

1948 A
864

Т 1948Л
~~1933~~
853864



Сб 1

КРАТКІЙ ОЧЕРКЪ МИКОЛОГІИ

съ указаніемъ грибовъ, наиболее вредныхъ въ сельскомъ
хозяйствѣ и лѣсоводствѣ.

(Съ 232 политипажами).

И. П. БОРОДИНА,

Профессора Спб. Лѣснаго Института.



Карело-Финская База
Академии Наук СССР
БИБЛИОТЕКА

Издание А. Н. Петрова.

Спб., Надеждинская улица, д. № 20.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типо-Литографія А. Ф. Марнова, Невскій пр., № 34.

1897.

1948 А
864

19927

1973 г.

Дозволено цензурою. С.-Петербургъ, 1 Юля 1897 года.

1948 А

1933

ОГЛАВЛЕНИЕ.

	стр.
Предисловіе	1
Общая организація грибовъ	1
Систематика	46
Слизевики	48
Настоящіе грибы	52
А. Фикомицеты	52
I. Оомицеты	52
Хитридіевые	52
Сапролегніевые	54
Пероноспоровые	59
Энтомофторовые	69
II. Зигомицеты	71
Мукоровые	71
Б. Высшіе грибы	81
Полусумчатые	81
Сумчатые	85
Голосумчатые	88
Периспоровые	96
Трюфелевые	107
Пиреномицеты	111
Дискомицеты	130
Полубазидіальные (головневые)	145
Базидіальные	157

А. Протобазидиальные	158
Ржавчинные	159
Auriculariæ	183
Дрожалки	184
Б. Автобазидиальные	185
I. Гименомицеты	192
Голобазидиальные	192
Telephoræi	195
Булавастики	198
Ежевики	198
Труговые	202
Пластинчатые	221
II. Гастеромицеты	225
Указатель русских названий и терминов	I
" латинских названий	V
Опечатки	IX



ПРЕДИСЛОВІЕ.

Появленіе въ свѣтъ настоящей книги нуждается въ нѣкоторомъ объясненіи. Въ прошломъ году А. Н. Мясоѣдовъ и А. Н. Петровъ обратились ко мнѣ съ просьбою принять на себя редакцію составленнаго первымъ и издаваемого вторымъ атласа поврежденій древесины, вызываемыхъ паразитными грибами. Рисунки г. Мясоѣдова показались мнѣ заслуживающими вниманія по хорошему исполненію; хотя подборъ ихъ и не вполне оправдывалъ данное (не мною) атласу заглавіе. Я былъ однако въ большомъ затрудненіи относительно составленія объяснительнаго къ атласу текста. Настоящая книга и представляетъ попытку выйти изъ этого затрудненія. Насколько она удачна, судить не мнѣ. Я рѣшилъ выпустить въ свѣтъ, притомъ съ обильными иллюстраціями, на что любезно изъявилъ согласіе г. издатель, курсъ микологіи, ежегодно читаемый мною въ Спб. Лѣсномъ Институтѣ. Въ сущности, онъ уже неоднократно появлялся въ печати (хотя и не поступалъ официально въ продажу), подъ заглавіемъ „Споровыя растенія“, содержа кромѣ грибовъ, всегда составлявшихъ главную часть этого курса, также краткое изложеніе организаціи водорослей, мховъ, папоротниковъ и пр., но издавалъ я его безъ всякихъ рисунковъ. Послѣднее дѣлалось мною намѣренно, желая этимъ заставить моихъ слушателей пользоваться, хотя бы передъ экзаменомъ, устроеннымъ мною и всегда доступнымъ имъ (коллекціи расположены въ проходномъ корридорѣ Института) музеемъ, въ которомъ, помимо снабженныхъ поясненіями рисунковъ, выставлены и богатые коллекціи самыхъ грибовъ (а также водорослей,

лишаевъ и мховъ). Съ грустью, однако, долженъ сознаться, что на дѣлѣ мои надежды весьма мало оправдались, хотя нѣкоторое оживленіе въ музеѣ передъ экзаменомъ несомнѣнно замѣчалось. Охотно допускаю, что довольно низкая температура и другія неудобства помѣщенія значительно расхоложивали энергію занимающихся. Какъ бы то ни было, я въ концѣ концовъ уступилъ и курсъ мой, или по крайней мѣрѣ наиболѣе существенная часть его, является нынѣ въ свѣтъ снабженнымъ многочисленными рисунками. Выдѣленіе именно грибовъ изъ общаго курса ботаники достаточно оправдывается необыкновенно важнымъ значеніемъ этой группы для сельскаго хозяина и лѣсовода. Я позволяю себѣ надѣяться, что книга моя не покажется лишнею, принимая во вниманіе сравнительную бѣдность нашей русской литературы, съ одной стороны, и необыкновенно быстрые успѣхи микологіи съ другой. Во избѣжаніе недоразумѣній, полезно будетъ замѣтить, что она не имѣетъ характера справочнаго сочиненія и, еще менѣе, опредѣлителя, а можетъ лишь облегчить пользованіе такими книгами, какъ „Болѣзни и поврежденія культурныхъ растений“ Кирхнера въ пер. Гоби, Спб. 1891, или только что составленный А. А. Ячевскимъ „Опредѣлитель грибовъ“ (Москва, 1897).



Общая организація грибовъ,

Микологія—наука о грибахъ, **микологъ**—ученый, посвятившій себя изученію этихъ оригинальныхъ растений.

При словѣ «грибъ», въ умѣ читателя, незнакомаго съ ботаникою (одну изъ частей которой составляетъ микологія), неминуемо возникаетъ представленіе о тѣхъ своеобразныхъ организмахъ, которые извѣстны каждому по грибамъ, употребляемымъ въ пищу, по мухомору, разнымъ поганкамъ и т. д. Между тѣмъ, подобные «шапочные» грибы составляютъ лишь незначительную часть того, что разумѣетъ ботаникъ, употребляя выраженіе «грибы». Въ большинствѣ организмы этой группы настолько мелки и невзрачны, что, несмотря на огромное распространеніе ихъ въ природѣ, мы въ обществѣ не обращаемъ на нихъ никакого вниманія и не отличаемъ ихъ особыми названіями. А между тѣмъ эти формы, помимо чисто теоретическаго, представляютъ еще глубокой практической интересъ. Въ домашнемъ быту, въ сельскомъ хозяйствѣ, въ лѣсоводствѣ, отчасти также и въ медицинѣ, грибы играютъ выдающуюся роль. Не говоря уже о существованіи множества съѣдобныхъ (а съ другой стороны—и ядовитыхъ) грибовъ, получающихъ у насъ въ Россіи при продолжительныхъ постахъ особенно важное значеніе для народнаго питанія, въ настоящее время несомнѣнно установлено, что многія изъ подъчасъ опустошительныхъ болѣзней, поражающихъ наши хлѣбныя и вообще культурныя растенія, вызываются развитіемъ организмовъ изъ группы грибовъ. Наши деревья

также весьма часто подвергаются нападению со стороны различных грибовъ, то весьма крупныхъ, какъ трутовики, которымъ посвящена большая часть таблицъ *А. Н. Мясова* *), то едва замѣтныхъ простымъ глазомъ. Въ медицинѣ значеніе грибовъ болѣе ограничено, если принять въ соображеніе, что знаменитыя бактеріи по своей организаціи скорѣе сродны съ извѣстными (синеватыми) водорослями, чѣмъ съ грибами.

Достаточно сопоставить дрожжи, плѣсень, спорынья и мухоморъ, напримѣръ, чтобы оцѣнить, насколько широко понятіе о грибахъ въ наукѣ. Каковы-же общіе признаки этихъ организмовъ?

Грибы суть растенія **споровыя**, такъ какъ размножаются не сѣменами, а мелкими, какъ пыль, крупинками простаго строенія—**спорами**. Притомъ, вмѣстѣ съ водорослями, они относятся къ простѣйшимъ споровымъ, называемымъ **слоевцовыми**; это значитъ, что, какова-бы ни была внѣшняя форма ихъ, они никогда не имѣютъ ни стеблей, ни листьевъ, ни корней (не говоря уже о цвѣтахъ).

За весьма рѣдкими исключеніями, о которыхъ будетъ сказано ниже, грибы отличаются отъ всѣхъ прочихъ растеній своимъ внутреннимъ строеніемъ, которое можно назвать вообще нитчатымъ или войлочнымъ. Все тѣло гриба соткано изъ очень тоненькихъ, обыкновенно безцвѣтныхъ ниточекъ. Иногда это нитчатое строеніе замѣтно сразу, какъ, напримѣръ, въ плѣсеняхъ, но оно существуетъ и у болѣе сложныхъ формъ, — и пенекъ, и шапка мухомора, напримѣръ, оказываются подъ микроскопомъ тоже сотканными изъ отдѣльныхъ ниточекъ, только здѣсь эти ниточки сплетены гораздо плотнѣе, чѣмъ въ войлочкѣ плѣсени. Если посвятить спору гриба, то изъ нея при проростаніи

*) См. приложенный къ книгѣ атласъ рисунковъ *А. Н. Мясова*.

почти всегда развиваются одна или нѣсколько ниточекъ, которыя вскорѣ начинаютъ вѣтвиться (рис. 1) и давать

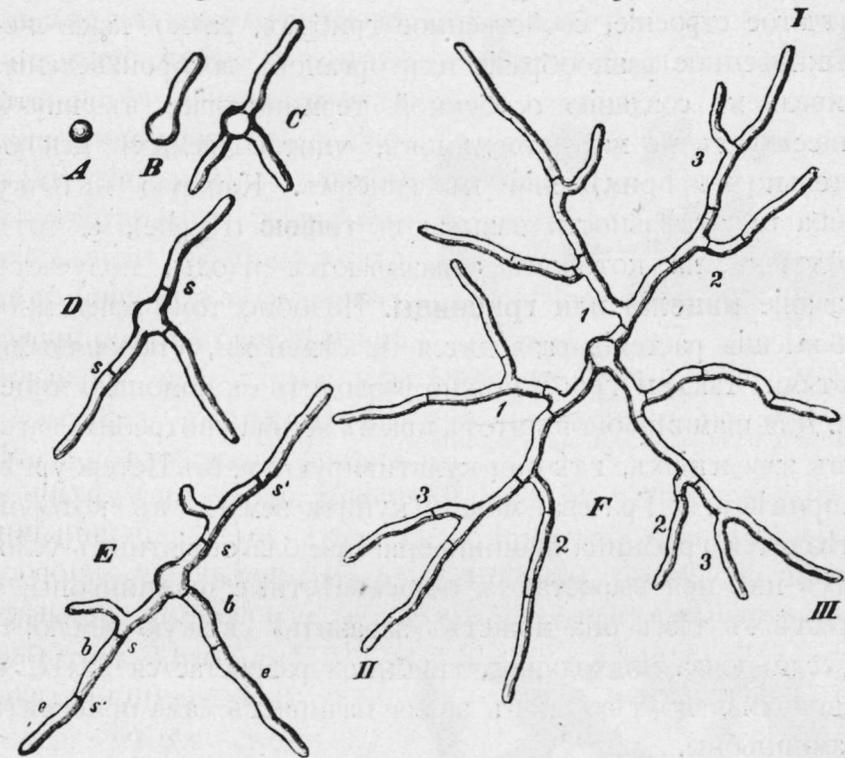


Рис. 1. Проростаніе споры и развитіе изъ нея типичнаго членистаго мицелія у обыкновенной чернильной плѣсени *Penicillium glaucum* **A**—спора до проростанія, въ **B** она пустила одну, въ **C**—три ростковыя трубочки, въ **D**—въ каждой изъ ростковыхъ нитей появилось по перегородкѣ **s**; въ **E** прибавилось еще по перегородкѣ **s'** и начинается дальнѣйшее развѣтвленіе; въ **F**—послѣднее уже рѣзко обозначено: каждая изъ трехъ ростковыхъ нитей (I—III) вѣтвится акропетально, т. е. отъ основанія къ вершинѣ; цифры 1—3 означаютъ порядокъ появленія боковыхъ вѣточекъ мицелія. Увелич. 400.

начало цѣлой паутинокѣ въ родѣ плѣсени, а на ней впоследствии стануть въ разныхъ мѣстахъ возникать части, предназначенныя для размноженія, напримѣръ, тѣ плотныя тѣла, которыя мы въ общежитіи считаемъ неправильно за весь грибъ. Въ дѣйствительности пенекъ и шапочка, вмѣстѣ взятые, представляютъ только, такъ сказать, плодъ гриба, произведшій-же этотъ плодъ войлочекъ (мицелій) скрытъ въ землѣ. Если грибы такъ часто встрѣчаются цѣлыми группами, то это зависитъ отъ того, что одинъ и тотъ-же войлочекъ можетъ образовать нѣсколько плодовъ, пробиваю-

шихся изъ подъ земли часто на нѣкоторомъ разстояніи другъ отъ друга и кажушихся отдѣльными экземплярами. Нитчатое строеніе, свойственное грибамъ, равно какъ необыкновенное разнообразіе ихъ органовъ воспроизведенія, привели къ созданію особенной терминологіи; въ наукѣ существуетъ не мало терминовъ, употребляемыхъ исключительно въ примѣненіи къ грибамъ. Каждую ниточку гриба въ отдѣльности называютъ **гифою** (Hypha), а тотъ войлочекъ, на которомъ завязываются плоды, получаетъ названіе **мицелія** или **грибницы**. Подобно тому какъ многія высшія растенія разводятся не сѣменами, а подземными частями, такъ и грибы можно разводить съ помощью мицелія. Для шампиньоновъ этотъ пріемъ весьма употребителенъ, и въ заведеніяхъ, гдѣ они культивируются, (въ Петербургѣ, на примѣръ, у Грачева) можно купить землю, въ которой гнѣздится грибница шампиньона; при благопріятныхъ условіяхъ изъ нея вырастаютъ общеизвѣстные шампиньоны, а вмѣстѣ съ тѣмъ она можетъ «заразить» свѣжую землю, т. е., если почва подходящая, грибница разрастается далѣе, и бесплодная до тѣхъ поръ земля начинаетъ сама приносить шампиньоны.

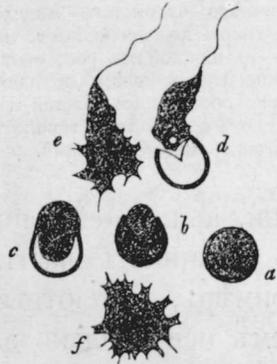


Рис. 2. Проростаніе споры слизевика *Trichia varia*. a—спора до проростанія; b—d—содержимое покидаетъ лопнувшую оболочку споры въ видѣ бродяжки, снабженной одною рѣсничкою (e); f—болѣе старая бродяжка, утратившая рѣсничку и движущаяся на подобіе амёбы. Увелич. 400.

Есть, однако, грибы, не производящіе мицелія и не обнаруживающіе нитчатого строенія. Это такъ называемые **слизевики** или **миксомицеты**, организмы, стоящіе особнякомъ и одно время относившіеся даже къ животному царству. Споры ихъ никогда не проростають ниточкою, а, какъ показываетъ рис. 2, содержимое покидаетъ лопнувшую оболочку споры въ видѣ голаго безцвѣтнаго тѣльца (d), снабженнаго на одномъ концѣ длинною рѣсничкою; это **бродяжка** или **зооспора**,двигающаяся въ водѣ; вскорѣ рѣсничка исчезаетъ, и бродяжка медленно пере-

мѣщается, непрерывно мѣняя свои очертанія на подобіе амёбы (f). Въ отличіе отъ настоящихъ животныхъ амёбъ тѣльце это получаетъ названіе **миксамёбы**, указывающее на ея принадлежность миксомицетному грибу. Впослѣдствіи эти миксамёбы сливаются другъ съ другомъ, какъ видно на фигурахъ 8 и 10 (рис. 3) и порождаютъ массы голой слизи, вначалѣ имѣющія видъ сѣтки; ихъ называютъ **плазмодіями**.

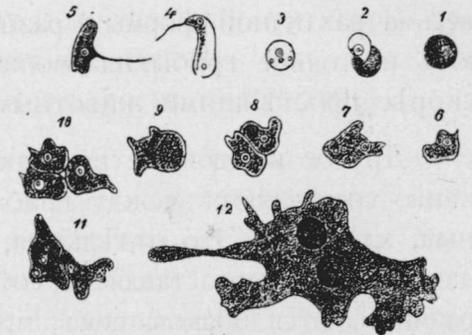


Рис. 3. Проростаніе споры слизевика *Chondrioderma difforme* и развитіе плазмодія. 1—спора, 2—ея проростаніе, 3—5—бродяжки, 6—7—миксамёбы, 8—11—ихъ слияніе, 12—молодой плазмодій, поглотившій двѣ споры. Увелич. 350.

Рис. 4 изображаетъ часть подобнаго плазмодія при увеличеніи въ четверо меньшемъ чѣмъ рис. 2. Эти слизистыя сѣтки, то безцвѣтныя, то окрашенныя, встрѣчаются нерѣдко на землѣ, на пняхъ, опавшей листвѣ и т. п. Уже простымъ глазомъ можно замѣтить, что онѣ медленно перемѣщаются, мѣняя свои очертанія. Одинъ изъ наиболее обыкновенныхъ миксомицетовъ развиваетъ свои плазмодіи на корѣ, часто употребляемомъ въ теплицахъ въ видѣ теплой подстилки; яркожелтыя слизистыя сѣтки его нерѣдко съ корья всползаютъ на горшки и даже на самыя растенія. Мало по малу слизь густѣетъ, сѣтки

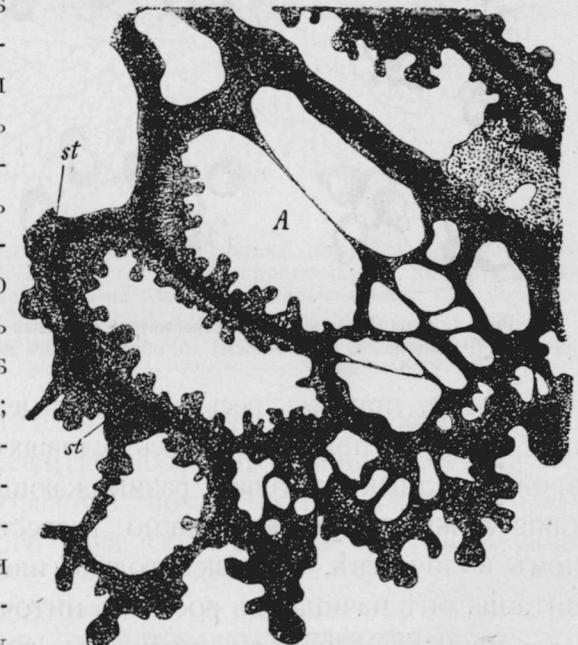


Рис. 4. Краевая часть сѣтчатого плазмодія слизевика *Didymium leucopus*. Увелич. 100.

превращаются въ сплошные комки, теряющіе подвижность, и получаютъ плоды съ массою споръ. Только эти плоды, весьма различной формы у разныхъ слизевиковъ, напоминаютъ настоящіе грибы, плазмодии-же дѣйствительно кажутся скорѣе простѣйшими животными организмами.

Другое исключеніе по отношенію къ нитчатому сотканію составляютъ между грибами **дрожжи** (пивныя, винныя, хлѣбныя). Это отдѣльныя, круглыя клѣточки и каждая клѣточка представляетъ собою цѣлый организмъ. Онѣ размножаются почкованіемъ, при чемъ новая клѣточка вырастаетъ въ видѣ бородавки на старой и не рѣдко, прежде чѣмъ отъ нея отдѣлится, даетъ, въ свою очередь, тѣмъ-же путемъ новую почку, такъ что получаютъ болѣе или менѣе длинныя, иногда даже вѣтвистыя цѣпочки дрожжевыхъ клѣточекъ (рис. 5). Въ настоящее время, однако, дознано,

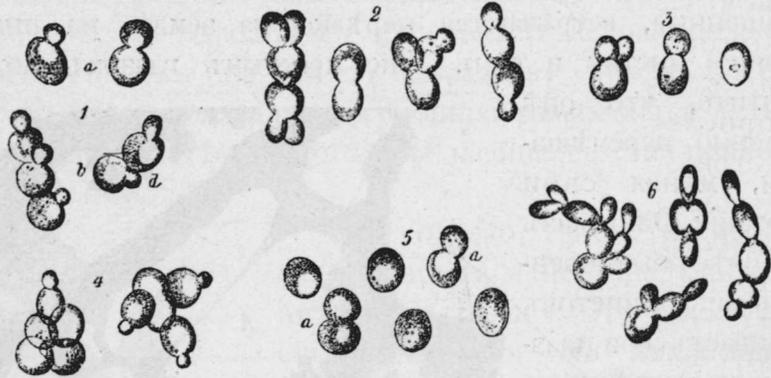


Рис. 5. Пивныя дрожжи—*Saccharomyces cerevisiae*—въ разныхъ стадіяхъ низоваго броженія. Размноженіе почкованіемъ съ образованіемъ иногда цѣпочекъ. Увелич. 400.

что многіе, притомъ весьма различныя, типичныя нитчатые грибы могутъ, при извѣстныхъ условіяхъ питанія, порождать дрожжевидныя клѣточки, размножающіяся почкованіемъ, и такія **ложныя дрожжи** можно развести въ неограниченномъ количествѣ, но, какъ только измѣнятся условія ихъ питанія, онѣ начинаютъ расти въ ниточки, доказывая этимъ свое происхожденіе отъ нитчатыхъ грибовъ. Въ виду этихъ фактовъ есть основаніе сомнѣваться въ самостоятельности

и настоящихъ (пивныхъ и пр.) дрожжей; весьма возможно, что и онѣ произошли отъ какихъ нибудь нитчатыхъ грибовъ, но, подъ вліяніемъ продолжительной культуры при однообразныхъ условіяхъ питанія, теперь, быть можетъ, уже вовсе утратили способность расти ниточками.

Мицелій настоящихъ нитчатыхъ грибовъ можетъ имѣть двойное строеніе. Иногда его гифы (ниточки) только вѣтвятся, не дробясь внутри перегородками, такъ что даже густо развѣтвленный мицелій на всемъ своемъ протяженіи представляетъ всего одну клѣточку (рис. 6). Такой **нечленистый** мицелій быва-

етъ только у низшихъ грибовъ, называемыхъ фикомицетами, т. е. водорослями—грибами, громаднѣе большинство грибовъ имѣютъ мицелій **членистый**, разбитый

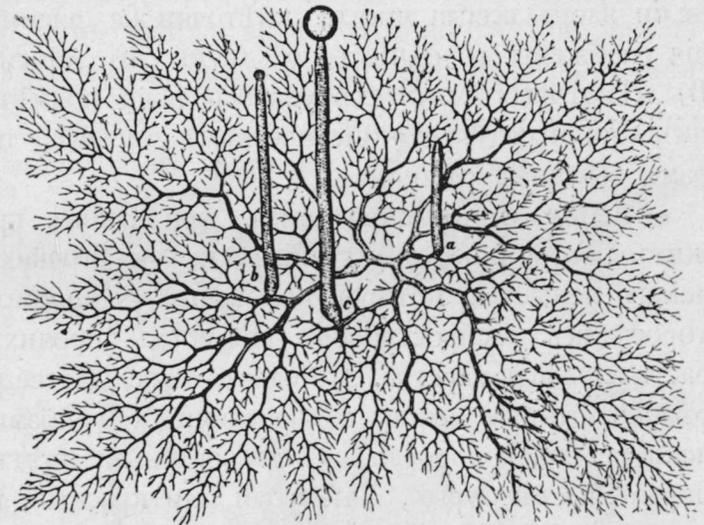


Рис. 6. Одноклѣточный мицелій головчатой плѣсени *Mucedo*, развившійся изъ споры, которая лежала въ центрѣ всего рисунка. Не смотря на обильное развѣтвленіе, пока еще нѣтъ перегородокъ. Въ *a*, *b* и *c* на мицеліи возникли молодыя плодоносцы, растущіе вертикально въ воздухъ; старшій изъ нихъ *c* на вершинѣ образовалъ шаровидный пузырь со спорами—спорангій. Увелич. слабое.

перегородками на отдѣльныя, обыкновенно узко-цилиндрическія клѣточки. Развитіе подобнаго мицелія поясняется рис. 1. Такимъ образомъ почти всегда грибная гифа составлена изъ одного ряда клѣточекъ и изъ нихъ самая молодая—конечная.

Клѣточки грибовъ представляютъ нѣкоторыя особенности сравнительно съ клѣточками всѣхъ прочихъ расте-

ний. Оболочка ихъ почти никогда не обнаруживаетъ реакціи чистой клѣтчатки, т. е. не синѣетъ отъ іода и сѣрной кислоты или хлорпинкіода. Ученые давно уже отличали поэтому особую **грибную клѣтчатку**. Теперь выясняется однако, что это даже вовсе не клѣтчатка, а особое азотистое вещество, по свойствамъ своимъ весьма близкое къ животному хитину. Долгое время думали, что клѣточки грибовъ, за немногими исключениями, лишены клѣточныхъ ядеръ. Оказывается, однако, что это не такъ; ядра здѣсь обыкновенно только очень мелки и замѣтны лишь при употребленіи красящихъ реактивовъ; въ нечленистомъ мицелии ядеръ всегда много, клѣточки-же членистаго мицелия снабжены то однимъ, то двумя, то многими ядрами. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ удалось даже подмѣтить дѣленіе ихъ сложнымъ каріокINETическимъ путемъ, подобно ядрамъ высшихъ растений.

Однимъ изъ важнѣйшихъ признаковъ грибовъ служитъ постоянное отсутствіе въ ихъ клѣточкахъ того зеленого вещества, которое называютъ хлорофилломъ и которое такъ распространено во всѣхъ прочихъ группахъ растительнаго царства. Это едва-ли не единственное, вполне рѣзкое, отличіе между водорослями и грибами. Хотя далеко не всѣ водоросли имѣютъ зеленый цвѣтъ и многія окрашены въ бурый, синеватый или красный, но это отступленія болѣе кажущіяся; во всѣхъ подобныхъ случаяхъ водоросль все-таки заключаетъ настоящій хлорофиллъ, присутствіе котораго только маскируется другимъ красящимъ веществомъ. Грибъ, напротивъ, если онъ даже зеленый (есть, на примѣръ, зеленая сыроѣшка), хлорофилла не содержитъ. А это обстоятельство имѣетъ глубокое значеніе и, какъ увидимъ ниже, рѣзко отражается на всемъ образѣ жизни грибовъ. Отсутствіе хлорофилла естественно предполагаетъ отсутствіе хлорофилловыхъ зеренъ, но этого мало; клѣткамъ грибовъ, повидимому, совершенно неизвѣстны, такъ называемыя, пластиды вообще — ни безцвѣтныхъ лейкопластовъ, ни оранжевыхъ хромопластовъ въ

нихъ не встрѣчается. Замѣчательно также полное отсутствіе у грибовъ крахмальныхъ зеренъ, столь распространенныхъ у другихъ растений. За то нерѣдко встрѣчается здѣсь **гликогенъ**, — углеводъ, считавшійся свойственнымъ только животнымъ организмамъ и въ иныхъ растеніяхъ, кромѣ грибовъ, до сихъ поръ не найденный.

Не только весь мицелій, но и отдѣльныя клѣточки его могутъ иногда служить для размноженія гриба. У различныхъ грибовъ случается, что отдѣльныя клѣточки мицелия густо наполняются содержимымъ, стягивая его изъ сосѣднихъ клѣточекъ, получаютъ толстыя, часто темно-окрашенныя оболочки и въ такомъ видѣ сохраняются при неблагоприятныхъ условіяхъ, на примѣръ, при высыханіи или истощеніи пи-

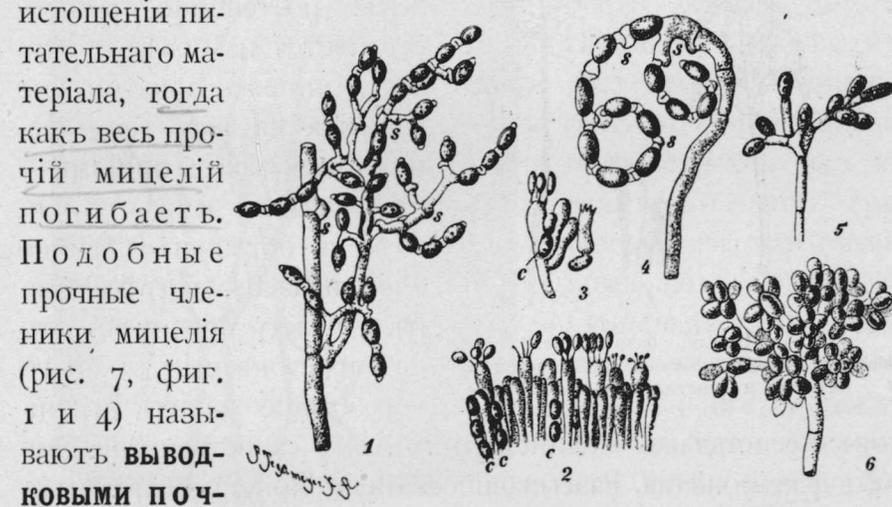


Рис. 7. Образованіе хламидоспоръ у трутовиковъ (базидіальныхъ грибовъ). 1—3 *Oligoporus farinosus*: 1—вѣтвистая нить, усѣянная хламидоспорами; s—такъ назыв. ушки между бесплодными клѣточками. 2—часть гименія: между спороносными базидіями видны гифы съ хламидоспорами с. 3—базидіи, производящія хламидоспоры с. 4—*Oligoporus ustilaginoides*—закрученная ниточка съ хламидоспорами, s—ушки. 5 и 6—*Fistulina hepatica*—группы хламидоспоръ.

*) Въ послѣднее время, впрочемъ, нѣкоторые микологи не отождествляютъ эти два термина, придавая понятію выводковья почки (Gemmen) болѣе широкій, а понятію хламидоспора—болѣе тѣсный смыслъ: будучи по происхожденію своему выводковою почкою, хламидоспора, проростая, обыкновенно производитъ прямо плодоношеніе (спорангій или конидіеносецъ), а потому можетъ быть рассматриваема какъ зачатокъ плодоношенія, остановившійся въ самомъ началѣ своего развитія. Это опредѣленіе, однако, примѣнимо не вездѣ.

жительнаго покоя онѣ различнымъ образомъ проростають, то въ ниточки, производя снова мицелій, то даютъ начало прямо извѣстному плодоношенію.

Въ другихъ случаяхъ вѣточки мицелія дѣлятся поперечными перегородками на короткіе членики (рис. 8),

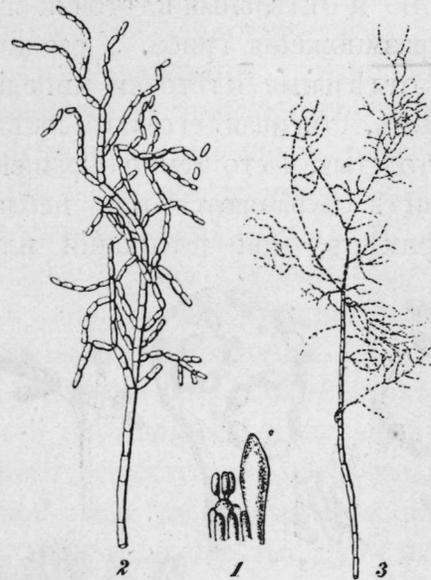


Рис. 8. Мицелій базидіальнаго гриба *Phlebia merismoides*, рассыпающійся на оидіи (1 — базидія и цистиды того-же гриба). Увелич. 1 и 2—300, а 3—180.

и членики разъединяются. Иногда рассыпаются такимъ образомъ только концы вѣтвей мицелія, иногда же образование цѣпочекъ изъ короткихъ члениковъ, начавшись на концахъ вѣточекъ, постепенно распространяется на болѣе старыя части мицелія, пока онъ не рассыплется весь. Такіе членики называютъ **оидіями** — отъ, давно извѣстнаго, плѣсене-образнаго грибка *Oidium lactis*, встрѣчающагося, между прочимъ, часто на простоквашѣ; у него образование такихъ члениковъ представляетъ единственный, ему свойственный, способъ размноженія. Рассыпавшіеся оидіи могутъ сохраняться нѣкоторое время безъ измѣненія, а потомъ проростать, порождая новый мицелій.

Обыкновенно, однако, для размноженія образуются у грибовъ особыя клѣточки или группы клѣточекъ — **споры**, возникающія не изъ мицелія, а на немъ, на особыхъ, специально для того предназначенныхъ вѣточкахъ, или же получаются сложнаго устройства **плодовые тѣла** или **плодоносцы** (по просту, **плоды**), внутри которыхъ или на поверхности которыхъ оказываются расположенными споры.

Эти плодоношенія могутъ появляться прямо на мицеліи, но въ нѣкоторыхъ случаяхъ мицелій предварительно производитъ особыя бесплодныя образования и уже изъ нихъ впоследствии вырастутъ плоды гриба. Къ такимъ особымъ формамъ бесплоднаго мицелія относятся образования, называемыя **ризоморфами** и **склеротіями**.



Рис. 9. Ризоморфы опенка (*Agaricus melleus*) послѣ снятія съ дерева коры. Ест. велич.

Ризоморфы, по внѣшнему виду, похожи на корни высшихъ растений. Это плотныя вѣтвистыя шнуры, почти чернаго цвѣта. Наиболѣе извѣстны ризоморфы опенка (рис. 9), опутывающія подъ землею корни пораженнаго этимъ грибомъ дерева или вѣтвящіяся подъ его корою. Общеизвѣстны опенки, т. е. самыя пеньки съ шапками вырастають цѣлыми группами изъ этихъ ризоморфъ (рис. 10 и 11). Впрочемъ, есть и другіе грибы,

дающіе изъ своего мицелія подобныя-же ризоморфы. Рис. 12 представляетъ продольный разрѣзъ чрезъ молодой растущій кончикъ ризоморфы, чтобы показать внутреннее ея строеніе. Только на поверхности хорошо замѣтно нитчатое сотканіе ризоморфы, внутренность же скорѣе производитъ впечатлѣніе паренхимной ткани высшихъ растений. Подобная **ложная паренхима** встрѣчается, впрочемъ, у грибовъ не рѣдко: гифы могутъ сплетаться между собою такъ, что въ гото-

вомъ состояніи уже нѣтъ возможности отличить, какая клѣточка съ какою входила въ составъ нити.



Рис. 10. Плодовая тѣла, т. е. самые оенки, возникшіе на своихъ ризоморфахъ *m*. Ест. велич.

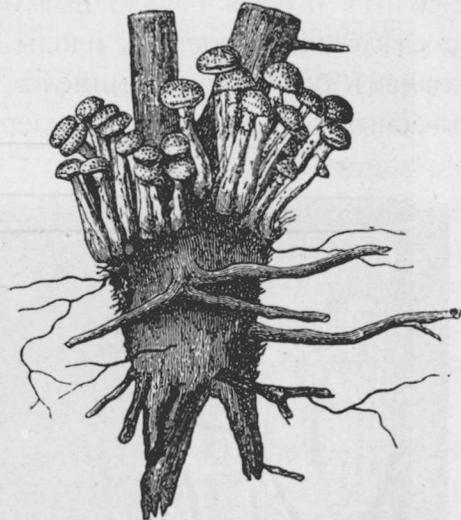


Рис. 11. Молодые оенки при основаніи ствола убитой ими сосны. На корняхъ видны вѣтвистыя ризоморфы. Уменьшенъ.

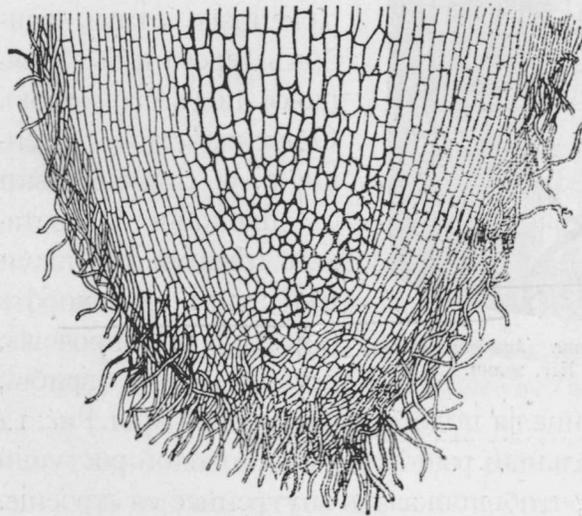


Рис. 12. Продольный разрѣзь черезъ молодой растущій кончикъ ризоморфы оенка. Увелич. 250.

производяшіе тотъ или другой плодъ, смотря потому, какому грибу принадлежалъ склеротій. Въ видѣ такихъ желвачковъ грибокъ можетъ перезимовать въ бесплодномъ со-

Еще чаще чѣмъ ризоморфы встрѣчаются, притомъ у самыхъ различныхъ грибовъ, **склеротіи**. Это крѣпкіе, съ поверхности обыкновенно черные, а внутри бѣлые, клубневидные желвачки, сами по себѣ бесплодные, не содержащіе никакихъ споръ, но въ послѣдствіи

стояніи. Наилучшій примѣръ склеротіевъ — общеизвѣстные рожки спорыньи, торчащіе изъ колосьевъ ржи (рис. 13)

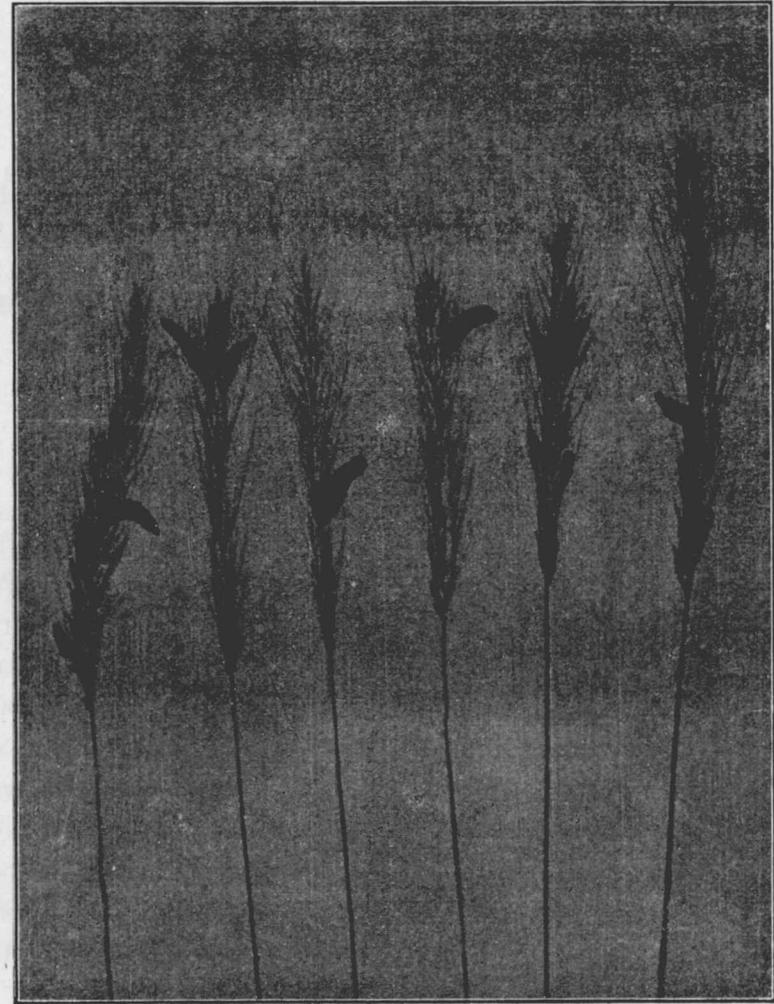


Рис. 13. Спорынья въ колосьяхъ ржи. Склеротіи (рожки) сумчатого гриба *Claviceps purpurea*.

и другихъ злаковъ. Если такой рожокъ упадетъ на землю, то весною изъ него вырастаютъ стебельчатая головки (рис. 14, фиг. 2), со сложнымъ строеніемъ которыхъ мы въ послѣдствіи познакомимся. Въ другихъ случаяхъ склеротій, проростая, даетъ начало стебельчатымъ вороночкамъ

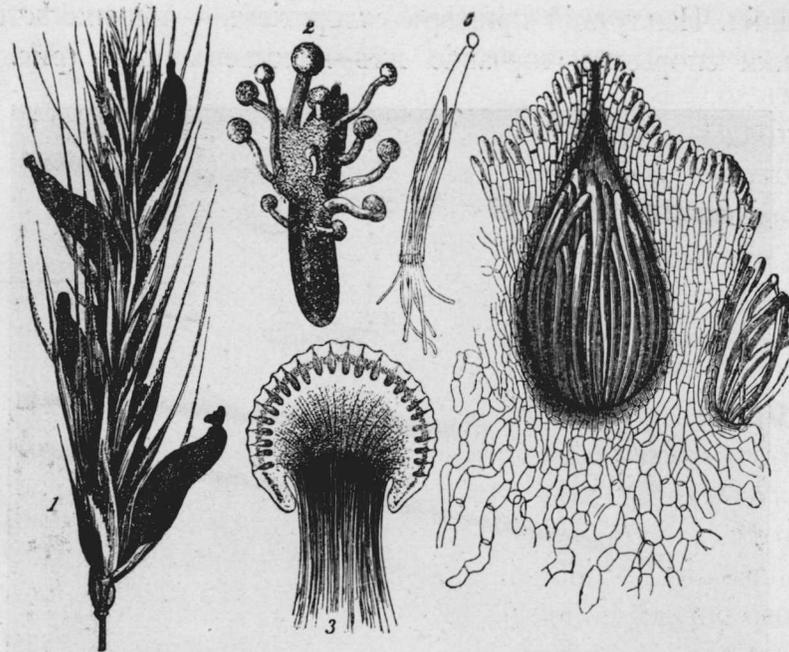


Рис. 14. Спорыня и развитіе ея сумчатого плодоношенія. 1 — зрѣлые рожки (склеротіи) въ колосѣ. 2 — проросшій рожокъ. 3 — продольный разрѣзъ одной изъ головокъ фиг. 2, сильнѣе увелич.; въ головкѣ видны многочисленныя грушевидныя сумчатые плоды (перитеціи). 4 — одинъ изъ этихъ перитеціевъ съ сумками, еще сильнѣе увелич. 5 — одна разорванная сумка изъ перитеціи, выпускающая свои нитевидныя споры.

(рис. 15 I и II), нитевиднымъ плодовымъ тѣламъ (рис. 18), а не то даже поганочкамъ съ настоящими пеньками и шапками. Образованіе склеротіевъ на мицеліи поясняется рис. 16, изъ котораго ясно, что склеротій получается чрезъ густое сплетеніе грибныхъ нитей; въ готовомъ состояніи онъ нерѣдко кажется составленнымъ изъ ложной паренхимы, въ особенности въ черной корѣ своей (рис. 15 IV и рис. 17 C). На одномъ мицеліи нерѣдко возникаетъ нѣсколько, иногда даже масса склеротіевъ (рис. 17 A), послѣ чего самъ мицелій гибнетъ, склеротіи-же сохраняются до весны; такимъ путемъ достигается не только зимованіе, но и вегетативное размноженіе растенія. Склеротіи грибовъ можно уподобить, у высихъ растеній, напримѣръ, картофельнымъ клубнямъ, тоже составленнымъ изъ бесплодной ткани, но способнымъ произвести изъ себя цвѣтущее и плодущее

картофельное растеніе. Большая разница, однако, въ общемъ ходѣ развитія: клубни картофеля образуются на взросломъ растеніи, склеротіи-же возникаютъ въ ранней молодости, когда грибокъ существуетъ лишь въ видѣ мицелія.

Органы размноженія у грибовъ чрезвычайно разнообразны и притомъ одинъ и тотъ-же грибокъ можетъ производить, иногда въ строго опредѣленной послѣдовательности, нѣсколько различныхъ сортовъ споръ, которыя прежде считались принадлежащими каждой особому грибу и въ систематикѣ описывались подъ разными названіями, пока тщательныя и кропотливыя изслѣдованія не обнаруживали, что все это лишь различныя стадіи развитія того-же организма. Этотъ **полиморфизмъ** или **плеоморфизмъ**, конечно, весьма затрудняетъ изученіе грибовъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ придаетъ ему и необычайный интересъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ къ полиморфизму присоединяется еще явленіе **разнодомности**, состоящее въ томъ, что разные сорта споръ, свойственные грибу, образуются, въ извѣстной по-

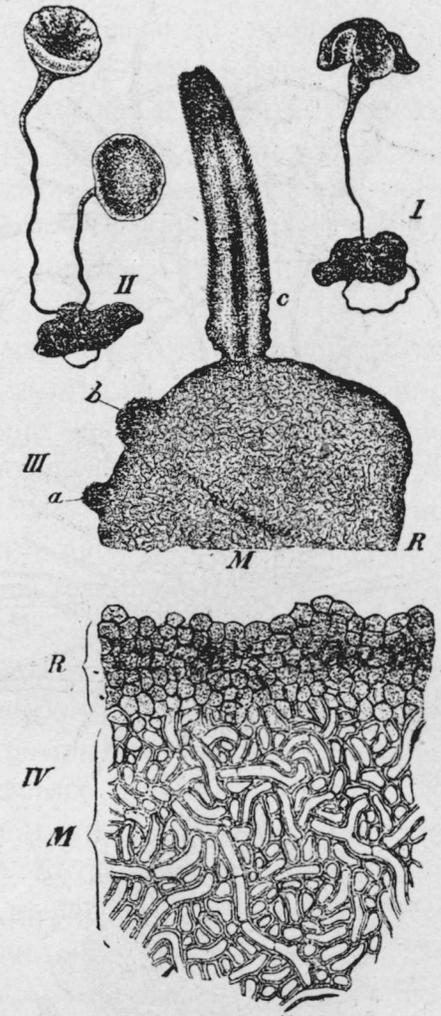


Рис. 15. I и II — клубневидныя склеротіи сумчатого гриба *Sclerotinia sclerotiorum*, произведшіе стельчатая вороночки; ест. велич. III — часть такого склеротія въ разрѣзѣ (увелич. 25): R — кора, M — сердцевина; a, b и c — зачатки плодоносцевъ. IV — часть разрѣза склеротія (увелич. 250): R — кора изъ ложной паренхимы.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ къ полиморфизму присоединяется еще явленіе **разнодомности**, состоящее въ томъ, что разные сорта споръ, свойственные грибу, образуются, въ извѣстной по-

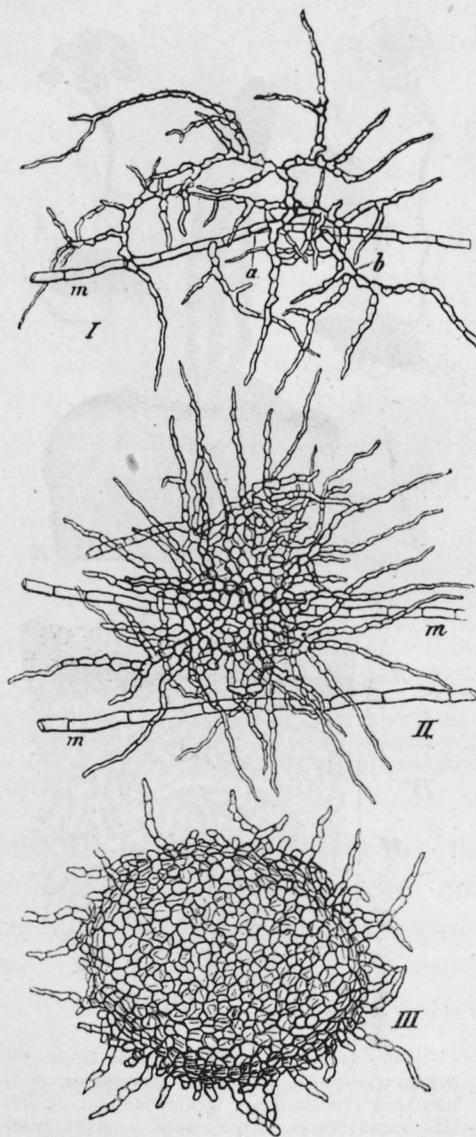


Рис. 16. Развитие склеротиевъ у плѣсени *Septosporium bifurcum*, обитающей на гниющих растительных частях. I, II и III—последовательныя стадии развитія склеротія; m—нити мицелія. Увелич. 170.

слѣдовательности, на двухъ совершенно различныхъ растенияхъ, такъ что для полнаго цикла развитія грибу необходимо кочевать, на примѣръ, съ барбариса на злаки, съ

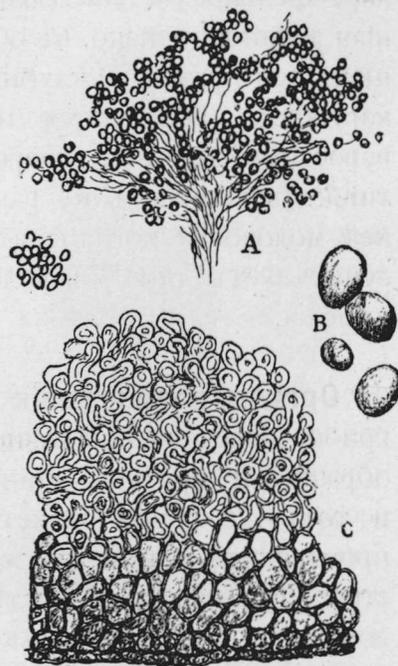


Рис. 17. Склеротии базидіальнаго гриба *Typhula variabilis*. А—мицелій съ массою возникшихъ на немъ склеротиевъ въ ест. велич. В—склеротии, сильнѣе увелич. С—еще сильнѣе увелич. разрѣзь склеротія.

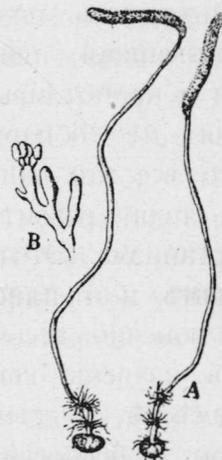


Рис. 18. А—грибокъ *Typhula variabilis*, выросшій изъ склеротія. В—базидія.

можевельника на рябину, съ брусники на пихту* и т. п. Это кочеваніе живо напоминаетъ развитіе многихъ глистовъ въ животномъ мірѣ. Еще недавно разномность была извѣстна исключительно въ одной группѣ грибовъ, а именно среди ржавчинныхъ (далеко не у всѣхъ), но замѣчательныя новѣйшія изслѣдованія нашего извѣстнаго миколога *Воронина* показали, что разномность встрѣчается и въ другой группѣ—сумчатыхъ грибовъ.

Въ высокой степени паразительно то обстоятельство, что, при обилии у грибовъ различныхъ органовъ размноженія, среди нихъ обыкновенно вовсе не оказывается половыхъ органовъ. Несомнѣнное половое размноженіе встрѣчается, какъ мы увидимъ, только у низшихъ группъ грибовъ, имѣющихъ нечленистый мицелій, всѣ-же прочіе грибы или совершенно лишены половыхъ органовъ, или обнаруживаютъ лишь болѣе или менѣе ясныя намеки на существовавшій, быть можетъ, половой процессъ. Такимъ образомъ грибы представляютъ любопытную группу организмовъ, довольно сложно построенныхъ, и какъ-бы добровольно отказавшихся отъ полового размноженія. Это явленіе утраты половой функціи носитъ названіе апогаміи. Нужно однако замѣтить, что этотъ вопросъ не можетъ еще считаться окончательно рѣшеннымъ, такъ какъ въ самое послѣднее время возникли, какъ увидимъ далѣе, на этотъ счетъ новыя сомнѣнія.

Безполое размноженіе чаще всего производится при помощи **конидій** (или, иначе, **гонидій**). Конидіями называютъ такія споры, которыя **отшнуровываются** на вершинѣ или по бокамъ особой гифы, называемой **конидіеносцемъ**; конидіи образуются или каждая отдѣльно, или цѣлыми цѣпочками, отшнуровываясь одна за другою отъ вершины къ основанію, такъ что верхняя конидія въ цѣпочкѣ самая старая. Этотъ послѣдній случай поясняется рис. 19, изображающимъ чернильную плѣсень. Паутипча-

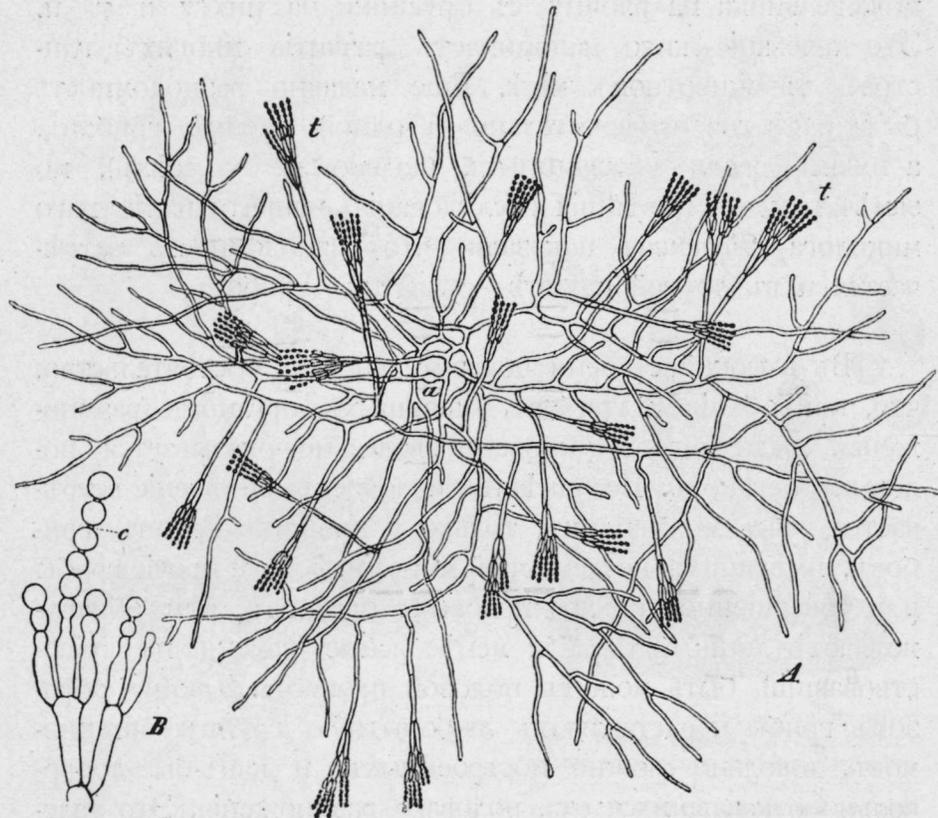


Рис. 19. Чернильная плѣсень—*Penicillium glaucum*. А—небольшой мицелій, выросшій изъ споры а, съ многочисленными конидиеносцами t. Увелич. 120. — В — верхняя часть одного конидиеносца: b—бутылковидныя базидии, отдѣляющія конидии цѣпочками; изъ всѣхъ цѣпочекъ уцѣлѣла одна, а прочія рассыпались. Увелич. 730.

тый мицелій распростертъ горизонтально, а съ него вертикально поднимаются въ воздухъ отдѣльныя ниточки (конидиеносцы), заканчивающіяся какъ-бы кисточками (t).

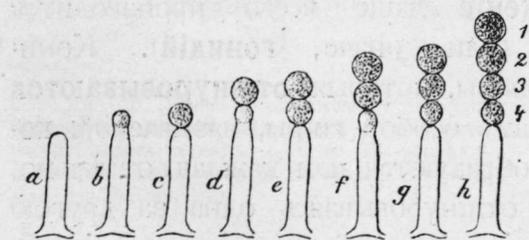


Рис. 20. Схематическое изображеніе развитія конидій цѣпочкою: 1—самая старая, 4—самая молодая конидія.

Каждая кисточка состоитъ изъ нѣсколькихъ цѣпочекъ конидій; развитіе такой цѣпочки поясняется схематическимъ рис. 20. Почти всегда конидія состоитъ изъ одной клѣтки, какъ въ приведенномъ

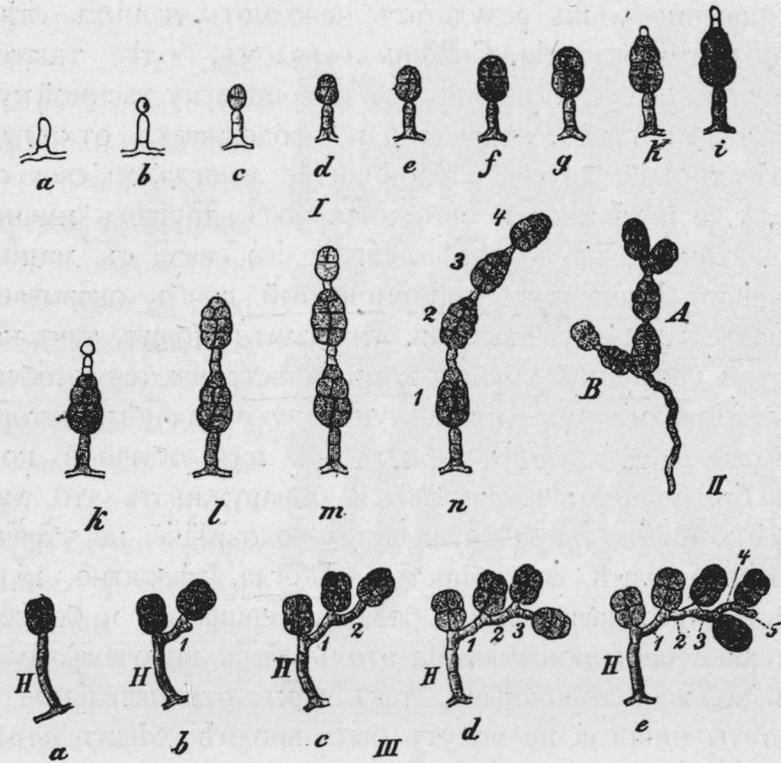


Рис. 21. Развитіе многоклеточныхъ конидій у весьма обыкновенной растительной плѣсени *Septosporium bifurcum* (ср. рис. 16). Увелич. 180.

примѣрѣ, но встрѣчаются и многоклеточныя конидіи (рис. 21). Формы конидій чрезвычайно разнообразны и иногда настолько характерны, что грибокъ сразу узнается уже по нимъ. Но, говоря вообще, пока извѣстны только конидіи какого-либо гриба, его нельзя считать изученнымъ и нельзя сказать съ достовѣрностью къ какой группѣ грибовъ его слѣдуетъ отнести; нужно стремиться къ тому, чтобы, сверхъ конидій, грибокъ произвелъ еще другое, болѣе характерное плодоношеніе. Въ настоящее время мы знаемъ множество грибовъ, которые были встрѣчены, описаны и названы учеными систематиками, но извѣстны только въ конидіальномъ плодоношеніи. Изъ нихъ образуютъ особую группу грибовъ подъ названіемъ **гифомицетовъ** или **несовершенныхъ** (неполныхъ) **грибовъ** (*Fungi imperfecti*). Несовершенство ихъ есть,

обыкновенно, лишь результат неполноты наших свѣдѣній объ ихъ развитіи. Сплошь и рядомъ, болѣе тщательное изслѣдованіе, особенно при помощи искусственной культуры такого гриба, открывало и продолжаетъ открывать, кромѣ конидій, другое плодоношеніе, иногда, въ свою очередь, уже извѣстное и описанное подъ другимъ именемъ систематиками, не подозревавшими его связи съ данными конидіями. Чаще всего гифомицетный грибъ оказывается принадлежащимъ къ такъ наз. сумчатымъ грибамъ, такъ какъ въ этой громадной группѣ конидіи встрѣчаются особенно часто. Повидимому, однако, существуютъ грибы, которые, несмотря на всѣ усилія выбить ихъ изъ обычной колеи развитія, упорно отказываются обнаруживать что либо, кромѣ конидій, такъ что является подозрѣніе, не утрачена ли ими вполнѣ способность, нѣкогда, вѣроятно, и имъ свойственная, давать иное, болѣе совершенное и болѣе характерное плодоношеніе. На этотъ счетъ, впрочемъ, нужно быть весьма осторожнымъ, такъ какъ отрицательные результаты никогда не могутъ быть вполнѣ убѣдительными. Чернильная плѣсень, изображенная на рис. 19, долгое время считалась неспособною давать что-либо кромѣ конидій, собранныхъ кисточками, пока въ 1873 году не удалось *Брефельду* получить совершенно новое, никѣмъ до тѣхъ поръ невиданное, сумчатое плодоношеніе этого наиболѣе обыкновеннѣйшаго гриба.

Одинъ и тотъ-же грибъ можетъ производить иногда нѣсколько сортовъ конидій. У ржавчинныхъ, напримѣръ, всѣ 5 сортовъ споръ, встрѣчающихся у многихъ представителей этой группы, по происхожденію своему суть конидіи, хотя въ дѣйствительности всѣ онѣ получаютъ особые названія.

Не всегда конидіи развиваются такъ разрозненно, на отдѣльныхъ ниточкахъ, связанныхъ лишь общимъ мицеліемъ, какъ мы это видимъ на рис. 19. Конидіеносцы мо-

гутъ быть собраны пучками или даже цѣлымъ слоемъ. При этомъ конидіи лежатъ то совершенно открыто, то помѣщены въ особыхъ полостяхъ, иногда ограниченныхъ собственной стѣнкою, — получается какъ-бы плодь, наполненный конидіями. Примѣромъ могутъ служить образования, называемыя **эцидіями** и свойственныя исключи-

тельно ржавчиннымъ грибамъ. Эцидіи (рис. 22 и 23) въ готовомъ состояніи имѣютъ видъ широко-раскрытой урочки, на днѣ которой густымъ слоемъ расположены конидіеносцы, нерѣдко назы-

ваемые базидіями, и каждый изъ нихъ несетъ на себѣ цѣпочку произведенныхъ имъ конидій; вначалѣ всѣ цѣпочки плотно прижаты другъ къ другу, впоследствии-же эта масса порошится, рассыпаясь на отдѣльные одноклѣточные споры (конидіи). Весь эцидій окутанъ стѣнкою (рис. 23),

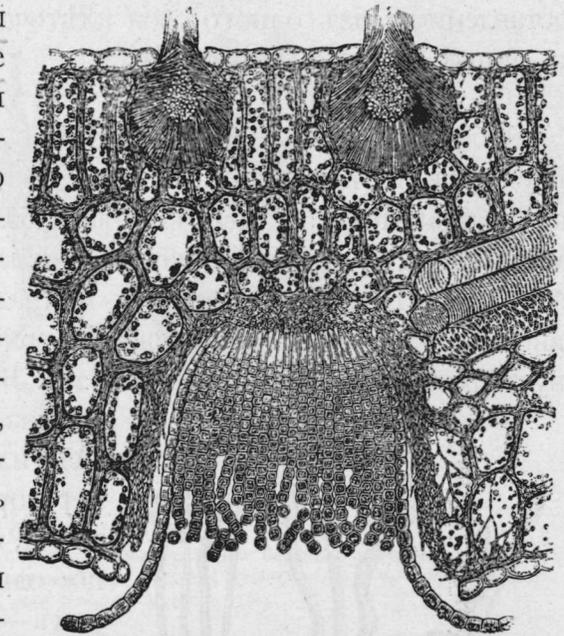


Рис. 22. Часть поперечнаго разрѣза листа барбариса, пораженнаго хлѣбною ржавчиною—*Puccinia graminis*. Сверху видны два спермогонія, а снизу одинъ эцидій.

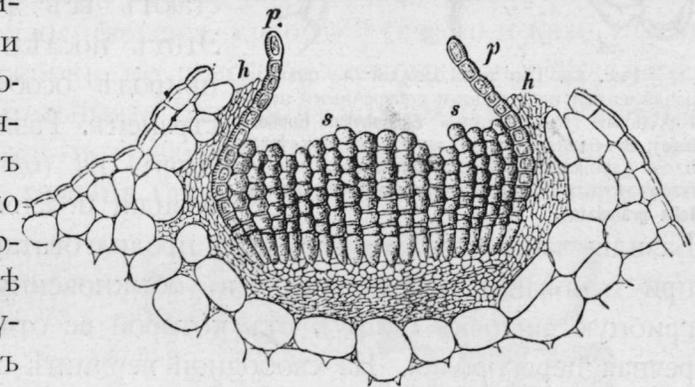


Рис. 23. *Puccinia fusca* (на *Anemone nemorosa*). Разрѣзъ эцидія: s—цѣпочки споръ, p—перидій, т. е. стѣнка эцидія, h—сплетеніе гифъ. Увелич. 150.

составленную изъ одного слоя клѣточекъ, весьма похожихъ на споры, но не рассыпающихся.

Если конидиеносецъ производитъ небольшое и строго определенное число споръ (почти всегда 4), то его называютъ **базидіею**, а самыя конидіи—**базидіоспорами**. Онѣ свойственны громадной группѣ базидіальныхъ грибовъ или базидіомицетовъ, къ которой принадлежатъ почти всѣ, наиболѣе извѣстные въ общежитіи грибы. Базидіи бываютъ двухъ различныхъ типовъ (рис. 24). Въ одномъ она раздѣлена или поперечными

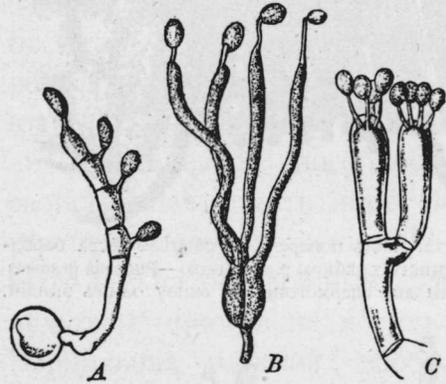


Рис. 24. Три типа базидій: А—базидія, раздѣленная на 4 клѣтки поперечными перегородками (ржавчинника *Endophyllum Euphorbiae*); В—базидія, раздѣленная на 4 клѣтки вдоль (дрожалки *Tremella lutescens*); С—двѣ одноклѣтныя базидіи (гименомицета *Tomentella granulata*).

или поперечными (А), или продольными (В) перегородками на 4 клѣточки, производящія каждая по одной спорѣ, во-второмъ—базидія состоитъ лишь изъ одной клѣточки, на вершинѣ которой вырастаютъ всѣ 4 споры (С). Этотъ послѣдній типъ въ природѣ особенно распространенъ. Развитие базидіоспоръ на (одноклѣточной) базидіи поясняется рис. 25. Базидія чаще всего имѣетъ видъ продолговатаго мѣшка (а), при основаніи переходящаго въ обыкновенную узенькую грибную ниточку (гифу), отъ которой ее отдѣляетъ поперечная перегородка. На свободной вершинѣ своей базидія производитъ 4 нитевидныхъ выростка (b), называемыхъ **стеригмами**; концы ихъ, вздуваясь (с, d), производятъ по спорѣ, которая, въ концѣ концовъ, отшнуровывается и отпадаетъ. Молодая базидія, будучи клѣточкою, содержитъ клѣточное ядро, притомъ весьма ясное (рис. 25 а); оно дѣлится на 4 ядра, которыя протискиваются сквозь узенькія стеригмы въ споры, по одному въ каждую. Въ новѣйшее время французскій ботаникъ Данжаръ показалъ, что въ очень

молодой базидіи содержится даже два ядра, которыя сливаются въ одно, а затѣмъ уже это ядро дѣлится, образуя ядра для споръ. Въ слияніи двухъ ядеръ Данжаръ видитъ тотъ актъ оплодотворенія, котораго тщетно искали у базидіальныхъ грибовъ, но подобное толкованіе представляется весьма сомнительнымъ. Базидіи располагаются обыкновенно цѣлымъ слоемъ, получающимъ название гименіального слоя или, просто, **гименія** (рис. 26—28). Въ составъ его, кромѣ

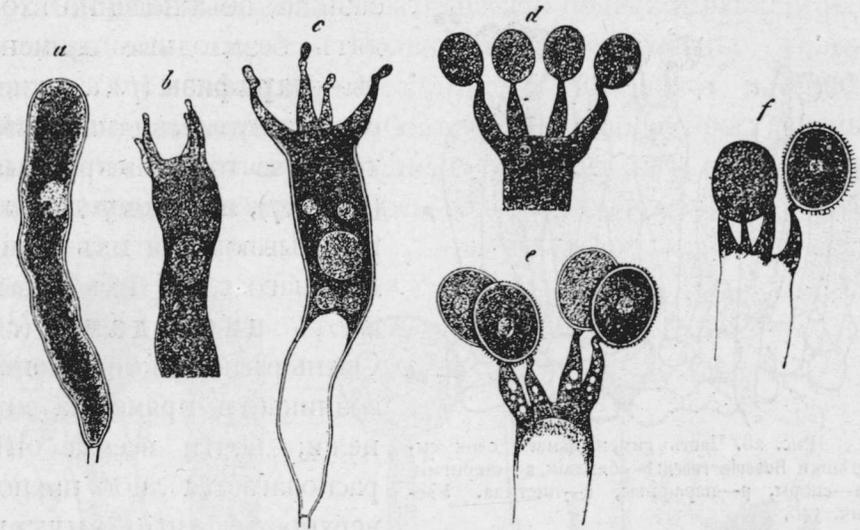


Рис. 25. Развитие споръ у базидіального гриба *Corticium amorphum*: а—базидія съ клѣточнымъ ядромъ; b и с—образование на ней 4 стеригмъ; d и е—развитіе споръ на стеригмахъ; въ f—двѣ споры уже отпали. Увелич. 390.

молодой базидіи содержится даже два ядра, которыя сливаются въ одно, а затѣмъ уже это ядро дѣлится, образуя ядра для споръ. Въ слияніи двухъ ядеръ Данжаръ видитъ тотъ актъ оплодотворенія, котораго тщетно искали у базидіальныхъ грибовъ, но подобное толкованіе представляется весьма сомнительнымъ. Базидіи располагаются обыкновенно цѣлымъ слоемъ, получающимъ название гименіального слоя или, просто, **гименія** (рис. 26—28). Въ составъ его, кромѣ

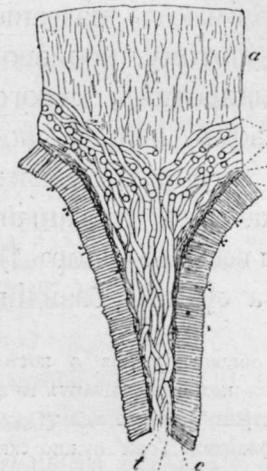


Рис. 26. Тангенціальный разрезъ одной изъ пластинокъ шляпочнаго гриба *Agaricus vulgaris*. Весь слой hh, покрывающій поверхность пластинокъ, составленъ изъ базидій; а—бесплодная ткань верхней стороны шляпки. Увелич. 70.

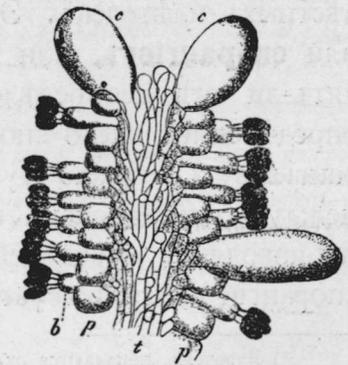


Рис. 27. Часть продольнаго разреза одной изъ пластинокъ поганки *Coprinus stercorarius*: b—базидіи со спорами, p—парафизы, c—цистиды.

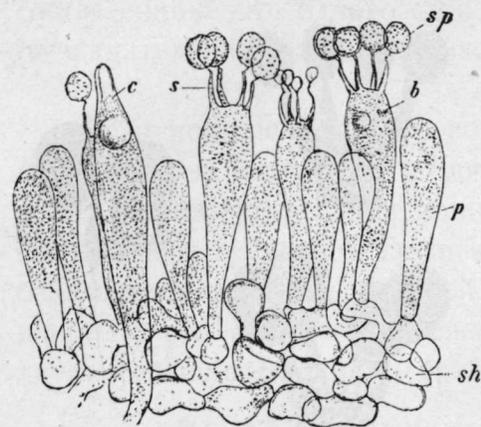


Рис. 28. Часть гименіального слоя сыроѣжки *Russula rubra*: *b*—базидіи, *s*—стеригмы, *sp*—споры, *p*—парафизы, *c*—цистида. Увелич. 540.

базидій, обыкновенно входят бесплодные элементы—**парафизы** (*p*), а также особые пузыревидные клѣточки, часто очень крупныя (рис. 27), и потому далеко высовывающіяся изъ базидіального слоя; ихъ называют **цистидами** (*c*). Очень рѣдко такой гименій возникаетъ прямо на мицеліи; почти всегда онъ располагается либо на поверхности, либо внутри

особаго плодоносца, принимающаго у различныхъ грибовъ самую разнообразную форму: пластинки, палочки, кустика, шарика, пенька съ шапкою и т. п., какъ увидимъ далѣе при болѣе подробномъ знакомствѣ съ группою базидіомицетовъ.

Конидіи и ихъ видоизмѣненіе — базидіоспоры могутъ быть по своему происхожденію названы **внѣшними спорами**, такъ какъ возникаютъ снаружи, на производящихъ ихъ клѣточкахъ, т. е. на конидіеносцахъ или базидіяхъ, и отдѣляются чрезъ отшнуровываніе. Но у грибовъ встрѣчаются еще **внутреннія споры**, развивающіяся внутри известныхъ клѣточекъ. Эти послѣднія получаютъ названіе или **спорангіевъ**, или **сумокъ**, смотря потому, производятъ-ли онѣ неопредѣленное или-же, напротивъ, строго опредѣленное число споръ. Такимъ образомъ между спорангіемъ и сумкою существуетъ тоже отношеніе, какъ между конидіеносцемъ и базидіею: сумка есть спорангій, производящій опредѣленное число (почти всегда 8) споръ *); спорангій соотвѣтствуетъ конидіеносцу, а сумка — базидіи.

*) Впрочемъ, попадаются отдѣльныя исключенія изъ общаго правила о постоянствѣ числа споръ въ сумкахъ: известны грибы, въ сумкахъ которыхъ бываютъ то 4, то 6, то 8 споръ. Такимъ образомъ провести совершенно строго различіе между спорангіемъ и сумкою, слѣдя *Брефельду*, оказывается невозможнымъ. Тоже нужно сказать и о базидіяхъ: иногда и на нихъ число споръ непостоянно.

Спорангій можетъ давать начало подвижнымъ или неподвижнымъ спорамъ. Подвижныя, обыкновенно голыя споры, снабженныя рѣсничками, т. е. бродяжки или **зооспоры**, у настоящихъ грибовъ весьма мало распространены и свойственны только низшимъ группамъ ихъ, во многихъ отношеніяхъ напоминающимъ водоросли (рис. 29). Въ этомъ

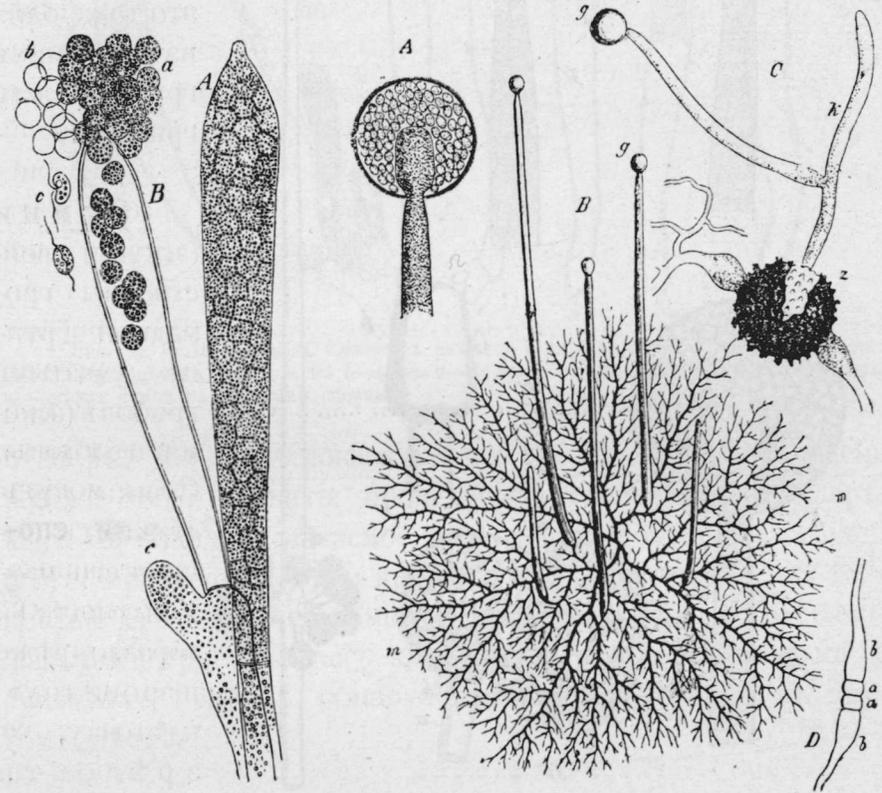


Рис. 29. Зооспорангій водной плѣсени *Achlya sp?* *A*—до, *B*—послѣ выхода изъ нихъ зооспоръ. Большинство послѣднихъ столпилось близъ верхушечнаго отверстія зооспорангія и здѣсь линяетъ, оставляя пустыя оболочки *b*. Увелич. 300.

Рис. 30. *B*—головчатая плѣсень *Phycomyces nitens*, слабо увелич. Экземпляръ, выросшій изъ споры въ теченіи 3 дней: *m*—горизонтально распростертый мицелій, *g*—спорангіеносцы. *A*, *C* и *D*—*Mucor Mucedo*, сильнѣе увелич. *A*—спорангій съ колонкою и спорами (въ оптическомъ разрѣзѣ); *C*—проростающая зигоспора *z*, производящая на росткѣ *k* спорангій *g*; *D*—образованіе зигоспоры чрезъ копуляцію: *a*—копулирующія клѣточки (гаметы), *b*—подвѣски.

