм человека (при поедании мяса диких животных). В результате круговорота соединений в природе диоксины содержатся в пищевых продуктах.

Накапливаются эти вещества в жировой ткани, но чтобы их уничтожить, необходимо создать специфические условия – температура горения должна быть не ниже 900 °С.

Как диоксин влияет на здоровье человека? Он значительно снижает иммунитет, способствует появлению онкологических заболеваний, нарушает работу рецепторов. Накопление в половых клетках приводит к нарушению репродуктивной системы (развивается бесплодие) или появляется поколение с мутациями (Румак и др., 1998). Как вывести данный химический элемент из организма? Значит, сжигание мусора в комплексе приведёт к накоплению диоксида в почве, в атмосфере, реках, болотах, озёрах тайги и тундры, а соответственно повлияет на всю флору и фауну нашего края. Опасно будет ловить рыбу в водоёмах, собирать ягоды и грибы, охотиться. Всё это существенно повлияет на здоровье местных жителей, так как традиционно в коми деревнях жили за счёт природных даров.

Немаловажно то, что диоксины могут оседать на частицах золы. То есть мы получаем диоксины и в выбросах, и в зольном остатке (см. таблицу). Шлак и золу с мусоросжигательных заводов не имеют права принимать на полигоны, так как это – опасные отходы.

Получается, вместо одной головной боли возникает две: старые полигоны и места захоронения опасных отходов. Термодеструкторы не оснащены никакими фильтрами. Значит тяжёлые металлы из батареек и ламп, стирол и прочие продукты горения мусора будут попадать в атмосферу и отравлять жителей. Инсинераторы хотя и устанавливают в труднодоступных населённых пунктах, тех, которые из-за своего расположения обладают нетронутой природой, чистым воздухом и водой.

Образование вредных веществ при сжигании отходов

Мусор	Вредные отходы при сжигании
Пластик	Ядовитый газ фосген, диоксины, стирол, фенолы
Батарейки	Свинец, кадмий, ртуть, никель
Резина	Угарный газ, диоксины, вода
Пенопласт	Бромоводород, циановодород, фосген, диоксины
Синтетические текстильные материалы (вискоза, ацетат, нейлон, полиэстер, акрил)	Двуокись водорода, окись углерода, водяной пар, диоксин
Шерсть	Цианистый водород, дёготь
Шёлк	Пористый уголь, смешанный с золой, цианистый водород, диоксины
Древесина (паркет, столы, стулья, кухонные гарнитуры и т.д)	Водяной пар, теплота, двуокись и окись углерода.
Минеральные удобрения	Окись азота, аммиака, двуокись азота, гербициды, диоксины

В связи со всеми вышеперечисленными проблемами, которые могут возникнуть при использовании термодеструктора, люди по всей Республике Коми (а именно в Сыктывкаре, Печоре, Усть-Куломском, Троицко-Печорском, Усинском, Усть-Цилемском районах, в Мутном Материке) собирают подписи против введения данной технологии, так как мы – за чистый воздух, за отдельный сбор ТКО, за грамотную переработку. Если все условия безопасной эксплуатации (см. выше) будут соблюдены, то людям будет проще принять установку термодеструкторов, и даже извлекать из термодеструкции полезные и безопасные для человека и окружающей среды качества.

Например, поискав информацию в литературе (Катрин де Сильги, 2011), мы узнали, что в Европе перестали строить новые мусоросжигательные заводы, поскольку строительство и обслуживание данного оборудования требует больших денежных затрат, а многие старые предприятия закрыли из-за несоответствия экологическим нормам. Прежде всего, население таких стран само сортирует мусор. Только остаток, т.е. половина по весу идёт на сжигание. Европейские страны пришли к выводу, что для решения мусорной проблемы, нужно не сжигать его, а строить предприятия по плазменной газификации отходов, которые, в отличие от мусоросжигающих, окупаются за несколько лет, а прибыль от продажи продукции дополнительно позволяет снизить тарифы на вывоз мусора. Важно подчеркнуть, что на заводах используется пять современных ступеней очистки газов, выбрасываемых в атмосферу. Отходов

у таких заводов практически нет, минимум шлака. Такой метод раздельного сбора и современных технологий очистки даёт малые выбросы вредных веществ.

Дания, Швейцария, Япония, Нидерланды по-прежнему сжигают мусор, но тратят огромные деньги на очистку отводящих газов и поддержание оборудования в должном состоянии. Сжиганию подвергаются отходы, из которых уже отобрали полезные фракции для переработки. До 80 % полученной энергии идёт на производство тепла и электроэнергии. Страны с малой площадью вынуждены использовать дорогостоящую технологию сжигания отходов.

Наше мнение по вопросу утилизации термодеструкторов такое: мы не против введения данной технологии у себя в посёлке, так как большая часть леса уже совсем завалена мусором, и его надо стараться утилизировать, пусть не сразу, но постепенно. Но данная конструкция должна соответствовать всем требованиям. Ведь в России она появляется только сейчас и является устаревшей. Выбросы вредных веществ, в частности окислы азота, серы, углерода, соединения ртути, свинца, кадмия, всего 47 наименований, у «дешевого» варианта составляют 2400 т в год. А превышения по предельно допустимым концентрациям выбрасываемых вредных веществ у нас достигают 50 раз. Итог: один такой завод будет выбрасывать столько вредных веществ в воздух, сколько все вместе взятые заводы Швейцарии, а их 31!

На основании вышеизложенного мы пришли к выводу, что термодеструктор, установленный в нашем районе, будет отрицательно влиять на здоровье человека и нанесёт непоправимый ущерб нашей природе.

ЛИТЕРАТУРА

Биологическое разнообразие Республики Коми. Сыктывкар, 2012. 266 с.
Протасов В.Ф., Молчанов А.В. Экология, здоровье и природопользование в России. М., 1995. 524 с.

Румак В.С., Поздняков С.П., Умнова Н.В., Антонюк В.В., Софронов Г.А., Соколов В.Е. Диоксины – супертоксианты XXI века. М., 1998. 111 с.
Катрин де Сильги. История одного мусора: От средних веков до наших дней. М., 2011.

<http://nauka.x-pdf.ru/17raznoe/614114-1-okruzhayuschaya-sreda-zdorove-cheloveka-vstuplenie-vse-processi-protekayuschie-biosfere-vzaimosvyazani-chelovechestvo-lish-ne.php>

РАЗМНОЖЕНИЕ ГРИБОВ

Вяткина Арина

3 класс, МБОУ «Зеленецкая СОШ», с. Зеленец

Руководитель: **Н.А. Вяткина**, учитель начальных классов

Грибы – это не растения, а отдельное царство живой природы, которое более 1 млрд. лет назад появилось на нашей планете. Они играют большую роль в жизни растений, животных и человека. Их употребляют в пищу, из них изготавливают лекарства.

А как же размножаются грибы? Этот вопрос меня очень заинтересовал, поэтому я решила провести исследование.

Актуальность выбранной темы состоит в том, что в наших лесах грибов становится меньше. Это я поняла, потому что хожу с родителями в лес за грибами. Зная способы размножения грибов, возможно, мы сможем сохранить их численность.

Цель исследования: изучение способов размножения грибов.

Задачи:

1. Отобрать нужные литературные источники, материалы Интернета о способах размножения грибов и изучить.
2. Сделать выводы о способах размножения грибов.
3. Принести из леса грибы.
4. Провести опыты, доказывающие наличие у грибов клеток или органов, с помощью которых они размножаются.
6. Сделать выводы.

Объект исследования: грибы.

Предмет исследования: способы размножения грибов.

Методы исследования: изучение литературных источников и материалов интернета; опыт; наблюдение.

Сроки проведения исследования: сентябрь 2020 г.

Изучив литературу и отобранную информацию в источниках Интернета, я узнала, что грибы могут размножаться мицелием и спорами.

Я выяснила, что мицелий или грибница – это вегетативное тело грибов (находится под землёй), состоящее из тончайших разветвлённых нитей (гифов).

Я изучила, как живет гриб в тесных отношениях (симбиозе) с деревом. Большая часть клеток тела гриба находится под поверхностью земли. Мицелий опутывает корни растений. Время от времени он выбрасывает на поверхность плодовое тело гриба, которое мы и ценим за вкус, запах и полезные свойства.

Я узнала, что споры – это клетки грибов, служащие для их размножения. Споры очень малы, их можно увидеть через микроскоп. У каждого гриба свои неповторимые форма и цвет спор. Мне стало интересно, и я нашла информацию в энциклопедии (Куренов, 2020) о том, что споры возникают в трубочках (у трубчатых

грибов) или на пластинках (у пластинчатых грибов) с внутренней стороны шляпки гриба. Тут они надежно защищены от воздействия дождя в период созревания. Созрев, споры осыпаются. Споры грибов очень легкие и мелкие, поэтому ветер с легкостью разносит их, а затем рассеивает. Чтобы из рассеянных спор мог появиться новый гриб, нужно наличие нескольких условий: почва, влажность и температура. Далее, я уточнила, какие грибы и почему относят к трубчатым, а какие – к пластинчатым.

Способ размножения грибов мицелием я наблюдала в лесу, собирая грибы. Рядом со срезанными грибами я находила маленькие грибочки. Откуда же они взялись? Теперь я знаю, они появились из мицелия (грибницы).

Для выявления наличия спор я провела следующую работу – у принесённых из леса грибов срезала шляпки и положила их на чистый лист бумаги. По совету мамы шляпку пластинчатого гриба (сыроежка) накрыла стеклянной тарелкой (рис. 1). Шляпку трубчатого (жёлто-бурый подосиновик) – оставила без укрытия (рис. 2). Через 24 ч убрала шляпки. На бумаге остался узор из спор.

Изучив литературу, проведя опыты и наблюдая за грибами в лесу, я выяснила, что грибы размножаются при помощи мицелия и спор. Грибы образуют мицелий (грибницу). На ней растут плодовые тела – шляпка и ножка. Споры похожи на семена растений: если они падают на землю, то из них произрастают новые грибы, так же, как семена растений производят новые растения.



Рис. 1. Обнаружение спор у сыроежки.



Рис. 2. Обнаружение спор у подосиновика.

Когда приходите в лес за грибами, пожалуйста, аккуратно срежьте ножку ножом или аккуратно выкручивайте гриб, не повреждая грибницу, так как на месте повреждения грибницы грибы расти не будут.

Мне очень хотелось бы продолжить изучать грибы и в дальнейшем узнать, как вырастить грибы самостоятельно.

ЛИТЕРАТУРА

Борисов С.Б. Справочник грибника. Ленинград, 1973. 49 с.

Куреннов И.П. Грибы. Полная иллюстрированная энциклопедия. М., 2020. 320 с.

СОДЕРЖАНИЕ УСНИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ЭПИГЕЙНЫХ ЛИШАЙНИКАХ *CLADONIA STELLARIS*, *CLADONIA ARBUSCULA*

Жирютина Дарья

10 класс, ГОУ «КРП при СГУ», г. Сыктывкар

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

Консультант: **С.Н. Плюснин**, к.б.н., доцент СГУ им. Питирима Сорокина

Характерная биологическая особенность лишайников – образование лишайниковых кислот (ЛК), откладывающихся на поверхности гиф и обуславливающих цвет слоевища (Щербакова и др., 2013). ЛК могут стимулировать или подавлять жизнедеятельность почвенных бактерий и грибов, участвуют в биологическом выветривании, подготавливают почву для поселения высших растений (Лузина, Салахутдинов, 2016). Известно, что усниновая кислота поглощает лишнее УФ излучение, защищает таллом лишайника от повреждений, реагирует на количество света. Загрязнения могут нарушать работу ферментативной системы, в том числе аппарата, который отвечает за синтез ЛК (Аньшакова, 2013; Дымова и др., 2018).

Гипотеза: слоевища кустистых лишайников рода *Cladonia*, собранные в сосняке зеленомошном (Корткеросский район), не испытывающем загрязнений, содержат высокую концентрацию ЛК.

Цель работы: определить содержание усниновой кислоты в эпигейных лишайниках *Cladonia stellaris*, *Cladonia arbuscula*.

Задачи:

1. Освоить методику работы на аппарате Eppendorf 5418R и на спектрофотометре типа Nano Photometer P360 (Implen, Германия).
2. Определить содержание усниновой кислоты в слоевищах лишайника *C. stellaris* и *C. arbuscula*.
3. Сравнить полученные данные по содержанию усниновой кислоты в разных видах лишайников.

В феврале 2020 г. в лаборатории биотехнологии ИЕН СГУ исследованы две повторности *C. stellaris* и три повторности *C. arbuscula*.

Экстракция пигментов состояла из этапов: 1) на весах SCUOTPRO получили навески растительного материала (цельные лопасти) по 250 мг; 2) навески растирали в охлажденной ступке под слоем растворителя (75%-ный этанол) в течение 1 мин.; 3) полученный материал помещали в микроцентрифужные пробирки объемом 1.5 мл и центрифугировали на аппарате Eppendorf 5418R в течение 5 мин. с ускорением 14 000 g (оборотов в минуту); 4) надосадочную смесь переносили в кюветы и регистрировали на спектрофотометре Nano Photometer P360 спектры поглощения в диапазоне 400-700 нм.

Концентрацию (С) усниновой кислоты определили по формуле: $C = D/E \cdot L$, где С – молярная концентрация (моль/л); D – оптическая плотность; E – молярный коэффициент (л/моль·см).

При длине волны 285 нм (для усниновой кислоты) $\lg E = 4.08$, следовательно $E = 12022.644$ (эта величина постоянная). l – толщина поглощения слоя (см), 1 см.

Определили массовую долю усниновой кислоты в %: $C \cdot M \cdot 24$, где M – молярная масса, 344.315 г/моль; постоянная величина 24 – масса навески, равная 250 мг – это 1/4 г, разбавлена спиртом (75%) 1/4. Объем пробирки 1.5 мл.

Длина волны в спектре поглощения для усниновой кислоты равна 285 нм (Вайнштейн и др., 1990).

Спектры поглощения, полученные для образцов *C. stellaris* и *C. arbuscula*, представлены на рис. 1-4. Усниновой кислоте в спект-

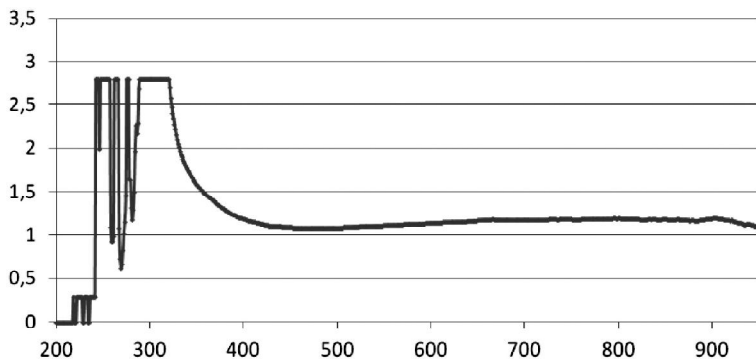


Рис. 1. Спектрограмма вытяжки, содержащей усниновую кислоту, из таллома *Cladonia stellaris* (1).

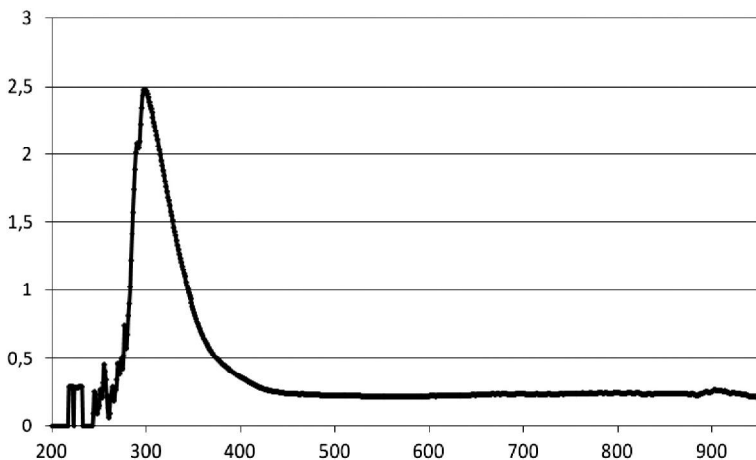


Рис. 2. Спектрограмма вытяжки, содержащей усниновую кислоту, из таллома *Cladonia stellaris* (2).

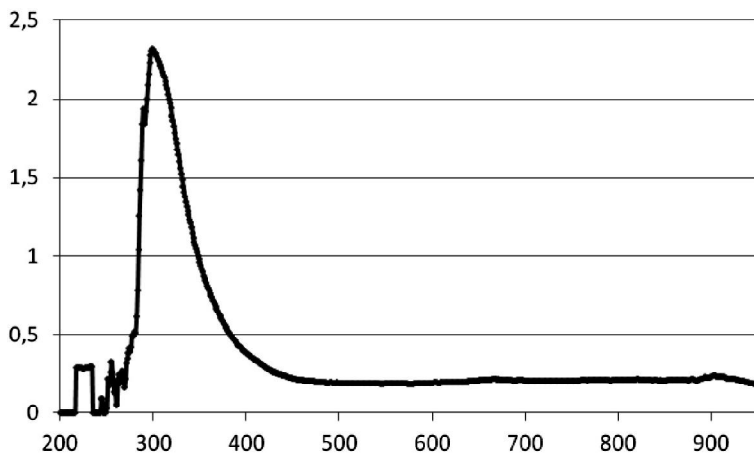


Рис. 3. Спектрограмма вытяжки, содержащей усниновую кислоту, из таллома *Cladonia arbuscula* (1).

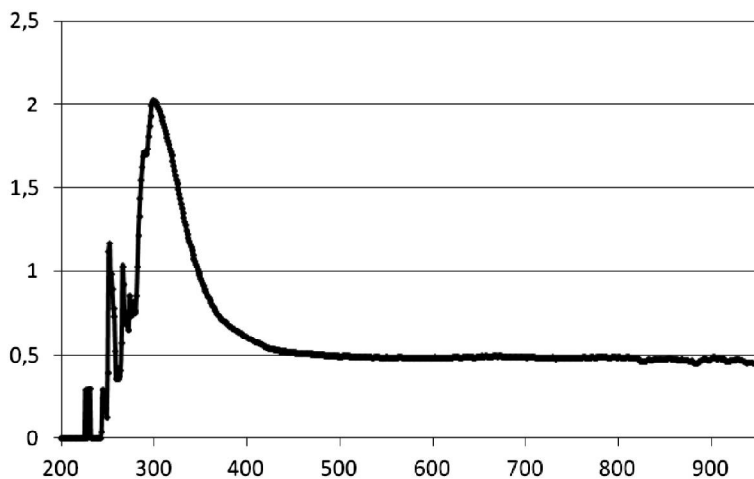


Рис. 4. Спектрограмма вытяжки, содержащей усниновую кислоту, из таллома *Cladonia arbuscula* (2).

ре поглощения соответствует пик 285 нм. Для *C. stellaris* по рис. 1 определяем содержание усниновой кислоты – 1.5%, по рис. 2 определяем содержание усниновой кислоты – 0.97% (среднее по двум повторностям – 1.24%).

Для *C. arbuscula* по рис. 3, 4 определяем содержание усниновой кислоты – 0.86 и 0.98%. Вычисляем среднее, получаем 0.92%.

Среднее содержание усниновой кислоты в *C. stellaris* составляет 1.24%, в *C. arbuscula* – 0.92%. Помимо основного пика, показаны пики на коротких волнах, которые соответствуют другим фенольным соединениям в талломе (рис. 1-4).

Выводы:

1. Содержание усниновой кислоты в *Cladonia stellaris* 1.24%.
2. Содержание усниновой кислоты в *Cladonia arbuscula* 0.92%.
3. В слоевище *C. stellaris* содержание усниновой кислоты выше, что имеет практическое значение: данный вид можно рекомендовать для использования в медицине и фармацевтике.
4. По количеству ЛК можно определить степень атмосферного загрязнения: чем меньше ЛК в талломе, тем выше загрязнение воздуха. Степень поражения слоевища может быть индикатором загрязнения: если местность загрязнена, то таллом больше поражен грибами.

Наша гипотеза подтвердилась: образцы слоевищ лишайников, собранные на территории, не подвергающейся загрязнению, содержат достаточно высокую концентрацию ЛК.

ЛИТЕРАТУРА

Аньшакова В.В. Биотехнологическая механохимическая переработка лишайников рода *Cladonia*. М., 2013. 116 с.

[Электронный ресурс <https://www.monographies.ru/ru/book/view?id=266>].

Вайнштейн Е.А., Равинская А.П., Шапиро И.А. Справочное пособие по хемотаксономии лишайников. Ленинград, 1990. 153 с.

Дымова О.В., Кузиванова О.А. Оптимизация способа экстракции фотосинтетических пигментов и их содержание в талломах лишайников // Химия растительного сырья. 2018. №2. С. 138-144. [Электронный ресурс <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-sposoba-ekstraktsii-fotosinteticheskikh-pigmentov-i-ih-soderzhanie-v-tallomah-lishaynikov/viewer>].

Лузина О.А., Салахутдинов Н.Ф. Биологическая активность усниновой кислоты и ее производных // Биоорганическая химия. Т. 42. № 3. 2016. С. 276-300 [Электронный ресурс <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25481472>].

Щербакова А.И., Коптина А.В., Канарский А.В. Биологически активные вещества лишайников // Лесной журнал. 2013. № 5. С. 7-16.

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ХРОНОТИПОМ, СОЦИАЛЬНЫМ ДЖЕТЛАГОМ, ДНЕВНОЙ СОНЛИВОСТЬЮ, СКЛОННОСТЬЮ К ДЕПРЕССИИ, ИНДЕКСОМ ТАЛИЯ-РОСТ И УСПЕВАЕМОСТЬЮ УЧАЩИХСЯ 9-11 КЛАССОВ

Казымов Глеб

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

Руководитель: **Н.Л. Герасименко**, учитель биологии ГОУ «КРЛ при СГУ»

Консультант: **М.Ф. Борисенков**,

д.б.н., с.н.с. Института физиологии Коми НЦ УрО РАН

Несоответствие хронотипа человека с графиком учебы или работы может негативно сказываться на состоянии и работоспособности организма. Разбалансировка между принятым в обществе распорядком дня и «биологическими часами» человека происходит еженедельно с каждым, что является серьезным стрессом для организма.

Цель работы: определить зависимость склонности к депрессии, индекса талия-рост и успеваемости от социального джетлага, хронотипа и дневной сонливости учащихся.

Задачи:

1. выявить зависимость склонности к депрессии учащихся от величины социального джетлага и уровня дневной сонливости;
2. определить зависимость успеваемости учащихся от хронотипа, величины социального джетлага, уровня дневной сонливости, эффективности и продолжительности сна;
3. выявить влияние величины социального джетлага на индекс талия-рост учащихся.

В 2019 г. проведено анкетирование учащихся лицея 15-18 лет (39 девушек, 31 юноша). Использованы «Мюнхенский тест» и «Детская шкала дневной сонливости», в которых содержались вопросы, касающиеся эмоционального и физического состояния, распорядка дня, успеваемости в школе и пищевого поведения.

Показана связь успеваемости с уровнем дневной сонливости: учащиеся с более высоким уровнем сонливости получают более высокие оценки. Дневная сонливость вынуждает увеличивать количество потребляемого кофеина, который негативно влияет на успеваемость (James, 2011).

