

Изучение видового состава и численности грибов

© А.С.Боголюбов

© «Экосистема»



В данном методическом пособии приводится методика организации исследования видового состава и численности грибов в различных биотопах окрестностей школы или экологического центра силами нескольких групп учащихся. Изложена техника маршрутного учета численности грибов, способы организации полевой работы и лабораторной обработки собранного материала, включая определение, расчет запаса грибов, а также классификация грибов по пищевой ценности и ядовитости.

Введение

Грибы – большая группа организмов (около 65 000 видов), которую выделяют в отдельное царство живой природы: **Царство Грибов** *Fungi* (*Mycota*, *Mycetalia*). Грибы сочетают в себе признаки как растений (неподвижность, неограниченный рост, способность к синтезу витаминов, клеточные стенки, питание путем всасывания пищи), так и животных (наличие хитина в клеточных стенках и мочевины в обмене веществ, запасание углеводов в виде гликогена, а не крахмала, отсутствие крахмала и гетеротрофный тип питания, т.е. получение углерода, необходимого для развития и роста, из готового органического вещества).

Царство Грибов состоит из двух отделов: **Слизневики**, или **Миксомицеты** *Mухомycota*, и **Настоящие грибы** *Eumycota*.

Настоящие грибы включают 8 классов, и по строению вегетативного тела (мицелия) подразделяются на **Низшие грибы**, у которых мицелий состоит из одной (порой очень длинной, до нескольких десятков сантиметров) многоядерной клетки, и **Высшие грибы** - с многоклеточным мицелием. На данном учебном занятии речь пойдет об изучении именно этой группы грибов.

Подавляющее большинство грибов – микроскопического размера и разглядеть их невооруженным глазом нельзя. Такие грибы называют **микромицетами**. Результаты их деятельности – разрушение различных материалов, порча пищевых продуктов, различные гнили, мучнистая роса и ржавчина растений.

Другая, меньшая часть грибов, образует заметные плодовые тела – такие грибы называют **макромицетами**. Именно о них и пойдет речь.

Прежде чем приступать к описанию методики их изучения, кратко остановимся на некоторых особенностях строения и развития грибов.

Вегетативное тело высших грибов, которое растет и выполняет функции питания, дыхания и размножения, называется **мицелий**, или **грибница** и представляет собой густое сплетение тонких ветвящихся нитей (**гифов**) толщиной 5-10 микрон. Мицелий разрастается радиально по всем направлениям со скоростью 10-50 см в год. Продолжительность жизни грибницы у высших макромицетов достигает 10-25 лет и даже более

(до нескольких сотен лет). Мицелий развивается из спор или отдельных кусочков мицелия, попавших в благоприятную среду, в почве на глубине 5-15 см, или в другом субстрате, например в древесине.

Из плотного сплетения гифов образуются **плодовые тела** – то, что в обиходе и называют собственно грибами. Плодовое тело – это выставленный наружу, над поверхностью субстрата орган размножения, предназначенный для развития, защиты и распространения спор. Плодовые тела образуются на активно растущих концах грибницы не поодиночке, а группами, поэтому, когда центральная часть грибницы отмирает, у некоторых видов грибов образуются хорошо заметные кольца из плодовых тел – «ведьмины круги», диаметром от 3 до 50 м.

Целью данной работы является ознакомление учащихся со всем многообразием высших грибов-макромицетов (образующих плодовые тела), произрастающих в данной местности, путем их поиска, сбора, учета численности и описания экологических условий их произрастания.

Методика сбора и учета грибов

Итак, на данном занятии **объектом изучения** являются высшие макромицеты – грибы, образующие плодовые тела и живущие в лесной подстилке и на древесине. Изучать в рамках данного учебного занятия одну или обе эти группы грибов – зависит от их представленности в районе проведения исследований и наличия «трудовых ресурсов».