случаѣ спорангій получаетъ специальное названіе **зооспорангія**. Наилучшіе примѣры спорангія съ неподвижными спорами (рис. 30 *A* и 31 *III*), доставляютъ такъ наз. го-

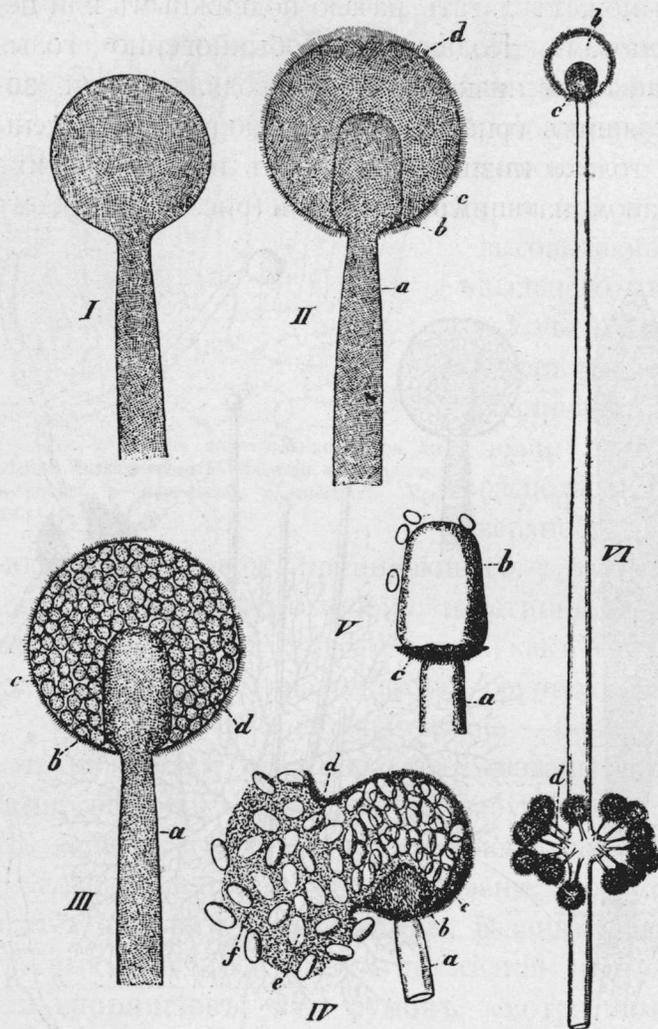


Рис. 31. I—III—Головчатая плѣсень *Mucor Mucedo*. I—зачатокъ спорангія, еще не отдѣлившейся перегородкою отъ несущей его нити. II—далѣе развитый спорангія: перегородка втягивается въ полость спорангія въ видѣ столбочка *b*, *c*—стѣнка спорангія, усыпанная игольчатыми известковыми кристалликами, *d*—зернистая протоплазма, изъ которой вскорѣ образуется множество споръ; III—зрѣлый спорангія, наполненный спорами. IV—допнувшій спорангія *Mucor mucilagineus*: кромѣ споръ видно промежуточное вещество *f*. V—столбочекъ *b* съ нѣсколькими спорами и остаткомъ стѣнки *c*, уцѣлѣвшій послѣ вскрытія спорангія *Mucor Mucedo*. VI—плодоносецъ *Thamnidium simplex* съ однимъ верхушечнымъ спорангіемъ *b* и группою болѣе мелкихъ спорангіевъ (спорангіолей) *d*.

ядро; оно дѣлится на два, каждое изъ нихъ еще и еще разъ (рис. 32) и вокругъ этихъ 8 ядеръ возникаетъ свободно

ловчатая плѣсени (мукоры), часто развивающіяся на навозѣ и т. п.; какъ увидимъ, это тоже одна изъ низшихъ группъ между грибами.

Сумки (аскусы) свойственны громадной группѣ сумчатыхъ грибовъ (аскомицетовъ). Сумка представляетъ чаще всего продолговатую, гораздо рѣже шаровидную клѣточку, въ зрѣлости содержащую

почти всегда 8 споръ (рис. 32 W). Первоначально въ сумкѣ находится одно клѣточное

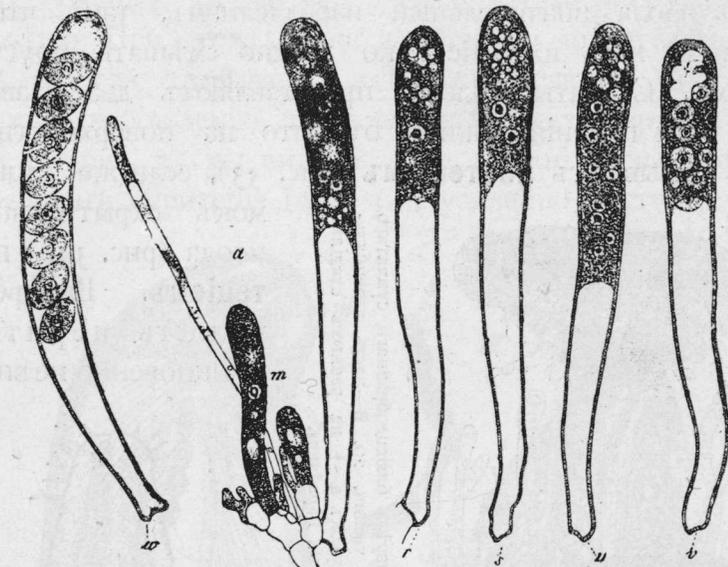


Рис. 32. *Peziza confluens*. Сумки въ разныхъ стадіяхъ развитія: въ *m* и *n* еще по одному ядру, въ *s* ихъ 2, въ *t*—4, въ *u*—8, въ *v* начинается образованіе споръ, *w*—зрѣлая сумка съ готовыми спорами.

8 споръ. *Данжаръ* показалъ, что и въ сумкѣ на очень ранней стадіи развитія происходитъ слияніе двухъ ядеръ, какъ въ базидіи, считаемое имъ за оплодотвореніе; самый фактъ подтверждается и другими изслѣдователями, но толкованіе его здѣсь еще менѣе вѣроятно, чѣмъ для базидіальныхъ грибовъ, такъ какъ слѣды полового процесса у сумчатыхъ грибовъ обнаруживаются совершенно въ другомъ мѣстѣ.

Подобно базидіямъ, сумки обыкновенно располагаются цѣлымъ слоемъ, также получающимъ названіе **гименія**. Въ составъ его обыкновенно входятъ, кромѣ сумокъ, узкіе нитевидные бесплодные элементы (рис. 33), тоже называемые **парафизами**, но иногда ихъ нѣтъ и гименій сплошь составленъ изъ сумокъ. Очень рѣдко гименій развивается прямо на мицеліи, обыкновенно же онъ занимаетъ поверхность (рис. 33) или скрытъ внутри (рис. 34) особаго плодоваго тѣла весьма различной формы. Между сумчатыми и базидіальными грибами замѣчается по отношенію къ

формѣ плода значительный параллелизмъ, такъ что по внѣшнему виду ихъ нерѣдко можно смѣшать другъ съ другомъ. Сумчатые плоды представляютъ два главныхъ типа: если гименій лежитъ открыто на поверхности, то плодъ называютъ **апотециемъ** (рис. 33), если-же слой сумокъ скрытъ внутри

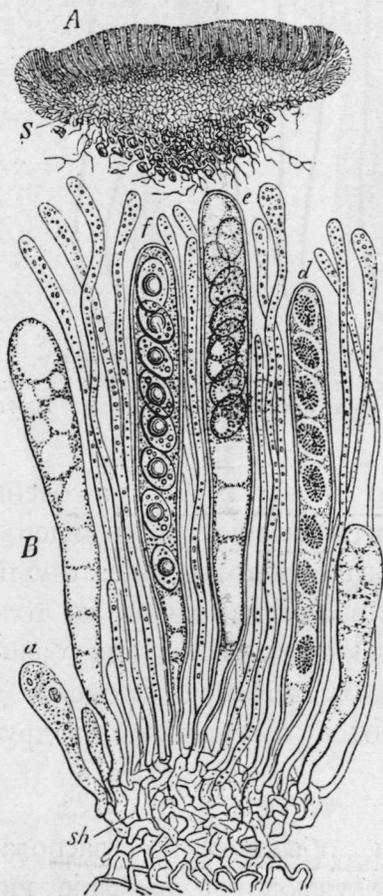


Рис. 33. *Peziza convexula*. А — продольный разрезъ блюдцеобразнаго сумчатого плода (апотеция); h — гименій, s — бесплодная ткань; увелич. 20. В — часть гименіальнаго слоя, увелич. въ 550 разъ; онъ состоитъ изъ сумокъ a—f на разныхъ стадіяхъ развитія, а между сумками замѣны узкія нитевидныя паразисы.

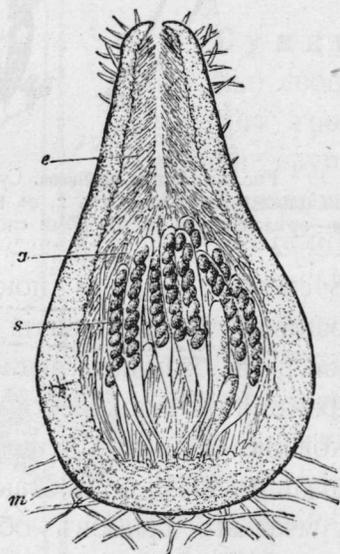


Рис. 34. Перитецій навознаго сумчатого грибка *Podospora fimiseda* въ продольномъ разрезѣ: s — сумки, a — паразисы, e — перифизы, m — мицелій. Увел. 90.

замкнута, но открывается наружу узкимъ каналомъ (рис. 34), такъ что на вершинѣ перитеція есть небольшое отверстие. Впрочемъ, встрѣчаются, хотя гораздо рѣже, и совершенно замкнутые перитеціи. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ споры, образовавшіяся въ сумкахъ (аскспоры), дѣлаются свободными лишь послѣ разрушенія (гниванія) всего плода, но обыкновенно аскспоры выбрасываются изъ сумки, притомъ съ большою

силою, большею частью всѣ 8 сразу, гораздо рѣже одна за другою. При этомъ сумка чаще всего лопается при вершинѣ, иногда открывается здѣсь крышечкою. Много помогаетъ освобожденію споръ сильный ростъ зрѣлыхъ сумокъ. На рис. 35 мы видимъ, какъ сумки, лежавшія вначалѣ на днѣ перитеція (рис. 34), усиленно растутъ и до-

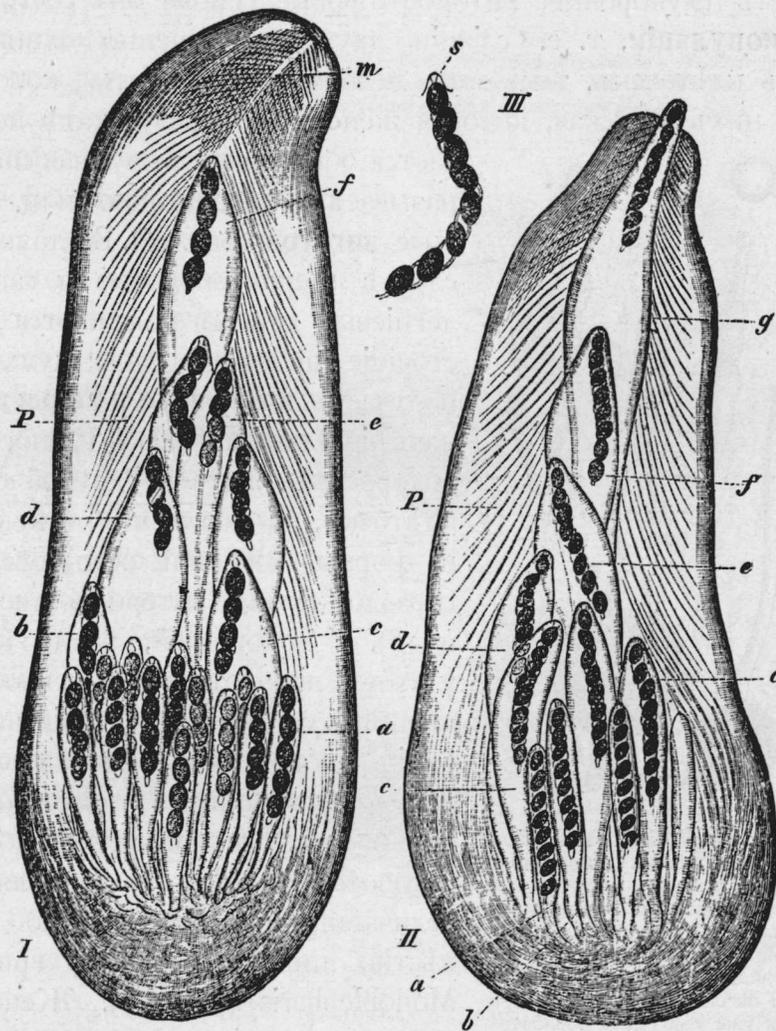


Рис. 35. Разрезъ перитеціевъ *Podospora minuta* (I) и *Podospora curvula* (II). Зрѣлыя сумки сильно растутъ, добираясь до самаго устья плода, чтобы выбросить свои споры, связанныя здѣсь цѣпочками (III), благодаря особымъ хвостовиднымъ придаткамъ споръ. Увелич. I—180, II—80, III—250.

бираются до самого верхушечного отверстия плода, чтобы выбросить здѣсь свои споры въ видѣ связной цѣпочки.

Половой процессъ, тамъ гдѣ онъ существуетъ, а именно у низшихъ группъ, близкихъ къ водорослямъ, встрѣчается въ двухъ различныхъ формахъ. Въ одномъ случаѣ (мукоровые, энтомофторовые грибы) онъ состоитъ въ **копуляціи**, т. е. сліяніи двухъ совершенно одинаковыхъ клѣточекъ, такъ что невозможно сказать, которая изъ нихъ мужская, которая женская. Въ результатѣ полу-

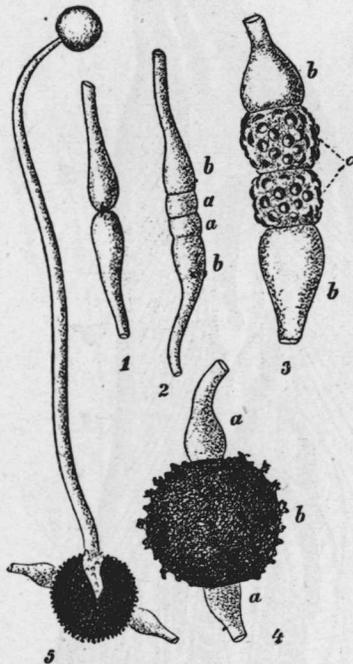


Рис. 36. Образование зигоспоръ головчатой плѣсени *Mucor mucedo* (ср. рис. 30 и 31). 1—копулирующія вѣтки мицелія; 2—копулирующія клѣтки *a* отдѣлились перегородками отъ подвѣсковъ *b*; 3—дальнѣйшая стадія: сліяніе клѣтокъ *a* еще не окончено, но онѣ покрываются уже узорчатою оболочкою; 4—готовая зигоспора *b* между подвѣсками *a*; 5—проростаніе зигоспоры: она даетъ ростокъ, заканчивающійся спорангіемъ (ср. рис. 30). Увелич. 1—4—225, а 5—60 разъ.

чается обыкновенно крупная спора, называемая **зигоспорою** или, короче, **зиготой** (рис. 36). Въ другомъ случаѣ (пероноспорные и сапролегниевые грибы) появляются настоящіе половые органы; мужской получаетъ названіе **антеридія**, женскій—**оогонія** (какъ у многихъ водорослей). Тотъ и другой суть клѣточки, но различной величины и формы—оогоній обыкновенно гораздо крупнѣе антеридія (рис. 37 и 38). У водорослей, равно какъ у мховъ, папоротниковъ, и вообще высшихъ споровыхъ растений, антеридій производитъ, въ качествѣ оплодотворяющихъ элементовъ, живчиковъ. Но между грибами образование живчиковъ составляетъ величайшую рѣдкость; оно извѣстно лишь у водяного грибка *Monoblepharis* (рис. 39). Женскій органъ—оогонія, также какъ и у водорослей, содержитъ внутри или одно (рис. 37) или нѣсколько (рис. 38) **яицъ**, въ видѣ голыхъ

шаровидныхъ клѣточекъ, которыя послѣ оплодотворенія облекаются оболочками и превращаются въ

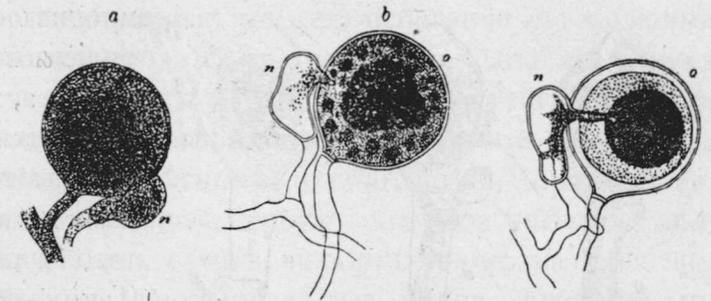


Рис. 37. Органы оплодотворенія *Peronospora Alsinearum*: *o*—оогоній, *n*—антеридій, *a*—молодая стадія, *b*—образованіе яйца и оплодотворяющей трубки, *c*—оплодотвореніе. Увелич. 350.

ооспоры. Самое оплодотвореніе состоитъ въ томъ, что антеридій, плотно прилегающій къ оогонію, пускаетъ насквозь черезъ стѣнку послѣдняго одинъ или нѣсколько тоненькихъ отростковъ (рис. 37 и 38). Эти **оплодотворяющія трубочки** концами своими прикасаются къ яйцу или яйцамъ оогонія. Въ однихъ случаяхъ (пероноспорные, рис. 37) оплодотворяющая трубочка при вершинѣ вскрывается и черезъ это отверстіе содержимое антеридія переливается въ яйцо; оплодотвореніе тогда не подлежитъ сомнѣнію. Но въ другихъ случаяхъ (сапролегниевые, рис. 38) трубочка остается замкнутою и оплодотвореніе становится очень сомнительнымъ, тѣмъ болѣе, что у

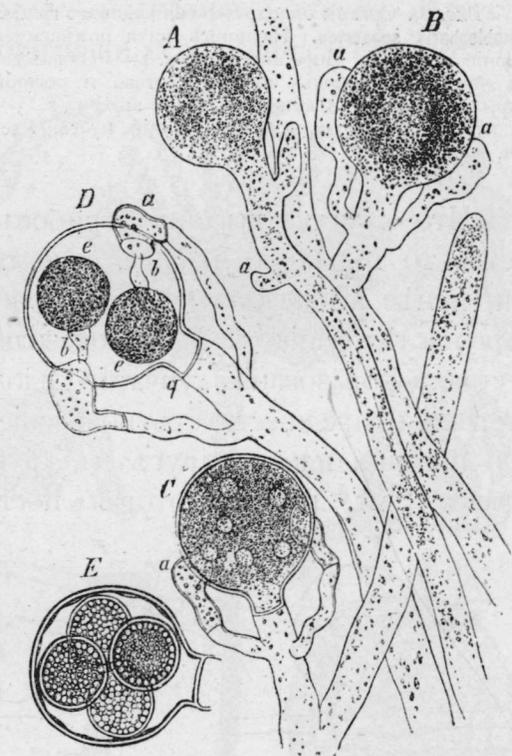


Рис. 38. Органы оплодотворенія *Achlya lignicola* на разныхъ стадіяхъ развитія отъ *A* до *E*. *a*—антеридій, *b*—его оплодотворяющая трубка, *e*—яйца, *g*—перегородка, отдѣляющая оогоній отъ нити; въ *E* готовы ооспоры. Увелич. 550.

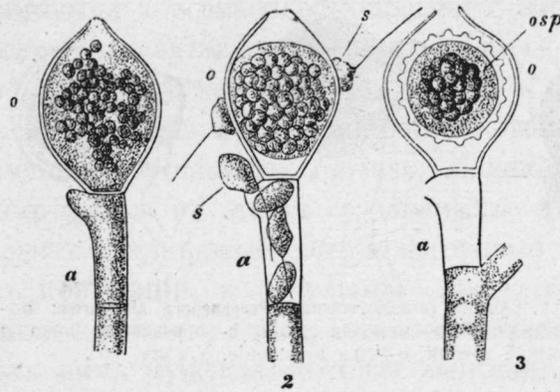


Рис. 39. Органы оплодотворенія водяного грибка *Monoblepharis sphaerica*. На концѣ нити помѣщается оогоній *o*, а подъ нимъ антеридій *a*. 1—до образованія яйца и живчиковъ; 2—яйцо готово и оогоній вскрылся, живчики *s* выползаютъ изъ антеридій; 3—въ оогоніи зрѣлая ооспора, а антеридійъ пустъ. Увелич. 800.

Что касается высшихъ грибовъ, съ членистымъ мицеліемъ, то только въ группѣ сумчатыхъ встрѣчаются болѣе или менѣе ясныя намеки на половой процессъ. Любопытныя изслѣдованія *Де-Барри* показали, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ образованію сумчатого плодоношенія (апотеція или перитеція) предшествуетъ появленіе на мицеліи оригинальной парочки плотно другъ къ другу прилегающихъ клѣточекъ (рис. 40 F), которая постепенно обволакивается

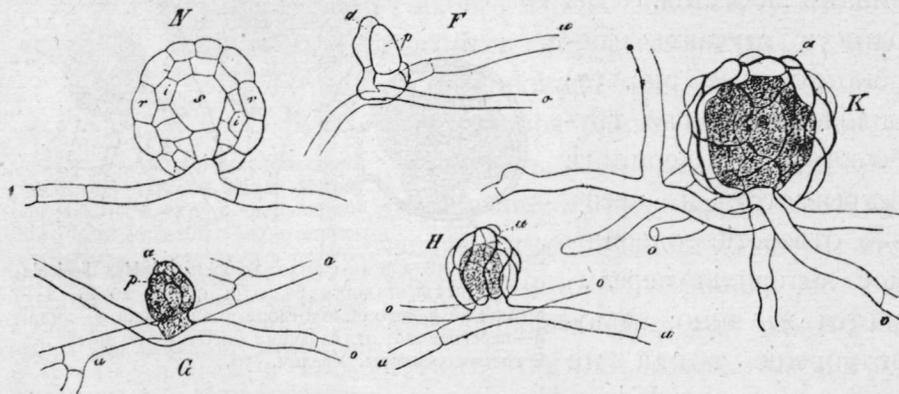


Рис. 40. Развитие сумчатого плодоношенія (перитеція) *Sphaerotheca Castagnei*. F—самая ранняя стадія: *p*—аскогонъ, *a*—поллинодій. На дальнѣйшихъ стадіяхъ G—K происходитъ обростаніе ихъ, причѣмъ аскогонъ превращается въ единственную здѣсь сумку (*s* въ N) всего перитеція. Увелич. 600.

многихъ формъ антеридіевъ не появляется вовсе, а, несмотря на это, яйца въ оогоніяхъ облекаются оболочками и превращаются въ обычные ооспоры. Такимъ образомъ уже у низшихъ грибовъ, снабженныхъ наиболее рѣзко выраженными половыми органами, замѣтна склонность не пользоваться ими.

въточками, развившимися при ея основаніи и дающими стѣнку будущаго плода (рис. 40 G—K). Одна изъ двухъ упомянутыхъ клѣточекъ (*p*) даетъ въ послѣдствіи сумку или сумки и потому названа **аскогомъ**, другая же (*a*), не обнаруживающая замѣтныхъ измѣненій и, предположительно, оплодотворяющая первую, получила названіе **поллинодія**. Въ данномъ случаѣ, изображенномъ на рис. 40, удалось даже въ самое послѣднее время доказать, что стѣнка, раздѣляющая обѣ названныя выше клѣточки, растворяется, послѣ чего ядро поллинодія переходитъ въ аскогонъ и сливается съ ядромъ послѣдняго; такимъ образомъ мы имѣемъ здѣсь всѣ признаки несомнѣннаго оплодотворенія. Однако, у цѣлаго ряда другихъ грибовъ самое тщательное изслѣдованіе развитія сумчатого плода не обнаружило никакого аскогона и поллинодія, а плодъ оказался возникающимъ черезъ простое сплетеніе гифъ, или же появляется аскогонъ, часто въ видѣ штопорообразно скрученной клѣточки (рис.

41 *e* и *f*), поллинодій же можно найти лишь съ большою натяж-

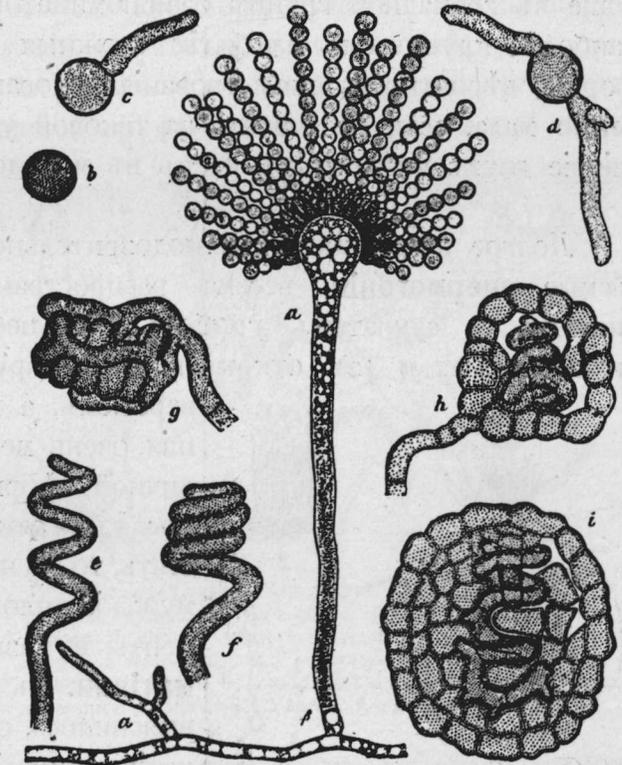


Рис. 41. Обыкновенная плѣсень *Eurotium Aspergillus glaucus*. *a*—ея конидіальное плодоношеніе, *b*—зрѣлая конидія, *c* и *d*—ея проростаніе; *e* и *f*—аскогонъ—зачатокъ сумчатого плода, *g*—обростаніе аскогона, *h* и *i*—разрѣзы очень молодыхъ перитеціевъ: внутри замѣтенъ спирально завитый аскогонъ, въ послѣдствіи производящій сумки.

кою. Въ виду этого становится весьма вѣроятнымъ, что сумчатые грибы, говоря вообще, уже утратили нѣкогда свойственный имъ половой процессъ, но у нѣкоторыхъ сохранились остатки половых органовъ, обыкновенно уже не функционирующихъ, и лишь кое-гдѣ еще происходитъ оплодотвореніе (какъ въ рис. 40).

Еще рѣзче обнаруживается апогамія у грибовъ базидіальныхъ. Одно время и здѣсь чуть было не нашли половых органовъ, по аналогіи съ сумчатыми грибами, при первомъ заложении плода, однако вынуждены были весьма скоро признать ошибочность этихъ наблюденій. Вообще въ громадной группѣ базидіомицетовъ, заключающей наиболѣе крупныя и наиболѣе сложныя между грибами формы, вѣроятность существованія полового процесса особенно мала, если не считать за таковой упомянутое выше слияніе двухъ клѣточныхъ ядеръ въ молодой базидіи.

Долгое время смотрѣли подозрительно на такъ называемые **спермогоніи**, весьма распространенныя у ржавчинныхъ и сумчатыхъ грибовъ. Это небольшія вмѣстилища (рис. 22 и 42), открывающіяся наружу узкимъ от-

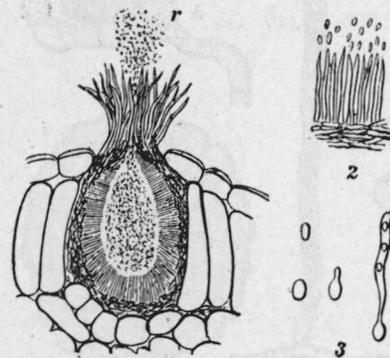


Рис. 42. Спермогоній (пикнида) хлѣбной ржавчины *Puccinia graminis* на барбарисѣ (ср. рис. 22) въ продольномъ разрѣзѣ: г—выброшенные сперматіи. Увелич. 150. 2—часть плодущаго слоя изъ внутренности спермогоніи. Увелич. 225. 3—проростаніе (мнимыхъ) сперматій. Увелич. 360.

верстіемъ, а внутри отдѣляющія очень мелкія тѣльца различной формы. Такъ какъ послѣднія отказывались проростать, то въ нихъ заподозрили мужскіе оплодотворяющіе элементы и назвали ихъ **сперматіями**. Въ послѣднее время выяснилось, однако, что **сперматіи** вполне способны къ проростанію (какъ видно изъ фигуры 3 на рис. 42) и, слѣдовательно, суть ничто иное какъ конидіи. Поэтому теперь

нерѣдко прежніе спермогоніи называютъ **пикнидами**, терминомъ, употреблявшимся и прежде для обозначенія такихъ вмѣстилищъ, внутри которыхъ развиваются настоящія, леко проростающія конидіи.

Особенно рѣшительныя указанія на роль сперматіевъ какъ оплодотворяющихъ элементовъ сообщены были *Штальемъ* для студенистыхъ лишайевъ, отношеніе которыхъ къ грибамъ выяснится нѣсколько ниже. По изслѣдованіямъ *Шталя*, въ свое время (1877 г.) обратившимъ на себя всеобщее вниманіе, у этихъ организмовъ образованію сумчатого ихъ плодоношенія (апотеція) предшествуетъ несомнѣнный, повидимому, и крайне оригинальный половой процессъ, напоминающій то, что происходитъ между водорослями въ классѣ багрянокъ (*Florideae*). Женскій органъ студенистыхъ лишайевъ (рис. 43) имѣетъ видъ толстой членистой нити, составленной изъ двухъ частей: одна свернута клубочкомъ и

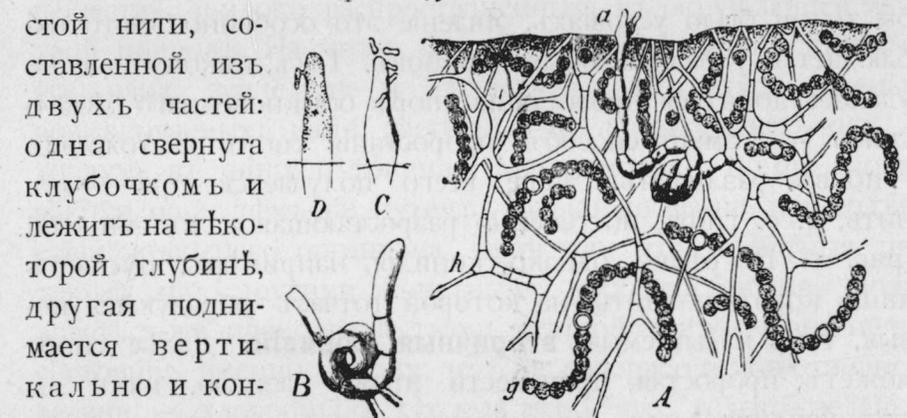


Рис. 43. Студенистый лишай *Collema microphyllum*. А—разрѣзъ слоевища, h—его гифы, g—гонидіи цѣпочками (водоросль *Nostoc*). Посрединѣ аскогонъ и трихогинъ, кончикомъ своимъ а выступающій наружу. В—отдѣльно молодой женскій органъ. С, D—свободный кончикъ трихогина съ пристающими сперматіями. Увелич. А—350, В—D—750.

Къ этому кончику плотно пристають, будто-бы, сперматіи (рис. 43, D и C), вышедшія изъ спермогоніевъ, послѣ чего уже начинается развитіе плода, сумки котораго порождаются свернутою клубкомъ частью женскаго органа; эту часть *Шталь* назвалъ поэтому **аскогономъ**, прямою-же — **трихогиномъ**

(женскимъ волоскомъ), какъ у багрянокъ, гдѣ трихогинъ, впрочемъ, лишень перегородокъ и на всемъ протяженіи представляетъ одну только клѣточку. Дальнѣйшія изслѣдованія показали, однако, что у цѣлаго ряда лишаевъ сумчатые плоды возникаютъ безъ всякаго намека на половой процессъ, да и у студенистыхъ лишаевъ оплодотворяющая функция сперматій отнюдь недоказана и даже весьма мало вѣроятна, такъ какъ даже ихъ сперматіи оказались, не хуже прочихъ, способными къ проростанію.

Споры грибовъ могутъ проростать или тотчасъ послѣ своего образованія, какъ, на примѣръ, зооспоры и почти всѣ конидіи, или же лишъ по прошествіи нѣкотораго, часто продолжительнаго періода покоя, какъ половыя ооспоры и зигоспоры. Замѣчательно, однако, что иногда несомнѣнныя споры рѣшительно отказываются проростать при какихъ-бы то ни было условіяхъ. Явленіе это особенно часто наблюдается у базидіальныхъ грибовъ. Такъ, никому еще не удалось добиться проростанія споръ обыкновеннаго бѣлаго гриба *). Самый способъ проростанія споръ настоящихъ грибовъ различенъ. Чаше всего получается при этомъ нить, т. е. гифа, постепенно разрастающаяся въ мицелій (рис. 1). Не рѣдко, однако, конидія, на примѣръ, пускаетъ лишъ короткую нить, на которой тотчасъ образуются новыя, такъ называемыя, **вторичныя конидіи**. Далѣе спора можетъ, проростая, произвести прямо базидію, какъ мы это увидимъ, при описаніи ржавчинниковыхъ грибовъ. Очень рѣдко (пероноспоровые) содержимое споры распадается на нѣсколько зооспоръ, выбрасываемыхъ изъ лопнувшей оболочки. Наконецъ, спора можетъ проростать дрож-

*) Въ самое послѣднее время вопросъ этотъ получилъ, повидимому, удовлетворительное и притомъ совершенно неожиданное разрѣшеніе. По показаніямъ одного итальянскаго ученаго, споры сырошпекъ и многихъ другихъ шапочныхъ грибовъ проростаютъ только, пройдя предварительно чрезъ пищеварительные органы... улитокъ. Если это дѣйствительно такъ, то эти животныя, столь лакомыя до грибовъ, оказываютъ послѣднимъ важную услугу.

жевидно. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ тотъ или другой способъ проростанія данной споры опредѣляется внѣшними условіями; на примѣръ, на поверхности жидкости, при обильномъ доступѣ воздуха, она можетъ расти ниточкою, будучи-же погружена—проростаетъ дрожжевидно.

Выше уже было упомянуто, что грибы никогда не заключаютъ хлорофилла и что это обстоятельство рѣзко отражается на всемъ **образѣ жизни** грибовъ. Между множествомъ различныхъ красящихъ веществъ, встрѣчающихся въ растеніяхъ или животныхъ, нѣтъ другаго, которое-бы играло такую-же громадную роль въ экономіи природы вообще, какъ зеленое вещество, называемое хлорофилломъ. Оно одно придаетъ живому существу способность питаться наипростѣйшимъ образомъ. Зеленое растеніе, благодаря именно своей зелени, строитъ свое тѣло изъ простѣйшихъ веществъ, широко распространенныхъ въ окружающей мертвой природѣ. На этомъ фактѣ зиждется, можно сказать, все наше земледѣліе и лѣсоводство. Пользуясь зеленью воздѣлываемыхъ нами растеній, мы претворяемъ воду и воздухъ въ пищу и топливо. Мясо, молоко и пр. получаютъ нами тѣмъ-же путемъ, только косвенно, при содѣйствіи животнаго организма. Извѣстно, что животныя питаются либо другими животными, либо растеніями, пользоваться-же прямо веществами мертвой природы они не въ состояніи, именно потому, что не содержатъ животворной зелени — хлорофилла. Отсюда ясно, что только зеленыя растенія въ питаніи своемъ вполнѣ независимы отъ другихъ живыхъ существъ; если-бы исчезли съ лица земли всѣ животныя организмы, зеленое царство отнеслось-бы къ этому довольно равнодушно. Напротивъ, исчезновеніе зеленыхъ растеній неминуемо повлекло-бы за собою исчезновеніе вполнѣ отъ нихъ зависимыхъ животныхъ организмовъ. Къ такимъ-же несамостоятельнымъ въ своемъ питаніи существамъ принадлежатъ и грибы, по той-же причинѣ—отсутствію въ нихъ хлорофилла. Всѣ грибы почер-

паютъ необходимыя для построения ихъ тѣла вещества либо прямо изъ живыхъ растений или животныхъ, на которыхъ грибокъ поселяется, либо изъ продуктовъ разложения живыхъ существъ. — Въ первомъ случаѣ мы называемъ грибокъ **паразитомъ**, во-второмъ — **сапрофитомъ**. Сaproфитовъ гораздо больше чѣмъ паразитовъ. Впрочемъ, эти двѣ физиологическія группы связаны цѣлымъ рядомъ переходовъ. Нерѣдко грибокъ, вообще сапрофитный, является исподволь паразитомъ, или наоборотъ; поэтому можно, вмѣстѣ съ *Де-Бари*, установить слѣдующія 4 группы грибовъ: 1) **чистые сапрофиты**, 2) **полусапрофиты**, лишь случайно, при извѣстныхъ условіяхъ ведущіе паразитный образъ жизни, 3) **чистые паразиты**, совершенно не способные развиваться сапрофитно, и 4) **полупаразиты**, способные продѣлывать нѣкоторыя стадіи своего развитія въ видѣ сапрофитовъ. Между полусапрофитами и полупаразитами довольно трудно, однако, провести рѣзкую границу. Примѣромъ первыхъ могутъ служить трутовики (*Polyporus*), которымъ посвящена большая часть таблицъ г. *Мясоедова*. Каждый изъ нихъ сплошь и рядомъ проходитъ весь циклъ своего развитія въ качествѣ сапрофита, проникая въ дерево лишь чрезъ раны, разлагая мертвую древесину, вошедшую въ составъ такъ называемаго ядра, но оттуда онъ можетъ вторгнуться и въ живые слои древесины, въ живую кору, являясь тогда паразитомъ, и, наконецъ, пробиваясь наружу для образованія своихъ плодовыхъ тѣлъ; однако той-же цѣли онъ достигаетъ нерѣдко и на мертвомъ уже деревѣ, если только оно достаточно влажно. Лучшимъ примѣромъ полупаразитовъ служатъ головневые грибы. Какъ увидимъ далѣе подробнѣе, они извѣстную часть своей жизни даже при естественныхъ условіяхъ проводятъ въ качествѣ сапрофитовъ, но наиболѣе типичныя свои плодоношенія развиваютъ только, паразитируя на подходящихъ растеніяхъ. Напротивъ, близко родные съ ними ржавчинниковые грибы принадлежатъ къ самымъ типичнымъ чистымъ паразитамъ.

Легче всего культивируются искусственно сапрофитные грибы. Ихъ часто удается выращивать на предметномъ стеклышкѣ въ каплѣ возобновляемой по временамъ питательной жидкости, на примѣръ, въ отварѣ чернослива, навоза и т. п. Полупаразиты тоже поддаются подобной культурѣ, но не проходятъ полного цикла своего развитія, чистые-же паразиты развиваются только при высѣваніи споръ ихъ на подходящее растеніе. При этомъ нѣкоторые изъ нихъ строго придерживаются одного или немногихъ близкихъ между собою растеній, тогда какъ другіе отличаются меньшею разборчивостью. Въ большинствѣ случаевъ различные экземпляры того-же растенія обладаютъ неодинаковою воспримчивостью къ зараженію подходящимъ паразитомъ; иногда удается объяснить это явленіе, на примѣръ, тѣмъ, что зараженіе возможно лишь въ извѣстной стадіи развитія (въ молодости) растенія, но весьма часто приходится признавать вліяніе неизвѣстныхъ, чисто индивидуальныхъ причинъ.

Паразитные грибы развиваютъ свой мицелій или только на поверхности питающаго растенія, или-же въ его внутренности; поэтому можно отличать паразитовъ **внѣшнихъ** и **внутреннихъ**. Послѣдніе, въ свою очередь, могутъ быть двухъ родовъ: одни, хотя и проникаютъ во внутрь растительныхъ органовъ, часто пользуясь для этого естественными отверстиями кожицы—устыицами, но не прободаютъ самыхъ клѣточекъ, а только опутываютъ ихъ своими гифами, такъ что гнѣздятся въ межклѣточныхъ ходахъ, другіе-же забираются въ самыя клѣточки. Первые имѣютъ мицелій **межклѣточный**, вторыя — **внутриклѣточный**. Впрочемъ, при межклѣточномъ мицелии часто наблюдается образованіе такъ называемыхъ **присосковъ** (гаусторій): это выростки гифъ, внѣдрившіеся въ самыя клѣточки насквозь чрезъ ихъ оболочки. Присоски имѣютъ то видъ кудряво-развѣтвленныхъ ниточекъ (рис. 44 I и II), то стебельчатыхъ головокъ (рис. 44 IV), то мѣшковидныхъ выростковъ

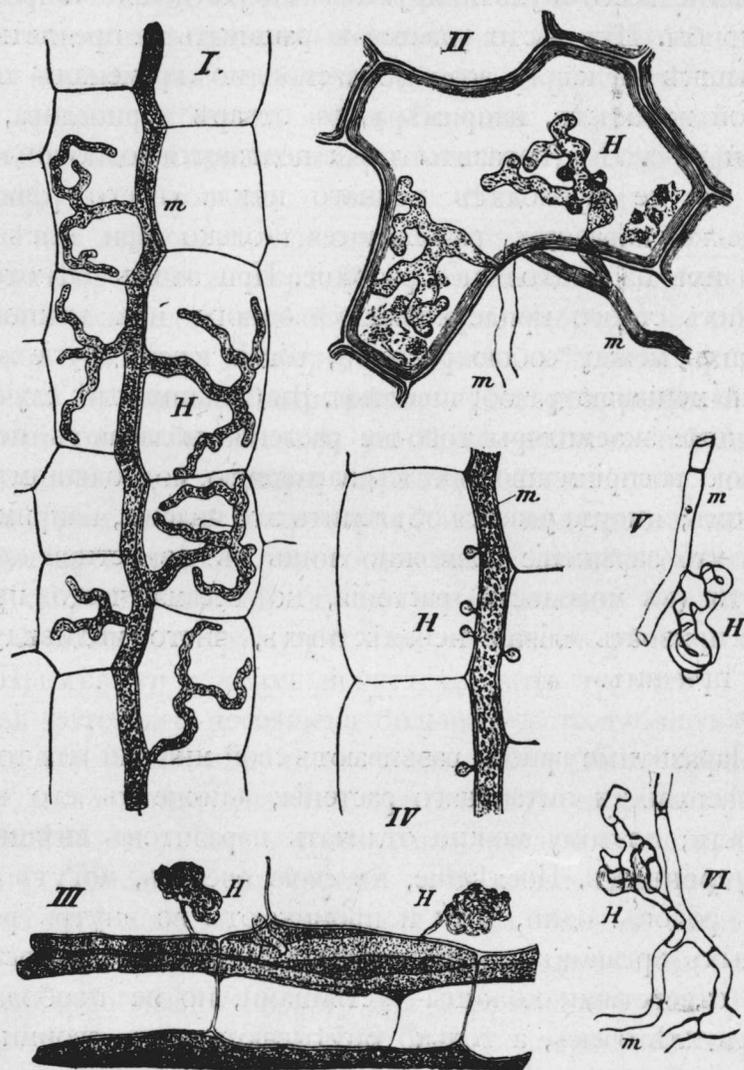


Рис. 44. Присоски различных грибов. I—паренхимные клетки стебля *Asperula odorata*, между которыми тянется толстая гифа *Peronospora calotheca*, пустившая внутрь шести клеток по втянутой присоске. II—клетка из листовой мякоти *Rapunculus Ficaria* с двумя кудрявыми присосками, образованными двумя различными нитями ржавчинного гриба *Uromyces Poae*. III—две присоски *Protomyces radicolus* в корнях сложногоцветного *Stifitia chrysantha*. IV—головчатая присоска белой ржавчины—*Cystopus candidus*—в стебле *Capsella*. V и VI—присоски ржавчинника *Endophyllum Sempervivi*. Везде *m* означает мицелий, *H*—присоску. Увелич. I—300, II и III—450, IV—350, V и VI—540.

и т. п. Подобная-же присоски свойственны часто и внешним паразитам.

Влияние, оказываемое паразитом на питающее растение, может быть весьма различным. Иногда грибок быстро губит клетки, с которыми приходит в соприкосновение, высасывая их содержимое. В других случаях пораженные клетки предварительно усиленно разрастаются под влиянием постороннего, гнздящегося в них организма,—происходит, как выражаются ученые, гипертрофия и получается желвак вроде опухоли. Случается также, что растение или часть его преобразуется, под влиянием паразита, до неузнаваемости. С другой стороны известно не мало примеров, в которых присутствие гриба внешним образом решительно ничем не проявляется, пока он не разовьет своего плодоношения (головневые); нити паразита растут вместе с питающим растением, проникая во все вновь залагающиеся стебли и листья, но не причиняя тканям заметного вреда. Мицелий может даже зимовать в пораженном им растении и ежегодно проникать в развиваемые им вновь побегов. Со всеми этими явлениями мы еще неоднократно встретимся далее при описании отдельных групп.

Но, помимо паразитизма, у грибов встречается еще любопытнейшее и оригинальнейшее явление, а именно мирное сожитие, симбиоз их с водорослями, причем грибок и водоросль вместе дают как бы одно растение. Этим путем получают так называемые лишай или ягели (*Lichenes*), долгое время считавшиеся за

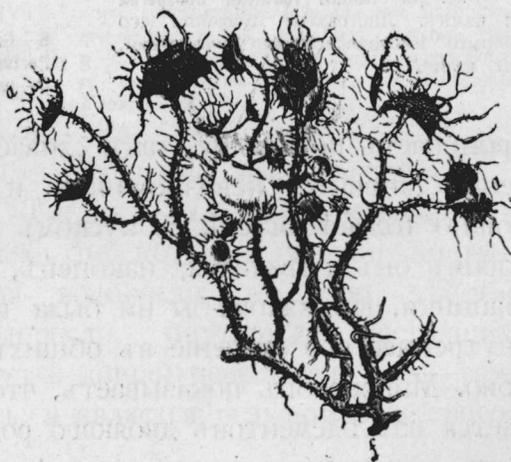


Рис. 45. Бородатый лишай — *Usnea barbata*. Пример кустарного лишая; *t*—место прикрепления слоевища, *a*—апотеции. Ест. велич.

самостоятельный класс слоевыхъ споровыхъ растений. Внешняя форма ихъ очень разнообразна. Отличаютъ: **кустистые** лишай, напр. олений мохъ, исландскій мохъ*), бородачій лишай, въ видѣ сѣдой бороды свѣшивающійся съ вѣтвей деревьевъ въ нашихъ лѣсахъ (рис. 45), **листоватые** лишай (рис. 46), имѣющіе видъ пластины, распростертой на субстратѣ (землѣ, камнѣ, корѣ) и болѣе или менѣе легко сдираемой, **пѣнкообразные** (рис. 47), ткань которыхъ такъ плотно

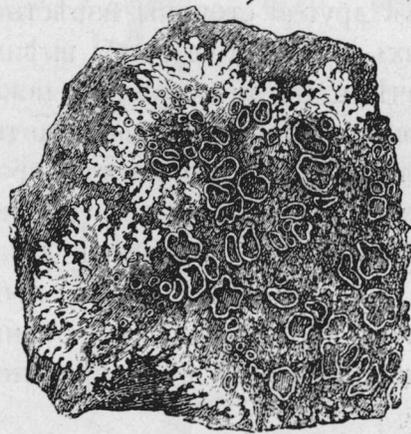


Рис. 46. Лишай *Parmelia conspersa* на камнѣ. Листоватое слоевище его покрыто многочисленными апотеціями. Ест. велич.

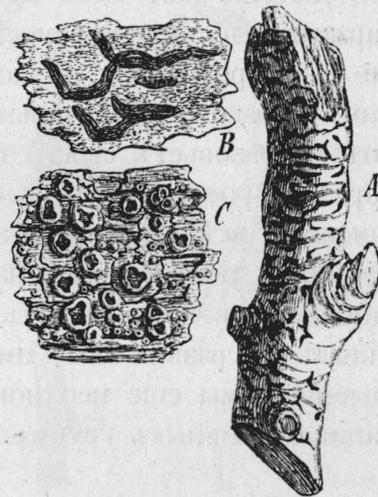


Рис. 47. Пѣнкообразные лишай: А и В—*Graphis elegans* на корѣ падуба, С—*Pertusaria Wulfeni*. А—ест. велич., В и С—слабо увелич.

проникаетъ подстилку, такъ сливается съ нею, что отдѣленіе становится невозможнымъ и собрать такой лишай можно только вмѣстѣ съ кускомъ камня или коры, въ которомъ онъ гнѣздится; наконецъ, есть **студенистые** лишайники. Но, какова-бы ни была внешняя форма лишая, внутреннее его строеніе въ общихъ чертахъ всегда одинаково. Микроскопъ показываетъ, что все тѣло лишая слагается изъ элементовъ двоякаго рода (рис. 48). Одни изъ нихъ совершенно сходны съ гифами грибовъ, представляя

*) Названіе «мохъ» въ этихъ случаяхъ употребляется въ общежитіи совершенно неправильно.

безцвѣтныя ниточки (*m*), на поверхности лишая часто сплетающіяся въ ложную паренхиму (*o* и *u*). Но между этими грибными элементами вкраплены, иногда равномерно по всей толщѣ слоевища (рис. 43), чаще же въ особомъ его слоѣ (рис. 48 *g*), яркозеленыя или синеватозеленыя, обыкновенно круглыя клѣточки, то по одиночкѣ, то группами (рис. 48), или цѣпочками. Эти элементы были названы **гонидіями** *). Давно уже ученыхъ поражало необычайное сходство гонидій съ водорослями; если-бы мы встрѣтили ихъ свободными, а не въ тѣлѣ лишая, мы, не задумаясь, отнесли-бы ихъ къ извѣстнымъ зеленымъ или синеватымъ водорослямъ. Въ 1867 году двое русскихъ ученыхъ, *Фаминцынъ* и *Баранецкій*, показали, что гонидіи могутъ быть освобождены изъ ткани лишая, причемъ онѣ не только не погибаютъ, но размножаются въ водѣ, совершенно какъ водоросли, и даже даютъ зооспоры. Тогда-то *Швенденеръ* выступилъ съ оригинальною теоріею, по которой гонидіи лишая не просто похожи на водоросли, но суть дѣйствительно настоящія водоросли, опутанныя настоящимъ грибомъ. Въ такомъ случаѣ лишай перестаетъ быть самостоятельнымъ растеніемъ, а является результатомъ своеобраз-

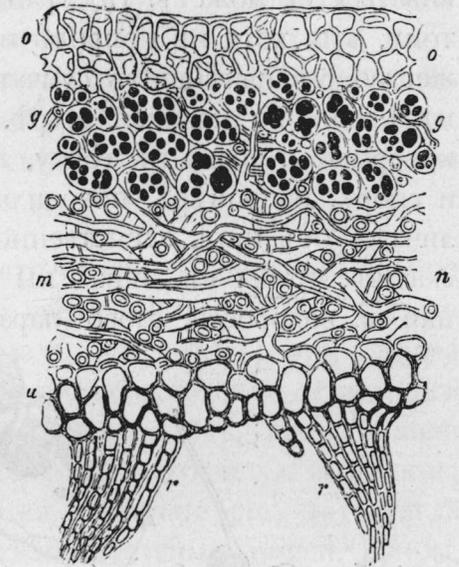


Рис. 48. Разрѣзъ листоватого слоевища лишая *Sticta fuliginosa*: *o*—верхняя, *u*—нижняя кора, составленная изъ ложной паренхимы, *m*—сердцевинный слой изъ ясныхъ гифъ, *g*—слой, содержащій гонидіи (водоросли), *rr*—корневидныя скопленія гифъ (ризиды). Увелич. 500.

*) Разумѣется, эти *гонидіи* не имѣютъ ничего общаго съ *конидіями* грибовъ, но когда было доказано, что гонидіи лишая суть настоящія водоросли, то нѣкоторые ученые передѣляли названіе «конидіи» въ «гонидіи». Мы, впрочемъ, останемся при прежнемъ способѣ обозначенія.

разнаго сожительства двухъ совершенно различныхъ организмовъ—гриба и водоросли, приче́мъ водоросль можетъ жить и безъ гриба, и дѣйствительно встрѣчается въ свободномъ состояніи; напротивъ, соотвѣтствующій грибу иначе какъ въ сочетаніи съ подходящею водорослью развиваться не можетъ. Последнее необходимо допустить потому, что, хотя въ природѣ и существуетъ великое множество различнѣйшихъ сумчатыхъ грибовъ, но между ними нѣтъ или, по крайней мѣрѣ, почти неизвѣстно такихъ, которые-бы, точка въ точку, по строенію своихъ плодовъ и споръ, напримѣръ, походили на какіе-нибудь лишай, отличаясь отъ нихъ единственно отсутствіемъ гонидій. Нельзя сказать, чтобы въ лишай мы имѣли грибу, паразитирующій на водоросли; слово паразитизмъ вызываетъ понятіе

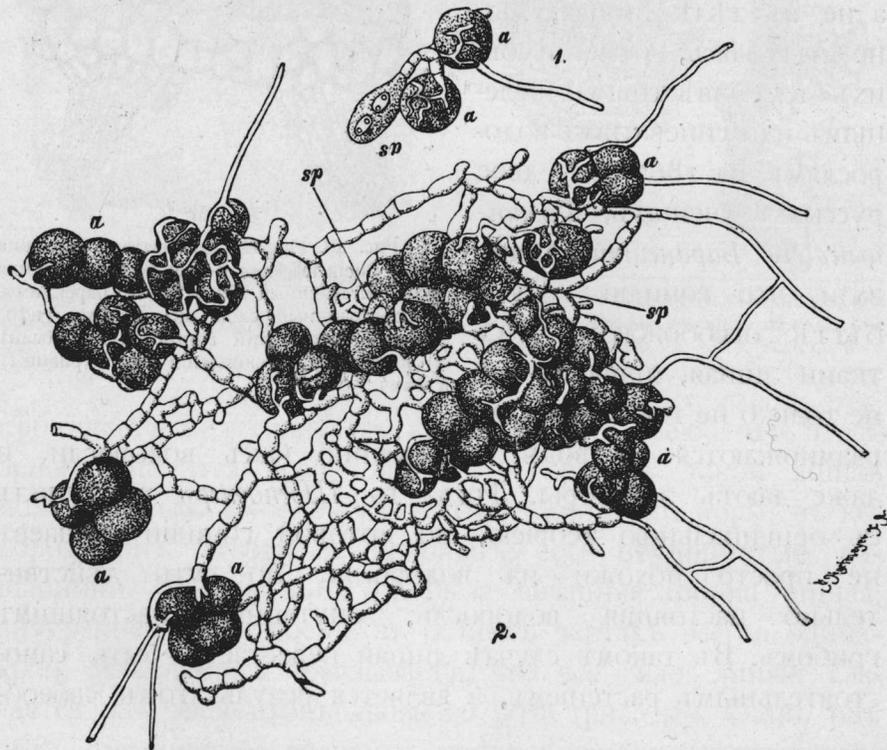


Рис. 49. Развитие лишая *Xanthoria parietina*: 1—спора *sp* (изъ сумки), проростая, оплетаетъ тонкими вѣточками своего ростка клѣтки водоросли *Cystococcus*. 2—возникновеніе слоевища: въ *sp* двѣ аскоспоры, *a*—клѣтки водоросли *Cystococcus*. Увелич. 500

объ эксплуатаціи однимъ организмомъ другаго во вредъ послѣднему. Въ данномъ-же случаѣ водоросль чувствуетъ себя внутри лишая прекрасно и не гибнетъ, а весело размножается среди опутавшей ее грибной ткани. Это не паразитизмъ, а мирное сожительство или, какъ теперь выражаются, симбіозъ двухъ различныхъ организмовъ на пользу обоихъ. Грибу, опутывая своими гифами клѣтки водорослей (рис. 49), доставляетъ послѣднимъ воду и минеральныя соли, а самъ питается сапрофитно веществами, которыя приготовляются на свѣтѣ водорослями, благодаря содержанію въ нихъ хлорофилла.

Теорія Швенденера, встрѣченная крайне враждебно систематиками, въ настоящее время окончательно утвердилась. Исторія развитія показала, что изъ споры лишая можно вырастить только мицелій, обыкновенно остающійся бесплоднымъ. Никогда онъ не произведетъ, какъ думали прежде, гонидій. Если-же доставить подходящую водоросль, то гифы начнутъ опутывать ея клѣтки (рис. 49) и тогда только можетъ получиться дѣйствительный лишай. Грибы, вступающіе въ симбіозъ съ водорослями, почти всегда принадлежатъ къ сумчатымъ, въ особенности къ группѣ дискомицетовъ, поэтому плоды лишаяевъ обыкновенно оказываются апотеціями (подобно рис. 33), гораздо рѣже—перитеціями (подобно рис. 34). Однако въ жаркихъ странахъ найдено нѣсколько базидіальныхъ лишаяевъ, въ которыхъ базидіальный грибу сожительствуетъ съ водорослью. Любопытно, что этотъ грибу нерѣдко встрѣчается тамъ и безъ водоросли, въ видѣ вполне типичнаго гриба (относящагося къ семейству *Telephorei*, см. ниже).

Этими немногими замѣчаніями мы и ограничимся по отношенію къ оригинальной группѣ лишаяевъ и далѣе будемъ имѣть въ виду исключительно типичные грибы.

Систематика грибовъ находится теперь въ состояніи дѣятельной переработки. Наибольшимъ почетомъ пользуется въ настоящее время система, предложенная *Брефельдомъ*.

Какъ уже сказано выше, всѣ грибы дѣлятся прежде всего на **слизевики** (или **миксомицеты**) и **настоящіе грибы**. Впрочемъ, многіе того мнѣнія, что слизевиковъ лучше выдѣлять въ особый классъ, не относя ихъ вовсе къ грибамъ.

Настоящіе грибы распадаются на: 1) **грибы-водоросли** или **фикомицеты** и 2) **высшіе грибы**. Первые имѣютъ мицелій одноклѣточный, безъ перегородокъ, и снабжены половыми органами. У вторыхъ мицелій членистый и половыхъ органовъ нѣтъ (или очень сомнительные).

Фикомицеты, смотря по формѣ, въ которой происходитъ у нихъ половой процессъ, дѣлятся на **оомицеты** и **зигомицеты**. Первые имѣютъ антеридіи и оогоніи, а при безполомъ размноженіи часто прибѣгаютъ къ образованію зооспоръ. Вторые даютъ зигоспоры, т. е. половой процессъ выражается у нихъ въ видѣ копуляціи, безполое-же размноженіе состоитъ въ образованіи либо спорангіевъ, либо конидій. Это послѣднее обстоятельство даетъ возможность мысленно произвести изъ зигомицетовъ высшіе грибы и притомъ два параллельныхъ ряда ихъ.

Одни изъ высшихъ грибовъ, отказавшись вовсе отъ полового процесса, стали изоцряться въ образованіи спорангіевъ и постепенно выработали изъ спорангія сумку. Другіе-же остались при конидіяхъ, но постепенно превратили конидіеносецъ въ базидію. Такимъ образомъ, одинъ рядъ высшихъ грибовъ — **спорангіеносные** — слагается изъ **полусумчатыхъ** и **сумчатыхъ**, а другой — **конидіеносные** — изъ **полубазидіальныхъ** и **базидіальныхъ**. Полусумчатые и полубазидіальные — это переходныя группы: въ первой спорангіи начинаютъ походить на сумки, во-второй — конидіеносцы на базидіи. Установленіе этихъ двухъ группъ все-

цѣло принадлежит *Брефельду* и составляетъ характернѣйшую черту его системы. Обѣ переходныя группы вмѣстѣ онъ называетъ **мезомицетами**, а обѣ типичныя группы (сумчатые и базидіальные) — **микомицетами**.

Такимъ образомъ мы получаемъ слѣдующую схему:

А. ФИКОМИЦЕТЫ.

I. Оомицеты.

II. Зигомицеты.

Б. ВЫСШІЕ ГРИБЫ.

1-й рядъ.

Спорангіеносные.

2-й рядъ.

Конидіеносные.

Мезомицеты.

III. Полусумчатые.

V. Полубазидіальные.

Микомицеты.

IV. Сумчатые.

VI. Базидіальные.

Слизевики (МУХОМУСЕТЕС).

Общій ходъ развитія этихъ существъ, стоящихъ очень низко въ ряду растительныхъ организмовъ, извѣстенъ уже намъ изъ вышеприведеннаго общаго очерка. Важнѣйшею особенностью ихъ является полное отсутствіе мицелія и образование, взамѣнъ его, такъ наз. **плазмодіевъ**.

Спора миксомицетовъ, проростая (рис. 50 и 51), выпускаетъ все свое содержимое въ видѣ зооспоры, снабженной

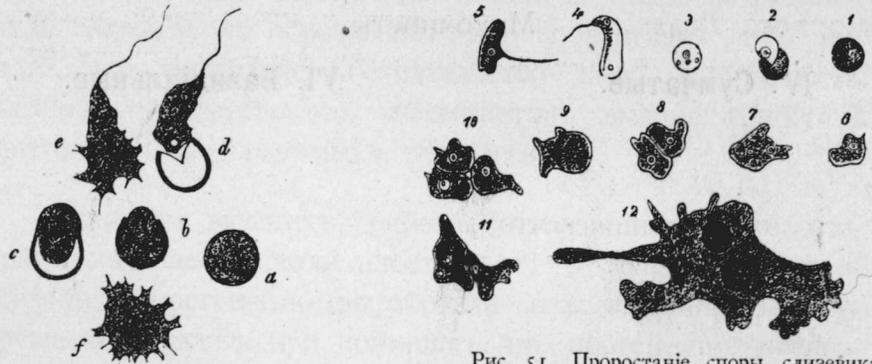


Рис. 50. Проростаніе споры слизевика *Trichia varia*. а—спора до проростанія; б—д—содержимое покидаетъ лопнувшую оболочку споры въ видѣ бродяжки, снабженной одною рѣсничкою (е); ф—болѣе старая бродяжка, утратившая рѣсничку и движущаяся на подобіе амёбы. Увелич. 400.

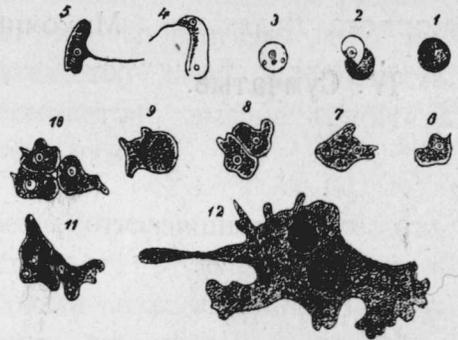


Рис. 51. Проростаніе споры слизевика *Chondrioderma difforme* и развитіе плазмодія, 1—спора, 2—ея проростаніе, 3—5—бродяжки, 6—7—миксамёбы, 8—11—ихъ сліяніе, 12—молодой плазмодій, поглотившій двѣ споры. Увелич. 350.

одною рѣсничкою; теряя послѣднюю, зооспора превращается въ миксамёбу, а миксамёбы, разрастаясь и сливаясь

другъ съ другомъ, порождаютъ плазмодій (рис. 52); послѣдній современемъ даетъ очень разнообразныя у разныхъ представителей этой группы плодовые тѣла.

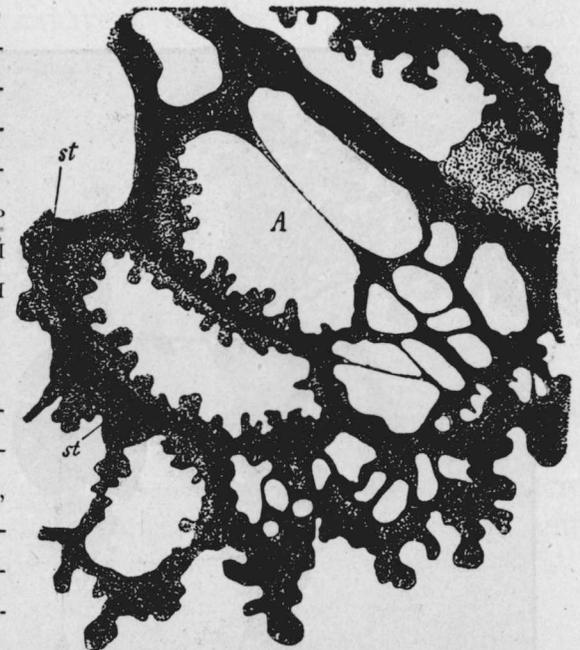


Рис. 52. Краевая часть сѣгчатого плазмодія слизевика *Didymium leucopus*. Увелич. 100.

Крайне интересные въ теоретическомъ отношеніи, миксомицеты практически не заслуживали бы даже упоминанія, если бы къ нимъ не принадлежалъ организмъ, производящій весьма распространенную болѣзнь капустныхъ растений,

извѣстную подъ именемъ «**килы**». Организмъ этотъ **Plasmodiophora Brassicae** былъ открытъ и превосходно изученъ *Воронинымъ*. Онъ поражаетъ, кромѣ капусты, также рѣпу и нѣкоторыя другія крестоцвѣтныя, на примѣръ левкой. При этомъ на корняхъ появляются наросты самыхъ разнообразныхъ формъ и величинъ (рис. 53), такъ что подземная часть растенія совершенно преобразуется. Зараженіе можетъ наступить въ любомъ возрастѣ,—чѣмъ раньше оно произойдетъ, тѣмъ рѣзче отражается пораженіе корней на развитіи воздушныхъ частей и капуста, на примѣръ, можетъ не дать вовсе кочна. Наросты причиняются усиленнымъ дѣленіемъ и ненормальнымъ разрастаніемъ клѣточекъ корня подъ вліяніемъ гнѣздящагося въ нихъ паразита. Послѣдній представляетъ вначалѣ видъ маленькаго плазмодія, пробирающагося изъ клѣточки въ клѣточку и поѣдающаго содержимое (рис. 54). Разросшійся плазмодій выполняетъ всю

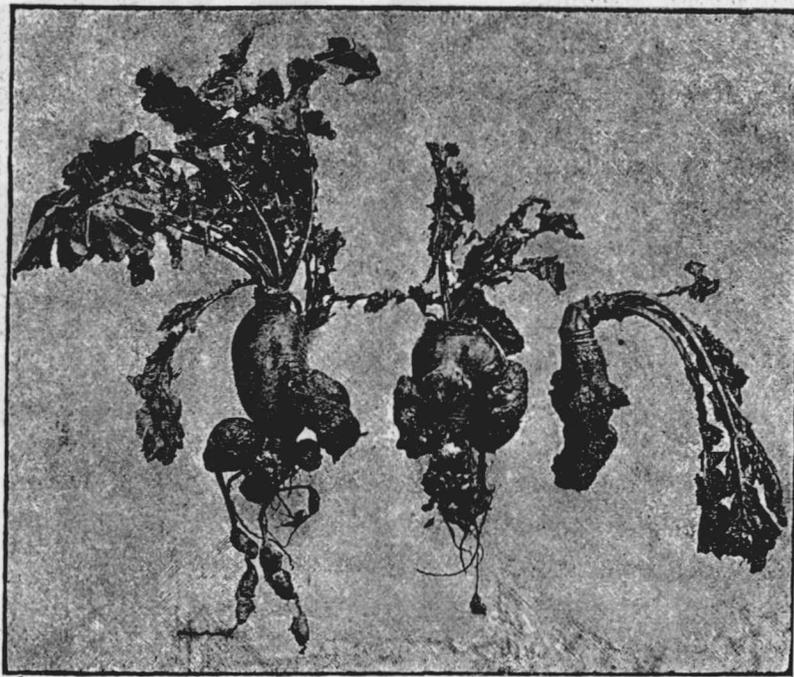


Рис. 53. *Plasmodiophora Brassicae*. Кила на корняхъ рѣпы.

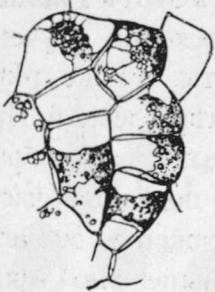


Рис. 54. Кѣточки киластаго корня, заключающія внутри плазмодіи паразита *Plasmodiophora Brassicae*.

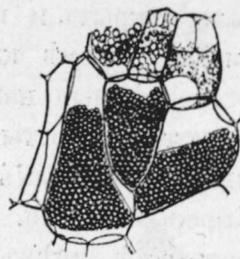


Рис. 55. Тоже. Плазмодіи образовали внутри кѣточекъ кучки споръ.

кѣточку и, наконецъ, превращается въ массу мелкихъ споръ (рис. 55), которыя дѣлаются свободными лишь чрезъ сгниваніе киластыхъ корней. Весною изъ споръ вылупляются миксамѣбы, проникающія въ молодые корешки и тамъ превращающіяся въ плазмодіи.

Средства противъ килы — сожиганіе кочерыгъ, отборка разсады и, въ особенности, введеніе плодосмѣна: на огородѣ,

пораженномъ килоу, слѣдуетъ года 2—3 разводить, вмѣсто капусты, какое либо другое растеніе.

По нѣкоторымъ новѣйшимъ показаніямъ листья винограда (между прочимъ, у насъ въ Бессарабіи) поражаются организмомъ, весьма, будто-бы, близкимъ къ предъидущему и названнымъ ***Plasmodiophora Vitis***, но такъ какъ исторія развитія его не вполнѣ изучена, то эти показанія еще нуждаются въ провѣркѣ.

Точно также неизвѣстно съ достовѣрностью, сюда-ли относится описанный нѣкогда *Воронинымъ*, подъ именемъ ***Schinia Alni***, организмъ, вызывающій образование часто крупныхъ наростовъ на корняхъ черной ольхи (*Alnus glutinosa*).

Настоящие грибы (ФУРНОМУСЕТЕС).

I. Классъ. Фикомицеты (*Phycomycetes*).

I. Подклассъ. Оомицеты (*Oomycetes*).

1. Семейство. Хитридиевые (*Chytridiacei*).

Группа хитридиевыхъ занимаетъ между фикомицетами и вообще настоящими грибами низшее мѣсто, вслѣдствіе слабого развитія мицелія. У многихъ—его даже вовсе нѣтъ

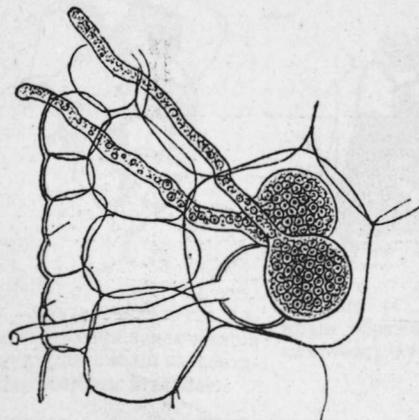


Рис. 56. Хитридиевый грибъ *Olpidium Brassicae*, гнѣздящійся въ росткѣ капусты. Въ одной изъ клѣточекъ видны три зооспорангія паразита съ длинными выводными шейками; одинъ изъ зооспорангіевъ уже опорожненъ. Увелич. 500.

и весь организмъ является въ видѣ одной округлой клѣточки, все содержимое которой раздробляется на большое число зооспоръ, снабженныхъ одною рѣсничкою (рис. 56—58). Не рѣдко этотъ зооспорангій снабженъ длинною шейкою (рис. 56 и 58), чрезъ которую зооспоры выводятся наружу. Тамъ, гдѣ имѣется мицелій, онъ обыкновенно представляется въ видѣ тонкихъ вѣтвистыхъ корешковъ, исходящихъ изъ основанія зооспорангія (рис. 58). Нѣкоторые

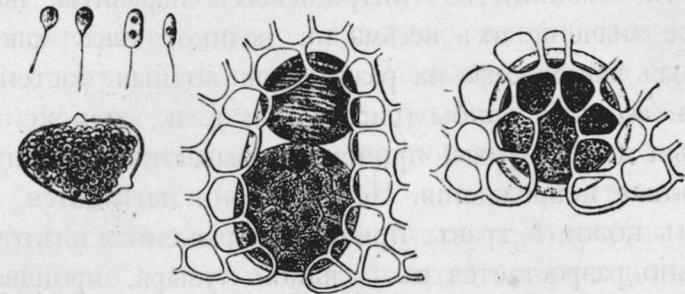


Рис. 57. *Synchytrium Succisae*. Слева разрѣзъ бородавки (галлы), содержащей внутри одной сильно разросшейся клѣточки питающаго растенія покоющуюся спору паразита. Средняя фигура поясняетъ проростаніе такой споры: содержимое ея выскользнуло изъ оболочки, раздробившись на большое число клѣточекъ. Каждая такая клѣточка есть зооспорангій, такъ какъ даетъ массу зооспоръ (правая фигура),

изъ хитридиевыхъ, кромѣ обычныхъ зооспорангіевъ, даютъ еще покоющіяся споры или цисты, одѣтыя прочною оболочкою; весною онѣ проростають, производя опять таки

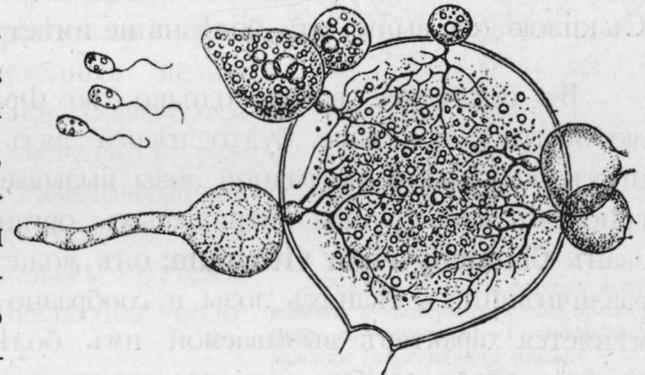


Рис. 58. *Rhizidiomyces apophysatus*—хитридиевый грибокъ, гнѣздящійся на оогоніяхъ *Achlya* (ср. рис. 38) и пускающій внутрь ихъ корневидный мицелій. Отдѣльно три зооспоры этого паразита. Увелич. 540.

зооспоры (рис. 57). Половаго размноженія у нихъ съ достовѣрностью неизвѣстно. Относятъ ихъ къ оомицетамъ, главнымъ образомъ, вслѣдствіе способности образовывать зооспоры, но, въ сущности, они могутъ составлять особый подклассъ фикомицетовъ, наравнѣ съ оомицетами и зигомицетами, тѣмъ болѣе, что въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ походятъ на слизевиковъ: зооспора даетъ сначала плазмодіеобразное тѣло, а оно уже, покрывшись оболочкою, превращается въ зооспорангій. Съ другой стороны хитридиевые весьма близки къ низшимъ животнымъ формамъ, именно къ монадовымъ.

Хотя большинство хитридиевых паразиты, но практическое значение их весьма не велико, такъ какъ они нападаютъ чаще всего на различные водныя растенія, водоросли, водяные грибы (рис. 58), и т. п., или же на сухопутныя дикія травы, приче́мъ вызываютъ, сравнительно, маловажныя поврежденія. Нерѣдко они гнѣздятся, напри́мѣръ, въ кожищѣ травъ, приче́мъ пораженная клѣточка ненормально разрастается въ большой пузырь, производя замѣтную простымъ глазомъ бородавку (рис. 57). Практически важенъ пока только грибокъ, часто поражающій въ парникахъ разсаду капусты и открытый *Воронинымъ*. Это ***Olpidium Brassicae***, изображенный на рис. 56. Подъ его влияніемъ стебелекъ разсады ложится на землю и гниваетъ. Съ килою (см. выше) эта болѣзнь не имѣетъ ничего общаго.

Въ послѣднее время, однако, во Франціи появилось любопытное показаніе, будто цѣлый рядъ разнообразнѣйшихъ болѣзней виноградной лозы вызывается паразитнымъ грибомъ изъ группы хитридиевыхъ; организмъ этотъ названъ ***Cladochytrium viticolum***; онъ можетъ гнѣздиться въ различнѣйшихъ тканяхъ лозы и, сообразно съ этимъ, рѣзко мѣняется характеръ вызываемой имъ болѣзни. Впрочемъ, природа этого грибка еще не установлена окончательно, такъ какъ по другимъ показаніямъ это не хитридиевый грибокъ, а слизевикъ, близкій къ *Plasmodiophora*.

2. Семейство. Сапролегніевые (*Saprolegniacei*).

Представители этой группы всегда живутъ въ водѣ, прикрѣпляясь къ различнымъ подводнымъ предметамъ растительнаго или животнаго происхожденія. Въ прежнее время ихъ даже относили къ водорослямъ, а не къ грибамъ, а потому они болѣе всѣхъ заслуживаютъ названіе фикомицетовъ, т. е. водорослей-грибовъ.

Сапролегніи почти всегда сапрофиты и особенно охотно развиваются на мертвыхъ насѣкомыхъ. Если, на-

примѣръ, бросить въ воду мертвую муху, то она обыкновенно покрывается чрезъ нѣсколько дней красивымъ бѣлымъ сіяніемъ вродѣ плѣсени. Разсматривая его подъ микроскопомъ, мы замѣтимъ, что оно составлено изъ весьма толстыхъ (сравнительно съ обыкновенными грибными гифами) безцвѣтныхъ нитей до 1 — 2 сантиметровъ длины, обильно вѣтвящихся, но безъ всякихъ перегородокъ внутри. Въ тѣлѣ мухи эти нити укореняются болѣе тонкими вѣтками (рис. 59). Замѣчательно, что оболочка нитей составлена изъ обыкновенной клѣтчатки, синѣющей отъ іода съ сѣрною кислотою, а не изъ грибной клѣтчатки, какъ у большинства грибовъ. Въ протоплазмѣ разсѣяны многочисленныя мелкія ядра. Перегородки образуются только, когда наступаетъ размноженіе гриба. Размноженіе же здѣсь двойное: сначала оно происходитъ безполымъ путемъ, впоследствии появляются половыя органы.

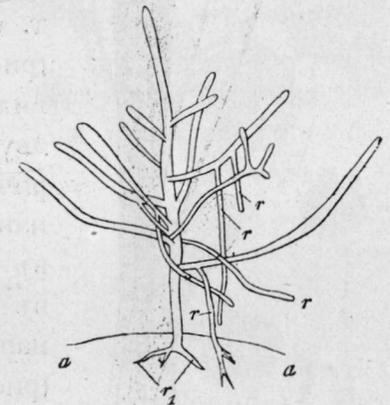


Рис. 59. Молодой ростокъ *Achlya proliferata*, а — поверхность тѣла насѣкомаго, r — первичныя, r — позднѣйшія ризоиды (корневидныя нити).