Зависимость дневной сонливости от величины социального джетлага выражена слабо. Можно предположить, что на дневную сонливость большее влияние оказывает продолжительность сна. Дневная сонливость учащихся с более сильным социальным джетлагом и небольшой продолжительностью сна была более ярко выражена (Komada, 2016).

Зависимость индекса талия-рост от величины социального джетлага практически отсутствует. Индекс талия-рост имеет прямо пропорциональную зависимость от величины социального джетлага (Malone, 2016).

Зависимость успеваемости от эффективности сна выражена крайне слабо. Зависимость успеваемости от продолжительности сна почти отсутствует. По данным исследования Е.С. Кузнецовой (Кузнецова, 2016), продолжительность и качество сна не влияют на успеваемость, что подтверждается полученным результатом, хотя С.А. Курганов (Курганов, 2015) отмечает, что продолжительность сна значительно влияет на успеваемость.

Показана незначительная зависимость успеваемости от социального джетлага: учащиеся с более высоким значением социального джетлага обычно учатся лучше. R. Haraszti (Haraszti, 2014) утверждает, что высокий социальный джетлаг студентов негативно влияет на их успеваемость.

Зависимость дневной сонливости от величины социального джетлага практически отсутствует. Социальный джетлаг, очевидно, влияет на уровень дневной сонливости, однако благодаря систематическому недосыпанию подростки научились подавлять ее с помощью кофеина и других средств.

Показана сильная зависимость уровня депрессии от дневной сонливости. Судя по всему, постоянная сонливость угнетает учащихся, приводя к ухудшению психического здоровья. Дневная сонливость является одним из факторов риска для развития депрессии (Jaussent, 2011).

Зависимость успеваемости от хронотипа практически не выражена. Лица с ранним хронотипом имеют более высокую успеваемость, чем лица того же возраста с поздним хронотипом (Кузнецова, 2016). Подростки с поздним хронотипом не могут полностью включиться в работу в ранние часы, поэтому первые уроки обычно проходят для них не очень продуктивно. Данная зависимость объясняется результатами исследования, по которым устойчивость внимания учащихся с вечерним хронотипом снижена в утренние часы, хотя и поднимается к последним урокам (Быковская, 2013).

Прослеживается зависимость уровня депрессии от величины социального джетлага: учащиеся с более выраженным социальным джетлагом более склонны к депрессии. Необходимость подстраивать режим сна-бодрствования под учебное расписание, по-видимому, служит причиной ухудшения психического состояния подростков. По результатам исследований социальный джетлаг может быть причиной развития депрессии (Levandovski, 2011).

Зависимость успеваемости от эффективности сна, продолжительности сна и дневной сонливости не прослеживается. Можно предположить существование обратной зависимости: с целью повышения

успеваемости учащиеся часто пренебрегают здоровым сном при выполнении домашнего задания и подготовке к контрольным работам.

Зависимость успеваемости от хронотипа и социального джетлага выявить не удалось. Возможно, эти факторы слабо влияют на успеваемость учащихся лицей, так как большинство из них ориентированы на получение качественных знаний и высоких баллов.

Кроме того, в исследовании не учтен еще один фактор, оказывающий очень сильное влияние на успеваемость: уровень интеллекта (Panev et al., 2017). Можно предположить, что в лицей преимущественно поступают подростки с изначально высоким уровнем интеллекта, поэтому негативное влияние социального джетлага на успеваемость у них не выражено. В дальнейшем необходимо провести исследование, в котором у учеников оценивался бы уровень интеллекта.

Выводы:

1. Выявлена зависимость склонности к депрессии от величины социального джетлага и уровня дневной сонливости.

2. Зависимость успеваемости от хронотипа, величины социального джетлага, уровня дневной сонливости, эффективности и продолжительности сна не выявлена.

3. Зависимость индекса талия-рост от социального джетлага не выявлена.

Работа имеет практический интерес для оптимизации учебного процесса в учебных заведениях и обеспечения учащимся комфортных условий получения образования.

ЛИТЕРАТУРА

Быковская Н.В., Бочарова К.А., Платонова С.А. Психологические закономерности проявления хронотипов у учащихся / Сборник научных статей и докладов IX Всероссийской научно-практической конференции. 2015.

Кузнецова Е.С. Взаимосвязь между хронотипом, характеристиками сна, временной перспективой, успеваемостью и эмоциональным состоянием школьников и студентов на севере / Материалы XIV Всероссийской молодежной научной конференции. Сыктывкар, 2016.

Курганов С.А. Сон, сновидение и обучение в школе, проводим параллели // Новая наука: теоретический и практический взгляд: Международное научное периодическое издание по итогам Международной научно-практической конференции 14 декабря 2015 г. Стерлитамак, 2015.

Haraszti R. Social jetlag negatively correlates with academic performance in undergraduates. *Chronobiology International*, 2014.

1.Panev A.S., Tserne T.A., Polugrudov A.S., Bakutova L.A., Petrova N.B., Tatarinova O.V., Kolosova O.N., Borisenkov M.F. Association of chronotype and social jetlag with human non-verbal intelligence // *Chronobiol. Int.* 2017. Vol. 34. N. 7. P. 977-980.

Rosa Levandovski, GiovanaDantas, Luciana Carvalho Fernandes, Wolnei Caumo, Iraci Torres, Till Roenneberg, Maria Paz Loayza Hidalgo, Karla Viviani Allebrandt. Depression Scores Associate With Chronotype and Social Jetlag in a Rural Population. *Chronobiology International*, 2011.

Susan Kohl Malone, Babette Zemel, Charlene Compher, Margaret Souders, Jesse Chittams, Aleda Leis Thompson, Allan Pack, Terri H. Lipman. Social jet lag, chronotype and body mass index in 14–17-year-old adolescents. Chronobiology International, 2016.

Yoko Komada, Raoul Breugelmans, Christopher L. Drake, Shun Nakajima, Norihisa Tamura, Hideki Tanaka, Shigeru Inoue, Yuichi Inoue. Social jetlag affects subjective daytime sleepiness in school-aged children and adolescents: A study using the Japanese version of the Pediatric Daytime Sleepiness Scale (PDSS-J). Chronobiology International, 2016.

Jack E. James. Adolescent substance use, sleep, and academic achievement: evidence of harm due to caffeine / Journal of Adolescence, 2011.

Isabelle Jaussent. Insomnia and daytime sleepiness are risk factors for depressive symptoms in the elderly. Sleep, 2011.

МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ВОДЫ В РЕКЕ СЫСОЛА

Кольвах Алина

8 класс, МБОУ «Ыбская СОШ» с. Ыб

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

В наше время практически на все водные объекты оказывается антропогенное влияние, особенно на водоемы, находящиеся вблизи проживания человека. Очень важно проводить мониторинг показателей природных вод, которые непосредственным образом оказывают влияние на жизнь водоёма и его обитателей.

Объектом исследования является река Сысола в окрестностях с. Ыб (после устья руч. Ёль) и в г. Сыктывкар (Парк им. С.М. Кирова – Кировский парк).

Предмет: гидрохимические показатели в водных пробах.

Гипотеза: при существующей антропогенной нагрузке качество воды в реке у села меняться не будет, а город будет негативно влиять на воду.

Цель: определить качество воды в р. Сысола.

Задачи:

1. Изучить физико-географическое положение р. Сысола.
2. Определить общие требования к проведению экологического мониторинга.
3. Провести экологический мониторинг гидрохимических показателей р. Сысола.

Сроки проведения исследования: 10 сентября 2019 г. – 9 октября 2020 г.

Для анализа использована вода, взятая из реки ниже по течению относительно с. Ыб, стоящем на левом берегу Сысолы и под г. Сыктывкар. Предполагаемые загрязнители воды реки: бытовые стоки домохозяйств, выбросы из очистных сооружений ЖКХ.

Перед набором воды стеклянную банку ополаскивали изнутри, а затем набирали воду по стенке банки. Отбор воды проводился руч-

ными средствами пробоотбора, а именно стеклянными банками объёмом 1 л, помещаемыми в водоток на глубину 0.3 м. Данный способ был выбран из-за особенностей определяемых показателей. В каждой пробе мы измеряли растворенный в воде кислород, щелочность, жесткость, растворенный диоксид углерода, кислотность, содержание фосфатов и нитратов.

По водородному показателю вода в реке у села и у города в пределах нормы. Содержание соли в воде реки в первой точке больше, чем во второй. Возможно, притоки, впадающие в Сысолу ниже по течению в окрестностях с. Ыб, разбавляют воду. Так как солей в водах под с. Ыб больше, то и проводимость там выше. Растворенный в воде кислород в пробах воды в обеих точках превышает норму. Возможно, в исследуемых водах р. Сысола производителей кислорода больше, чем потребителей этого газа. В норме кислород был только в жаркий период летних месяцев, что связано с меньшей растворимостью газов в теплой воде. В пробах, отобранных в Кировском парке г. Сыктывкара, растворенного диоксида углерода в воде меньше. Возможно, что растения, произрастающие на дне реки на пути от села к городу, поглощают этот газ. Щелочность воды в окрестностях г. Сыктывкара больше, чем у села. Мы предполагаем, что это связано с бытовыми стоками, которые содержат много моющих средств, имеющих щелочную реакцию среды. Кислотность воды под городом больше, чем у села. Возможно, это связано с бытовыми стоками, которые содержат много агрессивных веществ, которые разлагают воду на протон водорода и гидроксильную группу. Пониженная жесткость воды у города тоже может указывать на повышенное содержание моющих средств, которые имеют способность смягчать воду. Фосфатов в речных водах в окрестностях с. Ыб не обнаружено, а в окрестностях г. Сыктывкара их содержание превышает предельно допустимую концентрацию в несколько раз. Это еще раз может указывать на наличие моющих средств в воде, так как многие из них содержат в своем составе фосфаты. Нитраты в речной воде в окрестностях с. Ыб обнаружены не были, а в воде у города их обнаружили в количестве, не превышающем предельно допустимую норму.

Выводы:

1. Мы сделали забор проб воды в р. Сысола около с. Ыб и около г. Сыктывкар, измерили показатели и проанализировали результаты.

2. Все показатели в речной воде, отобранной в окрестностях с. Ыб, оказались в норме, поэтому, как мы полагаем, село не влияет на качество воды, а в окрестностях г. Сыктывкара оказались повышенными кислотность и щелочность, содержание фосфатов превысило ПДК.

3. Гипотеза о неизменности качества воды у села и негативном влиянии города на воду р. Сысола подтвердилась.

Важно поддерживать водоемы в надлежащем состоянии, ведь заботясь о них, в первую очередь человек заботится о себе. Так как протекающие процессы самовосстановления в природе не всегда в состоянии справиться с постоянно возрастающей нагрузкой, на человека ложится это важная роль. Ведь от того как человек проявит себя в этом вопросе, зависит его будущее.

Итак, проделав данную работу и проанализировав результаты, мы можем смело утверждать, что с. Ыб не влияет на качество воды (в прошлом году мы исследовали воду реки до и после села), а город влияет на него негативно. Повышенные щелочность, кислотность и, особенно, содержание фосфатов указывают на большое содержание моющих средств в реке под городом. Смывая грязь со своих вещей, мы рискуем нечаянно «смыть» живую природу!

ЛИТЕРАТУРА

ГН 2.1.5.1316-03 от 19.05.2003 Постановлением Главного Государственного санитарного врача РФ «Ориентировочные допустимые уровни (ОДУ) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».

ГОСТ 17.1.2.04-77 от 27.06.1977 «Охрана природы (ССОП). Гидросфера. Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов».

ГОСТ 17.1.3.07-82 от 01.01.1983 «Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоёмов и водотоков».

ГОСТ 31861-2012 от 01.01.2014 «Вода. Общие требования к отбору проб».

Государственный водный реестр России. URL: <http://textual.ru/gvr/index.php?card=159510>. Дата обращения 22 ноября 2019 г.

Методика определения качества воды из комплекта Н13817.

ГН 2.1.5. 1315-03 от 19.05.2003 Постановлением Главного Государственного санитарного врача РФ «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».

Некоммерческий фонд «Без рек, как без рук». URL: <http://rekiruki.ru>. Дата обращения 27 ноября 2019 г.

РД 52.24.515-2005 от 30.06.2005 «Массовая концентрация диоксида углерода в поверхностных водах суши. Методика выполнения измерений титриметрическим и расчетным методами».

СанПиН 2.1.5.980-00 от 22.06.2000 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод».

<https://water-rf.ru> / (дата: 11.2019).

<http://cgon.rosпотреbnadzor.ru> / (дата: 11.2019).

<https://support.aquaphor.com/> / (дата: 12.2019).

<http://www.gicpv.ru/> / (дата: 11.2019).

<https://dpva.ru/> / (дата: 11.2019).

АТЛАС «ЭНДЕМИКИ РОССИИ»**Комардина Анастасия**

9 класс, МАОУ «Лицей № 1», г. Сыктывкар

Руководитель: **Н.В. Лезликова**, учитель географии и биологии

Российская Федерация – крупнейшее в мире государство, расположенное на северо-востоке Евразии и занимающее 1/8 часть всей земной суши. Это страна с многовековой историей, богатым культурным наследием и щедрой природой. В России сконцентрировано практически всё, что могут встретить путешественники по отдельности в той или иной стране мира – солнечные пляжи субтропиков и снежные горные вершины, бескрайние степи и глухие леса, бурные реки и тёплые моря. Ну и, конечно, животные и растения, многие из которых обитают и произрастают только на определённых территориях нашей страны. По-другому их ещё называют эндемиками (Смирнов и др., 2018). Вот о них мы и хотим рассказать в своей работе.

Цель: создание атласа «Эндемики России».

Задачи: 1) изучить особенности эндемичных животных и растений России; 2) очертить их ареалы и попытаться определить причины их обитания именно в нашей стране; 3) нанести на карту России районы их обитания.

Актуальность нашей работы заключается в том, что изучение эндемичных животных и растений является одной из приоритетных задач по выявлению и сохранению разнообразия животного и растительного мира нашей страны.

На просторах России обитают тысячи эндемиков, что обусловлено разнообразием природных условий и, конечно же, громадной территорией страны. Только далеко не все знают, что вокруг нас так много уникальных представителей местной флоры и фауны. Некоторых из них можно видеть постоянно, но не подозревать, что они – эндемики (<https://myrussia.life/11045-10-zhivotnyh-jendemikov-rossii.html>).

Причины появления эндемиков:

1) Ограниченность распространения животных и растений определяется комплексом разных причин. Чаще всего это географическая или климатическая изоляция, которая препятствует расселению видов на более широкие площади. Отличный пример этого – острова. Пути попадания на острова различны – семена редких растений, например, могут прилететь по ветру или на лапах птиц. Животные чаще попадают на острова благодаря природным катаклизмам, например, затоплению территории, на которой они ранее обитали (Шинкаренко, 2004).

2) Если говорить о водных обитателях, то идеальным условием для формирования эндемичного вида, является замкнутый водоем. В древних (в геологическом плане) озерах часто живут эндемичные виды беспозвоночных или рыб (Скалдина, 2013).

3) Также к причинам появления эндемиков можно отнести специфический климат, вне которого жизнь конкретного вида невозможна. Это приводит к тому, что некоторые живые существа обитают лишь в паре-тройке мест, от чего площадь их ареала составляет, порой, лишь несколько квадратных километров (Пескова и др., 2019).

Поэтому эндемичные виды с полным основанием можно называть уникальными. Мы решили больше узнать об эндемичных животных и растениях России и местах их обитания. Многие не подозревают, что в России есть виды, которые нигде более не встречаются. Чтобы сохранить разнообразие этих видов их надо знать «в лицо», поэтому мы создали атлас эндемичных видов растений и животных нашей страны.

Перед началом работы мы изучили эндемичные виды животных и растений (Скалдина, Слиж, 2013) (использовали энциклопедические данные, интернет-ресурсы, атласы), собрали необходимую информацию и приступили к оформлению работы. Изначально (в 8 классе) решили создать атлас в бумажном варианте. Нашли и распечатали контурную карту России, приклеили к ней изображения эндемиков и краткую информацию о них и обозначили на карте их ареал. Всю информацию собрали воедино и получили атлас «Эндемики России». В 9 классе мы решили продолжить деятельность по созданию атласа, но уже в электронном формате. Мы осуществили это с помощью презентации и гиперссылок в ней. В итоге у нас получились два варианта атласа, что открывает большие возможности для людей. Каждый сможет выбрать более удобный вариант использования. Данную работу можно использовать на уроках географии в 8 и 9 классах при изучении природных зон России и при изучении крупных природных регионов страны, а также во внеклассной работе и на уроках биологии.

ЛИТЕРАТУРА

- 10 животных – эндемиков России: <https://myrussia.life> (04.03.2020).
Животные, обитающие только в России: <https://www.politforums.net/> (04.03.20).
Скалдина О. Красная книга России. М., 2013. С. 15-31.
Пескова И.М., Дунаева Ю., Новичонок А., Полякова Н., Валуйский М., Снегирёва Е. Красная книга России. Санкт-Петербург, 2019. С. 11-56.
Скалдина О.В., Слиж Е.А. Красная книга Земли. М., 2013. С. 30-82.
Смирнов А.В., Тамбиев А.Х., Касаткина Ю.Н. О животных и растениях. Санкт-Петербург, 2018. С. 18-25.
Шинкаренко И.А. Исчезающий мир. Челябинск, 2004. С. 19-46.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН ТЫКВЫ В ВОДЕ ИЗ РАЗНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Коняева Мария

5 класс, МБОУ «Вильгортская СОШ № 1», с. Вильгорт

Руководитель: **Е.П. Быкова**, учитель биологии

С приближением весны многие семьи, имеющие земельные участки, выращивают овощи для своего питания и на корм животным. Многие семена сначала замачивают в воде и проращивают, а лишь затем высаживают в землю.

На уроках биологии мы выяснили, что для прорастания семян необходимы следующие условия: доступ кислорода воздуха, тепло, наличие воды. Соответственно, чтобы семена проросли, их необходимо замочить в воде. Какую воду лучше использовать для прорастания семян? Вода является универсальным растворителем. Вследствие этого вещества, поступающие с водой, растворяясь в ней, не теряют свои полезные свойства. Состав воды из разных источников отличается, в зависимости от ее происхождения.

Цель работы: определить всхожесть семян тыквы в воде из разных источников.

Задачи:

1. Провести наблюдение за всхожестью семян тыквы в воде из разных источников.

2. Выяснить, из какого источника вода является наилучшей для всхожести семян и дальнейшего роста растения.

Оборудование: семена тыквы, чашки Петри, салфетки, вода из разных источников (вода из скважины «Артезианская», вода из скважины «Краснозатонская», кипяченая вода, водопроводная вода), универсальный индикатор с оценочной шкалой, пробирки, стеклянная палочка.

Гипотеза: мы предположили, что семена лучше всего прорастут в кипяченой воде.

Кипяченая вода. При кипячении воды большинство солей, в том числе кальция и магния, содержащихся в ней, выпадает на дно в виде нерастворимого солевого осадка. Вода после кипячения становится обессоленной, проходит своеобразную дезинфекцию, и из нее улетучиваются некоторые загрязняющие вещества.

Водопроводная вода содержит много различных солей, особенно железа, возможно за счет того, что проходя по старым трубам, вода накапливает в себе ионы железа.

Вода из скважины. Состав подземных вод зависит от их происхождения, а также от степени и характера водообмена и взаимодействия с горными породами, по которым они протекают. В процессе движения подземных вод происходят выщелачивание горных пород

и обогащение вод минеральными солями.

Общую минерализацию подземных вод составляет сумма растворенных в них веществ. В глубинных водах, в условиях затрудненного водообмена происходит увеличение концентрации растворенных веществ и значительное увеличение общей минерализации. Они меньше подвержены загрязнению, чем вода из открытых источников.

От наличия в воде примесей и прочих веществ зависит ее влияние на семена.

Кислотность исследуемой воды была оценена при помощи универсального индикатора. Изменение его цвета свидетельствует о том, является ли среда воды нейтральной, щелочной или кислой, и насколько эти показатели значительны.

На полоску универсальной индикаторной бумаги с помощью стеклянной палочки были нанесены капли исследуемых проб воды. Сравнивая изменение цвета со шкалой, определены значения pH (показателя кислотности) воды и характер среды разных проб воды. Результаты исследования показали, что во всех четырех пробах pH = 7 (нейтральная среда).

7 сентября 60 шт. семян тыквы разместили в четыре чашки Петри по 15 шт. в каждую, прикрыв с обеих сторон бумажной салфеткой. Налили воду из разных источников в четыре чашки Петри с семенами так, чтобы вода немного покрывала семена, и поставили на подоконник.

Проба № 1 – вода из скважины «Краснозатонская».

Проба № 2 – вода из скважины «Артезианский источник».

Проба № 3 – вода кипяченая, остуженная и отстоянная.

Проба № 4 – вода водопроводная.

Всхожесть семян тыквы

Проба	Число проросших семян, шт.	Всхожесть, %
12 сентября		
№ 1. «Краснозатонская»	2 семени из 15	13
№ 2. «Артезианская»	5 семян из 15	33
№ 3. Кипяченая вода	4 семени из 15	27
№ 4. Водопроводная вода	5 семян из 15	33
14 сентября		
№ 1. «Краснозатонская»	4 семени из 15	27
№ 2. «Артезианская»	5 семян из 15	33
№ 3. Кипяченая вода	8 семян из 15	53
№ 4. Водопроводная вода	8 семян из 15	53

Температура воздуха в кабинете биологии составила 20-22 °С. На протяжении трех дней по мере необходимости приливали воду в чашки Петри с семенами и наблюдали. 12 сентября и через каждые два дня в течение недели с момента заложения опыта производили подсчет всхожести семян. Результаты работы занесли в таблицу.

Всхожесть семян определяли по методике, предложенной в учебнике биологии для 6 класса (Пасечник, 2017). $\text{Всхожесть} = (\text{Число проросших семян} / \text{Общее число семян}) \times 100\%$.

Вывод: больше всего всходов тыквы получили в пробе № 3 «Кипяченая вода» и пробе № 4 «Водопроводная вода». В пробе № 2 «Артезианская» взошло всего пять семян, а проба № 1 «Краснозатонская вода» показала самый низкий процент всхожести.

Мы провели наблюдения за всхожестью семян и выяснили, что всхожесть семян зависит от источника воды. Выдвинутая мною гипотеза, о том, что семена лучше прорастут в кипяченой воде, вполне подтвердилась, так как она не содержит солей, вредных примесей и бактерий.

ЛИТЕРАТУРА

1001 вопрос и ответ. Большая книга знаний/пер. с франц. О.В. Ивановой. М., 2004. 231 с.

Пасечник В.В. Биология: Многообразие покрытосеменных растений. 6 кл.: учебник. 2017. 207 с.

Габриелян О.С. Учебник химии для 8 класса. 2017. 287 с.

