

Российская Федерация
Челябинская область
Копейский городской округ
Муниципальное образовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №1»

Лишайник – «волшебная выдумка природы»

Автор:
Сидоров Андрей,
Челябинская область, г.Копейск,
МОУ СОШ №1, класс 5

Научный руководитель:
Косенко Любовь Владимировна,
учитель
Тельманова Наталья Валерьевна
учитель начальных классов,

Оглавление

| | |
|---|-----------|
| Введение | 3 |
| Глава I Теоретическая часть | 4 |
| 1 Что такое лишайники | 4 |
| 2 Строение лишайников | 6 |
| 2.1 Внешнее строение | 6 |
| 2.2 Внутреннее строение | 7 |
| 3 Размножение | 7 |
| 4 Основные факторы, воздействующие на лишайники | 8 |
| 5 Роль лишайников в природе | 8 |
| 5.1 Роль в почвообразовании | 8 |
| 5.2 Лишайники и животные | 9 |
| 6 Лишайник в жизни человека | 9 |
| 6.1 Кормовой объект в сельском хозяйстве | 9 |
| 6.2 Лишайник в медицине | 10 |
| 6.3 Использование лишайников в парфюмерии | 10 |
| 6.4 Красители | 10 |
| 6.5 Биоиндикаторы | 10 |
| 6.6 Использование лишайников в пищу | 11 |
| 7 Лишайник вдохновляет | 11 |
| Глава II Практическая часть | 13 |
| Опрос | 13 |
| Опыт 1 | 13 |
| Опыт 2 | 13 |
| Опыт 3 | 13 |
| Опыт 4 | 13 |
| Опыт 5 | 14 |
| Опыт 6 | 16 |
| Опыт 7 | 17 |
| Заключение | 17 |
| Литература | 19 |
| Приложение | 20 |

«Выступит ли где из вод океана подводный утёс, оторвётся ли обломок скалы, обнажив свежий излом, выпашется ли валун, века пролежавший под землёй, — всегда, везде на голой, бесплодной поверхности первым появляется лишайник... Медленно, но упорно завоёвывает он каждую пядь земли и только по проторённому им пути появляются более сложные формы жизни».

Климент Тимирязев

ВВЕДЕНИЕ

Этим летом я проводил свои каникулы в гостях у бабушки в городе Златоуст Челябинской области. Гуляя по горе, я заметил, что валуны раскрашены замысловатыми узорами, которые можно рассматривать часами. Меня очень заинтриговало, кто же так красиво раскрасил камни. Ответ поразил меня. Это были лишайники. Это так впечатлило меня, что я захотел сам изучить удивительный мир лишайников.

Актуальность данного исследования определяется широким распространением лишайников на Земле, и тем, что с каждым годом их изучения человечество открывает новые свойства и особенности лишайников. Я выбрал именно эту тему, потому что мне интересно понять, какое значение имеют в нашей жизни лишайники и насколько они важна в природе и жизни человека.

Объект исследования:

Лишайники

Предмет исследования: условия произрастания лишайников, значение лишайников в жизни человека.

Цель: Оценить роль лишайников в жизнедеятельности человека.

Гипотеза: Мир лишайников многообразен. Жизнь человека без лишайников невозможно представить.

Задачи исследования:

1. Изучить и проанализировать информацию по теме исследования: что такое лишайники, их строение, виды.
2. Экспериментальным путем выяснить строение лишайника.
3. Собрать информацию о видовом разнообразии лишайников Челябинской области.
4. Определить значение лишайников жизни человека.
- 5.

Методы исследования:

1. поисковый
2. эмпирический
3. опрос, анкетирование
4. анализ
5. обобщение

Глава I Теоретическая часть

1. ЧТО ТАКОЕ ЛИШАЙНИКИ

Среди растений существует особая группа организмов, которые сильно отличаются от остальных растений — это лишайники. Лишайники — очень интересная и своеобразная группа низших растений, произрастающих на всех континентах, в том числе и в Антарктиде. В природе их насчитывают более 26 000 видов.

Слово «лишайник» пришло из Древней Греции. Термин впервые был введен Теофрастом, бывшем современником Платона и Аристотеля и жившем в 371-284 г.г. до нашей эры. Книги Теофраста были иллюстрированными и поэтому сегодня мы знаем, какие именно растения он называл лишайниками. Это были первые изображения лишайников на бумаге.

Эпоха Возрождения характеризуется большим интересом к растениям и поэтому одними из первых книг, напечатанных вслед за Библией, были травники, содержащие сведения об использовании растений. Самая ранняя напечатанная иллюстрация лишайников относится к 1480 году и изображает виды родов Уснея и Лобария.

Если начать изучение лишайников под микроскопом, можно заметить, что они состоят из двух совершенно различных организмов с противоположными свойствами: микроскопических зеленых или сине-зеленых водорослей которая в процессе фотосинтеза создает органическое вещество, и бесцветного гриба, потребляющего это вещество. Взаимоотношения их строятся следующим образом. Гриб получает от водоросли питательные вещества, но в то же время, как бы предоставляет водоросли, находящейся внутри тела лишайника, среду обитания, защиту от пересыхания и перегревания и т. д. Гриб снабжает водоросль достаточным количеством воды и растворенных в ней минеральных солей, которые он сам поглощает из окружающей среды (субстрата, атмосферного воздуха). Таким образом, хотя гриб в некоторой степени паразитирует на водоросли, но и она извлекает из совместной жизни с ним определенную пользу. Следовательно, в этом сожительстве наряду с паразитизмом имеются и черты симбиоза.

Однако лишайниковый симбиоз отличается от симбиоза других организмов тем, что в результате получился совершенно новый, специфический организм, который по внешнему виду отличается как от гриба, так и от водоросли. В этом симбиотическом организме водоросль в результате фотосинтеза поставляет питательные вещества, потребляемые грибом, который, в основном, и формирует тело, или таллом лишайника. Следовательно, гриб в некоторой степени паразитирует на водоросли.

Симбиоз — форма тесных взаимоотношений между организмами разных видов, при которой хотя бы один из них получает для себя пользу.

Фотосинтез - это преобразование энергии света в энергию химических связей органических соединений

В нормальных условиях такой паразитизм гриба не особенно обременителен для водоросли, однако в некоторых случаях, например, при

воздействии частиц тяжелых металлов, водоросль ослабевает и гриб иногда ее полностью уничтожает и тогда лишайник погибает.