Если в данной местности преобладают наземные формы грибов, а размер группы учащихся небольшой (до 10 человек) вполне можно ограничиться изучением этой группы и не изучать древесные грибы. Если последних в лесу очень много и есть достаточно учебных групп – одним из направлений работы можно сделать изучение древесных грибов.

В любом случае, **задачами** данной исследовательской работы являются: 1) составление максимально полного **списка видов** грибов, произрастающих в Вашей местности, 2) определение **численности (плотности)** популяций разных видов грибов в разных **биотопах**, 3) выявление **экологической приуроченности** некоторых наиболее распространенных или наиболее ценных (например, с пищевой точки зрения) видов грибов. В процессе полевой работы материал для решения этих задач собирается одновременно.

Сроки выполнения данной исследовательской работы зависят от конкретных условий местности. В средней полосе максимум развития высших макромицетов наблюдается в сентябре, однако вполне возможно выполнение данной работы и поздней осенью - в октябре-начале ноября, вплоть до выпадения снега. Изменяется, в основном, видовой состав грибов, но техника проведения работы и ее цели не изменяются.

Общая схема организации исследования такова. Имеющаяся группа школьников разбивается на рабочие бригады по 3-5 человек, каждая из которых проводит учет грибов с одновременным их сбором и описанием мест их произрастания, в каждом из контрастных биотопов (типов леса) изучаемой местности в окрестностях экологического центра или школы. Так, при наличии разнообразных биотопов, можно выделить для раздельного обследования такие местообитания, как, например: еловые леса, сосновые

леса, смешанные хвойно-лиственные леса, мелколиственные леса (осина, береза и др.), широколиственные леса (липа, дуб, клен и др.). В отдельные биотопы можно выделить поляны и просеки в лесу, опушки леса и т.д. Выбор биотопов, также как и объектов исследования, вновь зависит от их представленности в данной местности и наличия «трудных ресурсов» учащихся. В минимальном варианте следует провести обследование и сравнить между собой хотя бы два контрастных лесных местообитания (например хвойный и лиственный леса).

Занятие следует начать с краткой **экскурсии** в лес с показом основных видов грибов (если они не знакомы детям) и объяснением процедуры проведения учета.

Техника проведения учета

Группа учащихся (3-5 человек) движется «цепью» по лесу на определенном расстоянии друг от друга, например 5 метров. Это расстояние зависит от «просматриваемости» биотопа и численности грибов. Если в лесу развит густой травяной покров или много подроста (молодых деревьев) и подлеска (кустарников), и грибы поэтому плохо заметны – расстояние между учетчиками нужно сократить. Если наоборот – лес мертвопокровный и грибы видны издали – дистанцию можно увеличить. Главное – определиться с дистанцией между учетчиками и строго придерживаться ее в процессе всего учета. За этим должны следить сами учетчики.



Итак, цепочка исследователей отправляется по произвольному, по возможности прямолинейному или слегка извилистому маршруту в пределах избранного биотопа и поначалу собирает все встречающиеся на их пути плодовые тела грибов – каждый учетчик – отдельно, только **в пределах «своей» полосы учета**. Во избежание двойного учета одних и тех же грибов, учетчики, идущие «цепью», должны согласовывать свои действия друг с другом – идти в одну линию не заходя вперед и не отставая, а также решать между собой, кто за-

носит в учет «спорные», пограничные между двумя учетчиками грибы.

Если названия грибов незнакомы учащимся – им можно давать условные названия (лучше, чем номера), например – «синька», «синюшка», «подъёлка», «моховушка», «сопляк» и т.п. смешные и неправильные названия. Бояться этого не надо, главное, чтобы дети узнавали их в процессе своего учета и различали их потом при реальном определении в лабораторных условиях (это даже интересно – в конце можно провести конкурс «новых» названий грибов). В большинстве мест такое «обзывание» грибов новыми названиями вполне возможно; проблематичным это становится тогда, когда число видов «переваливает» за 30-40.