ОЦЕНКА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ КЛЕТОК ВОДОРΟΣЛИ *TRIBONEMA VULGARE* ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ НА ЖИДКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ СРЕДАХ

Крюкова Ярослава

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

Научный консультант: **И.В. Новаковская**,
к.б.н., н.с. Института биологии Коми НЦ УрО РАН

Водоросли – группа низших растений, обитающих преимущественно в водных экосистемах. Они играют важную роль, как в природе, так и в жизни человека. Благодаря синтезу различных органических и неорганических соединений эти организмы представляют большой интерес для биотехнологических исследований. В настоящее время активно проводятся исследования, направленные на использование водорослей в качестве сырья для изготовления биотоплива и биогаза (Малеваный и др., 2015; Милюткин и др., 2018). Известно, что в стрессовых условиях часто наблюдается изменение синтеза некоторых биологически активных веществ (БАВ). В связи

с этим активно используют различные факторы стресса, в том числе и возможность водорослей переключаться с фотоавтотрофного на миксотрофное питание. Часто такой способ позволяет изменять синтез различных БАВ (Наумов и др., 2015). Большинство одноклеточных водорослей легко переходит с одного способа питания на другой, но многоклеточным водорослям это делать сложнее.

Цель работы заключалась в оценке возможности культивирования водоросли *Tribonema vulgare* Pasch. на жидких органических средах и её способности поддерживать жизнеспособность клеток в таких условиях за счёт перехода с автотрофного на миксотрофный способ питания.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- изучить литературу по типам питания водорослей;
- изучить литературу по охрофитовым водорослям;
- освоить методы культивирования штамма *Tribonema vulgare*;
- подготовить и провести эксперимент по культивированию водоросли *Tribonema vulgare* на жидких органических средах;
- подвести итоги работы и сделать выводы, опираясь на результаты исследования.

Гипотеза: если при культивировании на жидких питательных средах (глюкоза, глицерин, ацетат натрия) наблюдается прирост биомассы *Tribonema vulgare*, следовательно, водоросль способна питаться миксотрофно.

Для эксперимента был использован штамм охрофитовой водоросли *Tribonema vulgare* (SYKOA X-002-11) из коллекции живых культур водорослей Института биологии Коми НЦ УрО РАН. Перед постановкой эксперимента провели очистку штамма от бактерий при помощи антибиотиков бензилпенициллин и стрептомицин. После этого в течение месяца выращивали штамм на среде 3 N BBM для накопления биомассы водоросли. Затем брали по 1 мл культуры *Tribonema vulgare* и помещали во флакон с 30 мл питательной среды. Для эксперимента использовали три питательные среды с 5%-ным содержанием в них глицерина, глюкозы и ацетата натрия. С момента начала культивирования визуальное изменение состояния экспериментального образца фиксировалось дважды: через две недели и через месяц с момента начала эксперимента. С помощью микроскопа Zeiss axiolab при увеличении в 400, 1000 раз были сделаны фотографии образцов штамма, изучен их внешний вид. Длину и ширину клеток в микрометрах (по 50 клеток) измеряли с использованием программы AxioVision.

Через неделю после начала эксперимента на среде с ацетатом натрия наблюдали наибольшие размеры клеток водоросли со средними показателями 16.7 мкм в длину (min – 8.75; max – 27.25) и 11 мкм в ширину (min – 7; max – 23.4). На глюкозе размер клеток

достигал в среднем 10 мкм в длину (min – 7.4; max – 24.8) и 8.9 мкм в ширину (min – 7.3; max – 13.7). На глицерине размер клеток достигал в среднем 13.6 мкм в длину (min – 6.5; max – 22.3) и 7.7 мкм в ширину (min – 6.2; max – 16.6).

На начальном этапе культивирования в органических средах было отмечено значительное увеличение количества продуктов ассимиляции в клетках объекта, также был замечен прирост биомассы штамма, из чего можно сделать вывод, что водоросль *Tribonema vulgare* способна питаться миксотрофно.

В дальнейшем в течение месяца у всех образцов наблюдали обесцвечивание клеток, что связано с полной или частичной редукцией хлоропластов.

Для оценки жизнеспособности клеток *Tribonema vulgare* по завершению эксперимента водоросль пересадили на питательную агаризованную среду 3N BBM. Через две недели наблюдали зелёные разрастания только в чашках Петри, куда поместили клетки водоросли из сред с глицерином и ацетатом натрия.

Таким образом, можно предположить, что водоросль *Tribonema vulgare* способна переключаться с фотоавтотрофного на миксотрофный способ питания и обратно. Из-за больших размеров водоросль не способна выживать в течение длительного периода времени на органических средах. Полученные результаты представляют большой интерес при разработке технологий выращивания низших фотоавтотрофов для получения биологически активных веществ.

ЛИТЕРАТУРА

Дедусенко-Щеголева Н.Т. Определитель пресноводных водорослей СССР Xanthophyta / Н.Т. Дедусенко-Щеголева, М.М. Голлербах ; ред. А.И. Прошкина-Лавренко. М.-Л., 1962. Вып. 5. Желтозеленые водоросли. 269 с.

Малеваный М.С., Никифоров В.В., Харламова Е.В., Синельников А.Д. Рациональная технология утилизации сине-зеленых водорослей // Научный вісник НЛТУ України. 2015. №10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ratsionalnaya-tehnologiya-utilizatsii-sine-zelenyh-vodorosley> (дата обращения: 04.11.2019).

Милоуткин В.А., Бородулин И.В., Агарков Е.А., Розенберг Г.С., Кудинова Г.Э. Техническое решение по переработке сине-зеленых водорослей в биотопливо // Материалы международной конференции «Экологические проблемы бассейнов крупных рек». 2018. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnicheskoe-reshenie-po-pererabotke-sine-zelenyh-vodorosley-v-biotoplivo> (дата обращения: 04.11.2019).

Наумов И.А., Буркова Е.А., Канарская З.А., Канарский А.В. Водоросли – источник биополимеров, биологически активных веществ и субстрат в биотехнологии. Ч. 1. Биополимеры клеток тканей водорослей // Вестник Казанского технологического университета. 2015. № 1. С.184-188.

Тарасова Н.Г. Типы питания водорослей как стратегия выживания // Экологический сборник 7: Труды молодых ученых. Всероссийская (с международным участием) молодежная научная конференция. 2019. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tipy-pitaniya-vodorosley-kak-strategiya-vyzhivaniya> (дата обращения: 30.10.2019).

ХАРАКТЕРИСТИКА СНЕЖНОГО ПОКРОВА ГОРОДА СЫКТЫВКАРА НА УЧАСТКАХ С РАЗНОЙ СТЕПЕНЬЮ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

Кузиванов Максим

9 класс, МАОУ «Лицей народной дипломатии» г. Сыктывкара
Руководитель: **Т. П. Константинова**, педагог-организатор

В настоящее время проблема загрязнения окружающей среды стоит очень остро. В последние годы в качестве объекта мониторинга используется снежный покров, по химическому составу которого можно оценить загрязнённость атмосферного воздуха (Василевич и др., 2011). Изучая физико-химические характеристики снежного покрова, можно оценить содержание загрязнителей в атмосферных осадках, накапливающихся в толще снега в течение зимнего периода. В связи с этим снег обладает рядом свойств, делающих его удобным индикатором загрязнения атмосферных осадков, воздуха, почвы и воды. Исследования, направленные на изучение степени загрязнённости снежного покрова в условиях городской среды, позволяют в целом оценить качество окружающей среды в различных участках города.

Цель работы: изучить физико-химические параметры снежного покрова в различных районах г. Сыктывкара, отличающихся разными уровнями антропогенной нагрузки.

Для выполнения данной цели, нами были поставлены следующие задачи: проанализировать информационные источники об исследованиях снежного покрова, по состоянию которого можно судить об уровне загрязнения городской среды; отобрать образцы снега в различных районах г. Сыктывкара, отличающихся разными уровнями антропогенной нагрузки; определить в снеговой воде следующие показатели: кислотность, солёность, электропроводность; проанализировать полученные результаты.

Снежный покров является накопителем загрязняющих веществ, которые сохраняются в нем в неизменном состоянии в течение зимы, а его химический состав служит количественной характеристикой загрязнения экосистем и позволяет объективно оценивать состояние окружающей среды (Василевич и др., 2011; Терских, 2014). Изучение химического состава снежного покрова особенно важно в условиях северных ландшафтов, где снежный покров сохраняется в течение длительного периода времени.

Объектом исследования являлся снежный покров в различных районах г. Сыктывкара, отличающихся уровнями антропогенной нагрузки: участок на ул. Карла Маркса, сквер у Вечного огня, Мичуринский парк, ул. Коммунистическая, Октябрьский проспект.

Кроме того, нами был отобран образец снега на пересечении улиц Карла Маркса и Оплеснина около Лицея народной дипломатии на обочине тротуара рядом с проезжей частью из снежного отвала, образовавшегося после чистки проезжей части улицы. Ранее, в 2018-2019 гг. на этих же участках учащимися Лицея народной дипломатии А. Терентьевым и П. Процив было проведено изучение видового состава, проективного покрытия эпифитных лишайников и степени их поражения.

Пробы снега отбирались 4 января 2021 г. на ровных площадках с равномерным распределением снежного покрова на всю глубину его залегания при помощи пластиковой трубы (внутренний диаметр 4.7 см, мерная шкала от 0 до 50 см). С каждого участка было отобрано по три керна, каждый керн был проанализирован отдельно. Пробы снега переносились в полиэтиленовый пакет и плотно упаковывались, затем образцы снега растапливали при комнатной температуре, далее снеговая вода переливалась в колбу. В этой воде измеряли кислотность раствора (рН), соленость и электропроводность. Все измерения проводились на полевом кондуктометре фирмы Hanna Instrument Combo.

Показатели кислотности, солености и электропроводности снега были рассчитаны по средним значениям из трех измерений. Как видно из данных в таблице и на рис. 1, наиболее кислым (рН = 5.4) является снег в Мичуринском парке – самом чистом из обследованных нами участков. Наиболее высокое значение рН (рН = 8.3) отмечено в отвале снега около Лицея народной дипломатии – самом загрязненном участке.

Электропроводность служит интегральным показателем минерализации, т.е. содержания ионов SO_4^{2-} , Na^+ , K^+ , PO_4^{3-} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , NO_2^- , NO_3^- , NH_4^+ , Cl^- , HCO_3^- . Чем выше значения электропроводности, тем больше концентрация загрязняющих веществ, содержащихся в снеге.

Показатели кислотности, солености и электропроводности (средние значения) на обследованных участках

Наименование участка	Кислотность снега (рН)	Соленость снега (PPM)	Электропроводность (мкСм)
Улица Карла Маркса	6.5	9	17
Сквер у Вечного огня	6.3	4.3	9
Парк им. И.В. Мичурина	5.4	3.6	7.6
Улица Коммунистическая	6.2	7.6	15.3
Октябрьский проспект	6.2	13	26
Снежный отвал после чистки дороги на перекрестке улиц Карла Маркса и Оплеснина	8.3	>2000	>3999

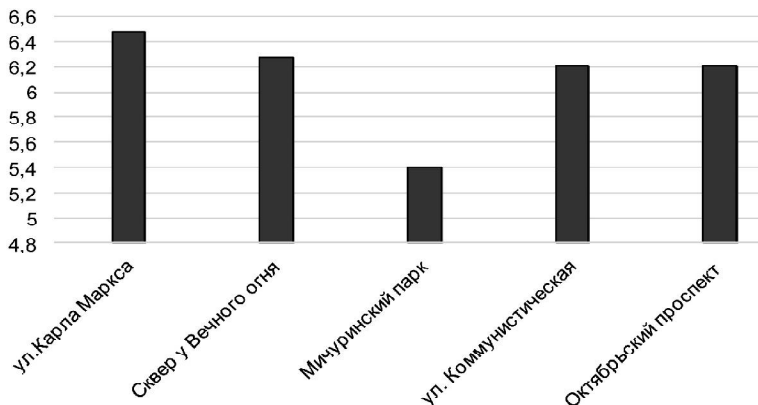


Рис. 1. Кислотность снега (pH) на обследованных участках.

Электропроводность (мкСм) на участках колеблется в пределах от 7.6 (Мичуринский парк) до 26 мкСм на Октябрьском проспекте (рис. 2). Это свидетельствует о том, что снег в Мичуринском парке наиболее чистый, а снег на Октябрьском проспекте загрязнен гораздо сильнее. В отвале снега около Лицея народной дипломатии данный показатель зашкаливает (более 3999), что свидетельствует о том, что снег, который счищают на обочины дорог, насыщен загрязняющими веществами (см. таблицу).

Соленость – показатель количества содержащихся в воде растворённых веществ. Соленость (PPM) снега колеблется от 3.6 на наиболее чистом участке (Мичуринский парк) до 13 на Октябрьском проспекте (рис. 3). В снежном отвале на пересечении улиц К. Маркса и Оплеснина данный показатель составляет более 2000

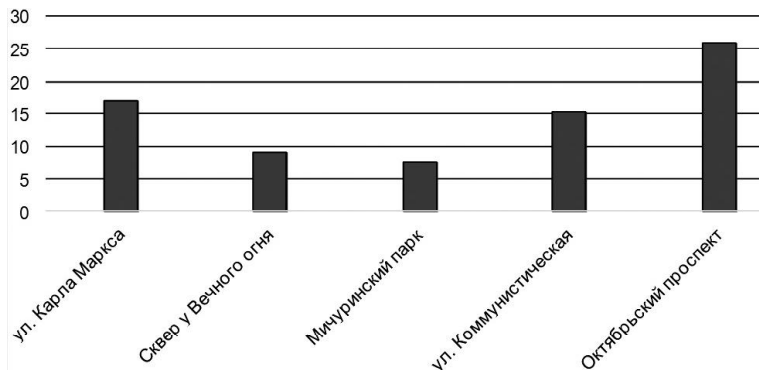


Рис. 2. Электропроводность (мкСм) снега на обследованных участках.

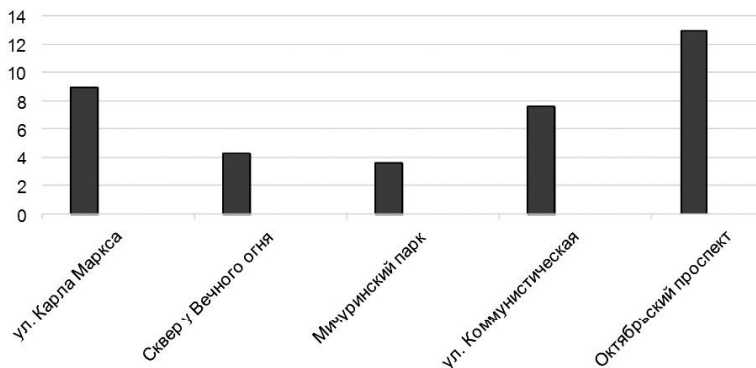


Рис. 3. Соленость снега (PPM) на обследованных участках.

(см. таблицу), что свидетельствует о высокой солености снега на этом участке.

Анализ информационных источников показал, что снеговой покров выступает эффективным накопителем загрязняющих веществ и может служить удобным индикатором загрязнения атмосферных осадков, воздуха, почвы и воды.

Проведенные исследования показали, что все три параметра – кислотность, соленость и электропроводность снега – свидетельствуют о том, что Мичуринский парк является наиболее чистым участком из обследованных нами. Снег в сквере у Вечного огня также очень близок по этим показателям к Мичуринскому парку. Наиболее загрязнены оживленные улицы города: Октябрьский проспект, улицы Коммунистическая и Карла Маркса.

Полученные данные подтверждают выводы, сделанные А. Терентьевым (Терентьев, 2019) при изучении эпифитных лишайников на тех же участках, на которых мы отбирали пробы снега. В Мичуринском парке и в сквере у Вечного огня наблюдается высокое разнообразие и проективное покрытие эпифитных лишайников, в составе которых преобладают листоватые формы, что свидетельствует о более благоприятных условиях среды по сравнению с оживленными улицами города.

В отборе проб снега и определении его физико-химических параметров принимали участие учащиеся 8 класса лицея А. Лубнин и Е. Муравьева, которым автор выражает свою признательность.

ЛИТЕРАТУРА

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

Терских А. Использование фитотестирования при оценке токсичности снегового покрова в центральных районах г. Красноярск // Сборник статей по материалам межрегиональной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых учёных (19 февраля 2014 г.). Красноярск, 2014. Т. II. С. 21-23.

Терентьев А. Эпифитные лишайники как биоиндикаторы загрязнения воздуха города Сыктывкара // Материалы XX Республиканской школьной конференции научно-исследовательских работ по экологии. Сыктывкар, 2019. С. 94-98.

БИОИНДИКАЦИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ГОРОДЕ ВОРКУТА ПО ФЕНОТИПАМ КЛЕВЕРА ПОЛЗУЧЕГО (*TRIFOLIUM REPENS* L.)

Кузьмина Ксения

9 класс, МОУ «Гимназия № 2», г. Воркута

Руководитель: **Л.А. Дроздова**, учитель биологии

Большую роль в оценке экологического состояния окружающей среды играют методы биологической фитоиндикации, основанные на изучении растительных сообществ. Недаром известный геоботаник Леонтий Григорьевич Раменский отмечал, что «единственным прямым и достоверным оценщиком экологических условий является сама растительность» (Ландшафтная индикация загрязнения..., 1992).

Преимущества методов фитоиндикации состоят в относительно быстром получении интересующей нас информации. Оценить состояние окружающей среды и уровень антропогенного воздействия можно с помощью фенотипических биоиндикаторов. Фены – это четко различающиеся варианты, какого-либо признака или свойства биологического вида.

Основным источником загрязнения атмосферного воздуха в городских условиях является автомобильный транспорт, промышленные предприятия. Часть загрязняющих веществ, оседая вблизи автомобильных дорог, вызывает изменчивость у растущих там растений. Это выражается в расширении набора фенотипов, увеличении частоты их встречаемости и появлении в популяциях специфических фенотипов. Подобные фенотипы могут служить биоиндикаторами состояния окружающей среды (Биоиндикация..., 1988).

Возможность качественной оценки загрязнения окружающей среды г. Воркута Республики Коми методом фенотипической биоиндикации и стала толчком в выполнении данной работы.

Актуальность проблемы определяется все возрастающим интересом к вопросам биоиндикации на городских территориях. В качестве биоиндикатора загрязнения воздуха и почв широко используется *Trifolium repens* (клевер ползучий). География его использо-

вания охватывает многие регионы России, так как ареал вида охватывает всю европейскую часть страны и юг Сибири и Дальнего Востока. Новизна нашей работы заключается в том, что до настоящего момента *Trifolium repens* (клевер ползучий) в качестве биоиндикатора антропогенного воздействия на окружающую среду на территории Воркуты не использовался, хотя вид является массовым и распространенным в городской черте.

Цель работы – провести качественную оценку состояния окружающей среды по частотам встречаемости фенов клевера ползучего. Она определила задачи работы:

- выявить разнообразие фенотипов клевера ползучего на различных участках городской среды (наиболее посещаемые территории);

- сравнить полученные данные с результатами исследования контрольного участка;

- выявить зависимость разнообразия фенотипов от степени загрязнения окружающей среды;

Объектом исследования являются фенотипы клевера ползучего.

Предметом исследования стала биоиндикация с помощью фенотипов клевера разнообразных территорий в г. Воркута в зависимости от степени загрязнения окружающей среды.

Гипотеза: частота встречаемости и разнообразие фенов клевера белого зависит от степени антропогенного воздействия на окружающую среду.

Клевер ползучий (*Trifolium repens*) – многолетнее растение с главным укороченным стеблем. Листья – тройчатосложные, с крупными пленчатыми прилистниками. Листочки по форме и размерам разнообразные. Рисунок на листочках не всегда отчетливый, иногда отсутствует, часто на безрисунчатом листочке имеются коричневые черточки. Образует низкий куст. Соцветие – округлая многоцветковая головка. Головки рыхлые (30-90 цветков), на длинных цветочных побегах. Венчик белый, иногда розоватый или зеленоватый. За весь период цветет два раза: с конца весны до конца лета и с августа до середины осени. Плод – боб. Отличается неприхотливостью, переносит крайние неблагоприятные условия температурного и водного режимов, нетребователен к почвам. Широко распространен по обочинам дорог и в других местах (Ландшафтная ..., 1992).

Для исследования использовалась методика Т.Я. Ашихминой «Индикация состояния окружающей среды по частотам встречаемости фенов белого клевера» (Ашихмина, 2000). В основе метода лежит предположение, что антропогенная нагрузка вызывает увеличение частот встречаемости специфических фенотипов в популяциях растений и животных. В качестве фенотипического индикатора использовали форму седого рисунка на пластинках листа клевера ползучего, а также фены клевера с уникальными признаками

(рисунком красного цвета, пятнами, нехарактерным количеством листовых пластинок и др.). Уровень антропогенной нагрузки определяется по частоте встречаемости разных фенотипов (разных видов рисунка) в популяции данного вида. Под воздействием антропогенных факторов в популяциях увеличиваются частота встречаемости специфических фенотипов. Таким образом, частота встречаемости некоторых фенотипов является биологическим индикатором воздействия антропогенных факторов, в том числе загрязнения (Кузнецов, 1994).

Двигаясь по определенному маршруту, через равные промежутки (ориентировочно через три шага, то есть примерно через 1.5 м – среднюю длину ползучего стебля растения) производится сбор листьев. При сборе следует срывать лист, не смотря на него, чтобы избежать произвольного выбора листа с тем или иным рисунком или без него. Всего следует собрать с одной популяции не менее 100 листьев, один человек должен разложить их по группам в соответствии с рисунком, который он на них видит, чтобы избежать субъективности восприятия рисунка разными людьми. Для каждой обследованной популяции следует рассчитать частоты встречаемости отдельных фенотипов P_i и индекс соотношения фенотипов ИСФ, выраженные в процентах.

Расчет ведется по формулам: $P_i = (n_i/N) \times 100$, где P_i – частота i -го фенотипа; n_i – число листьев с i -м рисунком; N – общее число листьев в анализе. $ИСФ = (n_1 + \dots + n_m) / N \times 100\%$, где ИСФ – индекс соотношения фенотипов; m – общее число найденных фенотипов.

Характеристика состояния окружающей среды по индексу соотношения фенотипов (ИСФ) оценивается согласно табл. 1.

Фены отслеживались на нескольких пробных площадках в зависимости от интенсивности воздействия антропогенных источников загрязнения и степени удаления их от исследуемых объектов. Для исследования было выбрано шесть участков – районов города с различной степенью антропогенной нагрузки. 1. Городской парк – рядом с парком проходят две автомобильные магистрали – ул. Ленинградская (дома № 14-20) и ул. Парковая (дома № 18-20). Однако движение по этим улицам не отличается высокой интенсивностью.

2. Микрорайон Советский – ул. Стасовой, дома № 1-7. Это микрорайон, в котором нет скопления промышленных предприятий, поэтому данный участок выбран в качестве контрольного участка с наименьшей антропогенной нагрузкой. 3. Пришкольная территория – ул. Ленина 36Б. Закрыта от автотранспорта жилой застройкой. 4. Площадь Центральная

Таблица 1

Характеристика состояния окружающей среды по ИСФ

Показатель ИСФ, %	Классификация загрязнения среды
0-30	Очень чистые
30-45	Чистые
45-70	Загрязненные
>70	Очень грязные

(пл. Центральная, д. 9А) – окружена автомобильными магистралями улиц Яновского (д. 1) и Ленина (д. 51) с трех сторон. 5. Бульвар Пищевиков – автомобильная магистраль с интенсивным движением. 6. Сквер «Пионерский» – находится в глубине жилой застройки между улицами Ломоносова (дома № 2-4), Ленина (дома № 45-49) и Яновского (дома № 2-4).