В результате этих сложных взаимоотношений в процессе эволюции возник новый самостоятельный комплексный организм, имеющий новые, только ему присущие особенности строения и образа жизни и свои закономерности развития. При этом водоросль, выделенная из лишайника, в благоприятных условиях чаще всего может и вне его расти и развиваться самостоятельно, гриб же в этом случае обычно быстро погибает, так как в процессе приспособления к совместному существованию почти полностью потерял способность к самостоятельному развитию.

Долгое время лишайники были загадкой для исследователей. Однако до сих пор не пришли к единому мнению относительно их положению в живой природе: одни относят их к царству растений, другие — к царству грибов. Поскольку основным формообразующим компонентом лишайников является гриб, то в последнее десятилетие среди ботаников получила распространение точка зрения, рассматривающая лишайники не как самостоятельную группу растений, а как грибы, включающие в свое тело водоросли, — так называемые лихенизированные грибы, которые перешли к паразитизму на водорослях. Однако своеобразная форма тела лишайников, присутствие особых веществ, неизвестных ни у грибов, ни у водорослей, особенности обмена веществ и ряд других признаков позволяют рассматривать лишайники как самостоятельную группу организмов.

Классификация лишайников претерпевала существенные изменения: сначала их называли мхами, затем мохо-грибами, затем лишайниками, и наконец, лихенизированными грибами.

Лишайники не имеют типичной зелёной окраски. Окраска лишайников сероватая, зеленовато-серая, светло- или тёмно-бурая, реже жёлтая, оранжевая, белая, чёрная. Окраска обусловлена пигментами, которые находятся в оболочках гиф (нитей) гриба. Различают пять групп пигментов: зелёные, синие, фиолетовые, красные, коричневые. Цвет лишайников может зависеть также от окраски лишайниковых кислот, которые откладываются в виде кристаллов или зёрен на поверхности гиф.

Лишайники — первые поселенцы на обнажённом грунте. На голых камнях, палимых солнцем, на песке, на брёвках и стволах деревьев.

В чрезвычайно суровых условиях произрастают лишайники на камнях и скалах в Антарктиде. Живым организмам приходится жить здесь при очень низких температурах, особенно зимой, и практически без воды. Из-за низкой температуры осадки там выпадают всегда в виде снега. Лишайник не может поглощать воду в такой форме. Но его выручает чёрная окраска слоевище. Благодаря высокой солнечной радиации тёмная поверхность тела лишайника быстро нагревается даже при низких температурах. Снег, попавший на нагретое слоевище, тает. Появившуюся влагу лишайник сразу впитывает, обеспечивая себя водой, необходимой ему для дыхания и фотосинтеза.

Живые и отмершие лишайники, скопившаяся на них пыль и песчинки создают не обнажённом грунте тонкий слой почвы, в котором могут закрепиться мхи и другие наземные растения. Разрастаясь, мхи и травы затеняют наземные лишайники, засыпают их отмершими частями своих тел, и лишайники со временем исчезают с этого места. Лишайникам вертикальных поверхностей засыпание не грозит — они разрастаются и разрастаются, впитывая влагу дождей, рос и туманов.

В зависимости от внешнего облика слоевища лишайники делят на три типа: накипные, листоватые и кустистые.

2 СТРОЕНИЕ ЛИШАЙНИКА

2.1 Внешнее строение

Тело лишайника — **таллом**, или **слоевище**, очень разнообразно по форме и окраске.

По внешнему виду различают три типа талломоов лишайников: накипные (или корковые), листоватые и кустистые; эти типы связаны между собой переходными формами. Кроме них нередко различают еще чешуйчатый и филаментозный (нитевидный) типы талломоов.

Таллом накипных лишайников представляет собой корочку, очень прочно срастающуюся с субстратом — корой деревьев, обнаженной древесиной, поверхностью скал и камней. Этот таллом невозможно отделить от субстрата, на котором он растет, не повредив его. Поверхность такого накипного таллома может быть порошковатой, зернистой, бугорчатой или реже гладкой; окраска — различной, обычно неяркой. У некоторых накипных лишайников почти весь таллом врастает в субстрат и на поверхности видны только плодовые тела лишайникового гриба.

Листоватые лишайники имеют вид чешуек или довольно крупных пластинок. Их таллом прикрепляется к субстрату обычно на большей своей части с помощью пучков грибных нитей или отдельных тонких нитей.

Между накипными и листоватыми лишайниками есть промежуточные формы, у которых таллом в центре накипной, а по краю листоватый, отстающий от субстрата.

У кустистых лишайников таллом состоит из ветвей или более толстых, часто ветвящихся стволиков. Такой кустистый лишайник растет вертикально либо наискось вверх (напочвенные виды) или свисая вниз (виды, растущие на стволах и ветвях деревьев).

Между кустистыми и листоватыми талломами также могут быть и переходные формы.

Для некоторых кустистых лишайников характерен так называемый первичный таллом, накипный или чаще листоватый, состоящий из мелких чешуек. На первичном талломе уже развивается вторичный, собственно кустистый, таллом в виде отдельных неразветвленных или разветвленных, вертикально стоящих веточек.

2.2 Внутреннее строение таллома

По анатомическому строению различают лишайники двух типов. У одного из них водоросли разбросаны по всей толще слоевища и погружены в слизь, которую выделяет водоросль (гомеомерный тип). Это наиболее примитивный тип. Такое строение характерно для тех лишайников, в состав которых входят сине-зелёные водоросли. Они образуют группу слизистых лишайников.

Слоевище представляет собой множество переплетённых грибных нитей (гиф).

Между ними группами или одиночно расположены клетки зелёных водорослей, а у некоторых — цианобактерий. Интересно, что виды грибов, составляющих лишайник, в природе вообще не существуют без водорослей, тогда как большинство водорослей, входящих в слоевище лишайника, встречается в свободноживущем состоянии, отдельно от гриба.

У других (гетеромерный тип) на поперечном срезе можно под микроскопом различать несколько слоёв.