Итак, несколько первых встреченных экземпляров грибов (2-3 экз.) учащиеся складывают в пакет, сразу давая им название и записывая его в полевой дневник (каждый делает это самостоятельно, независимо от своих «соседей» по учету). Запись в полевом дневнике ведется в форме таблицы:

Название/вид гриба	Количество экземпляров	Особенности произрастания (описание места)
1.	XXXXX:	
2.	XX..	

Все повторно встречающиеся грибы данного вида не собираются, но их число отмечается в соответствующей графе таблицы точкой по стандартной **накопительной, «библиотечной»** системе, где одна точка соответствует одной встреченной особи (\cdot - 1, \dots - 2, $\ddot{\cdot}$ - 3, $\ddot{\cdot\cdot}$ - 4), а черточки, соединяющие точки – каждой последующей ($\ddot{\cdot\cdot}$ - 5, $\ddot{\cdot\cdot\cdot}$ - 6, $\ddot{\cdot\cdot\cdot}$ - 7, $\ddot{\cdot\cdot\cdot}$ - 8, $\ddot{\cdot\cdot\cdot}$ - 9, $\ddot{\cdot\cdot\cdot}$ - 10). При такой системе легко приплюсовывать новые числа к уже имеющимся и быстро подсчитывать полученную в итоге сумму при перенесении данных из полевого дневника в итоговую выборку учета (законченные квадратики, "конверты" - $\ddot{\cdot\cdot\cdot}$ соответствуют десяткам). Эта система широко применяется на учетах других количественных объектов в природе и будет использоваться в последующих работах данной серии (занятия №7 осенний сезон, №7 зимний сезон, №9 весенний сезон).

В графе «Особенности произрастания» следует описывать типичные места обнаружения грибов данного вида, если таковые можно вообще выявить. Попытаться в любом случае следует. Для начала следует записать – под каким деревом найден гриб, на каком расстоянии от ствола, какой тип напочвенного покрова его окружает. Если это был мертвый покров, то из чего он состоял (хвоя, листва каких деревьев, гниющие ветви и т.п.), если травянистый или мохово-лишайниковый покров – какие виды преобладают. Хорошо бы отметить примерный уровень освещенности и увлажнения места обнаружения гриба. Места под эту графу в полевом дневнике следует, поэтому, оставить побольше.

Таким образом, вначале собирая, а затем только подсчитывая все встречающиеся экземпляры грибов и описывая места их обнаружения, учетчики проходят по выбранному типу леса определенное расстояние. Определять пройденную с учетом дистанцию можно шагами (удобнее использовать шагомер) или по имеющейся карте местности. Естественно, шаги может считать только один из участников учетной группы.

Минимальное учетное расстояние определяется произвольно – в зависимости от численности грибов и размеров биотопа. Если грибов мало – пройти следует побольше, и наоборот. В любом случае, это должна быть дистанция в пределах от 500 м до 2 км.

Все грибы, найденные каждым из участников, приносятся в лабораторию, где начинается процесс их определения и всех остальных расчетов.

Лабораторная обработка материала

Обработка материала включает в себя определение принесенных образцов грибов, расчет их численности (плотности на единицу площади), анализ экологической приуроченности видов и сравнение видового состава и численности грибов в разных биотопах.



Определение принесенных грибов производится всеми возможными способами: по имеющейся в наличии литературе (определители, атласы, фотографии и т.п.), с помощью учителя или опытного натуралиста (на худой конец – опытного грибника).

Процедуру определения лучше всего организовать следующим образом. Вначале участники одной бригады (обследовавшие один биотоп) составляют общую коллекцию видов, т.е. раскладывают кучками на столе разные с их точки зрения виды грибов. Чтобы не забыть «свои», придуманные ими в лесу названия неизвестным грибам,

рядом с кучкой каждый пишет свое условное название (это смешно и можно даже организовать конкурс «неправильных названий» грибов!).