Сбор растений производился в период 25-28 августа 2020 г.

Свою работу мы разбили по стадиям:

1. Подготовительная: выбор участков, на которых проводилась работа, подготовка документации и бланков по учету фенов клевера ползучего.

2. Основная (работа на местности): составление схем пробных площадок, определение их местонахождения; отбор фенов.

3. Обработка материалов:

– определение фенотипа по форме седого рисунка на пластинках листа, полученные данные заносятся в таблицу. Отдельно отмечается наличие растений, с какими-либо уникальными фенами (например, с рисунком красного цвета), растения – мутанты с четырьмя и более листовыми пластинками и т.д;

– расчет частоты встречаемости отдельных фенов – P_i , суммарную частоту встречаемости всех форм с рисунком (индекс соотношения фенов ИСФ) в процентах, результаты расчетов вносятся в таблицу;

– формулировка выводов о состоянии окружающей среды на исследуемой территории;

– сравнительный анализ исследуемых территорий по величине ИСФ.











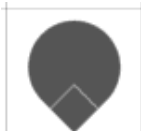
Мы проанализировали шесть участков в пределах г. Воркута. Выявлено 11 фенов клевера ползучего (табл. 2).

Установлено, что наибольшее количество разнообразных фенотипов клевера встречается на бульваре Пищевиков – девять, так как здесь наиболее сильное движение автотранспорта. А клевер ползучий высокочувствителен к загрязнению среды. Так же велико разнообразие фенов на пришкольной территории – 10. Эта территория хоть и закрыта жилой застройкой, но сюда ежедневно подъезжает много транспорта (табл. 3).

На втором и шестом участках окружающая среда умеренно загрязненная. Территории защищены зелеными насаждениями – отсюда и меньшее число фенотипов с седым рисунком на листьях. Высок уровень загрязненности и в городском парке. Возможно, это связано не только с интенсивностью движения автотранспорта, но и с влиянием промышленных предприятий, например, таких как ТЭЦ-1. На контрольном участке в микрорайоне Советский показатель ИСФ составляет 22.7%, что свидетельствует о чистоте окружающей среды (табл. 4).

Таблица 2

**Выявленные фены клевера ползучего
по форме «седого» рисунка на пластинках листа**

№ фена	Фотография	Схематический рисунок
1		
2		
3		
4		Нестандартное количество листовых пластинок - 4
5		
6		

Окончание табл. 2






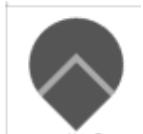



№ фена	Фотография	Схематический рисунок
7		
8		Лист без рисунка 
9		
10		Наличие пятен разного цвета на листовой пластинке
11		

Таблица 3

Встречаемость фенотипов клевера на разных участках в пределах г. Воркута

Исследуемый участок	Число листьев разных фенотипов											Итого
	Ф 1	Ф 2	Ф 3	Ф 4	Ф 5	Ф 6	Ф 7	Ф 8	Ф 9	Ф 10	Ф 11	
Городской парк отдыха	11	–	3	–	–	7	3	66	–	18	3	111
Микрорайон Советский	78	–	–	1	1	–	14	–	7	–	–	101
Пришкольный участок	31	7	4	13	1	1	7	6	19	–	11	100
Площадь Центральная	40	–	–	37	–	4	16	–	–	7	–	104
Бульвар Пищевиков	–	32	3	7	2	5	3	36	–	19	6	113
Сквер «Пионерский»	26	13	–	3	–	–	23	13	11	13	11	113

Таблица 4

Результаты фенотипической диагностики пробных площадок в г. Воркута

Исследуемый участок	Категория участка	Число собранных листьев, шт.	Всего растений без Ф1, шт.	ИСФ, %	Степень загрязнения окружающей среды
Микрорайон Советский	Контрольный	101	23	22.7	Очень чистая
Городской парк отдыха	Опытные (с антропогенной нагрузкой)	111	100	90.1	Очень грязная
Сквер «Пионерский»		113	87	77.0	Очень грязная
Площадь Центральная		104	64	61.5	Загрязненная
Пришкольный участок		100	69	69	Загрязненная
Бульвар Пищевиков		113	113	100	Очень грязная

Выводы:

1. Основной источник загрязнения среды в пределах г. Воркута – это автомобильный транспорт. Его выбросы вызывают изменчивость у растений. Но и влияние промышленных предприятий, использование угольного шлака для обработки улиц увеличивают степень загрязнения окружающей среды.

2. Изменение частоты встречаемости фенотипов клевера и появление в популяциях специфических фенотипов могут служить биологическим индикатором воздействия антропогенных факторов.

3. Общий показатель ИФС на бульваре Пищевиков в 1.6 раза превышает показатель ИФС на площади Центральной и в районе пришкольного участка и в 1.3 раза выше, чем в сквере «Пионерский».

4. На основании полученных данных можно заключить, что уровень загрязнения бульвара Пищевиков высокий. А уровень загрязнения площади Центральной и пришкольного участка можно оценить, как средний. Возможно, на появление фенотипов мог повлиять состав почв, который в данной работе не изучался.

5. Проблема загрязненности городов автотранспортом действительно является глобальной экологической проблемой, поэтому необходимо искать пути ее решения.

6. В ходе исследования были выявлены виды фенотипов растения и проведен их качественный и количественный анализ. Его результаты подтвердили гипотезу о том, что частота встречаемости и разнообразие фенотипов клевера ползучего зависит от степени антропогенного воздействия на окружающую среду. Чем сильнее антропогенная нагрузка на территорию, тем больше разнообразие фенотипов клевера ползучего.

ЛИТЕРАТУРА

Алексеев С.В., Груздева Н.В., Муравьев А.Г., Гущина Э.В. Практикум по экологии: учебное пособие (для углубленного изучения школьного курса экологии). М., 1996. 189 с.

Ашихмина Т.Я. Школьный экологический мониторинг: учебно-методическое пособие. М., 2000. 385 с.

Биоиндикация загрязнения наземных экосистем / Под ред. Р. Шуберта. М., 1988. 348 с.

Кузнецов М.А., Ибрагимов А.К., Неручев В.В., Юлова А.Г. Полевой практикум по экологии. М., 1994. 71 с.

НЕТРАДИЦИОННЫЙ СПОСОБ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ

Ладанов Михаил

4 класс, МБОУ «Зеленецкая СОШ», с. Зеленец

Руководитель: **И.Ю. Александрова**, учитель начальных классов

Моя мама однажды прочитала где-то, что картошку можно вырастить не в земле, а на земле! Без особых усилий: не копая, не пропалывая, не окучивая. Просто накидал произвольно, накрыл толстым слоем сена, и все. Только ждешь урожая. В этом году решили проверить: можно ли в условиях умеренно-континентального климата, в подзоне средней тайги Республики Коми, вырастить картофель не в земле, а на земле, не прилагая никаких усилий и не тратя время и силы на прополку и окучивание?

Цель работы: вырастить картофель на поверхности земли.

Задачи:

1. Расширить свои знания о картофеле.
2. Посадить картофель нетрадиционным способом на поверхности земли.
3. Провести наблюдение за ростом картофеля от посадки до сбора урожая.

Картофель – это травянистое растение со съедобными клубнями. Куст картофеля имеет от трех до 12 стеблей. Высота стеблей зависит от сорта растения. Они могут вырастать до метра и даже выше. Также от сорта зависит внешний вид, вес и цвет клубня. Клубень – это видоизмененный укороченный подземный побег. Внешние покровы клубня могут быть окрашены в различные оттенки. Чаще всего встречаются сорта с коричневой, желтой, розовой кожурой. Мякоть клубня белая, но у некоторых сортов бывает фиолетовой, розовой и даже синей. Клубни формируются в земле. На надземных побегах картофеля формируются плоды, которые имеют зеленый цвет и аромат земляники, но они ядовиты и в пищу их не употребляют. Листья располагаются по спирали, бывают от светло-зеленого до темно-зеленого цвета. Картофель цветет белыми, розовыми или фиолетовыми цветами, в зависимости от сорта. Цветы состоят из пяти лепестков и собраны в соцветия. Картофель размножается клубнями, а также частями клубней с одним-двумя глазками, ростками, отводками и черенками. Клубни прорастают нормально, когда температура почвы становится выше 7 °С. Картофель не любит заморозков. На сегодняшний день известно более 5000 сортов, но на территории России для выращивания пригодно только 250 сортов картофеля (Шморгунов, 1989).

Сегодня мы называем картофель «вторым хлебом», но он приживался очень долго и тяжело. Родиной картофеля является Южная Америка. Его обнаружили местные индейцы около 14 тыс. лет назад. В конце XVI в. клубни этого растения были ввезены в Европу. Но европейцы не сразу разгадали пользу картофеля как пищевого растения. Сначала высаживали его как заморскую диковинку, им украшали ботанические сады. Король Франции Людовик XVI прикалывал цветы к своему фраку, а женщины украшали ими волосы. Прошло еще почти 200 лет до того времени, как люди оценили кулинарные особенности картофеля. Но сначала он встречался только на королевских столах. Со временем его начали выращивать массово, особенно в бедных уголках Европы (Что такое..., 1993).

Всемирно известно, что в Россию картофель привез Петр I. В 1697 г. он совершал свое первое заграничное путешествие. Тогда он и прислал в Россию первые клубни картофеля. Но народ картофель признавать отказывался. Это было связано с тем, что люди не разгавались «вершками», т.е. ели несъедобные плоды растения, не дога-

дываясь о том, что есть нужно «корешки». Смущало русских людей и само слово «картофель». Наши предки были уверены, что «картофель» происходит от немецких слов «крафт ойфель», что на русский переводится как «дьявольская сила», поэтому картофель прозвали «чертовым яблоком». Крестьяне долго отказывались сажать его. Мир полнился слухами о темном происхождении клубней, употребление их в пищу считалось большим грехом. Не обошлось даже без волнений, потому что крестьян насильно заставляли разводить картофель. Лишь с помощью войск удалось прекратить «картофельный бунт». В конце концов нужда заставила обратить внимание на это неприхотливое и урожайное растение. Но в то время ценные свойства картофеля никто не оценил. И только при царице Екатерине II был издан указ о повсеместном распространении и посеве этого овоща. Для правильного посева, ухода и употребления картофеля крестьянам была даже разослана инструкция. Теперь картофель – одна из самых распространенных культур (Что такое..., 1993).

Главное предназначение картофеля – питание. Картофель является ценным продуктом. Он содержит большое количество витаминов, минералов и клетчатки. Он не отягощает пищеварительную систему, от него не поправляются. Картофель используют в отварном, тушеном, жареном, запеченном виде. Из картофельных клубней приготавливают более 500 различных блюд: гарниры, супы, овощные салаты. Картофель является основным компонентом картофельных блинов и пельменей. Из него делают любимые детские лакомства – картофель фри, запечённый картофель.

В наше время картофель используется не только для питания. Клубни в прошлом и сегодня используются в качестве корма для животных. Большое распространение это растение получило в промышленности. Картофель используют при получении глюкозы, спирта, клеящих препаратов, пластмасс, молочной кислоты (Что такое..., 1993). Из этого растения делают картофельную муку. В прошлом она отлично заменяла детскую присыпку. А если картофельную муку добавить в ванну, она хорошо снимает воспаление кожи. С её помощью можно даже приготовить сухой шампунь и пудру. Из картофеля получают крахмал – порошок чисто белого цвета. Крахмал используют при изготовлении лапши, мармелада, картофельных чипсов, колбасы, сосисок, супов-пюре и соусов, киселей, кондитерского крема и изделий из теста. Из крахмала изготавливают обойный клейстер, клеи для производства бумаги, клейких лент. Раньше домохозяйки использовали крахмал при стирке белья и постельных принадлежностей – накрахмаленный материал не впитывает пыль и влагу. Картофельный крахмал используют даже в народной медицине и в производстве косметики.

Картофель легко усваивается и является низкокалорийным продуктом. В картофеле есть аскорбиновая кислота, калий, кальций,

магний, йод, железо, фосфор, а также витамины группы В. Витамины и минералы в наибольшем количестве «прячутся» под кожурой картофеля, поэтому, если вы чистите картофель, снимая толстый слой кожуры, вы теряете ценные вещества. Картофель редко вызывает аллергии. Его легко выращивать, он не слишком требователен к почве. Клубни хорошо хранятся в прохладном месте в течение длительного времени.

Картофель мы «посадили» в начале мая, чуть раньше, чем обычно сажаем в землю. Просто произвольно накидали клубни на не вспаханное поле, прямо в траву на небольшом расстоянии друг от друга. Засыпали толстым слоем сена. И все. В течение лета наблюдали за ним. Через некоторое время над сеном появились побеги растения. Значит, клубни проросли! Но прорастали они дольше, чем на поле. В отличие от картофельного поля, огород под сеном мы не пропалывали и не окучивали. Ботва у картофеля «на земле» летом ничем не отличалась от ботвы при традиционном выращивании – зеленая и густая.

Пришло время убирать урожай. Очень хотелось посмотреть, что выросло. Перед тем, как собрать картофель, просто выдержали ботву. Оказалось, сама картошка крепко держалась за землю, а ботва отделялась легко. Затем, мы убрали сено. Сено было сырое. Его тяжело было двигать. Мы очень обрадовались, когда под сеном увидели картофелины. Они лежали кучками. Очень интересные картофельные гнездышки получились.

Но, как и сено, она оказалась очень сырой. Там, где сена было меньше, картошка почти не выросла – была мелкая и зеленая. Значит, чтобы получить неплохой урожай, сена не нужно жалеть. Надо добавить, что под сеном были только клубни картофеля. Сорняков и травы не было, а земля стала мягкой. В дальнейшем этот участок можно перекопать и сделать грядку.

Весной мы посадили одно семилитровое ведро, а осенью собрали два 12-литровых и одно семилитровое ведро. Значит, урожай составил примерно 1:4. Это, правда, меньше, чем при обычной посадке картофеля, но тоже неплохой урожай!

Считаем, что наш эксперимент удался. Картофель вырос, и мы собрали урожай. Способ выращивания картофеля «на земле» подойдет для тех, кто не любит в ней копаться. Главное – не жалеть сена. Минусы в том, что картофелины в сене сырые и урожайность меньше.

Выдвинутая мною гипотеза нашла свое подтверждение – картофель можно вырастить, сажая клубни на поверхность земли.

ЛИТЕРАТУРА

Что такое? Кто такой? В 3 т. Т. 2. 3-е изд. М., 1993. 416 с.

Шморгунов Г.Т. Сад и огород: справочное пособие. 1-е изд. Сыктывкар, 1989. 512 с.

АНАЛИЗ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПО ВЫБРОСУ CO_2 И СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРЕДСКАЗАНИЯ ЭТОГО ВЫБРОСА В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

Литовец Андрей

10 класс, МАОУ «УТЛ», г. Ухта

Руководитель: **Н.Ф. Шиханова**, учитель биологии

К 2020 г. проблемы глобального потепления волнуют практически все государства и сообщества. Межправительственная группа экспертов по изменению климата (англ. Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) в своем последнем пятом оценочном докладе рассматривает четыре сценария изменения концентрации парниковых газов в атмосфере. Лишь один из четырех сценариев (RCP 2.6) подразумевает спад концентрации парниковых газов к 2100 г. (Summary for policymakers, IPCC, 2014). В том же документе говорится, что большинство изменений в составе атмосферы в текущее время является результатом антропогенной деятельности.

Повлиять на температурный баланс на Земле могут такие парниковые газы, как углекислый (CO_2), метан (CH_4), оксид азота (N_2O). Увеличение концентрации углекислого газа CO_2 , по мнению IPCC, считается главной причиной глобального потепления.

Предсказание выброса парниковых газов в атмосферу является важной частью смягчения углеродного следа: важно заранее увидеть направление текущей тенденции, чтобы при необходимости принять меры по сокращению выброса. Таким образом, предсказание выброса парниковых газов – необходимый этап в стремлении сократить антропогенное воздействие на климат.

В недрах Республики Коми содержится огромное количество различных природных ископаемых. Как следствие, на территории Коми находится множество добывающих и обрабатывающих предприятий. Из-за работы промышленного и производственного секторов может сложиться плохая экологическая обстановка. Чтобы предупредить такую ситуацию, уровни выбросов должны быть спрогнозированы. Обеспокоенность экологической обстановкой в моей республике побудила выбрать данную тему исследования.

Таким образом, поставлены следующие задачи:

- 1) Собрать необходимые данные об экологической обстановке в Коми, используя государственные отчеты.
- 2) Проанализировать собранные данные.
- 3) Попытаться создать модель машинного обучения для предсказания выброса CO_2 в Республике Коми на основе полученных данных.

Гипотеза моей работы – можно найти зависимость между уровнем выброса CO_2 и определенными статистическими данными из официальных источников Республики Коми и РФ.

Для предсказания уровня CO_2 использовалось машинное обучение по прецедентам: есть исходный набор данных, содержащий в себе независимые переменные (факторы) и верное значение (в нашем случае выброс CO_2). Предсказание уровня выбросов представляет собой проблему регрессии, т.е. нахождения определенного значения. Для создания модели обучения требуется вышеупомянутый исходный набор данных (датасет). Для создания датасета были использованы Статистические ежегодники Республики Коми 2009-2019 гг., Государственные доклады о состоянии окружающей среды Республики Коми в 2005-2018 гг. Так как основными отраслями, выбрасывающими в атмосферу парниковые газы, являются добыча полезных ископаемых, промышленность, производство электроэнергии и тепла (Государственный доклад «О состоянии окружающей среды Республики Коми в 2015 году»), то были собраны следующие данные:

- 1) Выброс CO_2 , тыс. тонн (стационарные источники).
- 2) Произведенная электроэнергия, мил. КВ·ч.
- 3) Произведенное тепло, млн. Гкал
- 4) Население, чел.
- 5) Валовой региональный продукт (ВРП), руб./чел.
- 6) Индекс промышленного производства (ИПП) в пересчете на 2005 г.

Полученные наборы данных были оформлены в виде графиков (рис. 1, 2). При их анализе было обнаружено, что выброс углекислого газа уменьшается с 2013 г. (рис. 1).

Были построены и графики собранных величин (рис. 2). Эти графики сравнивались с графиком выбросов CO_2 . Было установлено, что не все факторы коррелируют с ним. Так, производство электрической энергии и ВПР/чел. непрерывно растет, а производство

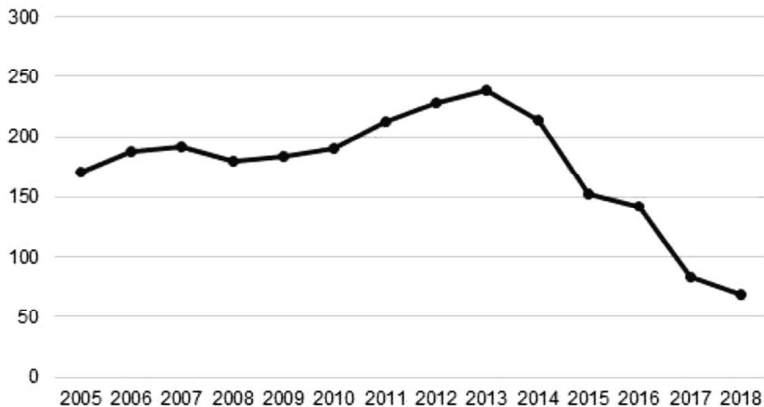


Рис. 1. Объем выбросов CO_2 по Республике Коми, тыс. т/год.

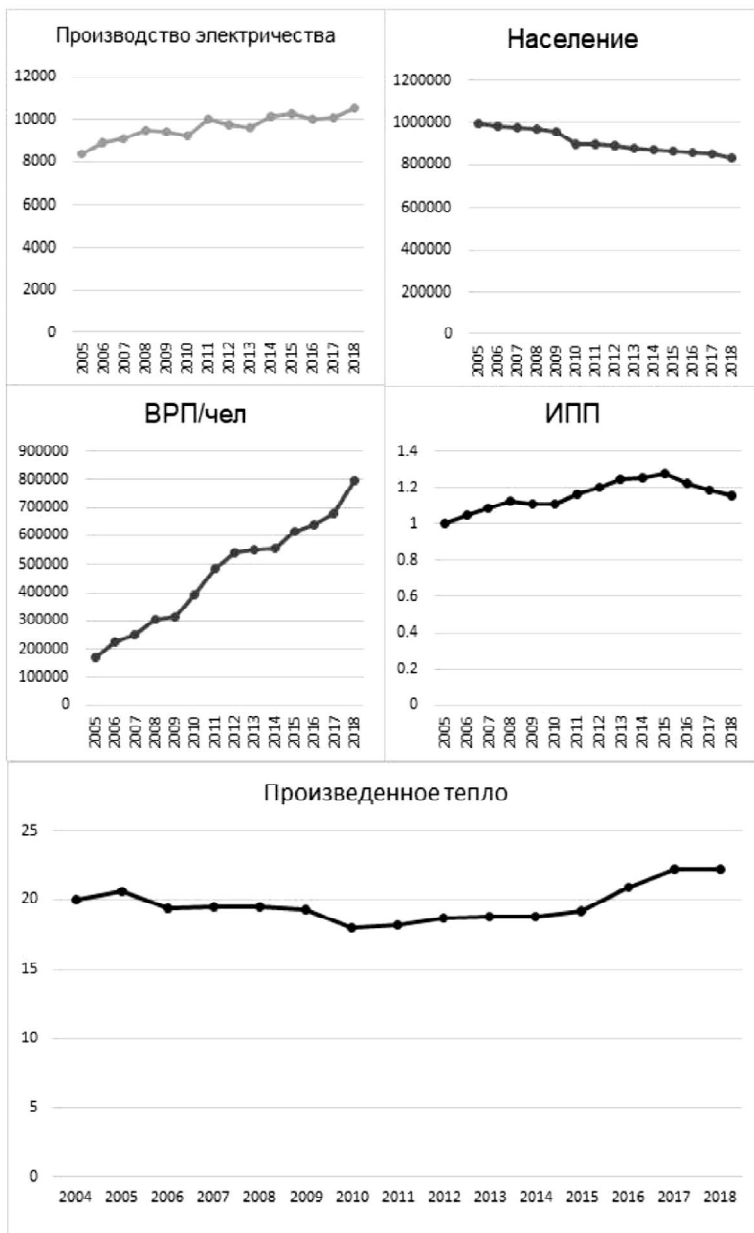


Рис. 2. Динамика изменений рассматриваемых в работе показателей по Республике Коми.

тепла колеблется около одной отметки (19-21 млн. Гкал в год). Именно поэтому не все показатели были использованы нами для создания модели. Нам показалось, что мы можем использовать показатели изменения численности населения и ИПП для создания модели, так как они в большей степени коррелируют с показателями выбросов CO_2 : показатель численности населения снижается практически линейно (с переломом в 2010 г.), а график ИПП схож с графиком CO_2 , хоть и не полностью повторяет его. Необходимо заметить, что изменения индекса промышленного производства не настолько сильные, как в уровне выброса CO_2 ; пик ИПП в 2015 г., а CO_2 – в 2013 г. Это ожидаемо, ведь добыча природных ископаемых и производство, как было сказано ранее, составляют большую часть выбросов газов в атмосферу Коми.