Сверху находится верхняя кора, имеющая вид переплетённых, тесно сомкнутых грибных гиф. Под ней гифы лежат более рыхло, между ними расположены водоросли — это гонидиальный слой. Ниже грибные гифы расположены ещё более рыхло, большие промежутки между ними заполнены воздухом — это сердцевина. За сердцевиной следует нижняя кора, которая по строению подобна верхней. Через нижнюю кору из сердцевины проходят пучки гиф, которые прикрепляют лишайник к субстрату. У корковых лишайников нижней коры нет и грибные гифы сердцевины срастаются непосредственно с субстратом.

У некоторых листовых лишайников слоевище прикрепляется с помощью короткой ножки расположенной в центральной части слоевища.

Зона водорослей выполняет функцию фотосинтеза и накопления органических веществ. Основная функция сердцевины — проведение воздуха к клеткам водорослей, содержащим хлорофилл. У некоторых кустистых лишайников сердцевина выполняет и укрепляющую функцию.

Органами газообмена служат разрывы коры, заметные невооружённым глазом как белые пятнышки неправильной формы. На нижней поверхности листовых лишайников есть круглые правильной формы белые углубления — это цифеллы, также органы газообмена. Газообмен осуществляется и через перфорации (отмершие участки корового слоя), трещины и разрывы в корковом слое.

3. РАЗМНОЖЕНИЕ

Размножение лишайников происходит следующим образом:

- фрагментация. Размножаются лишайники главным образом кусочками слоевища;
- **соредии** — микроскопические клубочки, состоящие из одной или нескольких клеток водорослей, окружённых гифами гриба; образуются

внутри таллома, а после созревания выходят на поверхность и лопаются, разбрасывая диаспоры;

- **изидии** — маленькие разнообразной формы выросты верхней поверхности слоевища, отламывающиеся при созревании.

4. ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ВОЗДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ЛИШАЙНИКИ

Основные факторы, воздействующие на лишайники — влажность, освещенность, температура; кроме того, они очень чувствительны к загрязнению воздуха.

Особенно интересно воздействие влажности в условиях микроклиматических аномалий. Так, во время экспедиции в Сянт-Хасардагский заповедник (западный Копетдаг, Туркмению), наблюдается пышное развитие кустистых лишайников из под пологом держи-дерева на высоте 30-50 см. Под таким пологом образуются условия повышенной влажности, которые благоприятны для развития видов, характерных для более влажных районов.

Лишайники являются растениями экстремальных ситуаций. Оптимальной для большинства лишайников является температура в диапазоне от +10 до +25°C, но они способны к фотосинтезу и при +35°C и при -25°C, однако интенсивность фотосинтеза лишайников довольно низка. Особенно выражена способность к фотосинтезу при низких температурах у лишайников из высокогорных, субарктических и субантарктических районов. В отличие от высших растений вода находится в основном между гифами гриба и не препятствует их жизнедеятельности. Однако температура выше +35°C останавливает процесс фотосинтеза у лишайников, в отличие от высших растений, которые способны к фотосинтезу при температуре до +50°C.

Характерной чертой лишайников является их способность очень быстро впитывать влагу в виде тумана, росы, дождя, снега, причем количество поглощенной воды у некоторых слизистых лишайников достигает 4000% от их сухой массы. В прибрежных районах Перу и Чили образуются своеобразные "туманные оазисы", в которых на фоне пустынной флоры высших растений развиваются лишайники, характерные для более влажных районов и тогда можно видеть, как на кактусах растут. При высушивании лишайники очень быстро теряют поглощенную воду, однако не теряют способности к дыханию даже в воздушно-сухом состоянии.

5. РОЛЬ ЛИШАЙНИКОВ В ПРИРОДЕ

5.1 Роль в почвообразовании

Лишайники выделяют кислоты, способствующие растворению субстрата, и тем самым участвуют в процессах выветривания. Вносят существенный вклад в процессы почвообразования. Лишайники являются, как правило, первыми организмами, заселяющими субстрат.

На скалах и утёсах лишайники являются важными первоначальными организмами. Они крепятся к поверхности горной породы или даже проникают внутрь. При этом сильно меняют внешний вид горных пород, особенно их цвет, и образуют вокруг себя углубления. После их отмирания поверхность породы густо усеяна ямками. Затем в них появляется зелёный слой водорослей. Несмотря на редкость этих видов, они играют важную роль в выветривании и почвообразовании, часто повсеместно охватывая скалы. Лишайники не делают различий между естественными и искусственными субстратами, покрывая стены, крыши, заборы, надгробия и другие постройки.

5.2 Лишайники и животные

Особенно важна роль лишайников в жизни животных в условиях Крайнего Севера, где растительность редка, в зимние месяцы они составляют около 90 % от рациона оленей. Особенно важен для оленей ягель (олений мох), который они при помощи копыт достают даже из-под снежного покрова. Лоси также используют этот источник питания. Способность потреблять лишайники обусловлена наличием специального фермента.

Для многих личинок бабочек лишайник служит основным продуктом питания, их гусеницы кормятся исключительно на них. Кроме того, лишайник поедается беспозвоночными, такими как улитки, насекомые и клещи, использующими его в той или иной мере.

Лишайниковая растительность используется многими животными как место обитания и укрытие от хищников. В больших количествах на них живут клещи и насекомые, одним из важных мест обитания они служат для тихоходок. Гусеницы различных ночных бабочек имеют окраску под цвет лишайника, другие подражают также и его очертаниям.

Многие птицы используют лишайники, особенно листоватые и кустистые формы, для гнездования, как например, бурокрылая ржанка, вьющая гнёзда в лишайнике.

6 ЛИШАЙНИК В ЖИЗНИ ЧЕЛОВКА

Я узнал, как важен лишайник в жизни природы. Но что же он приносит в нашу жизнь. Оказалось, очень много.

6.1 Кормовой объект в сельском хозяйстве

Будучи одним из основных напочвенных растений тундровой зоны, некоторые лишайники являются главным кормовым растением для северных оленей. Олени обладают способностью чувствовать запах лишайников и сквозь снеговой покров, из-под которого они их достают, разгребая снег копытами. При кормежке олени скусывают лишь верхушки кустиков кладоний и цетрарии, и лишайники продолжают свой рост. Однако растут они медленно, и для восстановления пастбищ требуется от 10 до 30 лет. Поэтому в оленеводческих хозяйствах Севера ведется плановое использование лишайниковых пастбищ с учетом их возобновления.