Далее, каждый из членов бригады, вооружившись определителем, берет себе по одному виду и пытается определить его. Если видов немного (или мало определителей) – можно определять их коллективно. Главное, в итоге всем «кучкам» надо найти правильные (научные, или хотя бы бытовые) названия.

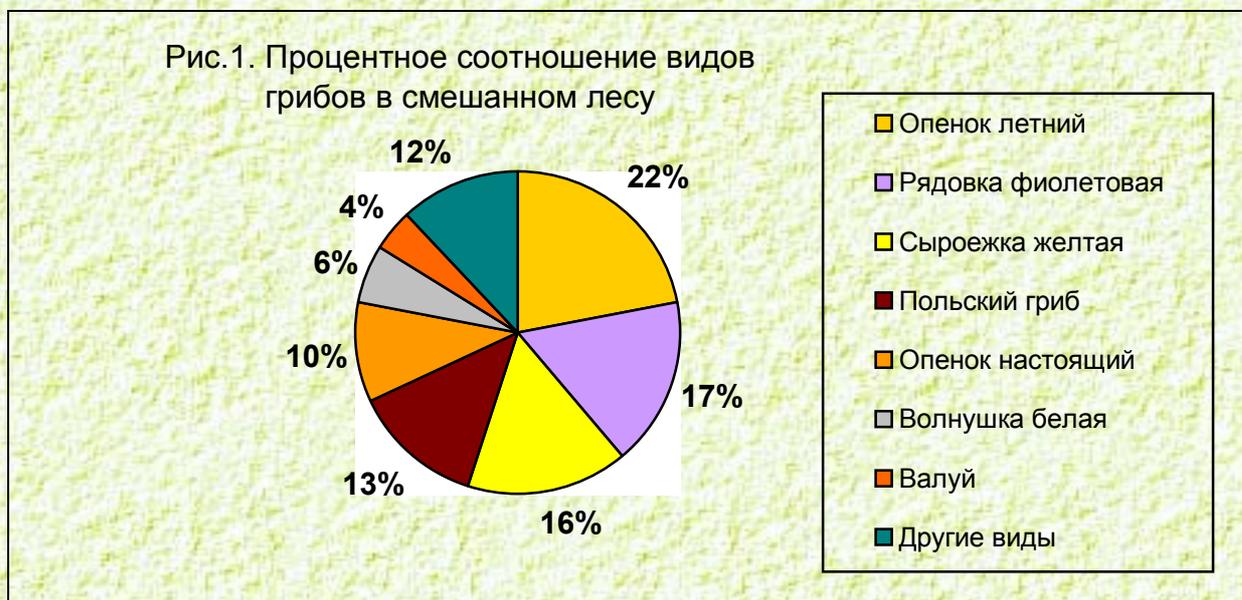
Остальные бригады, работавшие в других биотопах и собравшие другие грибы, делают то же самое.

Следующий этап лабораторной работы – **расчет численности** грибов. Для этого подсчитывают общее число встреченных всей бригадой экземпляров того или иного (уже правильно определенного) вида грибов на всем протяжении их совместного маршрута. Зная суммарную ширину учетной полосы (например, 3 человека по 5 метров каждый – всего 15 метров), а также пройденное с учетом расстояние (например – 1,5 км), рассчитывают плотность популяции грибов того или иного вида на единицу площади. Обычно плотность грибов считают на 1 га (100 x 100 м).

Пример: на полосе шириной 15 м и длиной 1,5 км встречено 345 экземпляров данного вида гриба. Считаем обследованную площадь (в м²): 15 x 1500 = 22 500 м². По пропорции рассчитываем плотность грибов на 1 га (10 000 м²): (345 / 22500) x 10000 = 153,3 (экз./га).

Ради интереса (могут получиться очень большие цифры) можно посчитать число экземпляров грибов на 1 км² (в нашем примере: 153,3 x 100 = 15 330 экз./км²) или, зная площадь лесного массива – на весь этот лесной массив (!).