Для предсказания уровня выброса мы использовали модель линейной регрессии. Перед обучением в исходный набор были добавлены квадраты используемых данных, таким образом линейная регрессия была «преобразована» в полиномиальную. Для оценки ошибки мы использовали функцию потерь, в нашем случае – среднее значение квадрата ошибки. Задача модели – максимально уменьшить функцию потерь. Для нахождения нужных параметров регрессии применялся метод градиентного спуска.

Очевидно, с различными факторами модель может быть более успешна. Были протестированы различные вариации тренировочных датасетов; в итоге выяснено, что модель с наибольшей корреляцией с исходными данными получается при использовании таких факторов, как население и ИПП.

Модель была реализована на языке программирования Python 3.9 с использованием вспомогательной библиотеки scikit-learn.

Подобные модели были сконструированы и для показателей населения и индекса промышленного производства, чтобы определить тенденцию и на ее основе, используя модель выбросов, предсказать уровень выброса в будущем.

Учитывая небольшое количество исходных данных, колебания факторов могут вносить значительную долю случайных выбросов и помех в итоговую модель. Поэтому для увеличения численного количества выборки и лучшего результата в исходный набор были добавлены квадраты и произведения используемых значений. В итоге получилась модель с коэффициентом детерминации $r^2 = 0.535$ и высокой корреляцией с исходными данными (рис. 3).

С целью аппроксимации были созданы модели для индекса промышленного производства и населения. Они, на наш взгляд, хорошо показывают усредненную текущую тенденцию (рис. 4, 5). Затем полученные усредненные данные были переданы в модель для создания прогноза. На рис. 6 можно увидеть вывод модели при усредненных данных. В целом, предсказанные значения следуют тенден-

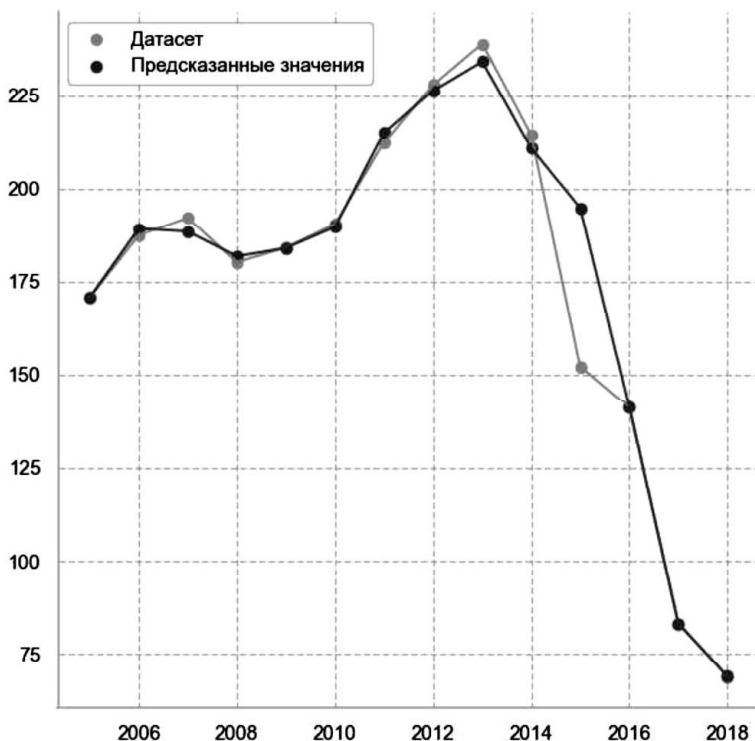


Рис. 3. Исходный набор данных и модель выбросов CO_2 до 2018 г.

ции, но прогноз получился не таким, какой предполагался изначально: я не думаю, что уровень выброса начнет резко подниматься после 2020 г. Однако стоит заметить, что «дно» параболы на уровне в 52.7 тыс. тонн – очень вероятная отметка, которую может достигнуть текущая тенденция.

В ходе работы были собраны и проанализированы данные по выбросу и причинам выброса углекислого газа.

Было выяснено, что основная часть загрязняющих веществ выбрасывается в атмосферу в результате работы добывающих и обрабатывающих предприятий и при производстве электроэнергии. В ходе анализа статических данных было замечено, что многие, казалось бы, важные показатели для выброса углекислого газа не коррелируют с самим выбросом. Стало ясно, что в последние пять лет правительство Республики Коми, а также частные организации предприняли действенные меры для уменьшения выброса вредных веществ в атмосферу, что привело к уменьшению выбросов углекислого газа.

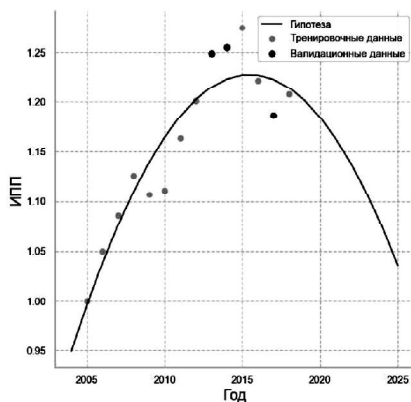


Рис. 4. Модель для ИПП в пересчете на 2005 г.

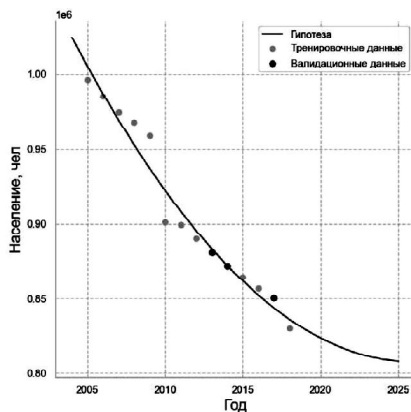


Рис. 5. Модель для численности населения в пересчете на 2005 г.

Была предпринята попытка натренировать модель линейной регрессии для предсказания выброса CO_2 . На тестовых данных индекса промышленного производства и населения модель показала хороший результат. В прогнозе модель показала не тот результат, который мы ожидали. Основная проблема – индекс промышленного производства тяжек для предсказания, так как зависит от множества факторов, в том числе планов и успеха добывающих и обрабатывающих предприятий. Еще одним фактором неудачи в прогнозе выступила слабая выборка исходного набора данных.

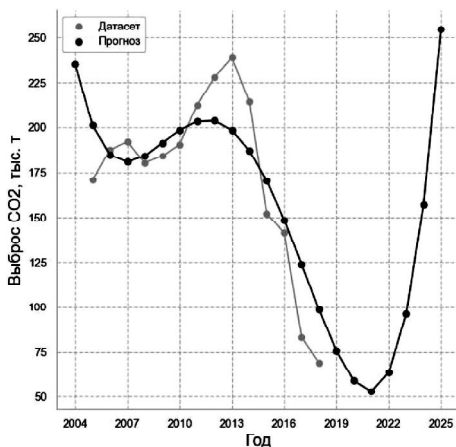


Рис. 6. Модель выбросов CO_2 до 2025 г.

При увеличении данных в исходном наборе будет понятна общая тенденция, и флуктуации будут играть меньшую роль. Возможен и такой вариант, что для усиления модели могут потребоваться иные от собранных факторы.

В целом гипотеза подтвердилась – при наличии действительных данных вполне возможно установить зависимость и предсказать уровень выброса CO_2 в Республике Коми.

ЛИТЕРАТУРА

IPCC, 2014: Summary for policymakers. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability.

Государственные доклады «О состоянии окружающей среды Республики Коми» за 2005-2018 гг.

Статистические ежегодники Республики Коми за 2009-2015 гг.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЧЕРНИКИ ОБЫКНОВЕННОЙ В ОКРЕСТНОСТЯХ МЕСТЕЧКА МОРОВО В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

Лупандина Ксения

11 класс, МАОУ «СОШ № 43», г. Сыктывкар

Руководитель: **А.И. Давыдова**,

педагог дополнительного образования ГУДО РК «РЦЭО»

Флора Республики Коми богата дикорастущими плодово-ягодными растениями. Среди дикорастущих ягодных растений в Республике Коми весьма ценными свойствами характеризуется черника обыкновенная. В природной флоре региона встречается более 70 видов лесных ягод, съедобных трав, а также кедровая сосна (кедровый орех) (Котелина, 1974).

Биология черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus* L.) хорошо изучена на территории Печоро-Илычского заповедника. Исследования черники обыкновенной, в том числе в окрестностях местечка Морово, позволят решить задачу рационального использования недревесных растительных ресурсов. Кроме того, черника является местным популярным и востребованным ягодным сырьем.

Целью нашей работы является изучение урожайности черники обыкновенной в окрестностях местечка Морово.

Задачи.

1. Изучить места произрастания черники и рассчитать урожайность в различных типах леса.

2. Провести фенологические наблюдения за черникой обыкновенной в исследуемых типах леса и описать результаты этих наблюдений.

3. Изучить практическое применение черники обыкновенной.

Исследования проводили в окрестных лесах местечка Морово Сыктывдинского района в Республике Коми. Мы обследовали различные типы леса, где встречается этот вид растений: сосняк зеленомошный, ельник зеленомошный, сосняк сфагновый. Сосняк зеленомошный расположен на 10-м км в юго-восточном направлении от Морово. Сосняк сфагновый – на 15-м км в южном направлении, и ельник-зеленомошный – в 5 км от Морово.

Материалом для работы послужили собственные сборы автора, осуществленные в период 2018-2020 гг. Определение урожайности производили в период массового созревания ягод, были заложены 30 учетных площадок размером 1×1 м. Учет урожайности проводи-

ли методом сплошного сбора (Антонова, 1976). Собранные со всех площадок зрелые ягоды взвешивали и узнавали вес одной зрелой ягоды. Определяли средний вес ягод с одного квадратного метра и одного гектара. Также проводились фенологические наблюдения: отмечались фазы бутонизации, цветения и плодоношения (Бейдеман, 1974). Ягодники посещали один раз в неделю в мае и июне. В период плодоношения, с 15 июля по 31 августа, площадки посещались каждый день.

Были изучены места произрастания черники. Площадка № 1 – верховое болото, сосняк зеленомошный. Здесь черника приурочена к окраинам болота и растет совместно с багульником болотным (*Ledum palustre*), кассандрой (*Chamaedaphne calyculata*), голубикой (*Vaccinium uliginosum*). Первый ярус занимает сосна, встречаются в небольшом количестве ели. По шкале Каппера-Формозова урожайность составила в 2018 г. 3 балла, в 2019 г. тоже 3 балла, в 2020 г. – 5 баллов. Всего за три года здесь было собрано 80 кг ягод (табл. 1).

Площадка № 2 – ельник зеленомошный. В первом ярусе здесь преобладает ель обыкновенная, второй ярус представляют небольшие березки высотой до 1.5 м. Также на кочках растут различные виды сфагнума, подбел (*Andromeda polifolia*), пушица влагалищная (*Eriophorum vaginatum*), клюква мелкоплодная (*Oxycoccus microcarpus*). По шкале Каппера-Формозова урожайность на этой площадке в 2018 г. составила 2 балла, в 2019 г. – 3 балла, в 2020 г. – 4 балла. Всего за три года собрали 57 кг ягод (табл. 1).

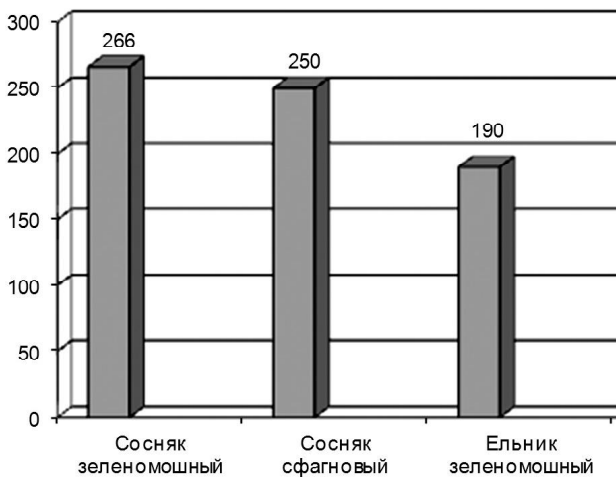
Площадка № 3 – сосняк сфагновый. Здесь черника растет совместно с багульником болотным (*Ledum palustre*), кассандрой (*Chamaedaphne calyculata*), голубикой (*Vaccinium uliginosum*). В 2018 г. урожайность ягод по шкале Каппера-Формозова составила 2 балла, в 2019 г. – 3 балла, в 2020 г. – 5 баллов. За три года было собрано 75 кг ягод (табл. 1).

Чтобы рассчитать урожайность черники с 1 га, необходимо общий вес ягод умножить на 10 000 и разделить на 30. Самый высокий урожай был в сосняке зеленомошном – 266 кг/га, на втором месте сосняк сфагновый – 250 кг/га и в ельнике зеленомошном – 190 кг/га. Рисунок отражает урожайность черники за три года.

Таблица 1

Урожайность ягод черники в 2018-2020 гг.

Площадки	Урожайность по годам, кг			Урожайность по шкале Каппера по годам, балл		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Сосняк зеленомошный	20	25	35	3	3	5
Сосняк сфагновый	20	25	30	2	3	5
Ельник сфагновый	15	20	22	2	3	4



Урожайность черники за период 2018-2020 гг., кг/га.

Наиболее благоприятными для прорастания черники обыкновенной являются сосняки сфагновые и сосняки зеленомошные. Самые крупные плоды были в сосняке зеленомошном, а самые маленькие – в ельнике зеленомошном. Наибольшая продуктивность черники (112 г/м^2) была в сосняке зеленомошном, а наименьшая (32 г/м^2) – в ельнике зеленомошном (табл. 2).

Наши наблюдения показали, что в окрестностях Морово начало набухания верхушечных почек – вторая и третья декада мая. Результаты фенологических наблюдений показали, что в окрестностях Морово начало цветения черники относится обычно ко второй и третьей декаде июня. Продолжительность цветения длится от пяти до 20 дней. Столь продолжительный срок цветения способствует длительному опылению цветков многочисленными насекомыми-опылителями: осами, пчелами, шмелями, муравьями, мухами, жуками и другими насекомыми. Наши наблюдения показали, что раскрытие цветков черники происходит круглосуточно. Цветение одного цветка продолжается 5-10 дней, и оно тесно связано с осадками. Число цветков на однолетнем побеге – от 1 до 8. Цветение тесно

Таблица 2

Показатели продуктивности черники в лесных фитоценозах

Тип леса	Масса плода, г	Количество плодов на 1 м^2	Продуктивность, г/м^2
Сосняк зеленомошный	0.8	140	112
Сосняк сфагновый	0.7	108	75.6
Ельник зеленомошный	0.4	80	32.0

Таблица 3

Фенологические наблюдения за черникой обыкновенной

Фазы развития	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Цветение	15.06-30.06	15.06-28.06	13.06-25.06
Созревание ягод	11.07-31.08	13.07-5.09	15.07-10.09

связано не только с погодными условиями данного года, но и с метеорологическими условиями предыдущего года, когда происходит формирование цветков. Созревание ягод черники обыкновенной начинается на 50-60 день от начала цветения (табл. 3).

Созревание и плодоношение черники в окрестностях Морово отмечено со второй декады июля. Опадение листьев начинается в третьей декаде августа и находится в прямой зависимости от осадков. Завершение вегетационного периода у черники обыкновенной совпадает с понижением температуры воздуха до минусовых показателей или установлением первого снежного покрова. Вегетационный период черники в окрестностях Морово длится 120 дней. Это средние данные за три года.

Выводы:

1. Наиболее продуктивными для прорастания черники являются сосняки зеленомошные и сосняки сфагновые, в меньшей степени ельники зеленомошные. Черника обыкновенная занимает районы с достаточным увлажнением и с богатой лесной почвой. Самый высокий урожай был в сосняке зеленомошном – 266 кг/га, на втором месте сосняк сфагновый – 250 кг/га, в ельнике зеленомошном урожай составил 190 кг/га. Урожайность по шкале Каппера составила в сосняке зеленомошном и сосняке сфагновом 4 балла и ельнике зеленомошном – 3 балла.

2. В окрестностях местечка Морово черника обыкновенная цветет во второй декаде июня и созревает от 15 июля до 10 сентября.

3. Черника обыкновенная активно используется в пищевой, фармацевтической и косметической промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

Антонова Н.Н. Продуктивность дикорастущих ягодников Якшинского участка в природе и культуре. Сыктывкар, 1976. С. 20-39.

Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии и растительных сообществ. Новосибирск, 1974. 161 с.

Котелина Н.С., Улле З.Г. Дары тайги. 1974. 52 с.

Кошечев А.К. Дикорастущие съедобные растения в нашем питании. М., 1981. 256 с.

Мегалинская И.З. Динамика продуктивности ягодных растений. Сыктывкар, 2000. С. 30-59.

НЕОБЫЧНАЯ ОБЫЧНАЯ ВОДА

Минаева Юлия, Михайлова София

4 класс, МБОУ «Зеленецкая СОШ», с. Зеленец

Руководитель: **И.Ю. Александрова**, учитель начальных классов

В жизни есть много вещей, которые мы воспринимаем, как само собой разумеющееся. К таким вещам можно отнести обыкновенную воду. Человек использует в своей жизни воду ежедневно. Без нее он не может обходиться ни дня. Всем известно, что вода – источник жизни. Но, оказывается, что с помощью воды можно проводить эксперименты.

Цель работы: доказать опытным путем, что вода – это жидкость для экспериментов.

Задачи:

- а) Найти и изучить литературу по теме.
- б) Уточнить и расширить свои знания о воде.
- в) Провести эксперименты с водой.
- г) Сделать выводы по результатам исследования.

Методы исследования: изучение литературы, знакомство с теорией, эксперименты, наблюдение, анализ и обобщение полученных результатов работы.

Каждый школьник может прочитать работу, узнать для себя новое, провести такие же эксперименты. Они не только интересны, но и познавательны. Опыты можно продемонстрировать одноклассникам и друзьям.

На уроках окружающего мира мы узнали, что вода – это прозрачная жидкость. Она не имеет запаха и цвета. Вода может находиться в трех состояниях – жидком, твердом и газообразном. Вода входит в состав любого организма. Она содержится во всех частях растений. Вспомните, как много сока в плодах – арбузе, апельсине, лимоне. Этот сок – вода с растворенными в ней различными веществами. В телах животных вода обычно составляет больше половины массы. Много воды и в теле человека. Мы можем узнать, сколько воды в нашем организме. Для этого нужно массу тела разделить на 3, а полученное число умножить на 2 (Плешаков, 2019). Например: София весит – 27 кг, значит, воды в ней – 18 кг; Юлия весит – 33 кг, значит в ней воды – 22 кг.

Вода и человек неразрывно связаны друг с другом. Без воды люди просто не выжили бы. Человеку для разных нужд необходимо 20-50 л воды в день. А для производства продуктов питания, которые мы используем каждый день, гораздо больше. Чтобы накормить семью из четырех человек, требуется вода, по объемам сопоставимая с плавательным бассейном (Плешаков, 2019).

Если мы посмотрим на глобус, то увидим, что синий цвет покрывает большую его часть. Синим цветом на глобусе обозначена вода, значит воды на земле очень много. Но большинство водоемов – это океаны и моря. В них вода соленая и совершенно не пригодна для человека. Действительно ценной для людей является пресная вода. Но ее слишком мало на Земле и остается все меньше. Природные воды загрязняются сточными водами заводов и фабрик, нечистотами с ферм, а также водой, использованной в быту. Ученые подсчитали, что каждый год во всем мире в водные объекты попадает столько вредных веществ, что ими можно было бы заполнить 10 000 товарных поездов! От загрязнения воды страдает все живое. В реках, озерах, морях погибают растения и животные, чахнут растения на берегах. Загрязненная вода вредна для здоровья человека (Плешаков, 2019). Поэтому воду надо ценить и беречь!

Эксперимент № 1 «Танцующий изюм».

Материалы для опыта: бесцветная газированная вода, высокий прозрачный стакан, изюм.

Мы налили в стакан газированную воду. Пузырьки воздуха со дна стакана стали подниматься на поверхность. Положили изюм в стакан с водой. Как только изюминки оказались в воде, они стали опускаться на дно, подниматься к поверхности, снова опускаться и подниматься.

Вывод. Изюм тяжелее воды, поэтому он опускается на дно. В газированной воде есть пузырьки газа. Эти пузырьки прикрепляются к неровной поверхности изюма. Когда их прикрепляется много, они поднимают изюм к поверхности, изюм всплывает. На поверхности воды пузырьки лопаются и растворяются в воздухе. Изюминки теряют свою плавучесть и опускаются на дно. Это повторяется до тех пор, пока в воде есть газ.

Так работают подводные лодки. Внутри подводных лодок находятся специальные емкости. Они наполняются водой, и подлодка погружается. Чтобы лодка всплыла, из емкостей выгоняют воду и заполняют воздухом (Вайткене, 2019).

Эксперимент № 2 «Капризный лед».

Материалы для опыта: холодная вода, растительное масло, лед, прозрачный стакан.

Мы налили половину стакана холодной воды. Поместили в воду кубики льда. Лед плавает на поверхности воды. Потом мы влили в стакан растительное масло. Кубики льда не всплыли на поверхность масла, а остались плавать между маслом и водой. Почему лед плавает посередине?

Вывод. Этот эксперимент показывает, как взаимодействуют между собой вещества разной плотности. Вещества с меньшей плотностью плавают на поверхности более плотных веществ. Лед плавает на поверхности воды, так как его плотность меньше, чем плот-

ность воды. А не может всплыть на поверхность масла потому, что его плотность выше, чем плотность масла. Поэтому и масло с водой не смешивается, а тоже плавает на поверхности воды.

Эксперимент № 3 «Радуга в стакане».

Материалы для опыта: вода, четыре стакана, высокий узкий стакан, гуашь (синяя, желтая, зеленая, красная), мерный стаканчик, шприц, сахар, столовая ложка, чайник.

Мы поставили четыре стакана в ряд. Стаканы отметили номерами. Взяли столовую ложку и насыпали сахар в стаканы: одну ложку в стакан № 1, две ложки в стакан № 2, три ложки в стакан № 3, четыре ложки в стакан № 4. В каждый стакан налили одинаковое количество теплой воды и перемешали сахар до полного растворения. Затем мы подкрасили воду: первый стакан синим цветом, второй – желтым, третий – зеленым, четвертый – синим. Подождали, пока вода в стаканчиках остынет. Затем мы взяли пробирку и наполнили ее разноцветными жидкостями в определенном порядке. Для этого мы налили на дно пробирки сахарный раствор синего цвета из четвертого стакана. Затем набрали в шприц раствор зеленого цвета из третьего стакана и аккуратно по стеночке влили его в пробирку поверх синего. Промыли шприц и набрали в него раствор желтого цвета из второго стакана и так же медленно влили в пробирку поверх зеленого цвета. Снова промыли шприц, набрали в него раствор красного цвета из первого стакана. Аккуратно влили в пробирку поверх желтого цвета. Слои сахарного сиропа не перемешались! Каждый цвет занял в пробирке свой слой.