При безполымъ размноженіи зернистая протоплазма стекается къ концамъ нитей, и эти концы, почти не вздуваясь, отдѣляются на значительномъ разстояніи отъ верхушки перегородкою въ видѣ особыхъ, почти цилиндрическихъ клѣточекъ (рис. 60). Содержимое такой клѣточки распадается на множество отдѣльныхъ участковъ, принимающихъ видъ зооспоръ (бродяжекъ) съ двумя рѣсничками каждая. Зооспоры покидаютъ производшую ихъ клѣточку, т. е. зооспорангій, чрезъ отверстіе, образующееся при ея вершинѣ (рис. 60 В); такимъ образомъ конецъ нити превращается послѣ этого въ пустой, продырявленный при вершинѣ мѣшокъ. Обыкновенно таже нить растетъ затѣмъ дальше, или проростая пустой мѣшокъ на-

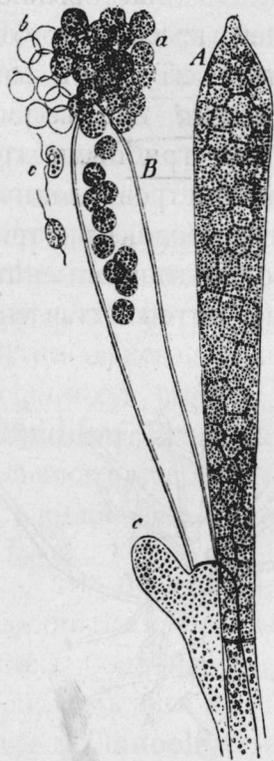


Рис. 60. Зооспорангии водной плесени *Achlya* sp? А—до, В—после выхода из них зооспоръ. Большинство послѣднихъ столпилось близъ верхушечнаго отверстия зооспорангия и здѣсь линяетъ, оставляя пустыя оболочки б. Увелич. 300.

Половые органы развиваются или на особыхъ нитяхъ (рис. 61), или на тѣхъ-же самыхъ, которыя даютъ зооспоры (рис. 62 А). При этомъ концы нитей начинаютъ шаровидно вздвигаться (рис. 61 А и В); такое вздутіе густо наполняется плазмой и отдѣляется при основаніи перегородкою (С), образуя шаровидный женскій органъ — **оогоній**; все содержимое оогонія распадается на нѣсколько голыхъ шаровъ (рис. 61 D и рис. 62 В), это—**яйца**. На оболочкѣ оогонія замѣчаются **поры**; прежде ихъ считали за сквозныя отверстия, но это только **утонченныя мѣста оболочки**. Число яицъ въ одномъ оогоніи подвержено большимъ колебани-

сквозь, или пуская при основаніи его боковую вѣтвь (рис. 60). Новый конецъ нити можетъ, въ свою очередь, превратиться въ зооспорангій и т. д., такъ что одна и таже нить нѣрѣдко нѣсколько разъ повторяетъ образованіе зооспоръ. Зооспоры, подвигавшись, останавливаются, облекаются оболочкою, но потомъ линяютъ, т. е. оставляютъ оболочки пустыми (рис. 60 б) и вторично движутся въ видѣ голыхъ зооспоръ, снабженныхъ двумя рѣсничками (с); эти уже вторичныя зооспоры садятся на ту же или на другую муху и проростаютъ въ ниточку, которая развѣтвляется въ тѣлѣ мухи, а затѣмъ выпускаетъ наружу болѣе толстыя вѣточки (рис. 59), по прежнему образующія въ своихъ кончикахъ зооспоры. По прошествіи нѣсколькихъ дней безплодное размноженіе смѣняется половымъ.

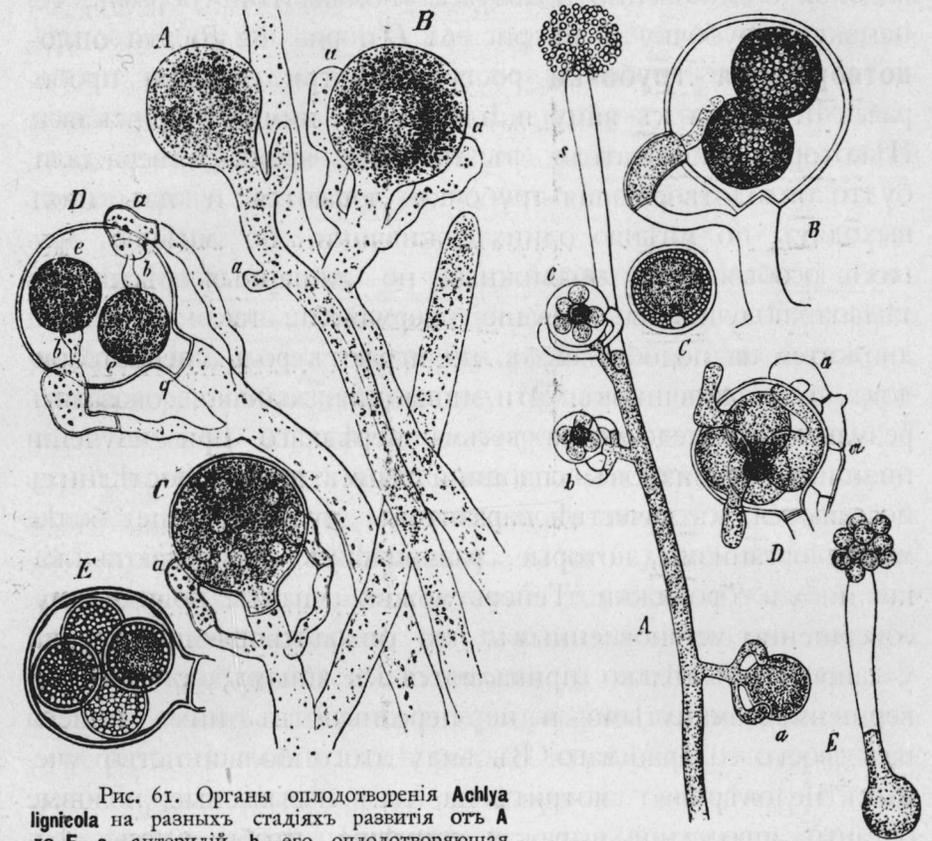


Рис. 61. Органы оплодотворенія *Achlya lignicola* на разныхъ стадіяхъ развитія отъ А до Е. а—антеридій, б—его оплодотворяющая трубка, в—яйца, г—перегородка, отдѣляющая оогоній отъ нити; въ Е готовыя ооспоры. Увелич. 550.

ямъ: оно можетъ достигать 30—40, но у слабыхъ особей не превышаетъ 2—4. Та же самая нить, которая несетъ на концѣ оогоній, или другая, съ нею смежная, пускаетъ 1—2 болѣе тонкихъ вѣточекъ, которыя своими концами плотно прикладываются снаружи къ оболочкѣ оогонія (рис. 61 В, С и D, а также рис. 62 А подъ а); скоро концы эти отдѣляются перегородкою въ качествѣ особой клетки — **антеридія**, повидимому, призваннаго къ оплодотворенію яицъ. Дѣйствительно, антеридій выпускаетъ сквозь стѣнку

Рис. 62. А—С—*Achlya racemosa*. А—нить, несущая при вершинѣ опоренный зооспорангій, а ниже на короткихъ боковыхъ вѣточкахъ 3 оогонія съ антеридіями, а—еще до отгораживанія половыхъ клеточекъ, б и в—уже съ яйцами. В—оогоній съ двумя яйцами и антеридіемъ пустившимъ оплодотворяющую трубку. С—зрѣлая ооспора. Увелич. А—145, В и С—375. D—Е—*Achlya polyandra* (Увелич. 225). D—оогоній съ проростающими внутри его ооспорами. Е—проростающая ооспора, производящая небольшой зооспорангій.

оогонія, обыкновенно пользуясь упомянутыми порами, тоненькую трубочку (*b* въ рис. 61 *D* и рис. 62 *B*); эти **оплодотворяющія трубочки** растутъ внутри оогонія, пробираясь отъ яйца къ яйцу и плотно съ ними соприкасаясь. Нѣкоторые наблюдатели, въ прежнее время, утверждали, будто оплодотворяющія трубочки лопаются и изъ нихъ выходятъ, по мнѣнію однихъ, живчики, по мнѣнію другихъ, особыя, хотя подвижныя, но лишеныя рѣсничекъ тѣльца, получившія названіе спермамѣбъ, такъ какъ они движутся на подобіе амѣбъ, но играютъ роль сперматозоидовъ, т. е. живчиковъ. Эти показанія, однако, оказались результатомъ недосмотра, весьма нерѣдкаго при изученіи низшихъ организмовъ; сплошь и рядомъ, внутри послѣднихъ поселяются, въ качествѣ паразитовъ, чуждые, еще болѣе мелкіе организмы, которые, размножаясь, выпускаютъ какія нибудь бродяжки. Теперь можно считать, повидимому, совершенно установленнымъ, что оплодотворяющія трубки у сапролегній только прикасаются къ яйцамъ, оставаясь совершенно замкнутыми и не переливая въ нихъ ничего изъ своего содержимаго. Въ виду этого большинство ученыхъ недовѣрчиво смотритъ на, такъ называемые, половые органы сапролегній, выражая сомнѣніе, чтобы здѣсь дѣйствительно совершалось оплодотвореніе: органы оплодотворенія несомнѣнно на лицо, но функционируютъ-ли они — это вопросъ. Сомнѣнія эти еще болѣе подкрѣпляются тѣмъ фактомъ, что у нѣкоторыхъ сапролегній антеридіи появляются не всегда, а есть и такія, у которыхъ они даже совершенно не встрѣчаются; тѣмъ не менѣе въ оогоніяхъ и здѣсь формируются яйца и дальнѣйшая судьба ихъ во всѣхъ случаяхъ таже: голыя вначалѣ яйца покрываются оболочками и превращаются въ **ооспоры** (рис. 61 *E*). Вслѣдъ затѣмъ грибокъ погибаетъ и сохраняются только образованныя имъ ооспоры, которыя проростають лишь послѣ извѣстнаго періода покоя, продолжающагося нѣсколько недѣль или даже мѣсяцевъ. Ооспоры дѣлаются свободными чрезъ разрушеніе заключающаго ихъ оогонія, но могутъ

проростать и оставаясь замкнутыми въ немъ (рис. 62 *D*). При проростаніи ооспора или прямо дробитъ свое содержимое на большое число зооспоръ, или вытягивается въ короткую нить (рис. 62 *D* и *E*), которая вскорѣ производитъ зооспоры. Такимъ образомъ одна половая спора даетъ начало сразу большому числу новыхъ особей.

Половые органы у всѣхъ сапролегневыхъ грибовъ чрезвычайно сходны (не считая отсутствія у нѣкоторыхъ антеридіевъ), но въ безполомъ размноженіи замѣчается извѣстное разнообразіе, а потому разные роды въ этой группѣ отличаются на основаніи устройства зооспорангій. У рода *Saprolegnia* изъ зооспорангія выходятъ настоящія зооспоры, разсѣиваются и потомъ уже линяютъ, каждая отдѣльно, у рода же *Achlya* (рис. 61 и 62) изъ зооспорангія выходятъ голыя шарики, которые, тотчасъ по выходѣ изъ отверстія, располагаются въ шаровидную, полуюу внутри головку и облекаются оболочками, а затѣмъ, спустя нѣсколько часовъ, линяютъ и принимаютъ видъ настоящихъ зооспоръ. Наконецъ, есть родъ (*Dictyuchus*), у котораго линяніе происходитъ внутри зооспорангія, такъ что въ послѣднемъ остается цѣлая сѣть пустыхъ оболочекъ.

Практически важенъ только родъ ***Achlya***, виды котораго нерѣдко поражаютъ рыбъ, въ особенности молодъ и икру, нанося серьезный ущербъ дѣлу искусственнаго рыбозаведенія.

3. Семейство. Пероноспоровые (*Peronosporae*).

По своему строенію и развитію, по способамъ своего размноженія, эти грибы весьма близки къ сапролегневымъ, но рѣзко отличаются отъ нихъ по образу жизни. Сапролегнии нападаютъ, какъ мы видѣли, почти всегда на мертвыя существа, представляя сапрофиты; пероноспоровые, напротивъ, настоящіе паразиты и поселяются въ живыхъ

растенияхъ, нанося имъ нерѣдко большой вредъ. Только родъ *Pythium*, прежде относившійся къ сапролегниевымъ, содержитъ сапрофитные виды. Мицелій паразитныхъ грибовъ этой группы, также лишенный перегородокъ, всегда распространяется въ межклеточныхъ ходахъ питающаго растения, но нерѣдко пускаетъ во внутрь самыхъ клеточекъ его присоски; у рода *Peronospora* это тоненькія ниточки, густо развѣтвляющіяся въ клеточкѣ питающаго растения (рис. 44 I), у рода-же *Cystopus* присоски имѣютъ видъ штифтиковъ, которыми нить гриба какъ-бы прищиплена къ смежнымъ клеточкамъ (рис. 44 IV). Нѣкоторые, какъ напр. картофельный грибокъ, никогда присосокъ не даютъ.

Безполое размноженіе происходитъ вообще при посредствѣ **конидій**, но развиваются эти конидіи не всегда одинаково. Чаше всего онѣ образуются внѣ питающаго растения: гифы пробиваются, обыкновенно сквозь устье кожицы (рис. 63 A и B), наружу, въ видѣ замѣтной иногда простымъ глазомъ плѣсени, вѣтвятся и отшнуровываютъ **разрозненныя округлыя клеточки** — конидіи. Исключеніе представляетъ родъ *Cystopus*, у котораго конидіи образуются не разрозненно, а непосредственно одна за другою, цѣпочками (рис. 64 B), притомъ подъ кожицею пораженнаго грибомъ растения, располагаясь здѣсь густымъ слоемъ и прорывая въ послѣдствіи кожицу.

Весьма замѣчательно проростаніе конидій у пероноспоровыхъ грибовъ, такъ какъ оно происходитъ двояко. Въ одномъ случаѣ конидія вытягивается прямо въ ниточку, которая проникаетъ въ подходящее растение и тамъ разрастается въ мицелій гриба; это обычный способъ проростанія конидій, свойственный самымъ разнообразнымъ грибамъ и не представляющій поэтому особаго интереса. Но въ другомъ случаѣ конидія, проростая, превращается въ **зооспорангій**, т. е. содержимое ея дробится на нѣсколько участковъ, покидающихъ оболочку въ видѣ зооспоръ, снабженныхъ двумя

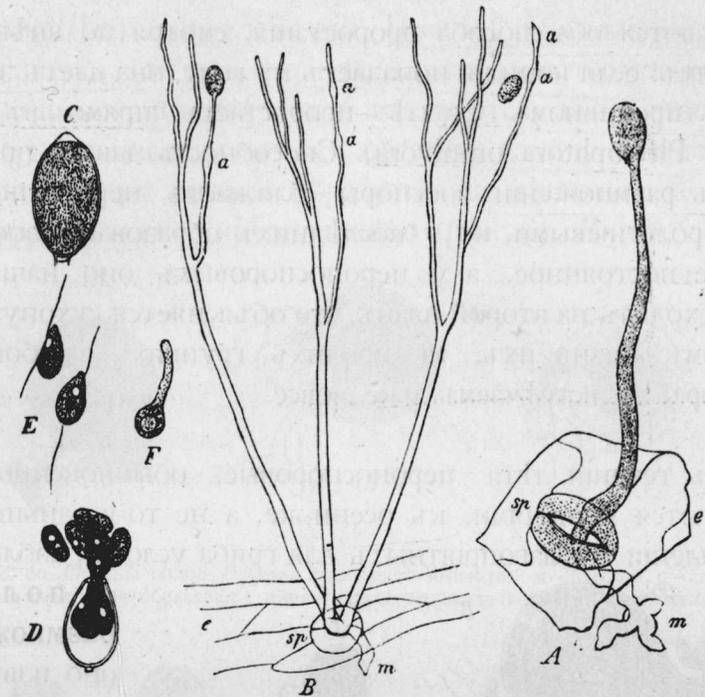


Рис. 63. Картофельный грибокъ — *Phytophthora infestans*. A — кусочекъ кожицы съ нижней стороны картофельнаго листа; изъ устья *sp* выступаетъ въ видѣ непосредственнаго продолженія мицелія *m*, гнѣздящагося внутри листа, еще невѣтвистый конидіеносецъ, при вершинѣ вздувающийся въ первую конидію. B — такой-же кусочекъ кожицы *e* съ вполне развитыми конидіеносцами, выступающими сквозь устье *sp*: *a* — вздутія, на которыхъ сидѣли уже отпавшія конидіи. C — зрѣлая конидія съ верхушечнымъ сосочкомъ. D — проростаніе конидіи: она выпускаетъ зооспоры. E — двѣ готовыя зооспоры. F — проростаніе зооспоры. Увелич. A — 200, B — 120, C — 500, D — E — 400.

рѣсничками (C—E въ рис. 63 и 64) и заражающихъ подходящее растение. У нѣкоторыхъ пероноспоровыхъ конидіи проростаютъ непременно нитями, у другихъ — всегда производятъ зооспоры (напр., картофельный грибокъ и бѣлая ржавчина), но есть такіе, у которыхъ

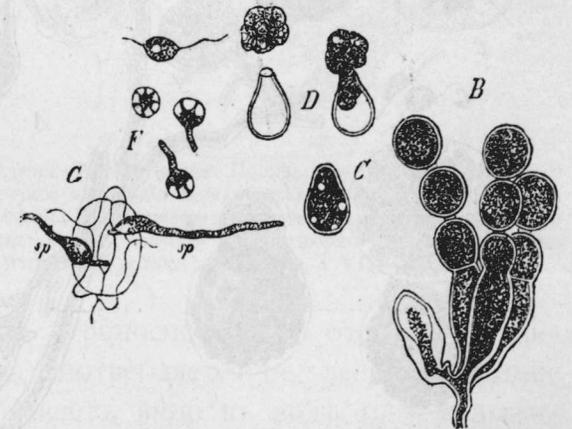


Рис. 64. Безполое размноженіе *Cystopus candidus*. B — конидіеносцы, несущіе конидіи четками. C и D — проростаніе конидій: онѣ даютъ зооспоры. F — проростаніе зооспоры. G — ростки зооспоръ, проникшіе сквозь устье. Увелич. 400.

встрѣчаются оба способа проростанія, смотря по внѣшнимъ условіямъ: если конидія попадаетъ въ воду, она даетъ зооспоры, въ противномъ случаѣ—прорастаетъ прямо въ нить (напр., *Phytophthora omnivora*). Способность давать при безполомъ размноженіи зооспоры сближаетъ пероноспоровые съ сапролегниевыми, но у послѣднихъ образованіе зооспоръ явленіе постоянное, а у пероноспоровыхъ оно начинается уже отходить на второй планъ, что объясняется сухопутнымъ образомъ жизни ихъ; въ прочихъ группахъ грибовъ мы зооспоръ не встрѣчаемъ уже вовсе.

Въ теченіи лѣта пероноспоровые, обыкновенно, размножаются конидіями, къ осени-же, а не то и раньше, при наступленіи неблагоприятныхъ для гриба условій, наблюдается

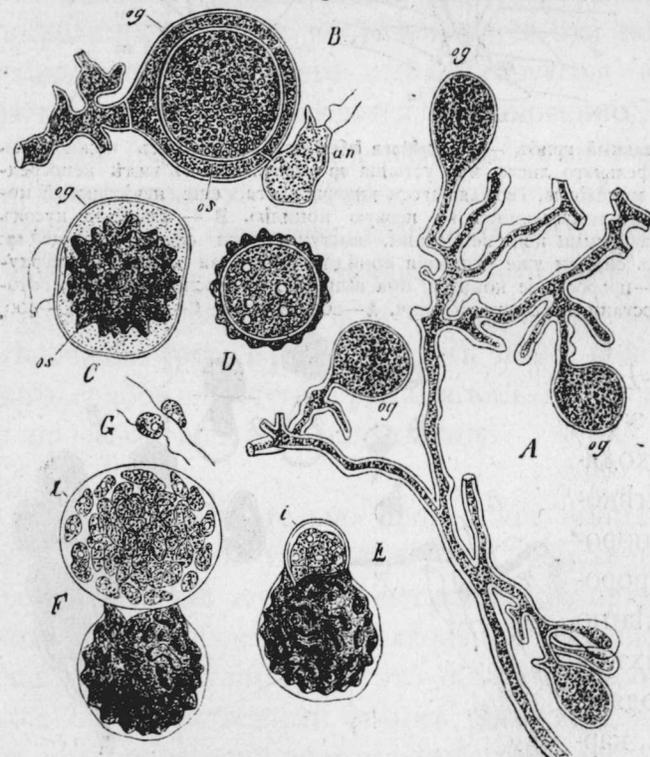


Рис. 65. Половое размноженіе *Cystopus candidus*. А—мицелій съ молодыми оогоніями *og*; В—оогоній *og* съ яйцомъ *os* и антеридіемъ *an*; С—оогоній съ готовою ооспорою *os*; D—ооспора въ разрѣзѣ; E и F—проростаніе ооспоры: она даетъ зооспоры G; I—внутренняя оболочка ооспоры (эндоспорій). Увелич. 400.

ся **половое размноженіе**; оно извѣстно, впрочемъ, не у всѣхъ пероноспоровыхъ: картофельный грибокъ, наприм., производитъ исключительно конидіи и, повидимому, совершенно утратилъ способность полового воспроизведенія. Зато есть и, наоборотъ, виды, размножающіеся только

ооспорами и лишенные конидій. Половое размноженіе происходитъ почти всегда внутри ткани питающаго растенія. При этомъ концы грибныхъ нитей вздуваются шаровидно (рис. 65 A *og*), производя такіе-же **оогоніи**, какъ у сапролегниевыхъ, но внутри оогонія образуется не нѣсколько, а только **одно**, сравнительно, крупное **яйцо** (рис. 65 B, 66 и 67);

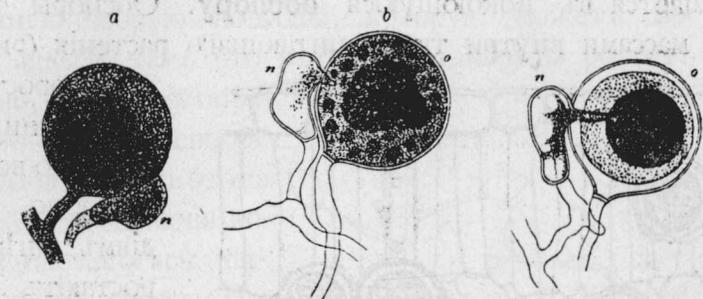


Рис. 66. Органы оплодотворенія *Peronospora Alsinearum*: o—оогоній, n—антеридій, a—молодая стадія, b—образованіе яйца и оплодотворяющей трубки, c—оплодотвореніе. Увелич. 350.

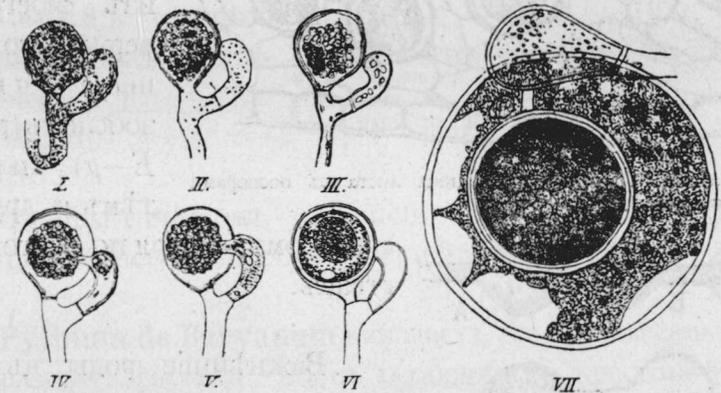


Рис. 67. I—IV. Оплодотвореніе. *Pythium gracile*. Послѣдовательныя стадіи одного и того-же оогонія. Въ V содержимое антеридія переливается въ яйцо, въ VI готова ооспора, почти выполняющая оогоній. VII—*Peronospora arborescens*. Оогоній съ прилегающимъ антеридіемъ, пустившимъ внутрь оогонія оплодотворяющую трубку; яйцо покрыто оболочкою, т. е. оплодотворено. Увелич. I—VI—800, а VII—600.

это важнѣйшее отличіе пероноспоровыхъ отъ сапролегниевыхъ. На развитіе яйца употребляется не все содержимое оогонія,—часть его облекаетъ яйцо въ видѣ, такъ называемой, **эпиплазмы**, богатой гликогеномъ. Къ оогонію плотно прилегають антеридій, пускающій внутрь оогонія **одну** тоненькую оплодотворяющую трубочку (рис. 65 B, 66 и 67),

которая, достигнувъ яйца, переливаетъ въ него большую часть своего содержимаго; такимъ образомъ оплодотвореніе здѣсь не подлежитъ сомнѣнію. Яйцо облекается затѣмъ оболочкою, вначалѣ тонкою и гладкою, но потомъ, на счетъ эпиплазмы, образуется другая, болѣе плотная и обыкновенно узорчатая (рис. 65 С—F) внѣшняя оболочка; яйцо превращается въ покоящуюся **ооспору**. Ооспоры развиваются массами внутри ткани питающаго растенія (рис. 68)

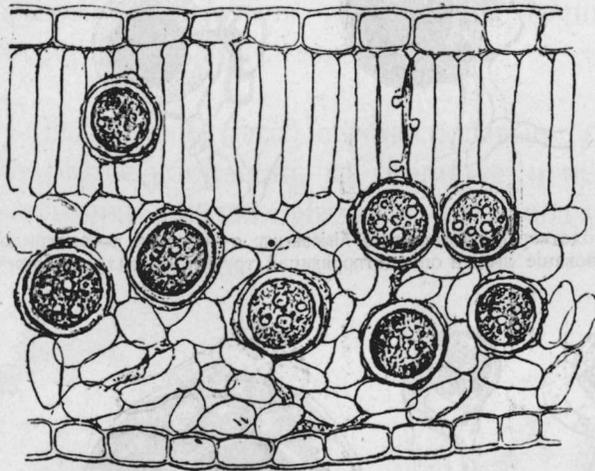


Рис. 68. Разрѣзъ винограднаго листа съ ооспорами *Peronospora viticola*.

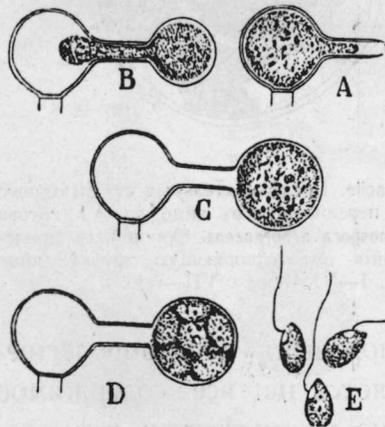


Рис. 69. Проростаніе конидій *Pythium de Baryanum*: ростокъ при вершинѣ вздувается въ зооспорангій; E—зооспоры.

и проростають часто лишь слѣдующею весною. Подобно конидіямъ, онѣ проростають либо прямо въ нить, либо развивая изъ своего содержимаго большее число зооспоръ (рис. 65 E—g), или же тѣмъ и другимъ

способомъ, смотря по обстоятельствамъ. Важнѣйшіе роды въ группѣ пероноспоровыхъ грибовъ: **Pythium**, **Peronospora**, **Phytophthora** и **Cystopus**. Всѣ они различаются по конидіямъ. У рода *Pythium* конидія при проростаніи выбрасываетъ свое содержимое въ видѣ протоплазматическаго комочка, затѣмъ уже раздробляющагося на отдѣльные зооспоры (рис. 69); многіе виды

этого рода не паразиты, а сапрофиты. Роды *Peronospora* и *Phytophthora* весьма сходны между собою, но у *Peronospora* каждая изъ вѣтвей конидіеносца приноситъ лишь одну конидію, тогда какъ у *Phytophthora* дѣло на этомъ не останавливается: конидія, развившаяся на верхушкѣ вѣтви, смѣщается на бокъ и вѣточка растетъ дальше, производя на вершинѣ вторую конидію, которую можетъ постигнуть та же судьба, такъ что вѣтви конидіеносца растутъ симподіально, на манеръ опредѣленнаго корневища. Рис. 70 поясняетъ этотъ способъ образованія конидій на примѣрѣ картофельнаго грибка. Наконецъ, родъ *Cystopus* наглядно отличается отъ всѣхъ прочихъ производствомъ конидіальныхъ цѣпочекъ (рис. 64 B).

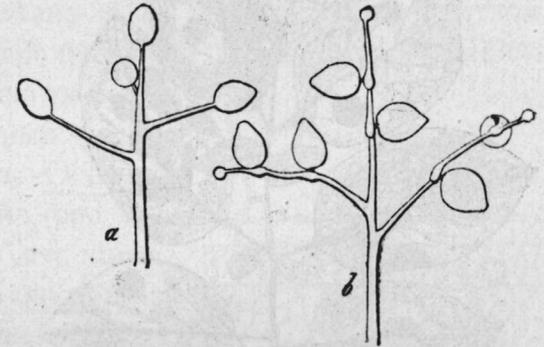


Рис. 70. *Phytophthora infestans*. Развитие конидій: въ a—на каждой вѣтви конидіеносца еще по одной только конидіи, въ b—уже по двѣ и начинается образованіе третьей. Увелич. 200.

Въ практическомъ отношеніи всего важнѣе слѣдующія формы пероноспоровыхъ грибовъ:

Pythium de Baryanum нападаетъ на сѣянцы самыхъ разнообразныхъ растеній, но въ особенности крестоцвѣтныхъ. Если, наприм., посѣять крессъ-салатъ, то обыкновенно получается нѣсколько больныхъ сѣянцевъ, пораженныхъ этимъ грибомъ. Встрѣчается онъ также на листьяхъ и клубняхъ картофеля, оказываясь нерѣдко сапрофитомъ.

Phytophthora infestans (картофельный грибокъ) производитъ одну изъ самыхъ распространенныхъ и наиболѣе опустошительныхъ болѣзней картофельнаго растенія; поражаетъ, сверхъ того, и другіе виды *Solanum*, наприм., томаты. Грибокъ перенесенъ въ Европу изъ Америки въ сороко-

выхъ годахъ и, подобно другимъ паразитамъ, развивается особенно сильно, когда лѣто сырое, дождливое. При этомъ картофельная ботва (стебель и листья) покрываются бурыми пятнами (рис. 71). Вокругъ пятна часто замѣтна бѣлая

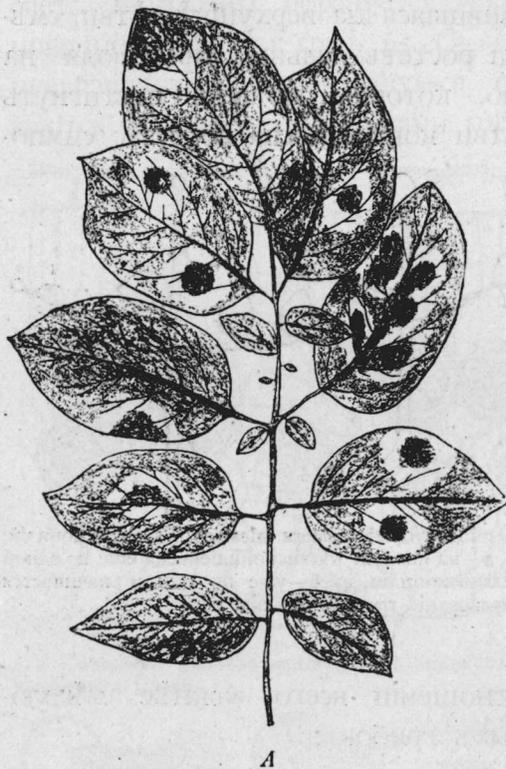


Рис. 71. Листъ картофеля, пораженного *Phytophthora infestans*.

кайма какъ-бы плѣсени; это пучки конидиеносцевъ, выступающихъ сквозь устьица (рис. 63 и 70). Вскорѣ листья сморщиваются, чернѣютъ и преждевременно гибнутъ. Грибъ забирается и въ клубни, гдѣ мицелій его зимуетъ и весной, при проростаніи клубня, заражаетъ воздушные побѣги. Половыхъ органовъ картофельный грибъ не имѣетъ, а размножается исключительно конидиями, дающими зооспоры (рис. 63). Самъ по себѣ онъ причиняетъ лишь довольно медленно распространяющуюся **сухую гниль** клубней, но при обилии влаги къ грибу присоединяются бактерии, вызывающія особенно разрушительную **мокрую гниль**. Важнѣйшее средство борьбы съ картофельною болѣзною—тщательная отборка клубней для посадки; рекомендуютъ опрыскиваніе ботвы растворами мѣдныхъ солей.

Phytophthora omnivora (т. е. всеядная) поражаетъ, подобно *Rythium de Baryanum*, сѣянцы самыхъ разнообразныхъ растений, въ томъ числѣ и древесныхъ. Грибъ этотъ

причиняетъ давно известную въ Германіи болѣзнь буковыхъ всходовъ, отчего *P. Gartnig* назвалъ его даже *Phytophthora Fagi*, но скорѣ выяснилось, что тотъ-же грибъ нападаетъ и на всходы клена, ясени, хвойныхъ и на сѣянцы травъ. Болѣзнь выражается въ образованіи черныхъ пятенъ на сѣмядоляхъ или въ чернѣнии стебля: если пораженъ только кончикъ корня, ростокъ можетъ еще оправиться, при поражении-же подсѣмядольнаго колѣна онъ быстро погибаетъ. Болѣзнь легко передается посредствомъ очень крупныхъ конидій (рис. 72) сосѣднимъ растеніямъ, причемъ распространенію ея сильно способствуютъ животныя (мыши, напимѣръ) и человекъ. Ооспоры, развивающіяся массами (рис. 72) внутри сѣмядолей и стеблей, понавъ въ землю, сохраняютъ способность проростанія въ теченіи нѣсколькихъ лѣтъ; не удивительно, что, однажды появившись, болѣзнь повторяется на томъ-же мѣстѣ изъ года въ годъ. Замѣчательно, что при всей неразборчивости этого гриба, онъ не трогаетъ всходовъ картофеля, тогда какъ сродный ему *Ph. infestans* нападаетъ специально на это растеніе.

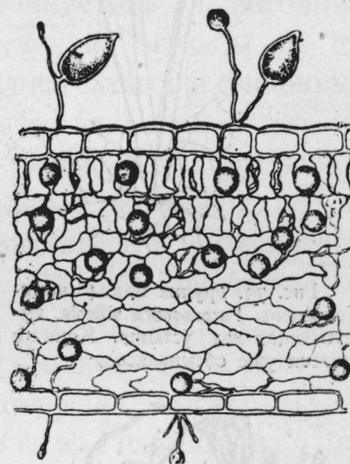


Рис. 72. Разрѣзъ листа бука, пораженного *Phytophthora omnivora*. На поверхности конидиеносцы, а внутри ткани ооспоры гриба.

причиняетъ давно известную въ Германіи болѣзнь буковыхъ всходовъ, отчего *P. Gartnig* назвалъ его даже *Phytophthora Fagi*, но скорѣ выяснилось, что тотъ-же грибъ нападаетъ и на всходы клена, ясени, хвойныхъ и на сѣянцы травъ. Болѣзнь выражается въ образованіи черныхъ пятенъ на сѣмядоляхъ или въ чернѣнии стебля: если пораженъ только кончикъ корня, ростокъ можетъ еще оправиться, при поражении-же подсѣмядольнаго колѣна онъ быстро погибаетъ. Болѣзнь легко передается посредствомъ очень крупныхъ конидій (рис. 72) сосѣднимъ растеніямъ, причемъ распространенію ея сильно способствуютъ животныя (мыши, напимѣръ) и человекъ. Ооспоры, развивающіяся массами (рис. 72) внутри сѣмядолей и стеблей, понавъ въ землю, сохраняютъ способность проростанія въ теченіи нѣсколькихъ лѣтъ; не удивительно, что, однажды появившись, болѣзнь повторяется на томъ-же мѣстѣ изъ года въ годъ. Замѣчательно, что при всей неразборчивости этого гриба, онъ не трогаетъ всходовъ картофеля, тогда какъ сродный ему *Ph. infestans* нападаетъ специально на это растеніе.

Peronospora viticola причиняетъ тяжкую болѣзнь винограда, давно известную въ Америкѣ подъ именемъ **мильдю**, что, по англійски, означаетъ «плѣсень». Болѣзнь дѣйствительно выражается въ образованіи плѣсени на нижней сторонѣ листьевъ, покрывающихся бурыми пятнами, которыя быстро сливаются другъ съ другомъ; листья ссыхаются и опадаютъ, а на обнаженномъ кустѣ остаются гроздья ягодъ; чахнушія отъ недостаточнаго питанія. Иногда, впрочемъ, грибъ поражаетъ не только листья и стебли, но и

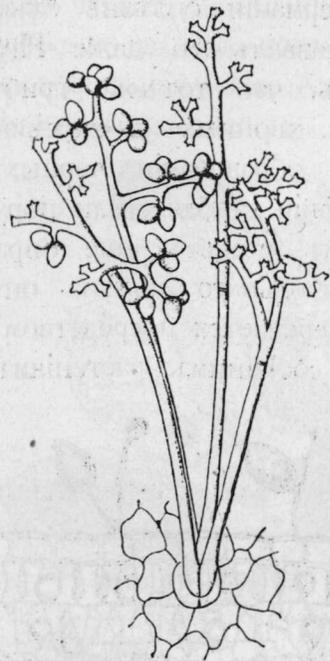


Рис. 73. Группа изъ 4 конидиеносцевъ *Peronospora viticola*, выходящая изъ устьица. Конидии отчасти уже обсыпались.



Рис. 74. Соцветіе капусты, пораженное бѣлою ржавчиною — *Cystopus candidus*.

*) Въ бордоскихъ винодѣльческихъ округахъ Франціи названною смѣсью издавна опрыскивались лозы вдоль дорогъ, чтобы отбить охоту лакомиться чужимъ добромъ. Когда появилась «милдью», то тотчасъ замѣтили, что оравленные придо-рожныя лозы болѣзни не подвергаются.

самыя ягоды. Плѣсень образована густо развѣтвленными конидиеносцами (рис. 73), а внутри ткани сохшихся листьевъ заключены крупныя ооспоры (рис. 68). Въ 1878 году грибокъ этотъ былъ замѣченъ во Франціи, куда былъ занесенъ съ американскими лозами, и затѣмъ быстро распространился по Европѣ. У насъ онъ найденъ въ Бессарабіи и на Кавказѣ. Лучшимъ предохранительнымъ средствомъ отъ виноградной плѣсени служатъ растворы мѣдныхъ солей, особенно пульверизація, такъ называемая, «бордосскою жидкостью» — смѣсью мѣднаго купороса съ известковымъ молокомъ*). Если опрыскиваніе производится до цвѣтенія, то ягоды и вино нисколько не страдаютъ отъ мѣдной соли.

Peronospora parasitica часто поражаетъ крестоцвѣтныя, нерѣдко совмѣстно съ слѣдующимъ грибомъ, уродуя стебли, листья и цвѣты.

Cystopus candidus производитъ весьма характерную болѣзнь крестоцвѣтныхъ растений, известную подъ именемъ **бѣлой ржавчины**. Она выражается образо-

ваніемъ снѣжнобѣлыхъ утолщеній, сопровождаемыхъ обыкновенно искривленіемъ и другими уродствами на стебляхъ, листьяхъ, соцветіяхъ (рис. 74), молодыхъ плодахъ и пр. Бѣлая окраска вызывается подкожными конидіями (рис. 64). Изъ дикихъ крестоцвѣтныхъ поражается чаще всего пастушья сумка (*Capsella bursa pastoris*), изъ культурныхъ — рѣдька, рапсъ, хрѣнь.

4. Семейство. Энтомофторовые (*Entomophthorei*).

Это переходная группа отъ оомицетовъ къ зигомицетамъ и по половому процессу ее можно было бы съ такимъ же правомъ отнести къ послѣдней категоріи фикомицетовъ. Большинство энтомофторовыхъ, какъ видно изъ названія группы, паразитируетъ въ насѣкомыхъ, производя между ними нерѣдко опустошительныя эпидеміи, но въ теоретическомъ отношеніи всего любопытнѣе *Conidiobolus* паразитирующий на грибахъ рода *Tremella* (дрожалки) и, весьма съ нимъ сходный, *Basidiobolus*, растущій сапрофитомъ на пометѣ лягушекъ. У этихъ формъ мы встрѣчаемъ ясно выраженный процессъ оплодотворенія, тогда какъ у представителей группы, обитающихъ въ насѣкомыхъ, половые органы часто недоразвиваются или даже совершенно отсутствуютъ. Сильно развѣтвленный мицелій *Conidiobolus* вначалѣ лишень перегородокъ; но, произведя массу вѣточекъ, превращающихся въ конидиеносцы, онъ дробится многочисленными перегородками и разсыпается на отдѣльные членики. На вершинѣ каждого конидиеносца развивается по одной грушевидной конидіи (рис. 75, фиг. 1—3), отскакивающей съ нѣкоторою силою. Послѣ ряда безполыхъ поколѣній показываются половые органы. При этомъ (рис. 75, фиг. 4) двѣ вѣточки, шаровидно вздуваясь по концамъ, прикладываются другъ къ другу и **копулируютъ** между собою, т. е. уничтожается раздѣляющая оба вздутія перегородка. Копулирующія клѣточки, однако, различной величины и крупная, воспринявъ въ себя все содержимое мень-

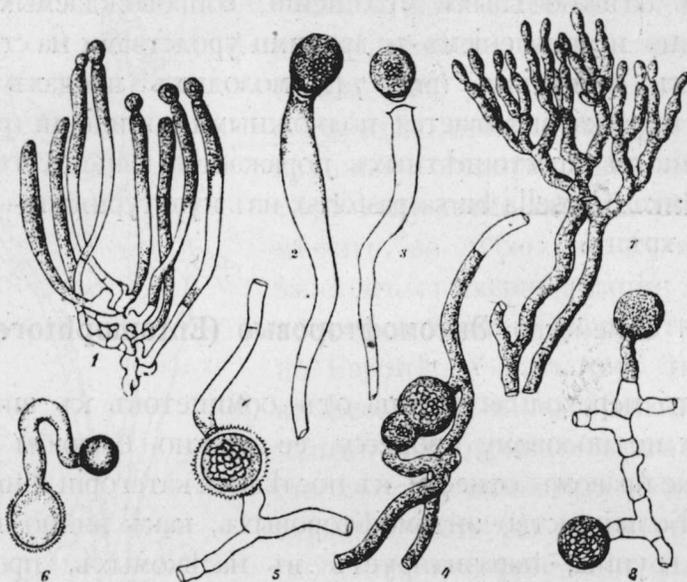


Рис. 75. 1—6. *Conidiobolus utriculosus*: 1 — кусок мицелия съ конидиеносцами; 2 и 3—конидиеносецъ, сбрасывающій свою конидію; 4 и 5 — образование покоящейся споры чрезъ копуляцію; 6—проростаніе такой споры въ конидиеносецъ.—7 и 8. *Entomophthora radicans*: 7—вѣтвистые конидиеносцы; 8—покоющіяся споры, образовавшіяся безъ копуляціи. Увелич. 1—80, 2, 3 и 6—200, 4 и 5—150.

шей, превращается, облекшись прочною узорчатою оболочкою (рис. 75, фиг. 5) въ покоющуюся спору, которую можно назвать и ооспорою, и зигоспорою, такъ какъ описанный процессъ представляетъ нѣчто среднее между оогамнымъ оплодотвореніемъ пероноспоровыхъ и изогамнымъ мукоровыхъ грибовъ. Половая спора проростаетъ лишь послѣ періода покоя и производитъ прямо конидиеносецъ (рис. 75, фиг. 6). Изъ типичныхъ насѣкомообитающихъ энтомофторовыхъ наиболѣе распространены и хорошо изучены двѣ формы:

Entomophthora radicans поражаетъ эпидемически гусеницы капустницы (*Pieris Brassicae*). Мицелій, пронизывающій сначала жировое тѣло, распадается на членики, различные кровью; послѣ смерти сквозь кожу пробиваются безчисленные, плотно сомкнутые, **вѣтвистые конидиеносцы** (рис. 75, фиг. 7), съ которыхъ отскакиваютъ веретенооб-

разныя конидіи. Прочныя, зимующія споры возникаютъ здѣсь безъ всякаго намека на оплодотвореніе (рис. 75, фиг. 8), но у нѣкоторыхъ видовъ того-же рода онѣ являются результатомъ копуляціи.

Empusa Muscae вызываетъ ежегодно осенью эпидемію на комнатныхъ мухахъ. Мицелій здѣсь очень рано распадается на короткіе членики, вырастающіе изъ вздутаго брюшка мухи въ короткіе **невѣтвистые конидиеносцы**. Последние производятъ такую массу конидій, что мертвая муха оказывается вся обсыпанною ими. Явленіе это особенно замѣтно на оконныхъ стеклахъ. Прочныхъ споръ названный грибокъ не производитъ вовсе.

Слѣдуетъ замѣтить, что грибныя эпидеміи у насѣкомыхъ отнюдь не вызываются непременно энтомофторовыми грибами; мы увидимъ далѣе, что весьма часто здѣсь замѣшаны совершенно другіе грибы, напр. сумчатые.

2-й Подклассъ. **Зигомицеты (Zygomycetes).**

Семейство **Мукоровые (Mucorini).**

Настоящіе мукоры представляютъ общераспространенныя сапрофитныя плѣсени, развивающіяся на гниющихъ веществахъ растительнаго или животнаго происхожденія. Но между мукоровыми есть и паразитныя формы, — это открытые *Брефельдомъ* *Piptocephalis* и *Chaetocladium*. Они весьма замѣчательны тѣмъ, что паразитируютъ на ближайшихъ своихъ родичахъ—сапрофитныхъ мукорахъ. Къ болѣе толстой нити мукора (рис. 76 *M*) прикрѣпляются мѣстами, вонзая въ нее тончайшія присоски (*b*), гораздо болѣе тонкія нити (*m*) паразитнаго гриба, по половымъ своимъ спорамъ (*Z*), несомнѣнно, относящагося къ мукоровымъ, но не къ роду Мусог. Изъ споры вырастаетъ мице-

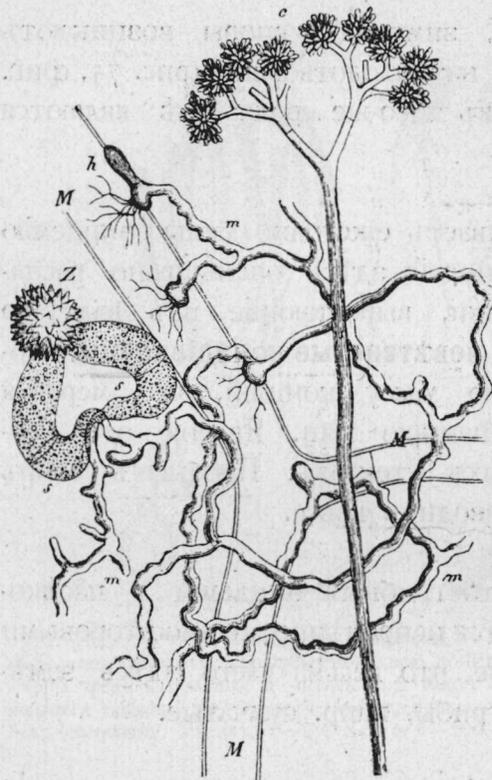


Рис. 76. *Piptocephalis Freseniana*. М—часть мицелия *Mucor Mucedo*; м—мицелий *Piptocephalis*, прикрепленный къ мукору присосками h; с—конидиеносецъ; z—зигоспора на подвѣскахъ s. Увелич. с—300, а прочихъ—630.

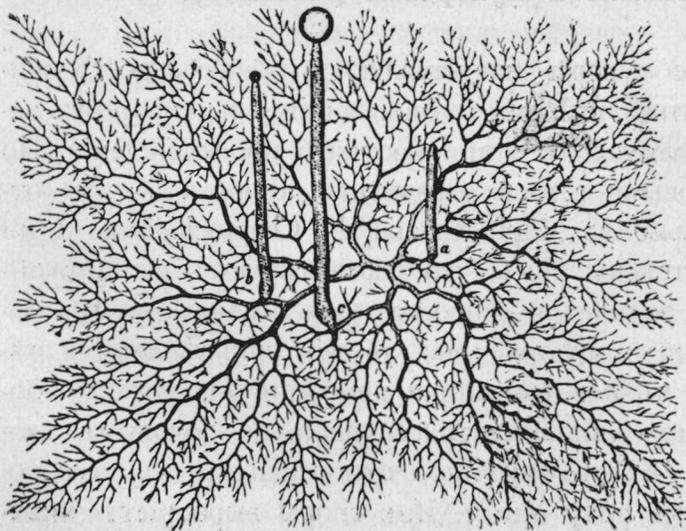


Рис. 77. Одноклетчатый мицелий головчатой плѣсени *Mucor Mucedo*, развившейся изъ споры, которая лежала въ центрѣ всего рисунка. Не смотря на обильное развѣтвленіе, пока еще нѣтъ перегородокъ. Въ a, b и c на мицелии возникли молодые плодовые носцы, росущіе вертикально въ воздухъ; старшіе изъ нихъ с на вершинѣ образуютъ шаровидный пузырь со спорами—спорангій. Увелич. слабое.

лій, часто сильно развѣтвленный (рис. 77—79); но вначалѣ лишенный всякихъ перегородокъ; впоследствии, передъ образованиемъ органовъ безполага размноженія, наступающаго нерѣдко уже черезъ 2—3 дня послѣ посѣва, мицелий обыкновенно получаетъ перегородки. Органы размноженія типичныхъ мукоровъ чрезвычайно характерны и по нимъ легко даже простымъ глазомъ отличить мукоровую плѣсень отъ всякой другой. Изъ горизонтально распростертаго мицелия вырастаютъ вертикальныя, очень длинныя вѣточки (иногда въ

нѣсколько сантиметровъ, а у *Phycomyces nitens* (рис. 78), часто употребляемаго для физиологическихъ опытовъ, до 30 сантиметровъ); вѣточки эти вздуваются на концѣ каждой въ шаровидную головку, величиною съ булавочную и потому ясно замѣтную простымъ глазомъ, откуда названіе **головчатая плѣсень** для мукоровъ. Головка отдѣляется при основаніи перегородкою, а содержимое ея дробится на массу споръ, неподвижныхъ и покрытыхъ оболочками. Головка мукора представляетъ, слѣдовательно, наполненный спорами пузырь, т. е. **спорангій**. У однихъ му-

коровъ ножки, несущія спорангій, могутъ возникать въ любой точкѣ мицелия (рис. 77 и 78); у другихъ для этого существуютъ опредѣленные, заранее намѣченныя мѣста. Таковъ, напримѣръ, мукоръ, изображенный на рис. 79. Мицелий его производитъ характерныя отпрыски, вродѣ общеизвѣстныхъ усовъ земляники, и только на этихъ отпрыскахъ (st) въ извѣстныхъ точкахъ возникаютъ, притомъ пучками, спорангиеносныя нити. Перегородка, отдѣляющая спорангій при основаніи, обыкновенно вросаетъ пузырьвидно въ полость спорангія, образуя такъ называемый **стол-**

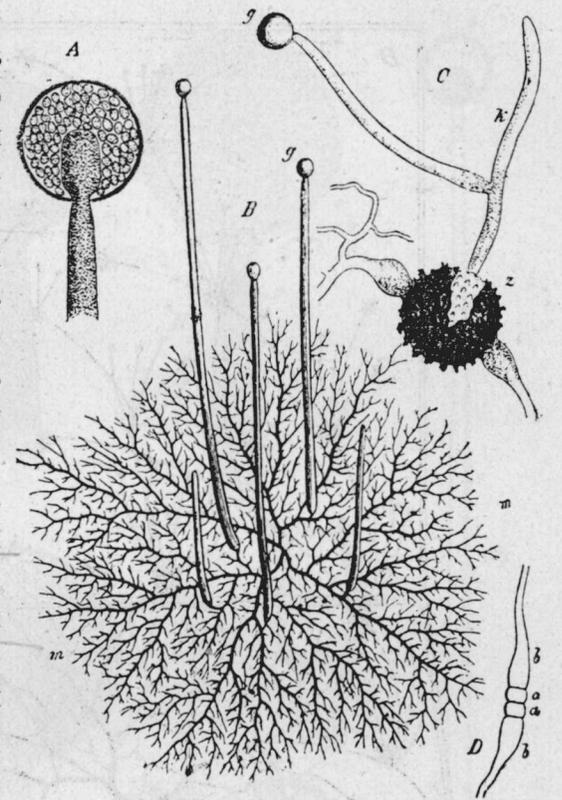


Рис. 78. В—головчатая плѣсень *Phycomyces nitens*, слабо увелич. Экземпляръ, выросшій изъ споры въ теченіи 3 дней: m—горизонтально распростертый мицелий, g—спорангиеносцы. А, С и D—*Mucor Mucedo*, сильнѣе увелич. А—спорангій съ колонкою и спорами (въ оптическомъ разрѣзѣ); С—проростающая зигоспора z, производящая на росткѣ k спорангій g; D—образованіе зигоспоры чрезъ копуляцію: a—копулирующія клетки (гаметы), b—подвѣски.

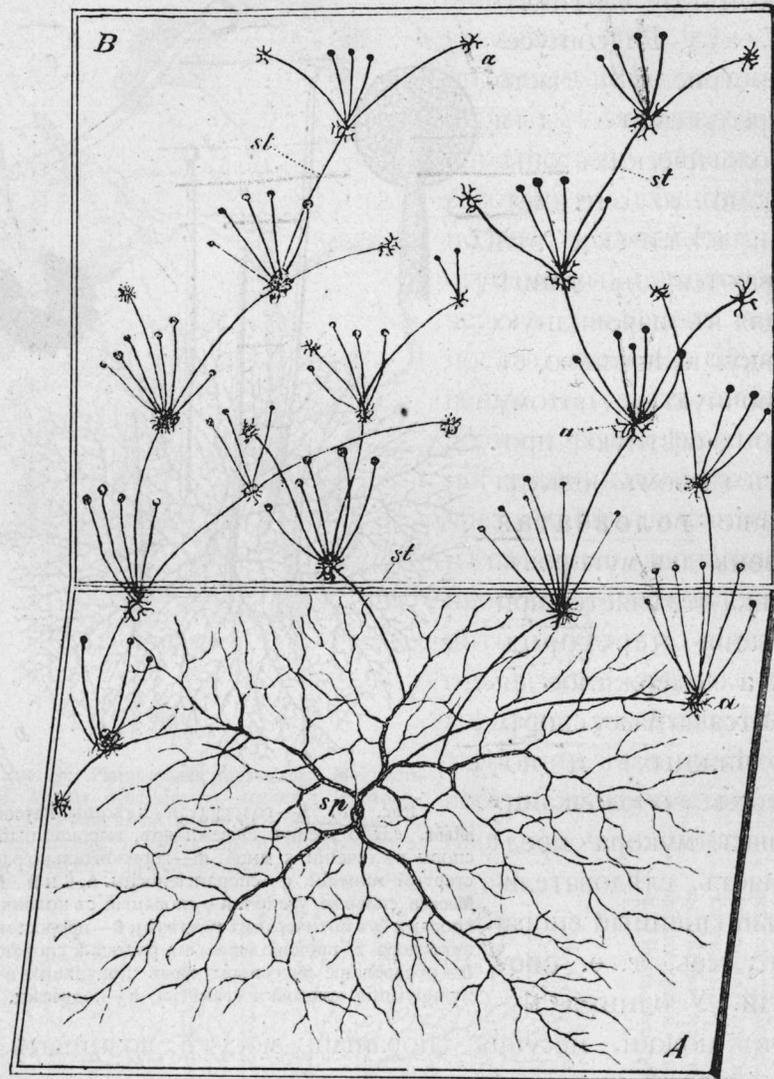


Рис. 79. Мицелий и плодоношение *Mucor stolonifer* (иначе *Rhizopus nigricans*). На горизонтальной стеклянной пластинкѣ А развился изъ споры *sp* мицелий. Отъ него направляются не вѣтвящіяся отпрыски *st* къ вертикальной пластинкѣ В. Изъ концовъ этихъ отпрысковъ, прикрепляющихся къ стеклу пучками тончайшихъ корешковъ, выходитъ группа спорангиеносцевъ и 1—2 новыхъ отпрыска, и т. д. Увелич. 10.

бочекъ (*columella*, рис. 78 А и рис. 80 II и III). Нѣкоторые мукоровые (родъ *Thamnidium*) даютъ два рода спорангиевъ: крупные обычного типа, съ многочисленными спорами и столбчкомъ, и мелкіе съ немногочисленными спо-

рами и безъ столбочка; послѣдніе называютъ спорангиолями. Обыкновенно спорангии располагаются въ единственномъ числѣ на вершинѣ всей спорангиеносной нити, а спорангиоли размѣщаются ниже въ нѣсколькихъ группахъ (рис. 80 VI и рис. 81). Развитие этихъ двоякихъ спорангиевъ въ значительной степени определяется внѣшними условиями, особенно

условіями питания: Одинъ и тотъ же *Thamnidium* можетъ давать, то исключительно спорангии, то исключительно спорангиоли (рис. 81, фиг. 3 и 6), то тѣ и другіе вмѣстѣ. Споры

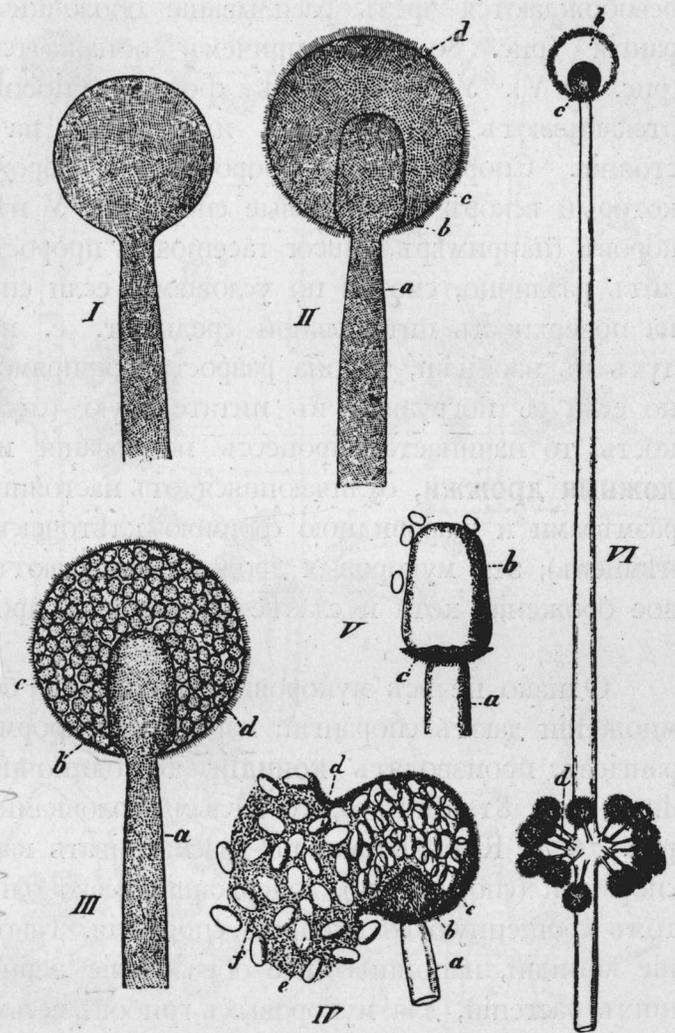


Рис. 80. I—III. Головатая плѣсень *Mucor Mucedo*. I—зачатокъ спорангія, еще не отдѣлившійся перегородкою отъ несущей его нити. II—дальше развитый спорангія: перегородка впячивается въ полость спорангія въ видѣ столбочка *b*, *c*—стѣнка спорангія, усаженная игольчатыми известковыми кристалликами, *d*—зернистая протоплазма, изъ которой вскорѣ образуется множество споръ; III—зрѣлый спорангія, наполненный спорами. IV—лопнувшій спорангія *Mucor mucilagineus*: кромѣ споръ видно промежуточное вещество *f*. V—столбочекъ *b* съ нѣсколькими спорами и остаткомъ стѣнки *c*, уцѣлѣвшій послѣ вскрытія спорангія *Mucor Mucedo*. VI—плодоносець *Thamnidium simplex* съ однимъ верхушечнымъ спорангіемъ *b* и группою болѣе мелкихъ спорангіевъ (*спорангиолей*) *d*.

освобождаются чрезъ расплываніе оболочки зрѣлаго спорангія (рис. 80 IV), причемъ обнажается столбочекъ (рис. 80 V). У нѣкоторыхъ формъ (*Pilobolus*) спорангіи отскакиваютъ съ несущихъ ихъ нитей на далекое разстояніе. Споры легко прорастаютъ, порождая мицелій, который вскорѣ даетъ новые спорангіи. У нѣкоторыхъ мукоровъ (напримѣръ, *Mucor racemosus*) проростаніе происходитъ различно, смотря по условіямъ: если спора попадаетъ на поверхность питательной среды, т. е. получаетъ воздухъ въ изобиліи, то она разрастается прямо въ мицелій, но если ее погрузить въ питательную (сахаристую) жидкость, то начинается процессъ почкованія и спора даетъ **ложныя дрожжи**, отличающіяся отъ настоящихъ бѣльшими размѣрами и шаровидною формою клѣточекъ (*Kugelhefe* у нѣмцевъ); эти мукоровыя дрожжи вызываютъ даже спиртовое броженіе, хотя и слабѣе настоящихъ дрожжей.

Однако не всѣ мукоровыя грибы при бесполомъ размноженіи даютъ спорангіи; паразитныя формы, вмѣсто спорангіевъ, производятъ **конидіи**, то одиночныя (*Chaetocladium*, рис. 81, фиг. 9), то цѣлыми головками (*Piptocerhalis*, рис. 76 с). Конидію можно разсматривать какъ крошечный спорангіи (спорангіоль), содержащій всего одну спору, притомъ сросшую со стѣнкою спорангія. Такое происхожденіе конидій, напоминающее образованіе зерновокъ у высшихъ растений, для мукоровыхъ грибовъ весьма вѣроятно, — въ виду фактическаго существованія спорангіолей у *Thamnidium*, напримѣръ; кромѣ того, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, оно подтверждается проростаніемъ конидій (ср. рис. 81). Такимъ образомъ среди мукоровыхъ мы можемъ отличать **два ряда формъ** — **спорангіеносныя** и **конидіеносныя**.

Половое размноженіе мукоровыхъ состоитъ въ образованіи **зигоспоръ** (или, иначе, **зиготъ**), представляющихъ результатъ **копуляціи**; имъ заканчивается циклъ развитія гриба. Зигоспоры, однако, извѣстны далеко не у всѣхъ грибовъ этой

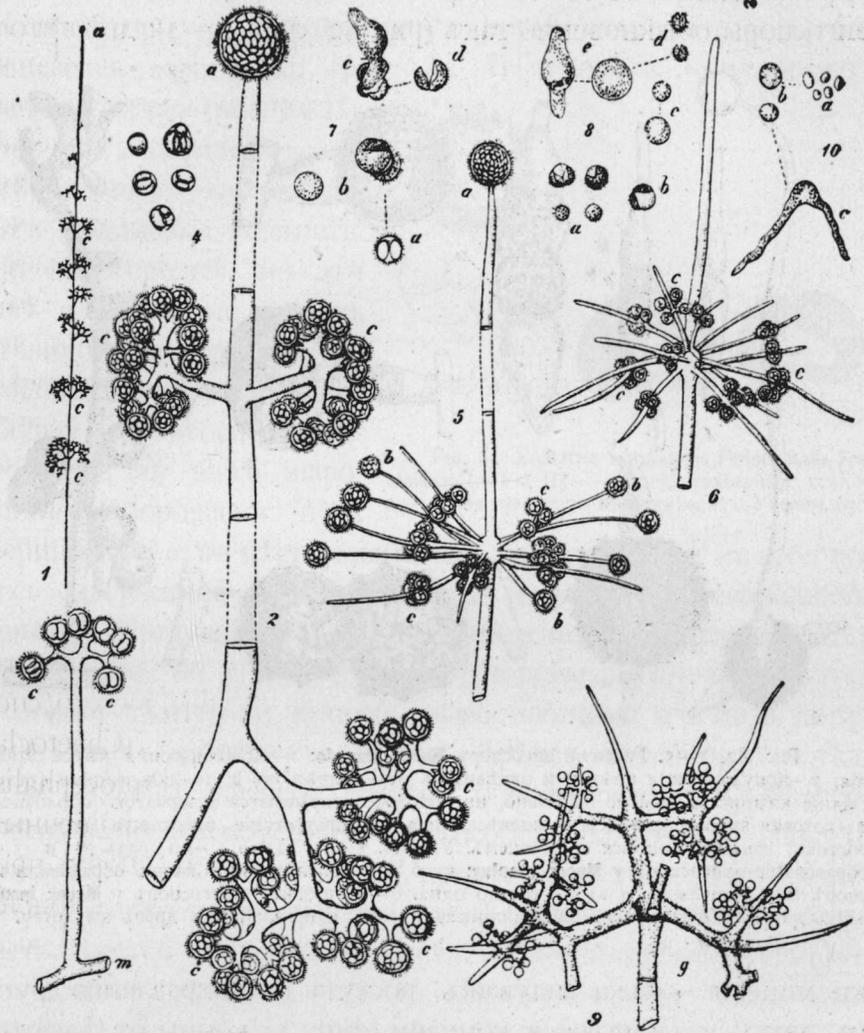


Рис. 81. 1—4. *Thamnidium elegans*. 1—общій видъ гриба: а—конечный крупный спорангіи, с—спорангіи. 2—такой-же плодоносць, сильнѣе увелич. 3—маленький плодоносць, несущій один спорангіи. 4—отпавшіе спорангіи. 5—7—*Thamnidium chaetocladioides*: 5—плодоносць съ конечнымъ спорангіемъ а и спорангіями с. 6—вѣтка съ однимъ спорангіемъ. 7—проростаніе отпавшихъ спорангіолей а: споры выходятъ изъ нихъ, оставляя пустыя оболочки. 8—*Chaetocladium Fresenii*. Проростаніе спорангіолей, содержащихъ всего по одной спорѣ, которая высвобождается изъ оболочки спорангія. 9 и 10—*Chaetocladium Jonesii*. 9—плодоносць съ конидіями. 10—проростаніе конидій а: онѣ не сбрасываютъ оболочки, а разбухаютъ (b) и затѣмъ прорастаютъ с. Увелич. 1—6; 2, 5 и 6—120; 3 и 4—200; 7 и 8—300, 9 и 10—450.—Сопоставленіе приведенныхъ формъ поясняетъ происхожденіе конидій изъ спорангіевъ: конидія есть спорангіи съ одною спорою, плотно сросшеюся съ оболочкою спорангія, а потому не покидающею его при проростаніи.

группы и встрѣчаются онѣ, сравнительно, рѣдко. Развиваются зигоспоры обыкновенно такъ (рис. 82, фиг. 1—4): двѣ вѣточ-

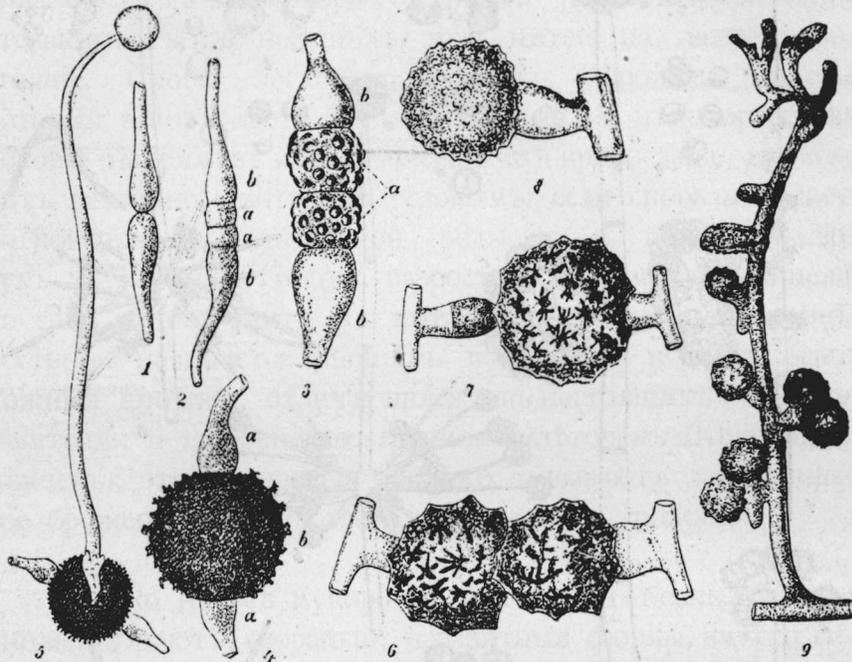


Рис. 82. 1—5. Развитие зигоспоръ *Mucor Mucedo*: 1—копулирующія вѣтки мицелія; 2—копулирующія клѣтки *a* отдѣлились отъ подвѣсковъ *b*; 3—дальнѣйшая стадія: слияніе клѣтокъ *a* еще не окончено, но онѣ уже покрываются узорчатою оболочкою; 4—готовая зигоспора *b* между подвѣсками *a*; 5—проростаніе зигоспоры: она даетъ ростокъ, заканчивающійся спорангіемъ. Увелич. 1—4—225, а 5—60 разъ. 6 и 7—образованіе азигоспоръ у *Mucor erectus*: въ 6 обѣ копуляціонныя вѣтви образовали по спорѣ безъ копуляціи, а въ 7—только одна. 8—9—развитіе азигоспоръ у *Mucor tenuis*: здѣсь даже не образуется копуляціонныхъ вѣтвей, направленныхъ другъ къ другу.

ки мицелія, слегка вздуваясь, растутъ по направленію другъ къ другу, сталкиваются концами (фиг. 1), концы отдѣляются перегородками въ видѣ особыхъ клѣточекъ (фиг. 2 *aa*) и обѣ клѣточки сливаются, чрезъ раствореніе раздѣляющей ихъ перегородки, въ одну, обыкновенно шаровидную, крупную зигоспору, одѣвающуюся темною узорчатою оболочкою (фиг. 4 *b*). Такой способъ образованія зигоспоръ свойственъ не только спорангіеноснымъ мукоровымъ, но и нѣкоторымъ изъ конидіеносныхъ (*Chaetocladium*). Нѣсколько иначе развиваются зигоспоры другаго конидіеноснаго паразита мукоровъ—*Piptoscephalis* (рис. 76). Двѣ вѣточки мицелія, пред-

назначенныя для копуляціи, сильно вздуваются на концахъ, получая при томъ серповидную форму; вздутые серпы сталкиваются вершинами (рис. 83. I) и здѣсь копулируютъ между собою (рис. 83 II), при чемъ образуютъ, въ нѣкоторомъ разстояніи отъ слившихся вершинъ, по перегородкѣ, но эти двѣ клѣточки не входятъ цѣликомъ въ составъ зигоспоры, какъ въ первомъ случаѣ, а зигоспора вырастаетъ въ видѣ шаровидной бородавки при

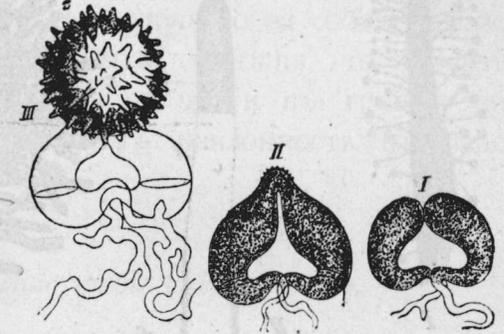


Рис. 83. Развитие зигоспоры *Piptoscephalis Freniana*. I, II и III — послѣовательныя стадіи. Z—зрѣлая зигоспора на подвѣскахъ. Увелич. 630.

вершинѣ, т. е. въ мѣстѣ слиянія ихъ, воспринимая въ себя все ихъ содержимое и отграничиваясь отъ нихъ перегородками (рис. 83 III и рис. 76 ζ). Обыкновенно зигоспоры развиваются обнаженно, но у нѣкоторыхъ мукоровыхъ онѣ облекаются особыми вѣточками мицелія, вырастающими изъ подъ копулирующихъ клѣточекъ; иногда зрѣлая зигоспора, вслѣдствіе сильнаго развитія такихъ оболочивающихъ вѣтвей, оказывается заключенною въ особой войлочной капсулѣ (рис. 84 IV—VI). Зигоспора проростаетъ лишь по прошествіи значительнаго періода покоя, причемъ почти всегда вытягивается въ короткую нить, оканчивающуюся обыкновеннымъ спорангіемъ (рис. 82, фиг. 5); гораздо рѣже продуктомъ проростанія зигоспоры является настоящій мицелій. У нѣкоторыхъ мукоровыхъ встрѣчаются споры, на видъ совершенно сходныя съ зигоспорами, но получающіяся безъ всякой копуляціи (рис. 82, фиг. 6—9); ихъ называютъ **азигоспорами**. Иногда при этомъ появляются, какъ обыкновенно, двѣ сталкивающіяся другъ съ другомъ вѣточки мицелія, отрѣзающія концы свои перегородками, но никакого слиянія двухъ клѣточекъ не происходитъ и, несмотря на это, либо обѣ (рис. 82, фиг. 6), либо одна изъ нихъ (фиг. 7) облекаются узорчатою оболочкою и даютъ какъ-бы зигоспору. Въ

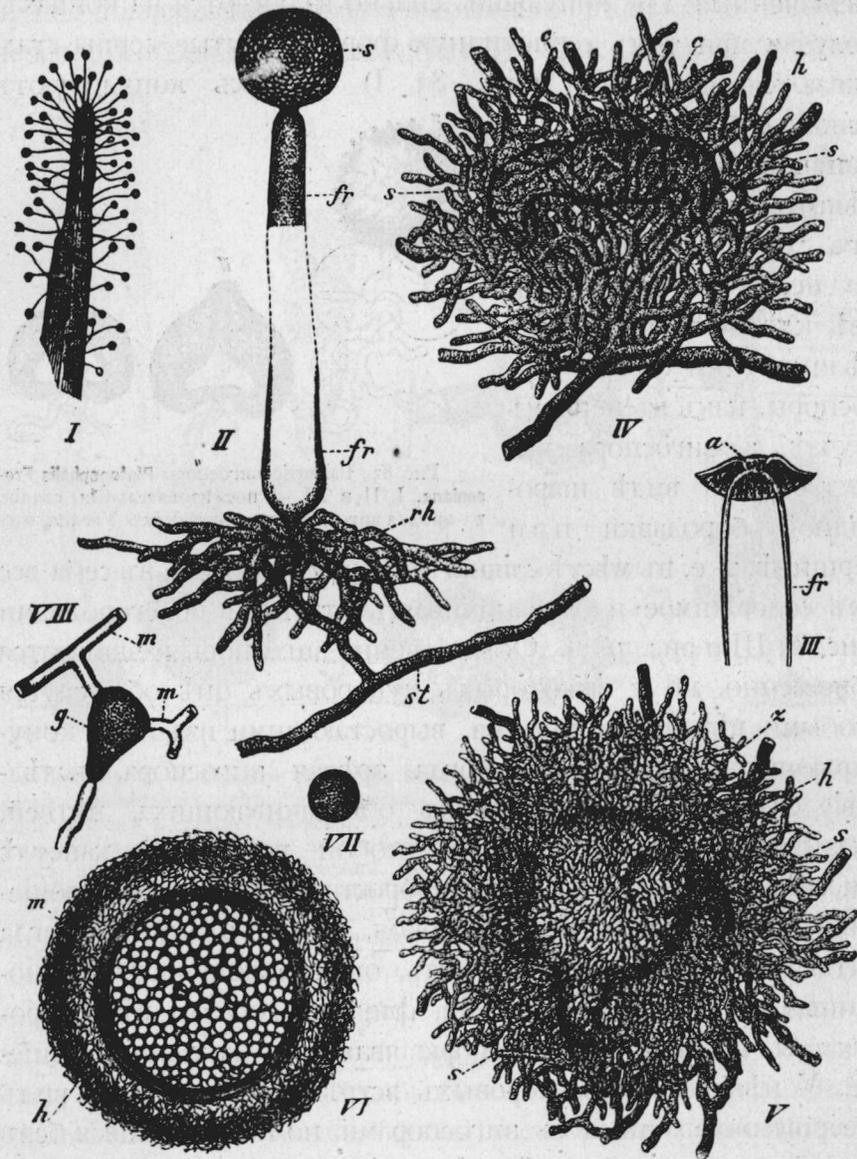


Рис. 84. *Mortierella Rostafinskii*. I—спорангиоспоры на навозѣ. II—спорангиоспора fr, сильно увелич., со спорангием s и пучкомъ корневидныхъ гифъ rh при основаніи. III—вершина спорангиоспора съ остаткомъ оболочки a лопнувшего спорангия. IV—развитіе зигоспоры въ войлочной капсулѣ h; ss—подѣски; cc—копилирующія клетки неравной величины. V—дальнѣйшая стадія: z—молодая зигоспора. VI—зрѣлая зигоспора въ разрѣзѣ: h—войлочная капсула, m—оболочка споры; въ содержимомъ послѣдней жировая капля. VII—зрѣлая зигоспора вмѣстѣ съ капсулою, при очень слабомъ увеличеніи. VIII—часть мицелія m съ выводковой почкою g. Увелич. I—5, VI—25, II—100, V—120, III, IV и VII—300.

другихъ, наиболѣе крайнихъ, случаяхъ точно такія-же азигоспоры возникаютъ каждая отдѣльно даже безъ всякаго намека на копуляцію (рис. 82, фиг. 8 и 9). Такъ какъ въ половомъ характерѣ процесса копуляціи, влекущаго за собою образованіе зигоспоръ, не можетъ быть сомнѣнія, то развитіе азигоспоръ ясно указываетъ на то, что и въ группѣ зигомицетныхъ грибовъ существуетъ наклонность къ недоразвитію половыхъ органовъ.

II-й классъ. *Высшіе грибы (Mycomycetes)*.

I-й Подклассъ. **Полусумчатые грибы (Hemiasci)**.

Полусумчатыхъ грибовъ, составляющихъ переходъ отъ спорангиеносныхъ муконовыхъ къ настоящимъ сумчатымъ грибамъ, извѣстно весьма немного, но они довольно разнообразны. Своими спорангиями, заключающими неопредѣленное число споръ, полусумчатые напоминаютъ типичные муко-ры, но членистый съ самаго-же начала мицелій ихъ и полное отсутствіе половыхъ органовъ указываютъ на принадлежность въ высшимъ грибамъ.