Лишайники используют в пищу и другие животные; например, свиньи и овцы охотно поедают кладонию листоватую, кладонию оленевидную и др.

6.2 Лишайник в медицине

В результате взаимодействия гриба и водоросли, составляющих организм лишайника, образуются специфические вещества, которые в природе нигде больше не встречаются. Это так называемые лишайниковые вещества, или лишайниковые кислоты.

Некоторые из этих кислот обладают антибиотическим действием, например, усниновая кислота, образуемая 70 видами лишайников. Это сильный антибиотик, который под названием «бинан» введен в медицинскую практику для лечения некоторых заболеваний и рекомендован к применению в ветеринарии.

Некоторые лишайниковые вещества действуют как стимуляторы, поднимающие тонус организма. На этом основано использование в народной медицине отвара цетрарии исландской («исландский мох»). В ее состав входит паралихестериновая кислота, обладающая тонизирующим действием.

6.3 Использование лишайников в парфюмерии

Из широко распространенного лишайника эверния сливовая («дубовый мох») извлечено вещество резиноид, обладающее ароматическими свойствами и являющееся хорошим закрепителем аромата. Этот препарат заменяет соответствующее импортное сырье для парфюмерной промышленности. К духам, в состав которых входит резиноид, относятся «Шипр», «Кристалл», «Кремль», «Кармен», «Маска», «Свежее сено» и др. Этот же лишайник и реже другой вид — эверния шелушащаяся — применялись в странах Северной Африки для ароматизации хлеба.

6.4 Красители

Некоторые лишайники из рода Рочелла, растущие на морских побережьях, а также Охролехия виннокаменная, растущая на скалах и на почве в северных районах России, применяются местным населением как красители. С их помощью могут быть достигнуты особенно приятные желтые и коричневые тона. Также интересно применение лишайника жителями Нижнего Поволжья для окрашивания пасхальных яиц.

6.5 Биоиндикаторы

В наши дни, когда актуальнейшей проблемой стала борьба с загрязнением окружающей среды, лишайники могут сослужить человеку еще одну службу. Многие виды лишайников — хорошие индикаторы степени загрязненности воздуха. Вблизи больших промышленных городов они растут плохо и постепенно вымирают. Так, очень чувствительны к загрязнению воздуха накипные лишайники охролехия двуполая и леканора выпуклоплодная, растущие обычно на коре деревьев и обнаженной древесине. Разработаны шкалы и простые математические формулы для определения степени загрязненности воздуха на основе наличия или отсутствия определенных лишайниковых группировок. Поэтому вместе с врачами-гигиенистами и химиками, занимающимися оценкой чистоты

воздуха в городах и промышленных районах, теперь часто работают и лихенологи.

6.6 Использование лишайников в пищу

В пищу лишайники использовались с древнейших времен. На севере некоторых стран Европы, Азии и Америки местное население употребляет некоторые виды лишайников в пищу, примешивая их к муке и к некоторым другим пищевым продуктам. Наибольшее значение в этом отношении приобрели Цетрария исландская. Известно, что жители о. Исландия, имя которого носит лишайник, примешивают его к хлебу. Имеются сведения, что исландский мох можно использовать для приготовления бутербродной массы. В пищу лишайники использует не только население северных народов, но и жители более южных регионов. Например, в степях Казахстана широко распространен лишайник Аспецила съедобная. Скандинавские моряки брали с собой хлеб, испеченный с добавлением лишайниковой муки. Такой хлеб долго не плесневеет и меньше страдает от жучков.

Заготовку лишайников вели все лето. Кустики пармелии, цетрарии исландской, лишайников рода кладония сортировали и сушили на солнце. Сушились они быстро, полностью сохраняя естественный облик и цвет. В таком виде лишайник хранился долго. Размолотый в порошок, его круглый год добавляли в готовые кушанья — суп, кашу, похлебку. Готовили из лишайника и студнеобразные блюда. Причем цетрарию исландскую и пармелию, горьковатые на вкус, предварительно вымачивали, а только потом варили. Отвар быстро застывал, превращаясь в питательную студенистую массу. На основе такого отвара делают густые фруктовые кисели. «Лишайниковый крахмал» — лишайник уже много лет используют для приготовления мармелада.

В перспективе при широком и углубленном изучении лишайники могут стать источниками ценных биологически активных веществ (медицинских препаратов и т. д.). Однако использование лишайников должно вестись планомерно, на заранее разработанной научной основе, чтобы не нанести непоправимый ущерб природе, в которой они играют свою определенную важную роль.

7 ЛИШАЙНИК ВДОХНОВЛЯЕТ

В ходе своих исследований я понял, насколько удивителен мир лишайников. Лишайники прекрасны. Они очень разнообразны по внешнему виду.

Я очень впечатлялся красотой лишайников. Но они вдохновили не только меня, есть автору которые также вдохновились красотой лишайников. В ходе исследований я в этом убедился. В результате чего, мной был собран сборник литературных произведений о лишайнике.

Моя тетя тоже не смогла остаться равнодушной к красоте лишайников, о которых узнала от меня. Мы с ней захотели отразить эту красоту в рисунке. Вот что у нас получилось.

Глава II Практическая часть

Общаясь с взрослыми, изучая литературу, я узнал много интересного о лишайниках.

Мне было интересно узнать, что знают мои одноклассники о лишайниках. С этой целью я провел опрос 30 одноклассников.

На вопрос «Что такое лишайники?» только двое детей ответили, что лишайник – это растение, семь человек ответили, что лишайник – это заболевание, большинство же сказали, что затрудняются ответить.

На вопрос «Лишайники вредные или полезные?» ответы распределились следующим образом:

- 24 человека (80% опрошенных) считают, что лишайники вредны;
- 6 человек (20% опрошенных) не знают ответа на этот вопрос.

На вопрос «Нужно ли бороться с лишайниками?» мнение разделилось: 50% одноклассников сказали «Да», другие 50% считают, что нет.

На вопрос «Чем вредны лишайники?» 18 человек моих одноклассников (60%) затруднились ответить на этот вопрос, а 12 человек (40%) сказали, что лишайники разрушают здания, вредят растениям.

Вопрос «Чем полезны лишайники?» вызвал затруднение у всех опрошиваемых. Мои одноклассники не смогли назвать ни одного полезного свойства лишайников.