Вывод. Этот эксперимент показывает, что жидкости разной плотности не перемешиваются. В каждом стакане разное количество сахара, поэтому и плотность растворов в стаканах разная. Чем больше сахара, тем больше плотность раствора. Чем больше плотность жидкости, тем ниже жидкость в стакане (Вайткене, 2019).

Эксперимент № 4 «А монетка-то сухая!». Проводить можно только со взрослыми!

Материалы для опыта: стакан с водой, монетки, плоская тарелка, коробок спичек, сухой стакан.

Мы положили на плоскую тарелку монетку и залили ее водой. Монетка полностью погрузилась в воду. Теперь ее невозможно достать со дна, не намочив рук.

Аккуратно (с помощью учителя) зажгли несколько спичек и бросили их в пустой стаканчик. Дали им полностью сгореть. Стакан нагрелся. После этого быстро перевернули стакан и поставили его в тарелку с водой так, чтобы монетка оказалась рядом со стаканом, а не под ним. Подождали, пока стакан остынет. И вот, вода с тарелки, как по волшебству, стала «засасываться» в стакан! Еще немного, и монетка полностью открылась. Теперь мы можем взять ее в руки, не намочив их.

Вывод. На самом деле стакан не втягивает воду. Просто давление снаружи заталкивает ее внутрь стакана. Огонь от спичек нагрел воздух. Мы знаем, что при нагревании воздух расширяется, увеличивается в объеме и не может помещаться в стакане. Он «выливается» из него, как выливалась бы лишняя вода. Когда перевернутый стакан остывает, остывает в нем и воздух и сжимается. В стакане появляется «пустое место», которое стремится занять вода. Пустое место, которое образовалось в стакане, называется вакуумом. Это такое состояние пространства, когда в нем находится очень мало молекул газа. Меньше, чем в обычном воздухе. Такой воздух называется разреженным. С вакуумом встречаются космонавты в открытом космосе. Воздух там настолько разрежен, что невозможно им дышать, поэтому космонавты должны носить специальную одежду – скафандры (Вайткене, 2019).

Мы провели несколько интересных экспериментов, с помощью взрослых постарались объяснить их. Узнали, что такое вакуум и то, что жидкости бывают разной плотности, и поэтому вода и растительное масло не могут перемешаться. Получили радугу в стакане. И все это при помощи обычной воды.

ЛИТЕРАТУРА

Вайткене Л.Д. Научные эксперименты по физике для детей и взрослых. М., 2019. 127 с.

Плешаков А.А. Окружающий мир. 3 класс. Учебник. В 2 частях. Ч. 1. М., 2019. 175 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА МЕТОДОМ PWC170

Носова Юлиана

9 класс, МБОУ «Вильгортская СОШ № 2», с. Вильгорт
Руководители: **И.А. Кочев**, учитель физической культуры

Т.Н. Носова, учитель начальных классов

Е.В. Заменяина,

м.н.с. отдела сравнительной кардиологии Коми НЦ УрО РАН

Традиционным и самым популярным видом спорта в Республике Коми являются лыжные гонки, которые способствуют развитию физической работоспособности и выносливости. Мне стало интересно, как быстро организм приходит в себя после физических нагрузок. В своей работе я решила исследовать ребят, которые занимаются лыжными гонками и другими видами спорта, а также спортсменов, для того, чтобы сравнить возможности организма на восстановление после нагрузки. Одним из известных и доступных способов определения восстановления организма после занятий спортом – это измерение частоты сердечных сокращений (ЧСС).

Актуальность: тема исследовательской работы актуальна, потому что на сегодняшний день наблюдается тенденция уменьшения числа школьников, занимающихся спортом. Необходимо выяснить, влияют ли занятия спортом на работу сердечно-сосудистой системы (ССС).

Гипотеза: у человека, регулярно занимающегося спортом, сердечно-сосудистая система после физической нагрузки восстанавливается быстрее.

Цель исследования: определить уровень физической работоспособности детей старшего школьного возраста методом PWC170.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

1. Оценить уровень физической работоспособности по тесту PWC170 у изучаемых групп людей, занимающихся и не занимающихся спортом.

2. Выявить особенности восстановительных процессов после физической нагрузки у изучаемых групп людей, занимающихся и не занимающихся спортом.

3. Сравнить уровень физической работоспособности у изучаемых групп людей в зависимости от специфики занятий различными видами спорта.

Объект исследования: школьники разного пола возрастом от 14 до 16 лет, занимающиеся и не занимающиеся спортом.

Предмет исследования: частота сердечных сокращений после физической нагрузки у школьников разного пола возрастом от 14 до 16 лет, занимающихся и не занимающихся спортом.

Методы исследования: анализ литературы, опрос, эксперимент, обработка и анализ полученных результатов.

Место проведения исследования: МБОУ «Выльгортская СОШ № 2».

Сроки проведения исследования: осень 2020 г.

Методики исследования: при проведении исследования я руководствовалась методикой PWC170 (от английского Physics Working Capacity – «физическая работоспособность»).

Обследуемые на велоэргометре выполняли две нагрузки разной мощности с частотой вращения педалей 60-75 об./мин. продолжительностью в 5 мин., в конце каждой минуты регистрировали ЧСС. Первую (разминочную) нагрузку рассчитывали исходя из массы тела обследуемого, вторую (субмаксимальную) исходя из ЧСС в конце первой нагрузки. Таким образом, нагрузки подбирали индивидуально для каждого человека.

Физическая работоспособность (PWC170) рассчитывалась по формуле:

$$PWC170 = N1 + (N2 - N1) \frac{170 - f1}{f2 - f1}.$$

Это уравнение позволяет легко найти величину PWC-170, если известны мощность первой (N_1) и второй (N_2) нагрузок и ЧСС в конце первой (f_1) и второй (f_2) нагрузок.

Уровень физической работоспособности по тесту PWC170 определяется, прежде всего, производительностью кардиореспираторной системы. Чем эффективнее работа системы кровообращения, тем выше функциональные возможности организма, тем больше величина PWC170. Значение PWC170 делят на массу тела испытуемого, сравнивают с аналогичным значением по виду спорта (Миллер, 2015).

Известно, что уровень физической работоспособности зависит не только от тренированности, но и от таких факторов, как пол, возраст, размеры тела, наследственность, состояние здоровья и т.д. Поэтому для того, чтобы можно было сравнивать уровень физической работоспособности у людей с различной массой тела, рассчитывают относительные величины PWC на 1 кг массы тела (в кгм/мин кг). Для этого полученное по формуле абсолютное значение показателя физической работоспособности необходимо разделить на значение показателя массы тела (в кг) (Капилевич и др., 2009).

Все данные были проанализированы отдельно для юношей и девушек.

У юношей, занимающихся спортом, «очень высокий» результат показал один испытуемый, что составляет 10% от числа всех испытуемых. 30% испытуемых получили оценку результата «выше среднего». Все они занимаются лыжными гонками, их ССС быстро восстанавливается, на тренировках они получают большую кардионагрузку. У 20% испытуемых оценка результата – «средняя», данные спортсмены занимаются футболом. Их результат немного ниже, чем у лыжников, так как данный вид спорта требует меньше кардионагрузок. По 20% у испытуемых получена оценка результата «ниже среднего» и «низкий». Данные спортсмены занимаются нециклическими видами спорта (футбол, баскетбол), которые не требуют интенсивных кардионагрузок. В последней группе один из спортсменов первый год занимается футболом, а другой набрал за период дистанционного обучения 12 кг, его ССС испытывает нагрузку от избыточного веса.

У 80% юношей, не занимающихся спортом, оценка результата «низкая», это свидетельствует о том, что их ССС плохо справляется с нагрузкой. У 20% испытуемых результаты «выше среднего» и «средний». Эти учащиеся ранее занимались футболом, и их ССС хорошо справляется с нагрузкой.

У 40% девушек, занимающихся спортом, «очень высокий» результат показали лыжницы и биатлонистки. Их ССС хорошо справляется с нагрузками, так как их тренировки проходят ежедневно, они получают большие объемы кардионагрузок, поэтому ССС хорошо развита и быстро восстанавливается после нагрузок. 30% испы-

туемых в группе показали результат «ниже среднего», а также у 30% испытуемых «низкий» результат. Это можно объяснить тем, что девушки занимаются нециклическими видами спорта (волейбол, баскетбол), тренировки их проходят два раза в неделю, кардионагрузки они получают меньше.

У девушек, не занимающихся спортом, в 70% случаев оценка результата «низкая». У одной участницы эксперимента оценка результата «средняя»; данная девушка любит уроки физической культуры, ведет активный образ жизни. У 20% испытуемых оценка результата «выше среднего» – это бывшие спортсменки. У девушек с результатами PWC170 «средний» и «выше среднего» ССС хорошо справляется с физическими нагрузками.

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что у спортсменов ЧСС восстанавливается намного быстрее, чем у испытуемых, которые не занимаются спортом.

Выводы:

1. По результатам исследования уровня физической работоспособности спортсмены получили оценку «очень высокий», «выше среднего» – 50% юношей, занимающихся спортом, и 40% девушек, занимающихся спортом, а также 20% девушек и 10% юношей, не занимающихся спортом, так как данные испытуемые совсем недавно перестали систематически заниматься спортом.

2. По результатам исследования можно сказать, что самый высокий показатель скорости восстановления работы ССС после физической нагрузки у испытуемых юношей и девушек, занимающихся циклическими видами спорта (лыжные гонки, биатлон), их ССС хорошо справляется с высокими кардионагрузками. Низкий показатель скорости восстановления у юношей, занимающихся футболом и у девушек-волейболисток и баскетболисток. Также низкие результаты показали юноши и девушки, не занимающиеся спортом, их ССС плохо справляется с кардионагрузками.

3. Самый высокий показатель мы можем наблюдать у спортсменов, занимающихся лыжными гонками. Они выполняют большие объемы кардионагрузок, тренировки проходят ежедневно. У спортсменов, которые занимаются игровыми видами спорта (футбол, волейбол, баскетбол), уровень физической работоспособности немного ниже, чем у лыжников, но и тренировки у них проходят два раза в неделю, соответственно они получают меньше кардионагрузок. Самый низкий показатель физической работоспособности у испытуемых, которые не занимаются спортом.

По результатам исследования гипотеза подтвердилась: у испытуемых, регулярно занимающихся спортом, ССС восстанавливается быстрее.

В перспективе мы хотим продолжить данное исследование, определить влияние высокогорной гипоксии на состояние человека в горах Центрального Кавказа.

ЛИТЕРАТУРА

Большев А.С., Сидоров Д.Г., Овчинников С.А. Частота сердечных сокращений. Физиолого-педагогические аспекты: учеб. пособие. Н. Новгород, 2017. 76 с.

Капилевич Л.В., Давлетьярова К.В., Кошельская Е.В., Бредихина Ю.П., Андреев В.И. Физиологические методы контроля в спорте. Томск, 2009. 172 с.

Курамшин Ю. Ф., Григорьев В.И., Латышева Н.Е. Теория и методика физической культуры: учебник для вузов. М., 2004. 463 с.

Лебедев А.В. Методы оценки физической работоспособности при профессиональных занятиях спортом/[Электронный ресурс]. – URL: <http://cito-web.yspu.org/link1/metod/met77/met77.html> (Дата обращения: 15.09.2020).

Миллер Л.Л. Спортивная медицина: учебное пособие. М., 2015. 184 с. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/27601.html>. (дата обращения 14.09.2020).

Новиков В.С., Горанчук В.В., Шустов Е.Б.. Физиология экстремальных состояний. СПб., 1998. 244 с.

ИЗУЧЕНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ И МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Панченко Любовь

8 класс, МБОУ «Пажгинская СОШ», с. Пажга

Руководитель: **Д.Б. Васильев,**

гл. эксперт отдела «Центр компетенций в сфере с/х кооперации и поддержке фермеров РК» ГУ РК «Центр поддержки АПК и рыбного хозяйства РК»

В работе дано сравнение двух пород коров (холмогорская и айрширская) при содержании в домашних условиях по экстерьерным показателям, молочной продуктивности, качеству молока, экономической эффективности и предложен алгоритм создания крестьянско-фермерского хозяйства для молодежи в условиях Севера.

Какую породу коров целесообразно завести на Севере? (Гагиев, 1998). Этот вопрос стал ключевым в нашем исследовании.

Цель исследования: сравнительное изучение биологических особенностей и молочной продуктивности коров разных пород в условиях крестьянско-фермерского хозяйства (КФХ) в Республике Коми.

Задачи:

1. определить основные экстерьерные показатели коров холмогорской и айрширской пород;

2. оценить молочную продуктивность и качество молока коров холмогорской и айрширской пород в условиях Республики Коми;

3. определить экономическую эффективность использования коров разных пород в зависимости от уровня их кормления при выращивании.

Гипотеза: полагаем, что в условиях крестьянско-фермерского хозяйства айрширская порода коров более продуктивна, чем холмогорская.

Практическая значимость. На основании результатов проведенных исследований определена более эффективная порода коров и даны рекомендации для создания крестьянско-фермерского хозяйства.

В нашей семье в этом году родилась идея создания КФХ. Для этого была изучена литература по разведению и содержанию коров, узнали о породах, содержащихся в хозяйствах Республики Коми. Было решено для начала приобрести двух коров разных пород. Я живу в с. Лэзым Сыктывдинского района Республики Коми, у нас большой участок земли и свой дом. Летом шла подготовительная работа: строили помещение для коров, сеновал, загон. Занимались заготовкой сена. Получили выплату государственной социальной помощи в виде пособия на основании социального контракта от Центра по предоставлению государственных услуг в сфере социальной защиты населения Сыктывдинского района. В сентябре были куплены наши коровы:

1) Холмогорская порода. Кличка Сибирячка. Куплена нами после первого отела в ООО «Северная Нива», осеменена 14 сентября 2020 г. Хорошо приспособилась к прохладному климату. В сутки дает 10 л молока. Высота в холке 135 см, масть – черно-пестрая (Марченко, Бирюков, 2011).

2) Айрширская порода. Кличка Адель. Родилась 16.12.2017 г. в ООО «Нёбдинский» (Корткеросский район Республики Коми). В сутки дает 10 л молока. Высота в холке 137 см, масть – красно-пестрая (<https://stroy-podskazka.ru/korovy/porody/ajrshirskaya/>).

Рацион питания обеих коров сбалансированный – 4 кг ячменя дробленого, 15 кг сена, микроэлементы, вода. Содержание коров беспривязное.

I. Определение экстерьерных показателей коров.

1. Живую массу коров я находила по промерам с использованием специальных таблиц. Измерения проводила мерной лентой (см. рисунок). Характеристики коров: холмогорская – обхват груди за лопатками 179 см, вес 440 кг; айрширская – 180 см и 449 кг соответственно.

2. Балльная оценка экстерьера (по методике: Марченко, Бирюков, 2011). В итоге Сибирячка холмогорской породы – 9.5 баллов, Адель айрширской породы – 10 баллов.

3. Оценка упитанности проводилась по методу Уайлдмана (www.studfile.net/preview/2481898/page:13/). Она заключается в следующем: при ощупывании определяют развитие мышечной ткани и наличие подкожных жировых отложений. На основании этого судят об упитанности животных. 3.5 балла получили коровы обеих



Снятие промеров для определения живого веса коров. А – корова холмогорской породы, Б – корова айрширской породы.

пород. Эти коровы в средней упитанности. Почувствовать реберные отростки можно приложив легкое давление. «Полка» исчезла. Позвоночник в поясничной части выглядит как скругленный хребет, маклоки и седалищные бугры – округлые и сглаженные. Область ануса – ровная, хотя и без признаков жировых отложений. (<https://soft-agro.com/korovy/ocenka-upitannosti-molochnogo-skota.html>). Тип конституции крепкий нежный; носовое зеркало темное; шерсть ровная с блеском.

Таким образом, по экстерьерным показателям коровы отличаются по масти: айрширская порода – красно-белого окраса, холмогорская – черно-белого окраса; по остальным показателям схожи: обе коровы после первого отела, по визуальной оценке айрширская порода – 9,5 баллов, холмогорская – 10 баллов, по упитанности – обе коровы 3,5 балла. Вес чуть больше у айрширской породы из-за беременности. Форма вымени – чашеобразная. Чашеобразное вымя вытянуто вперед, высоко прикреплено, не отвисает; соски расположены почти на одинаковом расстоянии друг от друга, передние четверти не уступают по развитию задним. По темпераменту – флегматичные.

II. Оценка молочной продуктивности и качества молока коров (определение жирности, белка молока).

Жирность молока по данным лаборатории у айрширской породы – 4,3%, у холмогорской – 3,8%, что на уровне средних показателей в хозяйствах Республики Коми. Значит, молоко айрширской породы более подходит для производства сыра, сметаны, масла сливочного.

Белок в молоке определили в лаборатории: у айрширской породы – 3,27, у холмогорской – 3,25, что на уровне средних показателей в хозяйствах Республики Коми.

Значит, по молочной продуктивности обе породы показывают одинаковый результат – за сентябрь-ноябрь 2020 г. молочная про-

дуктивность составляла 10 л на одну корову в сутки. Окончательные результаты мы подведем по итогам законченной лактации. По органолептическим показателям молоко разное: по вкусовой оценке молоко айрширской породы коров более сладкое и жирное, чем холмогорской. По лабораторным исследованиям жирность молока и содержание белка айрширской породы выше, чем у холмогорской.

III. Определение экономической эффективности использования коров разных пород для реализации продукции населению.

Экономическая эффективность: затраты на 1 л молока коров обеих пород составляют 19 руб. при реализации его населению по цене 80 руб. (без учета временных затрат: постройка фермы, покупка доильного аппарата, холодильников, оборудования для переработки, прицеп для перевозки сена, коров и т.д., а также без учета дезсредств: дезковрик при входе в сарай, дезраствор «Асептовет» и ветеринарной аптечки: раствор хлорида кальция, 40% -ный раствор глюкозы, кофеин, новокаин, молочная кислота, спирт): 15 кг сена: 6 руб.·15 кг = 90 руб.; 4 кг зерна: 15 руб.·4 кг = 60 руб. Соль (леденец в сутки): 15 руб.·1 шт. = 15 руб. Электроэнергия и газ: 25руб. Итого: 190 руб. за сутки на получение 10 л молока. 190 руб./10 л = 19 руб. за 1 л молока у обеих пород коров.

В условиях Севера и КФХ возможно использование коров как айрширской, так и холмогорской пород. По качеству молока айрширская порода более подходит для производства сыров, сметаны, масла. Нами даны рекомендации для создания КФХ молодым предпринимателям в условиях Севера.

ЛИТЕРАТУРА

Гагиев Г.И. Научные основы молочного скотоводства на севере. Т. 1. М.-Сыктывкар, 1998. 447 с.

Марченко Г.Г., Бирюков О.И. Разведение сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии: Учебное пособие. Саратов, 2011. 168 с.

<https://moloko-chr.ru/articles/byk-i-korova/kharakteristika-kholmogorskoj-porody-korov.html> – статья «Холмогорская порода коров».

<https://studfile.net/preview/2481898/page:13/> – статья «Глазомерная (балльная) оценка животных по экстерьеру и конституции».

<https://soft-agro.com/korovy/ocenka-upitannosti-molochnogo-skota.html> – статья «Оценка упитанности молочного скота».

<https://stroy-podskazka.ru/korovy/porody/ajrshirskaya/> – статья «Айрширская порода коров: характеристика, особенности содержания, плюсы и минусы».

РАЗНООБРАЗИЕ ТРУТОВЫХ ГРИБОВ НА ЭКОТРОПАХ В ЗАКАЗНИКЕ «ВАЖЬЁЛЮ»

Панюкова Татьяна

6 класс, МБОУ «Вьльгортская СОШ № 1», с. Вьльгорт

Руководитель: **Я.Ф. Харионовская**, учитель географии

Консультант: **Д.А. Косолапов**,

к.б.н., н.с. Института биологии Коми НЦ УрО РАН

Грибы – это малоизученная группа живых организмов. Плановое изучение видового разнообразия трутовых грибов на территории Республики Коми началось в середине 90-х гг. XX в. и продолжается по сегодняшний день (Косолапов, 2008). Трутовые грибы широко распространены повсеместно и являются важным гетеротрофным компонентом в лесных экосистемах. Большинство видов обитают на древесине, опад, ряд видов обитает на гумусе, многие – на живых деревьях. Данная группа грибов представляет большой интерес с практической точки зрения. Значение трутовых грибов главным образом заключается в их способности быстро осуществлять разложение древесины, и вряд ли найдется другая группа грибов, которые смогли бы составить им конкуренцию в этом отношении. Необходимость исследования трутовых грибов на экотропах «Ордым», «По заснеженному лесу» и «Тайны природы спортивных трасс» в комплексном заказнике «Важьёлю» в окрестностях села Вьльгорт возникла также в связи с запросами педагогов – необходимо было собрать материал для экскурсий.

Цель – изучение видового разнообразия трутовых грибов в окрестностях с. Вьльгорт и мониторинг состояния популяции редких видов грибов.

Задачи:

1. Заложить пробные площадки на маршрутах экотроп «По заснеженному лесу», «Ордым» и «Тайны природы спортивных трасс» в заказнике «Важьёлю».

2. Определить видовой состав лесных деревьев.

3. Выявить наличие трутовиков на хвойных и лиственных деревьях.

4. Определить собранные виды трутовых грибов и провести их систематический анализ.

5. Провести мониторинг состояния популяции полипоруса (трутовика) зонтичного (*Polyporus umbellatus* (Pers.) Fr.) в заказнике «Важьёлю».

В 2020 г. с середины июля по август был продолжен мониторинг популяций полипоруса зонтичного на экотропе «Тайны природы спортивных трасс». При движении по маршрутам экотроп наблюдали и считали количество встреченных плодовых тел трутовых грибов. Период исследования: апрель-август 2020 г.

Площадной учет: при нахождении трутовиков, в том числе редких грибов на маршруте, закладывали пробную площадку 10×10 м и описывали грибы (считали количество в популяции, отмечали количество мест обнаружения гриба на карте, измеряли общий размер базидиомы, определяли возраст, отмечали рост шляпки контрольных экземпляров (морфометрия ежедневная) и т.д.). Измерение роста шляпок гриба Полипорус зонтичный проводили при помощи линейки, обработку фотографий – в программе GIMP 2.

На экотропах «Ордым» и «По заснеженному лесу» в окрестностях с. Выльгорт в лесной зоне комплексного заказника «Важъёлю» в апреле 2020 г. было заложено 10 пробных площадок 10×10 м. Пять площадок заложено до р. Важъёлю (смешанные леса, черничники), пять площадок – на зимней прогулочной лыжне за рекой (заболоченные еловые леса). Длина маршрута составила 4 км. На площадках подсчитывалось число деревьев по породам и их количество с трутовыми грибами.

Результаты и выводы:

1. На маршрутах экотропы «Ордым» и «По заснеженному лесу» длиной в 4 км в комплексном заказнике «Важъёлю» в апреле 2020 г. заложено 10 пробных площадок для исследования трутовых грибов, на маршруте экотропы «Тайны природы спортивных трасс» в июле-августе 2020 г. – 11 пробных площадок.