Примѣромъ можетъ служить, изображенный на рис. 85, грибокъ *Protomyces pachydermus*, паразитирующій на сложноцвѣтныхъ изъ отдѣла цикоріевыхъ (одуванчикъ и т. п.). Мицелій этого гриба производитъ цѣлыми четками такъ называемыя **хламидоспоры** (рис. 85, фиг. 1);

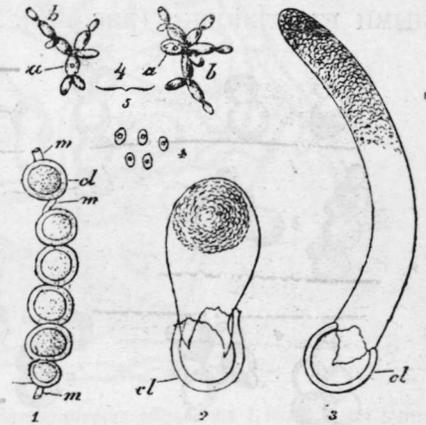


Рис. 85. *Protomyces pachydermus*. 1—кусокъ нити мицелія m съ рядомъ хламидоспоръ cl. 2 и 3—проростаніе хламидоспоры: она даетъ спорангій. 4—выброшенные изъ спорангія споры. 5—дрожжевидное проростаніе споръ въ питательной жидкости. Увелич. 1—120, 2 и 3—200, 4 и 5—320.

онѣ представляютъ шаровидно вздушіяся и одѣвшіяся очень толстою оболочкою членики (т. е. клѣточки) мицелія. При проростаніи такая хламидоспора выпускаетъ продолговатый мѣшокъ (фиг. 2 и 3), содержимое котораго дробится на множество мелкихъ, неподвижныхъ споръ. Другими словами, хламидоспора производитъ спорангій; если бы въ немъ заключалось небольшое и строго опредѣленное число споръ, мы бы назвали его не спорангіемъ, а сумкою, и отнесли-бы *Protomyces pachydermus* къ сумчатымъ грибамъ. Споры названнаго гриба, выброшенные изъ спорангія съ большою силою, проростаютъ въ нити, лишь попавъ на подходящее растеніе, въ питательной-же жидкости размножаются дрожжевидно (рис. 85, фиг. 5).

Къ полусумчатымъ можно отнести и настоящія (пивная, винная и т. п.) **дрожжи** — родъ ***Saccharomyces***. Обыкновенно говорятъ, что дрожжи — одноклѣточные организмы, размножающіеся почкованіемъ, и только когда послѣднее идетъ быстро, молодыя особи остаются связанными въ цѣпочки (рис. 86). Дѣйствительно, таковъ обыч-

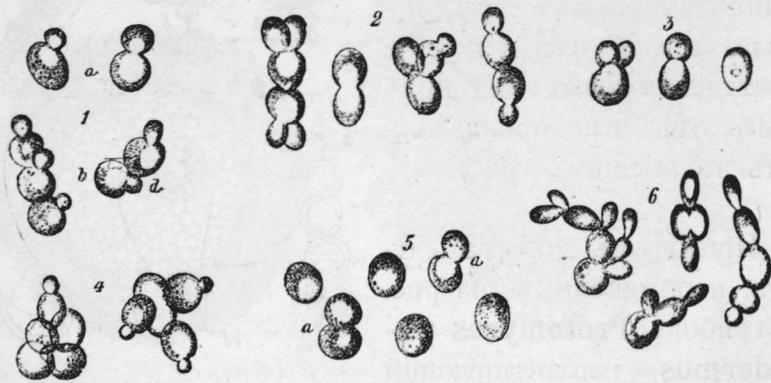


Рис. 86. Пивная дрожжи—*Saccharomyces cerevisiae*—въ разныхъ стадіяхъ низоваго броженія. Размноженіе почкованіемъ съ образованіемъ иногда цѣпочекъ. Увелич. 400.

ный видъ типичныхъ дрожжей. Однако изслѣдованія лучшаго знатока этихъ организмовъ—датскаго ученаго *Ганзена*—показали, что даже настоящія дрожжи могутъ при

извѣстныхъ условіяхъ производить почти типичный членистый мицелій (рис. 87). Это наблюдается въ особенности въ старыхъ культурахъ, когда дрожжи при спокойномъ стояніи и по окончаніи главнаго, часто бурнаго, броженія даютъ на поверхности пивнаго сусла пленку. Самостоятельность типичныхъ дрожжей неоднократно подвергалась сомнѣнію, и утверждалось происхожденіе ихъ отъ различныхъ нитчатыхъ грибныхъ формъ. Для винныхъ дрожжей даже въ самое послѣднее время указывалось, будто онѣ развиваются изъ плѣсней, растущихъ на поверхности виноградныхъ ягодъ и отдѣляющихся на развѣтвленныхъ

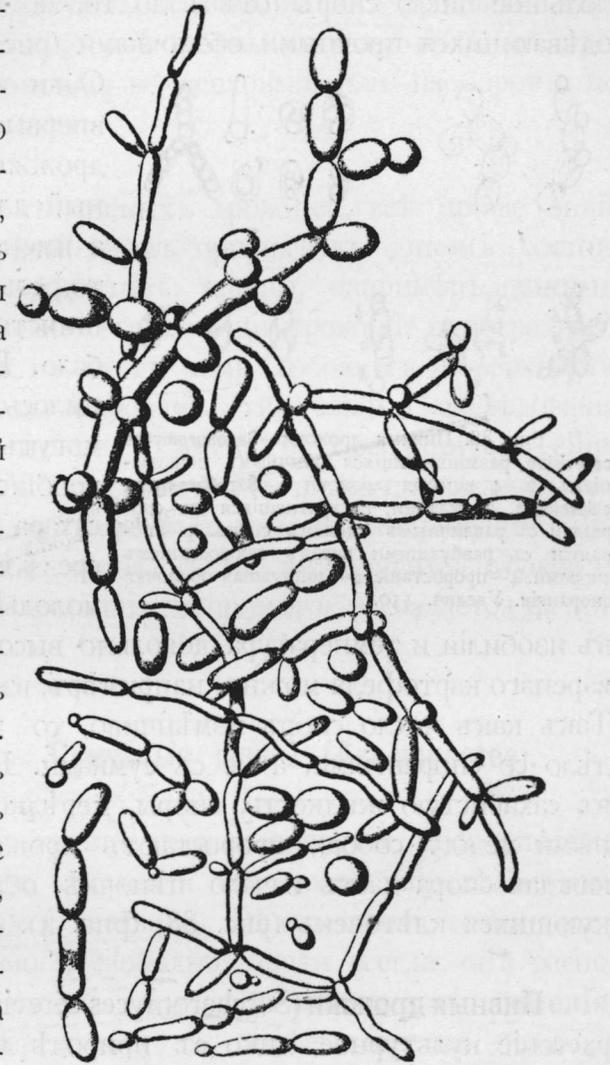


Рис. 87. *Saccharomyces ellipsoideus* I, взятый изъ винной пленки и воспитанный въ пивномъ суслѣ при 13—15° Ц. Видны отдѣльныя клѣтки, цѣпочки и членистый мицелій. Увелич. 1000.

своихъ нитяхъ многочисленныя конидіи. Повидимому, однако, и это новѣйшее показаніе оказывается столь-же ошибочнымъ, какъ и всѣ прежнія.

При известных условиях дрожжевые клѣточки могут превращаться въ спорангіи, развивая внутри себя небольшое число споръ (отъ 1 до 10, но чаще всего 2—4), одѣвающихся прочными оболочками (рис. 88, фиг. 2 и 3).

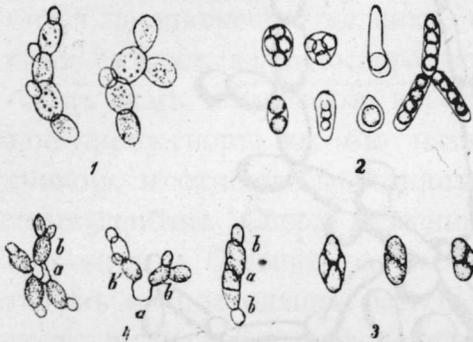


Рис. 88. Пивныя дрожжи—*Saccharomyces cerevisiae*, размножающіяся обычнымъ почкованіемъ. 2—4 винныя дрожжи — *Saccharomyces ellipsoideus*. 2—кѣтки, превратившіяся въ спорангіи съ различнымъ числомъ споръ. 3—спорангіи съ разбухшими передъ проростаніемъ спорами. 4—проростаніе: а—лопнувшая оболочка спорангія. Увелич. 550.

Они были замѣчены впервые при высѣваніи дрожжей на неблагоприятный для нихъ субстратъ, а именно на вареный картофель, при чемъ большинство клѣточекъ погибло. Впослѣдствіи выяснилось, что спорангіи могутъ получаться массами вообще при недостаткѣ сахара въ окружающей средѣ, если только дрожжи молоды, воздухъ имѣется въ изобиліи и температура довольно высока (25° Ц.); вмѣсто варенаго картофеля можно, на примѣръ, взять кусочекъ гипса. Такъ какъ число споръ измѣнчиво, то мы имѣемъ здѣсь дѣло со спорангіями, а не съ сумками. Будучи перенесены въ сахаристую жидкость, споры, нерѣдко оставаясь склееными между собою, проростають дрожжевидно, причѣмъ каждая спора даетъ начало цѣпочкѣ обыкновенныхъ почкующихся клѣточекъ (рис. 88, фиг. 4).

Пивныя дрожжи (*Saccharomyces cerevisiae*) представляютъ растеніе культурное, дико въ природѣ не встрѣчающееся. Культивируются онѣ издавна въ двухъ весьма постоянныхъ формахъ или породахъ: одна производитъ, такъ называемое, **верховое**, другая—**низовое броженіе**. Первое ведется при сравнительно высокой температурѣ (13—18° Ц.) и протекаетъ бурно, при чемъ дрожжи увлекаются пузырьками отдѣляющейся обильно углекислоты на поверхность бродящей жидкости и образуютъ здѣсь родъ пѣны. Низовое

броженіе, напротивъ, совершается при низкой температурѣ (5—10° Ц.), идетъ медленно и дрожжи, почти не связанные цѣпочками, образуютъ осадокъ на днѣ бродящей жидкости. Хотя это только двѣ формы того-же вида, но превратить дрожжи низовыя въ верховыя, или наоборотъ, не удается.

За исключеніемъ пивныхъ дрожжей, всѣ прочіе виды *Saccharomyces* встрѣчаются въ природѣ въ дикомъ состояніи въ качествѣ сапрофитовъ; таковы, на примѣръ, **винныя дрожжи** (*S. ellipsoideus*) вызывающія броженіе винограднаго сока и попадающія въ мустъ сами собою съ поверхности раздавленныхъ ягодъ. Впрочемъ, тщательныя изслѣдованія *Ганзена* показали, что подъ именемъ *Saccharomyces ellipsoideus* смѣшивались два различныхъ вида; не придавая имъ особыхъ названій, онъ отличилъ ихъ только римскими цифрами I и II. Тоже оказалось и въ другихъ случаяхъ: прежній видъ *S. Pastorianus*, на примѣръ, распадается на три вида (I, II и III).

2-й Подклассъ. **Сумчатые грибы (Ascomycetes).**

Эта громадная группа характеризуется способностью давать **сумки**, т. е. спорангіи съ строго опредѣленнымъ числомъ споръ (почти всегда 8). Рѣдко сумки возникаютъ на мицеліи отдѣльно и свободно; почти всегда онѣ располагаются цѣлымъ слоемъ, получающимъ названіе **гименія**, обыкновенно въ переимѣшку съ болѣе тонкими бесплодными ниточками—**парафизами**, на поверхности или внутри особаго плодоваго тѣла. Въ первомъ случаѣ плодъ называютъ **апотеціемъ** (рис. 89), во-второмъ—**перитеціемъ** (рис. 90). Перитецій иногда совершенно замкнутъ, но обыкновенно онъ при вершинѣ снабженъ отверстіемъ, ведущимъ во внутреннюю полость, занятую сумками и парафизами. Образованію сумчатаго плода нерѣдко предшествуетъ по-

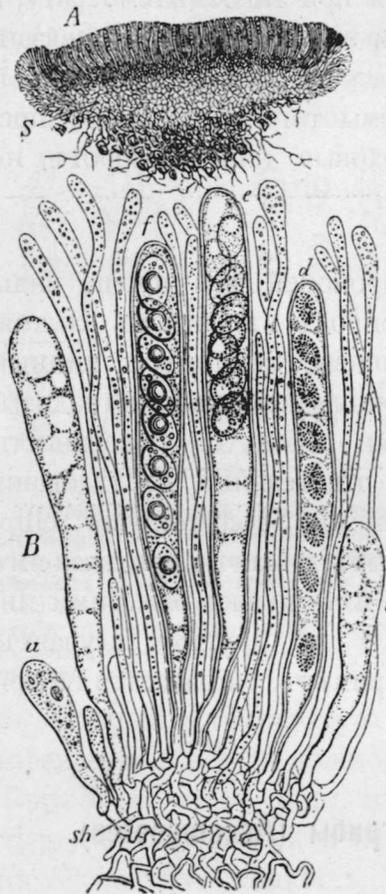


Рис. 80. *Peziza convexula*. А—продольный разрезъ блюдцеобразнаго сумчатого плода (апотеция); h—гимений; S—бесплодная ткань; увел. 20. В—часть гименіальнаго слоя, увел. въ 50 разъ; онъ состоитъ изъ сумокъ a—f на разныхъ стадіяхъ развитія, а между сумками замѣтны узкія нитевидныя парафизы.

какъ половые; это такъ называемый **аскогонъ**, со временемъ дающій собственно сумки, и **поллиодій**, считавшійся оплодотворяющимъ органомъ. Однако, они наблюдаются не у всѣхъ сумчатыхъ грибовъ; во многихъ случаяхъ только на известной, сравнительно уже поздней, стадіи внутри зачатка будущаго апотеция или перитеция замѣчается дифференцировка на особые плодущіе элементы, дающіе со временемъ сумки, и на другіе, бесплодные, порождающіе парафизы и стѣнку плода. Впрочемъ, иногда, какъ, напримеръ, у спорыньи, парафизъ нѣтъ вовсе и тогда указанной дифференцировки не происходитъ.

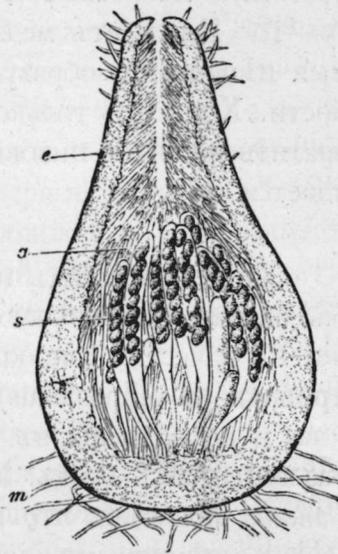


Рис. 90. Перитецій навознаго сумчатого грибка *Podospora fimiseda* въ продольномъ разрезѣ: s—сумки, a—парафизы, e—перифизы, m—мицелій. Увел. 90.

явленіе органовъ, которые, какъ мы видѣли въ общемъ очеркѣ организациі грибовъ, разсматривались одно время

Сумчатые плоды представляютъ не единственное, а только наиболѣе характерное и наиболѣе сложное изъ плодоношеній, свойственныхъ сумчатымъ грибамъ. Почти всѣ грибы этой группы обладаютъ въ большей или меньшей степени плеоморфизмомъ, при чемъ образованіемъ сумчатого плодоношенія обыкновенно заканчивается цикл развитія гриба. Въ высшей степени распространены у сумчатыхъ грибовъ **конидіальныя плодоношенія**, отличающіяся необыкновеннымъ разнообразіемъ: то это конидіи, свободно отшнуровывающіяся на особыхъ конидіеносцахъ, разрозненныхъ или собранныхъ пучками, то цѣлые замкнутые плоды, содержащіе конидіи внутри и называемые **пикнидами** или **спермогоніями** (ср. стр. 34). Многія изъ наиболѣе распространенныхъ плѣсней (*Aspergillus*, *Botrytis*, *Penicillium*) суть ничто иное какъ конидіальныя стадіи развитія известныхъ сумчатыхъ грибовъ. Гораздо рѣже встрѣчаются здѣсь **оидіи** и **хламидоспоры** (стр. 9 и 10). Наконецъ, аскоспоры, т. е. споры, развившіяся въ сумкахъ, у многихъ формъ могутъ породить почкованіемъ **ложныя дрожжи**; въ нѣкоторыхъ случаяхъ такое почкованіе происходитъ еще внутри сумки, такъ что она кажется содержащею не 8, а большое, неопредѣленное число споръ (см. ниже рис. 92). Такимъ образомъ у сумчатыхъ грибовъ встрѣчаются, можно сказать, всѣ возможныя формы органовъ (безполаго) размноженія, за исключеніемъ, однако, спорангіевъ (и, разумѣется, базидій): до сихъ поръ не известно ни одного аскомицета, который производилъ-бы, кромѣ сумокъ, т. е. спорангіевъ съ строго опредѣленнымъ числомъ споръ, еще настоящіе спорангіи, какъ у мукооровыхъ, въ которыхъ споры находились-бы въ неопредѣленномъ числѣ, хотя теоретически такое сочетаніе не представляетъ ничего невозможнаго. Комбинаціи встрѣчаются самыя разнообразныя, но наиболѣе распространенная—это какія нибудь конидіи, а затѣмъ сумчатые плоды. Первыя получаютъ несравненно легче вторыхъ: обыкновенно при посѣвѣ конидій образуется мицелій, снова производящій такія-же конидіи и

т. д. поколѣніе за поколѣніемъ, а сумчатого плодоношенія часто бываетъ добиться очень трудно.

Сумчатые грибы наглядно распадаются на два очень неравнобѣрныхъ отдѣла: 1) голосумчатые (*Gymnoasci*) и 2) плодосумчатые (*Carpoasci*). Первые лишены плодовъ, вторые снабжены ими. Голосумчатыхъ грибовъ весьма не много, напротивъ, плодосумчатыхъ—множество.

А. Голосумчатые (*Gymnoasci*).

Сумки возникаютъ здѣсь свободно и непосредственно на мицелии.

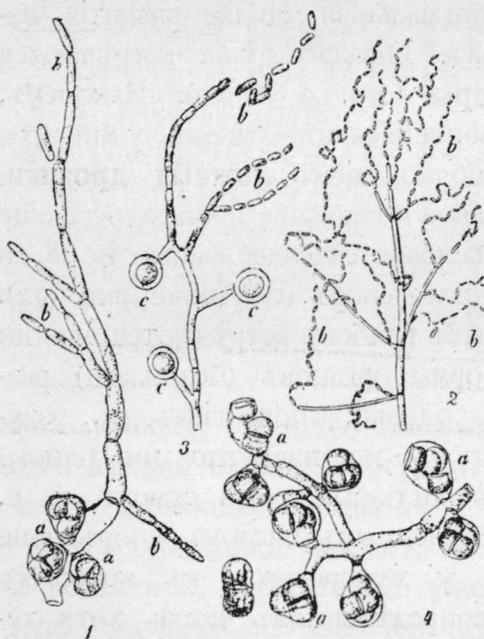


Рис. 91. *Endomyces decipiens*. 1—вѣтка мицелия, несущая внизу сумки *a*, а при вершинѣ распадающаяся на оидіи *b*. 2—кусочекъ мицелия, совершенно распавшійся на оидіи *b*. 3—вѣтвь мицелия, при вершинѣ распадающаяся на оидіи, а при основаніи несущая хламидоспоры *c*. 4—нить мицелия съ сумками *a*. 5—пара споръ изъ сумки. Увелич. 1 и 4—320, 2—120, 3—240 и 5—350.

Хорошимъ примѣромъ можетъ служить любопытный грибокъ *Endomyces decipiens*, паразитирующий въ опенкахъ. Пронизывая своими нитями и пенекъ, и шапку опенка, онъ однако развиваетъ свое плодоношеніе только на его пластинкахъ подъ шапкою, т. е. тамъ, гдѣ и самъ опенокъ производитъ свои (базидіальныя) споры. Здѣсь замѣчается какъ-бы бѣлая плѣсень, а микроскопъ открываетъ на членистомъ мицелии разрозненные округлыя сумки со спорами (рис. 91, фиг. 1 и 4 *a*). Это именно сумки, а не спорангіи,

такъ какъ въ каждомъ мѣшечкѣ содержится ровно по четыре, попарно другъ съ другомъ связанные, споры. Кроме образованія такихъ сумокъ, мицелии названнаго грибка могутъ еще давать особыя хламидоспоры (рис. 91, фиг. 3 *c*), а также распадаться на оидіи (фиг. 1—3 *b*).

Другой видъ того-же рода (*Endomyces Magnusii*) водится въ слизи, выдѣляемой иногда стволами разныхъ лиственныхъ деревьевъ. Эта болѣзнь вызывается, повидимому, особою бактеріею; въ порождаемой ею слизи гнѣздится, кромѣ названнаго *Endomyces*, еще особый дрожжевой грибокъ, вызывающій спиртовое броженіе; слизь поэтому пѣнится и вначалѣ пахнетъ пивомъ, привлекая этимъ къ себѣ насѣкомыхъ, особенно осъ, вѣроятно, разносящихъ болѣзнь. Впрочемъ, замѣтнаго вреда деревьямъ это слизетеченіе, какъ кажется, не причиняетъ*).

Но несравненно богаче формами и важнѣе въ практическомъ отношеніи другой родъ голосумчатыхъ грибовъ—*Exoascus* или *Taphrina*. Сюда относятся оригинальные паразиты преимущественно древесныхъ растений. Сумки ихъ возникаютъ обыкновенно цѣлымъ густымъ слоемъ между кожицею и кутикулою пораженнаго ими растенія (рис. 94 *B*), при чемъ кутикула сначала приподнимается ими, а затѣмъ и прорывается (рис. 93, фиг. 4). Предварительно на мѣстѣ будущаго сумчатого слоя подъ кутикулою находится вѣтвистый членистый мицелій, хорошо замѣтный только, если разсматривать плашмя распростертую подъ микроскопомъ кожицу, на разрѣзахъ-же, проведенныхъ перпендикулярно къ поверхности, его очень легко просмотрѣть; этимъ объясняются невѣрныя показанія прежнихъ изслѣдователей о существованіи, будто-бы, формъ, ли-

* Открытое въ Германіи *Людвигом* слизетеченіе дубовъ и другихъ лиственныхъ породъ наблюдалось въ юнѣ 1896 года *В. А. Граншелемъ* въ паркѣ Лѣснаго Института на дубѣ, причѣмъ также замѣчены *Endomyces* и *Saccharomyces*.

шенныхъ всякаго мицелія. Подкутикулярный мицелій въ однихъ случаяхъ цѣликомъ превращается въ слой сумокъ, въ другихъ онъ разбивается сначала на бесплодные и плодущіе членки (рис. 92, фиг. 4); только послѣдніе произ-

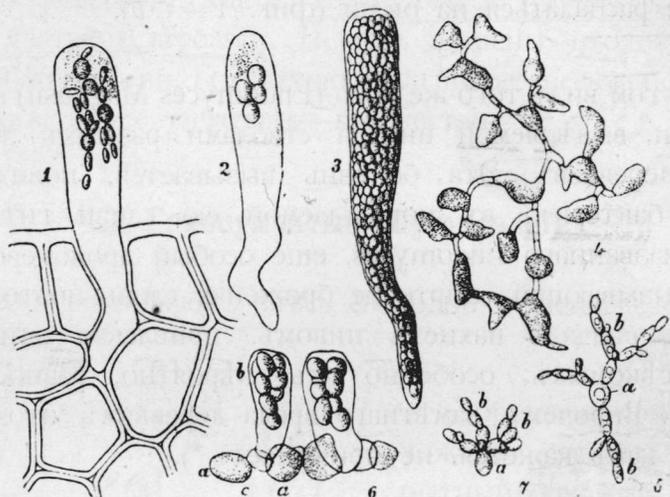


Рис. 92. 1—5. *Taphrina Johansonii*. 1—одна сумка, погруженная нижнимъ концомъ въ ткань питающаго растенія (осины); въ сумкѣ 4 споры, размножающіяся почкованіемъ. 2—одна изолированная сумка передъ почкованіемъ. 3—такая-же сумка, набившаяся конидіями. 4—мицелій гриба (лежащій подъ кутикулою); вздутія его представляютъ зачатки сумокъ. 5—аскоспора а, производящая въ питательной жидкости путемъ почкованія ложныя дрожжи б (конидіи).—6—7. *Taphrina deformans* (на листь персика). 6—часть мицелія съ молодыми а и зрѣлыми б сумками. 7—аскоспора а, проростающая въ питательной жидкости; б—конидіи. Увелич. 1—3, 6 и 7—320; 4—240; 5—300.

водятъ каждый по одной сумкѣ, а бесплодные разрушаются, такъ что сумки кажутся тогда сидящими каждая отдѣльно (рис. 92, фиг. 1 и рис. 93, фиг. 4). Молодая сумка основаніемъ своимъ вклинивается между клѣтками кожицы и эта основная часть обыкновенно отдѣляется перегородкою въ видѣ особой бесплодной клѣточки отъ самой сумки (рис. 93, фиг. 4), но иногда такого раздѣленія не замѣчается (рис. 92, фиг. 1). Форма сумокъ различна, но вмѣстѣ съ тѣмъ необыкновенно постоянна у разныхъ видовъ, паразитирующихъ на близко между собою сродныхъ растеніяхъ. Такъ, всѣ виды *Taphrina*, встрѣчающіеся на папоротникахъ, имѣютъ сумки продолговатыя, къ обоимъ концамъ утонченныя; у всѣхъ видовъ, паразитирующихъ на березахъ,

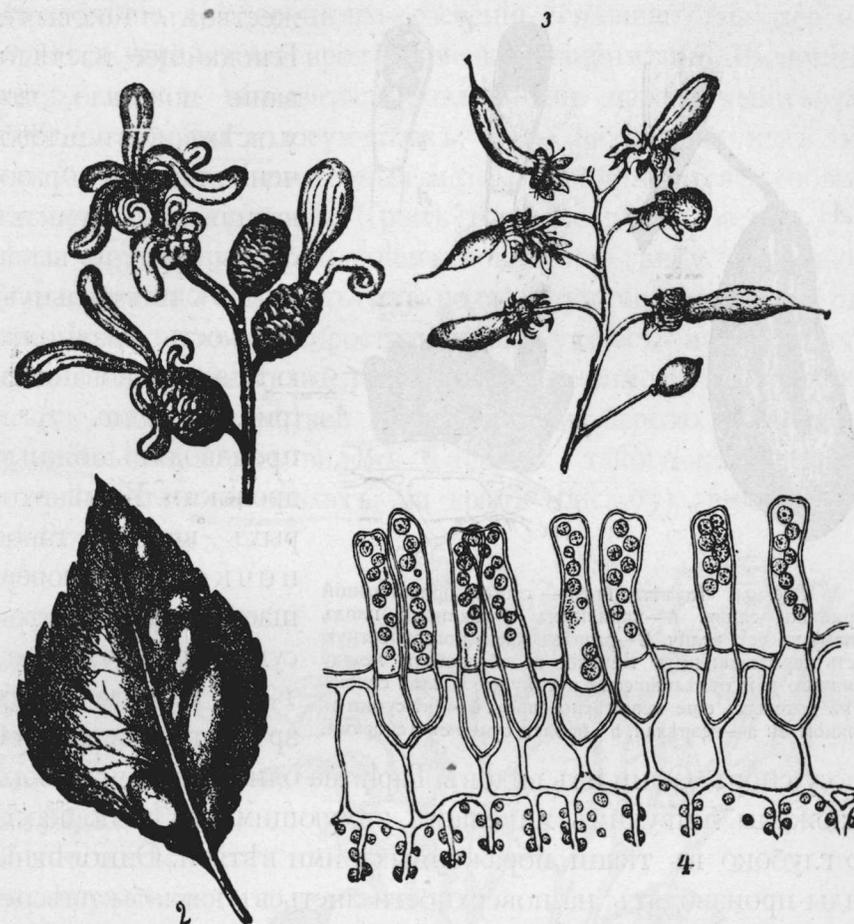


Рис. 93. 1—вѣточка *Alnus glutinosa* съ 4 женскими соцветіями; изъ нихъ 3 снабжены выростами, причиняемыми грибомъ *Taphrina Alni incanae*.—2—пузыревидная вздутія на листь тополя, вызванныя *Taphrina aurea*. 3—плоды черемухи, изуродованные грибомъ *Taphrina Pruni* (нижній плодъ развитъ нормально).—4—часть поперечнаго разрѣза ольховаго листа съ зрѣлыми сумками *Taphrina Tosquinetii*; сумки расположены между кожицею и кутикулою, прорывая послѣднюю, и при основаніи отдѣлены перегородкою отъ бесплодной нижней части. Увелич. фиг. 4—600.

ольхахъ, тополяхъ, вообще на растеніяхъ изъ группы сержчатыхъ и близкихъ къ нимъ, сумки цилиндрическія, на концѣ притупленныя (рис. 93, фиг. 4); виды *Taphrina*, поражающіе миндальныя и яблочныя, производятъ сумки, на концѣ тупо закругленныя (рис. 94 С), къ основанію же суженныя. Зрѣлая сумка содержитъ либо небольшое и опредѣленное число споръ (4 или 8), либо набита мно-

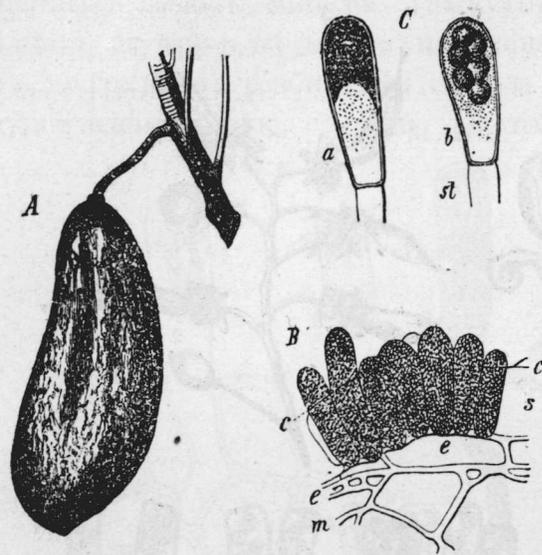


Рис. 94. *Taphrina Pruni* — гриб, причиняющий кармашки слив. А—кармашек (уродливый плод сливы) в ест. велич. В—разрѣзъ черезъ поверхностную часть кармашка: нити мицелія *m* образовали между кожицею *e* и отдѣлившеюся кутикулою *c* слой сумокъ *s*, въ которыхъ еще незамѣтно споры. С—двѣ сумки съ ножкою *st*: *a*—незрѣлая, *b*—зрѣлая сумка съ 6 спорами.

массу споръ. Одни изъ видовъ *Taphrina* однолѣтны, другіе-же снабжены живучимъ мицеліемъ, зимующимъ то въ почкахъ, то глубоко въ ткани пораженныхъ ими вѣтвей. Однолѣтніе виды производятъ на поверхности листьевъ какъ-бы плѣсневые пятна или пузыревидные наросты (рис. 93, фиг. 2), при чемъ каждое пятно является результатомъ отдѣльнаго зараженія; такія формы серьезнаго вреда пріютившимъ ихъ растеніямъ не причиняютъ. Напротивъ, виды съ живучимъ мицеліемъ могутъ вызывать весьма рѣзкія измѣненія; подъ ихъ вліяніемъ, на примѣръ, происходитъ на нѣкоторыхъ деревьяхъ образование такъ называемыхъ **вѣдминыхъ метель** (или вихоревыхъ гнѣздъ). Подъ этимъ именемъ разумѣютъ ненормальные побѣги, часто обильно развѣтвленные, растушіе обыкновенно отвѣсно кверху, снабженные не рѣдко листьями, непохожими на обычные, на примѣръ, болѣе мелкими, блѣдными, рано опадающими. Такая вѣтвь или кучка вѣтвей производитъ, на первый взглядъ,

жествомъ таковыхъ. Ближайшее изслѣдованіе показало, что у всѣхъ, безъ исключенія, видовъ образовавшіяся въ сумкахъ споры, будучи выслѣяны въ питательную жидкость, размножаются почкованіемъ (рис. 92, фиг. 7) и производятъ ложныя дрожжи. У нѣкоторыхъ видовъ такое почкованіе совершается уже внутри сумки (рис. 92, фиг. 1—3), и тогда она въ зрѣлости заключаетъ

впечатлѣніе посторонняго растенія, сидящаго на деревѣ, кажется паразитомъ вродѣ омелы, на примѣръ. Вѣдмины метлы могутъ вызываться различными паразитными грибами, и помимо голосумчатыхъ; такъ, на пихтѣ, какъ мы увидимъ ниже, характерныя метлы причиняются особымъ ржавчиннымъ грибомъ. Кромѣ того, не рѣдко метлы обязаны своимъ происхожденіемъ вовсе не грибу, а животнымъ, именно паучкамъ изъ рода *Phytoptus*; таковы, на примѣръ, весьма распространенныя у насъ на березахъ, метлы, бросающіяся въ глаза особенно зимою въ видѣ густыхъ скопленій вѣтвей. Впрочемъ, на березахъ бываютъ и метлы отъ двухъ видовъ *Taphrina*; такого-же происхожденія метлы на ольхахъ, на грабѣ (рис. 95), вишняхъ и сливахъ. Другая уродливость, причиняемая живучими видами *Taphrina*, такъ называемыя **кармашки.** Давно извѣстны кармашки сливъ, — болѣзненное перерожденіе завязи, при ко-

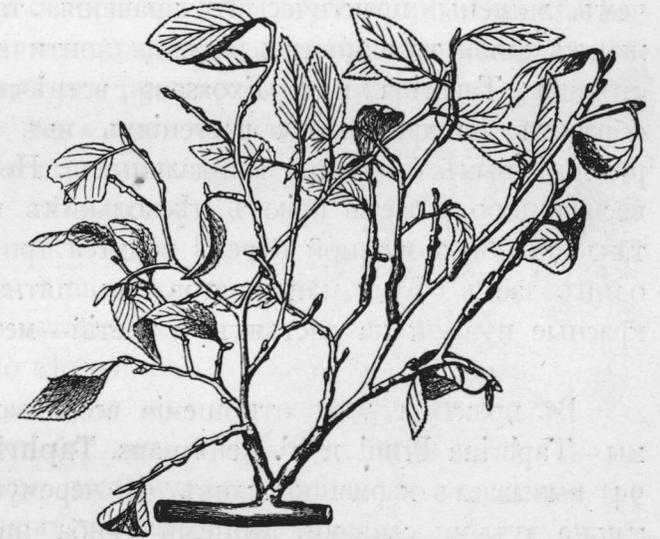


Рис. 95. Вѣдмина метла на грабѣ (*Carpinus Betulus*), вызванная грибомъ *Taphrina Carpini*.

торомъ вмѣсто плода получается пустой внутри и ни на что негодный мѣшокъ (рис. 94 А), безъ всякаго слѣда косточки. Тоже явленіе наблюдается не рѣдко на черемухѣ (рис. 93, фиг. 3), осинѣ и серебристомъ тополѣ. Сюда-же можно отнести и причудливые выросты, развивающіеся иногда на ольховыхъ шишкахъ (рис. 93, фиг. 1), хотя они получаютъ не изъ завязей, а изъ плодовыхъ чешуй шишки.

Въ настоящее время извѣстно до 50 видовъ паразитныхъ голосумчатыхъ грибовъ. Относительно дѣленія ихъ на роды, мнѣнія ученыхъ расходятся. Одни отличаютъ *Taphrina* и *Echoascus* въ качествѣ двухъ различныхъ родовъ, то на основаніи опредѣленнаго или неопредѣленнаго (вслѣдствіе почкованія) числа споръ въ сумкахъ, то на основаніи живучести или нѣтъ ихъ мицелія, другіе считаютъ оба названія за синонимы. Всѣ, однако, согласны на отдѣленіе въ особый родъ (*Magnusiella*) немногихъ формъ, мицелій которыхъ, гнѣздясь глубоко въ ткани питающаго растенія, не производитъ, подобно всѣмъ остальнымъ, связнаго мицелія подъ кутикулою, а развиваетъ близъ поверхности на отдѣльныхъ гифахъ разрозненные сумки. Эти формы, впрочемъ, лишены практическаго значенія, такъ какъ поражаютъ дикія травянистыя растенія (зонтичныя, куколь). Настоящія *Taphrina* или *Echoascus* встрѣчаются, главнымъ образомъ, на древесныхъ растеніяхъ изъ сережчатыхъ и розоцвѣтныхъ (особенно миндальныхъ). Не рѣдко одна древесная порода даетъ пріютъ нѣсколькимъ видамъ *Taphrina*; такъ, на обыкновенной березѣ водятся три вида, при чемъ одинъ даетъ бѣлыя или желтоватыя пятна, другой мясокрасныя пузыри на листьяхъ, а третій—метлы.

Въ практическомъ отношеніи всего важнѣе двѣ формы—*Taphrina Pruni* и *T. deformans*. ***Taphrina Pruni*** (рис. 94) вызываетъ кармашки сливъ (и черемухи), называемыя также дутыми сливами. Мицелій гриба зимуетъ въ корѣ вѣтвей, а весною проникаетъ въ молодые побѣги и въ цвѣты, преобразая ихъ завязь, которая необыкновенно быстро разрастается въ кармашекъ; только на поверхности уродливаго плода, подъ его кутикулою, возникаетъ слой сумокъ. Понятно, что простое удаленіе кармашекъ не уничтожаетъ болѣзни,—необходима сильная обрѣзка больнаго дерева.—***Taphrina deformans*** причиняетъ весьма серьезную болѣзнь персиковыхъ деревьевъ, называемую курчавостью. Поражаются здѣсь листья, которыя утолщаются,

становятся волнистыми и морщинистыми на поверхности, вслѣдствіе ненормальнаго усиленнаго дѣленія клѣточекъ кожицы и мякоти; вмѣстѣ съ тѣмъ они не зеленаго, а блѣдножелтаго или розоватаго цвѣта. Сверхъ того утолщаются могутъ и стебли. Въ общемъ болѣзнь эта живо напоминаетъ поврежденія, вызываемыя на разныхъ растеніяхъ тлями, и долгое время приписывалась неправильно вліянію этихъ животныхъ. Мицелій гриба зимуетъ въ почкахъ, производя сумки на поверхности курчавыхъ листьевъ.

Изъ сапрофитныхъ голосумчатыхъ заслуживаютъ вниманія *Gymnoascus* и *Eremascus*. ***Gymnoascus*** былъ открытъ *Баранецкимъ* на старомъ навозѣ, гдѣ онъ растетъ въ видѣ бѣлой паутины съ оранжевыми клубочками, представляющими скопленія мелкихъ шаровидныхъ сумокъ (рис. 96). Образованію клубочка предшествуетъ нѣчто въ родѣ полового процесса, такъ какъ появляется парочка оригинальныхъ, плотно прилегающихъ другъ къ другу клѣточекъ. Сумчатый клубочекъ не всѣмъ обнаженъ, а окутанъ рыхлымъ паутинистымъ покровомъ обильно вѣтвящихся гифъ (рис. 96, фиг. 1), представляя какъ-бы зачаточный перитецій; поэтому *Gymnoascus* можно разсматривать какъ форму переходную отъ настоящихъ голосумчатыхъ къ слѣдующей группѣ—*Perisporiacei*.

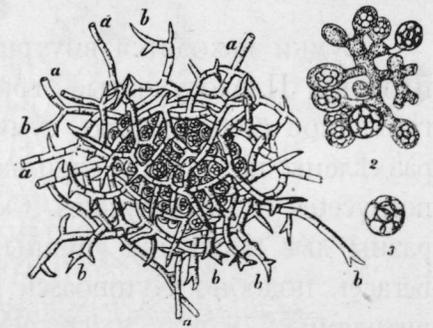


Рис. 96. *Gymnoascus Reessi*. 1—маленькое плодовое тѣло: а—нити мицелія, б—рыхлый покровъ, окутывающій сумки. 2—изолированный клубочекъ, составленный изъ сумокъ. 3—одна зрѣлая сумка со спорами. Увелич. 1—240, 2—540, 3—600.

Еще интереснѣе другой плѣсневый грибокъ—***Eremascus***. У него на мицеліи появляется два выростка, спирально обвивающихъ другъ друга (рис. 97 а и б); они отдѣляются при основаніи перегородками, а свободными концами сво-

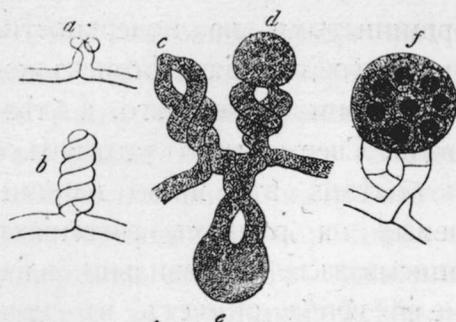


Рис. 97. *Eremascus albus*. а—первый зачаток плода, б—г—дальнейшія стадіи его развитія. Въ г—зрѣлая сумка со спорами.

ими сливаются, копулируютъ между собою (с). Мѣсто слиянія разрастается затѣмъ въ шаровидный пузырь, воспринимающій въ себя протоплазму обѣихъ клѣточекъ, послѣ чего онъ отдѣляется отъ нихъ перегородками и превращается въ настоящую сумку съ 8 спорами (d—f).

Такимъ образомъ сумка

Eremascus возникаетъ, совершенно на подобіе зиготы мукоровыхъ, посредствомъ настоящей копуляціи,—единственный, извѣстный до сихъ поръ въ наукѣ случай такого рода.

В. Плодосумчатые (*Carpogasci*).

Сумки находятся внутри или на поверхности особыхъ плодовъ. Плодосумчатые грибы, къ которымъ относится громадное большинство сумчатыхъ вообще могутъ быть раздѣлены на четыре группы: *Perisporiacei*, *Tuberacei*, *Pyrenomyces* и *Discomycetes*. Особенно обширны и разнообразны двѣ послѣднія группы, тогда какъ *Perisporiacei* и *Tuberacei*, подобно *Gymnoasci*, сравнительно бѣдны представителями.

1. Периспоровые (*Perisporiacei*).

Сумчатые плоды въ видѣ мелкихъ, совершенно замкнутыхъ шариковъ, такъ что споры дѣлаются свободными лишь съ разрушеніемъ плода. Эти плоды (перитециі) развиваются всегда на поверхности субстрата. Сюда относятся частью паразитныя, частью сапрофитныя формы. Паразитныя составляютъ

Семейство ***Erysiphei***. Они паразитируютъ на самыхъ разнообразныхъ растеніяхъ, какъ травянистыхъ, такъ и древесныхъ. Притомъ это паразиты чисто поверхностные, такъ какъ мицеліи ихъ распростерты на внѣшней поверхности пораженныхъ листьевъ, покрывая ихъ въ видѣ нѣжной паутинки; мѣстами мицеліи пускаетъ пузыревидные присоски внутрь самыхъ клѣточекъ кожицы. Грибы эти размножаются сначала конидіями, а потомъ уже производятъ сумчатыя плодоношенія—перитециі. Конидіи образуются то по одиночкѣ, то цѣлыми цѣпочками (рис. 98) на вершинѣ вертикально восходящихъ, не развѣтвленныхъ нитей. Отпавшія конидіи покрываютъ листъ какъ-бы мукою, откуда общее названіе «**мучнистой росы**» для болѣзни, вызывае-

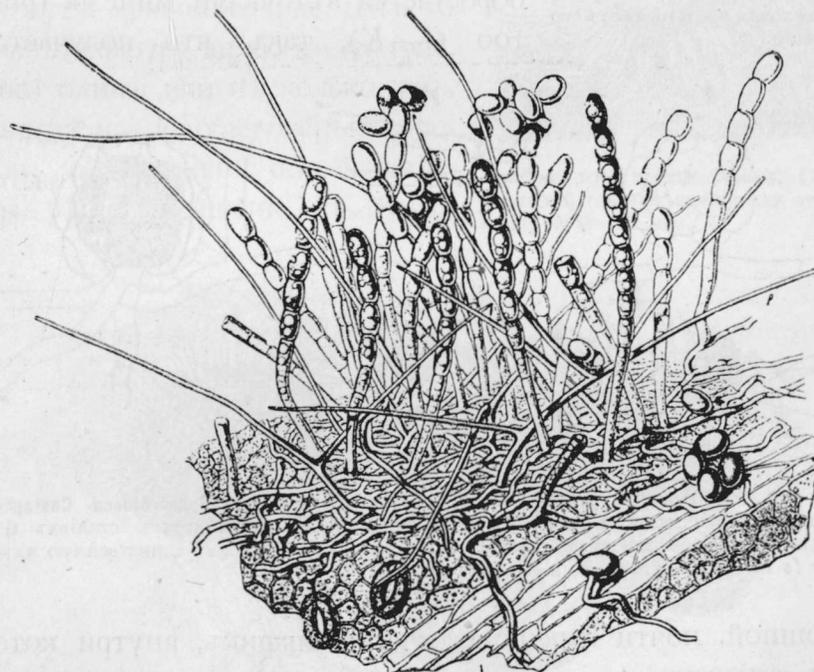


Рис. 98. *Sphaerotheca pannosa* на листѣ персика. Изображена содранная съ листа кожица (слѣва видны два устьица) и на ней мицеліи гриба съ производимыми имъ цѣпочками конидій.

мой грибкамы группы *Erysiphei*. Конидии эти могут тотчас проростать и, переносясь вѣтромъ на сосѣднія растенія, распространяють болѣзнь. Что касается перитецеевъ, то они не рѣдко достигаютъ окончательнаго развитія лишь на уже отпавшихъ листьяхъ. Простому глазу они представляются въ видѣ черныхъ точекъ (рис. 99). Образованію ихъ предшествуетъ появленіе парочки половыхъ клѣточекъ. Перитецѣй залагается только тамъ, гдѣ двѣ нити мицелія пересѣкаютъ другъ друга (рис. 100 F). Одна изъ нитей даетъ аскогонъ (p), другая—полинодій (a). Эта парочка вскорѣ обростается вѣточками мицелія (рис. 100 G—K), такъ что получается

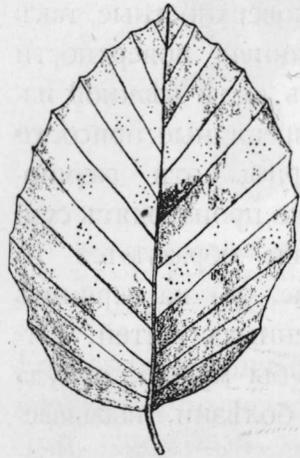


Рис. 99. *Phyllactinia suffulta* на буковомъ листѣ. Бѣлыя мѣста покрыты мицеліемъ гриба; черныя точки представляютъ его перитецѣи.

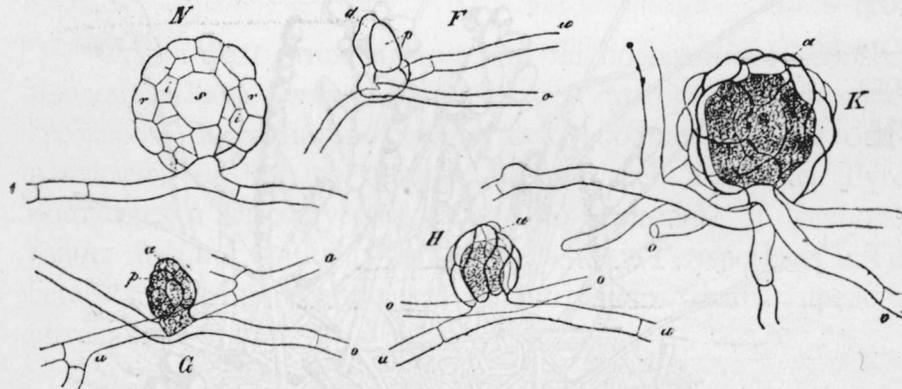


Рис. 100. Развитие сумчатого плодоносія (перитецѣя) *Sphaerotheca Castagnei*. F—самая ранняя стадія: p—аскогонъ, a—полинодій. На дальнѣйшихъ стадіяхъ G—K происходитъ обростаніе ихъ, причемъ аскогонъ превращается въ единственную здѣсь сумку (s въ N) всего перитецѣя. Увелич. 600.

сплошной, почти паренхиматическій шарикъ, внутри котораго аскогонъ производитъ либо одну сумку (у родовъ *Sphaerotheca* и *Podospaera*), либо, развѣтвляясь, нѣсколько таковыхъ (роды *Erysiphe* и *Phyllactinia*). Въ самое послѣднее время для нѣкоторыхъ *Erysiphei* доказано суще-

ствованіе настоящаго оплодотворенія, такъ какъ перегородка, раздѣляющая полинодій и аскогонъ, временно растворяется и происходитъ слияніе ядеръ обѣихъ клѣточекъ въ одно (ср. стр. 33). Характерную особенность перитецеевъ *Erysiphei* составляютъ длинные отростки, которыми они снаружи усажены. Назначеніе ихъ въ точности неизвѣстно, но они играютъ большую роль при опредѣленіи грибовъ этой группы, такъ какъ форма этихъ отростковъ совершенно постоянна для каждаго отдѣльнаго гриба и очень различна у разныхъ видовъ. Отростки эти то прямые, какъ палки, при основаніи иногда луковичеобразно утолщенные (напримѣръ, у рода *Phyllactinia*), то на вершинѣ загнуты крючкомъ (рис. 101), то развѣтвляются вилообразно (рис. 102) одинъ или нѣсколько разъ, иногда на подобіе оленьихъ роговъ; обыкновенно они безцвѣтны, рѣже окрашены въ бурый

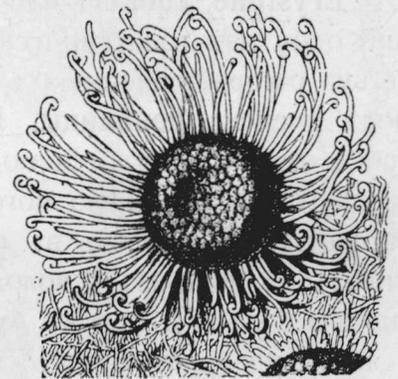


Рис. 101. *Uncinula Salicis*. Одинъ перитецѣй (съ крючковидными отростками) на листѣ ивы.

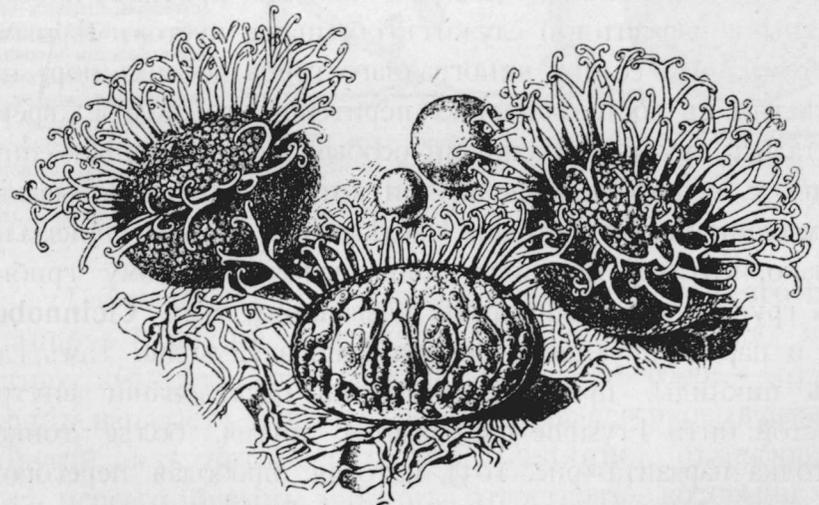


Рис. 102. *Uncinula Aceris*. Три перитецѣя (съ вилообразно развѣтвленными придатками) на кожицѣ кленоваго листа; средній изъ нихъ въ продольномъ разрѣзѣ.

цвѣтъ. Кромѣ этихъ отростковъ хорошіе признаки для опредѣленія доставляетъ число споръ въ сумкѣ; смотря по грибу, ихъ бываетъ то 2, то 4, то 8. У нѣкоторыхъ *Erysiphe* перитеци, впрочемъ, до сихъ поръ еще неизвѣстны, но мицелій и конидіи здѣсь настолько характерны, что въ принадлежности этихъ формъ къ рассматриваемой группѣ не можетъ быть сомнѣнія. Таковъ одинъ изъ важнѣйшихъ въ практическомъ отношеніи грибовъ этой группы, а именно:

Erysiphe Tuckeri или ***Oidium Tuckeri*** *), производящій одну изъ важнѣйшихъ болѣзней винограднаго куста, весьма распространенную у насъ на Кавказѣ и извѣстную подъ именемъ **пепелицы**. Безцвѣтныя, овальныя конидіи гриба отшнуровываются по одиночкѣ или по 2 — 3 одна за другою и въ сырую погоду образуются массами, быстро распространяя болѣзнь въ теченіи лѣта. Конидіи проростають на листьяхъ и молодыхъ ягодахъ, производя на нихъ сначала бѣлыя, а потомъ бурья пятна; листья засыхаютъ, а ягоды трескаются, такъ что сѣмена ихъ высовываются наружу, и сморщиваются или гниютъ подъ вліяніемъ забирающейся въ трещины плѣсени. Прекраснымъ средствомъ противъ этой болѣзни (какъ и вообще противъ поверхностныхъ паразитовъ) служитъ обсыпаніе кустовъ сѣрнымъ цвѣтомъ.—Но если у винограднаго гриба до сихъ поръ неизвѣстны съ достовѣрностью перитеци, то долгое время считались ему свойственными особыя плодоношенія — пикниды, т. е. вмѣстилища, внутри которыхъ отшнуровываются массами мелкія конидіи. Изслѣдованія *де-Барри* показали, однако, что эти пикниды принадлежатъ особому грибку изъ группы пиреномицетовъ, названному имъ ***Cicinnobolus*** и паразитирующему внутри грибка *Erysiphe*. Тамъ, гдѣ есть пикниды, при внимательномъ изслѣдованіи внутри толстой нити *Erysiphe* оказывается другая, болѣе тонкая ниточка паразита (рис. 103), которая, прободая перегород-

*) Относительно названія *Oidium* см. стр. 10.

ки, пробирается въ вертикальныя ниточки *Erysiphe*, собирающія произвести конидіи, и тамъ развиваетъ свое собственное плодоношеніе—пикниду. *Cicinnobolus* нападаетъ, впрочемъ, не только на *Erysiphe Tuckeri*, но и на другіе виды изъ той-же группы *Erysiphe*.

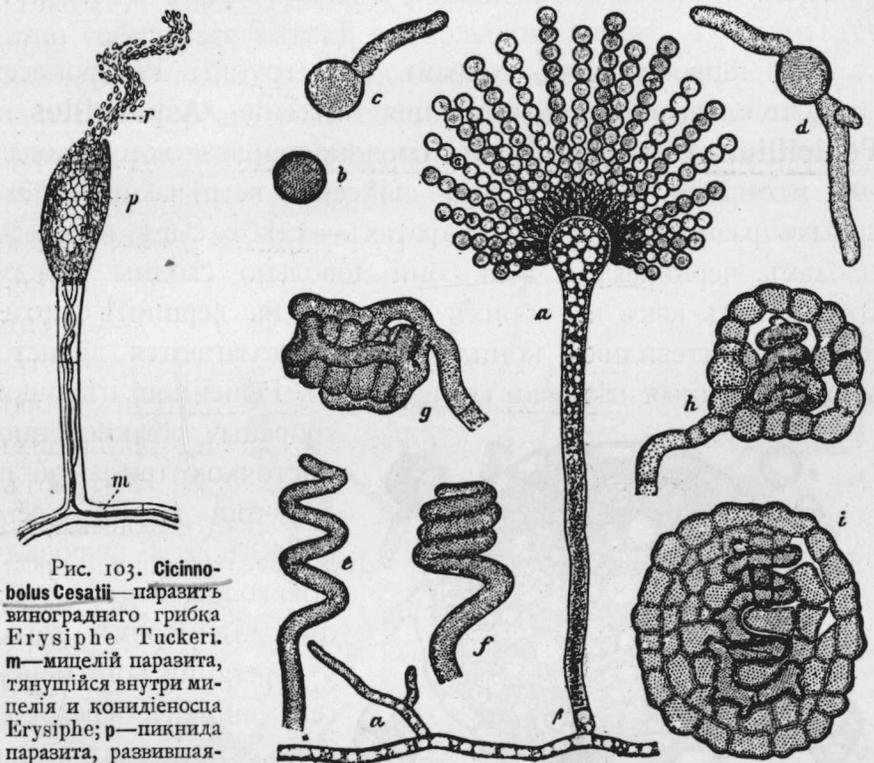


Рис. 103. ***Cicinnobolus Cesatii***—паразитъ винограднаго грибка *Erysiphe Tuckeri*. *m*—мицелій паразита, тянущійся внутри мицелія и конидіеносца *Erysiphe*; *p*—пикнида паразита, развившаяся на мѣстѣ конидіи *Erysiphe*; *r*—выброшенныя изъ пикниды цѣлою струйкою споры. Сильно увелич.

Рис. 104. ***Eurotium Aspergillus glaucus***. *a*—конидіеносецъ, развившійся на мицеліи *a*; *b*—арѣлая конидія, *cd*—проростаніе конидій; *e* и *f*—аскогонъ, *g*—его обростаніе, *h* и *i*—разрѣзы молодыхъ перитециевъ.

Также практически важный грибокъ — ***Sphaerotheca pannosa*** (рис. 98), причиняющій болѣзнь, хорошо извѣстную культиваторамъ розъ подъ именемъ **бѣли**. Тотъ-же грибокъ нападаетъ, впрочемъ, часто и на персиковыя деревья. Другой видъ того-же рода ***Sph. Castagnei***, отличающійся отъ перваго бурнымъ цвѣтомъ отростковъ, которыми усажены его перитеци, поражаетъ хмѣль, огурцы, тыкву, но

встрѣчается, сверхъ того, на разныхъ травахъ изъ розовѣтныхъ, сложноцвѣтныхъ и пр. Грибы изъ группы *Erysiphe*, въ качествѣ поверхностныхъ паразитовъ, вообще не отличаются разборчивостью, такъ что, сплошь и рядомъ, одинъ и тотъ-же видъ нападаетъ на самыя разнообразныя растенія.

Къ сапрофитнымъ грибамъ изъ группы *Perisporiacei* относятся, какъ обыкновеннѣйшія плѣсени, — *Aspergillus* и *Penicillium*. Въ конидіальныхъ плодоношеніяхъ своихъ, когда они и образуютъ собственно—плѣсени, встрѣчающіяся на самыхъ разнообразныхъ субстратахъ—хлѣбѣ, сырѣ, вареньѣ, плодахъ, чернилахъ и т. п., они довольно сходны между собою, такъ какъ въ обоихъ случаяхъ на вершинѣ вертикальнаго нитевиднаго конидіеносца располагаются лучисто многочисленныя цѣпочки конидій; но у *Penicillium* цѣпочки

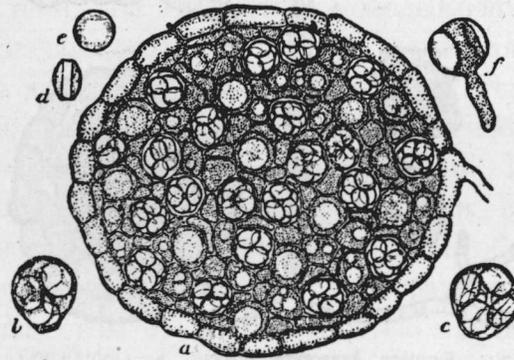


Рис. 105. *Eurotium Aspergillus glaucus*. а—полузрѣлый перитецій въ разрѣзѣ; б—почти, с—вполнѣ зрѣлая сумка, d и e—спора сбоку и плашмя, f—проростающая спора.

собранны обыкновенно кисточкою (рис. 106 и 107, фиг. 1), а у *Aspergillus* почти шаровидною головкою (рис. 104, фиг. а). Кроме того, у *Aspergillus* конидіеносецъ лишень перегородокъ, представляя на всемъ своемъ протяженіи одну клѣточку, при вершинѣ вздутую шаровидно и на этомъ вздутіи размѣщены кеглевидныя клѣточки, несущія каждая по цѣпочкѣ споръ — конидій. Въ другихъ случаяхъ, впрочемъ, строеніе головки еще сложнѣе: на вздутомъ концѣ конидіеносца насажены лучисто, продолговатыя клѣточки, а на нихъ по 4 кеглевидныхъ съ цѣпочками споръ. Эти формы часто отдѣляютъ отъ *Aspergillus* въ особый родъ подъ названіемъ *Sterigmatocystis*. У *Peni-*

собранны обыкновенно кисточкою (рис. 106 и 107, фиг. 1), а у *Aspergillus* почти шаровидною головкою (рис. 104, фиг. а). Кроме того, у *Aspergillus* конидіеносецъ лишень перегородокъ, представляя на всемъ своемъ протяженіи одну клѣточку, при вершинѣ вздутую шаровидно и на этомъ вздутіи размѣщены кеглевидныя клѣточки, несущія каждая по цѣпочкѣ споръ — конидій. Въ другихъ случаяхъ, впрочемъ, строеніе головки еще сложнѣе: на вздутомъ концѣ конидіеносца насажены лучисто, продолговатыя клѣточки, а на нихъ по 4 кеглевидныхъ съ цѣпочками споръ. Эти формы часто отдѣляютъ отъ *Aspergillus* въ особый родъ подъ названіемъ *Sterigmatocystis*. У *Peni-*

cillium конидіеносецъ раздѣленъ перегородками на нѣсколько клѣточекъ, такъ что является въ видѣ членистой нити; на вершинѣ онъ не утолщенъ головчато, какъ у *Aspergillus*, а развѣтвленъ и на концахъ этихъ короткихъ вѣтвей сидятъ группами кеглевидныя клѣточки съ цѣпочками споръ (рис. 107, фиг. 1). Такіе конидіеносцы могутъ у *Penicillium* собираться вмѣстѣ въ большомъ числѣ, густыми пучками, что подало нѣкогда поводъ къ неправильному установленію особаго рода подъ названіемъ *Coremium*. Сумчатыя плодоношенія извѣстны до сихъ поръ лишь для немногихъ видовъ *Aspergillus* и *Penicillium*. Развитію ихъ, повидимому, во всѣхъ случаяхъ предшествуетъ появленіе

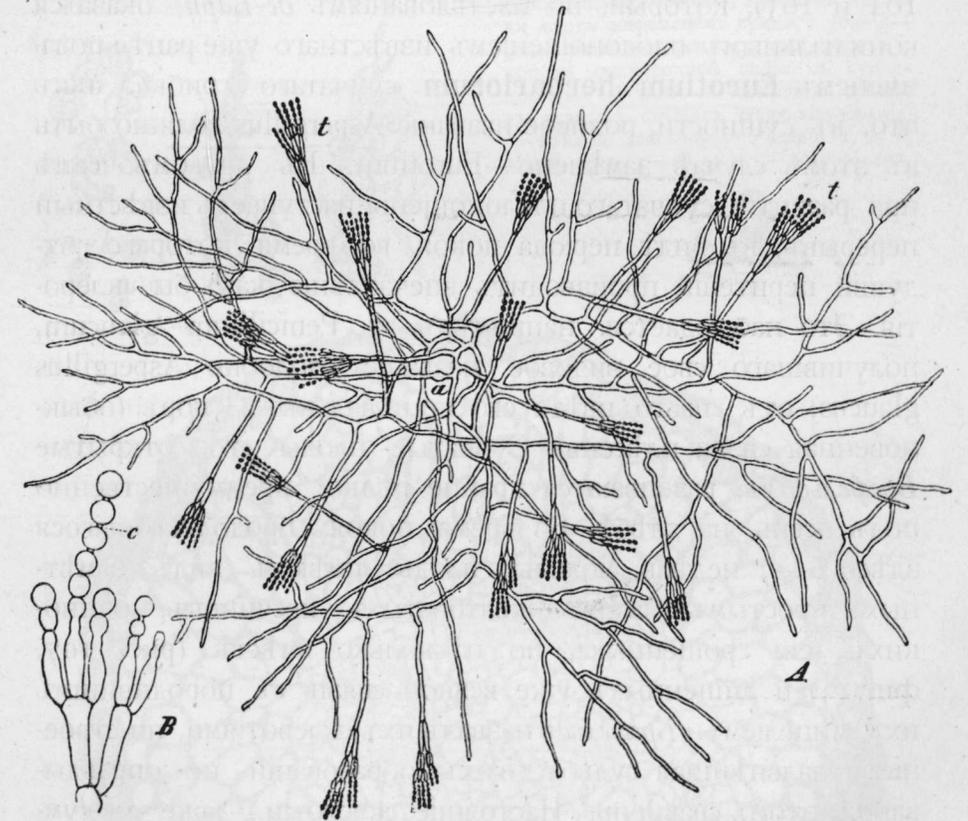


Рис. 106. Чернильная плѣсень—*Penicillium glaucum*. А—небольшой мицелій, выросшій изъ споры а, съ многочисленными конидіеносцами t. Увелич. 120. — В—верхняя часть одного конидіеносца: б—бутылковидныя базидіи, отдѣляющія конидіи цѣпочками; изъ всѣхъ цѣпочекъ уцѣлѣла одна, а прочія рассыпались. Увелич. 730.

спирально завитого аскогона (рис. 104, фиг. *e* и *f* и рис. 107, фиг. 2); затѣмъ онъ обростается густо вѣтвящимися гифами такъ, что образуется плотный шарикъ, составленный изъ ложной паренхимы, среди которой на известной стадіи можно замѣтить извитую нить (рис. 104, фиг. *b* и *i*, и 107, фиг. 4); это разросшійся аскогонъ, со временемъ разбивающійся перегородками на клѣточки, развѣтвляющійся и дающій сумки, такъ что шарикъ въ концѣ концовъ оказывается перитеціемъ (рис. 105), вполне замкнутымъ, какъ у *Erysiphei*. Развитие этихъ перитеціевъ представляетъ два различныхъ типа. Въ одномъ случаѣ оно протекаетъ непрерывно, напр. у *Aspergillus glaucus*, (рис. 104 и 105), который, по изслѣдованіямъ *de-Бары*, оказался конидіальнымъ плодоношеніемъ известнаго уже ранѣе подъ именемъ *Eurotium herbariorum* сумчатого грибка, такъ что, въ сущности, родовое названіе *Aspergillus* должно быть въ этомъ случаѣ замѣнено—*Eurotium*. Въ другомъ типѣ при развитіи сумчатого плодоношенія наступаетъ известный перерывъ, въ видѣ періода покоя, во время котораго будущій перитецій производитъ впечатлѣніе какъ-бы склеротія. Это наблюдается, на примѣръ, у *Penicillium glaucum*, получившаго свое видовое названіе (подобно *Aspergillus glaucus*) отъ сизаго цвѣта его конидіальныхъ споръ (обыкновенная сизая плѣсень). Сумчатые плоды его, открытые *Брефельдомъ*, развиваются крайне рѣдко, преимущественно подъ осень, на хлѣбѣ. Во время покоя, продолжающагося здѣсь 6—7 недѣль, молодые плоды имѣютъ видъ замѣтныхъ простымъ глазомъ желтоватыхъ песчинокъ, одиночныхъ или сросшихся по нѣсколько вмѣстѣ (рис. 107, фиг. 3) и лишенныхъ уже всякой связи съ породившимъ ихъ мицеліемъ. *Брефельдъ* называлъ ихъ склеротіями, но строеніе и дальнѣйшая судьба этихъ образований не оправдываютъ этого сравненія. Настоящіе склеротіи, даже у сумчатыхъ грибовъ (ср. рис. 14—17), составлены сплошь изъ бесплодной ткани и порождаютъ впоследствии плодъ, сидящій на склеротіи; напротивъ, мнимые склеротіи *Penicil-*

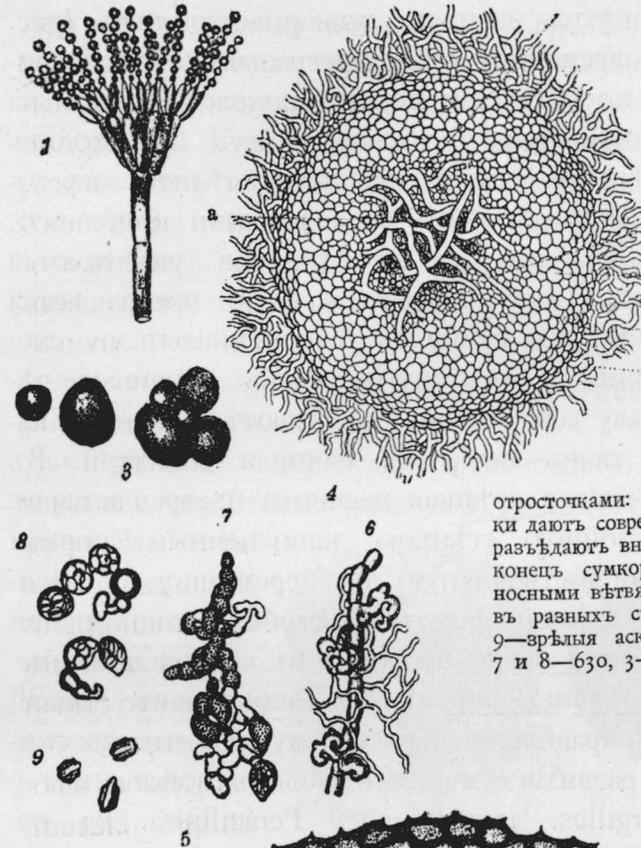
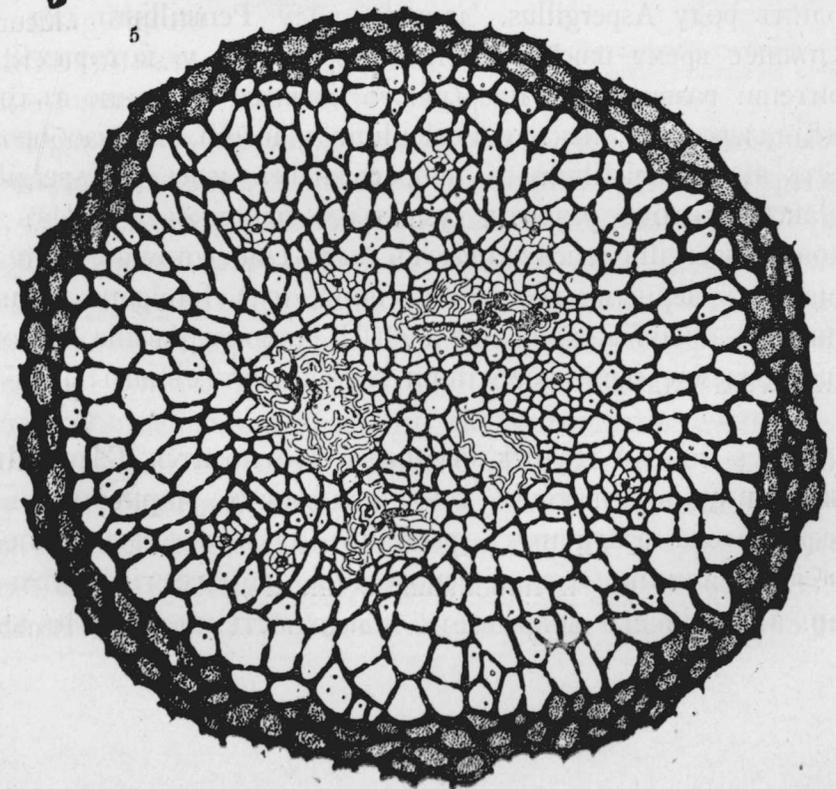


Рис. 107. Чернильная плѣсень — *Penicillium glaucum*. 1—конидіеносецъ. 2—зачатокъ перитеціи въ видѣ двухъ спиральныхъ завитковъ. 3—склеротіи (оставившіеся въ развитіи перитеціи). 4—разрѣзъ молодого склеротія: среди бесплодной ткани видна извитая сумкородная нить. 5—разрѣзъ 9-недѣльного склеротія: внутренность начинаетъ развѣдаться отросточками сумкородной нити. 6—часть сумкородной гифы съ двоякими отросточками: толстая, курчавая вѣточка даетъ современемъ сумки, а тонкія—развѣдаютъ внутренность склеротія. 7—конецъ сумкородной гифы съ сумконосными вѣтвями. 8—цѣпочки сумокъ въ разныхъ стадіяхъ спорообразованія. 9—зрѣлыя аскоспоры. Увелич. 1, 2, 6, 7 и 8—630, 3—15, 4 и 5—300, 9—800.



lium содержатъ внутри извитую сумкородную нить (рис. 107, фиг. 4) и современемъ сами превращаются въ перитеци. Если ихъ, по истеченіи періода покоя, высѣять на влажную пропускную бумагу, то внутри ихъ происходятъ характерныя измѣненія: сумкородная нить дѣлится перегородками и выпускаетъ двоякаго рода вѣточки (рис. 107, фиг. 6—8): однѣ изъ нихъ, болѣе толстыя, разбиваются на короткіе членики, изъ которыхъ каждый превращается постепенно въ округлую сумку съ 8 оригинальными спорами (рис. 107, фиг. 8 и 9); другія, очень тоненькія вѣточки мало по малу совершенно разѣдають плотную паренхиматическую ткань склеротія, начиная совнутри. Въ концѣ концовъ бывшая крѣпкая песчинка превращается въ мѣшокъ съ однослойною стѣнкою, наполненный спорами (самыя сумки тоже растворяются) въ перемѣшку съ кристаллами щавелевокислой извести. Освобождающіяся при разрывѣ мѣшка споры легко проростають, порождая мицелій съ обычнымъ конидіальнымъ плодоношеніемъ *Penicillium glaucum*.—Неправильно было-бы думать, что указанные два способа развитія сумчатыхъ плодовъ свойственны—одинъ роду *Aspergillus*, другой—роду *Penicillium*. Въ настоящее время извѣстны виды *Aspergillus*, у которыхъ перитеци развиваются прерывисто, являясь временно въ формѣ склеротіевъ, какъ у *Penicillium glaucum*, и, наоборотъ, есть видъ *Penicillium* съ непрерывнымъ, какъ у *Aspergillus glaucus*, ходомъ развитія сумчатыхъ плодиковъ. — Изъ видовъ *Aspergillus* заслуживаютъ быть еще упомянутыми *A. niger*, съ черными головками споръ, и *A. fumigatus*, причиняющій очень сильное, до 64° Ц., самонагрѣваніе, иногда наблюдаемое при проростаніи скученныхъ сѣмянъ.

Къ той-же группѣ *Perisporiacei* относится *Capnodium salicinum*, вызывающій, такъ называемую, **чернь** на листьяхъ весьма различныхъ растений, какъ-то: ивы, тополи, яблони, вишни, малина, смородина, виноградъ, хмѣль и пр. Мицелій его покрываетъ поверхность листьевъ въ видѣ

чернаго, легко стираемаго налета, вродѣ сажи, и производить весьма разнообразныя плодоношенія: конидіи, пикниды, продолговатыя перитеци съ многокѣтными спорами въ сумкахъ. Конидіальное плодоношеніе его извѣстно было прежде подъ именемъ **Fumago**. Хотя этотъ грибокъ и поселяется на живыхъ растенияхъ, однако онъ не паразитъ, а сапрофитъ, питающійся главнымъ образомъ сахаристыми выдѣленіями травяныхъ вшей.

2. Трюфельевые (*Tuberacei*).

Эти грибы образуютъ обыкновенно очень крупныя, клубневидныя плоды (рис. 108), вѣсомъ иногда до 2 — 3 фунтовъ каж-

дый. Такъ какъ плоды эти, заключая внутри сумки со спорами, со всѣхъ сторонъ замкнуты, то ихъ можно разсматривать

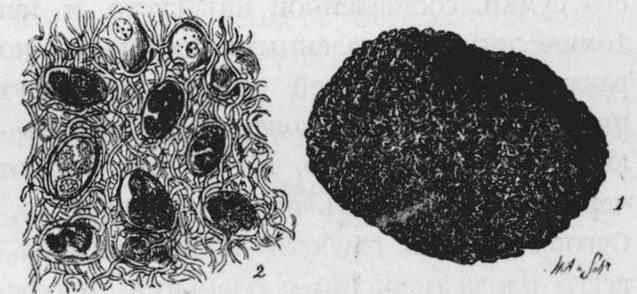


Рис. 108. *Tuber melanosporum* (французскій трюфель). 1—видъ снаружи, 2—разрѣзъ при сильномъ увеличеніи: среди войлочной ткани разсѣяны сумки со спорами.

повторяющіе въ огромномъ масштабѣ то, что въ крошечныхъ размѣрахъ осуществляется въ предъидущей группѣ *Perisporiacei*. Трюфельевые грибы ведутъ подземный образъ жизни, что необыкновенно затрудняетъ не только изученіе ихъ развитія, но даже самое нахожденіе ихъ. Въ добавокъ споры трюфелей отказываются проростать. Неудивительно, что группа эта, довольно богатая представителями (насчитываютъ до 20 родовъ, собираемыхъ нерѣдко въ два различныхъ семейства—настоящихъ и оленьихъ трюфелей), одна изъ наименѣе изученныхъ между грибами, несмотря на то, что нѣкоторые изъ трюфелей давно славятся своими гастрономическими свойствами. Плоды трюфельевыхъ грибовъ развиваются, повидимому, всегда въ связи съ корнями извѣстныхъ ра-

стеней, преимущественно деревьевъ, какъ лиственныхъ (дубъ, букъ, береза), такъ и хвойныхъ (сосны). Трюфели водятся, однако, не только въ лѣсахъ,—есть формы, специально свойственныя степнымъ мѣстностямъ и даже пустынямъ; въ этомъ случаѣ они развиваются на корняхъ извѣстныхъ видовъ *Cistus* и *Helianthemum*. Какого рода связь соединяетъ трюфелевые грибы съ корнями, окончательно еще не выяснено; мицелій ихъ окутываетъ тонкіе корешки, образуя такъ наз. микорицы: по мнѣнію однихъ это паразитизмъ, по мнѣнію другихъ,—мирный симбіозъ. Наилучше изученъ въ этомъ отношеніи олений трюфель — ***Elaphomyces granulatus***, развивающійся на корняхъ сосны и ели; плодъ его образуется внутри рыхлой и облекающей его сумки, составленной изъ густо и ненормально (дихотомически) развѣтвленныхъ сосновыхъ корешковъ. Плоды различныхъ трюфелей отличаются другъ отъ друга по цвѣту, устройству поверхности и, въ особенности, по внутреннему сотканію. Цвѣта они бываютъ бѣлаго, бураго, чернаго; поверхность ихъ то гладкая, то, чаще, неровная, бугорчатая или глубоко изборозженная. Толстая стѣнка всего плода (перидій) у оленьихъ трюфелей рѣзко отдѣляется отъ внутренней его массы, облекая послѣднюю въ видѣ свободнаго чехла, у настоящихъ-же трюфелей плотно

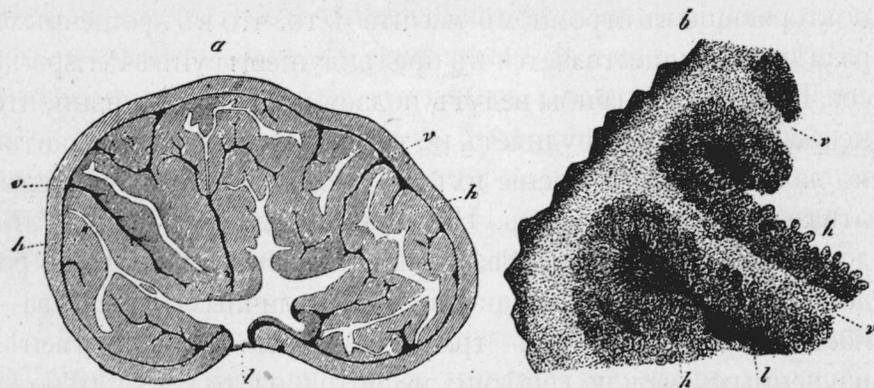


Рис. 109. *Tuber rufum* (рыжий трюфель). а — продольный разрѣзъ небольшого экземпляра, увелич. въ 5 разъ и рассматриваемый въ отраженномъ свѣтѣ. Бѣлыя жилки I наполнены воздухомъ, а черныя v — жидкостью; сѣрая ткань h содержитъ сумки. б — тонкій разрѣзъ молодого экземпляра, рассматриваемый при увеличеніи въ 15 разъ въ проходящемъ свѣтѣ; значеніе буквъ какъ въ а.