Анализируя результаты опроса, я сделал выводы:

1. Только 6% моих одноклассников, знают, что лишайники — это растение, 23% считают, что это заболевание, остальные — не смогли ответить.
2. Больше половины (80%) считают, что лишайники вредны, другие 20% не знают ответа.
3. На вопрос чем вредны лишайники и нужно ли с ним бороться, положительно ответили 50% моих одноклассников, другие 50% считают, что они не приносят вреда.
4. Пользу от лишайников назвать никто не смог.

Таким образом, дети имеют слабое представление о том, какой вред могут нанести лишайники, а также не знают, полезны ли лишайники вообще.

Мне захотелось узнать самому побольше о вреде и пользе лишайников и для этого я провел ряд опытов.

Опыт 1

Цель опыта: изучить внешнее строение лишайников, изучить видовое разнообразие лишайников.

Мир лишайников очень разнообразен. Я решил узнать какие виды лишайников растут в Челябинской области.

Важным этапом в этом опыте был этап – коллекционирование, поскольку от добросовестного подхода к сбору материала и разновидности найденного материала прямо зависит уровень изученности и, соответственно,

состояние и разнообразность изучаемых образцов. Для этого мы с семьей отправились в леса и степи Челябинской области близ городов Златоуст и Чебаркуль.

Там я собрал различные образцы лишайников (рис. 1) Для сбора лишайников мы использовали острый нож. Ножом срезали кусочки коры с образцом лишайника. Важно, чтобы срез коры был достаточно тонким и не задевал проводящие ткани растения во избежание инфекции дерева. Главная задача, чтобы на собранном образце было достаточно важных деталей лишайника. Чем внушительнее коллекционный материал по каждому образцу лишайника, тем проще было найти характерные признаки вида и точнее определение (соответственно – меньше ошибок).

Я изучил и внимательно рассмотрел внешний вид образцов.

С помощью иллюстраций в интернете на проверенных специализированных сайтах попытался определить к какому роду относится тот или иной образец.

Определить род лишайников оказалось очень сложно. Результаты своих определений я записывал в дневник наблюдений. Результаты приведены в таблице1.

Опыт №2

Цель опыта: узнать строение лишайника.

Описание опыта: с помощью острого ножа, я отделил кусочек лишайника, растущего на дереве во дворе бабушкиного дома в городе Златоуст. Поместил его на предметное стекло и капнул каплю воды. Накрыв вторым предметным стеклом и поместил под микроскоп (рис.2).

Под десятикратным увеличением я увидел, что лишайник состоит, из тоненьких ниточек все они переплетаются, образуя как бы паутину, среди которой встречаются зеленоватые шарики. Увиденное я зарисовал в дневнике наблюдения.

Под 40-кратным увеличением я увидел разветвленную сеть гиф, в середине которой расположены клетки водорослей в виде зеленых шариков. Увиденное, я так же зарисовал в дневнике наблюдения. С помощью папы я сделал макет строения лишайника (рис. 3,4).

Опыт №3

Цель опыта: изучить пищевые свойства лишайника.

Описание опыта: я нашел информацию о том, что некоторые лишайники люди употребляли и употребляют в современное время в пищу.

Я решил изучить открытые источники и собрать кулинарные рецепты блюд из лишайников. Все рецепты я записывал в дневник наблюдений. По результатам исследования я составил сборник рецептов.

Опыт №4

Цель опыта: изучить пищевые свойства лишайника.

Описание опыта: Скандинавские моряки брали с собой хлеб, испеченный с добавлением лишайниковой муки. Такой хлеб долго не плесневеет и меньше страдает от жучков. Я решил проверить данный факт.

Для этого я использовал рецепт печенья из лишайниковой муки известного российского ученого А.В. Пчелкина.

Рецепт: взять по 1 стакану лишайниковой и пшеничной муки, 3 столовые ложки сахара, 2 яйца, 2 столовые ложки сметаны, 0,5 чайной ложки соды. Отбить в миску яйца, всыпать сахар и вымешать деревянной ложкой, постепенно подливая растопленное масло, а затем положить холодную сметану. Положить соду, смешанную с небольшим количеством муки, всыпать остальную муку и замесить тесто. Полученное тесто раскатать тонким слоем, смазать всю его поверхность яичным желтком, вырезать стаканом из теста кружочки, уложить их на противень, смазанный маслом, и выпекать в духовке.

Для получения лишайниковой муки я смолот образцы лишайников пармелия, цетрария в кофемолке (рис. 5). После чего в соответствии с рецептом я замесил три вида тесто: два с добавлением лишайниковой муки и один контрольный образец, выполненный только из пшеничной муки (рис. 6, 7). Далее печенье выпекали в духовом шкафу при температуре +180°C 20 минут (рис.8).

Теперь предстояло выяснить, действительно ли лишайники содержат вещества, позволяющие сохранить свежесть печенья. Для этого я взял по одному образцу из каждой партии, поместил их во влажную, теплую среду на семь дней.

Каждые три дня я следил за состоянием печенья. На шестой день образец из пшеничной муки покрылся плесенью. При этом оба образца с содержанием лишайниковой муки оставались внешне свежими.

Из данных фактов, можно сделать вывод, что лишайники содержат вещества помогающие бороться с плесенью и сохраняющие мучные изделия съедобными.

Остальное готовое печенье я предложил попробовать 10 взрослым людям, т.к. не рискнул предложить данное печенье детям. Мнения о вкусе печенья разделились: троим больше понравилось обычное печенье, троим понравилось печенье из лишайниковой муки, так как у него более насыщенный вкус, а остальные сказали, что не почувствовали никакой особой разницы. При этом разницы между вкусами печенья с пармелией и с цетрарией никто не почувствовал.

Опыт №5

Цель опыта: изучить лечебные свойства лишайника.

Описание опыта: я узнал, что в результате взаимодействия гриба и водоросли, составляющих организм лишайника, образуются специфические вещества, которые в природе нигде больше не встречаются. Это так называемые лишайниковые вещества, или лишайниковые кислоты. Некоторые из этих кислот обладают антибиотическим действием, например усниновая кислота, образуемая 70 видами лишайников. Это сильный антибиотик, который под названием «бинан» введен в медицинскую практику для лечения некоторых заболеваний и рекомендован к применению в ветеринарии. Благодаря содержащемуся в лишайниках студенистому

веществу лишенину, они обладают бактерицидным, смягчительным, кровоостанавливающим, антисептическим и отличным ранозаживляющим действием. Я решил проверить так ли это.