2. Выявлен видовой состав древесных растений на пробных площадках. Преобладают ель сибирская, береза пушистая и осина (тополь дрожащий), реже – сосна обыкновенная, единично – ива и ольха. Древостой на пробных площадках смешанный, видны процессы сукцессии – смена древостоя березы и осины елью. Шесть площадок – березово-еловый лес, четыре площадки – осиново-еловый лес, одна площадка – осиново-березовый лес.

3. При проведении исследования с апреля по август 2020 г. на экологических тропах заказника «Важъёлю» в окрестностях с. Выльгорт обнаружено около 30 видов трутовых грибов. На мертвой древесине деревьев, преимущественно лиственных пород (береза, осина), обнаружено 18 видов трутовых грибов; на живых деревьях – восемь видов (в основном на стволах и корнях березы и осины), в том числе редкий гриб полипорус зонтичный (Красная книга РФ и РК).

4. Обнаруженные трутовые грибы относятся к отделу Базидиомыцеты, классу Агарикомицеты. Среди выявленных 35% трутовиков принадлежат к порядку Гименохетовые, 40% – порядку Полипоровые, остальные – к порядкам Агариковые, Глеофилловые, Сыроежковые. Большая часть (32%) трутовиков относятся к семейству Гименохетовые, 26% – к семейству Полипоровые, 10% – к семейству Фомитопсисовые, остальные – к семействам Котрициевые, Плутеевые, Ауриस्कальпиевые, Герициевые, Вешенковые, Глео-

филловые. Большая часть трутовиков являются сапрофитами, вызывают белую гниль деревьев. Из всех изученных видов в окрестностях с. Вьльгорт чаще всего встречается трутовик настоящий.

5. По местонахождениям популяций полипоруса (трутовика) зонтичного, занесенного в Красную книгу РФ и Республики Коми, заложено 11 пробных площадок. В популяции насчитывалось от одного до 15 базидиом полипоруса зонтичного. Общее количество экземпляров в 2020 г. составило 58 грибов (53 гриба в 2017 г.).

В среднем полипорус проживал в жаркое лето 2020 г. шесть-семь дней (9-10 дней – в прошлые годы с прохладным летом). С момента появления первых грибов 18 июля до 5 августа проводилась ежедневная морфометрия плодовых тел (базидиом) гриба. Для морфометрии были выбраны шесть контрольных экземпляров плодовых тел. В результате выяснилось, что в среднем шляпка одного грибочка в плодовом теле полипоруса растет на 10 мм в день (что быстрее, чем в 2017 г. – 5 мм в день). В 2020 г. гриб в среднем жил шесть-семь дней (в 2017 г. – 9-10 дней). Первые три дня жизни шляпки плодовых тел полипоруса зонтичного активно растут, увеличиваются в размерах (до 5-19 мм в день, что гораздо интенсивнее 2017 г.). На четвертый-пятый день активность интенсивного роста прекращается (увеличение размера шляпки от 0.2 до 2.6 мм в день, как и в 2017 г.), идет формирование спор. На шестой-седьмой день жизни споры выбрасываются и размеры шляпок уменьшаются (в среднем на 1.5 мм в день, как и в 2017 г.), но размер базидиомы в целом увеличивается за счет того, что гриб начинает разваливаться. Гриб разлагается очень быстро.

Размеры плодовых тел зависят от климатических условий. Плодовые тела в жаркое лето 2020 г. были 11-13 см высотой и 17-18 см в диаметре (максимальный размер гриба – 23 см в высоту и 27 см в диаметре). В прохладное лето 2017 г. – 9-10 см высотой и 16-17 см в диаметре, а в благоприятные условия 2016 г. средний размер базидиомы полипоруса (трутовика) зонтичного составлял 19 см в высоту и 18-21 см в диаметре. В прохладное лето 2018 и 2019 гг. полипорус зонтичный обнаружен не был.

ЛИТЕРАТУРА

- Бондарцева М.А. Определитель грибов России. Вып. 2. Порядок афиллофоровые. СПб., 1998. 391 с.
- Бондарцева М.А., Пармasto Э.Х. Определитель грибов СССР: порядок Афиллофоровые. Л., 1986. 192 с.
- Дунаев Е.А. Деревянистые растения Подмоскoвья в осеннее-зимний период. М., 1999. 232 с.
- Косолапов Д.А. Афиллофороидные грибы среднетаежных лесов европейского северо-востока России. Екатеринбург, 2008. 231 с.
- Косолапов Д.А. Афиллофороидные макромицеты подзоны средней тайги Республики Коми: Дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2004. 284 с.

Красная книга Республики Коми. Сыктывкар, 2019. 768 с.
Ниемеля Т. Трутовые грибы Финляндии и прилегающей территории России. Хельсинки, 2001.

БИОЧАР И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЭМИССИЮ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА С ПОВЕРХНОСТИ ПОЧВЫ

Серова Дарья

10 класс, МАОУ «Лицей народной дипломатии» г. Сыктывкара

Руководитель: **Н.В. Лиханова**,

к.б.н., педагог дополнительного образования ДТ «Кванториум» РЦДО РК

Консультанты: **Т.П. Константинова**,

педагог-организатор МАОУ «Лицей народной дипломатии» г. Сыктывкара

М.А. Кузнецов, к.б.н., н.с. Института биологии Коми НЦ УрО РАН

Биочар (биоуголь) представляет собой продукт пиролиза древесных остатков, характеризующийся пористой структурой, с высокой сорбционной емкостью (Гимаева и др., 2011). Его состав и способы получения были описаны нами ранее (Серова, 2020). В настоящее время возрастает интерес к биоуглю как перспективному и недорогому органическому удобрению (Громакова, 2017). Известно, что внесение органических удобрений увеличивает выделение парниковых газов, в частности CO_2 , из почвы. Диоксид углерода в почве образуется в результате деструкции органического вещества, деятельности мезо- и микрофауны, дыхания корней (Кузнецов, 2014).

Поэтому целью работы было влияние биочара на эмиссию CO_2 с поверхности почвы.

Для проведения эксперимента использовали дерново-подзолистую почву, взятую на территории Ботанического сада Сыктывкарского государственного университета. Почву поместили в пластиковые емкости (высота 15 мм, диаметр 30 мм) в количестве 4 шт. В двух из них почву смешали с биочаром, другие две емкости с почвой остались в качестве контрольных образцов. Почва во всех емкостях была увлажнена, после этого посадили травяную смесь, состоящую из мятлика обыкновенного, мятлика узколистного, мятлика сплюснутого и полевицы побегоносной. Эмиссию CO_2 определяли после появления всходов травянистых растений высотой до 4-5 см. Перед измерением растения срезались. Измерение выделения диоксида углерода с поверхности почв было произведено на инфракрасном газовом анализаторе «LI-COR-8100». Эксперимент повторяли в двукратной повторности, а затем вычисляли среднее значение эмиссии CO_2 для каждого образца каждого дня. Полученные данные были занесены в таблицу.

Как видно из таблицы, в среднем результаты измерения эмиссии диоксида углерода в образцах почвы без внесения биочара имеют большие значения, чем результаты измерения эмиссии в образцах с биочаром (1.7 и 1.37 мкмоль/(м²·сек) соответственно).

**Выделение CO₂ с поверхности почвы в зависимости от ее температуры,
мкмоль/(м²·сек)**

Температура почвы (контроль)	Кумулятивный поток CO ₂ (контроль)	Температура почвы с биочаром	Кумулятивный поток CO ₂ в образце почва + биочар
21.3	1.49	23.5	1.25
21.3	1.79	24.0	1.12
21.3	1.96	24.4	1.21
21.4	2.03	24.5	1.14
22.0	1.6	24.5	1.48
23.1	1.6	24.6	0.93
23.4	1.49	24.6	1.01
23.4	1.49	24.6	1.01
23.4	2.59	24.7	1.08
23.5	1.86	24.7	1.13
23.5	3.02	24.7	1.7
23.5	1.79	24.7	1.47
23.6	1.96	24.7	1.29
23.7	2.29	24.8	0.97
24.4	1.18	24.9	1.25
25.1	1.48	25.3	0.92
25.0	1.01	25.3	0.93
25.0	0.88	25.3	1.28
25.0	0.96	25.4	0.84
–	–	25.5	0.86
–	–	25.7	2.14
–	–	25.8	3.98
–	–	25.9	1.73
–	–	25.9	2.30
	Среднее значение 1.70		Среднее значение 1.37

Примечание: прочерк – значения отсутствуют.

Также можно отметить, что в контрольных образцах наблюдается снижение эмиссии CO₂ при повышении температуры, в образцах с биочаром зафиксировано повышение эмиссии при увеличении температуры.

По результатам работы сделаны следующие выводы:

1. В лабораторных условиях при внесении в почву биочара происходит снижение выделения CO₂ с поверхности почвы.

2. В период эксперимента было обнаружено, что при внесении в почву биочара выделение углекислого газа начинает повышаться при увеличении температуры. Однако для подтверждения или опровержения данного наблюдения требуется проведение дальнейших исследований.

По результатам проведённых исследований считаем, что биочар является перспективным мелиорантом и способен влиять на понижение эмиссии почвенных парниковых газов. Планируется повторить эксперимент по определению эмиссии диоксида углерода на типичных подзолистых почвах окрестностей г. Сыктывкар в лабораторных и полевых условиях.

ЛИТЕРАТУРА

Гимаева А.Р., Валинурова Э.Р., Игдавлетова Д.К., Кудашева Ф.Х. Сорбция ионов тяжелых металлов из воды активированными углеродными адсорбентами // Сорбц. и хроматограф. процессы. 2011. Т. 11. Вып. 3. С. 350-356.

Громакова Н.В. Исследование влияния биочара на рост и развитие салата-латука на черноземе обыкновенном / Овощи России. 2017. № 5. С. 72-73.

Кузнецов М.А. Выделение CO₂ с поверхности почвы в ельнике чернично-сфагновом // Углерод в лесных и болотных экосистемах особо охраняемых природных территорий Республики Коми. Сыктывкар, 2014. С. 87-94.

Серова Д. Исследование свойств биочара и его влияния на почвенную эмиссию парниковых газов // Материалы XXI Республиканской школьной конференции научно-исследовательских работ по экологии. Сыктывкар, 2020. С. 101-105.

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ МХОВ И ЛИШАЙНИКОВ ПРИ СОРБЦИИ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Терентьев Артём

11 класс, МАОУ «Лицей народной дипломатии» г. Сыктывкара

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

Консультант: **Т.Н. Щемелинина**,

к.б.н., с.н.с. Института биологии Коми НЦ УрО РАН

Нефть – одно из важнейших полезных ископаемых на Земле: она является незаменимым сырьем для топливной и химической промышленности. Её добыча идёт почти по всему земному шару, и по всему земному шару происходят её разливы. Загрязнение нефтью водоемов и земной поверхности в настоящее время – распространённое явление: только в России в 2019 г. произошло более 17 тыс. разливов нефти (Государственный доклад..., 2020). Каждый из этих разливов ведёт к загрязнению среды обитания животных и растений и нарушениям функционирования экосистем. Очевидно,

что необходимо предотвращать аварии с разливами нефти, а в случае появления разливов – бороться с ними.

Самым эффективным и безопасным с экологической точки зрения методом ликвидации нефтезагрязнений считается применение органических сорбентов (Цомбуева, 2014). Сорбенты на основе органических материалов (торф, растительные волокна) являются одними из самых перспективных, и активно исследуются в настоящее время (Способ получения сорбента для очистки водных сред от нефтепродуктов: пат. 2696699 РФ. № 2018102668; заявл. 23.01.18; опубл. 05.08.19).

В настоящее время актуальным является использование мхов для сорбции нефтепродуктов (Искрижицкая, Дегтярёв, 2013). Так, этими авторами установлено, что мох *Sphagnum* обладает высокой способностью к поглощению не только влаги, но и различных токсикантов, в том числе и нефтепродуктов. При этом технология изготовления сорбентов из таких мхов не является экономически выгодной, потому что без модификации мхи не обладают оптимальными сорбционными свойствами. Наименее изученными являются сорбционные свойства лишайников.

Цель работы: сравнительная оценка свойств мхов и лишайников при сорбции нефти. Для выполнения данной цели нами были поставлены следующие задачи: проанализировать материалы информационных источников по методам сорбции нефти; отобрать образцы различных мхов и лишайников; опытным путём определить их нефтеёмкость и влагоёмкость; на основании проведённых исследований рассмотреть возможность применения мхов и лишайников в качестве сорбентов для ликвидации нефтяных загрязнений в промышленных масштабах.

Гипотеза: мхи и лишайники, собранные в окрестностях Сыктывкара, обладают хорошими сорбционными свойствами (нефте- и влагоёмкостью), что позволяет в дальнейшем использовать их при ликвидации нефтяных загрязнений.

Анализ информационных источников показал, что наиболее опасным является загрязнение нефтью гидросферы, так как она вызывает гибель всех групп гидробионтов: планктона, nekтона и бентоса. Не менее опасно загрязнение нефтью поверхности почвы при нефтяных разливах. К примеру, при разливе нефти в Республике Коми в 1994 г. оказались загрязнены более 186 км² тундры. На рекультивационные и лесовосстановительные мероприятия было потрачено более 4 млрд. рублей в течение более пяти лет (Усинская нефтяная..., 2020). В настоящее время проблема ликвидации нефтяных разливов является очень злободневной. Активно ведутся поиски способов их ликвидации.

Среди методов, успешно применяющихся для ликвидации нефтяных разливов с поверхности воды, является создание «простой,

экономически выгодной и экологически безопасной» технологии ликвидации нефтезагрязнений на основе мха сфагнума (Искрижицкая, Дегтярёв, 2013).

Эксперимент по изучению свойств мхов и лишайников при сорбции нефтепродуктов проводился в проветриваемом помещении при температуре воздуха от 20 до 23 °С. При исследовании использовались образцы различных мхов и лишайников (*Sphagnum riparium*, *Hylocomium splendens*, *Hylocomium splendens* с растительными остатками; и образца лишайников, состоящего из двух видов: *Cladonia rangiferina* и *Cladonia stellaris*). В качестве сорбируемого материала использовалась сырая нефть. Для взвешивания образцов сорбента использовались весы модели «Госметр ВЛТЭ-310» с ценой деления равной 0.001 г. Продолжительность сорбции определялась секундомером.

Последовательность выполняемых действий при проведении исследования сорбции: в лабораторный стакан набиралась вода, затем в стакан добавляли шприцем 20 капель сырой нефти, после чего в стакан на поверхность нефти аккуратно высыпалась навеска измельчённых образцов мхов и лишайников. Одновременно с этим засекалось время до полного поглощения навеской нефти. Следует отметить, что по мере намокания навески частички мхов начинали постепенно опускаться на дно стакана. После полного намокания образца навеска при помощи чайной ложки аккуратно удалялась из стакана и взвешивалась. Образцы мхов и лишайников высушивались при комнатной температуре, после чего взвешивались. После этого вычислялась нефтеёмкость и влагоёмкость образцов мхов и лишайников в каждой повторности.

При фиксировании времени до полного намокания образца было отмечено, что менее намокаемыми являются образцы лишайников, так как измельчённый лишайник хорошо сорбирует нефть, не опускаясь, в отличие от мхов, на дно стакана.

Нефтеёмкость или коэффициент сорбции в процессе исследования вычисляли по формуле: $K = (m_{nc} - m_t) / m_c$, где m_c – масса сухой навески; m_{nc} – масса тары и навески, насыщенной нефтью, после сорбции и высушивания; m_t – масса тары, г.

Влагоёмкость вычисляли по формуле: $B = (m_n - m_{nc}) / m_c$, где: m_n – масса тары и навески, насыщенной нефтью, сразу после сорбции; m_{nc} – масса тары и навески, насыщенной нефтью, после сорбции и высушивания; m_c – масса сухой навески, г.

Как следует из данных таблицы, самые низкие показатели нефтеёмкости зафиксированы у образцов мха *Sphagnum* (среднее значение – 0.771). У них же зафиксирована наибольшая влагоёмкость (среднее значение – 18.97).

В образцах лишайников наблюдается наибольшая нефтеёмкость (1.084) и наименьшая влагоёмкость (3.36). Кроме того, образцы

Нефтёмкость и влагоёмкость образцов

Наименование образца и повторность	Масса навески образца (m _c), г	Масса сырого образца с нефтью + тара (сразу после процесса сорбции) (m _н), г	Масса сухого образца с нефтью + тара (после сушки) (m _{ис}), г	Нефтёмкость (К)	Влагоёмкость (В)
Образец <i>Sphagnum riparium</i> , № 1	0.456	11.627	0.890	0.803	23.55
Образец <i>Sphagnum riparium</i> , № 2	0.554	10.308	0.789	0.666	17.18
Образец <i>Sphagnum riparium</i> , № 3	0.554	11.509	0.909	0.879	19.13
Образец <i>Sphagnum riparium</i> , № 4	0.555	9.615	0.734	0.735	16.00
Образец <i>Hylocomium splendens</i> с растительным опадом, № 1	0.500	5.007	0.793	1.020	9.63
Образец <i>Hylocomium splendens</i> с растительным опадом, № 2	0.540	4.904	0.797	0.907	7.61
Образец <i>Hylocomium splendens</i> с растительным опадом, № 3	0.461	3.551	0.816	0.941	5.93
Образец <i>Hylocomium splendens</i> , № 1	0.558	5.816	0.769	0.822	9.04
Образец <i>Hylocomium splendens</i> , № 2	0.497	5.354	0.757	0.954	9.25
Образец <i>Hylocomium splendens</i> , № 3	0.491	4.610	0.661	0.747	8.04
Образец <i>Hylocomium splendens</i> , № 4	0.498	5.816	0.768	0.893	10.14
Образец лишайников, № 1	0.472	2.284	0.745	1.028	3.26
Образец лишайников, № 2	0.417	2.261	0.743	1.098	3.64
Образец лишайников, № 3	0.483	2.381	0.850	1.126	3.17

лишайников являются единственными образцами, частицы которых не опускались на дно при сорбции нефти, значительно облегчая их сбор с поверхности воды.

Замечено, что время полного намокания образца лишайника – самое долгое из всех. Это можно объяснить тем, что лишайник, входящий в контакт с нефтью, намокает и остаётся на поверхности воды, перемешиваясь с остальной частью образца гораздо медленнее, чем образцы мхов.

Анализируя полученные нами данные, можно сделать вывод, что образец лишайников поглощал наибольшее количество нефти и наименьшее количество воды по отношению к своей массе. Это, а также тот факт, что лишайник хорошо держится на поверхности

воды, позволяет считать сорбционные качества образца лишайников наилучшими по сравнению с образцами мхов.

Опыт по изучению нефтеёмкости и влагоёмкости образцов мхов и лишайников показал следующее:

– самые низкие показатели нефтеёмкости и наибольшая влагоёмкость наблюдаются у образцов мха *Sphagnum riparium*. В образцах лишайников наблюдается наибольшая нефтеёмкость и наименьшая влагоёмкость;

– образцы мхов, поглотив нефть, частично оседают на дно, что может усложнить их сбор с поверхности воды и стать причиной долгосрочных экологических проблем из-за попадания на дно водоёма и воздействия на бентосные организмы;

– образцы лишайников, обладая наибольшей нефтеёмкостью и плавучестью, являются наиболее оптимальными сорбентами по сравнению с образцами мхов.

Это позволяет считать сорбционные свойства образцов лишайников наилучшими по сравнению с образцами мхов и дает возможность рекомендовать лишайники для получения сорбентов и их дальнейшего использования при ликвидации нефтяных разливов на водных объектах.

Результаты опытов подтвердили выдвинутую нами гипотезу о том, что мхи и лишайники, собранные в окрестностях г. Сыктывкара, обладают хорошими сорбционными свойствами, что позволяет в дальнейшем использовать их при ликвидации нефтяных загрязнений.

ЛИТЕРАТУРА

Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации за 2019 год. М., 2020. 1848 с.

Искрижицкая Д.В., Дегтярёв Д.Н. Адсорбция нефтяных загрязнений природными сорбентами // Современные технологии подготовки, освоения и переработки минерального и углеводородного сырья. Подсекция I. Переработка нефти и газа. 2013. С. 51-52.

Способ получения сорбента для очистки водных сред от нефтепродуктов: пат. 2696699 РФ. № 2018102668; заявл. 23.01.18; опубл. 05.08.19, Бюл. № 21 С. 9. (<https://www.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=2c66cad0d3e23b700f28da19a6bf745d>).

Усинская нефтяная катастрофа 1994 года // Истограф. 2020. URL: <https://histograf.ru/russia/content-100>.

Цомбуева Б.В. Применение природных материалов в качестве сорбентов для очистки почв от нефтяного загрязнения // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. С. 10-17.

**МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МАРКЕРЫ
В ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЯ
*THYMUS SERPYLLUM L.***

Тоинова Софья

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

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

Д.М. Шадрин, к.б.н., н.с. Института биологии Коми НЦ УрО РАН

На рынке лекарственных препаратов растительного происхождения все чаще встречается несоответствие заявленному в инструкции составу (Priyanka Mishra et al., 2016). Поэтому в настоящее время исследования в направлении поиска новых ДНК маркеров, а также применение уже существующих для идентификации лекарственных растений является очень актуальными. Использование методов ДНК-штрихкодирования (ДНК-ШК) для целей фармакогнозии находится на начальной стадии своего развития. Каждому виду присваивается ДНК-штрихкод в виде короткой нуклеотидной последовательности, которая должна различаться у всех представителей живых организмов и определять видовую принадлежность (Шнеер, 2009).

В область наших интересов попал тимьян ползучий (*Thymus serpyllum L.*) сем. Яснотковые (Lamiaceae), который является лекарственным растением и применяется при изготовлении антисептических, отхаркивающих, противовоспалительных препаратов (Кароматов, 2017).

Цель работы: подбор ДНК маркеров для идентификации лекарственного растения тимьян ползучий, произрастающего на территории Республики Коми (РК).

Задачи:

1. Провести поиск молекулярных маркеров в базах генетических данных и проанализировать возможность их использования для видовой идентификации представителей сем. Яснотковые, произрастающих на территории РК.

2. Показать возможность использования ДНК маркера для идентификации лекарственного растения тимьян ползучий.


Чтобы понять, какой маркер подходит для идентификации интересующего нас вида, нужно было взять все близкородственные виды из этого семейства, произрастающие на территории РК. Материалом исследования служили высушенные растения сем. Яснотковые. Исследование проводилось на базе технопарка «Кванториум» г. Сыктывкар в 2020 г.


Ход работы:


1. Выделение ДНК последовательностей из образцов видов семейства Яснотковые, произрастающих на территории РК.

**Сравнение последовательностей ДНК маркеров
для видов сем. Яснотковые, произрастающих в Республике Коми**

Вид	ДНК маркеры			
	<i>rbcL</i>	<i>matK</i>	ITS2	<i>trnH-psbA</i>
<i>Ajuga reptans</i> L.				
<i>Galeobdolon luteum</i> Huds.				
<i>Galeopsis bifida</i> Boenn.				
<i>Glechoma hederacea</i> L.				
<i>Lamium album</i> L.				
<i>Lamium amplexicaule</i> L.				
<i>Lamium maculatum</i> L.				
<i>Lamium purpureum</i> L.				
<i>Leonurus cardiaca</i> L.				
<i>Lycopus europaeus</i> L.				
<i>Mentha arvensis</i> L.				
<i>Origanum vulgare</i> L.				
<i>Prunella vulgaris</i> L.				
<i>Scutellaria galericulata</i> L.				
<i>Stachys palustris</i> L.				
<i>Thymus serpyllum</i> L.				