срощена съ нею. На разрѣзѣ плода иногда замѣчается либо одна, либо нѣсколько полостей, въ другихъ-же случаяхъ, какъ у рода *Tuber*, къ которому принадлежатъ наиболѣе цѣнные трюфели, разрѣзъ (не вполне зрѣлаго) плода обнаруживаетъ часто очень сложный рисунокъ, напоминающій жилковатость мрамора (рис. 109). Однѣ изъ жилокъ (бѣлыя на рис. 109 а) оказываются при болѣе сильномъ увеличеніи (рис. 109 б и 110) воздухоносными каналами, другія (черныя на томъ-же рисункѣ) плотными сплетеніями бесплодной ткани, а главный фонъ (сѣрая масса) составленъ изъ плодущей ткани, заключающей сумки. Впрочемъ, при дальнѣйшемъ развитіи плода, происходящемъ у трюфелей чрезвычайно медленно, картина эта постепенно измѣняется: плодущая ткань все болѣе вытѣсняетъ бесплодную, совершенно подобно тому, какъ это наблюдается у *Penicillium glaucum*; въ концѣ концовъ плодъ и здѣсь представляетъ мѣшокъ, наполненный спорами. Сумки трюфелевыхъ грибовъ

большею частью шаровидной формы (рис. 110) и содержатъ у настоящихъ трюфелей изъ рода *Tuber* обыкновенно не болѣе 4 споры; часто, однако, не всѣ споры достигаютъ полного развитія и въ сумкѣ оказывается ихъ всего 1—2. Споры эти, сравнительно, крупны, окрашены и снабжены на поверхности нерѣдко очень красивымъ узоромъ въ видѣ сѣточки или шипиковъ, различнымъ смотря по виду трюфеля. У другихъ

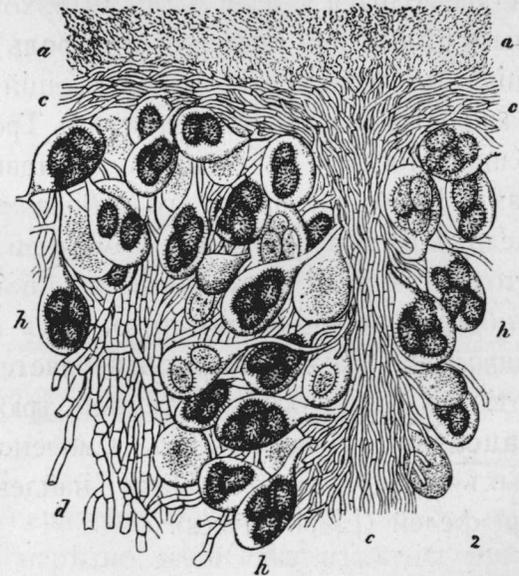


Рис. 110. *Tuber rufum*. Часть плода въ разрѣзѣ, увелич. въ 450 разъ. а — кора, d — воздухоносная ткань (бѣлыя жилки на рис. 109 а), с — плотная бесплодная ткань (черныя жилки на рис. 109 а), h — сумки.

родовъ, впрочемъ, въ сумкѣ находится 8 равномерно развитыхъ споръ.

Древнимъ были извѣстны только степные трюфели (изъ рода *Terfezia*), наиболѣе же цѣнные черные французскіе трюфели—***Tuber melanosporum*** и др. вошли въ употребленіе лишь въ XVI вѣкѣ. Они свойственны преимущественно южной Франціи и Итали, встрѣчаясь особенно въ дубовыхъ и каштановыхъ рощахъ, главнымъ образомъ на известковой почвѣ. Ихъ отыскиваютъ при помощи дрессированныхъ свиней или собакъ и промыселъ этотъ доставляетъ Франціи ежегодно до 30 милліоновъ франковъ.

Свѣдѣнія о нашихъ русскихъ трюфеляхъ очень ограничены. Изъ настоящихъ трюфелей у насъ на Украинѣ встрѣчается, (напр. въ Умани) **лѣтній** или **нѣмецкій трюфель** (*Tuber aestivum*), чернобураго цвѣта, сильно бородавчатый. Далѣе водится у насъ съѣдобный, хотя гораздо менѣе ароматный, **бѣлый** или **польскій трюфель** (*Choïromyces meandriiformis*), по внѣшности напоминающій картофель. Онъ очень распространенъ въ окрестностяхъ Троицко-Сергіевской лавры близъ Москвы, въ еловыхъ, сосновыхъ и березовыхъ лѣсахъ. Въ былое время его собирали при помощи ручныхъ медвѣдей, теперь же ихъ замѣнили собаками. Въ Москвѣ этотъ трюфель употребляется также для фальсификаціи иностранныхъ.—Кромѣ того, какъ показалъ недавно *Тихомировъ*, въ Закавказьи употребляется въ большомъ количествѣ въ пищу особый степной трюфель—***Terfezia transcaucasica***. Наконецъ, въ Смоленской губерніи въ еловыхъ и березовыхъ лѣсахъ найдено два вида оленьихъ трюфелей (*Elaphomyces*).

Замѣтимъ, въ заключеніе, что есть подземные, клубневидные грибы, по внѣшности очень похожіе на трюфели, но относящіеся вовсе не къ сумчатымъ, а къ базидіальнымъ грибамъ (напр. *Scleroderma* и др., см. ниже).

3. Пиреномицеты (*Pyrenomycetes*).

Огромная, но весьма однообразная группа пиреномицетныхъ грибовъ характеризуется своими сумчатыми плодами, представляющими типичные **перитеціи**, почти всегда съ шейкою, пронизанною каналомъ (рис. 90). Перитеціи эти въ однихъ случаяхъ возникаютъ прямо на мицелии, каждый порознь, въ другихъ — развиваются цѣлыми группами, либо на поверхности, либо внутри особаго образования, называемаго **стромою** (т. е. подстилкою). Эта строма можетъ принимать весьма различныя, иногда довольно сложныя формы (рис. 111) и достигать значительныхъ размѣ-

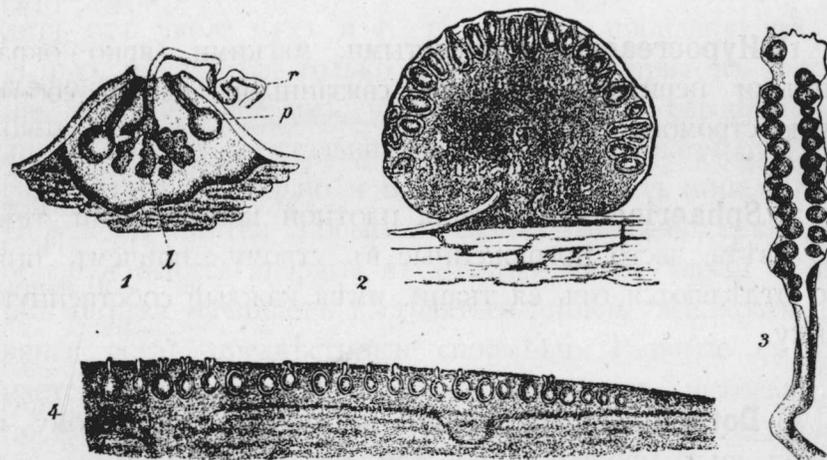


Рис. 111. Различныя формы стромы пиреномицетовъ со сложными перитеціями. Продольные разрѣзы: 1—*Valsa nivea*; въ стромѣ видны два перитеція *p* и конидіеносная полость (спермогоніи) *l*, изъ которыхъ конидіи выходятъ змѣйкою *г*. 2—*Pyrochylion coccineum*. 3—*Xylaria carpophila*. 4—*Diatrype stigma* со стромою, сильно развитою въ плоскости. Увелич. слабо.

ровъ, тогда какъ самые перитеціи обыкновенно весьма незначительной величины, нерѣдко даже едва замѣтны простымъ глазомъ; зато одна строма можетъ содержать такіе перитеціи десятками, даже сотнями. Строма то имѣетъ видъ бородавки, скрытой въ корѣ дерева (рис. 111, фиг. 1) или возвышающейся свободно надъ нею (рис. 118), то

крупнаго шаровиднаго выроста (рис. 111, фиг. 2), то простертой горизонтально пластины (рис. 111, фиг. 4), то стебельчатой головки (рис. 115, фиг. 2), то, наконецъ, длинной булавы (рис. 111, фиг. 3; рис. 117, фиг. II), иногда развѣтвленной на подобіе оленьихъ роговъ (рис. 122). Сообразно съ этимъ, пиреномицеты могутъ быть раздѣлены на двѣ группы: 1) пиреномицеты **съ простыми перитеціями**, слѣдовательно, лишенные стромы, и 2) пиреномицеты со **сложными перитеціями**, т. е. производящіе какую либо строму. Однако, это дѣленіе, хотя и весьма наглядное, признается большинствомъ систематиковъ не достаточно научнымъ и они предпочитаютъ ему дѣленіе пиреномицетовъ на слѣдующія три группы:

1) **Нурогреасеи**, съ мясистыми, мягкими, ярко окрашенными перитеціями, часто связанными между собою общею строюю.

2) **Sphaeriacei**: перитеціи плотной консистенціи, темнаго цвѣта, часто погруженные въ строму, причѣмъ они ясно отдѣляются отъ ея ткани, имѣя каждый собственную стѣнку.

3) **Dothideacei**: перитеціи погружены въ строму и имѣютъ видъ простыхъ полостей, не отграниченныхъ отъ ткани стромы особою стѣнкою.

Изъ этой характеристики явствуетъ, что пиреномицеты со сложными перитеціями имѣются въ каждой изъ трехъ названныхъ группъ, а пиреномицеты съ простыми перитеціями лишь въ первыхъ двухъ, такъ какъ для третьей группы *Dothideacei*—существованіе стромы обязательно. Необходимо имѣть въ виду, что это именно группы, а отнюдь не семейства. Къ группѣ *Sphaeriacei*, напримѣръ, систематики относятъ 18 разныхъ семействъ.

1) Нурогреасеи.

Сюда относится всего одно семейство (его называютъ иногда также ***Nectriei***), но оно заключаетъ цѣлый рядъ любопытныхъ и важныхъ въ практическомъ отношеніи формъ. Наиболѣе извѣстною и въ тоже время болѣе сложною между ними по своему развитію является:

Claviceps purpurea*—спорынья.** Она развивается не только на ржи, но и на цѣломъ рядѣ дикихъ злаковъ и даже осоку. Что болѣзнь эта вызывается грибомъ, рѣшено было лишь въ XIX столѣтіи, прежде-же думали, что черные рожки, находимые въ колосьяхъ ржи (рис. 13), происходятъ отъ укула мухъ и т. п. Грибъ, производящій спорыню, появляется только на цвѣтахъ и притомъ пораженіе, производимое имъ, чисто мѣстное: оно ограничивается лишь завязью, а остальная часть растенія можетъ при этомъ развиваться правильно и вовсе не содержать мицелія гриба. Пораженіе цвѣтка спорыньей сначала замѣтить трудно; оно обнаруживается впервые въ нижней части завязи и тогда изъ цвѣтка начинаетъ выдѣляться липкая жидкость (медвяная роса)—предвѣстникъ спорыни. Развитие ея начинается съ образованія нитчатой грибницы, которая мало по малу распространяется въ плодникѣ ржи, пронизывая его и облекая въ видѣ бѣлаго мягкаго войлока, принимающаго наружныя формы плодника и несущаго на верхнемъ концѣ своемъ остатки столбиковъ (рис. 112). Поверхность этого войлочнаго тѣла изборождена извилистыми углубленіями и образуетъ на радиально расположенныхъ базидіяхъ большое количество мелкихъ конидій (рис. 114ss); послѣднія вытекаютъ изъ подъ чешуей цвѣтка вмѣстѣ съ каплями сахаристаго вещества, въ которое они погружены. Эта конидіальная стадія развитія спорыни считалась прежде за особенный грибъ и называлась ***Sphacelia. Конидии могутъ тотчасъ-же проростать въ нити, или образовать на

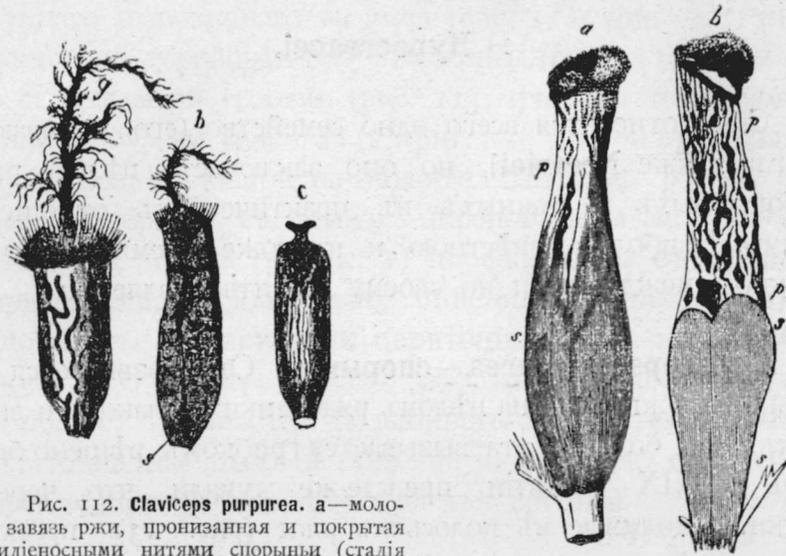


Рис. 112. *Claviceps purpurea*. a—молодая завязь ржи, пронизанная и покрытая конидиеносными нитями спорыньи (стадия сфацелии), разсмотр. съ поверхности; при вершинѣ торчатъ волоски завязи и остатки столбиковъ g; b—тоже въ разрѣзѣ; c—молодая спорынья на завязи *Glyceria fluitans*. Увелич. слабо.

Рис. 113. *Claviceps purpurea*—спорынья на завязи ржи: a—снаружи, b—въ разрѣзѣ. Болѣе поздняя стадія развитія чѣмъ въ рис. 112: подъ конидиеносною сфацелию p формируется рожокъ (склеротій) s. Увелич. слабо.

короткомъ росткѣ новыя конидіи, которыя, попавши въ другіе цвѣтки злака, образуютъ новую сфацелию. Распространенію спорыньи способствуютъ насѣкомыя, привлекаемые сладкимъ выдѣленіемъ. Когда образованіе конидій достигло наибольшей энергіи, грибница сфацелии сплетается при основаніи завязи въ плотное тѣло изъ болѣе грубыхъ гифѣ, которое сначала бываетъ окружено рыхлымъ сплетеніемъ сфацелии. Плотное тѣло есть зачатокъ склеротія или рожка (рис. 113). Поверхность его становится темно-фіолетовою и оно медленно вырастаетъ въ тѣло, имѣющее форму рожка, достигающаго иногда въ длину болѣе дюйма. Тѣмъ временемъ развитіе сфацелии приостанавливается, ткань ея начинаетъ засыхать; склеротій, по мѣрѣ своего удлиненія, выноситъ сфацелию наверхъ въ видѣ шапочки (рис. 113), въ послѣдствіи опадающей. Зрѣлый склеротій остается бездѣятельнымъ до весны, когда изъ него вырастаетъ обыкновенно нѣсколько фіолетовыхъ ножекъ съ краснова-

тыми головками (рис. 115, фиг. 2); каждая такая стебельчатая головка есть строма, т. е. сложное плодоншеніе, въ которомъ погружены многочисленные сумчатые плоды. Чѣмъ глубже зароемъ въ землю рожокъ, тѣмъ длиннѣе будутъ ножки строма, такъ какъ онѣ непременно должны выйти наружу, чтобы возможно было расфѣваніе споръ, развивающихся въ красной головкѣ. На послѣдней, даже при наружномъ ея осмотрѣ, замѣтна масса бородавочекъ съ отверстиями; разрѣзъ показываетъ, что каждое отверстіе ведетъ въ отдѣльный перитецій, имѣющій видъ бутылочки (рис. 115, фиг. 3). Въ каждомъ перитеціи вырастаютъ со дна его многочисленные сумки (рис. 115, фиг. 4), въ которыхъ развивается по восьми нитевидныхъ споръ (рис. 115, фиг. 5), а парафизъ нѣтъ вовсе. Легкія споры разносятся вѣтромъ и, попавъ на цвѣтокъ ржи, заражаютъ его, производятъ стадію сфацелии и т. д. Склеротіи спорыньи содержатъ ядовитыя вещества и употребляются въ медицинѣ. Значительная примѣсь спорыньи въ мукѣ вызываетъ весьма серьезную болѣзнь—злыя корчи.

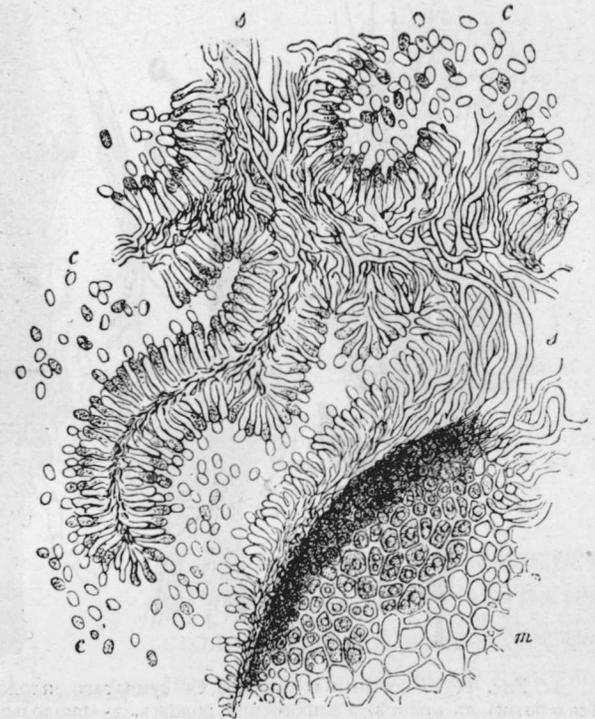


Рис. 114. *Claviceps purpurea*. Часть тонкаго продольнаго разрѣза на границѣ сфацелии s и склеротія m (ср. рис. 113); c—конидіи, отдѣляемая сфацелию. Увелич. сильное.

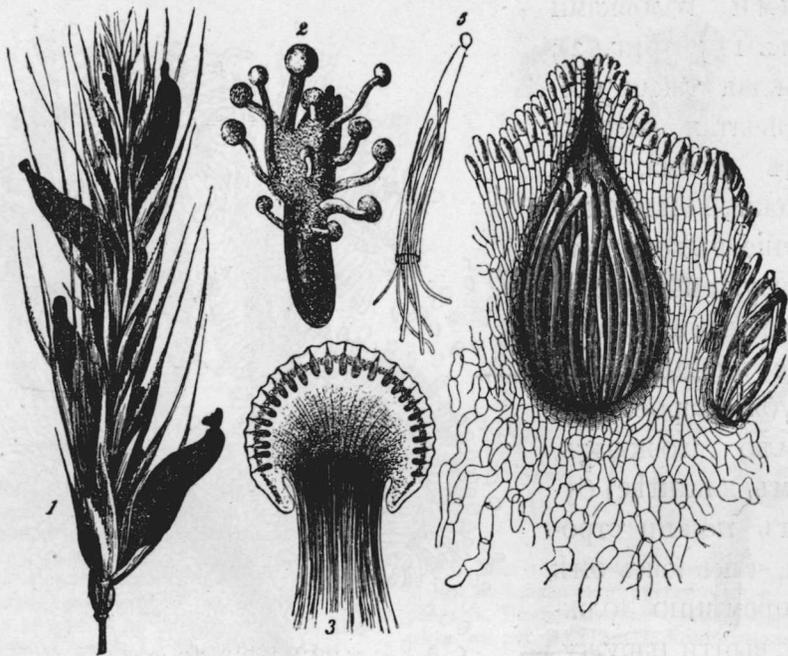


Рис. 115. Спорынья и развитие ея сумчатого плодоношения. 1—зрѣлые рожки (склеротии) въ колосьѣ. 2—проросшій рожокъ. 3—продольный разрѣзъ одной изъ головокъ фиг. 2, сильнѣе увелич.; въ головкѣ видны многочисленныя грушевидныя сумчатые плоды (перитеціи). 4—одинъ изъ этихъ перитеціевъ съ сумками, еще сильнѣе увелич. 5—одна разорванная сумка изъ перитеціи, выпускающая свои нитевидныя споры.

Другой родъ того-же семейства *Nectria* (рис. 116 и 117) живетъ на корѣ деревьевъ и не имѣетъ склеротіевъ, а строма его представляетъ видъ бородавки, состоящей изъ ложнопаренхиматической ткани. На поверхности такой бородавки развивается первоначально цѣлый слой мелкихъ конидій; прежде эти конидіеносныя бородавки считались за особый грибокъ, называвшійся *Tubercularia*. Впослѣдствіи та же строма покрывается болѣе мелкими бородавочками краснаго цвѣта, которыя оказываются перитеціями. Перитеціи здѣсь, слѣдовательно, не погружены въ ткань стромы, какъ у *Claviceps*, а расположены снаружи, на стромѣ. Сумки содержатъ по 8 двухклетныхъ споръ. Парафизъ нѣтъ или ихъ очень мало.

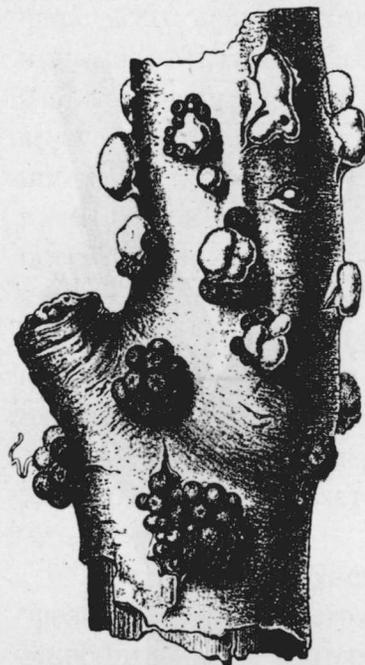


Рис. 116. *Nectria cinnabarina*. Свѣтлыя бородавки на корѣ—конидіальныя плодоношенія (прежняя *Tubercularia vulgaris*), а темныя—группы перитеціевъ.

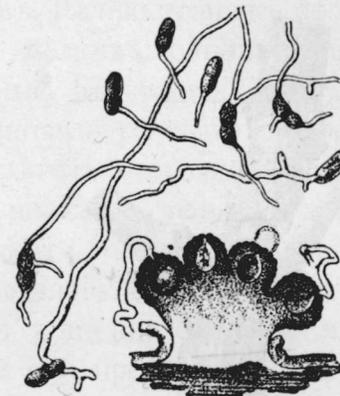


Рис. 117. *Nectria cinnabarina*. Продольный разрѣзъ черезъ кучку перитеціевъ, изъ которыхъ змѣйками выступаютъ споры, и проростаніе двухклетныхъ аскоспоръ.

Въ качествѣ паразитовъ на деревьяхъ извѣстны въ настоящее время три вида *Nectria*, но всѣ они паразиты факультативныя, т. е. могутъ развиваться и сапрофитно.

Nectria Cucurbitula поражаетъ преимущественно ель, рѣже пихту или сосну. Почти всегда зараженіе происходитъ черезъ ранки, произведенныя бабочкою *Grapholita pactorana*, рѣже чрезъ раны, вызванныя градомъ и т. п. Мицелій развивается въ корѣ и нерѣдко причиняетъ засыханіе верхушки молодыхъ елочекъ безъ видимой причины. Плодоношеніе грибокъ развивается только тамъ, гдѣ кора находится въ постоянной влажности; тогда изъ подъ коры пробиваются многочисленныя бѣлыя или желтоватыя бородавочки, величиною съ булавочную головку, а впоследствии на нихъ развиваются группами красныя перитеціи, по формѣ напоминающіе тыкву, чѣмъ и объясняется видовое названіе гриба.

Другой видъ *Nectria ditissima* нападаетъ на самыя разнообразныя лиственныя породы, производя въ корѣ ихъ



Рис. 118. Ракъ на стволѣ бука, вызванный *Nectria ditissima*.

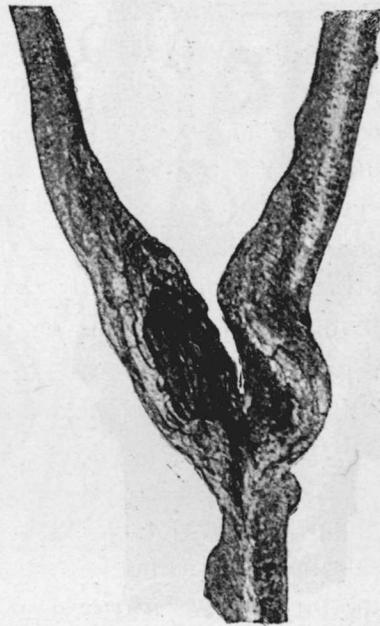


Рис. 119. Ракъ на лещинѣ, вызванный *Nectria ditissima* чрезъ искусственное зараженіе трещины въ корѣ.

болѣзненные явленія, обыкновенно называемыя **ракомъ** (рис. 118 и 119). Наиболее извѣстенъ и наичаще изслѣдовался ракъ плодовых деревьевъ. Долгое время его приписывали климатическимъ вліяніямъ, особенно дѣйствию мороза. *Гартль*, не отрицая существованія рака, вызываемаго дѣйствиемъ мороза, считаетъ его вообще рѣдкимъ явленіемъ. Морозный ракъ легко отличить отъ обыкновеннаго, причиняемаго у листовенныхъ породъ грибомъ *Nectria ditissima*; въ первомъ случаѣ отмираніе древесины, сопровождаемое бурѣніемъ или даже чернѣніемъ ея, простирается на большую глубину и часто доходитъ до самой сердцевины, во второмъ—отмираніе древесины мѣстное и неглубокое. Зараженіе конидіями или спорами *Nectria* происходитъ обыкновенно чрезъ ранки,

чаще всего причиненныя градомъ. Распространяясь по корѣ, мицелій отдѣляетъ массу очень мелкихъ одноклѣточныхъ бактериобразныхъ конидій, чего не замѣчается у другихъ видовъ *Nectria*. Только по окраинамъ раковаго поврежденія, и то не всегда, можно встрѣтить настоящія плодоношенія гриба въ видѣ бѣлыхъ вначалѣ бородавочекъ, на поверхности которыхъ отдѣляются слегка серповидныя, изогнутыя, многоклѣточные конидіи. Такимъ образомъ *Nectria ditissima* имѣетъ двоякія конидіи: одно—и многоклѣтныя. Впослѣдствіи на бородавкѣ, представляющей строуму, возникаютъ группы яркочерныхъ перитеціевъ. Болѣзни подвергаются деревья всѣхъ возрастовъ, но на старыхъ она ограничивается сучьями и вѣтвями.

Третій видъ—*Nectria cinnabarina* (т. е. киноварная) чрезвычайно распространенъ, но обыкновенно развивается сапрофитомъ на вѣтвяхъ всевозможныхъ листовенныхъ породъ, предварительно убитыхъ морозомъ. Его легко узнать, потому что такія вѣтви покрываются многочисленными красными бородавками, замѣтными уже издали. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ тотъ-же грибокъ живетъ паразитомъ, нападая особенно на клень и липу. Зараженіе происходитъ чаще всего чрезъ ранки, образовавшіяся при пересадкѣ на корняхъ. Мицелій быстро разрастается по древесинѣ, убивая ее, а затѣмъ уже отмираетъ и кора.

Къ одному семейству съ *Claviceps* и *Nectria* относится родъ ***Cordyceps***, производящій эпидемическія болѣзни насекомыхъ, особенно гусеницъ и куколокъ бабочекъ. Споры пускаютъ ростки чрезъ кожу насекомого и внутри его тѣла производятъ многочисленныя продолговатыя конидіи, размножающіяся въ крови почкованіемъ. Послѣ смерти насекомого эти конидіи разрастаются въ нити, пронизывая весь трупъ и превращая его въ мумію. Нерѣдко затѣмъ наступаетъ періодъ покоя и мумифицированная гусеница представляетъ какъ-бы склеротій гриба. При благоприят-

ныхъ условіяхъ изъ муміи вырастаютъ либо конидіальныя плодоношенія гриба (рис. 121, I), извѣстныя прежде подъ именемъ *Isaria farinosa*, либо сумчатыя (рис. 120 и 121 П). Строма имѣетъ видъ длинной нити или булавы, которая въ верхней части своей усѣяна многочисленными перитеціями, также погруженными въ ткань стромы, какъ у *Claviceps*. У важнѣйшаго европейскаго вида—*Cordyceps militaris* (рис. 121) булавовидная строма достигаетъ въ длину 6 сантиметровъ и окрашена въ оранжевый или пурпуровый цвѣтъ. Нитевидныя споры *Cordyceps* (рис. 112 III) разбиты поперечными перегородками на многочисленныя клѣточки и передъ проростаніемъ распадаются на куски. Такимъ образомъ, описанные три рода отличаются между собою строеніемъ споръ: у *Claviceps* споры одноклѣт-



Рис. 120. *Cordyceps Roberti* на гусеницѣ *Perialis vigescens*. Отъ а до в стеблевидная часть стромы, выше в—плодущая часть, покрытая перитеціями.

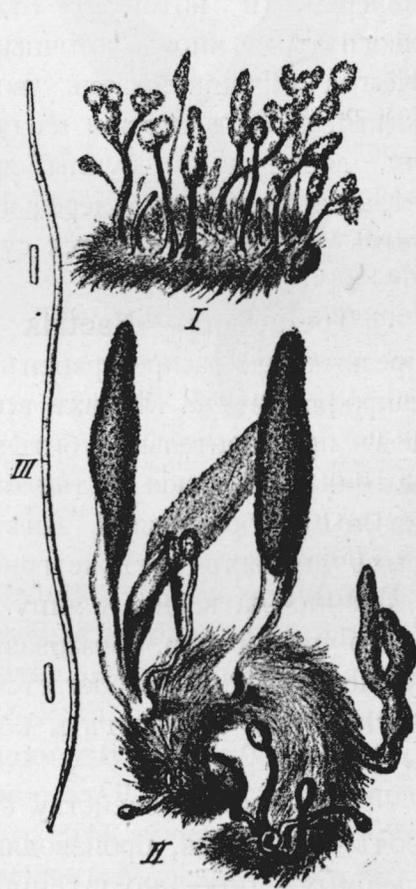


Рис. 121. *Cordyceps militaris* на мертвыхъ гусеницахъ бабочекъ. Въ I—изъ труппы выросли конидіальныя пучки гриба (по прежнему—*Isaria farinosa*), во II—булавовидныя стромы, несущія въ большомъ числѣ перитеціи (точки въ утолщенной верхней части булавы). III—одна нитевидная, многокѣтная аскоспора. I и II въ ест. велич., III увелич. въ 300 разъ.

ныя, у *Nectria*—двухкѣтныя, у *Cordyceps*—многокѣтныя. Нѣкоторые виды *Cordyceps* паразитируютъ не на насѣкомыхъ, а на грибахъ, особенно на оленьихъ трюфеляхъ (*Elaphomyces*).

Сюда-же относится родъ *Polystigma*, представители котораго образуютъ большія мясистыя красныя или оранжевыя пятна (ожогъ) на живыхъ листьяхъ разныхъ *Prunus*, чернѣющія послѣ отпаденія листы. Каждое пятно есть результатъ отдѣльнаго зараженія и не связано мицеліемъ со смежными пятнами. Снизу на такомъ пятнѣ появляется множество спермогоніевъ и завязывается большое число перитеціевъ, которые созрѣваютъ, однако, уже послѣ опаденія листьевъ, самое-же пятно превращается въ строму. Перитеціи здѣсь тоже погружены въ строму, но послѣдняя развивается не въ длину, а въ плоскости. Заложенію перитеціевъ предшествуетъ появленіе характернаго органа, напоминающаго женскій органъ красныхъ водорослей или, еще болѣе, органъ, открытый *Шталемъ* у студенистыхъ лишайниковъ (см. стр. 35). Важнѣйшіе, весьма обыкновенные у насъ виды—*P. rubrum* на листьяхъ сливъ и *P. fulvum* — на черемухѣ; первый образуетъ красныя, второй—оранжевыя пятна. Лучшая мѣра борьбы—сжиганіе осенью опавшей листы, чтобы не дать созрѣть перитеціямъ.

Epichloë typhina не рѣдко поражаетъ различныя злаки, одѣвая ихъ стебли часто на значительномъ протяженіи на подобіе муфты или чехла сначала бѣлаго, а потомъ желтаго цвѣта. Это строма гриба, развитая, какъ у *Polystigma*, въ плоскости. Она производитъ сначала конидіи, а потомъ погруженные въ строму перитеціи съ 8 нитевидными и одноклѣтными (какъ у спорыньи) спорами въ сумкахъ.

Наконецъ, заслуживаетъ быть упомянутымъ любопытный родъ *Hypomyces*, представители котораго паразити-

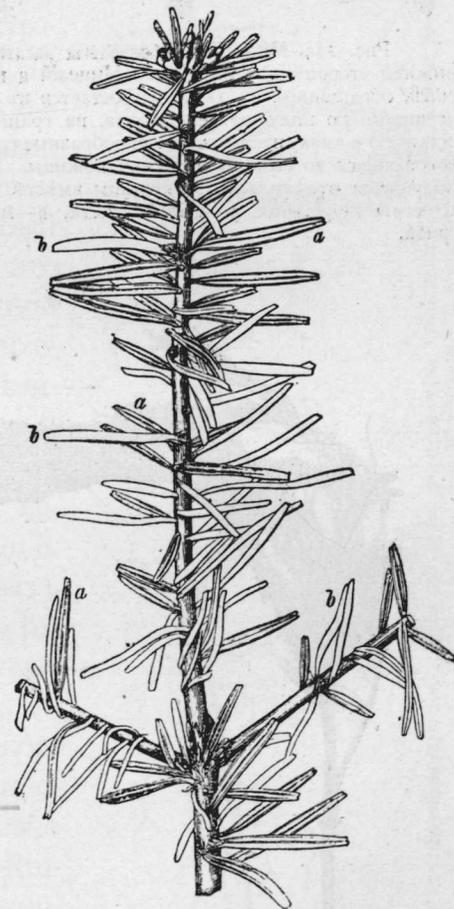
рують на различныхъ шапочныхъ грибахъ, приче́мъ заты́гиваютъ своею, часто ярко окрашенною, стро́мою нижнюю поверхность шапки, не давая тамъ развиваться, напри́мѣръ, обычнымъ пластинкамъ или трубочкамъ. Стро́ма эта производитъ сначала конидии, на подобіе нѣжной бѣлой плѣсени, а въ послѣдствіи перитеціи, расположенные на поверхности стро́мы и почти вовсе въ нее не погруженные; споры въ сумкахъ веретенообразныя, 2-клетчныя. Но всего замѣчательнѣе способность этихъ паразитовъ давать, кромѣ конидій, еще **хламидоспоры** (ср. стр. 9), у сумчатыхъ грибовъ весьма мало распространенныя. Онѣ возникаютъ на томъ-же мицеліи, вслѣдъ за конидіями, одѣваются прочною, узорчатою, ярко окрашенною оболочкою и образуются иногда такими массами, что даже крупныя экземпляры бѣлаго гриба, напри́мѣръ, покрываются ими сплошь ярко желтою пылью. Обильное образованіе хламидоспоръ обыкновенно такъ истощаетъ мицелій, что онъ лишь изрѣдка оказывается способнымъ производить сумчатое плодоношеніе. Мицеліи, выросшныя изъ аскоспоръ, въ культурѣ тоже даютъ обильно хламидоспоры. У насъ виды *Huromyces* встрѣчаются нерѣдко, особенно на рыжикахъ, волнушкахъ, сыро́шкахъ и бѣлыхъ грибахъ.

2) *Sphaeriacei*.

Эта громадная группа, къ которой принадлежитъ большинство пиреномицетныхъ грибовъ, обнимаетъ 18 различныхъ семействъ, на характеристикѣ которыхъ мы останавливаться не станемъ, ограничившись описаніемъ не многихъ формъ, важныхъ въ практическомъ отношеніи. Всѣ онѣ снабжены простыми перитеціями, т. е. лишены стро́мы, а потому для простаго глаза едва примѣтны, такъ какъ въ группѣ *Sphaeriacei* перитеціи вообще мелки и окрашены чаще всего въ черный цвѣтъ. Громадное большинство грибовъ, относящихся къ этой группѣ, состоитъ изъ невинныхъ сапрофитовъ, селящихся чаще всего на корѣ мер-

твыхъ вѣтвей, опавшей листьѣ и т. п. Извѣстны, однако, и паразитныя формы.

Trichosphaeria parasitica, по *P. Gartmu*, поражаетъ главнымъ образомъ пихту, рѣже ель. Безцвѣтный мицелій этого гриба опутываетъ въ видѣ паутины вѣтви и хвою съ нижней стороны, не давая опадать погибшей хвоѣ (рис. 122). На нижней поверхности пораженной хвои гифы гриба сплетаются плотнымъ слое́мъ, который прикрѣпляется къ кожищѣ хвои очень мелкими оригинальными присосками; послѣдніе имѣютъ видъ коротенькихъ штифтиковъ, вѣдряющихся въ толщѣ внѣшней стѣнки кожицы, не прободая ее насквозь, такъ что они не доходятъ до полостей клетокъ (рис. 123 при *e*). Въ послѣдствіи на этомъ плотномъ войлочкѣ развиваются крошечныя, едва замѣтныя простымъ глазомъ, чернобурыя перитеціи; они имѣютъ видъ шариковъ, усаженныхъ въ верхней части щетинками; это придаетъ имъ сходство съ перитеціями *Erysiphei*, но отъ послѣднихъ они легко отличаются присутствіемъ верхушечнаго отверстія. Сумки заключаютъ по 8 четырехклетчныхъ споръ.



Herpotrichia nigra—грибокъ, также открытый *Гартмомъ* и во многихъ

Рис. 122. Вѣтка пихты съ *Trichosphaeria parasitica*: а—здоровая хвоя, б—пораженная грибомъ, побурѣвшая хвоя.

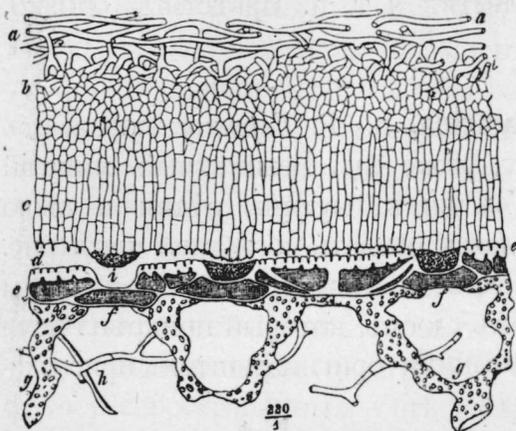


Рис. 123. Мицелий *Trichosphaeria parasitica* на нижней сторонѣ хвойной иглы. Мицелий *a* на сторонѣ, обращенной къ хвоѣ, разрастается въ ложно перенхимную подушку *bc*, которая, на границѣ съ кожицею *e* хвои, пускаетъ палочкообразные сосочки, вонзающіеся во внѣшнюю стѣнку кожицы. При *d* подушечка отдѣлилась отъ кожицы вмѣстѣ съ сосочками. *f*—устьица, *g*—мякоть листа, *h*—мицелий гриба.

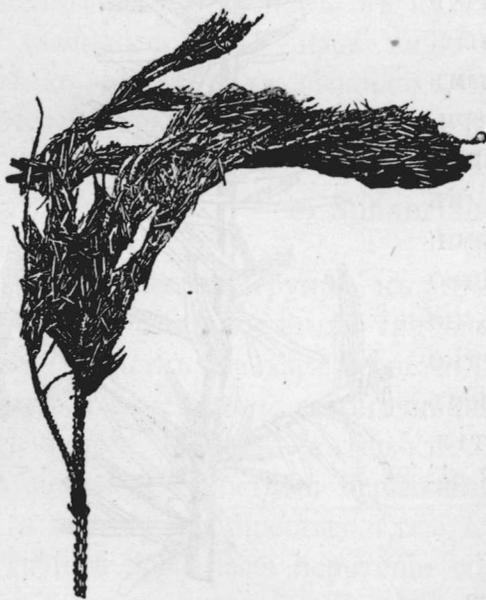


Рис. 124. Вѣтка ели, пораженная *Herpotrichia nigra*. Уменьш. 1/2.

отношеніяхъ сходный съ предыдущимъ. Онъ нападаетъ главнымъ образомъ на ель, горную сосну и можжевельникъ и встрѣчается въ особенности въ высокихъ горныхъ мѣстностяхъ. Сильно пораженное имъ растение замѣтно уже издали и производитъ впечатлѣніе обгорѣвшаго. Это зависитъ отъ чернубраго мицелия паразита, опутывающаго въ видѣ густой черной паутины вѣтви и хвою, не давая послѣдней обсыпаться (рис. 124). Грибъ снабженъ совершенно такими присосками, какъ *Trichosphaeria*, и производитъ также шаровидные, но болѣе крупные черные перитеціи. Замѣчательно, что *Herpotrichia nigra* развивается при очень низкой температурѣ, рано весною, еще подъ снѣгомъ или тотчасъ послѣ обнаженія отъ снѣга, когда воздухъ пропитанъ влагою.

Rosellinia quercina поражаетъ, по изслѣдованіямъ *Гартмана*, корни молоденькихъ дубковъ (1—3 лѣтъ). Растеніе блѣднѣетъ и сохнетъ, начиная съ вершины, а при извлеченіи его изъ почвы на главномъ корнѣ оказываются разсѣянными черные шарики съ булавочную головку величиною (рис. 125); сверхъ того корень опутанъ нѣжными вѣтвистыми нитками (рис. 125 *e*), распространяющими зараженіе на корни смежныхъ дубковъ. *Гартманъ* называетъ эти нити **ризоктоніями**. *Rhizoctonia*, подобно *Rhizomorpha*, означала прежде особый родъ грибовъ, теперь же это лишь названіе особой бесплодной формы мицелия, но для *Rhizomorpha* окончательно опредѣлилось, что это болѣею частью мицелий опенка, тогда какъ для *Rhizoctonia* еще не рѣшено, какое она даетъ плодоношеніе. Повидимому, нѣсколько разныхъ грибовъ могутъ сплетать гифы своего мицелия въ нитки, называемыя ризоктоніями, въ томъ числѣ и паразитъ дубовыхъ корней—*Rosellinia quercina*. Наиболѣе распространенная и давно извѣстная изъ ризоктоній—*Rhizoctonia violacea*, въ видѣ красновато-фіолетовыхъ нитей опутывающая и губящая корни самыхъ

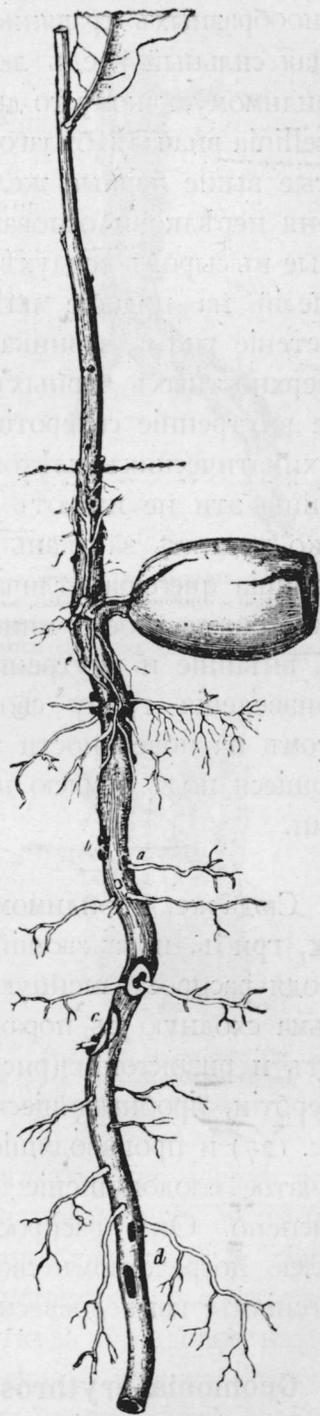


Рис. 125. *Rosellinia quercina* на всходѣ дуба. *a*—*d*—черные клубеньки (склеротіи) гриба на корнѣ дубка. Выше и ниже желуда видны обвивающія растеніе ризоктоніи *e*.

разнообразных травянистых культурных растений и наносящая сильный вред люцерне и клеверу, принадлежит, повидимому, какому то другому сумчатому грибу. Ризоктонии *Rosellinia* вначалѣ бѣлаго цвѣта, но потомъ бурѣютъ. Упомянутые выше черные желвачки покрываютъ кромѣ главнаго корня нерѣдко и основаніе стебля; это склеротіи гриба, которые въ сыромъ воздухѣ легко проростають, развивая густой мицелій, на подобіе плѣсени; среди этого мицелія, чрезъ сплетеніе гифъ, возникаютъ нитки — ризоктоніи. Кромѣ поверхностныхъ черныхъ склеротіевъ, *Rosellinia* образуетъ еще внутренніе склеротіи въ корѣ корня. Это группы паренхиматическихъ клѣтокъ, набитыхъ масломъ; такъ какъ группы эти не имѣютъ опредѣленныхъ очертаній, то ихъ легко принять за ткань самаго корня. Такимъ образомъ *Rosellinia quercina* отличается необыкновеннымъ разнообразіемъ формъ своего мицелія (мицелій собственно, ризоктоніи, внѣшніе и внутренніе склеротіи). Изъ органовъ воспроизведенія грибу свойственны конидіи, развивающіяся лѣтомъ на поверхности земли, и черные перитеціи, образующіеся подъ землею на корняхъ или по сосѣдству съ ними.

Сюда-же, повидимому, относится *Dematophora necatrix*, грибъ, поражающій корни виноградной лозы, производя распространенную болѣзнь — виноградную гниль, весьма сходную съ поражениемъ филлоксерою. Грибъ этотъ даетъ и ризоктоніи (рис. 126), и ризоморфы, и черные склеротіи, пробивающіеся изъ подъ коры пѣлыми рядами (рис. 127) и производящіе пучки конидій (рис. 128). Каково сумчатое плодоношеніе этого гриба, окончательно еще не выяснено. Онъ распространяется въ виноградникѣ подъ землею посредствомъ своихъ ризоктоній, вреда и другимъ растениямъ, какъ древеснымъ такъ и травянистымъ.

Gnomonia erythrostoma поражаетъ листья черешень (шпанской вишни), листья рано бурѣютъ и сохнутъ, но

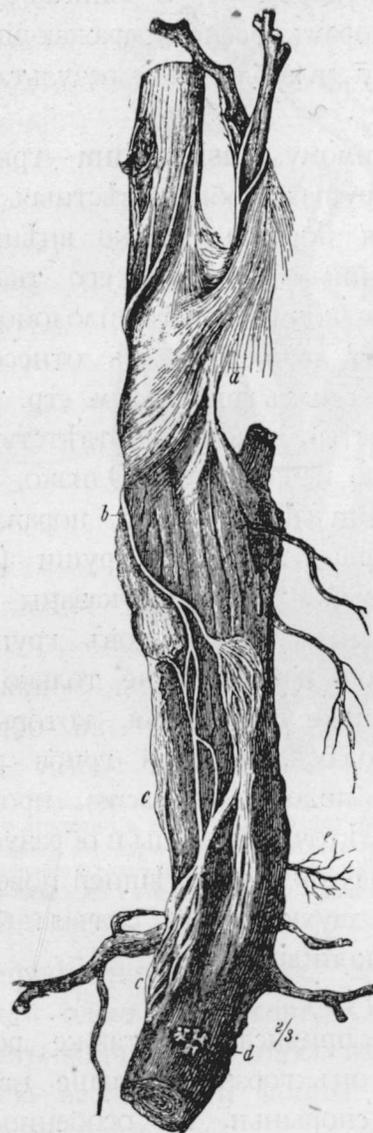


Рис. 126. Стволъ винограда, убитый *Dematophora necatrix*, послѣ продолжительнаго пребыванія во влажномъ воздухѣ. Нитчатый мицелій а сплетается въ вѣтвистыя ризоктоніи; d и e — пробивающіяся изнутри ризоморфы.



Рис. 127. Корень винограда, усыянный склеротіями *Dematophora necatrix*; нѣкоторые изъ нихъ покрываются пегтинообразными конидіеносцами.



Рис. 128. Часть рис. 127, увелич. въ 5 разъ. Хорошо видны конидіеносцы на склеротіяхъ.

остаются на деревѣ всю зиму, принося къ веснѣ перитеціи, характерные тѣмъ, что устье ихъ краснаго цвѣта, откуда и видовое названіе гриба (*erythrostoma* — красноустная). Франкъ, изслѣдовавшій эту болѣзнь, предложилъ, какъ мѣру борьбы

съ нею, собиране листвы съ деревьевъ и сжиганіе ея, чтобы не дать образоваться спорамъ, весною заражающимъ молодую листву; мѣра эта сразу дала блестящіе результаты.

Сюда-же относится, повидимому, **Fusicladium**—грибъ, производящій на яблокахъ и грушахъ, общеизвѣстныя, сѣрыя и черныя пятна, которыя портятъ только внѣшній видъ плода, такъ какъ не проникаютъ вглубь его ткани. Собственно **Fusicladium** названіе конидіального плодоношенія и, какъ таковой, этотъ родъ долженъ быть отнесенъ къ огромной группѣ не совершенныхъ грибовъ (см. стр. 19), тѣмъ болѣе, что для большинства видовъ соотвѣтствующія сумчатыя плодоношенія еще неизвѣстны. Однако, для двухъ важнѣйшихъ—**Fusicladium dendriticum**, поражающаго яблони, и **F. pirinum**, нападающаго на груши (оба вида, впрочемъ, очень сходны между собою), указаны перитеции, принадлежащія къ одному изъ родовъ группы Sphaeriacei—**Venturia**. **Fusicladium** нападаетъ не только на плоды яблонь и грушъ, но также на листья, которымъ вредитъ даже больше чѣмъ плодамъ. Мицелій гриба развивается подъ кутикулою (на подобіе *Eχοascus*), прорываетъ ее, сплющивая притомъ клѣточки кожицы и образуетъ затѣмъ ложно паренхимную подушку, на внѣшней поверхности отдѣляющую одно—или двухклеточныя, сначала безцвѣтныя, потомъ темно-бурыя конидіи.

Наконецъ, къ Sphaeriacei причисляютъ также родъ **Xylaria**, хотя, по внѣшности, онъ гораздо больше напоминаетъ ближайшихъ родичей спорыньи, въ особенности родъ *Cordyceps* (см. выше) или базидіальные грибы изъ рода *Clavaria* (см. ниже). Изъ всѣхъ Sphaeriacei этотъ родъ **Xylaria** содержитъ самыя крупныя формы. Перитеции располагаются здѣсь на сильно развитой стромѣ, окрашенной чаще всего въ черный цвѣтъ и принимающей либо булавовидную, либо развѣтвленную, кустистую форму. Такъ у европейскаго вида **Xylaria Hypoxylon** (рис. 129), растущаго

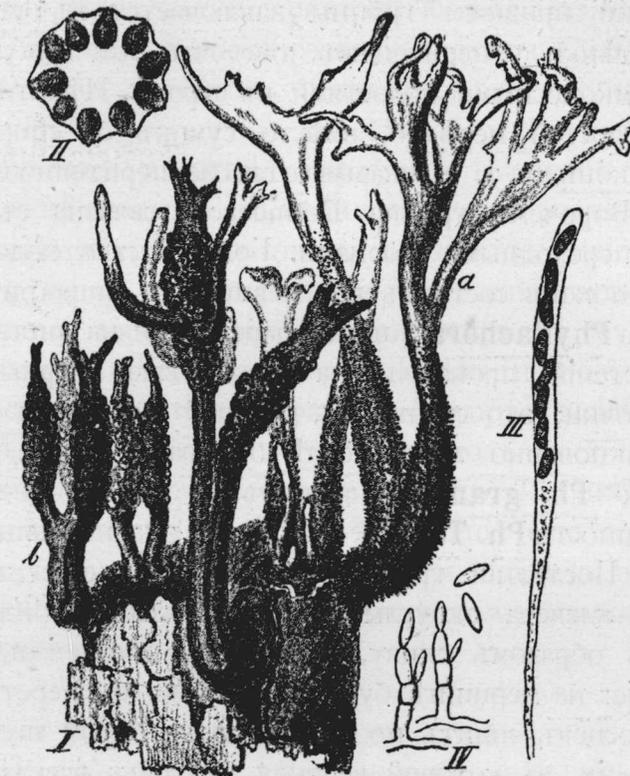


Рис. 129. **Xylaria Hypoxylon**. I—кусокъ древеснаго пня съ выступающими изъ него стромами а и б гриба; верхняя безплодная часть стромы вѣтвится на подобіе оленьихъ роговъ, а перитеции сидятъ въ бородавчатой части стромы. Ест. велич. II—поперечный разрѣзъ стромы съ погруженными въ нее перитеціями. Увелич. въ 4 раза. III—сумка съ ея 8 спорами. IV—конидіеносцы съ конидіями изъ области а фиг. I. Сильно увелич.

сапрофитно на пняхъ, строма подъ конецъ принимаетъ видъ оленьихъ роговъ. Осенью она производитъ на бѣлыхъ кончикахъ своихъ вѣтвей конидіи и только слѣдующею весною эти концы сильно вздуваются, покрываясь перитеціями.

3) Dothideacei.

Всѣ представители этой группы обладаютъ стромою, обыкновенно чернаго цвѣта, гнѣздящеюся въ сухихъ вѣтвяхъ или въ живыхъ листьяхъ. Строма составлена изъ ложной паренхимы, въ которую погружено множество перитецѣевъ.

Важнѣйшій признакъ группы заключается въ отсутствіи особой стѣнки у перитеціевъ, такъ что они кажутся простыми сумконосными полостями въ стромѣ. Нѣкоторыя изъ этихъ полостей нерѣдко, вмѣсто сумокъ со спорами, содержатъ конидіи, т. е. оказываются не перитеціями, а пикнидами. Впрочемъ, группа *Dothideacei* связана съ предъидущею переходными формами. Большинство сюда относящихся грибовъ состоитъ изъ невинныхъ сапрофитовъ, но виды рода *Phyllachora* живутъ паразитами на листьяхъ разныхъ растений, производя на нихъ рѣзкія черныя пятна или черточки; это строма, въ которой перитеціи созрѣваютъ обыкновенно лишь послѣ отмиранія листа. Важнѣйшіе виды—*Ph. graminis* на листьяхъ злаковъ и осокъ, и въ особенности *Ph. Trifolii*, наносящій значительный вредъ клеверу. Послѣдній грибокъ вызываетъ на еще зеленыхъ листьяхъ клевера округлыя темныя пятна, произеодящія, главнымъ образомъ снизу, характерное конидіальное плодоношеніе: на вершинѣ бурыхъ, четковидно перетянутыхъ конидіеносцевъ сидитъ по одной также бурой двухклеточной конидіи, въ которой верхняя клеточка всегда гораздо крупнѣе нижней. Это конидіальное плодоношеніе считалось прежде за особый грибокъ и называлось *Polythrincium Trifolii*. Перитеціи развиваются позже на отмершихъ листьяхъ.

4. Дисломицеты (*Discomycetes*).

Эта громадная группа отличается отъ всѣхъ прочихъ сумчатыхъ грибовъ тѣмъ, что сумчатое плодоношеніе является здѣсь въ видѣ апотеціевъ, т. е. гименіальный слой, состоящій изъ сумокъ, обыкновенно перемѣшанныхъ съ парафизами, лежитъ (по крайней мѣрѣ въ зрѣломъ плодѣ) совершенно открыто, занимая сводобную поверхность плодоваго тѣла. Такимъ образомъ дискомицеты суть голоплодные сумчатые грибы въ противоположность до сихъ поръ разсмотрѣннымъ скрытоплоднымъ. Впрочемъ, въ ранней молодости гименій, вначалѣ составленный только изъ

парафизъ, почти всегда прикрытъ слоемъ ткани, разрушающейся при дальнѣйшемъ развитіи апотеціи. Сумки и здѣсь, также какъ въ перитеціи, получаютъ изъ особыхъ плодущихъ гифъ и постепенно вырастаютъ изъ основанія гименіального слоя, раздвигая парафизы. Плодущія гифы появляются у разныхъ дискомицетовъ въ различныхъ стадіяхъ развитія плода, то очень поздно, то уже въ самомъ началѣ и тогда наблюдаются такіе же сомнительные половые органы, какіе мы видѣли, на примѣръ, въ группѣ периспоровыхъ (ср. выше, рис. 100). Весьма измѣнчиво также время вскрытія апотеціи; у однихъ (группа *Phacidiei*) оно наступаетъ очень поздно, когда уже плодъ достигъ окончательныхъ своихъ размѣровъ, у другихъ (на примѣръ, у пещицъ), напротивъ, очень рано и апотеціи еще долго послѣ того, какъ обнажился его гименій, продолжаетъ возрастать. Наконецъ, есть дискомицеты, повидимому, голоплодные съ самаго уже начала.

Изъ 5 или 6 группъ, на которыя дѣлятся въ настоящее время дискомицетовъ, мы остановимся только на трехъ важнѣйшихъ; а именно: *Phacidiei*, *Pezizei* и *Helvellacei*.

1) Фацидіевые (*Phacidiei*).

Эта группа нѣкоторымъ образомъ переходная между пиреномицетами и дискомицетами, такъ что нѣкоторые авторы относятъ даже роды *Hysterium* и *Lophodermium* къ пиреномицетамъ. Такое разногласіе объясняется важнѣйшею особенностью группы *Phacidiei* — необыкновенно позднимъ обнаженіемъ гименія. Плодъ ихъ долгое время замкнутъ, производя скорѣе впечатлѣніе перитеціи, и только въ послѣдній моментъ вскрывается, обыкновенно продольною трещиною, принимая окончательно видъ апотеціи. Споры въ сумкахъ б. ч. нитевидныя. Важнѣйшіе роды—*Lophodermium* и *Rhytisma*.

Родъ **Lophodermium** (или, по прежнему, **Hysterium**) снабженъ черными продолговатыми плодами, развивающимися на листьяхъ разныхъ хвойныхъ. Каждая изъ важнѣйшихъ хвойныхъ породъ поражается особымъ видомъ. На хвою пихты нападаетъ **Lophodermium nervisequium**, названный такъ, потому что апотехии его въ видѣ волнистыхъ изви- листыхъ черныхъ черточекъ располагаются на хвоѣ снизу всегда вдоль жилки (рис. 130). Грибъ поражаетъ двух-

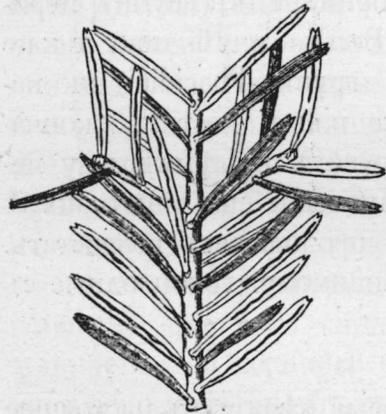


Рис. 130. *Lophodermium nervisequium* на вѣткѣ пихты, разсматриваемой снизу.

лѣтнюю хвою, которая бурѣетъ и покрывается на верхней стороне многочисленными пикнидами (спермогоніями) въ двухъ извилистыхъ полоскахъ, а снизу апотехіями; послѣдніе появляются лишь слѣдующею весною, т. е. на трехлѣтней хвоѣ, которая къ этому времени иногда уже обсыпалась съ дерева. На ели живетъ **Lophodermium macro-**

sporum, споры котораго вдвое длиннѣе чѣмъ у предыдущаго.

Апотехіи развиваются обыкновенно на двухъ нижнихъ граняхъ четырехгранной еловой хвои, также въ видѣ выпуклыхъ черточекъ или бородавочекъ черного цвѣта, но черточки короче чѣмъ на пихтовой хвоѣ. Пораженная хвоя бурѣетъ то уже съ весны, то осенью. **Lophodermium Pinastri** причиняетъ весьма распространенное **опаденіе хвои сосны** (болѣзнь, извѣстная у нѣмцевъ подъ именемъ Schütte). Впрочемъ, тотъ же результатъ получается иногда, помимо всякаго гриба, подъ вліяніемъ мороза или высыхания хвои, напримѣръ, если солнце раннею весною пригрѣетъ хвою, когда замерзшая почва еще не снабжаетъ молодыя сосенки достаточнымъ количествомъ влаги. Чаше всего, однако, ненормальное сбрасываніе хвои указываетъ на присутствіе *Lophodermium Pinastri*. Грибъ этотъ поражаетъ даже однолѣтніе сосновые сѣянцы, причемъ хвоя ихъ къ осени крас-

нѣетъ и покрывается бурыми пятнами, на которыхъ замѣчаются мелкіе черные спермогоніи; болѣе крупные черные апотехіи развиваются обыкновенно въ слѣдующемъ году, б. ч. уже послѣ обсыпанія хвои. Они здѣсь не въ формѣ черточекъ, какъ на ели и пихтѣ, а въ видѣ болѣе мелкихъ но многочисленныхъ черныхъ пятенъ, разсѣянныхъ по всей хвоѣ (рис. 131 и 132). Вызываемое этимъ грибомъ болѣзненное



Рис. 131. *Lophodermium Pinastri* весною на однолѣтней соснѣ: а—здоровая зеленая хвоя; б—хвоя съ побурѣвшею вершиною, но зеленымъ основаніемъ; в—зеленая хвоя съ бурыми пятнами; д—побурѣвшая хвоя съ спермогоніями при вершинѣ; е—тоже по всей длинѣ.



Рис. 132. *Lophodermium Pinastri* на сосновой хвоѣ: а—однолѣтняя хвоя, еще зеленая при основаніи; б—погибшая двухлѣтняя хвоя въ апрѣлѣ со зрѣлыми перитеціями x и пустыми спермогоніями y.

опаденіе хвои нерѣдко причиняетъ ежегодно большія опустошенія на сѣменныхъ грядкахъ и въ молоднякахъ: оно наблюдалось въ разныхъ мѣстахъ и въ русскихъ питомникахъ. Больные сѣянцы обыкновенно погибаютъ; только если, приблизительно, половина хвои остается зеленой, они могутъ поправиться, почти никогда не подвергаясь новому зараженію.

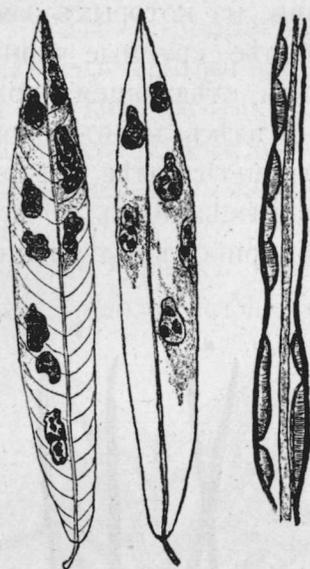


Рис. 133. *Rhytisma symmetricum* (видъ, выдѣленный изъ состава прежняго *Rh. salicinum*) на листьяхъ *Salix purpurea*. Листъ изображенъ сверху, снизу и въ продольномъ разрѣзѣ. На послѣднемъ средняя темная полоска представляетъ ткань листа, прочее же—свѣтлую грибную строму, въ которой развиваются темноочерченные апотеции, особенно обильные на верхней сторонѣ листа.

Родъ *Rhytisma* легко узнается, такъ какъ образуетъ на листьяхъ характерныя черныя пятна, словно обжоги. Такое пятно составлено изъ ложнопаренхимной ткани гриба и можетъ быть рассматриваемо какъ строма или какъ склеротій. На немъ появляются сначала пикниды, а впоследствии, уже на отпавшемъ листѣ, многочисленные апотеции въ видѣ извилистыхъ черточекъ. Самый извѣстный видъ—*Rhytisma acerinum*, поражающій клены. Лѣтомъ пятна желтыя, а къ осени они чернѣютъ и листья преждевременно опадаютъ. *Rhytisma salicinum*—на листьяхъ разныхъ ивъ (рис. 133). Практическаго значенія виды этого рода не имѣютъ.

2) Пещицовые (Pezizei).

Апотеции въ этой группѣ не погруженные, а вырастаютъ на субстратѣ свободно, получая видъ блюдечекъ, кувшиновъ, горшечковъ или воронокъ, то сидячихъ, то стебельчатыхъ. Они имѣютъ мясистую или воскообразную консистенцію и часто окрашены въ яркій, напримѣръ, желтый или красный цвѣтъ. Величина ихъ колеблется у разныхъ формъ въ очень широкихъ предѣлахъ. Плоды эти уже въ ранней молодости снабжены при вершинѣ отверстиемъ, обыкновенно все болѣе и болѣе расширяющимся по мѣрѣ развитія плода. Пещицовые представляютъ самую обширную группу между дискомицетами, которую дѣлятъ на нѣсколько семействъ. Мы остановимся, однако, только

на двухъ важнѣйшихъ родахъ—*Peziza* и *Sclerotinia*. Они легко отличаются другъ отъ друга тѣмъ, что у пещиць сумчатые плоды развиваются прямо на мицелии, у склеротиний же вырастаютъ изъ склеротіевъ. Такимъ образомъ склеротиніи суть пещицы, снабженные склеротіями; прежде ихъ даже включали въ составъ рода *Peziza*.

Родъ *Peziza*, понимаемый даже въ тѣсномъ смыслѣ, одинъ изъ самыхъ обширныхъ между грибами; въ одной Германіи насчитываютъ до 200 разныхъ пещиць, часто трудно отличимыхъ другъ отъ друга. Большинство пещиць развивается прямо на землѣ въ видѣ сапрофитовъ. Плоды ихъ то стебельчатые, то сидячіе (рис. 134; ср. также рис. 89 на стр. 86) и чаще всего имѣютъ въ концѣ концовъ видъ блюдечекъ. Болѣе крупныя формы считаются съдобными, хотя лишены всякаго аромата.

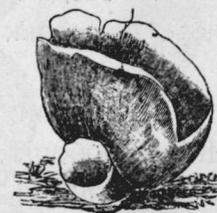


Рис. 134. *Peziza aurantia* (оранжевая) въ ест. величину.

Есть, однако, между пещицами и паразитныя формы. Такова *Peziza Willkommi* (рис. 135), названная *P. Гартиумъ* въ честь извѣстнаго ботаника Вилькомма (въ послѣднее время, впрочемъ, ее стали выдѣлять въ особый родъ и называть *Dasyscypha Willkommi*). Она вызываетъ ракъ лиственницы (европейской)—одну изъ опаснѣйшихъ и распространеннѣйшихъ (въ западной Европѣ) болѣзней этого дерева. Зараженіе происходитъ только черезъ ранки, причиненныя градомъ, лиственничною молью и т. п. Мицелій не только убиваетъ кору, но проникаетъ и въ древесину до самой сердцевины. Мертвая часть коры отдѣляется отъ здоровой пробковымъ



Рис. 135. *Peziza Willkommi*. а—кусокъ коры европейской лиственницы съ блюдцевидными сидячими апотециями гриба въ ест. велич. б—одна сумка и двѣ парафизы (сильно увелич.) изъ плода; въ сумкѣ 8 споръ.

слоемъ, но грибок обходитъ его по камбию или древесинѣ и раковое поврежденіе ежегодно распространяется. На пораженной сторонѣ приростъ древесины совершенно прекращается, но усиливается на противоположной. После отмирания коры на ней показываются желтоватая бородавочки, величиною въ булавочную головку; на поверхности ихъ и внутри заключенныхъ въ нихъ извилистыхъ полостей отдѣляется множество мелкихъ конидій, повидимому, неспособныхъ къ проростанію. Развиваются эти бородавки только въ очень влажномъ воздухѣ и приносятъ тогда на себѣ апотеци въ видѣ мелкихъ оранжевыхъ блюдечекъ (рис. 135 а).

Изъ пецицъ, снабженныхъ склеротіями (родъ *Sclerotinia*), любопытенъ рядъ формъ, которыя, по образцовымъ изслѣдованіямъ *Воронина*, образуютъ свои склеротіи въ завязяхъ брусничныхъ и нѣкоторыхъ другихъ растений, причемъ вмѣсто сочнаго плода получается крѣпкій желвачекъ; плодъ, по выраженію *Воронина*, мумифицируется (превращается въ мумію). У насъ ежегодно наблюдается болѣзнь брусники, выражающаяся весной въ бурьніи ея листьевъ. Мѣстами на бурыхъ пятнахъ замѣтенъ налетъ вродѣ плѣсени; это характерное конидіальное плодоношеніе паразитирующаго въ листьяхъ гриба (рис. 136). Налетъ состоитъ изъ четковидныхъ нитей, причемъ вначалѣ (фиг. II) въ перехватахъ нѣтъ перегородокъ, но затѣмъ каждое вздутіе превращается въ отдѣльную конидію; конидіи эти рассыпаются чрезвычайно оригинально: въ толщи каждой перегородки, какъ разъ на срединѣ ея, дифференцируется мелкое тѣльце въ видѣ двойнаго конуса, которое *Воронинъ* назвалъ **дизъюнкторомъ**, т. е. разъединителемъ, и въ концѣ концовъ получается очень хрупкая цѣпочка, составленная попеременно изъ крупныхъ лимонообразныхъ конидій и мелкихъ дизъюнкторовъ (рис. 136, фиг. VI). Въ водѣ зрѣлыя конидіи покрываются словно бисеринками (рис. 137 справа), которыя отпадаютъ, но оказываются неспособными

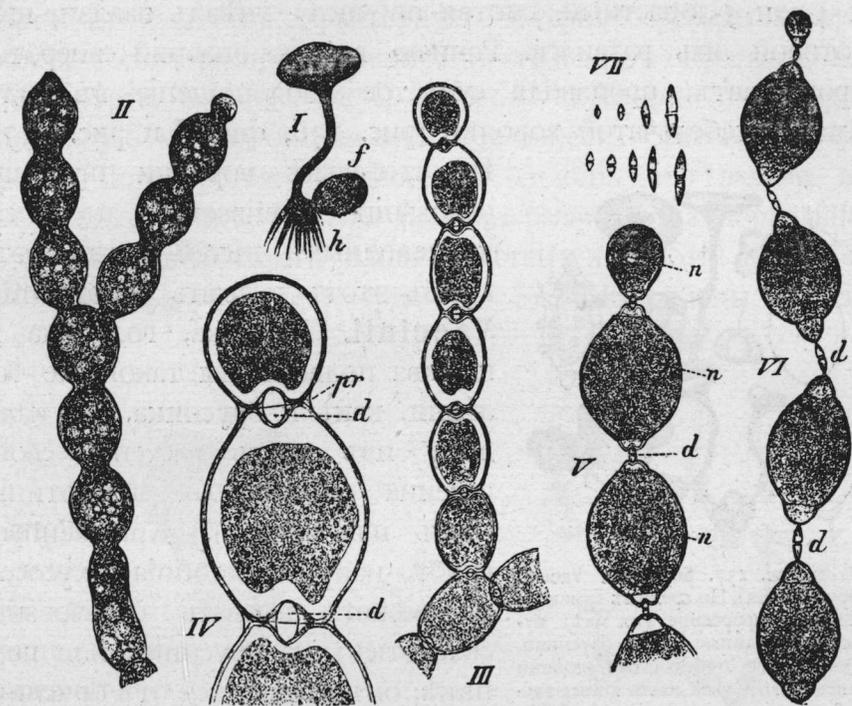


Рис. 136. *Sclerotinia Vaccinii*. I—сумчатый плодъ въ видѣ стебельчатой вороночки, выросшій изъ склеротія *f* мумифицированной ягоды брусники; *h*—пучекъ ризоидовъ. II—молодая вѣтвистая цѣпочка конидій; онѣ еще не раздѣлены перегородками. III—дальнѣйшая стадія; въ перегородкахъ обозначились дизъюнкторы. IV—часть фиг. III, сильнѣе увеличенная; *pr*—первичная оболочка, облекающая всѣ конидіи, *d*—дизъюнкторы. V—верхняя часть конидіальной цѣпочки, начинающей рассыпаться. VI—дальнѣйшая стадія. VII—дизъюнкторы на разныхъ стадіяхъ развитія. Увелич.: I—ест. вел., IV—1110, прочія—520.

къ проростанію. Въ питательной жидкости конидія проростаетъ обычнымъ образомъ, т. е. пускаетъ ростковую нить, но при недостаткѣ питательныхъ веществъ ростковая нить тоже покрывается неспособными къ проростанію бисеринками. Въ природѣ, при нормальныхъ условіяхъ, никакихъ бисеринокъ не получается. Насѣкомыя, привлекаемая миндальнымъ запахомъ конидіальнаго плодоношенія, переносятъ конидіи на рыльце брусничнаго цвѣтка, гдѣ онѣ проростаютъ, на подобіе пыльцы, пуская ростковыя нити черезъ столбикъ въ завязь. Нити эти заражаютъ всѣ гнѣзда завязи, заглушая яички, и сплетаются въ склеротій, внутри полый. Зрѣлый склеротій (рис. 137) бураго цвѣта, крѣпкій какъ орѣшекъ

и 4-или 5-лопастный, смотря по числу гнѣздъ завязи, изъ которой онъ развился. Раннею весною опавшій склеротій прорастаетъ, производя сумчатое плодношение въ видѣ длинностебельчатой воронки (рис. 136, фиг. I и рис. 137).

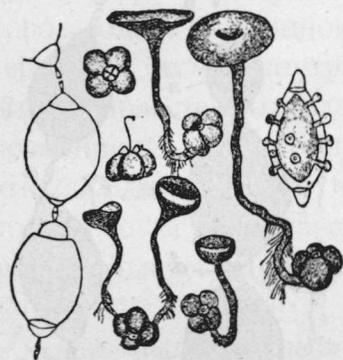


Рис. 137. *Sclerotinia Vaccinii* (брусничная). По срединѣ отпавшіе осенью и проросшіе (въ маѣ) мумифицированные плоды брусники, производшіе стебельчатая воронки (апотеции). Слева часть конидіальной цѣпочки (ср. рис. 136, фиг. VI). Справа проростающая (покрывшаяся бисеринками) конидія, обработанная йодомъ.

На стебелькѣ воронки при его основаніи развивается пучекъ корневидныхъ нитей—ризоидовъ. Грибъ этотъ названъ **Sclerotinia Vaccinii**. Черника, голубика и клюква подвержены такой же болѣзни, какъ и брусника, но каждому изъ этихъ растений свойственна своя особая склеротинія (видъ или форма). Клюквенный грибъ, напр., (*Sclerotinia Oxycocci*) не можетъ вызвать образованія склеротіевъ на брусникѣ или черникѣ; онъ отличается отъ брусничной склеротиніи болѣе мелкими спорами въ сумкахъ, при чемъ въ каждой сумкѣ изъ 8 ея споръ 4 всегда значительно мельче прочихъ и неспособны къ проростанію, т. е. недоразвиты. Тоже наблюдается и у склеротиніи черники (*Scl. baccarum*), тогда какъ у склеротиніи голубики (*Scl. megalospora*) всѣ споры въ сумкѣ развиты одинаково, также какъ у брусничной, но гораздо крупнѣе. Весьма сходны съ предъидущими по своему развитію и склеротиніи черемухи и рябины, также изученныя *Воронинымъ*; только здѣсь наблюдается любопытная особенность при проростаніи конидій на рыльцѣ: нѣжныя ростковья трубочки копулируютъ другъ съ другомъ въ большемъ числѣ и, слившись, производятъ сообща одну толстую гифу, проникающую въ завязь.

Но не одни только сочные плоды, а и сухіе подвергаются нападенію склеротиній. **Sclerotinia Betulae**, открытая *Воронинымъ*, а затѣмъ изслѣдованная подробнѣ *Наваши-*

нымъ, производитъ характерную болѣзнь березовыхъ сережекъ, весьма распространенную не только въ окрестностяхъ Петербурга, но даже въ С. Америкѣ и Японіи, и обуславливающую малую обыкновенно всхожесть березовыхъ сѣмянъ. Поражаются обыкновенно сплошь всѣ завязи въ женской сережкѣ. Крылья плодовъ развиваются нормально, но на вершинѣ самаго плода замѣтенъ склеротій гриба въ видѣ черныхъ эпозетъ (рис. 138 *b*). Такіе плоды, вмѣсто

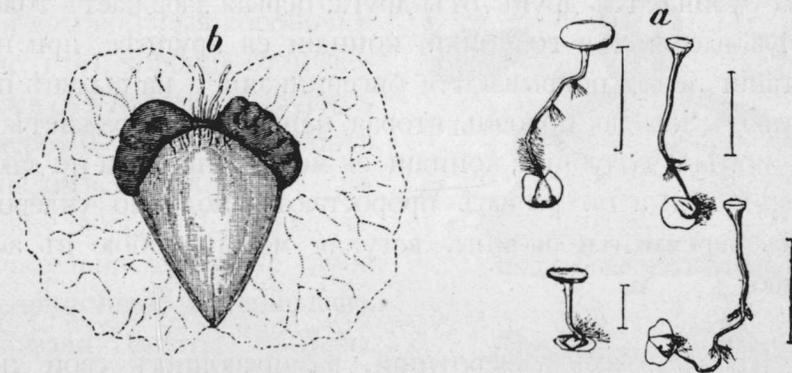


Рис. 138. *Sclerotinia Betulae*. *a*—плоды березы со склеротіями, проросшими въ стебельчатая воронки; на ножкѣ пучки ризоидовъ. *b*—сильно увелич. плодъ березы со склеротіемъ въ видѣ эпозетъ. (По *Навашину*).