Но зная, что проводить медицинские опыты опасно для здоровья людей и они должны контролироваться только медицинским персоналом, проверку антисептических свойств лишайников я решил провести на картофеле. Я рассудил, что если у лишайников есть бактерицидные и антисептические свойства, то раствор лишайника помогут сохранить вареный картофель.

Для проведения опыта я взял лишайники пармелия и цетрария. Приготовил из них 2 отвара соответственно, как написано в инструкции: 1 столовую ложку лишайника залить стаканом воды. Поставить на огонь. После закипания отвар варить еще 10 минут. Отстоять 23-30 минут.

Далее я взял 3 примерно одинаковых отварных картофелины и поместил их в теплую влажную среду. 1 картофелина была контрольным образцом, 2 других я обрызгивал каждый день отваром пармелии и цетрарии соответственно (рис. 9).

Каждый день я следил за состоянием картофеля. На третий день контрольный образец покрылся плесенью. При этом другие картофелины оставались внешне хоть и несвежими, но внешних признаков плесени я не увидел.

Из данных фактов, можно сделать вывод, что лишайники действительно содержат бактерицидные и антисептические вещества помогающими заживлять раны.

Опыт №6

Цель опыта: изучить красящие свойства лишайника.

Описание опыта: При изучении литературных источников я выяснил, что многие народы использовали лишайники для изготовления краски. Краска, полученная из лишайников, не только очень стойкая, но и предохраняет шерстяные ткани от моли. Лишайниковая краска дает такие цвета, как желто-коричневые и красно-пурпурные оттенки. Я решил проверить красящие свойства лишайников.

Для окрашивания тканей природными красителями из лишайников изготовили водные экстракты. Я приготовил экстракт каждого вида лишайника в 4 -х вариантах: нейтральный водный экстракт, кислый (с уксусной кислотой), щелочной (с содой) и аммиачный. Для чего, как и в предыдущем опыте, приготовил 2 отвара, которые потом процедил. Разделил на 4 части. Одну часть оставил – это нейтральный водный экстракт. Далее во 2 часть отвара добавил уксусную кислоту, во 3 часть – соду, и в 4 – раствор аммиака (рис. 10). Так как уксусная кислота и раствор аммиака могут быть вредны для ребенка, действовал с помощью мамы и пользовался мерами предосторожности: перчатками, очками и респиратором. В полученные экстракты опускалась шерстяная нить, полчаса варилась, и была оставлена на несколько часов остывать.

Результаты окрашивания нитей приведены на рис. 11.

Одним из главных качеств, влияющих на качественную окраску ткани, является не только её цвет, но и устойчивость к выцветанию. Поэтому я продолжил свой опыт. Для чего я отобрал из высушенных окрашенных нитей по 1 образцу и постирал стиральным порошком. Результат показал, что окраска нитей, подвергаемых данным факторам, не отличается от первоначально окрашенных нитей.

Опыт №7

Цель опыта: изучить свойства лишайника, как биондикатора.

Описание опыта: В прошлом году при проведении своей научной работы «Исследования загрязнения атмосферного воздуха от некоторых факторов на примере городов Челябинской области» я впервые узнал о том, что некоторые виды растений и животных могут выступать в виде индикаторов загрязнения атмосферного воздуха. К ним относятся и лишайники. Именно тогда я узнал, что лишайники очень чувствительны к загрязнению воздуха.

В ходе проведения работы я решил еще раз проверить состояние воздуха в моем родном городе и подтвердить или опровергнуть ранее полученные данные.

Для проведения опыта я выбрал в школьном дворе пять деревьев одного вида, которые находились на равном расстоянии друг от друга. Я выяснил, что они были посажены примерно в одно и тоже время и были относительно здоровы. К стволу каждого дерева я прикладывал сеточки 10*10 см на высоте примерно 1 м. Далее я отмечал количество квадратов, заполненных лишайником. Данные заносил в дневник наблюдений. После чего степень покрытия дерева лишайниками я вычислил по формуле:

$$R = (100 a + 50 b) / c$$

Где, R - степень покрытия дерева лишайниками (%)

a - число единичных квадратов, в которых лишайники занимают на глаз больше половины площади квадрата,

b - число квадратов, в которых лишайники занимают менее половины площади квадрата,

c – общее число квадратов сеточки.

Результаты расчетов приведены в таблице 2.

Как видно из результатов моих наблюдений, мои предыдущие выводы косвенно подтверждаются, что воздух в г. Копейске, в районе школы №1 слабо загрязнен. Но делать выводы о состоянии воздуха всего города я бы не спешил.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе своей работы я познакомился с удивительными организмами – лишайниками. Я узнал, что лишайник – это сложный организм, состоящий из нитей гриба и одноклеточных водорослей, он может расти везде и иметь различную окраску и форму.

Лишайники являются пионерами растительности, но при этом удивительно ранимы и чувствительны к загрязнению окружающей среды.

Трудно не оценить их роль в природе, Лишайники также полезны и незаменимы в жизни человека.

Практическая часть моей работы очень интересна.

Работая над темой, я

- определил основные задачи
- отобрал литературу
- изучил различные источники информации по данному вопросу
- провел анкетирование взрослых и одноклассников
- проанализировал и обобщил собранные материалы, выбрал способ их подачи
- поставил опыты, вел дневник каждого опыта
- оформил приложения к проекту и наглядные материалы
- выступил перед учащимися нашей школы

Анализируя полученную в ходе исследования информацию, можно сделать следующие **выводы**:

Я изучил видовое разнообразие лишайников, произрастающих в Челябинской области, и их строение что оказалось далеко не самым простым делом.

Лишайники можно использовать в приготовлении пищи. Как показали мои опыты лишайниковая мука из пармелия, цетрария меняет вкус и аромат печенья, делая его более пикантным, но главное, что ее можно использовать вместо химических консервантов для того, чтобы продукт долго не портился. Это может быть полезным для путешественников, которые надолго уходят в экспедиции, для людей ведущих здоровый образ жизни и людей у которых есть заболевания, которые не позволяют им употреблять продукты с химическими консервантами, а также для детей младшего возраста.