Полученные данные о численности грибов в одном биотопе можно наглядно изобразить в форме круговой диаграммы (рис.1):



Еще одна интересная возможность – подсчитать суммарный запас (общую биомассу) грибов на единицу площади. Для этого нужно просто взвесить всю «кучку» собранных грибов данного вида и разделить на число экземпляров в кучке – получим средний вес одного гриба. Зная плотность, легко можно подсчитать запас.

Следующую задачу – **биотопические различия** населения грибов, необходимо решать совместными усилиями, т.е. с привлечением данных, собранных разными бри-

гадами учетчиков. Анализируя изменчивость видового состава, численности и биомассы грибов по биотопам, следует постараться ответить на следующие вопросы:

- 1) Какие из изученных местообитаний являются наиболее «грибными» и почему ?
- 2) Какие виды грибов тяготеют к каким типам местообитаний и почему ?
- 3) В каких биотопах преобладают съедобные грибы, в каких – древесные (если они изучались) и почему ?

Заключительная и наиболее «интеллектуальная» часть анализа собранных данных – описание «**экологических пристрастий**» тех или иных интересных видов. Т.е. следует постараться определить – какие **условия среды** привлекают те или иные виды. Конечно, не надо делать это абсолютно для всех найденных видов – достаточно ограничиться несколькими наиболее значимыми (например благородными съедобными, или наоборот, ядовитыми). В итоговом докладе (статье) следует по возможности сформулировать эти видовые особенности:

- 1) Имеется ли связь с каким-либо из видов деревьев, кустарников или трав,
- 2) Если связь есть, то с какой частью дерева,
- 3) Каковы требования вида к освещенности и увлажнению.

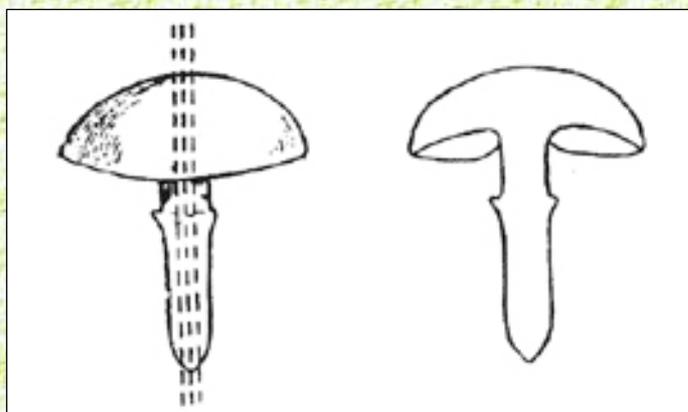
И так далее – в зависимости от выявленных условий произрастания того или иного вида.

В завершение, при подготовке устного выступления, интересно провести **классификацию** всех найденных грибов по признакам **съедобности** (пищевой ценности) и **ядовитости**. Это - полезные практические знания, которые могут пригодиться детям в дальнейшей жизни. Кроме этого, интересно (и неожиданно) будет узнать, что подавляющее большинство найденных грибов являются съедобными, несмотря на противоположные убеждения многих грибников-«неспециалистов».

Пользуясь случаем, при выполнении данного учебного задания можно составить **коллекцию грибов**.

Поскольку грибы очень различны по размерам и консистенции, то каждую из групп грибов препарируют по разному.

Деревянистые грибы (трутовики, например) подсушиваются и хранятся в коробках с нафталином (от насекомых). **Паразитные** грибы высших растений высушиваются вместе с растением-хозяином в виде гербария и монтируются на лист бумаги. Части растений, пораженные грибами, можно также складывать в бумажный конверт. **Мясистые** шляпочные грибы - очень сложны для коллекционирования.