березовыхъ всходовъ, даютъ весною подъ опавшими листьями на землѣ очень нѣжныя и мелкія стебельчатая воронки—сумчатое плодношение гриба (рис. 138 *a*). Замѣчательно, что *Scl. Betulae*, повидимому, совершенно лишена конидіальнаго плодношения, свойственнаго всѣмъ предъидущимъ склеротиніямъ. Подобная же склеротинія есть и на ольхѣ.

Но всего любопытнѣе склеротинія, поражающая плоды багульника (*Ledum palustre*), такъ какъ она, по изслѣдованіямъ *Воронина*, развиваетъ свое конидіальное плодношение на листьяхъ другаго растенія, а именно голубики (*Vaccinium uliginosum*). Это первый примѣръ разнодомности у сумчатыхъ грибовъ; до сихъ поръ кочеваніе съ одного растенія на другое было извѣстно только для (многихъ) ржав-

чинниковыхъ грибовъ. Склеротинію багульника *Воронинъ* назвалъ поэтому **Scl. heteroica** (разнодомная). Такимъ образомъ голубика даетъ пріютъ двумъ различнымъ склеротиніямъ: *Scl. megalospora* (см. выше), продѣлывающей на голубикѣ всѣ стадіи своего развитія (конидіи на листьяхъ и склеротіи въ плодахъ), и *Scl. heteroica*, развивающей на голубикѣ только свои конидіи, а склеротіи въ плодахъ багульника. Конидіальныя плодоношенія обѣихъ склеротиній ясно отличаются другъ отъ друга: первая заражаетъ только отдѣльные листья голубики, конидіи ея крупнѣе, при проростаніи легко покрываются бисеринками, а на рыльцѣ проростають каждая порознь; вторая, напротивъ, поражаетъ цѣлые побѣги голубики, конидіи ея мельче, никогда не даютъ бисеринокъ, а на рыльцѣ проростають подобно склеротиніямъ черемухи и рябины, вступая между собою въ ассоціацію.

Кромѣ этихъ склеротиній, развивающихъ свои склеротіи въ плодахъ, замѣчательны еще нѣкоторыя другія съ инымъ ходомъ развитія.

Sclerotinia sclerotiorum (иначе *Scl. Libertiana*), по изслѣдованіямъ *де-Барри*, принадлежитъ къ факультативнымъ паразитамъ, т. е. можетъ быть и сапрофитомъ. Въ обоихъ случаяхъ она даетъ склеротіи. Паразитомъ эта склеротинія является на корняхъ моркови и рѣпы, на фасоли, подсолнечникѣ, многихъ садовыхъ растеніяхъ, изрѣдка и на картофелѣ, земляной грушѣ и коноплѣ; описанный нѣкогда *Тихомировымъ* подъ названіемъ *Reziza Kaufmanniana* грибокъ, поражающій у насъ коноплю, повидимому, не отличается отъ *Sclerotinia sclerotiorum*. Такимъ образомъ эта склеротинія нападаетъ на крайне разнородныя растенія, причемъ еще относится весьма различно къ одному и тому же растенію, поражая его въ одной мѣстности и совершенно не трогая въ другой. Черные, довольно крупныя склеротіи этого гриба развиваються частью на поверхности, частью

внутри пораженныхъ органовъ, въ сердцевинѣ ихъ; внѣшніе склеротіи имѣють видъ округлыхъ лепешекъ, внутренніе—видъ черныхъ палочекъ. Склеротіи эти весною проростають въ довольно крупныя стебельчатыя матовобурья вороночки (рис. 139), хорошо отличающіяся отъ воронокъ другихъ склеротій узкоконическимъ каналомъ, вдающимся въ ножку воронки. Весьма замѣчательно, что даже самое воспримчивое растеніе, какъ показали опыты *де-Барри*, не заражается прямо спорами этой склеротиніи: прежде чѣмъ выступить паразитами, молодыя грибныя нити должны окрѣпнуть путемъ сапрофитнаго питанія. Свежая морковь не заражается, но если ее на самое короткое время опустить въ горячую воду, то она легко заражается высѣянными на нее спорами; поверхностныя клѣточки, убитыя горячею водою, даютъ ростковымъ нитямъ матеріалъ для сапрофитнаго питанія, а, однажды укрѣпившись, эти нити проникають и въ живую внутреннюю ткань и грибокъ дѣлается паразитомъ.

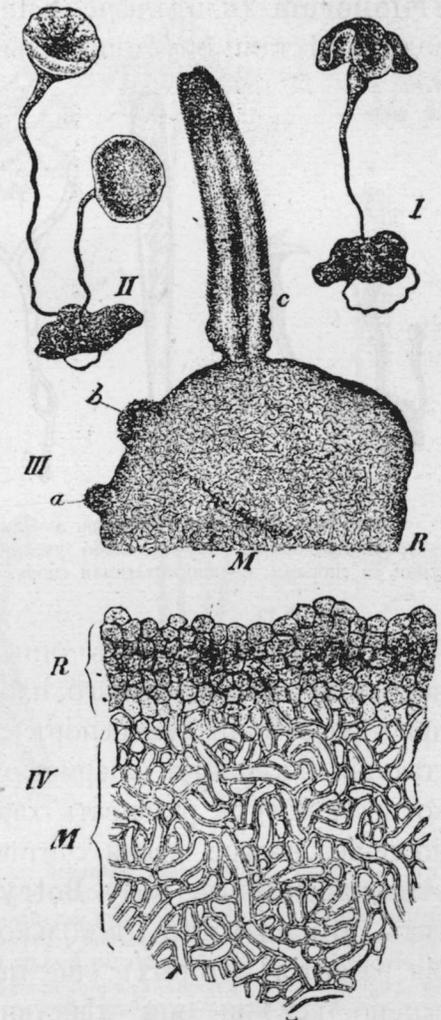


Рис. 139. I и II—клубневидные склеротіи сумчатого гриба *Sclerotinia sclerotiorum*, производящія стебельчатыя вороночки; ест. велич. III—часть такого склеротія въ разрѣзѣ (увелич. 25): R—кора, M—сердцевина; а, б и с зачатки плодоносцевъ. IV—часть разрѣза склеротія (увелич. 250): R—кора изъ ложной паренхимы.

Очень близкій къ предыдущему видъ — **Sclerotinia Trifoliorum** (или, иначе, *ScL. ciborioides*) (рис. 140) производитъ мѣстами опустошительную болѣзнь клевера (краснаго и бѣлаго), котораго

Sclerotinia sclerotiorum никогда не трогаетъ. Болѣзнь эта извѣстна подъ именемъ **клевернаго рака** и выражается въ бурѣнии и увяданіи листьвы. Мицелій послѣ смерти растенія выступаетъ на поверхность стеблей и листьевъ и образуетъ здѣсь черные склеротіи.

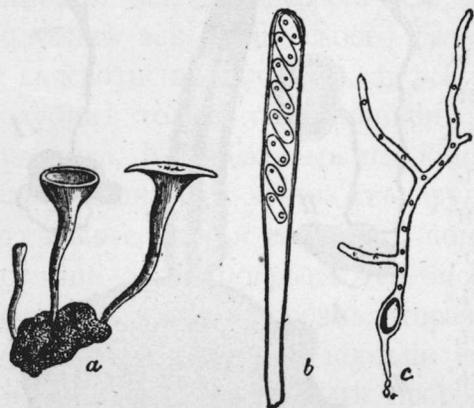


Рис. 140. *Sclerotinia Trifoliorum*. а—склеротій съ тремя плодовыми тѣлами, слабо увелич.; б—сумка со спорами; с—проростающая спора.

Послѣднія двѣ изъ описанныхъ склеротиній лишены настоящаго конидіального плодоношенія; только клеверная при проростаніи сумкоспоръ своихъ производитъ непроростающія бисеринки (сперматии). Но есть еще склеротиніи, которыя могутъ развивать характерное конидіальное плодоношеніе, долгое время считавшееся за особую плѣсень и относившееся къ роду **Botrytis**. Нужно, впрочемъ, замѣтить, что извѣстно нѣсколько видовъ *Botrytis*, полная исторія развитія которыхъ еще не прослѣжена и еще не выяснено, всѣ ли они дѣйствительно представляютъ лишь конидіальныя плодоношенія какой либо склеротиніи, и какой именно. Плѣсени, относимыя къ роду *Botrytis*, имѣютъ вообще сѣрый мицелій и круглыя или овальныя безцвѣтныя конидіи, собранныя гроздевидно многочисленными головками на древовидно развѣтвленномъ конидіеносцѣ (рис. 141, фиг. С' и С''). Чаше всего встрѣчается **B. cinerea**, въ теплицахъ представляющая весьма обыкновенную плѣсень. Она то оказывается генетически связанною съ особою **Sclerotinia Fuckeliana**. Изъ ея склеротіевъ вырастаютъ то сте-

бельчатая воронка склеротиніи (рис. 141, фиг. b), то плѣсень *Botrytis* (рис. 141, фиг. a). Грибъ этотъ нападаетъ на листья и зрѣлыя ягоды винограда, вызывая въ послѣднихъ т. наз. «благородную гниль», причиняетъ плѣсень на ботвъ картофеля, на лукѣ и другихъ растеніяхъ.

Къ пециповымъ относятъ также оригинальный грибъ **Rhizina undulata**. Онъ растетъ сапрофитомъ на пустыряхъ и лѣсныхъ гаряхъ, но въ западной Европѣ вызываетъ на песчаной почвѣ болѣзнь хвойныхъ деревьевъ, извѣстную во Франціи подъ именемъ «maladie du gond», т. е. кружковой болѣзни, такъ какъ она приводитъ къ образованію въ насажденіи круглыхъ оголенныхъ мѣстъ. Зараженіе распространяется подъ землею отъ растенія къ растенію при помощи мицелія. Пораженные корни осмоляются, напоминая этимъ болѣзнь, вызываемую опенкомъ или *Polyporus annosus* (см. ниже); смола и нитчатый мицелій такъ

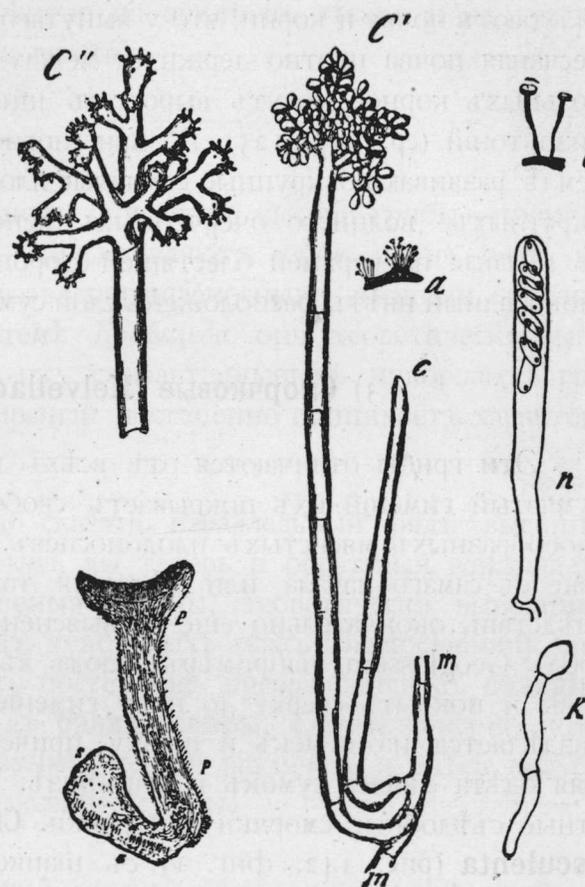


Рис. 141. *Sclerotinia Fuckeliana*. а—склеротій, произведшій конидіальное плодоношеніе (*Botrytis*); б—склеротій, развившій два сумчатыхъ плода. С'—конидіеносецъ типа *Botrytis*; m—мицелій. С''—верхушка такого конидіеносца съ его развѣтвленіями и стеригмами, но безъ осыпавшихся споръ. К—проростающая конидія. s—склеротій и сумчатый плодъ p—въ разрѣзѣ; n—одна изъ сумокъ съ 8 спорами. Увелич.: а и б—ест. велич., С'—200, прочихъ—300.

сплетаютъ почву и корни, что у вынутаго изъ земли растенія песчаная почва плотно держится между корнями. Изъ коры больныхъ корней могутъ вырастать шнуры мицелія вродѣ ризоктоній (ср. стр. 125). Вблизи погибшаго растенія на землѣ развиваются крупные сумчатые плоды *Rhizina* въ видѣ округлыхъ, волнисто-очерченныхъ лепешекъ, величиною съ кулакъ; на верхней блестящей сторонѣ плода, имѣющей шоколадный цвѣтъ, расположенъ слой сумокъ съ парафизами.

3) Сморчковые (*Helvellacei*).

Эти грибы отличаются отъ всѣхъ прочихъ тѣмъ, что сумчатый гименій ихъ покрываетъ свободную поверхность своеобразныхъ мясистыхъ плодоносцевъ. Свободенъ ли онъ уже съ самаго начала или дѣлается таковымъ лишь въ послѣдствіи, окончательно еще не выяснено. У однѣхъ формъ (родъ *Geoglossum*, напримѣръ) плодъ въ видѣ простой булавки и покрытъ сверху до низу гименіемъ, у другихъ онъ раздѣляется на пенекъ и шапку, причемъ только послѣдняя одѣта слоемъ сумокъ и парафизъ. Таковы общеизвѣстные съѣдобные сморчки и строчки. **Сморчокъ**—*Helvella esculenta* (рис. 142, фиг. 1) съ шапкою приплюснутою,

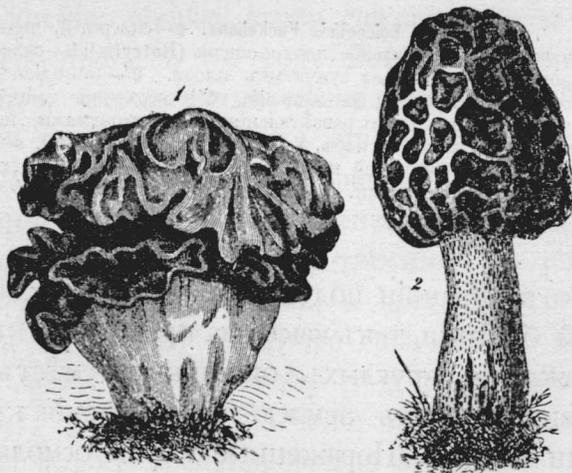


Рис. 142. 1—*Helvella esculenta* (сморчокъ). 2—*Morchella esculenta* (строчокъ).

очень не правильной морщинистой формы, а **строчокъ**—*Morchella esculenta* (рис. 142, фиг. 2) съ правильно конической, сѣтчатоморщинистой шапкою. У насъ особенно распространены первый. Какъ эти, такъ и другіе виды *Helvella* и *Morchella*

развиваются сапрофитно на землѣ въ лѣсахъ и на лугахъ, главнымъ образомъ весною.

Всѣ до сихъ поръ описанные высшіе грибы—полусумчатые и сумчатые—представляютъ собою одинъ рядъ, который можно назвать спорангіеносными высшими грибами, такъ какъ, по системѣ *Брефельда*, они теоретически выводятся (ср. стр. 46) изъ спорангіеносныхъ муконовыхъ грибовъ, причемъ спорангій постепенно принимаетъ характеръ сумки.

Другой, можно сказать, параллельный рядъ высшихъ грибовъ, къ которымъ мы теперь и обратимся, заключаетъ въ себѣ **конидіеносныя** формы, теоретически выводимыя изъ конидіеносныхъ муконовыхъ (какъ *Chaetocladium*), причемъ конидіеносецъ постепенно превращается въ **базидію**, а самыя конидіи—въ **базидіоспоры**. Соответственно полусумчатымъ и сумчатымъ, можно различать и здѣсь полубазидіальные и базидіальные грибы.

3-й Подклассъ. Полубазидіальные грибы (*Hemibasidii*).

То, что въ последнее время стали называть, вмѣстѣ съ *Брефельдомъ*, полубазидіальными грибами, вполне соответствуетъ прежней группѣ **головневыхъ** грибовъ (*Ustilaginei*), такъ какъ никакихъ другихъ грибовъ, кромѣ головневыхъ, между полубазидіальными неизвѣстно.

Подъ именемъ **головни** уже въ древности была известна опасная болѣзнь хлѣбныхъ злаковъ, при которой вмѣсто зерна получается черная, какъ уголь, пыль (рис. 143 и 144); эта пыль представляетъ споры паразитнаго гриба. Всѣ головневые паразитируютъ исключительно въ травянистыхъ растеніяхъ, главнымъ образомъ въ злакахъ.



Рис. 144. А—здоровое зерно пшеницы; В—зерно, пораженное головнею—*Tilletia Caries*; С—разрѣзъ больнаго зерна.

Рис. 143. Колосъ пшеницы, пораженный каменною головнею—*Tilletia Caries*.

въ большинствѣ случаевъ строго придерживаясь опредѣленнаго рода или даже вида. Нѣжный, членистый мицелій ихъ обыкновенно межклеточный, но часто пускаетъ внутрь самыхъ клеточекъ присоски. Самъ по себѣ этотъ мицелій обыкновенно не вызываетъ въ занятыхъ имъ органахъ какихъ либо наглядныхъ болѣзненныхъ явленій; таковыя наблюдаются лишь при спорообразованіи. Споры головневый грибокъ обыкновенно производитъ лишь въ известномъ органѣ питающаго растенія, на примѣръ, въ корняхъ, въ завязи, въ пыльникахъ тычинокъ и т. п., смотря по виду паразитнаго гриба, причемъ иногда происходитъ гипертрофія, т. е. ненормальное усиленное развитіе ткани питающаго растенія, такъ что получаются иногда крупные желваки (рис. 145). Немногіе только головневые грибы, какъ, на примѣръ, кукурузная головня, могутъ производить подобные желваки на любой части питающаго растенія. Для спорообразованія мицелій гриба развиваетъ особыя, густоразвѣтвленныя нити, которыя, разбившись на короткіе членики, одѣваются ихъ студенистыми оболочками (рис. 146); подъ прикрытіемъ послѣднихъ формируется вокругъ каждаго членика двойная прочная оболочка, причемъ внѣшняя часто покрывается шипиками, сѣточкою или другимъ узоромъ; окутывающая ихъ студень затѣмъ растворяется и вся нить обыкновенно

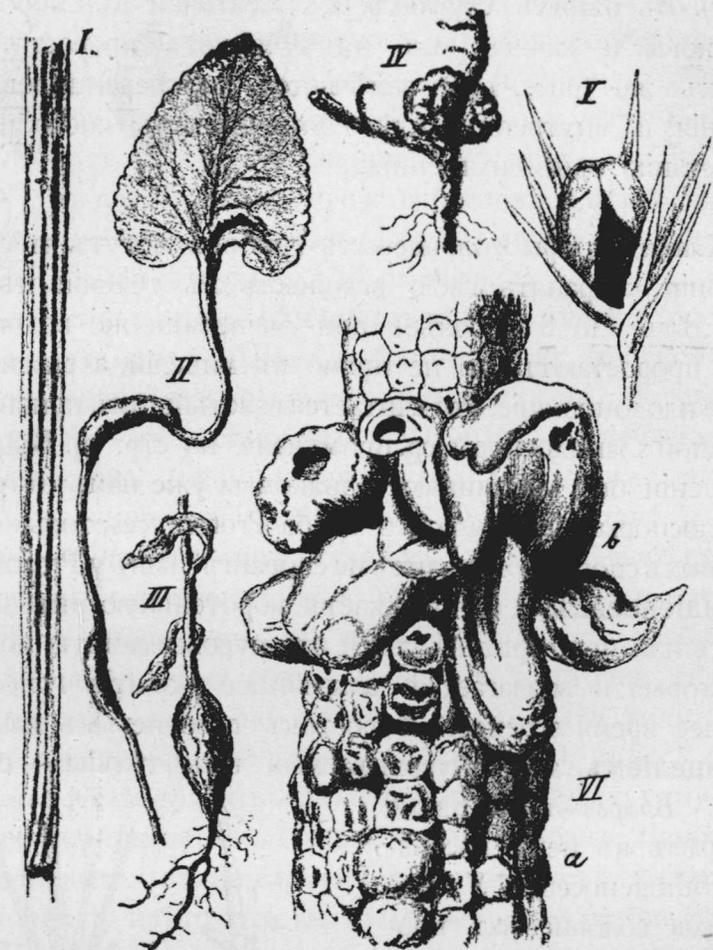


Рис. 145. Болѣзненные явленія, вызываемыя въ различныхъ органахъ растеній различными головневыми грибами. I—*Urocystis occulta* на листовомъ влагалищѣ ржи производитъ черныя полосы. II—*Urocystis violae* на листѣ *Viola odorata*—желваки на черешкѣ и пластинкѣ. III—*Entylooma magnusii* даетъ желвакъ при основаніи корня *Gnaphalium luteo-album*. IV—*Entylooma aschersonii*—желвакъ при основаніи стебля *Helichrysum arenarium*. V—коробочки *Juncus bufonius*, наполненныя спорами *Tolyposporium junci*. VI—початокъ кукурузы съ нѣсколькими выростами, причиненными *Ustilago maydis*.

разсыпается на отдѣльные членики—споры. По своему происхожденію это будутъ **хламидоспоры**. У большинства головневыхъ грибовъ каждая клеточка образуетъ отдѣльную спору, но у нѣкоторыхъ споры остаются связанными между собою попарно (рис. 148 VIII) или даже въ большемъ числѣ и получаютъ такъ называемыя **спорокучки** (рис. 151

и 152). Въ однихъ случаяхъ всѣ клѣточки въ спорокучкѣ одинаковы и каждая изъ нихъ можетъ проростать, въ другихъ же (рис. 151) замѣчается дифференцировка на внѣшнія и внутреннія клѣточки, причемъ способны къ проростанію однѣ внутреннія.

Хламидоспоры головневыхъ грибовъ могутъ въ сухомъ состояніи сохранять свою всхожесть въ теченіи нѣсколькихъ лѣтъ (до 8 и болѣе), при смачиваніи же водою онѣ легко проростають, но не прямо въ мицелій, а развивають особое плодношеніе, что считается важнѣйшимъ признакомъ типичной хламидоспоры (ср. примѣчаніе на стр. 9). Въ этомъ отношеніи онѣ напоминають знакомыя уже намъ (стр. 81) хламидоспоры полусумчатого гриба *Protomyces*; только у головневыхъ спора производитъ не спорангій, какъ у *Protomyces*, а **конидіеносецъ**, т. е. выпускаетъ коротенькую ниточку, по бокамъ или при вершинѣ своей отшнуровывающую конидіи, на которыя и возлагается дальнѣйшее развитіе гриба. Въ прежнее время эфемерный ростокъ головневыхъ называли **промицеліемъ**, а отшнуровываемыя имъ тѣльца — **споридіями**; *Брефельдъ* первый усмотрѣлъ въ немъ настоящій конидіеносецъ. У различныхъ головневыхъ проростаніе споръ совершается по двумъ главнѣйшимъ ти-

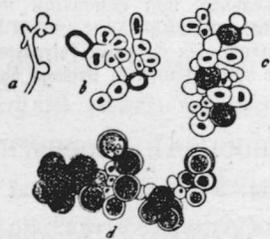


Рис. 146. *Ustilago Tragopogonis*. Развитіе споръ (въ послѣдовательности буквъ); въ *d* есть уже нѣсколько зрѣлыхъ споръ.

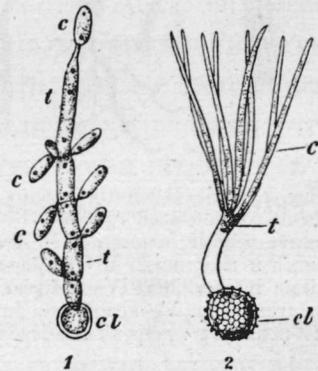


Рис. 147. Два типа проростанія головневыхъ споръ. 1 — *Ustilago Carbo* (овсяная головня); изъ хламидоспоры *cl* вырастаетъ членистый конидіеносецъ *t*, производящій по бокамъ и при вершинѣ конидіи *c*. 2 — *Tilletia Caries* (пшеничная головня); изъ хламидоспоры *cl* вырастаетъ нечленистый конидіеносецъ *t*, только при вершинѣ дающій вѣнчикъ нитевидныхъ конидій *c*.

памъ (рис. 147). Въ одномъ случаѣ, какъ у овсяной головни и вообще рода *Ustilago*, конидіеносецъ разбивается поперечными перегородками на 4—5 клѣточекъ и споридіи отшнуровываются на немъ главнымъ образомъ сбоку, часто непосредственно подъ перегородками (рис. 147, фиг. 1 и рис. 152, фиг. X). Въ другомъ типѣ, представителемъ котораго можетъ служить пшеничная головня (*Tilletia Caries*), конидіеносецъ остается одноклѣточнымъ и развиваетъ конидіи только при вершинѣ тѣльцемъ вѣнчикомъ или головкою (рис. 147, фиг. 2, 151 и 152 VIII). Сообразно этому двойному проростанію, можно всѣ головневые раздѣлить на двѣ группы — **Ustilaginei** — съ членистымъ и **Tilletiei** — съ нечленистымъ конидіеносцемъ (промицеліемъ). Мы встрѣтимъ далѣе въ группѣ ржавчинныхъ грибовъ особыя споры (такъ называемыя телейтоспоры), проростаніемъ своимъ весьма сходныя со спорами головневыхъ; изъ нихъ тоже развивается промицелій со споридіями, но промицелій этотъ разбивается перегородками всегда ровно на четыре клѣточки, производящая каждая лишь по одной споридіи. Въ виду такого постоянства промицелій ржавчинныхъ можно, вмѣстѣ съ *Брефельдомъ*, разсматривать какъ базидію и самую группу ржавчинныхъ причислять къ базидіальнымъ грибамъ. Напротивъ, у головневыхъ промицелій не обнаруживаетъ постоянства ни въ числѣ клѣточекъ, на которыя онъ разбивается въ группѣ *Ustilaginei* собственно, ни въ числѣ производимыхъ имъ конидій, тѣмъ болѣе, что послѣ отпаденія одной конидіи можетъ на томъ же мѣстѣ возникнуть другая, чего на базидіяхъ никогда не наблюдается. Поэтому промицелій головневыхъ имѣетъ всѣ признаки именно конидіеносца и вся группа можетъ быть разсматриваема какъ переходная къ настоящимъ базидіальнымъ грибамъ, что и отмѣчается названіемъ полубазидіальныхъ.

Замѣчательныя изслѣдованія *Брефельда* показали, что споры головневыхъ можно культивировать, на подобіе сапрофитныхъ грибовъ, на стеклышкѣ въ питательной жид-

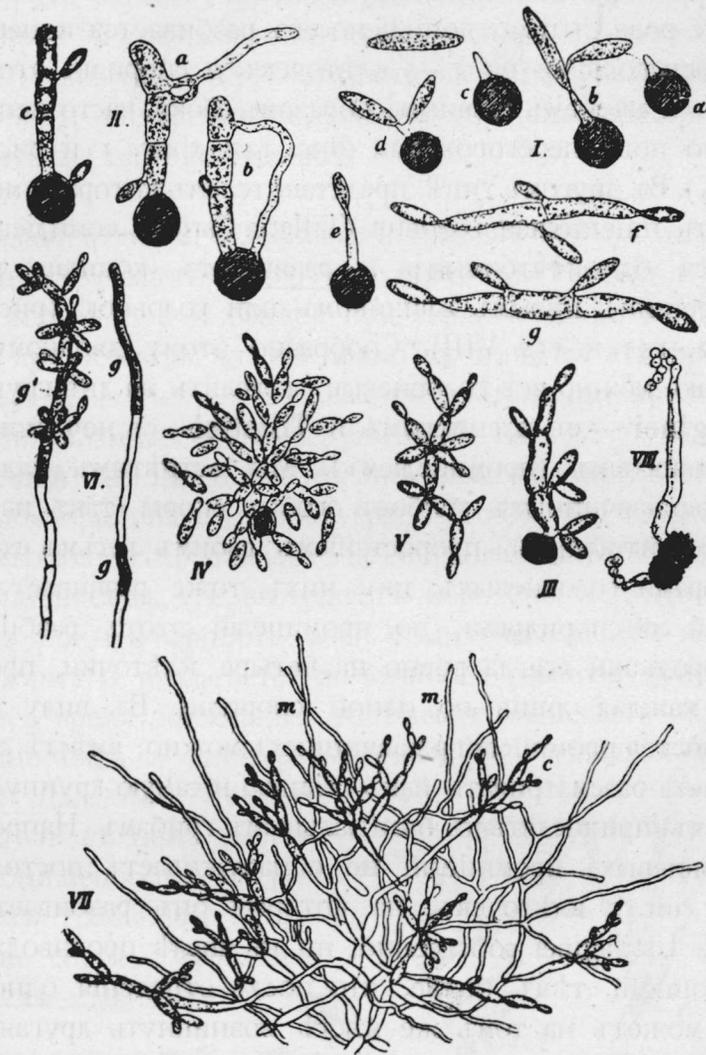


Рис. 148. I—*Ustilago longissima*: a—e хламидоспоры, при проростании образующия лишь очень короткій конидиеносецъ; abc — послѣдовательныя стадіи проростанія въ водѣ, показывающія, что вслѣдъ за отпаденіемъ первой конидіи развивается вторая; f—g—конидіи, которыя вытянулись, раздѣлились и отдѣляютъ вторичныя конидіи. II—*Ustilago Carbo*: споры, проростающія въ водѣ; въ a и b получились анастомозы (ушки). III—IV—проростаніе тѣхъ же споръ въ питательной жидкости, причемъ въ IV конидіи обильно размножаются почкованіемъ. V — одна изъ этихъ конидій, почкующаяся въ питательной жидкости. VII — часть мицелія *Ustilago destruens* съ конидиеносцами c; m—нити мицелія. VIII—проростающая двухклетчатая спора *Schröteria Delastrina*. Увелич. I—900, II—540, III и IV—200, V и VI—350, VII—250, VIII—200.

кости, напримѣръ, въ отварѣ навоза. Проростаніе тогда необыкновенно облегчается; споры многихъ видовъ, напримѣръ маисовой головни, только этимъ путемъ и можно заставить вообще проростать. При этомъ вмѣсто немногихъ конидій, появляющихся при проростаніи въ водѣ, конидіи образуются массами и у овсяной головни размножаются почкованіемъ совершенно на подобіе дрожжей (рис. 148, фиг. III—V). Эти **ложныя дрожжи** можно разводить неограниченно, поколѣніе за поколѣніемъ, если постоянно возобновлять питательную жидкость, но какъ только она изсякнетъ, онѣ начинаютъ выростать въ ниточки. Мало-по-малу, однако, способность ихъ заражать соответственное питающее растеніе все слабѣетъ и, наконецъ, совершенно утрачивается вмѣстѣ со способностью выростать въ нити. Въ опытахъ *Брефельда* такое вырожденіе ложныхъ дрожжей, дѣлающее ихъ уже безвредными для ростковъ овса, наступало послѣ 10-мѣсячной непрерывной культуры въ питательной жидкости, причемъ головневые дрожжи образовали болѣе тысячи поколѣній. Подобное дрожжевидное размноженіе совершается и само собою въ природѣ, если конидіи головни попадутъ, напримѣръ, въ унавоженную почву, которая становится чрезъ это на время очагомъ заразы. Такимъ образомъ въ жизни головневого гриба могутъ быть два періода: прежде чѣмъ выступить паразитомъ, онъ можетъ неопредѣленное время вести сапрофитный образъ жизни, но слишкомъ продолжительное пребываніе на этой стадіи лишаетъ его способности сдѣлаться паразитомъ.

Однако, далеко не всѣ головневые проростають въ питательной жидкости на подобіе овсяной головни. Въ этомъ отношеніи наблюдается значительное разнообразіе даже среди видовъ того же рода *Ustilago*. У нѣкоторыхъ отпавшая конидія не даетъ прямо новыхъ конидій, а предварительно разрастается въ болѣе или менѣе короткую ниточку, которая, раздробившись перегородками, приноситъ сбоку новыя конидіи (рис. 148, фиг. I), въ свою очередь

разрастающіяся въ нити, и т. д. У другихъ конидіи тотчасъ послѣ своего образованія проростають въ длинныя нити и развивають настоящій мицелій, на которомъ уже въ разныхъ мѣстахъ возникаютъ конидіеносцы, такъ что сапрофитно развивающійся головневый грибокъ производитъ впечатлѣніе какой нибудь плѣсени (рис. 148, фиг. VII). У нѣкоторыхъ формъ (напримѣръ, у ячменной головни — *Ustilago Hordei*) конидій не получается вовсе; даже при культурѣ въ питательной жидкости споры вырастають прямо въ мицелій. За то у другихъ головневыхъ образуется два сорта конидій, иногда рѣзко разнящихся по формѣ. Мы видѣли выше, что у пшеничной головни одноклѣточный конидіеносецъ приноситъ на вершинѣ вѣнчикъ нитевидныхъ конидій (рис. 147, фиг. 2). Эти первичныя конидіи обыкновенно между собою попарно копулируютъ, соединяясь коротенькими перемычками на подобіе буквы Н



Рис. 149. Проростаніе споръ пшеничной головни — *Tilletia Caries*: sp—спора; это одна клѣточка съ сѣтчато-утолщеною вѣншею оболочкою. pp—конидіеносцы, производящіе при вершинѣ пучекъ нитевидныхъ конидій, попарно между собою связанныхъ. Справа двѣ пары сброшенныхъ конидій, производящихъ въ х ростковую трубочку, а въ s'—вторичныя конидіи. Увелич. 400.

(рис. 149, фиг. a), въ чемъ нѣкоторые ученые усматривали процессъ оплодотворенія. Такое толкованіе едва ли справедливо; въ другихъ случаяхъ копуляціи споридій не наблюдается, да и у пшеничной головни она встрѣчается не всегда и некопулировавшія споридіи проростають не хуже связанныхъ попарно. Ужъ если гдѣ искать оплодотворенія у головневыхъ, то скорѣе при развитіи ихъ хламидоспоръ, такъ какъ, по изслѣдованіямъ Данжара, здѣсь постоянно наблюдается сліяніе двухъ клѣточныхъ ядеръ въ одно, подобно тому какъ это происходитъ при развитіи су-

мокъ и базидій (ср. стр. 22 и 27 *). Парочки нитевидныхъ конидій пшеничной головни, отпадая, легко проростають, причемъ производятъ обыкновенно на короткой ножкѣ вторичныя конидіи уже иной серповидной формы (рис. 149 и рис. 150, фиг. I). При культурѣ въ питательной жидкости получается здѣсь обильный мицелій (рис. 150, фиг. II и III), въ разныхъ точкахъ образующій точно такія же серповидныя конидіи. Хламидоспоръ, какія развиваються внутри питающаго растенія, при сапрофитной культурѣ головневыхъ грибовъ не образуется; только для пшеничной головни *Брефельду* удалось получить и ихъ на стеклышкѣ цѣлыми

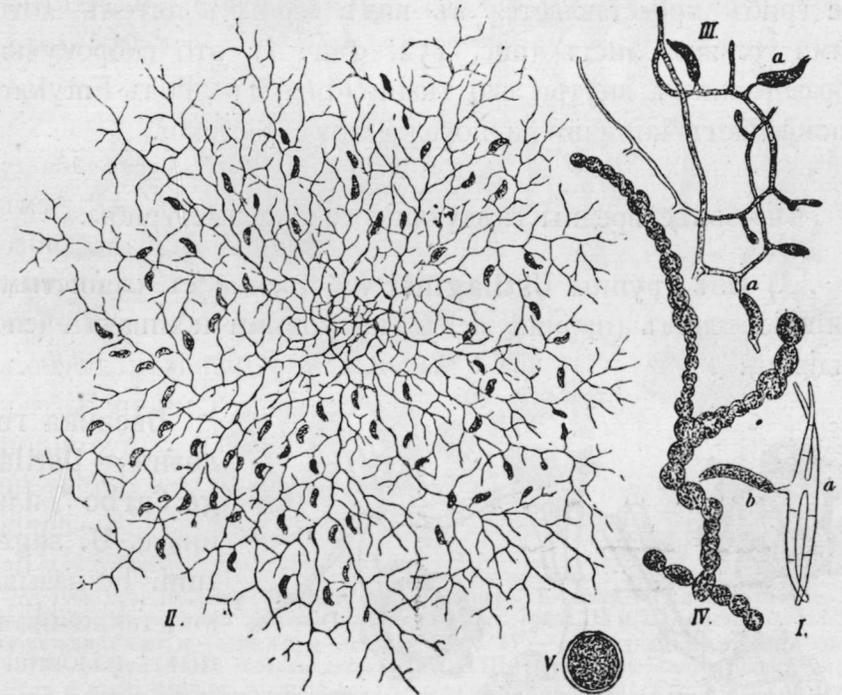


Рис. 150. *Tilletia Caries* (пшеничная головня). I—пара конидій, производящая вторичныя конидіи (какъ въ рис. 149). II—мицелій, выращенный въ питательной жидкости изъ вторичной конидіи и производящій такія же конидіи. III—часть того же мицелія съ конидіями a. IV—часть того же мицелія, превратившаяся въ прочныя споры, однако безъ сѣтчатой оболочки. V—одна подобная спора. Увелич. I—400, II—100, III—V—350.

*) Данжаръ даже называетъ споры головневыхъ ооспорами, чтобы подчеркнуть половое ихъ происхожденіе.

пъпочками (рис. 150, фиг. IV), вслѣдъ за описанными серповидными конидіями. Съ другой стороны, въ паразитной своей жизни головневый грибокъ почти никогда не даетъ конидій, ограничиваясь образованіемъ хламидоспоръ. Исключеніе составляютъ весьма немногія формы головневыхъ. Такова, на примѣръ, изслѣдованная Воронинымъ *Tubercinia Trientalis*, поражающая у насъ ежегодно *Trientalis europaea*: въ началѣ лѣта листья покрыты снизу сплошнымъ бѣлымъ войлочкомъ, состоящимъ изъ ниточекъ мицелія, пробившихся сквозь кожицу наружу и производящихъ каждая по конидіи (рис. 152, фиг. II и III). Въ концѣ лѣта тотъ же грибокъ представляется въ видѣ черныхъ пятенъ, которыми усыанъ листъ (рис. 152, фиг. I); это спорокучки, образовавшіяся внутри его ткани (фиг. IV). Родъ *Entyloma* также даетъ конидіи на пораженномъ растеніи.

Наиболѣе вредны слѣдующіе головневые грибы:

А) Изъ группы **Ustilaginei**, собственно, съ членистымъ конидіеносцемъ (промицеліемъ) и боковыми конидіями (споридами):

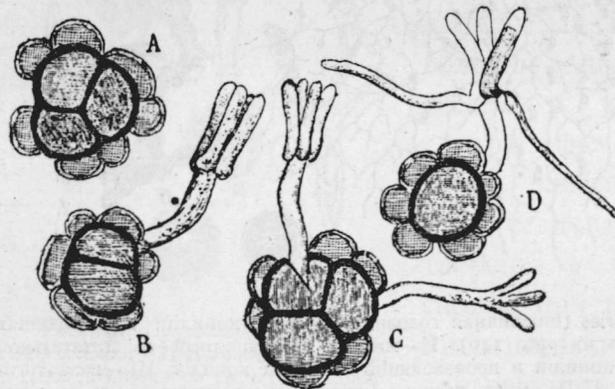


Рис. 151. *Urocystis occulta*. А—спорокучка, В—D—проростаніе спорокучекъ по типу *Tilletia*.

Овсяная головня — *Ustilago Carbo* *) или, иначе, *U. segetum*. Ее называютъ также пыльною головнею, такъ какъ споры ея разлетаются черною пылью уже на самомъ растеніи. Еще

*) *Carbo* по латыни значитъ «уголь».

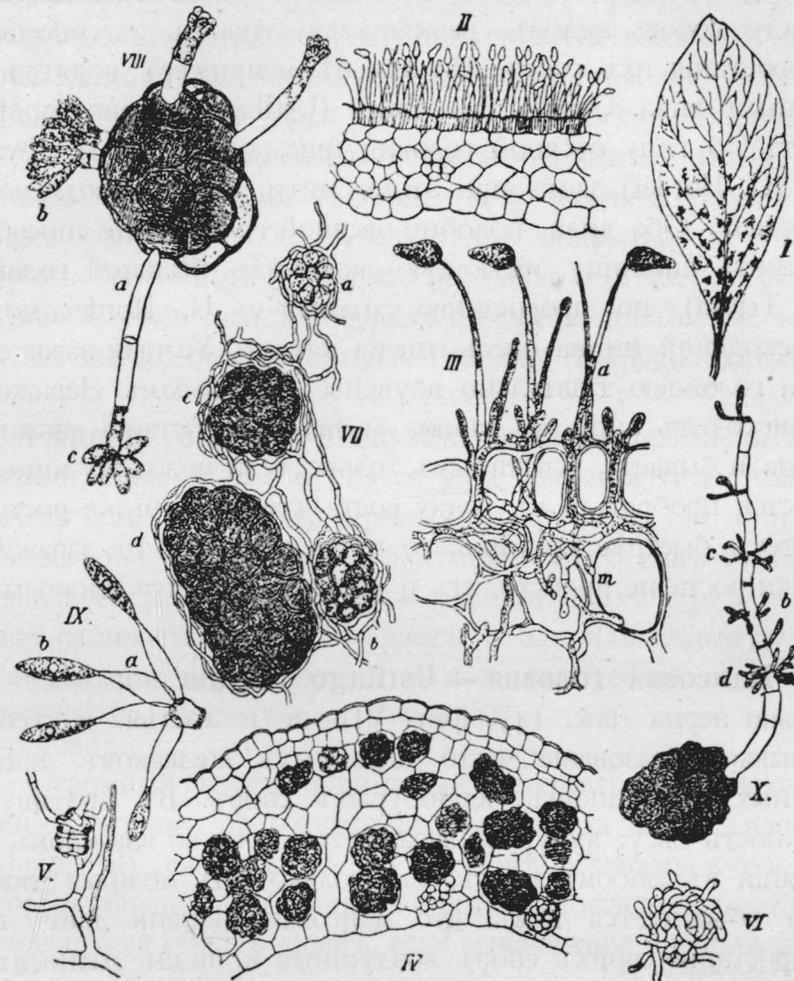


Рис. 152. *Tubercinia Trientalis* (по Воронину). I—листъ *Trientalis europaea* въ концѣ лѣта съ черными пятнами отъ спорокучекъ гриба. II и III—часть разрѣза листа съ конидіями; m—мицелій, a—конидіеносцы. IV—спорокучки на разрѣзѣ листа. V—VII—разныя стадіи развитія спорокучекъ. VIII—проростаніе спорокучки: конидіеносецъ a даетъ вѣнчикъ конидій bc. IX—последнія производятъ вторичныя конидіи. X—спорокучка *Tolyposporium Junci*, проростающая по типу *Ustilago*. Увелич. II и IV—90; III, VI, VII и IX—320; V, VIII и X—520.

недавно думали, что она, кромѣ овса, поражаетъ также ячмень и пшеницу. Однако, новѣйшіе опыты искусственнаго зараженія установили важный для сельскаго хозяйства фактъ, что съ овса головня ни на ячмень, ни на пшеницу не переходитъ, и что подъ общимъ именемъ

Ustilago Carbo до сихъ поръ смѣшивали нѣсколько близкихъ между собою видовъ, разнящихся отчасти и способомъ проростанія ихъ споръ. На ячменѣ, на примѣръ, водятся два разныхъ вида. Одинъ изъ нихъ (*Ustilago Jensenii*) проростаетъ по типу овсяной головки (рис. 147, фиг. I), другой же (*U. Hordei*) даетъ при этомъ нити, не производя вовсе споридий. Оба вида, подобно овсяной головнѣ, не способны заразить пшеницу, имѣющую свой видъ пыльной головки (*U. Tritici*), по проростанію сходный съ *U. Hordei*, но не переходящій ни на овесъ, ни на ячмень. Условія зараженія овса головнею тщательно изучены *Брефельдомъ*. Зараженіе происходитъ лишь въ самомъ началѣ проростанія овсянаго зерна и бываетъ успѣшнымъ только, если молодому мицелію удастся пробраться въ точку роста стебля; если же ростокъ растетъ быстрѣе проникающаго въ него гриба, то зараженія точки роста не происходитъ и растение остается здоровымъ.

Маисовая головня — *Ustilago Maydis* поражаетъ не только зерна (рис. 145, фиг. VI), но и листья, и стебли, вызывая образованіе часто огромныхъ желваковъ, наполненныхъ порошкомъ чернобурыхъ споръ. Въ противоположность овсу, кукуруза заражается даже во взросломъ состояніи въ любомъ мѣстѣ, гдѣ только есть молодая ткань. Это объясняется тѣмъ, что маисовая головня даетъ при проростаніи своихъ споръ воздушныя конидіи, разносимыя вѣтромъ, тогда какъ у овсяной головки конидіи образуются лишь внутри питательной жидкости или въ почвѣ, богатой навозомъ.

Б) Изъ группы **Tilletiei** съ одноклѣтнымъ конидіеносцемъ и верхушечнымъ пучкомъ конидій (рис. 147, фиг. 2) особенно вредны:

Пшеничная головня — *Tilletia Caries*. Она называется также вонючею или каменною головнею; послѣднее названіе объясняется тѣмъ, что она на живомъ растеніи не пылитъ

и разсыпается лишь при молотбѣ: зерно образуетъ замкнутый мѣшокъ, содержащій внутри плотную, вонючую массу споръ (рис. 144); поэтому пшеничную головню гораздо труднѣе замѣтить, чѣмъ овсяную, на примѣръ. Впрочемъ, каменная головня пшеницы можетъ вызываться двумя различными головневыми грибами, легко различающимися по своимъ спорамъ: у ***T. Caries*** споры покрыты сѣтчатымъ узоромъ (рис. 149), у другаго же вида (***T. laevis***) споры гладкія. Сверхъ того, въ зернахъ пшеницы попадаетъ, какъ сказано выше, особая пыльная головня (***Ustilago Tritici***).

Ржаная головня — *Urocystis occulta* поражаетъ преимущественно листья и стебли ржи, вызывая на листовыхъ влагалищахъ продольныя черныя полосы (рис. 145, фиг. I). Зернамъ она вредитъ лишь косвенно, такъ какъ сощветіе преждевременно сохнетъ. Отъ предъидущихъ этотъ грибокъ рѣзко отличается тѣмъ, что даетъ не одноклѣточные споры, а спорокучки, въ которыхъ только внутреннія клѣточки способны къ проростанію (рис. 151).

Огромный вредъ, наносимый пшеницѣ каменною головнею, можно предотвратить, вымачивая зерна передъ посѣвомъ въ слабомъ (1/2%) растворѣ мѣднаго купороса, который убиваетъ находящіяся на поверхности зеренъ споры, не повреждая самыхъ зеренъ, если вымачиваніе продолжается не болѣе 12 часовъ.

Въ заключеніе отмѣтимъ существованіе ложныхъ головневыхъ грибовъ. Такова мнимая головня риса, которая, по новѣйшимъ изслѣдованіямъ *Брефельда*, оказывается сумчатымъ грибомъ, близко сроднымъ со спорынею.

4-й Подклассъ. **Базидіальные грибы (*Basidiomycetes*)**.

Громадная группа базидіальныхъ грибовъ характеризуется развитіемъ споръ на **базидіяхъ**, т. е. конидіеносцахъ,

производящихъ, притомъ только однажды, а не периодически, строго определенное число споръ, б. ч. ровно 4. Невозможность для базидии повторять образование споръ объясняется весьма просто: клеточное ядро базидии, происшедшее чрезъ слияние двухъ ядеръ (ср. стр. 22), дѣлится на 4 ядра, проникающія чрезъ стеригмы въ базидиоспоры, послѣ чего, слѣдовательно, въ самой базидии уже не остается ядра.

Базидии могутъ быть, какъ мы уже видѣли (стр. 22), двухъ типовъ—многоклетчныя и одноклетчныя. Первыя раздѣлены перегородками, обыкновенно поперечными (рис. 153 А), рѣже продольными (рис. 153 В), почти всегда на 4 клетки, такъ что каждая спора со своею стеригмою является продуктомъ отдѣльной клетки. Одноклетчатая базидия, наиболее распространенная, лишена перегородокъ и всѣ 4 споры вырастаютъ изъ верхушки одной и той же клеточки—базидии (рис. 153 С, также рис. 25 и 28). Эти два типа вполне соответствуютъ двумъ типамъ конидиеносцевъ головневыхъ грибовъ: многоклетчныя базидии или **протобазидии** соответствуютъ конидиеносцамъ *Ustilaginei* (рис. 147, фиг. 1), а одноклетчныя или **автобазидии**—конидиеносцамъ *Tilletiei* (рис. 147, фиг. 2). Такимъ образомъ всѣ базидиальные грибы естественно распадаются на двѣ группы—**протобазидиомицеты** съ многоклетчными и **автобазидиомицеты** съ одноклетчными базидиями. Оба эти ряда начинаются простѣйшими формами, еще лишенными плодового тѣла и соответствующими, слѣдовательно, между сумчатыми такъ называемымъ голосумчатымъ, а изъ нихъ выводятся формы болѣе сложныя, частью скрытоплодныя, на манеръ пиреномицетовъ, частью голоплодныя, на подобіе дискомицетовъ.

А. Протобазидиальные грибы (*Protobasidiomycetes*).

Сюда относится нѣсколько группъ грибовъ, изъ которыхъ важнѣйшія:

Ржавчинные (*Uredinei*), у которыхъ 4-клетчныя базидии раздѣлены поперечными перегородками, возникаютъ свободно, безъ образования плодовыхъ тѣлъ, и вылупляются всегда изъ хламидоспоръ, называемыхъ въ этой группѣ телейтоспорами (рис. 153 А).

Auriculariei по своимъ базидиямъ сходны съ предъидущими, но образуютъ плоды, несущіе слой базидій открыто на поверхности.

Tremellini отличаются базидиями, раздѣленными не поперекъ, а вдоль (рис. 153 В), по плодамъ же сходны съ *Auriculariei*, слѣдовательно, также голоплодны.

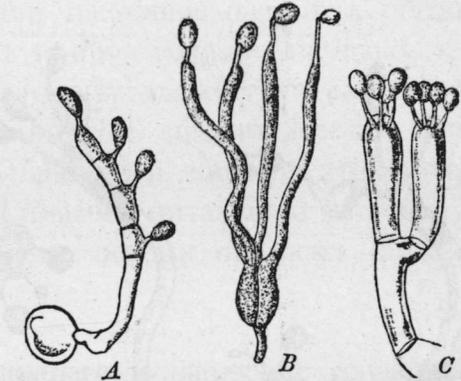


Рис. 153. Три типа базидій: А—базидія, раздѣленная на 4 клетки поперечными перегородками (ржавчинника *Endophyllum Euphorbiae*); В—базидія, раздѣленная на 4 клетки вдоль (дрожалки *Tremella lutescens*); С—двѣ одноклетчныя базидіи (гименомицета *Tomentella granulata*).

Есть, впрочемъ, и скрытоплодныя формы (группа *Pilacrei*). Вообще, хотя протобазидиомицетовъ гораздо меньше чѣмъ автобазидиомицетовъ, но они весьма разнообразны и особенно богато представлены въ жаркихъ странахъ, какъ показали недавнія изслѣдованія *Мѣллера* въ Бразилии, открывшаго тамъ цѣлый рядъ замѣчательныхъ формъ.

Самая интересная, обширная и важная группа протобазидиомицетовъ:

1) Ржавчинные грибы (*Uredinei*).

Важнѣйшій признакъ ржавчинныхъ грибовъ составляютъ такъ называемыя **телейтоспоры**, оригинальнымъ простаніемъ своимъ напоминающія хламидоспоры головневыхъ; только здѣсь, у ржавчинныхъ, вмѣсто конидиеносца съ не-

опредѣленнымъ числомъ конидій, изъ споры вылупляется настоящая базидія или, вѣрнѣе, **протобазидія** (одна или нѣсколько, смотря по строенію телеитоспоры), раздѣленная поперекъ на четыре клѣточки, дающія каждая на болѣе или менѣе длинной стеригмѣ по одной спорѣ (рис. 154).

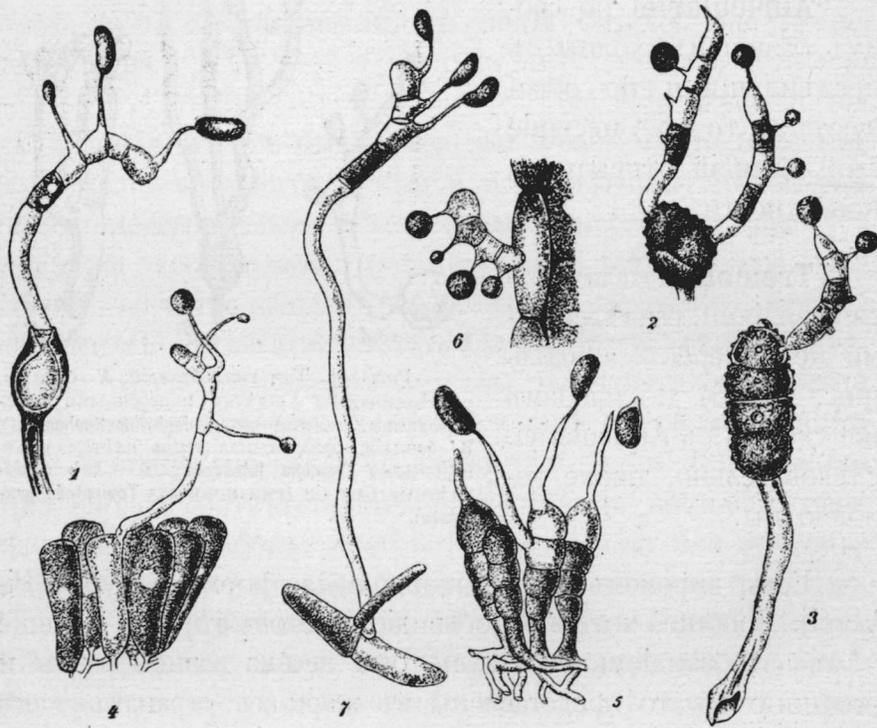


Рис. 154. Проростающія телеитоспоры и базидіи разныхъ ржавчинныхъ грибовъ: 1—*Uromyces Fabae*, 2—*Triphragmium Ulmariae*, 3—*Phragmidium violaceum*, 4—*Melampsora betulina*, 5—*Coleosporium Sonchi*, 6—*Cronartium asclepiadeum*, 7—*Gymnosporangium clavariaeforme*. Въ 1, 4 и 7 развиты еще не всѣ стеригмы. Увелич. 1 и 6—345; 2—5—280; 7—460.

Но прежде чѣмъ образовать подобныя телеитоспоры, по которымъ только и можно опредѣлить съ достовѣрностью родъ ржавчиннаго гриба, большинство грибовъ этой группы производитъ нерѣдко даже нѣсколько совершенно иныхъ плодоношеній. Всѣ эти плодоношенія развиваются вначалѣ подъ кожицею питающаго растенія, въ зрѣлости прорывая ее, отчего ржавчинные (вмѣстѣ съ головневыми) иногда называли подкожными грибами (*Hypodermii*). Такимъ образомъ ржавчин-

ные грибы (хотя и не всѣ) обнаруживаютъ часто весьма сложный **полиморфизмъ**. Къ полиморфизму иногда присоединяется явленіе **разнодомности** (ср. стр. 17) или гетерёпии, т. е. кочеванія съ одного растенія на совершенно другое, и въ такомъ случаѣ циклъ развитія гриба становится особенно сложнымъ. Всѣ ржавчинники настоящіе паразиты, обитающіе въ живыхъ растеніяхъ и производящіе нерѣдко важныя болѣзни ихъ, какъ, на примѣръ, извѣстную съ древнѣйшихъ временъ (о ней упоминается еще въ Библии) ржавчину хлѣбныхъ злаковъ. Членистый мицелій этихъ грибовъ гнѣздится между клѣточками питающаго растенія, но нерѣдко пускаетъ внутрь ихъ особыя присоски (рис. 44, фиг. II, V и VI).

Въ видѣ наиболѣе сложнаго и наилучше изученнаго примѣра мы разберемъ **хлѣбную ржавчину—*Puccinia graminis***. Она начинаетъ свое развитіе весною на барбарисѣ, на листьяхъ котораго производитъ пятна и желваки оранжеваго цвѣта, легко бросающіеся въ глаза. Желвакъ есть слѣдствіе усиленнаго разростанія (или, какъ говорятъ, гипертрофіи) листовой ткани въ мѣстахъ, гдѣ мицелій гриба густо опутываетъ клѣтки мякоти, не проникая внутрь ихъ. Вскорѣ мицелій даетъ подкожныя плодоношенія, сначала на верхней, потомъ на нижней сторонѣ листа, притомъ различныя (рис. 155, фиг. I и рис. 156). На верхней поверхности желвака развиваются сравнительно мелкіе **спермогоніи** (*sp.*). Въ готовомъ состояніи (рис. 157) спермогоніи имѣютъ видъ урночки, погруженной въ ткань листа и узкимъ отверстіемъ открывающейся наружу; изъ отверстія высовывается пучекъ волосковидныхъ нитей. Внутренность спермогонія выстлана плотно прилегающими другъ къ другу, лучисто расположенными нитями, которыя при вершинѣ своей отдѣляютъ въ полость урночки, на подобіе конидій, очень мелкія, слегка продолговатыя тѣльца, называвшіяся прежде сперматіями. Сперматіи скопляются внутри спермогонія и, наконецъ, выдавливаются наружу. Они считались

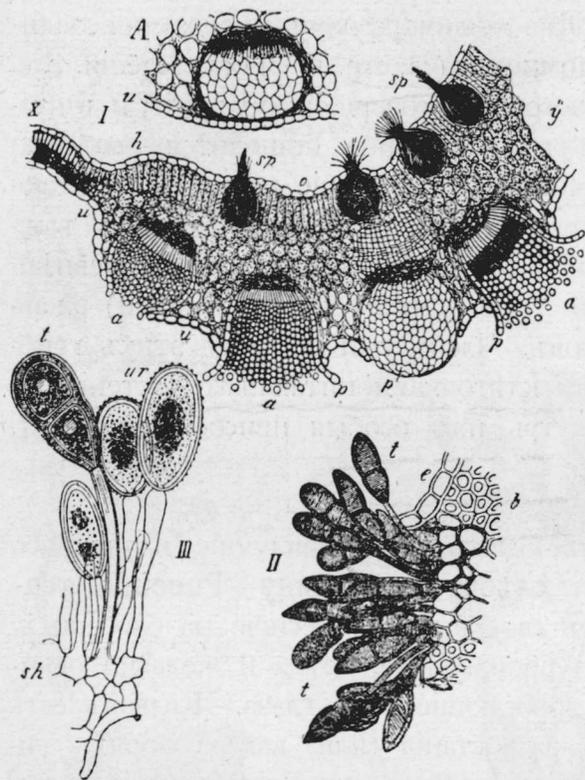


Рис. 155. *Puccinia graminis*. А—молодой эцидий на разрыве листа барбариса. I—тоже: о—верхняя, u—нижняя сторона листа; sp—спермогонии, а—зрелые эцидии, p—перидий их; часть листа, пораженная грибом, сильно утолщена, в х нормальная толщина. II—собрание телейтоспор t на листе пырея, e—разорванная кожа, b—подкожные волокна листа. III—три уредоспоры иг и одна телейтоспора t на листе злака.

На нижней стороне барбарисового листа развиваются чрезвычайно характерные плодоношения, встречающиеся только у ржавчинных грибов и называемые эцидиями. Прежде **Аесидиум** означал самостоятельный род грибов, но теперь мы знаем, что это лишь одна из стадий развития какого либо ржавчинного гриба. В молодости эцидий образует почти шаровидное паренхиматическое подкожное тело (рис. 155 А), составленное из плотно сомкнутых клеток, расположенных правильными рядами. Прорвав кожу, эцидий

не проростающими и потому в них подозревали долгое время мужские оплодотворяющие элементы гриба, однако соответствующего женского органа до сих пор не найдено и самое предположение о половой функции спермогониев становится теперь весьма мало вероятным, так как оказалось, что сперматии способны прорастать, слѣд. исчезает послѣдний поводъ сравнивать ихъ съ живчиками. Теперь спермогонии часто называютъ поэтому пикнидами.

превращается в широко раскрытую урну (рис. 156), наполненную оранжевыми спорами. На дне урны лежит слой безцветных, плотно сомкнутых столбчатых клеток, иногда неправильно называемых базидиями; каждой базидии соответствует один четковидный ряд спор, причем тем ближе к базидиям они лежат. На всей боковой поверхности эцидия один слой клеток, по виду мало различающихся от спор, остается плотно склеенным и образует перидий или стѣнку урны. Прочия споры, напротив, постепенно, начиная от отверстия урны, разсыпаются в порошок. Эти эцидиальные или весенние споры для барбариса совершенно безвредны и должны для дальнейшего развития попасть на злак. Тогда спора дает росток, который сквозь устье проникает в межклеточные ходы и там развивается в мицелий. Вскорѣ

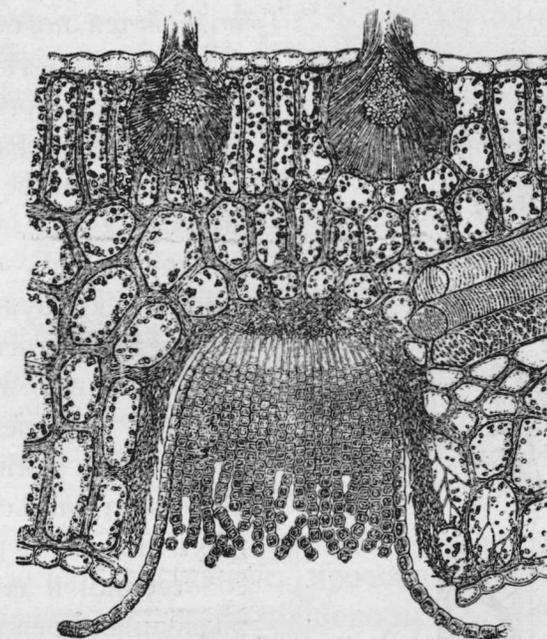


Рис. 156. Часть поперечного разреза листа барбариса, пораженного хлебной ржавчиной—*Puccinia graminis*. Сверху видны два спермогония, а снизу один эцидий.

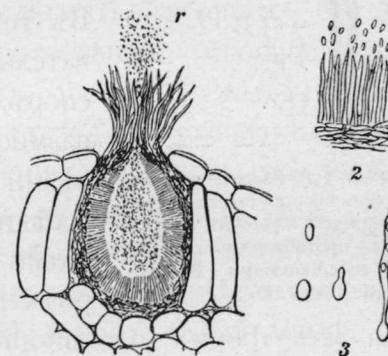


Рис. 157. Спермогоний (пикнида) хлебной ржавчины *Puccinia graminis* на барбарисѣ (ср. рис. 156) в продольном разрезѣ: r—выброшенные сперматии. Увелич. 150. 2—часть плодущего слоя изъ внутренности спермогония. Увелич. 225. 3—проростание (мнимыхъ) сперматий. Увелич. 360.



Рис. 158. *Puccinia graminis*. А—проростающая телейтоспора; из каждой клеточки образовалась протобазидия (промицелий со споридиями). В—проростание споридий.

одна из форм плодоношений, свойственная (не всѣмъ) ржавчиннымъ грибамъ. Уредоспоры слишкомъ нѣжны, чтобы сохранить грибокъ въ теченіи зимы; для этой цѣли развиваются особыя, болѣе прочныя — **телейтоспоры** или **зимнія споры**. Ихъ производитъ подѣ осень та же грибоница, которая лѣтомъ породила на злакахъ уредоспоры, и онѣ возникаютъ въ началѣ въ перемѣшку съ послѣдними (рис. 155, фиг. III *ur* и *t*), причемъ полосы изъ ржавыхъ становятся постепенно черными. Телейтоспоры

появляется новое (третье) плодоношение гриба—**лѣтнія споры** его или **уредоспоры** (рис. 155, фиг. III *ur*). Онѣ также оранжеваго цвѣта, но гораздо крупнѣе весеннихъ, эллиптической формы и сидятъ каждая по одиночкѣ на особой безцвѣтной ножкѣ, образуя большія скопленія неопредѣленныхъ размѣровъ, такъ какъ группы эти не ограничены особымъ перидиемъ. Скопленія уредоспоръ легко замѣтны на поверхности стеблей и листьевъ въ видѣ продольныхъ полосокъ ржаваго цвѣта. Это, собственно, и есть такъ называемая ржавчина. Уредоспоры легко проростають на злакахъ, производя мицелий, который, въ свою очередь, производитъ такія же уредоспоры и т. д. Въ теченіи лѣта развивается, следовательно, нѣсколько поколѣній уредоспоръ; онѣ служатъ для быстрого размноженія гриба и передачи болѣзни съ пораженнаго экземпляра на сосѣдніе здоровые. Подобно *Aecidium*, *Uredo* прежде считали за особый родъ грибовъ, теперь же это лишь

сидятъ тоже кучками (рис. 155, фиг. II), каждая на особой безцвѣтной ножкѣ, но спора снабжена толстою темнокоричневою оболочкою и составлена изъ двухъ клѣтокъ; она продолговатой формы съ перехватомъ посрединѣ, гдѣ лежитъ поперечная перегородка. Проростають телейтоспора (рис. 157) только слѣдующею весною, причемъ каждая изъ двухъ ея клѣточекъ даетъ по безцвѣтной ниточкѣ, называвшейся прежде **промицелиемъ**: верхняя клѣтка споры выпускаетъ промицелий изъ верхушки, а нижняя—сбоку близъ перегородки. Нить промицелия растетъ въ длину не долго и распадается перегородками всегда на 4 клѣтки, изъ которыхъ каждая на боковой тонкой вѣткѣ—**стеригмѣ** отшнуровываетъ по одной нѣжной почковидной спорѣ, называвшейся **споридією** (т. е. мелкою спорою). Въ настоящее время промицелий разсматриваютъ какъ **протобазидію**, слѣдовательно, прежнія споридіи суть **базидіоспоры**. Онѣ легко разносятся вѣтромъ и, случайно попавъ на молодые листья барбариса, заражаютъ ихъ, прободая кожицу и повторяя описанный выше циклъ развитія. Самыя телейтоспоры, по своей тяжести, не могли бы достигнуть барбариса,—эта цѣль достигается вылупленіемъ протобазидіи; произведя свои споры, протобазидія погибаетъ, какъ ненужная. И такъ, въ сложномъ циклѣ развитія хлѣбной ржавчины оказывается пять формъ плодоношения; изъ нихъ двѣ (спермогоніи и эцидii) появляются на барбарисѣ, двѣ другія (уредоспоры и телейтоспоры)—на злакахъ, а пятая (базидіоспоры) развивается при проростаніи телейтоспоръ, на счетъ ихъ содержимаго, хотя бы на голой землѣ. Изъ этихъ плодоношений самое сложное — эцидii, имѣющій особую стѣнку (перидii), но самое характерное — телейтоспоры; остальные формы могутъ отсутствовать и есть ржавчинные грибы, не производящіе ничего кромѣ телейтоспоръ и, конечно, протобазидii при проростаніи ихъ. Поэтому разные роды въ группѣ ржавчинныхъ устанавливаютъ на основаніи различнаго строенія телейтоспоръ, а если неизвѣстны телейтоспоры, то грибокъ считается не

вполнѣ изслѣдованнымъ и называется временно *Aecidium* или *Uredo*.

Несомнѣнно половыхъ явленій въ циклѣ развитія ржавчинныхъ, какъ уже сказано, не наблюдается; однако въ послѣднее время французскій ботаникъ *Данжаръ* утверждаетъ, что телеитоспоры слѣдуетъ считать половыми спорами, такъ какъ при развитіи ихъ замѣчается сліяніе двухъ клѣточныхъ ядеръ, характеризующее половой процессъ.

Родъ *Puccinia* характеризуется двухклеточными коричневыми телеитоспорами. Сверхъ описанной *P. graminis*, есть множество другихъ пукциній. Уничтоженіе барбариса не обезпечиваетъ хлѣбныя поля отъ ржавчины, такъ какъ есть еще два вида пукциній, производящія свои эцидии и спермогоніи—одинъ (***Puccinia coronata***) на крушинѣ, другой (***P. straminis***) — на разныхъ бурачниковыхъ растеніяхъ. Любопытные опыты *Эриксона* въ Швеции показали, кромѣ того, что сама *Puccinia graminis*, переходящая на злаки съ барбариса, есть понятіе собирательное и должна быть разложена на нѣсколько «біологическихъ» видовъ. Микроскопически они рѣшительно не отличимы другъ отъ друга и только опыты искусственнаго зараженія открываютъ ихъ существованіе. Дѣло въ томъ, что уредоспоры, развившіяся на листьяхъ извѣстнаго злака, часто неспособны передать заразу другому злаку. Такъ, ржавчина, взятая со ржи, не заражаетъ ни овса, ни пшеницы, на ячмень же переходитъ легко: съ овса не удается заразить ни ячменя, ни ржи, ни пшеницы и т. д. Уже теперь выяснилась самостоятельность, по крайней мѣрѣ, трехъ формъ *Puccinia graminis*: 1) на ржи, а также (она же) на ячменѣ и пыреѣ (*Triticum repens*), 2) на овсѣ и нѣкоторыхъ дикихъ злакахъ (*Dactylis*, *Alopecurus*), 3) на пшеницѣ, но, кромѣ того, есть и еще нѣсколько менѣе строго обособленныхъ. Замѣчательно, что пшеничная ржавчина можетъ, хотя и съ трудомъ, изрѣдка заражать рожь, ячмень и овесъ, тогда какъ обратно съ

этихъ злаковъ на пшеницу ржавчина никогда не переходитъ. Такъ какъ ржавчина на пшеницѣ извѣстна съ глубокой древности, о ржавчинѣ же на ржи и пр. упоминается лишь въ нашемъ столѣтіи, то есть основаніе считать ржавчину на пшеницѣ за первоначальную форму *Puccinia graminis*, изъ которой уже произошли прочія постепеннымъ приурочиваніемъ къ тому или другому злаку. Всѣ эти формы, какъ уже сказано, одинаково даютъ эцидии на барбарисѣ, не отличаясь ни въ какихъ замѣтныхъ морфологическихъ признакахъ. Существованіе подобныхъ біологическихъ видовъ обнаружено и въ другихъ случаяхъ. Такъ, прежняя *Puccinia coronata*, телеитоспоры которой снабжены при вершинѣ вѣнчикомъ изъ нѣсколькихъ бурыхъ отростковъ, разбита теперь на два вида: одинъ даетъ эцидии только на *Rhamnus cathartica*, другой—на *Rhamnus Frangula*, причемъ первый еще представляетъ нѣсколько формъ, строго приуроченныхъ—одна къ овсу, другая къ лисохвосту (*Alopecurus*) и т. д. (См. также ниже *Peridermium Pini*).

Разсмотрѣнные до сихъ поръ и многіе другіе виды принадлежатъ къ настоящимъ пукциніямъ (*Euruccinia*), снабженнымъ всѣми пятью формами плодоношенія. Въ той же группѣ встрѣчаются и виды, лишенные разномности: весьма распространенная у насъ въ Россіи болѣзнь подсолнечника, по изслѣдованіямъ *Воронина*, вызывается особою ***Puccinia Helianthi***, которая производитъ спермогоніи, эцидии, уредо-и телеитоспоры послѣдовательно на одномъ и томъ же растеніи. Съ другой стороны, извѣстны пукциніи съ болѣе простымъ цикломъ развитія, въ которомъ пропускаются напр. эцидии или уредоспоры, а ***P. Malvacearum***, поражающая штокъ-розы и другія мальвовыя, не даетъ ничего кромѣ телеитоспоръ, проростающихъ притомъ тотчасъ послѣ созрѣванія, тогда какъ обыкновенно телеитоспоры нуждаются въ зимнемъ покоѣ.

Родъ ***Uromyces*** (поражающій въ особенности разныя бобовыя) отличается отъ *Puccinia* только своими одноклет-

ными телейтоспорами (рис. 154, фиг. 1). И здѣсь одни виды разнодомны, другіе однодомны; одни снабжены всѣми, другіе лишь нѣкоторыми изъ формъ плодоношенія. Такъ, на примѣръ, **Uromyces Pisi**, образующій уредо-и телейтоспоры на листьяхъ гороха, попадаетъ сюда съ молочая (*Euphorbia Cyparissias*), на которомъ находятся его эцидии. Напротивъ, ржавчины клевера (*U. apiculatus*), фасоли (*U. Phaseolorum*), а также свеклы (*U. Betae*) однодомны, производя какъ эцидии, такъ и уредо-и телейтоспоры послѣдовательно на одномъ и томъ же питающемъ растеніи.

Родъ **Gymnosporangium** весьма близокъ къ роду *Rusticia*, такъ какъ телейтоспоры его тоже двухклеточныя, но погружены въ студень, которая получается черезъ ослизненіе поверхностнаго слоя длинныхъ ножекъ ихъ. Виды этого рода разнодомны и кочуютъ съ можжевельниковъ (и вообще кипарисовыхъ хвойныхъ) на рябину, яблоню, грушу и другія *Romaseae*. На можжевельникѣ грибокъ зимуетъ, производя вздутія ствола и вѣтвей; въ корѣ ихъ ежегодно осенью развиваются телейтоспоры, слѣдующею весною пробивающіяся наружу въ видѣ причудливыхъ студенистыхъ выростовъ желтоватаго цвѣта (рис. 159, фиг. А). Проростаніе телейтоспоръ и образованіе споридій совершается внутри студени, постепенно смываемой дождемъ. Попадая

на листья рябины, яблони, груши и т. п., споридіи заражаютъ ихъ и даютъ оранжевые пятна, а затѣмъ снизу

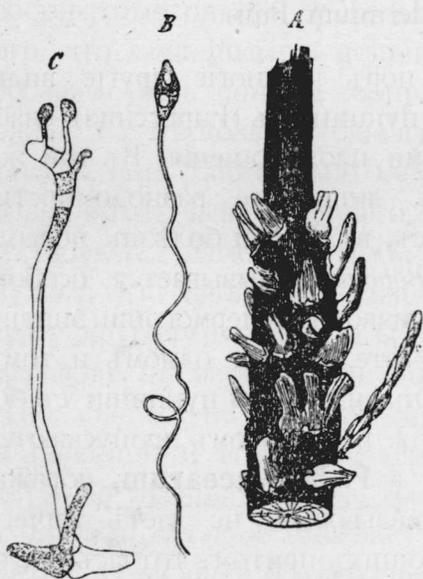


Рис. 159. *Gymnosporangium fuscum* (грушевая ржавчина). А—кусокъ вѣтви *Juniperus Sabina*, изъ котораго пробилась студенистые выросты съ телейтоспорами гриба. В—одна телейтоспора на длинной ножкѣ. С—проростающая телейтоспора. Увелич. В—200, С—250.

на листьяхъ развиваются группами (рис. 160) выросты конической или бутыльчатой формы; это—эцидии (рис. 161), но не погруженные въ ткань, какъ у пукшиній, а на половину свободные; кромѣ того они не вскрываются при вершинѣ на подобіе урны, а трескаются неправильно по бокамъ. Прежде эти эцидии яблочныхъ относили къ особому роду *Roestelia*, а выросты можжевельниковъ — къ другому роду *Podisoma*, но въ 1865 году датскій ученый Эрстедъ доказалъ генетическую связь ихъ. Теперь извѣстно въ Европѣ 4 вида *Gymnosporangium*; три изъ нихъ зимуютъ на обыкновенномъ можжевельникѣ и поражаютъ: одинъ—рябину, другой—боярышникъ, третій—яблоню, четвертый видъ заражаетъ грушу, но зимуетъ на казашкомъ можжевельникѣ (*Juniperus Sabina*). Въ С. Америкѣ виды *Gymnosporangium* еще разнообразнѣе.

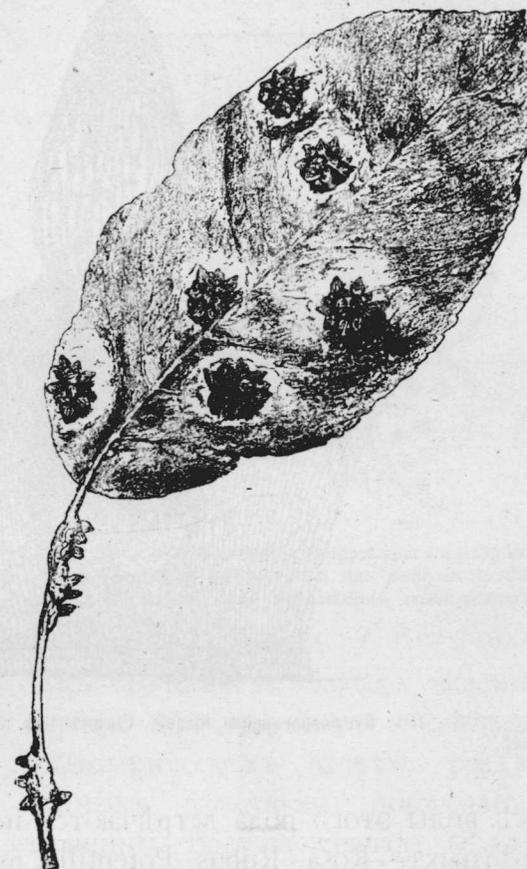


Рис. 160. *Gymnosporangium fuscum*. Группы эцидидъ на листѣ груши.

Родъ **Phragmidium** снабженъ телейтоспорами, разбитыми поперечными перегородками на 3 и болѣе клетокъ (рис. 154, фиг. 3). Кромѣ того, эцидии лишены здѣсь настоящаго перидія, а окружены булавовидными парафизами.