 – маркерная последовательность ДНК позволяет идентифицировать вид;

 – маркерная последовательность ДНК для вида отсутствует в международной базе генетических данных;

 – маркерная последовательность ДНК для вида есть в международной базе генетических данных, но она его не идентифицирует.

2. Проведение полимеразной цепной реакции для амплификации интересующего ДНК маркера.

3. Определение нуклеотидной последовательности (секвенирование).

4. Биоинформатическая обработка полученных данных в программе MEGA 7: выравнивание последовательностей, т.е. их сравнение с последовательностями из международных баз генетических данных GenBank и BOLD System.

5. Филогенетический анализ.

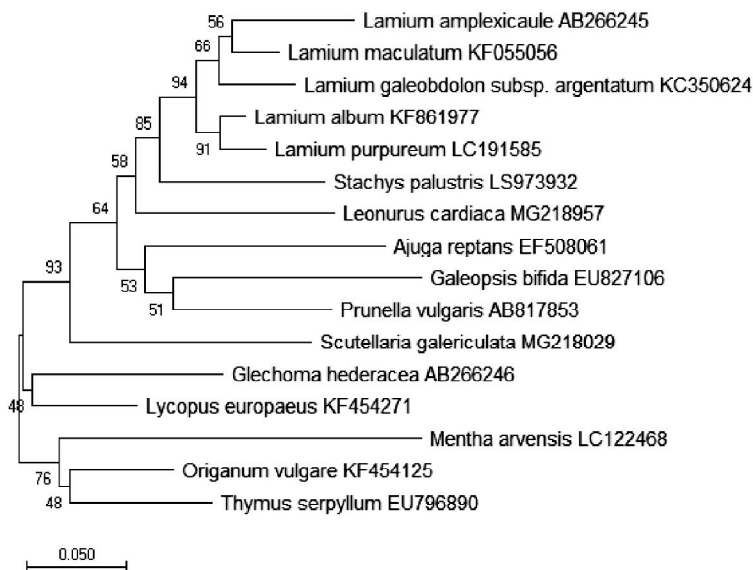
Для видовой идентификации растений с использованием метода ДНК-ШК используют один из четырех молекулярных маркеров (участок гена *rbcL*, гена *matK*, межгенный спейсер *trnH-psbA* хлоропластной ДНК, а также последовательность внутреннего транскрибируемого спейсера два (ITS2) ядерной ДНК) или их комбинации.

Из базы генетических данных Genbank нами были взяты ДНК-последовательности: *rbcL*, *matK*, *psbA* и *ITS2* для видов сем. Яснотковые, произрастающих на территории РК. Анализ последовательностей показал, что самым пригодным маркером для идентификации видов из нашего списка (см. таблицу) является последовательность *ITS2*.

Это обусловлено тем, что данный маркер представлен для всех видов сем. Яснотковые, произрастающих на территории РК, а также является полиморфным для них, т.е. уникален для каждого из анализируемых нами видов, в том числе для лекарственного растения Тимьян ползучий.

На основании полученных нами данных был проведен молекулярно-филогенетический анализ, результаты которого отображены на рисунке.

Таким образом, установлено, что самым оптимальным ДНК маркером для идентификации растения тимьян ползучий является последовательность *ITS2*. Это, в свою очередь, может способствовать идентификации данного вида растения при потере диагностических признаков во время его заготовки. К тому же знание компонентного состава лекарственного сырья имеет большое значение, прежде всего для своевременного выявления и избегания фальсификатов на рынке лекарственных препаратов.



Филогенетическое древо для видов сем. Яснотковые флоры Республики Коми, полученные на основании сравнения последовательностей *ITS2* ядДНК.

ЛИТЕРАТУРА

Кароматов И.Д., Асадова Ш.И. Лекарственное растение Чабрец обыкновенный / Электронный научный журнал «Биология и интегративная медицина» 2017. №11. С. 168-178. [Электронный ресурс <https://cyberleninka.ru/article/n/lekarstvennoe-rastenie-chabrets-obyknovennyu>].

Шнеер В.С. ДНК-штрихкодирование видов животных и растений – способ их молекулярной идентификации и изучение биоразнообразия. Журнал общей биологии, 2009. Т. 70. № 4. С. 296-315.

Priyanka Mishra, Amit Kumar, Akshitha Nagireddy, Daya N. Mani, Ashutosh K. Shukla, Rakesh Tiwari and Velusamy Sundaresan. DNA barcoding: an efficient tool to overcome authentication challenges in the herbal market / Plant Biotechnology Journal. 2016. 14. P. 8-21.

<https://www.chemistry-expo.ru/ru/ui/17136>.

ДЕРЕВЬЯ – ПАТРИАРХИ ЭКОТРОПЫ «ТАЙНЫ ПРИРОДЫ СПОРТИВНЫХ ТРАСС» В ЗАКАЗНИКЕ «ВАЖЪЁЛЬЮ»

Шеболкин Павел

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

В рамках Всероссийской программы «Деревья – памятники живой природы», целью которой является поиск и сохранение уникальных старовозрастных деревьев, представляющих собой культурную, историческую и природную ценность для Российской Федерации, мы решили определить такие памятники природы в своем селе Вьльгорт и его окрестностях. В частности, мы занимались обследованием территории заказника «Важъёлью», который непосредственно находится вблизи села. Результатом должно быть выявление самого возрастного дерева и включение его во всероссийскую программу «Деревья – памятники живой природы».

Актуальность: сохранение памятников живой природы.

Цель – паспортизация старовозрастных деревьев на экологических тропах в окрестностях с. Вьльгорт Сыктывдинского района Республики Коми.

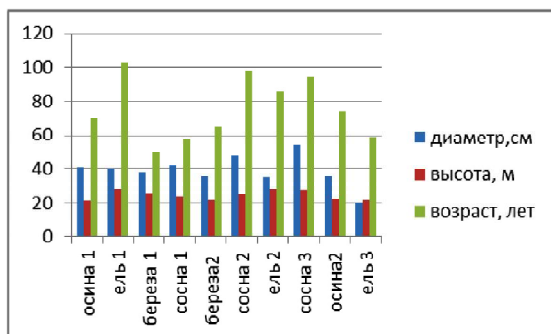
Задачи:

1. Измерение высоты дерева с помощью оптического высотомера.
2. Измерение диаметра ствола дерева с помощью мерной вилки.
3. Определение возраста дерева с помощью возрастного буравчика.
4. Составление паспортов старовозрастных деревьев и внесение в национальный реестр старовозрастных деревьев России.
5. Выявление самого старого дерева для придания статуса «Памятник живой природы» в рамках Всероссийской программы «Деревья – памятники живой природы» на сайте www.rosdrevo.ru.

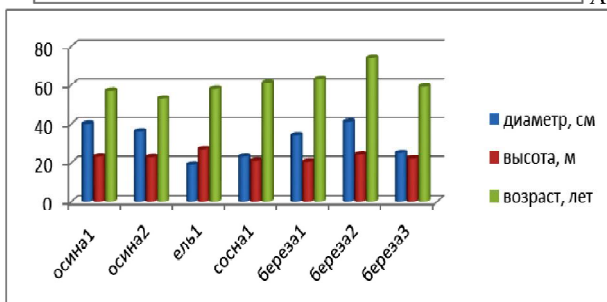
Паспорт самого возрастного дерева экотропы ель сибирская

Вид дерева	Ель сибирская
Название латинское	<i>Picea obovata</i> Ledeb.
Род	Ель (<i>Picea</i>)
Семейство	Сосновые (<i>Pinaceae</i>)
Примерный возраст	103 года
Примерная высота	28 м
Длина окружности на высоте 1.3 м	0.4 м
Место произрастания	Сыктывдинский район, с. Вьльгорт, заказник «Важъёлю», экологическая тропа «Тайны природы спортивных трасс»
Координаты дерева	61°61'62" с.ш., 50°70'45" в.д.

В августе 2020 г. мы приняли участие в ежегодном экологическом лагере «Тайга», которое было организовано районным центром внешкольной работы и отделом образования в Сыктывдинском районе. Для нас были организованы выход в заказник «Важъёлю» и встречи с представителями центра по защите леса, специалистами Института биологии и районного лесничества. Результатом данного



А



Б

Характеристика деревьев на экотропах «Тайны природы спортивных трасс» (А), «Ордым» (Б) (от 14 августа 2020 г.).

слёта юных экологов стала исследовательская и проектная деятельность, которая направлена на охрану и защиту нашей природы.

В рамках проекта по выявлению старовозрастных деревьев экотропы «Тайны природы спортивных трасс» были использованы визуальные, биометрические методы оценки состояния деревьев (Багреев, 1991).

Помощь в данной работе оказаны представителями Сыктывдинского лесничества, в рамках ежегодной районной эколого-исследовательской школы-лагеря «Тайга».

Выводы:

1. Измерение высоты деревьев с помощью оптического прибора показало, что самые высокие деревья представлены в основном видами деревьев ель сибирская и осина обыкновенная. Помимо этого было выявлено, что данные деревья сохранились в основном не в лесополосе, а вблизи тропы.

2. С помощью мерной вилки нами был также определен диаметр ствола дерева. Выяснилось, что не всегда самый большой диаметр у самого возрастного и самого высокого дерева. Самый большой диаметр ствола зафиксирован для сосны обыкновенной.

3. Для определения возраста дерева, мы воспользовались прибором – возрастным буравчиком. При его помощи мы извлекали керн и подсчитывали количество годичных колец. Помощь в данной работе нам оказал А.В. Кем, представитель Сыктывдинского лесничества. Самым возрастным деревом, которое нам удалось исследовать, оказалась ель сибирская. Ее возраст составил приблизительно 103 года, а это значит, что из всех исследованных нами возрастных деревьев экотропы мы смогли выявить дерево, которое сможем включить во всероссийскую программу «Деревья – памятники живой природы».

4. После окончания полевых исследований, мы приступили к анализу и паспортизации самых возрастных деревьев экотропы.

5. В сентябре 2020 г. была подана заявка на включение дерева с возрастом примерно в 103 года в национальный реестр старовозрастных деревьев России. После одобрения данной заявки, это дерево, возможно, будет включено во всероссийскую программу «Деревья – памятники живой природы».

Перспектива развития проекта – исследование деревьев на прогулочной лыжне по экотропе «По заснеженному лесу» в заказнике «Важъелью» в окрестностях с. Вильгорт в декабре и привлечение к исследованию старовозрастных деревьев в окрестностях своих населенных пунктов учащихся школ района в октябре-июне 2020-2021 гг.

ЛИТЕРАТУРА

Багреев В.В., Гусев Н.Н., Мошкалев А.Г., Селимов Ш.А. Лесная таксация и лесустройство. М., 1991. 384 с.

ЭКОЛОГИЧНЫЕ МЕТОДЫ БОРЬБЫ С БОРЩЕВИКОМ СОСНОВСКОГО

Шуктомова Полина

8 класс, ГПОУ «Гимназия искусств при Главе РК», г. Сыктывкар
Руководитель: **К.В. Шуктомов**, учитель биологии МБОУ «Ыбская СОШ»

Вот уже в течение 10 лет в своем родовом поместье мы выкашиваем площадь 5 га, из которых около 1.5 га занимает борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.). Согласно нашей практике, три покоса за сезон не дают борщевнику вырастить семена для дальнейшего размножения и распространения. Также мы второй год успешно боремся с борщевиком путем его перекопки и посадки на его месте картофеля. Но проблема в том, что этих мероприятий недостаточно, потому что высокорослый борщевик продолжает разрастаться на территории поместья. Причиной могут быть семена, которые длительное время могут храниться в почве, новые диаспоры (семена), занесенные со смежных территорий, где борщевнику удается плодоносить. Нам пришлось поменять лошадь на овец, потому что лошадь не ест борщевик, а разнотравья становится все меньше. Напротив, овцы с охотой поедают это растение, и мы решили проверить гипотезу, смогут ли они уничтожить «монстра» на нашей территории, и если смогут, то за какое время.

Мы захотели выяснить, какие еще существуют методы борьбы с борщевиком, выделить из них экологичные (не нарушающие экологию места нашего проживания) и применять их на практике.

Цель работы: выбрать экологичные методы борьбы с борщевиком.

Задачи:

1. Узнать способы уничтожения борщевика.
2. Выяснить их положительные и отрицательные стороны.
3. Выделить из них экологичные.
4. Применить их на практике.
5. Выбрать для себя наиболее удобные.
6. Сформулировать рекомендации по борьбе с растением.

Обзор литературы показал, что существует ряд методов борьбы с борщевиком Сосновского: обрезка цветков, сжигание борщевика, обработка гербицидами, агротехнические мероприятия, вырубка корня вручную, использование ремедиаторов, использование укрывных материалов, кошение борщевика, выпас овец или коз (<https://sadiogorod24.ru>, <https://yankina-agro.ru/rekomendacii-agronomu/borshhevik-cosnovskogo>).

Для проведения экспериментальной проверки этих методов мы заложили опытные участки площадью по 1 м², занятые борщевиком Сосновского. Три площадки находились в загоне для овец, на трех площадках провели перекопку почвы и на трех выполнили покос.

В третьей декаде мая на каждой площадке подсчитали количество растений борщевика Сосновского и измерили их высоту. Овец держали в загоне с конца мая по сентябрь в дневное время; вторую площадку перекапывали два раза: в мае и июле; третью и четвертую площадки выкашивали три раза: в июне, июле, августе. В третьей декаде сентября провели аналогичные измерения. Все подсчеты количества растений и определение их высоты проводили в период 2018-2020 гг.

За три года измерений показаны противоречивые результаты. На второй год после начала эксперимента количество растений на всех участках снизилось, а на третий год их число возросло. Возможно, мы наблюдали рост новых растений из сохранившегося почвенного банка семян. Средняя высота растений также сначала уменьшилась, затем увеличилась. По нашему мнению, это связано с разницей в погодных условиях разных лет.

По нашим данным, выпас овец сократил количество растений на опытных участках в два раза (рис. 1). Некоторые особи не смогли продолжить рост после поедания их животными. При трехразовом скашивании на площадках и двухразовой перекопке среднее количество растений снизилось, но в гораздо меньшей степени, чем после выпаса. Таким образом, по снижению количества растений борщевика все три метода дают положительные результаты, но выпас животных значительно превышает по эффективности покос и вспашку.

Средняя длина побегов растений за три года не так показательна, как в динамике, к которой мы обратимся позже. Но все же и в этом случае видно, что растения на пастбище больше угнетены, чем после покоса и вспашки почвы. В мае средняя высота растений на

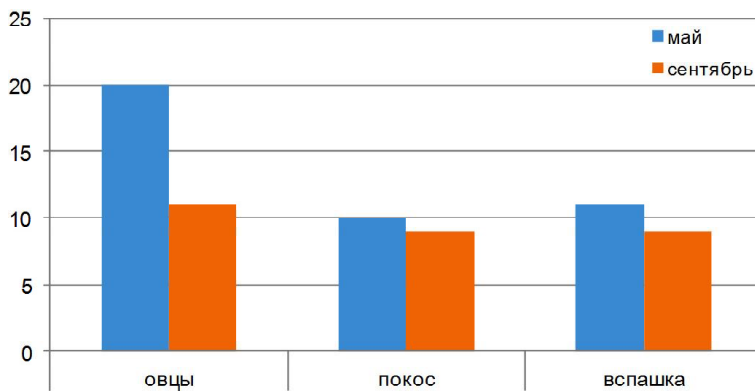


Рис. 1. Среднее количество растений борщевика Сосновского на участках с разным типом воздействия, шт./м² (2018-2020 гг.).

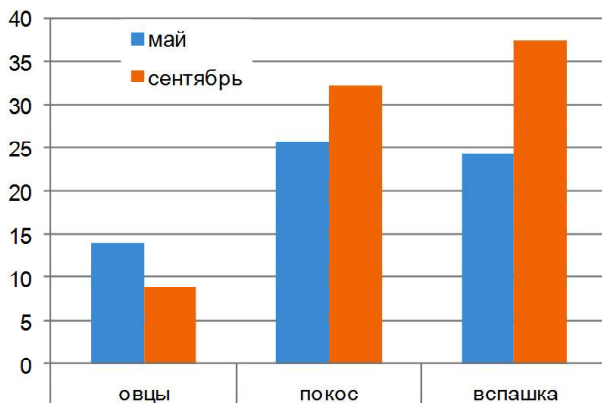


Рис. 2. Средняя высота растений борщевика Сосновского на участках с разным типом воздействия, см (май и сентябрь 2018-2020 гг.).

пастбище была почти в два раза меньше, чем после покоса и вспашки (рис. 2). Зато в сентябре результаты нас удивили. После воздействия в мае, мы дали время борщевнику отрасти, и осенью снова оценили высоту растений. После овец борщевик был в три раза ниже, чем после косы и в четыре раза ниже, чем после плуга (рис. 2). Хочется отметить, что во всех трех случаях побеги были вегетативные, то есть растения не успевали вынести цветоносы и дать семена.

Более показательны данные высоты растений в динамике трех лет. Средняя длина побегов растений на всех трех площадках в мае 2018 г. была практически равной (рис. 3). В мае 2019 и 2020 гг.

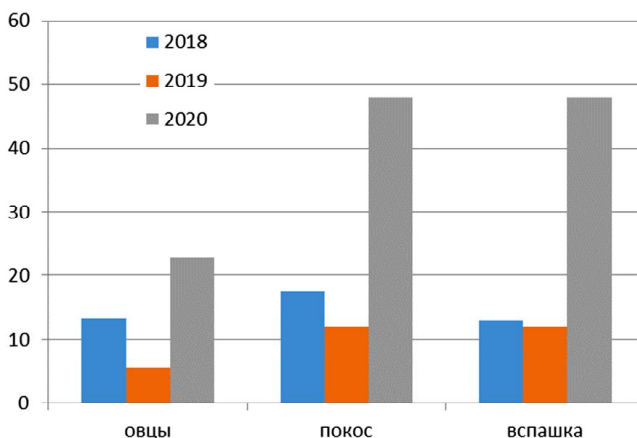


Рис. 3. Средняя высота растений борщевика Сосновского на участках с разным типом воздействия, см (май 2018-2020 гг.).

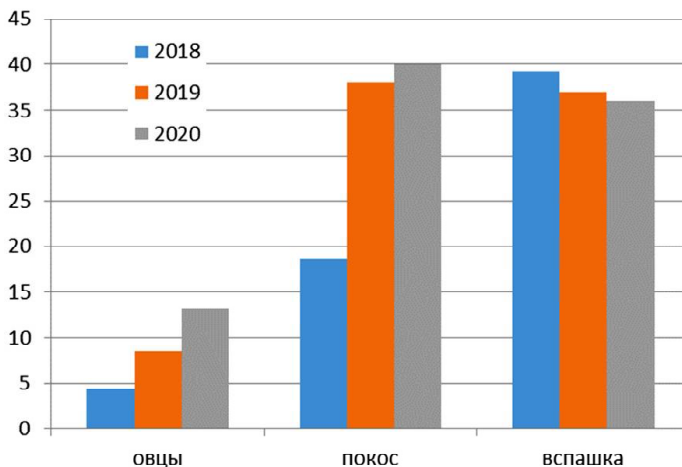


Рис. 4. Средняя высота растений борщевика Сосновского на участках с разным типом воздействия, см (сентябрь 2018-2020 гг.).

средняя высота борщевика на пастбище была в два раза меньше, чем на покосе и на вспашке. Уже на следующий год после воздействия овец видно, что выпас животных (поедание зеленой массы и вытаптывание) сдерживают рост борщевика.

В сентябре 2018 г. средняя длина побегов растений на пастбище была в четыре раза меньше длины побегов у растений после покоса и в восемь раз меньше, чем после вспашки (рис. 4). В 2019 г. под овцами длина побегов борщевика была в четыре раза меньше размеров растений на покосе и на вспашке, а в 2020 г. только в три раза меньше. Возможно, увеличение длины побегов растений за последние два года связано с увеличением площади пастбища без увеличения поголовья овец. Животные просто не успевали съесть растения борщевика Сосновского.

Выводы:

1. Наиболее экологичными методами борьбы с борщевиком Сосновского являются срезание цветоносов, подрубание корней ниже почки возобновления, выкашивание, перекопка, поедание животными.

2. К неэкологичным методам мы относим сжигание, обработка гербицидами, использование укрывных материалов, затопление территории. Они несут опасность не только в процессе уничтожения борщевика, но и после мероприятия, а также в процессе производства средств уничтожения.

3. Выкашивание растений малоэффективно, можно использовать только для предотвращения плодоношения растений и создания буферных зон, где растения не будут давать семена. Срезание

соцветий и подрубание корней очень трудоёмко и годится только для единичных растений.

4. На данный момент экологичными и эффективными методами для больших территорий (для обработки механизированным способом) являются перекопка (с выпалыванием) и поедание животными. Последний способ показал большую эффективность и меньшую трудозатратность, но требует дальнейшего исследования.

5. Все способы для полного уничтожения борщевика нужно использовать каждый год в течение 15 лет, так как семена этого растения могут взойти в течение 15 лет.

Рекомендации:

– на территориях сельских поселений следует пользоваться только экологичными методами борьбы с борщевиком;

– на больших территориях проводить вспашку с последующим посевом замещающих культур (злаки, бобовые) или пропашных культур (картофель);

– где вспашка невозможна, можно организовать временные пастбища для овец и телят;

– в труднодоступных местах, вдоль дорог проводить срезание цветоносов и подрубание корней ниже почки возобновления;

– проводить данные мероприятия не менее 15 лет.

ЛИТЕРАТУРА

Научно-методические рекомендации по разработке проекта уничтожения нежелательных зарослей борщевика Сосновского на территории сельского поселения «Летка» Прилузского района Республики Коми / Подготовили: Далькэ И.В., Чадин И.Ф. Сыктывкар, 2015. 16 с.

Методические рекомендации по борьбе с неконтролируемым распространением растений борщевика Сосновского. Составители: Далькэ И.В., Чадин И.Ф. Сыктывкар, 2008. 28 с.

<https://sadiogorod24.ru>.

<https://yankina-agro.ru/rekomendacii-agronomu/borshhevik-cosnovskogo>.

<https://lt.sputniknews.ru/society/20170811/3656457/ovcy-boryutsya-s-borshchevikom-v-zhyamajtijskom-nacionalnom-parke.html>.

<https://dezklop.ru/borshhevik-sosnovskogo-istoriya-poyavleniya>.

<http://www.gorbatin.su>.

https://ru.wikipedia.org/wiki/Борщевик_Сосновского.

<https://www.stav.kp.ru/daily/26723.7/3748614>.

Идея эмблемы Школьной конференции научно-исследовательских работ по экологии – Лиза Изьюрова (с. Корткерос); оригинал-макет эмблемы – Анна Патова (г. Сыктывкар)

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

Компьютерный набор. Подписано в печать 31.03.2021. Заказ № 02(21).

Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН.
167982, Сыктывкар, ул. Коммунистическая, 28

Издание электронное. DOI: 10.31140/book-2021-03