Я убедился, что лишайники действительно содержат красящие вещества, с помощью которых можно окрашивать шерстяные нити и ткани. Например, лишайники пармелия, цетрария окрасили шерсть в растворе соды в красивый ярко-коричневый цвет. Полученные краски также очень стойкие. Мы считаем, что лишайниковые краски можно использовать для изготовления безопасной одежды, игрушек, например, для малышей или людей склонных к аллергии.

Вещества, содержащиеся в лишайниках, действительно широко используются в медицине при лечении легочных заболеваний, ожогов, ран, трещин, как тонизирующее и укрепляющее средство. Но при этом я считаю, что потенциал использования лишайников в медицине ещё не исчерпан.

Но лишайники растут очень медленно, и если люди начнут их заготавливать в больших количествах, то они могут исчезнуть, чем будет нанесён не поправимый вред экосистеме. Поэтому я считаю, что лишайники для нужд человека необходимо специально выращивать.

Я выяснил, что лишайники не только полезные для человека организмы, они еще и очень красивы и наблюдения их меня просто завораживали. Без них наша уральская природа была бы не такой уникальной

и прекрасной. Они вдохновили мою семью на создание чего-то пусть не такого совершенного, но красивого.

Гипотеза, выдвинутая в начале исследования, подтвердилась. Мир лишайников многообразен. Жизнь человека без лишайников невозможно представить.

Я думаю, что мою исследовательскую работу можно использовать на уроках окружающего мира, биологии, литературы, технологии во внеклассной работе в начальной и средней школах. Надеюсь, что она интересна и для учителей.

В результате моей работы были созданы одна картина, два сборника: сборник рецептов и альбом стихов и прозы, иллюстрированный прекрасными снимками лишайников.

Литература

1. <https://biouroki.ru/material/plants/lishainiki.html>
2. <http://ecosystema.ru/08nature/lich/i01.htm>
3. <https://foxford.ru/wiki/biologiya/lishayniki>
4. <http://ecosystema.ru/07referats/pchelkin/poplich07.htm>
5. Захаров В.Б. 7 кл. Многообразие живых организмов: Учебник для общеобразоват. учеб. заведений / , .- М.: Дрофа, 2006.
6. Захаров В.Б. Н.И. Сонин. Биология 7 класс. М.; Изд-во «Дрофа», 2001.



Рис. 1. Сбор образцов лишайника для опыта по определению видового разнообразия



Рис. 2. Процесс изучения внутреннего строения лишайника

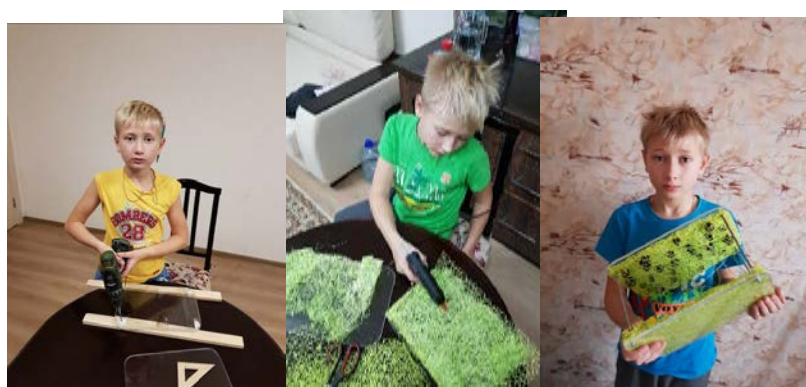


Рис. 3. Процесс изготовления макета лишайника



Рис. 4 Макет лишайника



Рис. 5. Лишайниковая мука



Рис. 6. Компоненты для изготовления печенья и тесто



Рис. 7. Печенье перед выпечкой



Рис. 8 Готовое печенье



Рис. 9. Иллюстрация к опыту по проверке антисептических свойств.

Лишайника

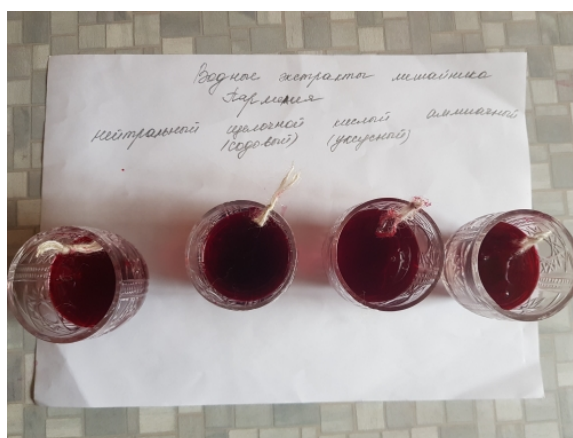









Рис. 10 Различные красящие растворы



Рис. 11 Результаты окрашивания шерстяных нитей

Таблица 1. Результаты опыта по определению видового разнообразия и внешнего строения лишайников.

| № п/п | Фото образца | Наименование рода | Описание |
|-------|---|--|---|
| 1 |  | Caloplaca (Калоплака) | <p>Таллом. Таллом накипный, 1-3 см в диаметре, в виде матовых, желтовато- или красновато-оранжевых (в затененных местах — зеленоватых) розеток, в центре — бугорчато-бородавчатый или ячеистый, по краю с очень мелкими лопастями, плотно приросшими к субстрату, часто покрытыми беловатым налетом.</p> <p>Местообитания. На камнях, кирпичных стенах, черепице крыши.</p> <p>Распространение. По всей России.</p> |
| 2 |  | Prototermeliopsis muralis (Пармелиопсис) | <p>Таллом. Таллом в виде розеток неправильной формы, до 7 см в диаметре, состоит из тонкокожистых, извилистых, рассеченных по краю лопастей. Верхняя сторона беловато-серая, иногда с коричневатым оттенком, покрыта разбросанными полушаровидными беловатыми соралиями, часто сливающимися в центре таллома в сплошную соредиозную массу; нижняя — темно-коричневая с густыми короткими черными ризоидами.</p> <p>Местообитания. На стволах и пнях хвойных и лиственных пород (особенно часто на сосне и березе), на веточках кустарников и кустарничков, на обработанной и гниющей древесине, реже на каменном субстрате.</p> <p>Распространение. По всей России в хвойных равнинных и горных лесах.</p> |
| 3 |  | Ochrolechia (Охролехия) | <p>Таллом. Таллом в виде корочки, около 3 мм толщиной, часто с зернисто-соредиозными бугорками различной величины, беловатый, сероватый или серовато-белый до белого.</p> <p>Местообитания. На каменном субстрате, особенно часто в арктических и субарктических районах, на юге в высокогорьях.</p> <p>Распространение. Широко распространенный и часто встречающийся лишайник.</p> |
| 4 |  | Physcia (Фисция) | <p>Таллом. Таллом листоватый, в виде правильных розеток, реже в виде чешуйчатых корочек, плотно прирастающих к субстрату с помощью многочисленных ризоидов, обычно заметных при рассмотрении таллома сверху в виде мелких ресничек по краю лопастей. Верхняя поверхность обычно плотная, ровная, гладкая, без морщинок и неровностей, большей частью сероватая или коричневая, часто с беловатым или сизым налетом.</p> <p>Местообитания. Растут на коре деревьев или на камнях.</p> <p>Распространение. По всей России</p> |