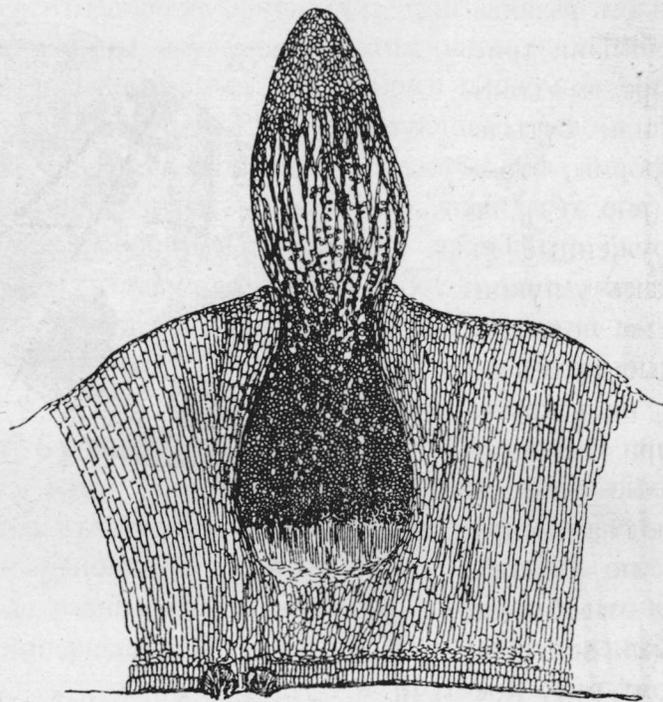


Рис. 161. *Gymnosporangium fuscum*. Одинъ изъ эцидиевъ на листь груши въ разрѣзѣ.

Всѣ виды этого рода встрѣчаются исключительно на розоцвѣтныхъ—*Rosa*, *Rubus*, *Potentilla*, развивая эцидии, уредо-и телеитоспоры на одномъ и томъ же растеніи.

Родъ *Melampsora* имѣетъ телеитоспоры одноклѣтныя (рис. 154, фиг. 4) или раздѣленныя продольными перегородками на 2 или, крестообразно, на 4 клѣтки. Одинъ изъ любопытнѣйшихъ видовъ *) — *M. Goerpertiana* (въ честь покойнаго ботаника *Гёпперта*), по изслѣдованіямъ *P. Гартина*, кочуетъ съ брусники на пихту. Пораженные этимъ грибомъ экземпляры брусники (рис. 162) отличаются отъ здоровыхъ уже издали своимъ высокимъ ростомъ, листья ихъ нормальны, но стебли сильно вздуты, за исключеніемъ верхушки побѣга; тоже повторяется изъ года въ годъ,

*) Теперь, впрочемъ, его выдѣляютъ въ особый родъ *Calyptospora*.



Рис. 162. *Melampsora Goerpertiana* на брусникѣ.

Рис. 163. *Melampsora Goerpertiana* на разрѣзѣ стебля брусники. Гифы гриба изъ мякоти пробиваются въ кожицу для образованія телеитоспоръ. Увелич. 420.

такъ что стебель старыхъ экземпляровъ представляетъ нѣсколько цилиндрическихъ вздутій, раздѣленныхъ участками нормальной толщины. Вздутія сначала бѣлыя или розовыя, но вскорѣ получаютъ темнубурый цвѣтъ, указывающій на образованіе внутри клѣтокъ кожицы телеитоспоръ (рис. 163); слѣдующею весною четырехклетчныя телеитоспоры проростаютъ, выпуская сквозь кутикулу промицелій и образуя споридии (рис. 164). Последнія, попавъ на молодую хвою пихты, заражаютъ ее и черезъ мѣсяцъ на нижней сторонѣ хвой вырастаютъ короткія желтыя палочки (рис. 165), лопающіяся при вершинѣ и выпускающія споры; это эцидии (рис. 166) вродѣ тѣхъ, какіе развиваетъ *Gymnosporangium* на яблочныхъ. Если споры ихъ попадутъ на бруснику, то на слѣдующій годъ обнаруживается вздутіе молодыхъ побѣговъ. Пихтѣ грибокъ причиняетъ лишь незначительный

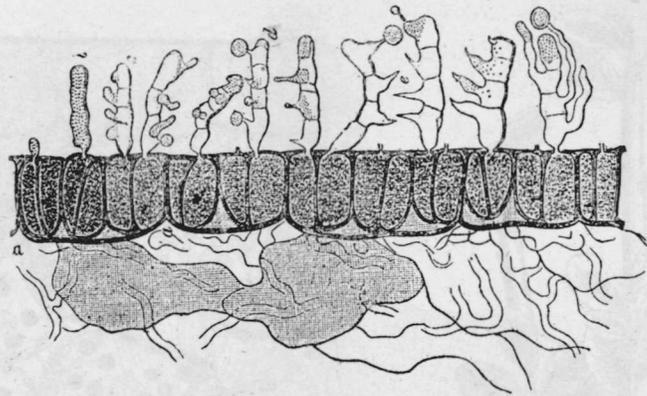


Рис. 164. *Melampsora Goepertiana*. Разрѣзъ листа брусники. Проростаніе заключенныхъ въ кожицѣ а телейтоспоръ; б—с—промицелии. Увелич. 420.

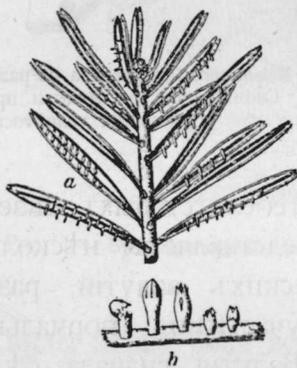


Рис. 165. *Melampsora Goepertiana* на пихтѣ: а—вѣтвь пихты съ эцидіями на нижней сторонѣ хвои; б—увеличенные эцидіи.

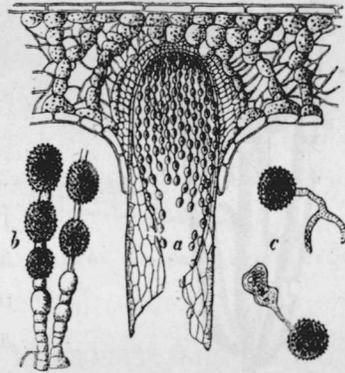


Рис. 166. *Melampsora Goepertiana* на пихтѣ: а—сильно увеличенный эцидій на разрѣзѣ хвои; б—ряды эцидіоспоръ; с—проростаніе споръ.

вредъ. Любопытно, что эцидіи на пихтѣ не составляютъ необходимости въ циклѣ развитія гриба: онъ можетъ развиваться и исключительно на брусникѣ, такъ какъ споридіи проростають и на этомъ растеніи. Подобныя явленія известны и для другихъ ржавчинныхъ грибовъ. Эцидіи *Melampsora Goepertiana* развиваются какъ на европейской, такъ и на сибирской пихтѣ; помимо западной Европы, грибокъ этотъ найденъ и у насъ, напр. въ Казанской и Вологодской губ., но около Петербурга его нѣтъ (за отсутствіемъ пихты), а встрѣчается сходная съ описанною болѣзнь брусники, вызываемая грибомъ *Exobasidium Vaccinii* (см. ниже).

На листьяхъ тополей (рис. 167) и ивъ часто встрѣчаются уредо-и телейтоспоры ржавчинныхъ грибовъ въ видѣ мелкихъ, но многочисленныхъ желтыхъ или чернобурыхъ порошинокъ, которыя еще недавно относили къ двумъ видамъ *Melampsora*: *M. populina* и *M. salicina*. Теперь, однако, не подлежитъ сомнѣнію, что подъ тѣмъ и другимъ названіемъ скрывается по нѣскольку видовъ, исторія развитія которыхъ еще не вполне изучена, такъ какъ не опредѣлено окончательно, на какихъ растеніяхъ образуются соответствующіе эцидіи. Важнѣе всего видъ, поражающій осину, — *Melampsora Tremulae*, такъ какъ, по изслѣдованіямъ Р. Гартна и другихъ ученыхъ, онъ состоитъ въ связи съ грибомъ, известнымъ подъ именемъ *Saeoma pinitorquum* (сосновый вертунъ), производящимъ весьма характерную и распространенную болѣзнь сосенъ. Сосновый вертунъ нападаетъ особенно на сѣянцы и молодые сосенки до 10-лѣтняго возраста, такъ какъ источникомъ зараженія служатъ споридіи, развивающіяся на опавшихъ на землю осиновыхъ листьяхъ. Болѣзнь обнаруживается въ концѣ мая, когда кончики свѣжихъ хвой начинаютъ высываться изъ серебристыхъ футляровъ: на зеленой корѣ молодыхъ побѣговъ показываются вытянутыя вдоль полоски блѣдно-желтаго цвѣта; въ лупу видно, что онѣ усѣяны многочисленными бородавочками, это—спермогоніи гриба, развивающіяся въ кожицѣ или подъ кутикулою (рис. 168, фиг. В). Нѣсколько глубже, въ первичной корѣ, образуется пѣлый слой споръ, расположенныхъ пѣпочками какъ въ эцидіяхъ, но настоящихъ эцидіевъ, снабженныхъ особымъ перидіемъ, здѣсь не получается; такая форма спорообразования харак-

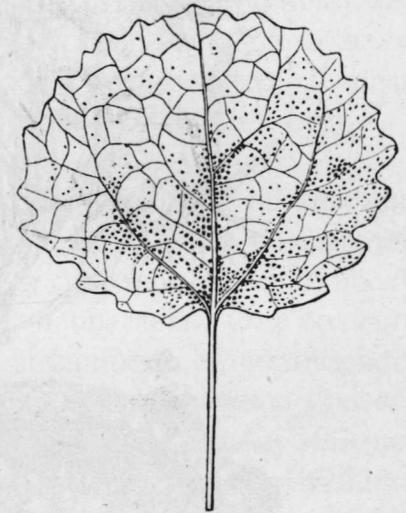


Рис. 167. Листъ осины съ телейтоспорами *Melampsora Tremulae*.

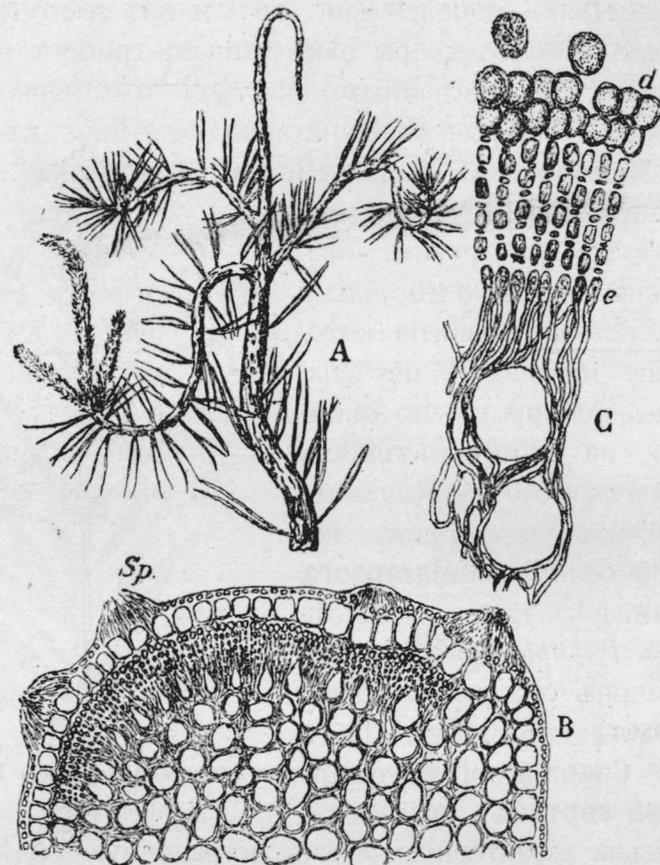


Рис. 168. *Melampsora Tremulae*, на соснѣ. А—вызываемые грибомъ изгибы вѣтвей. В—плодоношеніе гриба въ ткани стебля: sp—спермогоніи, а глубже—плодоношеніе Сaeома. С—часть послѣдняго, увеличенная сильнѣе: е—нити, производящія ряды споръ, d—зрѣлыя споры.

терна для бывшаго рода *Saeоma*. Надъ спороноснымъ слоемъ въ корѣ образуется продольная трещина, черезъ которую споры высыпаются. Такъ какъ на пораженной сторонѣ продольный ростъ побѣга замедляется, а на противоположной происходитъ съ прежнею силою, то побѣгъ получаетъ изгибъ, который еще усиливается подъ вліяніемъ тяжести свѣсившейся верхушки. Впослѣдствіи конецъ побѣга возрастаетъ снова вертикально, отчего получается искривленіе въ видѣ буквы S (рис. 168, фиг. А); отсюда названіе вертуна. Если весна сухая, то вредъ почти не замѣтенъ, но

при дождливой погодѣ грибокъ развивается обильнѣе и молодые побѣги совершенно гибнутъ, производя впечатлѣніе убитыхъ заморозками. Однажды пораженная сосенка болѣетъ изъ года въ годъ, а потому вѣроятно, что мицелій гриба зимуетъ въ побѣгахъ. Болѣзнь постепенно распространяется на смежные экземпляры. Для 1—3-лѣтнихъ сосенокъ она обыкновенно смертельна, болѣе взрослые могутъ оправиться, а къ 30 годамъ болѣзнь сама собою прекращается. Лучшая предупредительная мѣра—уничтоженіе сосѣднихъ осинъ.

По *Гартину*, та же *Melampsora Tremulae* на лиственничѣ даетъ *Saeоma Laricis*, причемъ на хвоѣ появляются такіе же спермогоніи, а подъ ними спороносный слой; послѣ разсѣванія споръ хвоя засыхаетъ и опадаетъ. Эта болѣзнь лиственничныя весьма сходна, по внѣшности, съ вызываемою насѣкомымъ *Chermes Laricis*. Повидимому, впрочемъ, *Saeоma Laricis* вызывается нѣсколькими различными видами *Melampsora*, на примѣръ, также *M. betulina* съ березы. Пренная *Melampsora salicina* тоже разложена на нѣсколько видовъ. Для трехъ изъ нихъ удалось найти соотвѣтствующіе эцидіи (въ формѣ *Saeоma*): одинъ развиваетъ ихъ на листьяхъ смородины и крыжовника (*Saeоma Ribesii*), другой—на бересклетѣ (*Saeоma Evonymi*), третій—на кукушкиныхъ слезкахъ (*Orchis maculata*). *Melampsora* встрѣчается, сверхъ того, на березахъ, рябинѣ, черемухѣ и др. деревьяхъ, но всѣ эти виды еще не изучены. Изъ видовъ, поражающихъ травянистыя растенія, важнѣйшій—*Melampsora Lini*, сильно повреждающій посѣвы льна.

Родъ *Coleosporium* характеризуется тѣмъ, что (красныя) телеитоспоры его состоятъ изъ нѣсколькихъ, лежащихъ другъ надъ другомъ клѣтокъ, какъ у *Phragmidium*, но здѣсь, въ противоположность всѣмъ прочимъ ржавчиннымъ грибамъ, каждая клѣтка споры при проростаніи, вмѣсто 4—клѣтной базидіи, производитъ лишь одну стеригму съ одною споридіею (рис. 154, фиг. 5). Такъ какъ

спора чаще всего составлена изъ четырехъ клѣтокъ, то можно разсматривать всю спору *Coleosporium* какъ одну базидію, которая здѣсь остается заключенною внутри самой споры, вылупляя изъ нея только свои стеригмы. Желтыя уредоспоры образуются цѣпочками. Родъ *Coleosporium* замѣчательнѣе тѣмъ, что нѣкоторые виды его поражаютъ хвою сосенъ, производя на нихъ эцидіи, извѣстные прежде подъ именемъ ***Aecidium Pini*** или ***Peridermium Pini***. Эцидіи развиваются, въ видѣ неправильно лопающихся пузырей, частью на хвоѣ сосенъ, частью въ корѣ вѣтвей; первую форму *P. Garthii* называли ***acicola***, вторую — ***corticola***. Долгое время думали, что онѣ принадлежатъ обѣ тому же самому грибу и считали за таковой ***Coleosporium Senecionis***, дающій уредо-и телеитоспоры на листьяхъ разныхъ *Senecio*. Теперь однако выяснилось, что эцидіи на хвоѣ и на корѣ сосенъ причиняются грибами изъ двухъ различныхъ родовъ. *Coleosporium* заражаетъ только хвою сосенъ, причемъ встрѣчается весною, особенно на молодыхъ соснахъ, въ видѣ оранжевыхъ пузырей, часто густо усѣивающихъ молодую хвою: между пузыревидными эцидіями разсыяны черныя точки — спермогоніи. Мицелій зимуетъ въ хвоѣ и на слѣдующій годъ производитъ новые эцидіи. Такъ какъ хвоя не отмираетъ, то въ этомъ видѣ грибокъ наноситъ соснѣ лишь незначительный вредъ. Подобно эцидіямъ *Melampsora Goerperiana* на пихтѣ, эцидіи *Peridermium Pini* на соснѣ не представляютъ необходимаго звена въ развитіи гриба, т. е. послѣдній можетъ развиваться изъ года въ годъ на *Senecio*, не переходя на сосну. Новѣйшіе опыты показали, что хвоя обыкновенной сосны заражается не только съ крестовника (*Senecio*), но и съ нѣкоторыхъ другихъ сложно-пѣстныхъ (*Tussilago*, *Sonchus*, *Inula*), а также съ разныхъ норичниковыхъ (*Euphrasia*, *Melampyrum*, *Pedicularis*). Такимъ образомъ прежній *Peridermium Pini* въ формѣ *acicola* оказывается понятіемъ собирательнымъ: это нѣсколько различныхъ видовъ *Coleosporium*, эцидіи которыхъ на хвоѣ сосны совершенно между собою сходны.

Гораздо опаснѣе форма *Peridermium Pini corticola*, поражающая кору молодыхъ сосенъ; изъ коры мицелій гриба по сердцевиннымъ лучамъ проникаетъ и въ древесину, вездѣ уничтожая крахмалъ и вызывая скопленіе смолы; камбіальная дѣятельность прекращается на пораженной сторонѣ, усиливаясь на противоположной, такъ что утолщеніе становится эксцентричнымъ и съ годами эта эксцентричность обозначается все рѣзче и рѣзче, такъ какъ осмоленіе захватываетъ все большую часть діаметра; въ концѣ концовъ осмоленная древесина перестаетъ проводить воду въ достаточномъ количествѣ и вершина дерева засыхаетъ. Эцидіи вылупляются весною въ видѣ желтыхъ пузырей (пузырчатая ржавчина) изъ подъ коры (рис. 169, ср. также табл. II атласа *Мясоедова*), спермогоніи же мало замѣтны.

Эти эцидіи на корѣ сосенъ производятся нѣсколькими различными грибами изъ рода ***Cronartium***. Послѣдній характеризуется одноклѣтными телеитоспорами, склеенными въ большомъ числѣ въ длинныя столбчатая массы, развивающіяся на мѣстахъ предшествовавшихъ имъ уредоспоръ (рис. 171 и 172); телеитоспоры проростаютъ, оставаясь склеенными (рис.

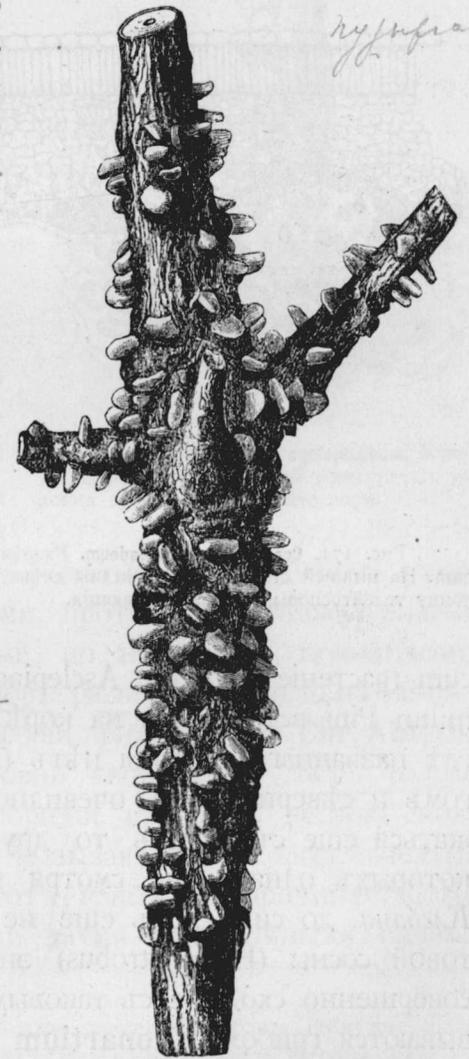


Рис. 169. *Peridermium Pini* на вѣткѣ сосны.

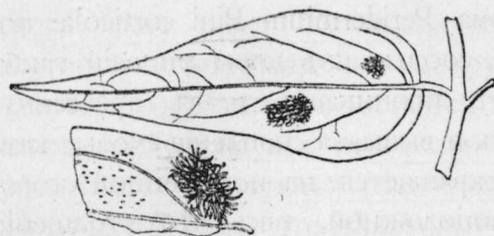


Рис. 170. *Cronartium asclepiadeum* на листъ *Cynanchum Vincetoxicum*.

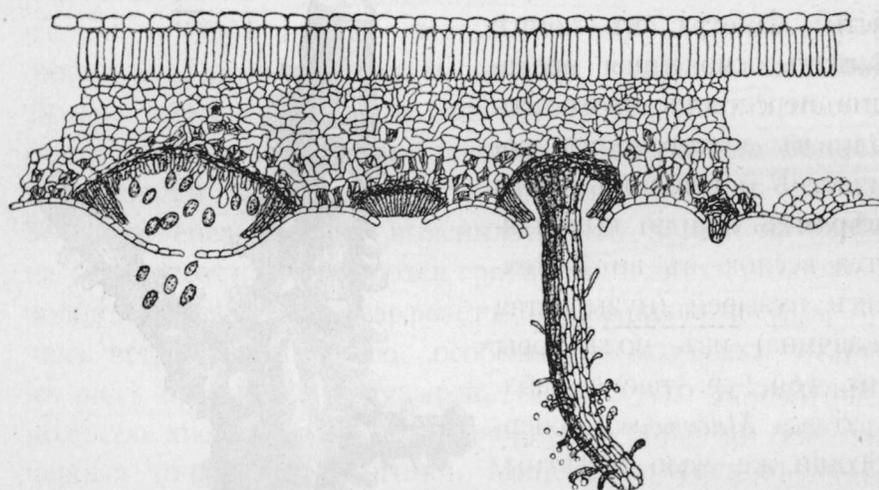


Рис. 171. *Cronartium asclepiadeum*. Разрѣзъ большаго листа *Cynanchum Vincetoxicum*. На нижней сторонѣ листа видны слѣва уредоспоры, а справа сросшья въ колонку телейтоспоры, уже проростающія.

сум (растение изъ сем. Asclepiadeae), но такъ какъ *Peridermium Pini* встрѣчается на корѣ нашей сосны даже тамъ, гдѣ названнаго растенія нѣтъ (напримѣръ, подъ Петербургомъ и сѣвернѣе), то очевидно, что сосна должна заражаться еще съ какихъ то другихъ растеній, обнаружить которыхъ однако, не смотря на многочисленные опыты *Клебана*, до сихъ поръ еще не удалось. На корѣ Веймутовой сосны (*Pinus Strobus*) эцидии *Peridermium Strobi*, совершенно сходные съ таковыми обыкновенной сосны, вызываются грибомъ *Cronartium ribicolum*, дающимъ уредо- и телейтоспоры на листьяхъ разныхъ видовъ *Ribes* (сморо-

154, фиг. 6 и рис. 171) Обыкновенную сосну, несомнѣнно, поражаетъ *Cronartium asclepiadeum*, развивающій уредо- и телейтоспоры (рис. 170) на листьяхъ *Cynanchum Vincetoxi-*

дины, крыжовника). Въ Америкѣ этотъ грибокъ совершенно неизвѣстенъ; Веймутова сосна заразилась имъ уже въ Европѣ*), гдѣ онъ поражаетъ, какъ показали *Траншель*, сибирскій кедръ (*Pinus Cembra*). На обыкновенную сосну *Cronartium ribicolum* не переходитъ. Болѣзнь, вызываемую *Peridermium Pini* на корѣ, иногда называютъ **ракомъ сосны** а также «сѣрницею» или «сѣрянкою».

Родъ *Chrysomyxa*, подобно *Coleosporium*, имѣетъ телейтоспоры изъ нѣсколькихъ клѣтокъ, расположенныхъ другъ на другомъ, но проростаютъ только верхнія

клѣтки, производя обычныя 4-клѣтныя промишеліи съ 4 споридіями, т. е., другими словами, протобазидіи. Между видами этого рода есть разнодомные, но нѣкоторые, повидимому, лишены эцидиевъ и уредоспоръ, развиваясь только на одномъ растеніи. Къ послѣдней категоріи принадлежитъ *Chr. Abietis*, производящій **желтуху** еловой хвои. Онъ даетъ только телейтоспоры (рис. 173), споридіи которыхъ весною снова заражаютъ молодую хвою, вызывая на ней свѣтложелтыя пятна. Большаго вреда этотъ грибокъ не причиняетъ. Но еловая хвоя поражается еще двумя разнодомными видами

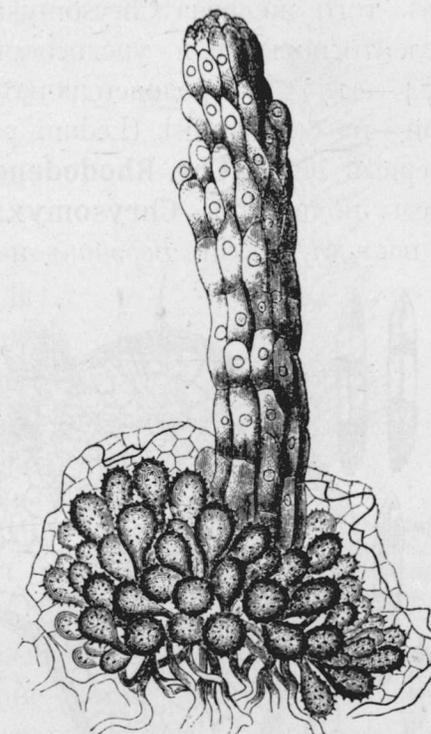


Рис. 172. *Cronartium asclepiadeum*. Кучка уредоспоръ, среди которой возвышается колонка сросшьяхъ телейтоспоръ.

*) По словамъ *Турекано*, подъ Москвою перестали разводить Веймутову сосну, «вслѣдствіе повального и смертельнаго заболѣванія (*Peridermium Strobi*)». Тоже замѣчается и подъ Петербургомъ (въ Лѣсномъ).

изъ того же рода *Chrysomyxa*; они даютъ на ели эцидии, телейтоспоры-же и уредоспоры развиваютъ — одинъ (рис. 174 — 177) на рододендронахъ (альпійскихъ розахъ), другой — на багульникѣ (*Ledum palustre* изъ сем. вересковыхъ). Первый видъ (*Chr. Rhododendri*) встрѣчается лишь на Альпахъ, но второй — *Chrysomyxa Ledi* весьма распространенъ у насъ въ Россіи. *Воронинъ* наблюдалъ его въ Финляндіи,

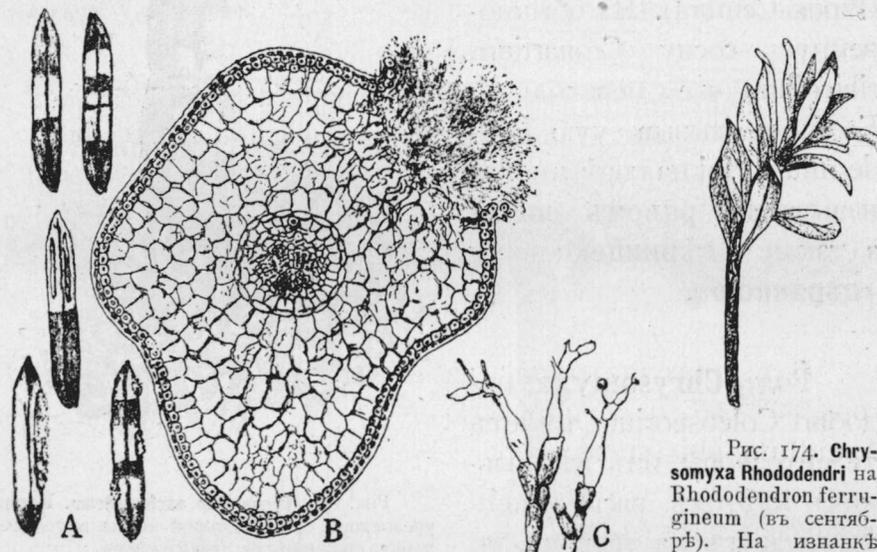


Рис. 174. *Chrysomyxa Rhododendri* на *Rhododendron ferrugineum* (въ сентябрѣ). На изнанкѣ листьевъ бѣлыми полосками телейтоспоры (здѣсь зимующія).

Рис. 173. *Chrysomyxa Abietis*. А — пораженная грибомъ хвоя ели. В — поперечный разрѣзъ хвои. С — проростающія телейтоспоры.



Рис. 175. *Chrysomyxa Rhododendri* на *Rhododendron hirsutum*. На листьяхъ телейтоспоры.

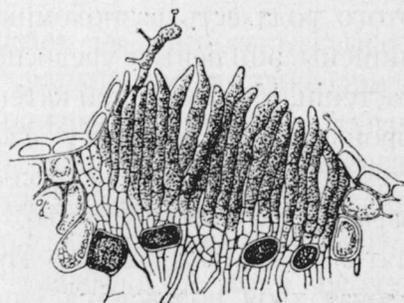


Рис. 176. *Chrysomyxa Rhododendri*. Кучка телейтоспоръ, прорвавшихъ кожицу на разрѣзѣ листа *Rhododendron hirsutum*. Одна изъ споръ проросла.

а, по сообщенію *Турскаго*, въ 1880 г. *Chr. Ledi* повредилъ въ Архангельской губ. еловую хвою на протяженіи нѣсколькихъ тысячъ кв. верстъ. Вызываемая имъ болѣзнь, извѣстная у насъ подъ именемъ «**ржавчи**», вначалѣ походитъ на желтуху ели отъ *Chr. Abietis*, но вскорѣ на блѣдномъ пятнѣ вылупляются желтые лопающіеся пузыри — эцидии, и къ осени пораженная хвоя отпадаетъ, тогда какъ при настоящей желтухѣ она сохраняется до слѣдующаго года.



Рис. 177. *Chrysomyxa Rhododendri* на ели. Хвоя усѣяна эцидіями въ видѣ бѣлыхъ бородавочекъ. Пожелтѣвшія части хвои представлены черными.

Изъ многочисленныхъ ржавчинныхъ грибовъ, для которыхъ извѣстна лишь стадія эцидія, особенно важенъ *Aecidium elatinum*, повреждающій пихту съ образованіемъ на ней метель и раковыхъ наростовъ. На какомъ растеніи развиваются телейтоспоры гриба, неизвѣстно, а потому неизвѣстно также къ какому роду его слѣдуетъ отнести. Мицелій зимуетъ въ корѣ пихты, вызывая усиленное утолщеніе коры и, особенно, древесины, вследствие чего образуется желвакъ, ежегодно увеличивающійся; въ подобныхъ желвакахъ грибокъ остается безплоднымъ. Но если зараженіе происходитъ близъ почки, то мицелій проникаетъ въ молодой побѣгъ и превращаетъ его въ т. наз. метлу: хвоя на такомъ побѣгѣ гораздо мельче обыкновеннаго, желтоваты и въ августѣ покрываются снизу эцидіями, послѣ чего хвоя отпадаетъ, но побѣгъ растетъ дальше, густо вѣтвясь и постоянно поражаясь грибомъ въ нарастающихъ частяхъ. Такая метла (рис. 178), достигающая иногда 20-лѣтняго возраста и зимою совершенно оголенная, производитъ впечатлѣніе посторонняго растенія, паразитирующаго на пихтѣ.

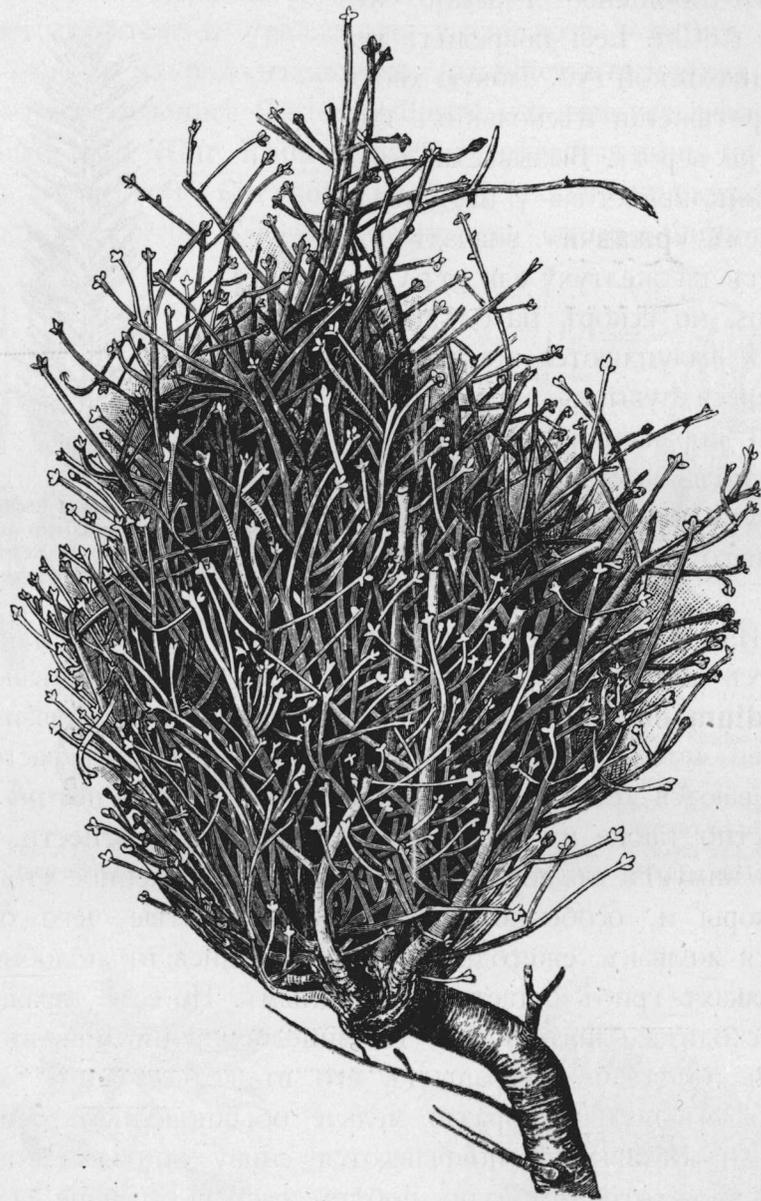


Рис. 178. Старая вѣдьмина метла на пихтѣ.

Другая интересная форма — *Aecidium coruscans*, поражающій ель, при чемъ молодые побѣги ея получаютъ видъ мягкихъ съѣдобныхъ шишекъ (рис. 179 *b*), въ ко-

торыхъ короткая мясистая хвоя усѣяна эцидіями. Съ какого растенія происходитъ зараженіе ели грибомъ, неизвѣстно. Болѣзнь эта обыкновенна въ Швеціи, но *Траншель* замѣтилъ ее и подѣ Петербургомъ (въ Левашовѣ).

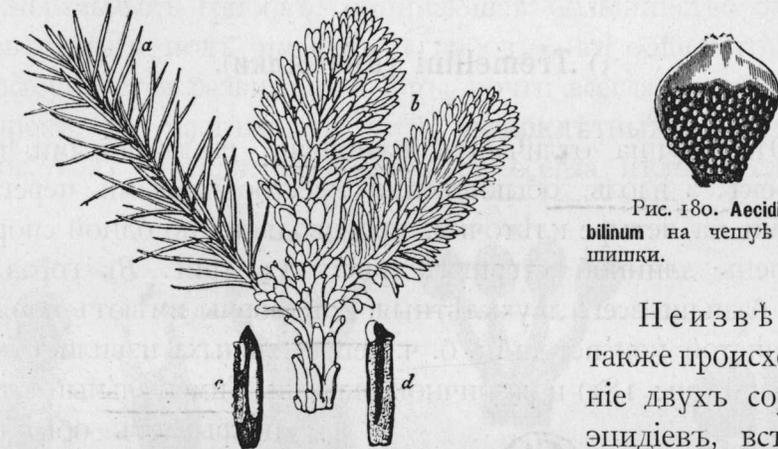


Рис. 179. Еловая вѣтвь съ здоровымъ побѣгомъ *a* и двумя больными *b*, пораженными *Aecidium coruscans*. На послѣднихъ хвоя короткая, мясистая и съ обѣихъ сторонъ (*c* и *d*) покрыта эцидіями.

Рис. 180. *Aecidium strobilinum* на чешуѣ еловой шишки.

Неизвѣстно также происхожденіе двухъ сортовъ эцидіевъ, встрѣчающихся нерѣдко на чешуяхъ еловыхъ шишекъ (рис. 180).

2) *Auriculariei*.

Въ этой небольшой группѣ протобазидіальныхъ грибовъ базидіи такія же какъ у ржавчинныхъ, т. е. раздѣлены поперечными перегородками на четыре клѣтки, но базидіи эти не вылупляются изъ особыхъ хламидоспоръ, которыхъ здѣсь не существуетъ, но развиваются у простѣйшихъ формъ прямо на мицелии, а у большинства—на поверхности особыхъ плодоносцевъ. Примѣромъ можетъ служить *Auricularia sambucina*, извѣстная подѣ именемъ *Иудова уха*. Крупные, студенистые, черноватые плоды его, распростертые въ видѣ волнистыхъ, складчатыхъ блюдечекъ, нѣсколько напоминающихъ человеческое ухо, встрѣчаются на старыхъ стволахъ черной бузины въ западной Европѣ *).

*) У насъ показанъ только для Эстляндіи.

няя базидии покрывают пльымъ слоемъ нижнюю сторону плодоносцевъ, верхняя же сторона бесплодна. Въ культурѣ грибокъ производитъ массу мелкихъ, серповидно изогнутыхъ конидій.

3) Tremellini (Дрожалки).

Эта группа отличается базидіями, раздѣленными не поперекъ, а вдоль, обыкновенно крестообразными перегородками на четыре клѣточки, производящія по одной спорѣ на очень длинной стеригмѣ (рис. 153, фиг. B); гораздо рѣже базидіи всего двухклеточныя. Всѣ формы имѣютъ плоды студенистой консистенціи, б. ч. неправильныхъ извилистыхъ очертаній (рис. 181) и различной окраски. Гименіальный слой



Рис. 181. *Tremella mesenterica*.

покрываетъ обыкновенно всю поверхность плода, рѣже только верхнюю его сторону. Въ готовомъ состояніи различные представители этой группы необыкновенно между собою сходны, но, какъ показала Бредфельдъ, хорошо отличаются въ молодости, когда, вмѣсто базидіального плодоносенія, даютъ конидіальное. Различная форма конидій и различный способъ ихъ образованія позволяютъ установить нѣсколько родовъ. Важнѣйшій изъ нихъ — **Tremella (дрожалка)**, обнимающій формы, у которыхъ конидіи развиваются непосредственно изъ базидіоспоры при ея проростаніи и могутъ быть размножаемы неопредѣленно на подобіе ложныхъ дрожжей, какъ у *Tarphina* или *Ustilago*. Всѣ дрожалки сапрофиты, встрѣчающіеся весьма нерѣдко на сухихъ вѣтвяхъ.

покрываетъ обыкновенно всю поверхность плода, рѣже только верхнюю его сторону. Въ готовомъ состояніи различные представители этой группы необыкновенно между собою сходны, но, какъ показала Бредфельдъ, хо-

Б. Автобазидіальные грибы (*Autobasidiomycetes*).

Громадная группа автобазидіальныхъ или настоящихъ базидіальныхъ грибовъ, обнимающая большинство формъ, извѣстныхъ подъ именемъ «грибовъ» въ общежитіи, характеризуется развитіемъ споръ, почти всегда въ числѣ четырехъ, на настоящихъ, т. е. **одноклѣтныхъ базидіяхъ** (рис. 182). Базидіи располагаются всегда пльымъ слоемъ,

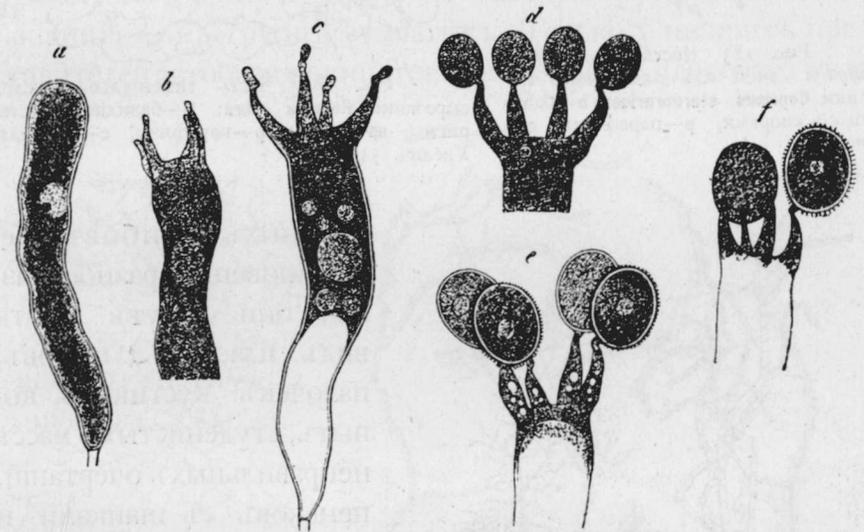


Рис. 182. Развитие споръ у базидіального гриба *Corticium amorphum*: a — базидія съ клѣточнымъ ядромъ, b и c — образованіе на ней 4 стеригмъ, d и e — развитіе споръ на стеригмахъ; въ f — двѣ споры уже отпали. Увелич. 390.

который называютъ **гименіемъ** (рис. 183—185). Въ составъ этого слоя нерѣдко входятъ, кромѣ базидій, бесплодные элементы — **парафизы**, а иногда еще крупныя пузыревидныя клѣтки, нерѣдко выступающія изъ гименія наружу, называемыя — **цистидами**. Очень рѣдко гименіальный слой возникаетъ непосредственно на мицеліи (*Exobasidium* и вообще *Tomentellei*), обыкновенно же мицелій производитъ предварительно одно или нѣсколько плодовыхъ тѣлъ и уже на поверхности или внутри этихъ плодовъ развивается гименій. Плодовая тѣла, плодоносцы или, просто, плоды бази-

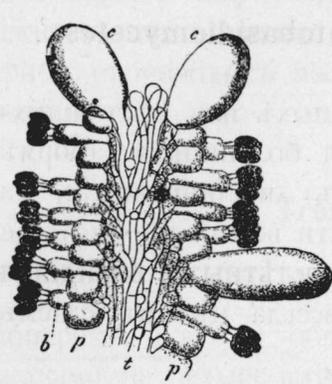


Рис. 183. Часть продольного разреза одной из пластинок поганки *Coprinus stercorarius*: b—базидии со спорами, p—парафизы, c—цистиды.

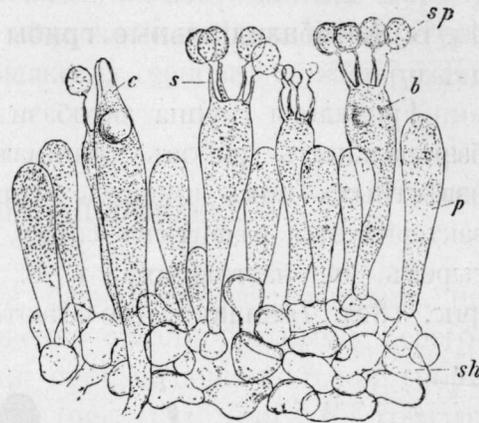


Рис. 184. Часть гименіального слоя сырошки *Russula rubra*: b—базидии, s—стеригмы, sp—споры, p—парафизы, c—цистида. Увелич. 540.

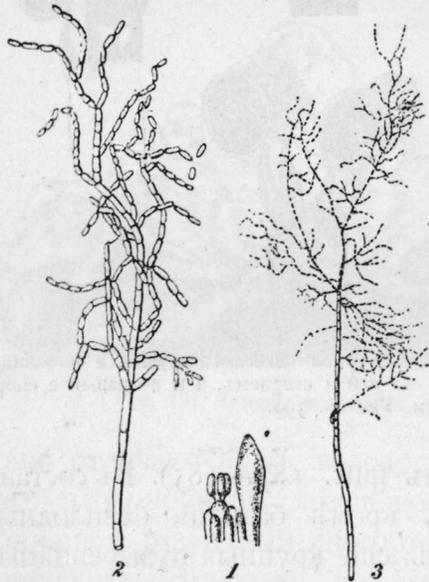


Рис. 185. Мицелий базидиального гриба *Phlebia merismoides*, рассыпающийся на оидии (1—базидия и цистиды того-же гриба). Увелич. 1 и 2—500, а 3—180.

базидии со спорами (трутовики, напр.). Плоды появляются б. ч. прямо на мицелии и у форм, растущих на землѣ, нерѣдко располагаются кольцомъ, вслѣдствіе того, что мицелий разро-

дальных грибовъ необыкновенно разнообразны; они могутъ имѣть видъ пластинъ, шаровъ, палочекъ, кустиковъ, копытъ, студенистыхъ массъ неправильныхъ очертаній, пеньковъ съ шапками и т. д. Плоды эти не рѣдко достигаютъ большихъ размѣровъ; иногда они нѣжные и недолговѣчные, быстро разрастаются, но и быстро погибаютъ, иногда же они плотной консистенции и могутъ тогда быть многолѣтними, ежегодно производя новыя

стается изъ одной точки центробѣжно во всѣ стороны, а образование плодовъ сосредоточивается на болѣе молодой окраинѣ. Но у нѣкоторыхъ базидиальныхъ грибовъ (опенокъ) мицелий сначала производитъ ризоморфы и изъ нихъ уже вырастаютъ плоды, у другихъ (напр. у нѣкоторыхъ поганокъ изъ рода *Coprinus*) плоды развиваются изъ склеротіевъ.

Кромѣ базидиальныхъ споръ базидиальные грибы могутъ давать **конидии**, но послѣднія встрѣчаются лишь у немногихъ формъ и далеко не такъ распространены, какъ, напримѣръ, въ группѣ сумчатыхъ. Только у низшихъ представителей автобазидіомицетовъ, лишенныхъ плодового тѣла,

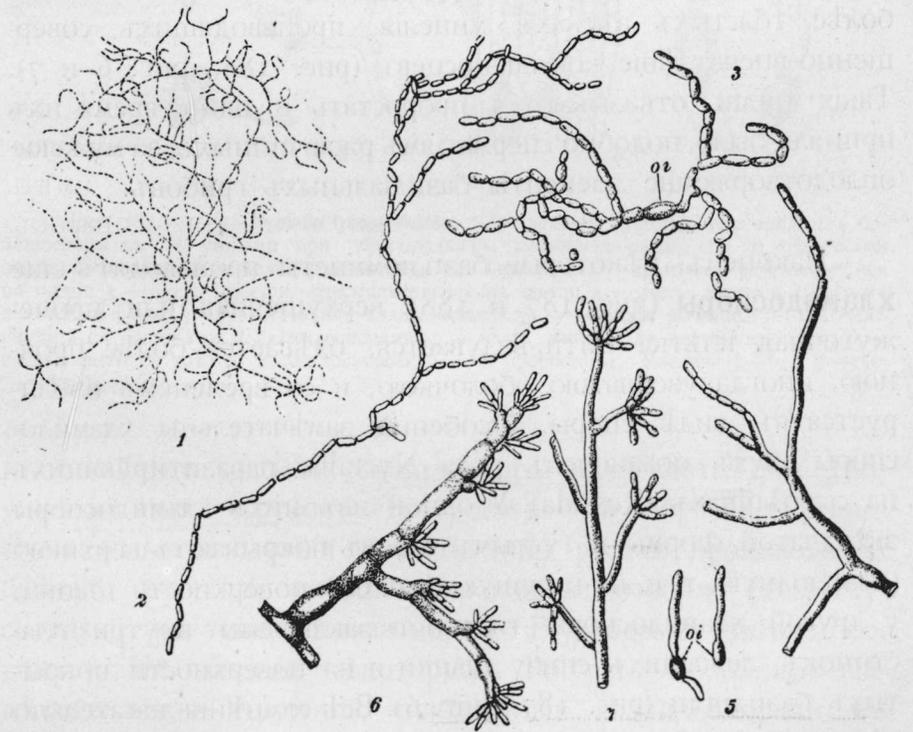


Рис. 186. Образование оидіевъ у базидиальныхъ грибовъ изъ группы Agaricini: 1—у *Collybia maculata*, 2—у *C. velutipes* и 3—у *C. conigena* мицелий весь распадается на оидии; 4—у *Stropharia melanosperma* рассыпаются только кончики нѣкоторыхъ нитей; 5—*Stropharia semiglobata* — проростаніе оидии; 6—у *Coprinus lagopus* и 7—у *Psilocybe spadiccea* оидии (непроростающія) собраны группами. Увелич. 1—80; 2 и 4—300; 3, 5 и 7—350; 6—400.

известны конидии, размножающиеся в видѣ ложныхъ дрожжей (*Exobasidium*). Весьма распространены у автобазидиомицетовъ образования, называемыя **оидіями**: обыкновенно длинныя клѣтки мицелія дѣлятся при этомъ поперечными перегородками на короткіе членики и эти членики разъединяются; иногда рассыпаются на оидіи только концы вѣтвей мицелія (рис. 186, фиг. 4), иногда же образование оидіевъ, начавшись на концахъ, постепенно распространяется на болѣе старыя части мицелія, пока онъ не рассыплется весь (рис. 185 и 186, фиг. 1—3). Оидіи можно сохранять довольно долго сухими, и при высѣваніи онѣ проростають въ нити, которыя часто снова рассыпаются на оидіи. У нѣкоторыхъ формъ оидіи образуются группами на особыхъ болѣе толстыхъ вѣткахъ мицелія, производящихъ совершенно впечатлѣніе конидіеносцевъ (рис. 186, фиг. 6 и 7). Такія оидіи отказываются проростать и одно время ихъ приняли было, подобно сперматіямъ ржавчинныхъ, за мужскіе оплодотворяющіе элементы базидіальныхъ грибовъ.

Наконецъ, нѣкоторыя базидіомицеты производятъ еще **хламидоспоры** (рис. 187 и 188): верхушечная или промежуточная клѣтка нити вздувается, одѣвается болѣе прочною, иногда узорчатою оболочкою, и со временемъ изолируется въ видѣ споры. Особенно замѣчательны хламидоспоры двухъ поганочекъ рода *Nyctalis*, паразитирующіихъ на сыровѣшкахъ (*Russula*). У одной изъ нихъ хламидоспоры звѣздчатой формы и густымъ слоемъ покрываютъ верхнюю (безплодную, т. е. не несущую базидій) поверхность шапки, у другой хламидоспоры гладки и заключены внутри пластинокъ, лежащихъ снизу шапки и на поверхности покрытыхъ базидіями (рис. 187, фиг. 6). Всѣ сомнѣнія касательно дѣйствительной принадлежности хламидоспоръ базидіальному грибу *Nyctalis* (подозрѣвали въ нихъ паразитный организм) окончательно устранены были культурами *Брефельда*, который выростилъ хламидоспоры, высѣвая базидіальныя споры *Nyctalis*. Кромѣ *Nyctalis*, принадлежащаго

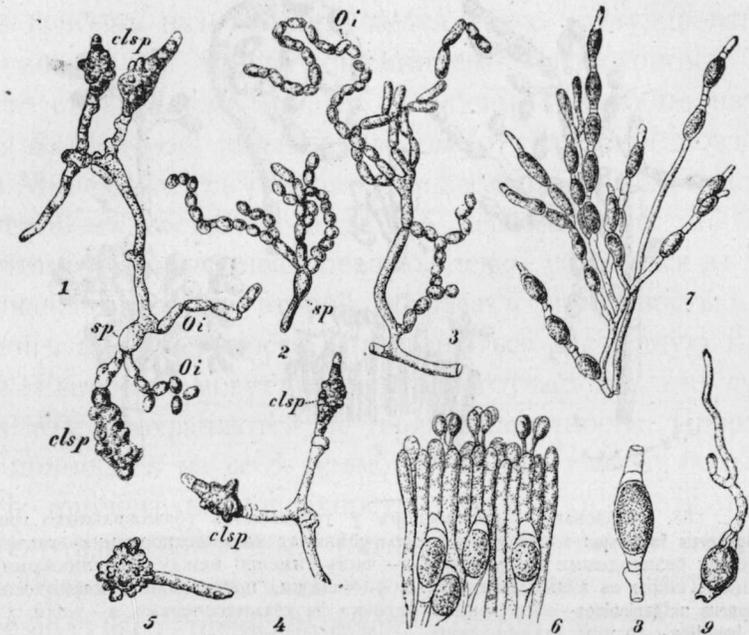


Рис. 187. 1—5—*Nyctalis lycoperdoides*: 1—маленькій мицелій, выросшій изъ базидіоспоры *sp*, съ ушками при перегородкахъ, хламидоспорами *clsp* и цѣпочками оидій; 2—маленькій мицелій, развившійся изъ базидіоспоры *sp* и весь рассыпающійся на оидіи; 3—часть мицелія, рассыпающагося на оидіи; 4—нить мицелія съ двумя хламидоспорами; 5—проростающая хламидоспора. 6—9—*Nyctalis parasitica*: 6—кусочекъ гименія съ базидіями и хламидоспорами; 7—часть мицелія съ хламидоспорами; 8—кусочекъ нити съ зрѣлою хламидоспорою; 9—ея проростаніе. Увелич. 1—6 и 9—350; 7—180; 8—450.

къ семейству Agaricini, хламидоспоры встрѣчаются (рис. 188) у нѣкоторыхъ трутовъ (*Polyporus*), гдѣ образуютъ самостоятельныя плодовые тѣла, не (или рѣдко) производящія базидіи; эти тѣла относили прежде къ особому роду *Ptychogaster*, но теперь доказано, что *Ptychogaster* ничто иное, какъ стадія развитія нѣкоторыхъ *Polyporus* (*Брефельдъ* выдѣлилъ виды *Polyporus*, снабженные хламидоспорами, въ особый родъ—*Oligoporus*).

Вопросъ о существованіи полового процесса у базидіомицетовъ пережилъ уже нѣсколько фазисовъ, но все еще не можетъ считаться окончательно рѣшеннымъ. Сначала

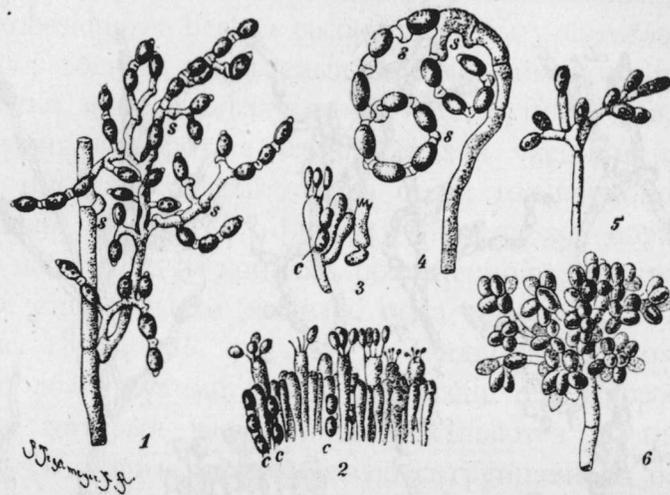


Рис. 188. Образование хламидоспоръ у трутовиковъ (базидіальныхъ грибовъ). 1—3 *Oligoporus farinosus*: 1—вѣтвистая нить, усыпанная хламидоспорами; s—такъ назыв. ушки между бесплодными клѣточками. 2—часть гименія: между спороносными базидіями видны гифы съ хламидоспорами с. 3—базидіи, производящія хламидоспоры с. 4—*Oligoporus ustilaginoideus*—закрученная ниточка съ хламидоспорами, s—ушки. 5 и 6—*Fistulina hepatica*—группы хламидоспоръ.

искали органовъ оплодотворенія въ гименіальномъ слоѣ и подозрѣвали въ цистадахъ мужскіе органы, которые оплодотворяютъ молодыя базидіи, побуждая ихъ къ развитію споръ. Потомъ, подъ влияніемъ убѣжденія, что у сумчатыхъ грибовъ все плодовое тѣло является результатомъ оплодотворенія, ученые стали искать половыхъ органовъ на мицелии. Дѣйствительно, на немъ иногда рано начинается отшнуровываніе въ большомъ количествѣ мелкихъ бактеріеобразныхъ палочекъ, которыя и были приняты за мужскіе половые органы и названы сперматіями. Вскорѣ найденъ былъ, повидимому, и женскій органъ, названный карпогономъ. Во Франціи *фанъ-Тилемъ* даже показалъ было, что нѣкоторые грибы двудомны: однѣ споры даютъ мицелій съ палочками, другія—женскіе органы, и, по его убѣжденію, эти палочки оплодотворяютъ женскіе органы. Затѣмъ, однако, тотъ же *фанъ-Тилемъ* и *Брефельдъ* показали, что мнимыя сперматіи суть только конидіи, утратившія способность проростанія, и что образованіе ихъ не имѣетъ ничего об-

шаго съ развитіемъ плодоваго тѣла, такъ какъ у нѣкоторыхъ грибовъ ихъ не встрѣчается вовсе, копулировать же они могутъ не только съ мнимымъ карпогономъ, но и просто съ клѣтками мицелия. Особенно подробно изучено было *Брефельдомъ* развитіе плодоваго тѣла у поганокъ *Corginus*. Мицелій этихъ грибовъ производитъ сначала склеротіи, въ готовомъ состояніи имѣющіе черную кору и бѣлую сердцевину. Соскабливая первую, легко убѣдиться въ томъ, что каждая клѣтка второй обладаетъ способностью, очутившись на поверхности, превращаться въ черную клѣтку коры. Склеротіи могутъ проростать тотчасъ же, а въ сухомъ видѣ долго сохраняются, не теряя жизненности. Проростая, они приносятъ на себѣ прямо плодовые тѣла въ большомъ числѣ, причемъ на поверхности темнаго склеротія показываются бѣлыя войлочные пятна; каждое пятно есть зачатокъ будущаго пенъка съ шапкой. Зачатокъ этотъ чисто поверхностнаго происхожденія — бѣлый войлочекъ развивается изъ поверхностной клѣтки коры, а потому вначалѣ такъ слабо соединенъ со склеротіемъ, что легко съ него смывается. Если смыть нарочно всѣ такіе зачатки, склеротіи покрываются новыми, и эту операцію можно повторять многократно до полного истощенія питательнаго матеріала. Такъ какъ любая внутренняя клѣтка, будучи обнажена, способна превратиться въ клѣтку коры, то выходитъ, что всякая клѣтка склеротія въ состояніи, при благоприятныхъ условіяхъ, развитъ изъ себя пенекъ съ шапкою. И здѣсь, какъ при образованіи самаго склеротія, нѣтъ и намека на половой процессъ. На основаніи этихъ данныхъ *Брефельдъ* пришелъ къ заключенію, что базидіомицеты, несмотря на ихъ часто очень сложную организацію, суть организмы совершенно безполые. Въ послѣднее время, однако, на этотъ счетъ зарождаются новыя сомнѣнія, такъ какъ по наблюденіямъ *Данжара*, въ молодой базидіи (также какъ и въ сумкѣ) всегда происходитъ сліяніе двухъ клѣточныхъ ядеръ въ одно, а затѣмъ уже это ядро даетъ дѣленіемъ 4 ядра, которыя сквозь узкія стеригмы протискиваются въ споры.

Можно-ли въ такомъ слияніи двухъ ядеръ усматривать актъ оплодотворенія—вопросъ спорный.

Автобазидіомицеты распадаются на **гименомицеты** и **гастромицеты** *). У первыхъ гименій, т. е. базидіальный слой, расположенъ открыто на поверхности плода, у вторыхъ гименій скрытъ внутри плода. Первые, слѣдовательно, голоплодны (по крайней мѣрѣ въ зрѣломъ состояніи) и соотвѣтствуютъ между сумчатыми дискомицетамъ, а вторые скрытоплодны и соотвѣтствуютъ пиреномицетамъ.

I. Гименомицеты (*Hymenomycetes*).

Громадная группа эта распадается на 6 семействъ. У первыхъ трехъ гименіальный слой имѣетъ гладкую поверхность, у послѣднихъ трехъ онъ покрываетъ выступы различной формы.

1. Семейство. *Tomentellei* (Голобазидіальные).

Оно установлено *Брефельдомъ* и содержитъ наипростѣйшіе гименомицеты, не имѣющіе особаго плодоваго тѣла; прежде ихъ относили къ семейству *Telephoraei*. Это, такъ сказать, голобазидіальные грибы, соотвѣтствующіе голосумчатымъ (какъ *Eoascus*). Наиболее замѣчательный представитель — *Exobasidium Vaccinii*, открытый и изученный *Воронинымъ*. Онъ производитъ весьма распространенную у насъ болѣзнь брусники, нѣсколько напоминающую поражение того же растенія ржавчиннымъ грибомъ *Melampsora Goerpertiana*, но здѣсь, кромѣ розовой опухоли стеблей, получаютъ часто крупные розовые желваки на листьяхъ (рис. 189, фиг. I и II); внутри желваковъ гнѣздится

*) Строго говоря, это простое и наглядное дѣленіе не вполне точно. Въ настоящее время установлена еще особая группа *Dasyomycetes*, выдѣленная *Брефельдомъ* изъ прежнихъ *Tremellini*, съ которыми они очень сходны по внѣшности и даже отчасти по базидіямъ. Кромѣ того нѣкоторые выдѣляютъ изъ состава гастромицетовъ особую группу подъ названіемъ *Phalloidei*. Такимъ образомъ оказывается четыре группы автобазидіальныхъ грибовъ.

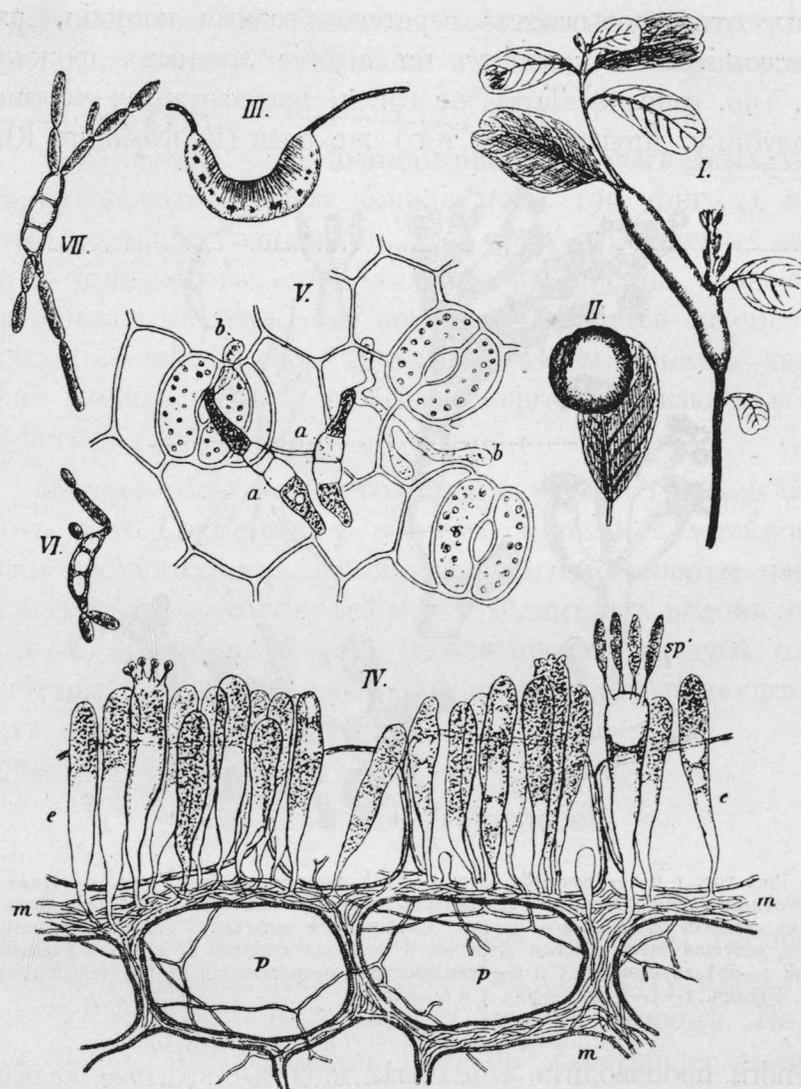


Рис. 189. *Exobasidium Vaccinii*: I—побѣгъ брусники съ опухолью на стеблѣ. II—опухоль въ видѣ галлы на изнанкѣ листа. III—разрѣзъ такой опухоли подъ луною. IV—поверхностная часть поперечнаго разрѣза пораженнаго стебля. Между кожицею *e* и мякотью *p* видѣны мицеліи *m*, отъ котораго отходятъ базидіи, находящіяся на разныхъ стадіяхъ развитія. V—кусокъ кожицы съ изнанки листа съ прорастающими базидіоспорами *a*; ростки ихъ *b* проникли уже сквозь кожицу. VI и VII—дрожжевидное проростаніе базидіоспоръ въ водѣ или влажномъ воздухѣ. Увелич. IV—VII—620. (По *Воронину*).

мицелій, а на поверхности онъ развиваетъ сплошной слой базидій (рис. 189, фиг. IV). При проростаніи

споры отшнуровывают веретенообразныя конидии, размножающіяся почкованіемъ на подобіе ложныхъ дрожжей (рис. 190, фиг. 6). Тотъ же грибокъ нападаетъ на чернику и голубику. Другой видъ того же рода (*Exobasidium Rho-*

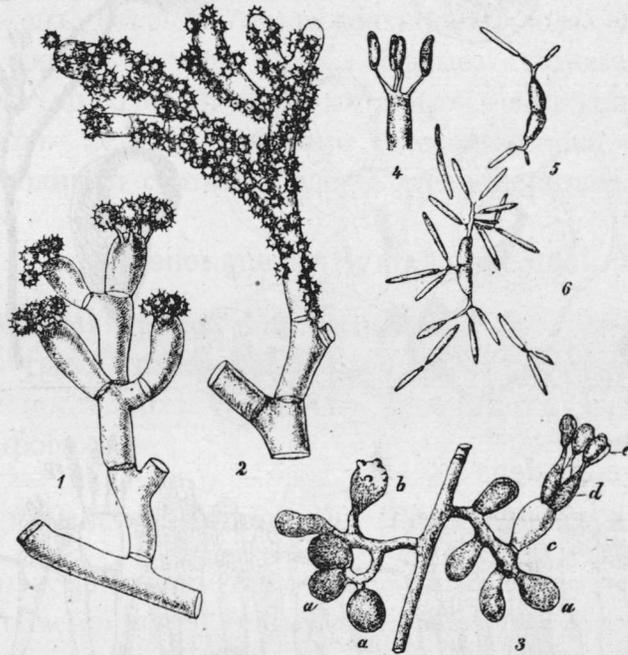


Рис. 190. 1 и 2—*Tomentella flava*: 1—нить мицелія съ базидіями, 2—такая же нить, усыпанная конидіями. 3—*Pachysterigma fugax*—вѣтка мицелія съ базидіями на разныхъ стадіяхъ развитія: а—молодыя базидіи, въ б залагаются стеригмы, с—зрѣлая базидія, несущая очень толстыя стеригмы d съ базидіоспорами e. 4—6—*Exobasidium Vaccinii*: 4—зрѣлая базидія; 5 и 6—базидіоспоры, проростающія въ питательной жидкости. Увелич. 1—3—350; 4—300; 5 и 6—420.

dodendri) производитъ еще болѣе крупныя красныя желваки на листьяхъ альпійскихъ рододендроновъ (яблочки альпійскихъ розъ).

Прочіе представители семейства *Toментеллеи* обыкновенно сапрофиты, встрѣчающіеся нерѣдко на мертвой древесинѣ или корѣ въ видѣ налетовъ, нѣжныхъ войлочковъ или тончайшихъ пластинокъ различной окраски и неопредѣленныхъ очертаній. На дровахъ, напримѣръ, часто попадаются плѣсневидныя налеты изъ рода *Нуроchnus*. Одинъ

изъ видовъ его (*H. Cucumeris*) нападаетъ, въ качествѣ паразита, на огурцы, поднимаясь съ земли и поражая основаніе огуречнаго стебля, которое загниваетъ.

Любопытенъ родъ *Toментелла*, такъ какъ здѣсь мицелій производитъ сначала конидіи (рис. 190, фиг. 2), а потомъ настоящія базидіи (рис. 190, фиг. 1), причемъ конидіи и базидіоспоры, сами по себѣ, совершенно одинаковы; вся разница въ томъ, что конидіи образуются въ неопредѣленномъ числѣ, густо покрывая вѣтви мицелія, являющіяся конидіеносцами, а базидіоспоры возникаютъ всегда по четыре.

Высшее мѣсто между голобазидальными грибами занимаетъ родъ *Кортиціумъ*, у котораго мицелій сплетается въ кожистую пластинку, напоминающую пластинчатые плоды, свойственныя семейству *Telephorei*. Одинъ изъ видовъ этого рода—*C. comedens* можетъ паразитировать на дубѣ, ольхѣ и лѣщинѣ, развиваясь подъ корою въ видѣ блѣднооранжевыхъ пластинокъ *).

*Corylus
Avell.*

2. Семейство. *Telephorei*.

Въ этомъ семействѣ уже получается настоящее плодое тѣло. Оно иногда имѣетъ видъ пластины неопредѣленныхъ очертаній, распростертой по субстрату и несущей гименіальный слой на свободной верхней сторонѣ. Подобныя формы представляютъ какъ бы дальнѣйшее развитіе такихъ формъ какъ *Нуроchnus* и *Кортиціумъ* предъидущаго семейства. У другихъ *Telephorei* плодъ имѣетъ видъ отогнутой отъ субстрата шапки, иногда даже съ пенькомъ, а не то кувшина или воронки, причемъ гименій располагается на нижней, т. е. внѣшней сторонѣ. Иногда одинъ и тотъ же видъ (напримѣръ, *Stereum hirsutum*) мѣняетъ форму

*) По наблюденіямъ *Траншеля*, въ паркѣ Лѣснаго Института *Corticium comedens* сильно поражаетъ дубы.

своего плода, смотря по условіямъ роста, являясь на горизонтальномъ субстратѣ въ видѣ пластины, а на вертикальномъ — въ формѣ отогнутыхъ шапокъ. Но всегда гименіальный слой покрываетъ гладкую поверхность, лишенную выступовъ, свойственныхъ послѣднимъ тремъ семействамъ.

Важнѣйшіе роды — **Telephora** и **Stereum**; послѣдній отличается отъ перваго тѣмъ, что плодовое тѣло въ разрѣзѣ имѣетъ болѣе сложное строеніе, такъ какъ между гименіемъ и бесплодною корою вставленъ особый волокнистый слой, котораго нѣтъ у *Telephora*.

Въ практическомъ отношеніи замѣчательнъ видъ **Telephora laciniata** (рис. 191). Это, въ сущности, не паразитъ, а сапрофитъ, но своими рыжеватобурными, по краямъ разрѣзанными пластинчатыми плодами онъ наноситъ иногда вредъ, обростая и совершенно заглушая еловые и пихтовые сѣянцы (рис. 192).

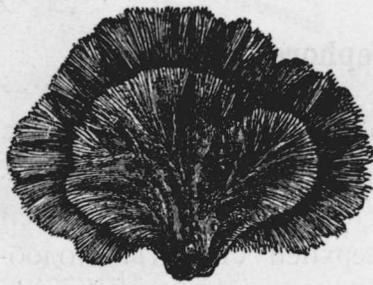


Рис. 191. *Telephora laciniata*.

Изъ рода *Stereum* всего важнѣе два вида. Одинъ изъ нихъ — **Stereum frustulosum**, по изслѣдованіямъ *P. Гартия* (неправильно отнесеннаго его къ роду *Telephora* подъ именемъ *T. Perdix*), паразитъ, причиняющій весьма распространенную и ха-

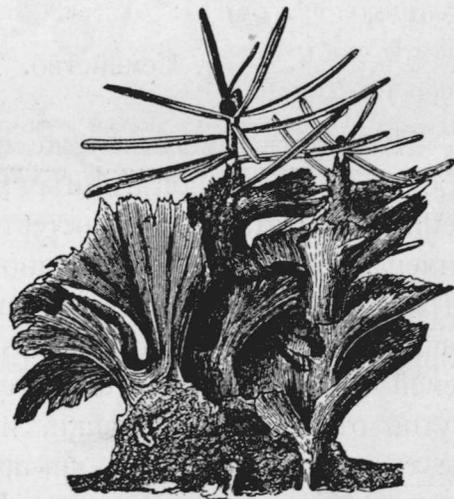


Рис. 192. *Telephora laciniata*, заглушающая хвойные всходы.

рактерную болѣзнь дубовой древесины, называемую у нѣмцевъ «куропаткою» (*Rebhuhnholz*). Древесина сначала окрашивается въ темнокоричневый цвѣтъ, а затѣмъ испещряется бѣлыми пятнами; это полости, выполненные бѣлымъ войлочкомъ мицелія. Съ разрастаніемъ полостей древесина начинаетъ походить на источенную муравьями и нерѣдко принимается за таковую. Небольшіе желтобурые плоды гриба образуются въ расщелинахъ больной древесины и живутъ нѣсколько лѣтъ, причемъ ежегодно прежній гименіальный слой зарастаетъ новымъ, а потому плодъ на разрѣзѣ обнаруживаетъ слоистость.

Другой важный видъ — **Stereum hirsutum**, встрѣчается сапрофитомъ на мертвыхъ вѣтвяхъ различныхъ лиственныхъ породъ, доскахъ и т. п., но иногда паразитируетъ на живыхъ деревьяхъ, напр. на дубѣ. Древесина при этомъ сначала бурѣетъ концентрическими поясами, а затѣмъ въ этихъ поясахъ появляются бѣлыя пятна на поперечномъ разрѣзѣ, на продольномъ же сѣченіи древесина оказывается пронизанною бѣлыми полосами. Плоды гриба развиваются на корѣ, часто группами, прикрывая другъ друга на подобіе черепицы; вначалѣ они имѣютъ видъ пластинокъ, но потомъ верхній край пластинки оттопыривается горизонтально и на бесплодной верхней сторонѣ оказывается покрытымъ жесткими волосками.

Къ *Telephorei* принадлежитъ также родъ **Craterellus**, плоды котораго имѣютъ видъ крупныхъ воронокъ или трубъ, несущихъ гименіальный слой на внѣшней гладкой поверхности воронки; растутъ на землѣ.

Въ жаркихъ странахъ есть грибы этой группы, вступающіе въ сожитіе съ извѣстными водорослями (стр. 41), причемъ получаютъ оригинальные **базидіальные лишай**, по внѣшности напоминающіе наши *Telephora*.

3. Семейство. *Clavariеі* (булавастики, дрягели).

Представители его имѣютъ до того своеобразный общій видъ, что можно ихъ смѣшать развѣ только съ нѣкоторыми формами сумчатыхъ грибовъ (изъ группы *Helvellacei*). Плодовое тѣло ихъ является въ видѣ нитей, отдѣльных палочекъ, часто кверху булавовидно утолщенныхъ (рис. 193 I, IV), или же въ видѣ цѣлой группы палочекъ, сходящихся въ основаніи (рис. 193 III); чаще же всего тѣло ихъ вѣтвится и похоже на коралловидный кустикъ (рис. 193 V и VI и рис. 194) мягкой или даже студенистой консистенціи, нерѣдко окрашенный въ сѣрый, желтый, розовый и пр. цвѣта, смотря по виду. Гименій находится на всей гладкой поверхности. Это сапрофиты *), растущіе на землѣ, опавшей хвоѣ и т. п.; у нѣкоторыхъ изъ нихъ нитевидный плодъ развивается изъ мелкихъ склеротіевъ (рис. 193 I и рис. 17 и 18 на стр. 16). Большинство формъ съѣдобны, а нѣкоторыя даже высоко цѣнятся.

Къ этому семейству, кромѣ рода *Clavaria*, относится *Sparassis crispa*, у котораго вѣтви плодоваго тѣла сплюснуты; растеть въ сѣверныхъ лѣсахъ и встрѣчается у насъ въ продажѣ подъ именемъ барана.

4. Семейство. *Hydnei* (Ежевики, колчаки).

Оно характеризуется тѣмъ, что гименій располагается на особыхъ выступахъ, имѣющихъ видъ сосочковъ, иглъ

*) Несомнѣнныхъ паразитовъ между *Clavariеі* до сихъ поръ неизвѣстно, но возможно, что таковыя существуютъ, въ виду того, что нѣкоторыя формы развиваютъ свои плодоносцы на корняхъ, напримѣръ, сосны. Такова *Clavaria*, изображенная на таблицѣ X-ой атласа *Мясодова* (ср. примѣчаніе въ объясненіяхъ этой таблицы). Я самъ видѣлъ въ Новгородской губерніи (близъ Бологова) въ песчаной мѣстности у подошвы чахлой сосны огромную *Clavaria* въ родѣ большаго кочна цвѣтной капусты, похожую на изображенную *Мясодовымъ*, но соломенно-желтую. Точное опредѣленіе вида *Clavaria* весьма трудно: въ одной Европѣ извѣстно болѣе 70 видовъ.