Самый простой способ - фиксация в спирте (70°). Можно также приготовить гербарий гриба. Для этого в одном стакане кипятка растворяется 15-20 г (столовая ложка) желатина и туда прибавляется 2-3 капли концентрированной карболовой или 1/2 чайной ложки борной кислоты. Полученный раствор кисточкой наносится на бумагу. Чтобы бумага не коробилась при высыхании, ее кнопками прикрепляют к

ровной поверхности. Тонкий срез гриба (1-3 мм толщиной, см. рис. 2) прикладывается к смоченному участку бумаги и далее сушится как гербарий (о правилах создания гербария см. в пособии к занятию №1, летний сезон).

Классификация грибов по пищевой ценности и ядовитости

В российской традиции пищевого употребления грибов существует устоявшееся разделение грибов по вкусовым качествам и **пищевой ценности** на четыре категории. Первая – самая лучшая категория.

1 категория – белый гриб, груздь настоящий, рыжик.

2 категория – волнушки (белая и розовая), подберезовик, подосиновик, маслята (зернистый, лиственничный и настоящий), шампиньоны, млечник обыкновенный, гипорпорус синеющий, груздь желтый, польский гриб, подгруздок белый.

3 категория: сморчки, строчки, лисички, моховики (желто-бурый и зеленый), валуй, маслята (болотный и серый), подгруздок черный, груздь черный, опенок настоящий, молочай, серушка, сыроежки (болотная, буреющая, винно-красная, желтая, зеленая, пищевая), млечники.

4 категория: вешенки, головачи, гриб-зонтик, дождевики, ежовики, козляк, колпак кольчатый, мокрухи, навозники, опенок (луговой и летний), горькушка, лаковица, рядовка зеленая, рогатики, скрипица, сыроежка ломкая, порховки, поплавки, трутовики.

Классификация грибов по пищевой ценности условна и опирается на кулинарные традиции, связанные с национальными вкусовыми пристрастиями. В европейской классификации выделяются следующие категории: деликатесные грибы, хорошие съедобные и просто съедобные грибы. Для сравнения приведем категорию деликатесных грибов: строчок обыкновенный (!), сморчок конический (!), гриб-зонтик пестрый (!), рядовка зеленая (!), колпак кольчатый, опенок летний, шампиньоны, навозник белый (!), лисичка (настоящая и серая), рыжик, молочай, сыроежки (пищевая, желтая, зеленая, буреющая), белый гриб, масленок настоящий, ежевик желтый (!).

Вместе с тем, груздь настоящий отнесен к последней категории съедобности, а подгруздок черный («чернушка»), валуй, серушка, ложнорядовка вообще выведены в разряд несъедобных грибов.

Непривычная нам классификация возможна потому, что за границей не знают такого способа консервирования грибов, как засолка, или по причине биохимических особенностей европейских популяций грибов.

Классификация грибов **по ядовитости:**

1. **Съедобные** грибы – грибы, которые можно употреблять в пищу свежими (сырыми), вареными, жареными, сушеными, и в консервированном виде без предварительного отваривания или вымачивания. К этой категории относятся все грибы, не указанные в нижеследующих разделах.

2. **Условно съедобные** грибы – грибы, съедобные после предварительного отваривания или вымачивания (для удаления горечи и растворимых ядов). Это строчки, сморчки, говорушка серая, рядовка фиолетовая, грузди, подгруздки, волнушки, горькушка, серушка, валуй, млечники, сыроежки ломкая и рвотная.

3. **Несъедобные** грибы – это грибы с горьким исчезающим вкусом, с плотной, твердой мякотью, просто невкусные, очень мелкие, неиспытанные. Это веселка, желчный гриб, масленок перечный, говорушка перевернутая, рядовка чешуйчатая, ложно-дождевики, гебеломы клейкая.

4. **Ядовитые** грибы – грибы, вызывающие отравления разной степени тяжести, вплоть до смерти. Это мухоморы (все кроме краснеющего и толстого), бледная поганка, волоконницы, говорушки (восковая, белесая и побеленная), ложноопята (серо-желтый и кирпично-красный), паутинник особеннейший, рядовка белая, сатанинский гриб, свинушки (толстая и тонкая), энтолома выямчатая.