| № п/п | Фото образца | Наименование рода | Описание |
|-------|---|---|---|
| 5 |  | <p>Hurogymnia (Гипогимния)</p> | <p>Таллом. Таллом листоватый, очень разнообразный по форме (розетковидный, полурозетковидный или неопределенной формы), с тесно сближенными или налегающими друг на друга лопастями 1-5 см длиной и 1-6 мм шириной, слегка выпуклыми, разветвленными, слегка расширенными, вздутыми, внутри полыми. По краю лопастей очень часто расположены белые мучнисто-зернистые соредии. Сверху таллом серовато-зеленоватый, желтовато-серовато-зеленоватый или голубовато-зеленовато-серый, гладкий или морщинисто-складчатый, снизу черный или темно-коричневый, морщинистый, без отверстий.</p> <p>Местообитания. Преимущественно на стволах и ветвях хвойных и лиственных пород, реже на других субстратах. Часто растет с другими видами гипогимний.</p> <p>Распространение. Один из самых обычных лесных видов. Почти по всей России, за исключением степной и пустынной зон и Тальша.</p> |
| 6 |  | <p>Xanthoparmelia (Ксагопармерия)</p> | <p>Листоватый эпигейный (напочвенный) лишайник. Практически не прикреплен к почве. Таллом формирует неправильные розетки 3—8 см в диаметре. Лопасты бледно-желто-зелёные сверху, снизу практически чёрные. Ширина лопастей 3—4 мм, ветвление нерегулярное. На концах лопасти расчленены. Лопасты свернуты поперек своей длинной стороны по направлению вниз. Верхняя поверхность неравномерной окраски, с более светлыми пятнами</p> |
| 7 |  | <p>Parmelia (Памелия)</p> | <p>Таллом. Таллом листоватый, чаще неправильно-розетковидный, до 20 см в диаметре, в центре плотно прикрепленный к субстрату, по периферии со слегка приподнимающимися лопастями. Лопасты обычно тесно сомкнутые, налегающие друг на друга, с закругленными концами, до 15 мм шириной. Верхняя поверхность в зависимости от условий освещения желтовато-зеленоватая (в светлых местах) или серовато-зеленоватая (в тени). Часты зернистые, порошащиеся соредии или кратеровидные сорали, а также бородавковидные изидии. Нижняя сторона коричневая с темноватыми ризинами.</p> <p>Местообитания. На различных субстратах, но чаще на стволах преимущественно лиственных пород и замшелых скалах.</p> <p>Распространение. Широко распространена по всей лесной полосе, а также в лесном поясе гор.</p> |
| 8 |  | <p>Peltigera canina (Пельтигера)</p> | <p>Таллом. Таллом крупный, лопасты до 11 см длиной. и 3,5 см шириной. Верхняя сторона пепельно- или коричневато-серая, с тонким войлочным налетом, особенно по периферии лопастей, в центре может немного блестеть; нижняя — светлая, розовато-белая, к центру темнеющая, с густой сетью узких, сильно выдающихся светлых жилок, в центре жилки светло-коричневые. Ризины белые, длинные (до 1 см).</p> <p>Местообитания. На почве, мшистых скалах и пнях, большей частью в затененных сырых местах.</p> <p>Распространение. Широко распространена по всей России.</p> |



| № п/п | Фото образца | Наименование рода | Описание |
|-------|---|----------------------|---|
| 9 |  | Evernia (Эверния) | Таллом. Таллом кустистый, состоит из лопастей с желобчато-загнутыми на нижнюю сторону краями. Верхняя сторона светло-зеленовато-серая до темно-серой, нижняя — синевато-черная или голубовато-серая; у молодых экземпляров нижняя сторона розоватая. Лопасты правильно ветвятся. Местообитания. На коре деревьев, обработанной гнилой древесине, мшистых скалах. Распространение. По всей России в равнинных и горных лесах. |
| 10 |  | Usnea (Уснея) | Таллом. Таллом прямостоячий, кустистый, сильноразветвленный, 3-8 см длиной, бледно- или темно-зеленый или зеленовато-желтый, у основания не темный. Местообитания. На коре деревьев, преимущественно сосны и березы. Распространение. Широко распространена в умеренных областях. |

Таблица 2. Результаты определения загрязненности воздуха
в районе школы №1 г. Копейска

| Номер дерева | Параметры | | | | Степень загрязнения воздуха |
|--------------|--|--|----------------------------------|---|-----------------------------|
| | Число единичных квадратов, в которых лишайники занимают на глаз больше половины площади, а | Число квадратов, в которых лишайники занимают менее половины площади квадрата, b | Общее число квадратов сеточки, с | Степень покрытия дерева лишайниками, R, % | |
| 1 | 55 | 28 | 100 | 19,5 | Слабозагрязненный |
| 2 | 63 | 35 | 100 | 23,8 | Слабозагрязненный |
| 3 | 59 | 33 | 100 | 22,4 | Слабозагрязненный |
| 4 | 65 | 41 | 100 | 27,0 | Слабозагрязненный |
| 5 | 58 | 36 | 100 | 23,8 | Слабозагрязненный |