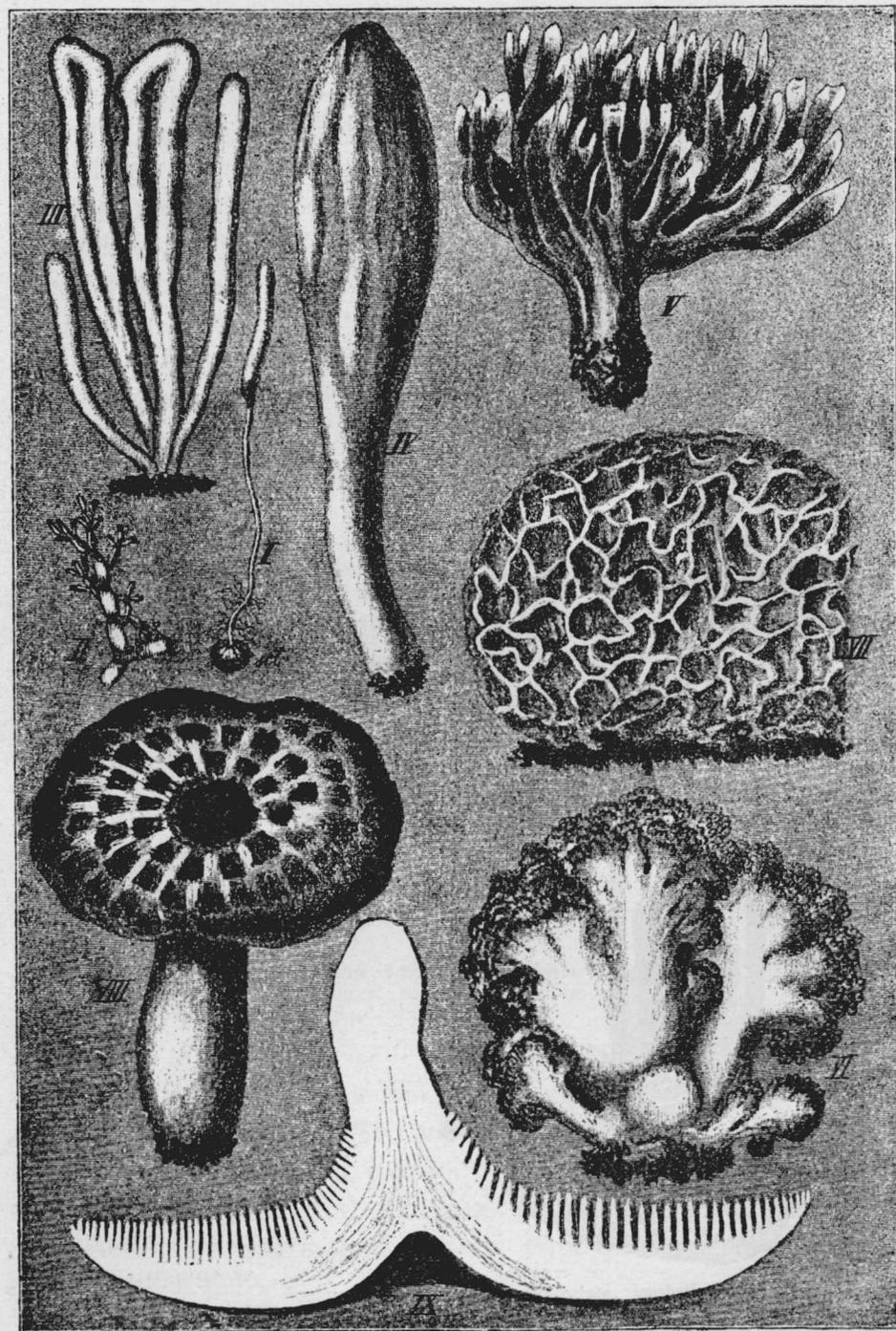
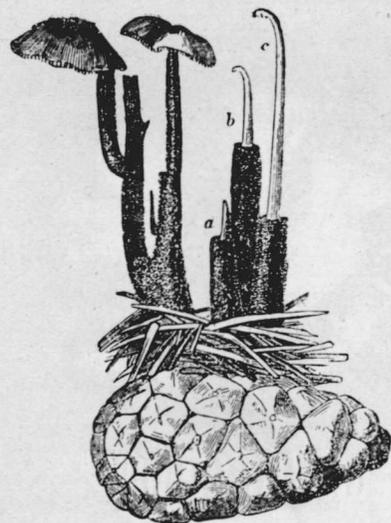


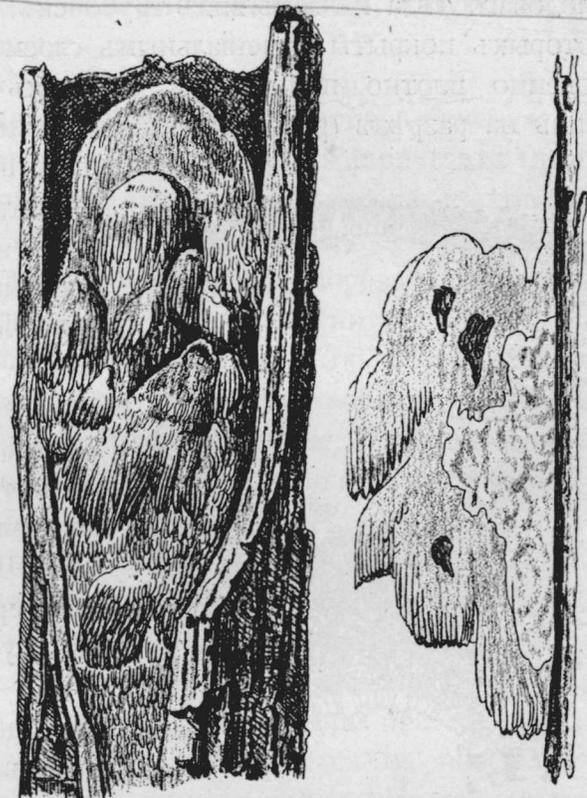
Рис. 193. Представители *Clavariеі* (I—VII) и *Hydnei* (VIII—IX). I—*Typhula variabilis*, выросшій изъ склеротія; II—его оиди. III—*Clavaria ligula*. IV—*Clavaria pistillaris*. V—*Clavaria rufo-violacea*. VI—*Clavaria botrytis*. VII—часть плодоносца *Sparassis* (?). VIII—*Hydnum imbricatum*; IX—его разрѣзъ. I и III—ест. велич. II—увелич. 400; прочіе— $\frac{1}{2}$ ест. величины.

Рис. 194. *Clavaria flava*.Рис. 195. *Hydnum auriscalpium* на старой сосновой шишкѣ. Изъ рисунка видно, что ножка живуча и можетъ производить новые плодоносцы *a*, *b*, *c*); въ *c* начинается образование иглъ; *d*—часть вполне развитого плода.

или палочекъ, расположенныхъ обыкновенно густымъ слоемъ. Плодъ по формѣ напоминаетъ иногда *Telephora*, напр. у рода ***Irpex***, гдѣ онъ имѣетъ видъ пластинки, распростертой на корѣ дерева и усаженной на верхней свободной сторонѣ шетинчатымъ гименіемъ. У грибовъ изъ рода ***Hydnum*** (рис. 193 VIII и 195) плодъ состоитъ обыкновенно изъ пенька и шапки, а палочки, покрытыя базидіями, сидятъ на нижней поверхности шапки. Виды *Hydnum*, по русски, называютъ ежевиками или колчаками; они растутъ б. ч. сапрофитами на землѣ и нѣкоторые изъ нихъ съѣдобны, напр. ***Hydnum imbricatum*** (рис. 193 VIII). Однако, по *P. Гар-*

тшу, одинъ видъ — ***Hydnum diversidens*** развивается какъ паразитъ на дубѣ и букѣ, производя особую бѣлую гниль древесины. Желтоватые плоды его б. ч. въ видѣ отогнутыхъ пластинъ, съ иглами неравной длины, торчащими внизъ.

Другой практически важный видъ — ***Hydnum Schiedermayeri*** (рис. 196 и 197) паразитируетъ на яблоняхъ, разрушая ихъ древесину. Мясистые плоды его сѣрножелтаго цвѣта, какъ снаружи, такъ и на разрѣзѣ, и пахнутъ анисомъ. На деревьяхъ встрѣчается еще оригинальный ***Hydnum coralloides***, имѣющій видъ неправильно коралловидно развѣтвленнаго кустика почти бѣлаго цвѣта, вѣтви котораго усажены тоже бѣлыми иглами, направленными обыкновенно внизъ; сапрофитъ-ли это, или паразитъ — неизвестно. Кроме того, по наблюдениямъ *Жулякова*, у насъ въ Россіи на соснахъ развивается паразитомъ, повреждая древесину, грибокъ изъ того же семейства *Hydnei* — ***Sistotrema fusco-violaceum***, весьма близкій къ роду *Irpex*, къ которому его прежде и относили. Плоды его имѣютъ видъ кожистыхъ пластинъ, усыянныхъ буро-фіолетовыми зубцами.

Рис. 196. *Hydnum Schiedermayeri*. Видъ плодоносца съ поперечности.Рис. 197. *Hydnum Schiedermayeri*. Продольный разрѣзъ плодоносца.

5. Семейство. **Polyporei (Трутовые).**

Семейство это характеризуется тѣмъ, что выступы плодового тѣла имѣютъ видъ трубочекъ, внутреннія стѣнки которыхъ покрыты гименіальнымъ слоемъ. Трубочки обыкновенно плотно прилегаютъ другъ къ другу и замѣтны лишь на разрѣзѣ (рис. 198) въ видѣ каналовъ, снаружи же

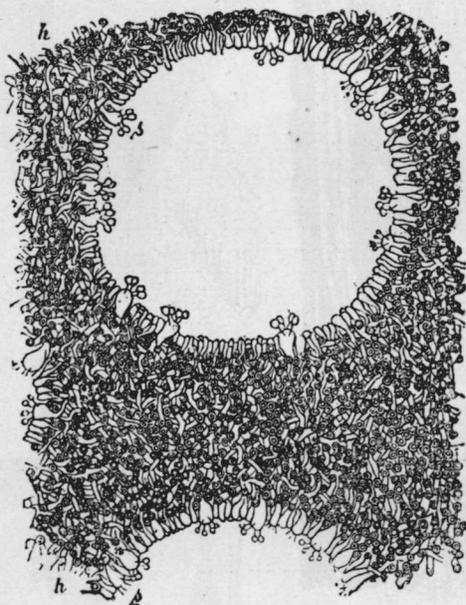


Рис. 198. *Polyporus igniarius*. Поперечный разрѣзъ трубчатой части плода: hh — ткань между трубочками, составленная изъ неправильно сплетенныхъ гифъ; многія изъ нихъ перерѣзаны поперекъ. s — гименій, выстилающій стѣнки трубокъ и содержащій базидии со спорами.

плодущая поверхность представляется усѣянною какъ бы булавочными уколами; это — отверстія трубочекъ. Въ простѣйшемъ случаѣ (*Merulius*), вмѣсто глубокихъ трубочекъ является лишь низкая сѣтка. Форма плода различна: иногда (*Merulius*) это пластинка, распростертая по субстрату, какъ у *Telephorei*, и несущая гименій на верхней свободной поверхности; чаще всего плодъ имѣетъ видъ копыта, бокомъ приросшаго къ субстрату (большинство трутовиковъ, *Daedalea* и др.) и несущаго трубочки снизу; наконецъ, сложнѣйшая форма плода — шапка съ пенькомъ (немногіе трутовики и всѣ виды *Boletus*), причѣмъ трубчатый слой также лежитъ снизу шапки. Плодовое тѣло часто отличается долговѣчностью, какъ у многихъ трутовиковъ (отдѣлъ рода *Polyporus*, извѣстный подъ именемъ *Fomes*), и въ такомъ случаѣ образуетъ по временамъ (обыкновенно ежегодно)

плодущая поверхность представляется усѣянною какъ бы булавочными уколами; это — отверстія трубочекъ. Въ простѣйшемъ случаѣ (*Merulius*), вмѣсто глубокихъ трубочекъ является лишь низкая сѣтка. Форма плода различна: иногда (*Merulius*) это пластинка, распростертая по субстрату, какъ у *Telephorei*, и несущая гименій на верхней свободной поверхности; чаще всего плодъ имѣетъ видъ копыта, бокомъ приросшаго къ субстрату (большинство трутовиковъ, *Daedalea* и др.) и несущаго трубочки снизу; наконецъ, сложнѣйшая

новый слой трубочекъ, прикрывающій прежній, такъ что на разрѣзѣ стараго плода *Polyporus* изъ отдѣла *Fomes* видно нѣсколько слоевъ трубочекъ.

Важнѣйшіе роды: ***Merulius*, *Trametes*, *Polyporus*, *Boletus* и *Daedalea*.**

Родъ ***Merulius*** характеризуется своимъ гименіемъ въ видѣ сѣтки. Важнѣйшій видъ — ***Merulius lacrymans* (домовая губка, половой грибокъ)**, который нерѣдко въ короткое время разрушаетъ полы, балки и цѣлыя деревянные строения, возведенныя изъ, повидимому, здороваго лѣса; нападаетъ онъ особенно на хвойную древесину, но иногда разрушаетъ и дубовый паркетъ. Грибокъ этотъ встрѣчается изрѣдка дико въ старыхъ запущенныхъ хвойныхъ лѣсахъ, въ сущности же, это — культурное растеніе. Разложенная имъ древесина окрашивается въ бурый цвѣтъ, легко крошится въ сухомъ видѣ и жадно, какъ губка, впитываетъ воду. Споры *Merulius* проростаютъ только въ щелочной средѣ, оттого грибокъ этотъ заводится въ строенияхъ по сосѣдству съ отхожими мѣстами. Мицелій пронизываетъ древесину, прободая клеточныя оболочки, а при благоприятныхъ условіяхъ, въ спертомъ, сыромъ воздухѣ, пробивается наружу въ видѣ бѣлаго войлока и разрастается на поверхности древесины. Мѣстами нити мицелія сплетаются въ плотные шнуры, напоминающіе ризоморфы опенка и достигающіе толщины карандаша. Шнуры эти обнаруживаютъ весьма сложное внутреннее строеніе: ось шнура занята широкими сквозными трубками вродѣ сосудовъ. При помощи шнуровъ грибокъ, коренящійся въ деревѣ, можетъ быть переброшенъ на разстояніе сажени и развиваться въ подпольномъ мусорѣ или на каменной стѣнѣ, получая пищу по шнурамъ изъ дерева. Поверхностный бѣлый войлочекъ обладаетъ способностью выдѣлять воду каплями, откуда видовое названіе гриба — *lacrymans*, т. е. слезящійся. Въ старости войлочекъ приобретаетъ пепельный цвѣтъ, отличающій пленки *Me-*

gulus отъ часто смѣшиваемаго съ нимъ *Polyporus varogarius*, пленки котораго всегда чисто бѣлыя. Густые войлочки *Merulius* могутъ современемъ произвести плодовое тѣло гриба. Последнее не имѣетъ опредѣленныхъ размѣровъ и очертаній, являясь въ видѣ тонкой распростертой пластинки, сначала бѣлаго, потомъ красноватаго, наконецъ, ржавобураго цвѣта; поверхность этой пластины покрыта сѣтью червевидно изогнутыхъ складокъ, несущихъ базидіи.

Роды *Trametes* и *Polyporus* такъ сходны между собою, что нерѣдко смѣшиваются даже учеными. Между ними столь же слабое различіе, какъ между *Telephora* и *Stereum*: у *Trametes* вся масса плодоваго тѣла однородная, т. е. слой трубочекъ и бесплодная ткань плода одинаковаго цвѣта и сотканія, у *Polyporus* же бесплодная ткань и трубчатый слой разнятся между собой.

Изъ безспорныхъ видовъ *Trametes* важнѣйшій — *Trametes Pini* (сосновая губка, рис. 199 и табл. I въ атласѣ

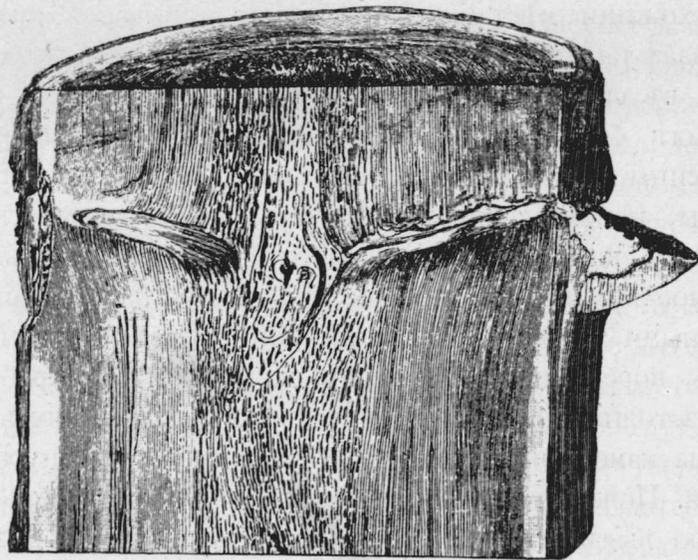


Рис. 199. *Trametes Pini* на стволѣ сосны. На разрѣзѣ ствола замѣтно вызванное грибомъ разложеніе древесины.

Мясодова), поражающій хвойныя деревья*) и производящій болѣзнь древесины, при которой она лупится концентрическими слоями (**облупъ** или **отлупъ**); обусловливаемая этимъ грибомъ гниль называется **красною гнилью**. Зараженіе происходитъ лишь чрезъ раны, обнажающія ядро дерева, напр., чрезъ сломы сучьевъ взрослыхъ деревьевъ; ядро бѣдно смолою, смола же, затягивая рану, мѣшаетъ развитію гриба, оттого-то молодыя деревья, лишенныя ядра и богатыя смолою, не подвергаются нападению *Trametes Pini*. Мицелій распространяется сначала и вверхъ, и внизъ отъ мѣста зараженія въ видѣ узкой красной полосы, а потомъ и въ поперечномъ направленіи вокругъ всего дерева, не проникая, однако, въ заболонь, такъ какъ на границѣ ядра и заболони образуется слой смолы. Благодаря этому, дерево остается въ живыхъ, но легко ломается бурей. Напротивъ, въ пихтѣ, которая, впрочемъ, рѣдко поражается *Trametes Pini*, мицелій, вслѣдствіе бѣдности пихты смолою, проникаетъ не только заболонь, но даже кору и пробивается въ разныхъ мѣстахъ наружу для образованія плодовыхъ тѣлъ, тогда какъ на соснахъ и лиственницахъ плоды гриба возникаютъ исключительно на сломахъ сучьевъ. Плоды эти жесткіе, деревянистой консистенціи, темнобураго цвѣта, часто значительныхъ размѣровъ, достигаютъ 50-лѣтняго возраста и имѣютъ видъ то неправильныхъ наростовъ, то бокомъ приросшихъ шапокъ (консолей), несущихъ трубчатый слой снизу. Если отломить образовавшійся плодъ, то на томъ же мѣстѣ появляется вскорѣ нѣсколько новыхъ, а потому простое отламываніе плодовъ бесполезно. Во избѣжаніе распространенія заразы нужно срубить пора-

*) Впрочемъ, по мнѣнію нѣкоторыхъ ученыхъ, настоящій *Trametes Pini* водится исключительно на соснахъ, на еляхъ же обитаетъ другой, весьма къ нему близкій видъ — *T. Abietis*. У насъ на ели онъ встрѣчается, по словамъ *Турскаго*, въ Клинскомъ уѣздѣ Московской губерніи, на соснахъ же весьма обыкновененъ въ старыхъ лѣсахъ. *Траншель*, напримѣръ, наблюдалъ его какъ подъ Петербургомъ, такъ и въ Кіевской и Саратовской губерніяхъ, *Мясодовъ* рисуетъ его съ экземпляровъ Бѣловѣжской пуши.

женныя деревья, прежде чѣмъ они не обезцѣнены грибомъ, и препятствовать самовольному обламыванію или срубанію живыхъ сучьевъ; старые же сучья, отмершіе сами собою, не могутъ служить мѣстомъ заразы. Поэтому отлупъ наблюдается особенно часто въ лѣсахъ, прилегающихъ къ городамъ и селеніямъ, гдѣ ломаютъ живые сучья.

Другой видъ — **Trametes radiciperda** (корневая губка) названъ *Гартшомъ* неправильно, такъ какъ онъ относится къ роду *Polyporus* и былъ описанъ уже раньше подъ именемъ **Polyporus annosus**. Наконецъ, *Брефельдъ* выдѣлилъ его въ особый родъ **Heterobasidion**, на основаніи способности образовать обильно конидіи, производя тогда впечатлѣніе плѣсени (рис. 203). Грибъ этотъ едва-ли не опаснѣйшій паразитъ хвойныхъ лѣсовъ, нападающій на сосны, ель, пихту и можжевельникъ; встрѣчается онъ и на березѣ или букѣ, но, повидимому, больше въ качествѣ сапрофита *). Впрочемъ, даже на хвойныхъ онъ въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ растетъ невиннымъ сапрофитомъ. Являясь паразитомъ, онъ въ хвойныхъ деревьяхъ вызываетъ болѣзнь древесины, также называемую **красною гнилью**. Поражаются имъ какъ молодыя, такъ и старыя деревья. Дерево, безъ видимой причины, блѣднѣетъ, а затѣмъ быстро сохнетъ и болѣзнь постепенно распространяется на сосѣднія деревья, приводя къ образованію прогалинъ въ насажденіяхъ. Если вырыть изъ земли погибшее дерево, то на сгнившихъ корняхъ, ближе къ поверхности земли, обнаруживаются снѣжнобѣлая плодовая тѣла гриба (**губка** или **панга**), имѣющія видъ очень неправильныхъ, волнисто-очерченныхъ пластинъ или вывороченныхъ на изнанку шапокъ (рис. 200 и 201); въ бѣлый цвѣтъ окрашена только свободная сторона ихъ, занятая трубчатымъ слоемъ, на сторонѣ же, обращенной

*) У насъ, по показаніямъ *Турскаго*, корневая губка наблюдалась въ Московской, Тверской и Костромской губерніяхъ на ели. *Траншель* нашелъ ее въ паркѣ Лѣснаго Института.

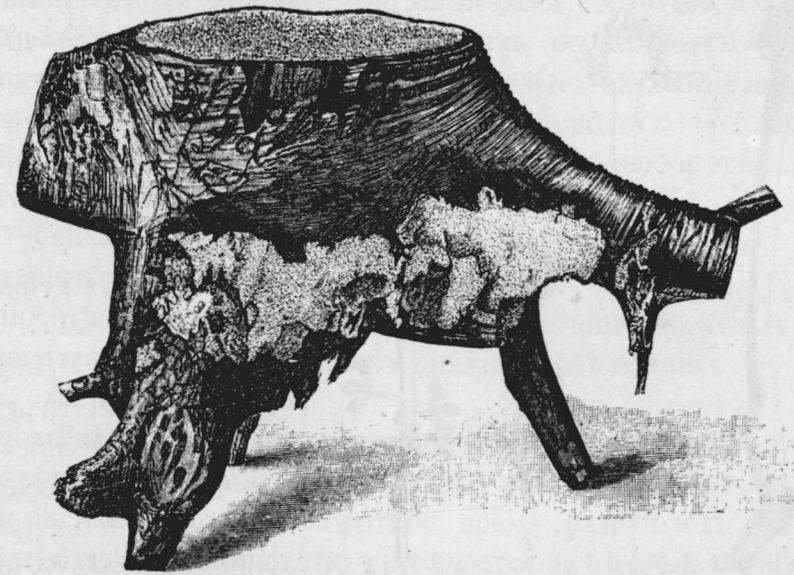


Рис. 200. Старые плоды *Polyporus annosus* на ели, убитой грибомъ 2 — 3 года тому назадъ.

къ корѣ, они шоколаднаго цвѣта. Споры разносятся, повидимому, мышами и производятъ зараженіе корней. Изъ корня мицелій быстро распространяется вверхъ по древесинѣ ствола, иногда на нѣсколько сажень, вызывая разложеніе ея. Но, кромѣ того, по корѣ мицелій изъ больного корня переходитъ постепенно на прочіе здоровые корни дерева, вслѣдствіе чего дерево окончательно гибнетъ.



Рис. 201. Еловый корень съ плодами *Polyporus annosus*.

Рис. 202. Мицелій *Polyporus annosus* на еловомъ корнѣ. На нижнемъ концѣ снята кора и обнаруживается нѣжный пластинчатый мицелій **aa**. Въ верхней части **b** мицелій выступаетъ подушечками между чешуями коры.

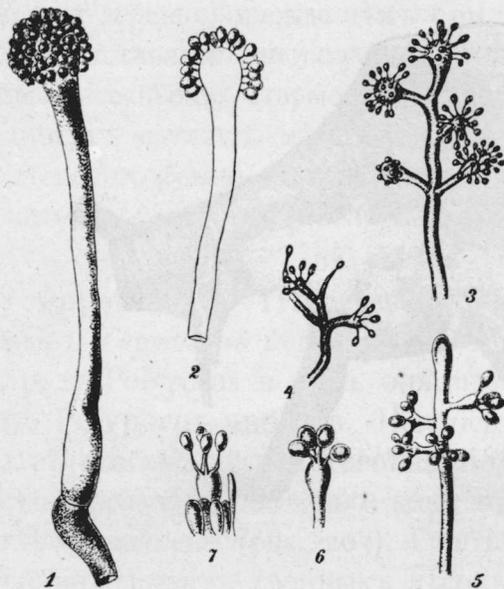


Рис. 203. *Polyporus annosus*. 1—нормально развитый конидионосецъ, 2—онъ же въ оптическомъ разрѣзѣ; 3—5—мелкіе, вѣтвистые конидионосоцы съ небольшимъ числомъ споръ, мѣстами (въ 5) спускающимся до четырехъ; 6—конидиальная головка съ четырьмя спорами, похожая на базидію; 7—базидія, окруженная парафизами. Увелич. 1—6—300; 7—350.

какъ во рвахъ грибокъ развивается особенно роскошно, принося массу плодовъ.

Кромѣ *Polyporus annosus* (онъ же *Trametes radiciperda*), къ тому же обширному роду *Polyporus* (трутовики или губы) принадлежитъ еще нѣсколько видовъ, по изслѣдованіямъ *Гартмана* и др., паразитирующихъ на деревьяхъ, хотя вообще трутовики скорѣе сапрофиты. Въ настоящее время извѣстно уже до 20 различныхъ видовъ *Polyporus*, играющихъ въ природѣ роль несомнѣнныхъ паразитовъ; число ихъ, конечно, еще увеличится при дальнѣйшихъ изслѣдованіяхъ. Мы остановимся только на нѣкоторыхъ, болѣе важныхъ, раздѣливъ ихъ на такіе, которые поражаютъ хвойныя породы и на паразитовъ лиственныхъ деревьевъ. Дѣленіе это, конечно, не имѣетъ научнаго значенія, а только

Вмѣстѣ съ тѣмъ больной корень дѣлается источникомъ зараженія для соприкасающихся съ нимъ корней сосѣднихъ деревьевъ, а чрезъ такое подземное зараженіе болѣзнь распространяется далѣе во всѣ стороны. Привязывая кусочекъ коры зараженнаго дерева къ корню здороваго, *Гартману* удавалось вызывать зараженіе послѣдняго. Рекомендованная имъ мѣра борьбы съ этимъ подземнымъ паразитомъ—окапываніе зараженныхъ мѣстъ—оказалась нецѣлесообразною, такъ

практическое; притомъ оно не можетъ считаться абсолютно рѣзкимъ, такъ какъ нѣкоторые изъ паразитныхъ трутовиковъ нападаютъ лишь предпочтительно на хвойныя, встрѣчаясь исподволь и на лиственныхъ породахъ, подобно вышеприведенному *Polyporus annosus*, или наоборотъ.

А. Трутовики, паразитирующіе на хвойныхъ.

Кромѣ уже упомянутаго *Polyporus annosus*, между ними заслуживаютъ наибольшаго вниманія слѣдующіе:

Polyporus vaporarius, подобно *Merulius lacrymans* (см. выше), съ которымъ его нерѣдко смѣшиваютъ въ безплодномъ состояніи, въ короткое время разрушаетъ полы и балки въ строеніяхъ, но встрѣчается нерѣдко и на живыхъ еляхъ и соснахъ въ качествѣ паразита, заражая частью корни, частью надземныя раны. Мицелій его вызываетъ въ деревѣ **красную гниль** (таблица X въ атласѣ *Мясоедова*): древесина получаетъ краснобурый цвѣтъ, ссыхается, трескается, какъ въ продольномъ, такъ и въ поперечномъ направленіи (рис. 204), и легко растирается

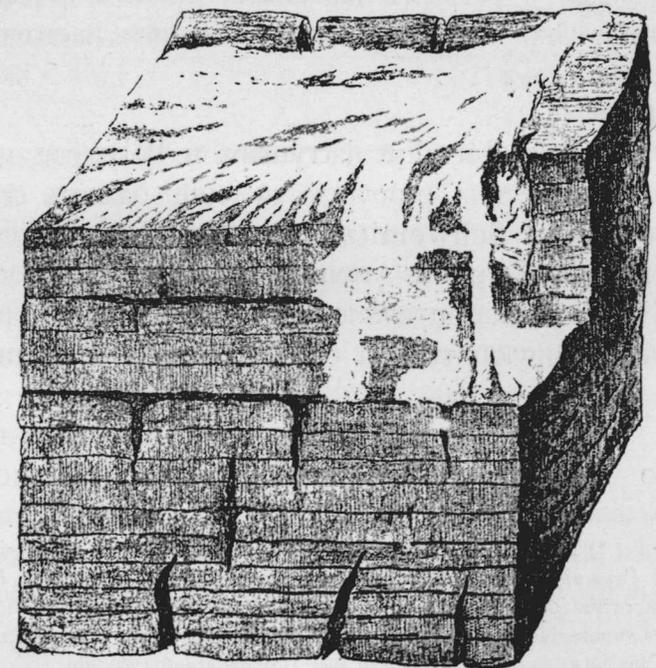


Рис. 204. Мицелій *Polyporus vaporarius*, разрушающій древесину.

въ желтый порошокъ. Гифы гриба прободаютъ стѣнки древесинныхъ волоконъ, пренебрегая окаймленными порами, и вызывая въ стѣнкахъ образование многочисленныхъ короткихъ косыхъ щелочекъ. Въ цѣломъ, разложеніе древесины подъ вліяніемъ *P. varogarius* настолько характерно, что при изученіи ископаемаго янтаря можно было по строенію включенныхъ въ него кусочковъ древесины заключить о существованіи названнаго гриба уже въ эту отдаленную эпоху.

Въ безплодномъ состояніи, какъ уже сказано, легко смѣшать *Polyporus varogarius* съ *Merulius lacrymans* *). Нагляднымъ отличіемъ можетъ служить чисто бѣлый цвѣтъ даже старыхъ мицеліальныхъ пленокъ (рис. 204) перваго гриба, тогда какъ пленки *Merulius* становятся вскорѣ пепельно-сѣрыми. Плоды *P. varogarius* имѣютъ видъ пластинъ или налетовъ, трудно отдѣлимыхъ отъ субстрата; они вначалѣ чисто бѣлые, а подъ конецъ слегка желтоватые и обладаютъ острымъ запахомъ; такимъ образомъ по цвѣту они рѣзко отличаются отъ плодовъ настоящаго полового гриба.

Кромѣ *Merulius lacrymans* и *Polyporus varogarius* строевая древесина разрушается еще однимъ трутовикомъ — ***Polyporus Schweinitzii*** (вначалѣ *Гартингъ* неправильно назвалъ его *P. mollis*, новый примѣръ того, какъ затруднительно точное опредѣленіе видовъ обширнаго рода *Polyporus*), паразитирующимъ на соснахъ, а также на лиственницѣ **).

Онъ вызываетъ такую же гниль, какъ и *P. varogarius*, но не образуетъ характерныхъ мицеліальныхъ пленокъ,

*) Въ качествѣ разрушителя строеній *Polyporus varogarius*, по показаніямъ *P. Гартинга*, встрѣчается чаще настоящаго *Merulius lacrymans*. Въ зданіяхъ Лѣснаго Института неоднократно производилъ свое опустошительное дѣйствіе именно *Polyporus varogarius*; впрочемъ, въ музей Института имѣется прекрасный экземпляръ *Merulius lacrymans*, доставленный изъ Новгородской губерніи.

***) По показаніямъ *Турскаго*, *P. Schweinitzii* «изрѣдка былъ находимъ на старыхъ соснахъ подъ Москвою». *Траншель* наблюдалъ его на лиственницахъ въ паркѣ Лѣсн. Инстит.

Красная гниль

свойственныхъ послѣднему (рис. 204); кромѣ того, гнилая древесина издаетъ характерный запахъ вродѣ скипидарнаго. Гифы гриба тоже прямо прободаютъ стѣнки древесинныхъ волоконъ, не пользуясь окаймленными порами, причемъ на стѣнкахъ тоже появляются косыя щели, но гораздо болѣе длинныя (рис. 205) чѣмъ при разложеніи, вызываемомъ *P. varogarius*; онѣ представляютъ результатъ сжиманія высыхающаго вещества клеточныхъ стѣнокъ и обусловливаютъ легкое распадение древесины при перетираніи ея между пальцами. Плоды гриба появляются какъ на мертвой древесинѣ, такъ и на корѣ живыхъ сосенъ; они мягкіе, недолговѣчные, ржавобураго цвѣта и весьма различной величины и формы, то въ видѣ пластинъ, то снабжены короткою центральною ножкою, такъ что получаютъ видъ зонтиковъ; характеренъ трубчатый слой ихъ зеленоватожелтаго цвѣта, краснѣющій отъ прикосновенія.

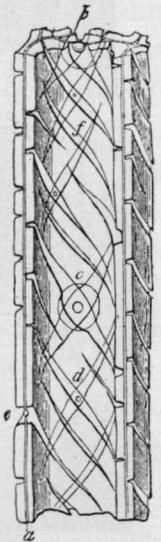


Рис. 205. Часть древеснаго волокна сосны, разрушеннаго *Polyporus Schweinitzii*.

Polyporus borealis поражаетъ ель *), вызывая своеобразную бѣлую гниль, при чемъ древесина продольными и радиальными трещинами постепенно разлагается на кубики (рис. 206 и 207). Бѣлые мягкіе однолѣтніе плоды, сверху мохнатые, развиваются на стволѣ часто группами и уже издали бросаются въ глаза; форма ихъ непостоянна: то они пластинчатые, то копытообразные (рис. 208), иногда даже съ боковою ножкою.

Polyporus pinicola (таблица IX атласа *Мясоедова*) нападаетъ не только на разныя хвойныя, но также на нѣкоторыя лиственныя породы, на примѣръ, на березу и виш-

*) По словамъ *Турскаго*, замѣченъ былъ у насъ близъ г. Клина Московской губерніи. *Траншель* видѣлъ *P. borealis* подъ Петербургомъ въ Удѣльномъ лѣсу.

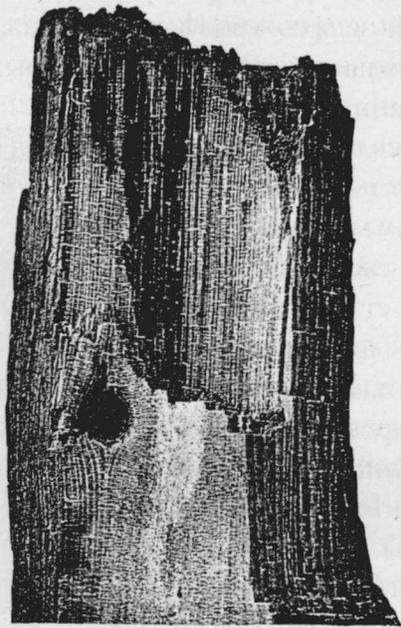


Рис. 206. *Polyporus borealis*. Разложе-
ніе еловой древесины на кубическіе
кусочки.



Рис. 207. *Polyporus borealis*. Тоже.
Дальнѣйшая стадія разложенія.

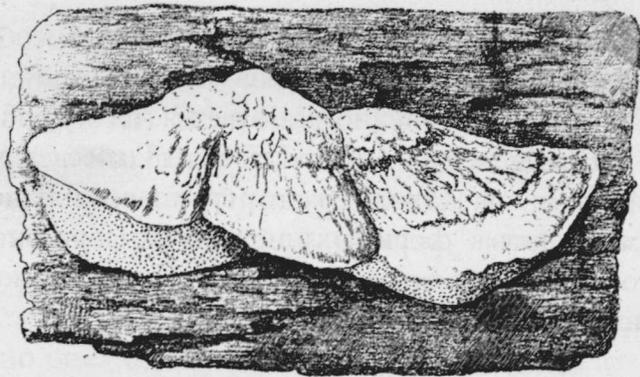


Рис. 208. *Polyporus borealis*. Плодь.

невое дерево. Копытообраз-
ные, сверху
гладкіе, темно-
сѣрые плоды
его легко уз-
нать по харак-
терному крас-
ному ободку,
всегда имъ
свойственно-
му. Впрочемъ,
по мнѣнію нѣкоторыхъ, на лиственныхъ деревьяхъ встрѣ-
чается еще другой трутовикъ—*P. marginatus*, весьма сходный
съ *P. pinicola*, такъ какъ онътоже снабженъ краснымъ ободомъ.
Дѣйствительно ли это два разные вида—вопросъ спорный.

невое дерево. Копытообраз-
ные, сверху
гладкіе, темно-
сѣрые плоды
его легко уз-
нать по харак-
терному крас-
ному ободку,
всегда имъ
свойственно-
му. Впрочемъ,

Polyporus officinalis — лиственничная губка — несом-
нѣнный паразитъ лиственницы, какъ европейской, такъ и на-
шей сибирской, хотя паразитизмъ его ближе не изученъ.
Вызываемая имъ **красная гниль** весьма напоминаетъ опи-
санную ниже гниль, причиняемую *Polyporus sulphureus*.
Огромные, величиною иногда съ голову и вѣсомъ до 16 фун-
товъ, чисто бѣлые, какъ снаружи, такъ и внутри, копыто-
образные плоды его находятъ, подобно *Polyporus fomenta-
rius* (см. ниже) примѣненіе въ медицинѣ какъ слабитель-
ное и для приготовления трута; добываніе ихъ составляло
въ прежнее время предметъ обширнаго промысла у насъ
на сѣверѣ, особенно въ Пинежскомъ уѣздѣ Архангельской
губерніи, и значительнаго вывоза чрезъ Архангельскъ за-
границу; теперь, вслѣдствіе уменьшившагося спроса, промы-
сель этотъ падаетъ. Впрочемъ, тотъ же грибокъ, какъ уже
сказано, имѣется и въ западной Европѣ, во Франціи и
Швейцаріи, на европейской лиственницѣ. Плоды *P. officina-
lis* сладковатаго непріятнаго вкуса и имѣютъ свойство
мыла, вмѣсто котораго ихъ и употребляютъ якуты. Круп-
ные плоды наблюдаются только на несомнѣнно больныхъ
деревьяхъ.

Б. Трутовики, паразитирующие на лиственныхъ.

Polyporus fomentarius — настоящій трутъ (табл. IX
въ атласѣ Мясоѣдова) паразитируетъ главнымъ образомъ
на букѣ. Онъ вызываетъ **бѣлую гниль** этихъ и другихъ
деревьевъ. Плоды его развиваются на стволѣ въ большомъ
числѣ и имѣютъ чаще всего обратноконсольевидную форму
(рис. 209), т. е. снизу плоски, сверху выпуклы; они много-
лѣтні; поверхность ихъ вначалѣ буроватая, пушистая,
впослѣдствіи сѣрая и совершенно гладкая, съ широкими
концентрическими поясами. Этотъ видъ доставляетъ, вмѣ-
стѣ съ *P. officinalis*, наилучшій трутъ, имѣвшій, въ особен-
ности въ прежнее время, обширное примѣненіе не только
въ качествѣ трута для закуриванія, но и въ хирургіи, какъ

кровоостанавливающее средство, а также и какъ материалъ для изготовленія шляпъ, перчатокъ и другихъ издѣлій *).

Polyporus igniarius—ложный трутъ—одинъ изъ обыкновеннѣйшихъ и опаснѣйшихъ паразитовъ на стволахъ самыхъ различныхъ **) лиственныхъ деревьевъ (таблицы V—VIII въ атласѣ Мясонова и рис. 210), вызывающій въ



Рис. 209. *Polyporus fomentarius* на букѣ.

древесинѣ ихъ, подобно предъидущему, бѣлую гниль. По внѣшности многолѣтніе плоды его напоминаютъ плоды настоящаго трута, но гораздо крѣпче ихъ, въ разрѣзѣ болѣе темно-бураго цвѣта, а по

*) Для приготовления трута съ плодовъ снимаютъ кору и трубчатый слой, а остальную массу вымачиваютъ нѣсколько недѣль въ горячей водѣ съ золою и селитрою и затѣмъ колютъ деревянными палками.

**) Подъ Петербургомъ *P. igniarius* поражаетъ, по Трапшелю, особенно ольхи.

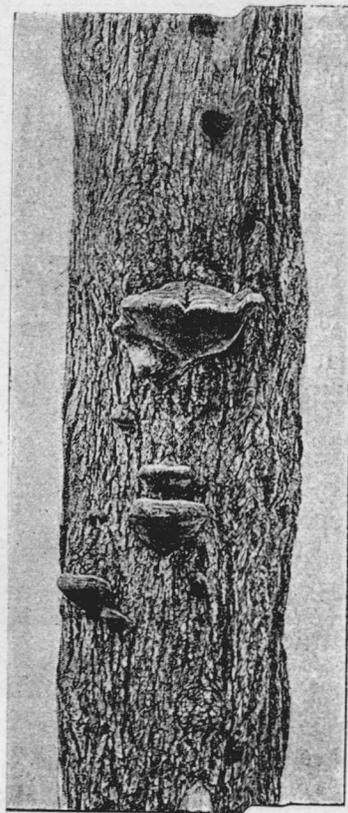


Рис. 210. *Polyporus igniarius* на дубѣ.

формѣ чаще всего консолевидные, т. е. сверху почти плоскіе, а снизу выпуклые; въ молодости они имѣютъ видъ клубня или полушарія, покрытаго сѣрымъ пушкомъ. Вслѣдствіе большой твердости, этотъ видъ даетъ лишь плохой трутъ.

Polyporus sulphureus (табл. VII въ атласѣ Мясонова и рис. 211—214) встрѣчается нерѣдко на стволахъ различныхъ лиственныхъ *) и даже хвойныхъ (европейской лиственницѣ), вызывая красную гниль. Грибъ проникаетъ черезъ обломы сучьевъ и развивается въ трещинахъ древесины большими скопленіями мицелія, напоминающія замшу (рис. 211). По плодамъ своимъ *P. sulphureus* одинъ изъ самыхъ характерныхъ, легко узнаваемыхъ трутовиковъ.

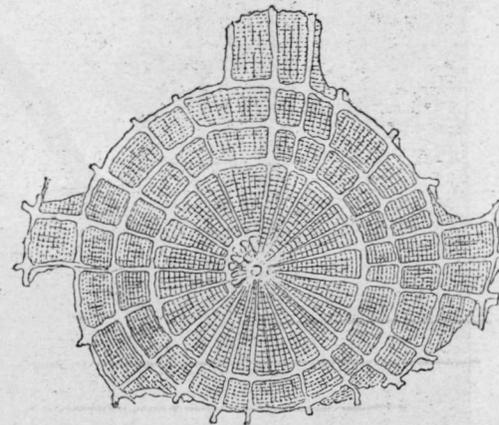


Рис. 211. *Polyporus sulphureus*. Поперечный разрѣзъ дубовой древесины съ бѣлыми замшевыми прослойками мицелія (концентрическими и радиальными).

Плоды его мясистые, однолѣтніе, вначалѣ свѣтло-желтые, впоследствии сверху оранжевые, въ разрѣзѣ же—бѣлые; благодаря яркой окраскѣ, они уже издали приковываютъ вниманіе. Въ молодости эти плоды съѣдобны. Развиваются они цѣлыми группами на обломахъ сучьевъ (таблица VII атласа и рис. 212); по формѣ это чаще всего тонкія плоскія шапки, рѣже болѣе толстыя бугроватыя массы (рис. 213). Кромѣ споръ въ трубочкахъ плода мицелій *P. sulphureus* производитъ еще шаровидныя конидіи (рис. 214), возникающія частью прямо внутри разлагающейся древесины, частью во

*) У насъ въ особенности на дубѣ; въ Смоленской губерніи Трапшель находилъ его на березѣ.

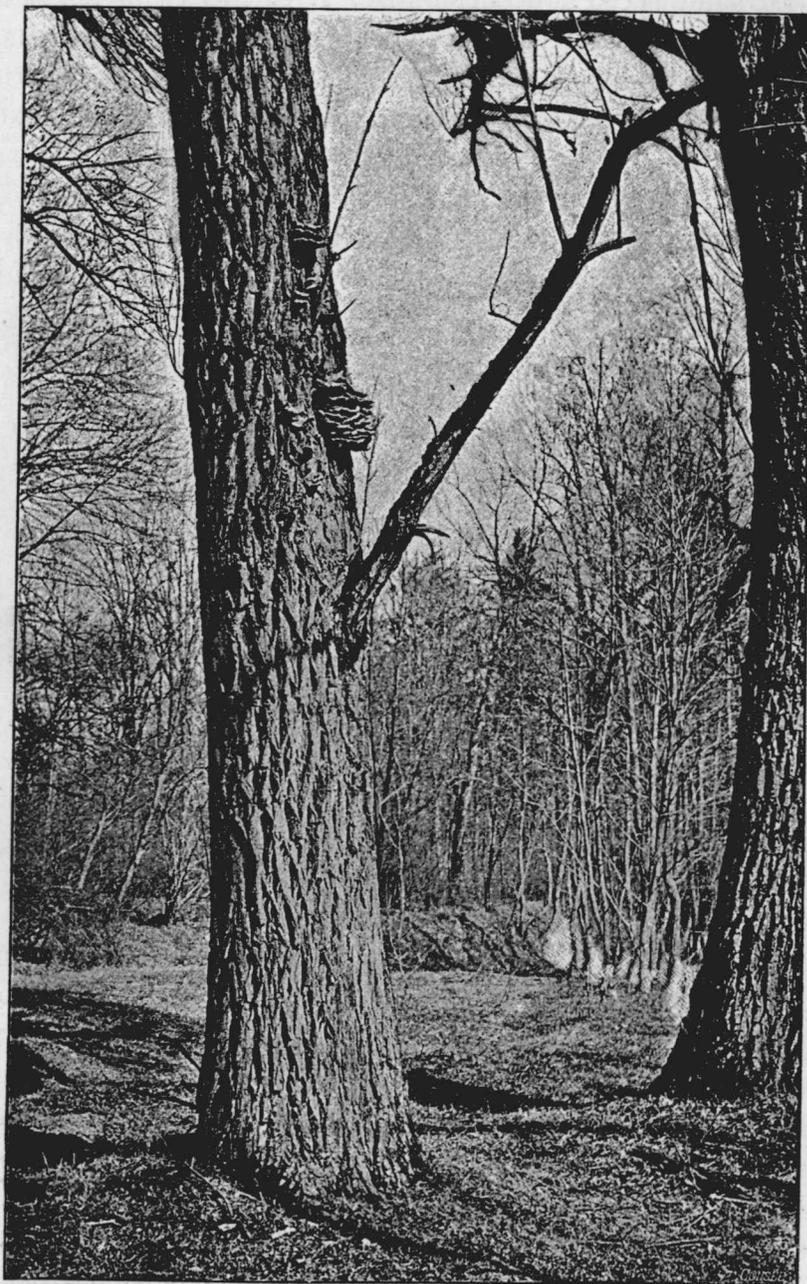


Рис. 212. *Polyporus sulphureus*. Группа плодовъ на ивѣ (*Salix alba*).

внутренности болѣе толстыхъ плодовъ (верхняя ф. рис. 213), несущихъ трубчатый гимений, или же внутри особыхъ мелкихъ шаровидныхъ плодовъ, никогда не развивающихъ трубочекъ.

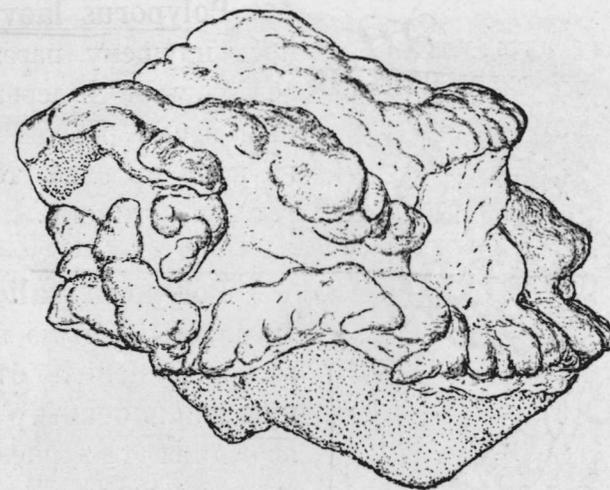


Рис. 213. *Polyporus sulphureus*. Два плода: одинъ толстый, бугристый, другой—плоскій.

Polyporus squamosus (рис. 215) нѣсколько походить на *P. sulphureus* сво-

ими желтоватыми, тоже однолѣтними и въ молодости мясистыми плодами, въ видѣ б. ч. тонкихъ плоскихъ шапокъ на короткой ножкѣ. Поражаетъ весьма различныя листовныя породы.

Polyporus hispidus (рис. 216 и 217) опасный врагъ плодовыхъ деревьевъ, особенно яблонь, но нападаетъ также на ясень, вязъ, чинаръ и др. Желтобурые плоды его, сверху шершавые, однолѣтние и очень мягки; высыхая на вѣтвяхъ, они становятся черными и крѣпкими. Грибъ совершенно разѣдаетъ внутреннея слою древесины, такъ что дерево становится дуплистымъ и ломкимъ.

Polyporus betulinus (рис. 218) очень распространенъ у насъ на березахъ (какъ на *Betula alba*, такъ и на *B. verrucosa*). Копытообразные плоды его снизу совершенно бѣлые, сверху свѣтлобурые, довольно мягкіе, однолѣтніе.

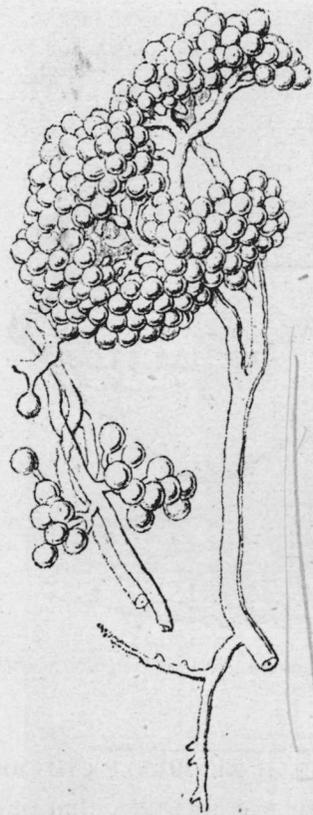


Рис. 214. Конидиальное плодотворение *Polyporus sulphureus*.

дѣльности, бѣлые плоды его, сливаясь другъ съ другомъ въ большомъ числѣ, бросаются въ глаза уже издали.

Родъ *Boletus* отличается всегда мягкимъ, скоропроходящимъ плодомъ, развитымъ въ видѣ ножки и правильной шапки, причемъ трубчатый слой, лежащій снизу шапки, легко отдѣляется отъ бесплодной ткани ея. Этотъ послѣдній признакъ, въ связи съ легкостью отдѣленія другъ отъ друга самыхъ трубочекъ, наиболее важенъ, такъ какъ мягкіе плоды, равно какъ стебельчатая шапка встрѣчаются и у рода *Polyporus*. Къ роду *Boletus* принадлежатъ важные съѣдобные грибы: *Boletus edulis* (бѣлый грибъ или боровикъ), *B. aurantiacus* (красный грибъ или подосиновикъ),

Polyporus laevigatus, подобно предъидущему, паразитируетъ на березахъ, нанося деревьямъ существенный вредъ. Плоды его развиваются на корѣ въ видѣ тонкихъ темнобурыхъ пластинокъ.

Polyporus salicinus, по изслѣдованіямъ *Турскаго*, вызываетъ у насъ распространенную **бѣлую сердцевинную гниль осины**. «Насаженія, происшедшія отъ корневыхъ отпрысковъ, иногда уже въ 30-лѣтнемъ возрастѣ, повально заражены сердцевинною гнилью». Плоды гриба развиваются на стволѣ, нерѣдко въ большомъ числѣ, всегда близъ обломанныхъ сучьевъ, какъ у *Trametes Pini*.

Polyporus connatus, по наблюденіямъ *Траншеля*, въ паркѣ Лѣснаго Института, чрезвычайно распространенъ на кленахъ. Небольшіе въ от-

B. scaber (подберезовикъ), *B. luteus* (масляникъ), *B. bovinus* (козлякъ) и много другихъ. Въ Европѣ насчитываютъ болѣе 80 видовъ рода *Boletus*. Есть между ними и ядовитые, какъ, на примѣръ, западно-европейскій *B. Satanas*.

У насъ, въ Россіи, онъ съ достовѣрностью неизвѣстенъ, но нерѣдко встрѣчается весьма къ нему близкій *B. luridus* (красикъ), который очень похожъ на бѣлый грибъ, но шапка снизу, равно какъ и пенекъ при ос-

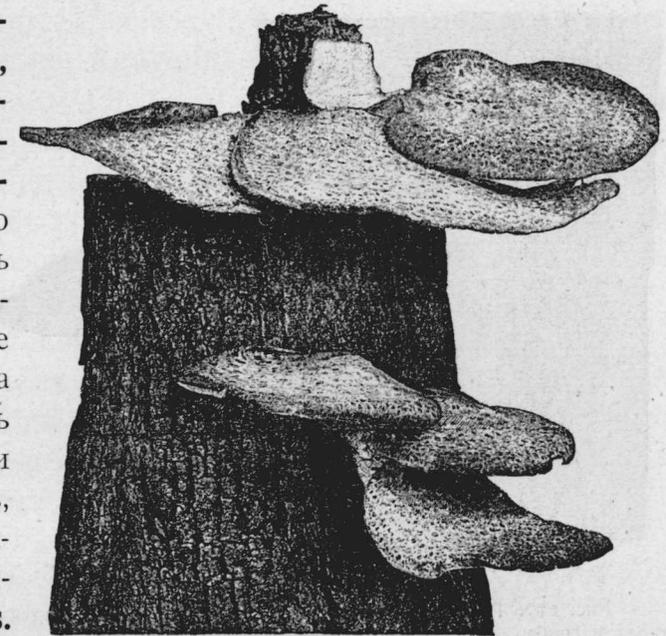


Рис. 215. *Polyporus squamosus* на *Acer Negundo*.

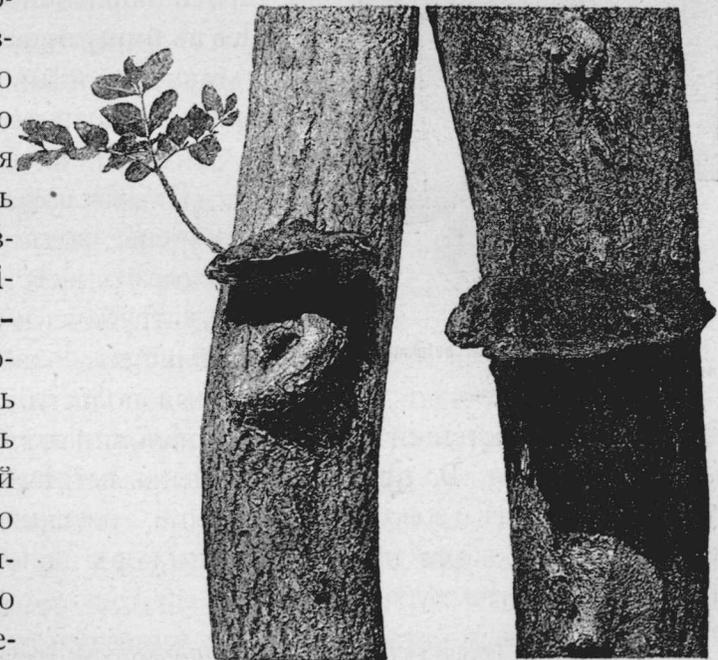


Рис. 216. *Polyporus hispidus* на ясени.

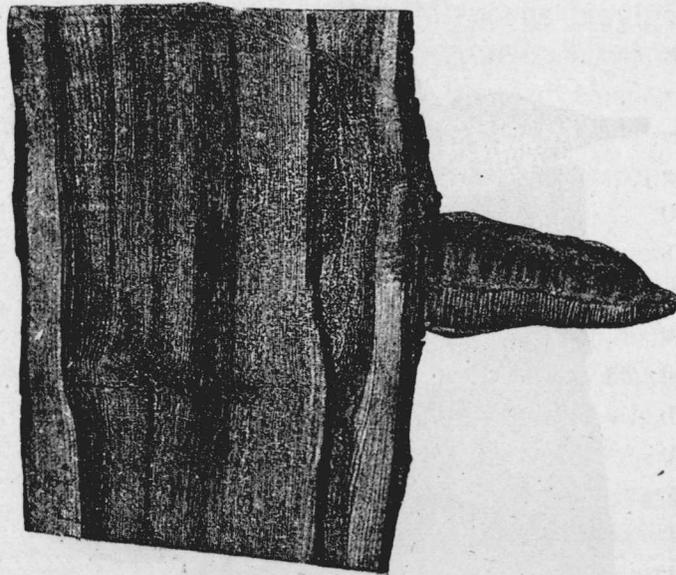


Рис. 217. *Polyporus hispidus* на ясени. Продольный разрезъ ствола и гриба.

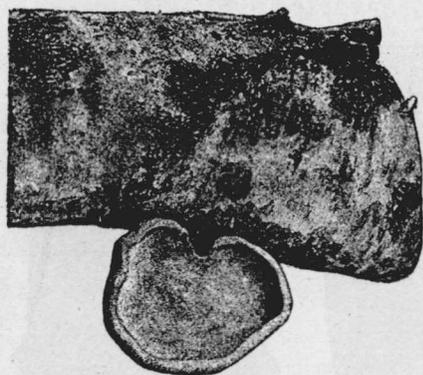


Рис. 218. *Polyporus betulinus*. Плодь гриба изображень снизу.

новани темнокраснаго цвѣта, а мясовъ изломъ быстро синѣть. Последнее обстоятельство обыкновенно въ общежити считаютъ признакомъ ядовитости гриба, что, однако, не во всѣхъ случаяхъ справедливо. Вопросъ о пригодности *V. luridus* въ пищу остается открытымъ: онъ, какъ говорится, грибъ подозрительный *).

Въ заключеніе упомянемъ еще родъ *Daedalea*, у котораго, вмѣсто правильныхъ трубочекъ, находятся извилистыя, лабиринтообразныя полости. По внѣшности и консистенціи эти грибы напоминаютъ *Trametes*.

Важнѣйшій видъ *D. quercina*, нерѣдко встрѣчающійся на дубахъ въ видѣ довольно крупныхъ, плоскихъ, свѣтлоричневыхъ, бокомъ приросшихъ къ корѣ шапокъ. Вѣроятно, это паразитъ дуба.

*) Я видѣлъ *V. luridus* въ сосновыхъ борахъ Новгородской губерніи, напримѣръ, на берегу озера Перетно. Народъ его, очевидно, избѣгаетъ, считая вреднымъ.

6. Семейство. *Agaricini* (Пластинчатые грибы).

Въ этомъ наиболѣе обширномъ изъ всѣхъ семействъ базидіальныхъ грибовъ гименій находится на пластинкахъ, расположенныхъ лучеобразно на нижней поверхности шапки (рис. 219), которая почти всегда снабжена пенькомъ. Есть, впрочемъ, и формы безъ пеньковъ, напр., *Lenzites*, одинъ видъ котораго — *Lenzites betulina* нерѣдко встрѣчается на березахъ въ видѣ бокомъ приросшихъ къ корѣ шапокъ. У нѣкоторыхъ *Agaricini* (въ особенности у мухоморовъ, рис. 219), пенекъ и шапка въ молодости вылупляются словно изъ яйца; этотъ внѣшній покровъ, прорываемый при развитіи плода, носитъ названіе **общей пелены**. Бѣлыя бородавки на красной шапкѣ мухомора представляютъ остатки этой пелены. Но даже тамъ,

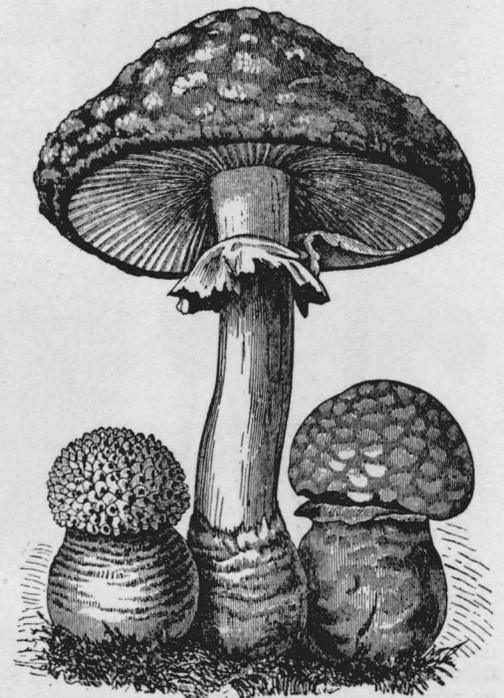


Рис. 219. *Amanita muscaria*. Мухоморъ.

гдѣ подобнаго вылупленія гриба какъ бы изъ яйца незамѣтно, исторія развитія показываетъ, что пенекъ и шапка залагаются внутри рыхлой войлочной ткани (рис. 220, фиг. E), вполнѣдствіи исчезающей; такимъ образомъ всѣ пластинчатые грибы оказываются полу-скрытоплодными, т. е. гименій ихъ выступаетъ на поверхность лишь въ извѣстномъ возрастѣ. Кромѣ общей пелены не рѣдко встрѣчается еще **частная пелена**, затягивающая въ молодости пластинки шапки. Когда быстро растущая шапка расправляется, становясь

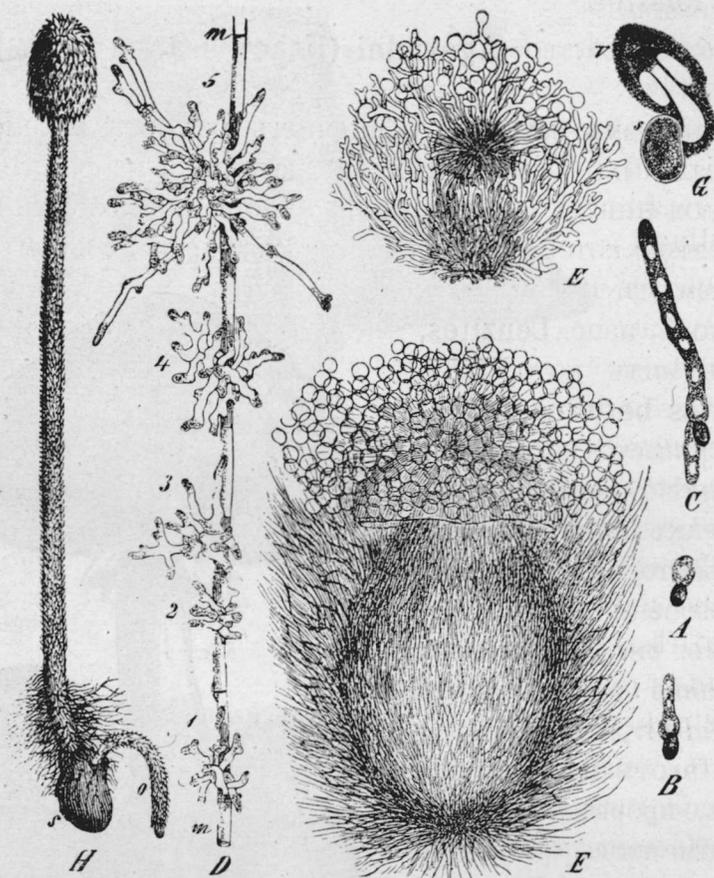


Рис. 220. *Coprinus stercorarius*. А—С—проростаніе споры. D—молодые зачатки плодовъ на гифѣ m. E и F—заложеніе пенька и шапки внутри войлочныхъ зачатковъ. G—продольный разрѣзъ плода, вырастающаго изъ склеротія. H—почти зрѣлый, но еще не расправившій своей шапки плодъ, развившійся изъ склеротія s; o—другой зачаточный плодъ.

изъ сильно выпуклой болѣе плоскою, пелена эта разрывается и обнажаетъ пластинки. При этомъ частная пелена иногда отрывается отъ краевъ шапки и остается на пенекѣ въ видѣ т. наз. **колечка** [мухоморъ (рис. 219), шампиньонъ (рис. 221), опенокъ (рис. 225)], чаще же колечка не образуется, такъ какъ пелена отрывается отъ пенька; у рода *Cortinarius* частная пелена имѣетъ видъ нѣжной паутины. Множество важныхъ для систематики *Agaricini* признаковъ доставляютъ пластинки. Такъ, напр.,

родъ *Russula* (сыроѣшки) характеризуется хрупкими пластинками, родъ *Cantharellus* (лисички, рис. 222) — пластинками низбегающими, т. е. съ шапки



Рис. 221. *Agaricus campestris*. Шампиньонъ.

продолжающимися на пенекъ. Пластинки могутъ быть низкія и высокія, прямыя или извилистыя, однородныя или разнородныя, когда только нѣкоторыя изъ нихъ тянутся до пенька и т. д. Весьма различенъ также цвѣтъ споръ, которыя легко собрать, подложивъ подъ шапку листъ бумаги; споры бываютъ бѣлыя, розовыя, желтыя, бурныя, коричневыя, черныя; обширнѣйшій родъ *Agaricus* подраздѣляютъ на группы по цвѣту споръ. — Къ сем. *Agaricini* принадлежитъ много съдобныхъ грибовъ; таковы, сверхъ уже названныхъ сыроѣшекъ и лисичекъ, **шампиньонъ** (*Agaricus campestris*, рис. 221), **рыжикъ** (*Lactarius deliciosus*), **груздь** (*Lactarius vellereus*), **волнушка** (*Lactarius torminosus*); западная Европа, впрочемъ, считаетъ груздь подозрительнымъ, а волнушку прямо ядовитымъ грибомъ. Родъ *Lactarius* характеризуется присутствіемъ млечнаго сока. Къ тому же семейству принадлежитъ большинство т. наз. **поганокъ**, а также ядовитыя **мухоморы** (*Amanita*, рис. 219).



Рис. 222. *Cantharellus cibarius*. Лисичка.

Въ лѣсоводственномъ отношеніи особенно важенъ **Agaricus melleus (опенокъ)**. Этотъ съѣдобный грибъ—одинъ изъ опаснѣйшихъ и распространеннѣйшихъ древесныхъ паразитовъ. Онъ нападаетъ на всѣ, безъ исключенія, хвойныя породы, а изъ лиственныхъ—на черешни и сливы; сверхъ того, въ качествѣ сапрофита, онъ встрѣчается не только на корняхъ и стволахъ всевозможныхъ деревьевъ, лиственныхъ и хвойныхъ, но даже на строительномъ матеріалѣ. Болѣзни подвергаются деревья всѣхъ возрастовъ, причемъ подъ корою корней и основанія ствола оказываются сильно развитыя бѣлыя мицеліальныя пленки, связанныя съ блестящими чернобурими ризоморфами, которыя частью тянутся подъ корою, частью опутываютъ снаружи корни. Эти ризоморфы подъ землею распространяютъ заразу на сосѣднія деревья, вонзаясь своими молодыми кончиками въ здоровые корни; подъ корою ствола ризоморфы въ видѣ черной сѣти, оплетающей древесину, развиваются уже послѣ смерти дерева (рис. 223). Осенью изъ ризоморфъ, особенно при подошвѣ ствола, вырастаютъ группами самыя опенки, т. е. пенки съ шапками (рис. 224 и 225). Производимый ризоморфами мицелій проникаетъ по сердцевиннымъ лучамъ въ древесину и разрастается особенно быстро вдоль смоляныхъ ходовъ, разрушая окружающую ихъ парен-



Рис. 223. Ризоморфы опенка (*Agaricus melleus*) послѣ снятія съ дерева коры. Ест. велич.

химую и вызывая во вновь образуемомъ годичномъ слоѣ древесины развитіе смоляныхъ ходовъ необычайной ширины. Однимъ изъ характерныхъ признаковъ болѣзни, вызываемой опенкомъ, служитъ скопленіе смолы въ корняхъ и при подошвѣ ствола: толстые корни облѣплены цѣлыми комками смолы. Вслѣдствіе пораженія корней, дерево обыкновенно засыхаетъ прежде чѣмъ мицелій гриба успѣетъ проникнуть въ ядро.

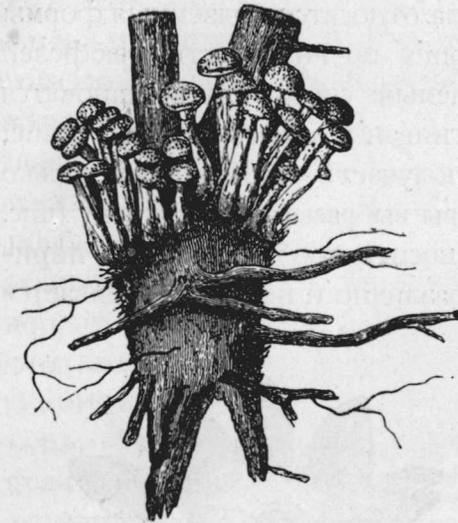


Рис. 224. Молодые опенки при основаніи ствола убитой ими сосны. На корняхъ видны вѣтвистыя ризоморфы. Уменьшенъ.



Рис. 225. Плодовая тѣла, т. е. самыя опенки, возникшіе на своихъ ризоморфахъ *m*. Ест. велич.

химу и вызывая во вновь образуемомъ годичномъ слоѣ древесины развитіе смоляныхъ ходовъ необычайной ширины. Однимъ изъ характерныхъ признаковъ болѣзни, вызываемой опенкомъ, служитъ скопленіе смолы въ корняхъ и при подошвѣ ствола: толстые корни облѣплены цѣлыми комками смолы. Вслѣдствіе пораженія корней, дерево обыкновенно засыхаетъ прежде чѣмъ мицелій гриба успѣетъ проникнуть въ ядро.

II. Гастеромицеты (*Gasteromycetes*).

Гастеромицеты или **нутревики**, какъ ихъ можно назвать, отличаются отъ гименомицетовъ тѣмъ, что имѣютъ базидіи, скрытыя внутри плода. Это, слѣдовательно, внутреплодные базидіальные грибы, на подобіе пиреномицетовъ между сумчатыми грибами. Плодъ гастеромицетовъ, принимающій весьма разнообразную, иногда очень сложную форму, въ нѣкоторыхъ случаяхъ вовсе не вскрывается, напимѣръ,

въ группѣ *Hymenogastrei*, куда относятся подземныя формы (рис. 230), весьма напоминающія по внѣшности трюфелей и нерѣдко съ ними смѣшиваемыя; споры здѣсь становятся свободными лишь послѣ сгниванія самаго плода. Чаше, однако, плодъ въ зрѣлости получаетъ одно или нѣсколько отверстій, чрезъ которыя споры выбрасываются наружу (рис. 226, 227, 232). Стѣнка плода носитъ вообще названіе **перидія**. Перидій развитъ весьма различно и нерѣдко разбивается

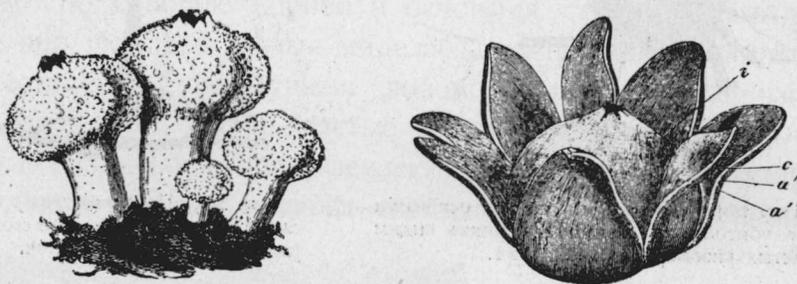


Рис. 226. *Lycopodon gemmatum* въ $\frac{1}{2}$ ест. велич.

на нѣсколько различныхъ слоевъ (рис. 227). Спороносную внутреннюю массу плода называютъ **глебою**. Она обыкновенно имѣетъ пещеристое строеніе, т. е. разбита перегородочками на отдѣльныя камеры (рис. 229 и 230). Камеры эти либо выстилаются правильнымъ гименіальнымъ слоемъ (рис. 230, III), либо выполнены рыхло сплетеными гифами, несущими базидіи (рис. 229). Волокнистую ткань перегородокъ называютъ **трамою**. Есть гастеромицеты, у которыхъ при созрѣваніи плода трама неразрушается вполне, а отдѣльныя волокна ея сохраняются, образуя внутри плода, такъ называемый, **капиллицій** въ видѣ паутины (рис. 228).



Рис. 227. *Geaster hygrometricus* (звѣздочка). 1 — зрѣлый вскрытый плодъ. 2 — еще замкнутый, но почти созрѣвшій плодъ въ разрѣзѣ: *a'*, *a'''* и *c* — слои внѣшняго, *i'* и *i''* — слои внутренняго перидія; *g* — спороносная масса — глеба. Ест. велич.

Хотя гастеромицетовъ гораздо меньше чѣмъ гименомицетовъ, но они чрезвычайно разнообразны и въ общемъ, по своему строенію, стоятъ даже выше прочихъ грибовъ; представители рода *Phallus*, напримѣръ (рис.

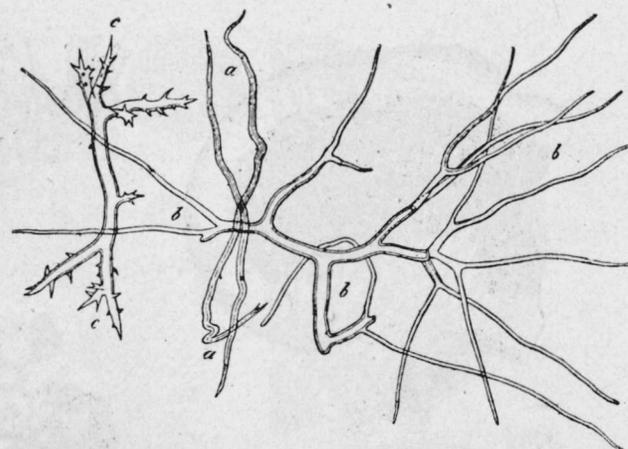


Рис. 228. Отдѣльныя волокна капиллиція: *a* — *Geaster coliformis*, *b* — *Bovista plumbea*, *c* — *Mycenastrum Corium*. Увелич. *a* — 190, *b* и *c* — 90.

232), по сложности своего развитія и сотканія могутъ считаться наивысшими представителями всего класса грибовъ.

Насколько извѣстно, всѣ нутревики — невинные сапрофиты, развивающіеся чаще всего на землѣ (или даже въ землѣ), рѣже на мертвомъ деревѣ. Наиболѣе характерныя формы, сюда относящіяся:

Scleroderma vulgare (рис. 229, фиг. 1 и 2 и рис. 230, V—VII) или **ложный трюфель**. Свѣтлобурые, почти шаровидные плоды его, съ виду очень похожіе на клубни картофеля, но болѣе твердые, развиваются иногда массами въ землѣ, нерѣдко на половину выступая изъ нея *). Въ западной Европѣ ихъ рѣжутъ ломтями и продаютъ подъ именемъ трюфелей, хотя *Scleroderma* считается ядовитою. Подѣлка эта легко узнается по равномерно черному цвѣту внутренности плода безъ мраморнаго рисунка, свойственнаго настоящимъ трюфелямъ.

Роды ***Bovista*** и ***Lycopodon*** извѣстны въ общежитіи подъ именемъ **дождевиковъ** (называютъ ихъ также дымчат-

*) *Траншель* нашелъ его въ большомъ количествѣ въ Новгородской губерніи близъ ст. Березайки на песчаной почвѣ.

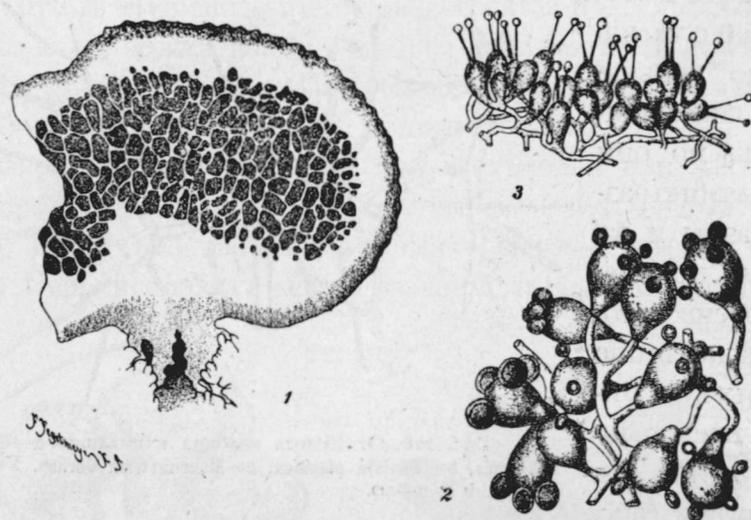


Рис. 229. 1 и 2—*Scleroderma vulgare*. 1—молодой плодъ въ продольномъ разрѣзѣ; видно пещеристое его строеніе. 2—базидіи, выполняющія внутренность пещеръ. 3—*Lycoperdon excipuliforme*—часть базидіального слоя. Увелич. 1—слабо, 2 и 3—сильно.

ками или порховками). Они развиваются на землѣ въ видѣ мягкихъ шаровъ, то сидячихъ (т. е. лишенныхъ ножки), какъ у *Bovista*, то стебельчатыхъ (какъ у *Lycoperdon*, рис. 226). Въ молодомъ состояніи, пока вся масса еще бѣлая, они всѣ съѣдобны. Въ зрѣлости они выполнены темною пылью (чортовъ табакъ); это споры, освобождающіяся чаще всего чрезъ верхушечное отверстіе перидія. Самый обыкновенный дождевикъ *Lycoperdon gemmatum* (рис. 226), развивающійся группами на землѣ, на лугахъ и въ рощахъ. Онъ легко узнается по шипикамъ, покрывающимъ поверхность его плода. Болѣе крупный *L. caelatum*, плоды котораго величиною съ кулакъ, извѣстенъ подъ именемъ **заячьей картошки**. Самый же крупный изъ всѣхъ дождевиковъ—*L. giganteum* имѣетъ плоды величиною съ крупную тыкву.

Родъ *Geaster* имѣетъ двойной перидій и внѣшній раскрывается звѣздообразно (рис. 227), а внутренній, напоминающій собою дождевикъ, получаетъ отверстіе (рѣже нѣ-

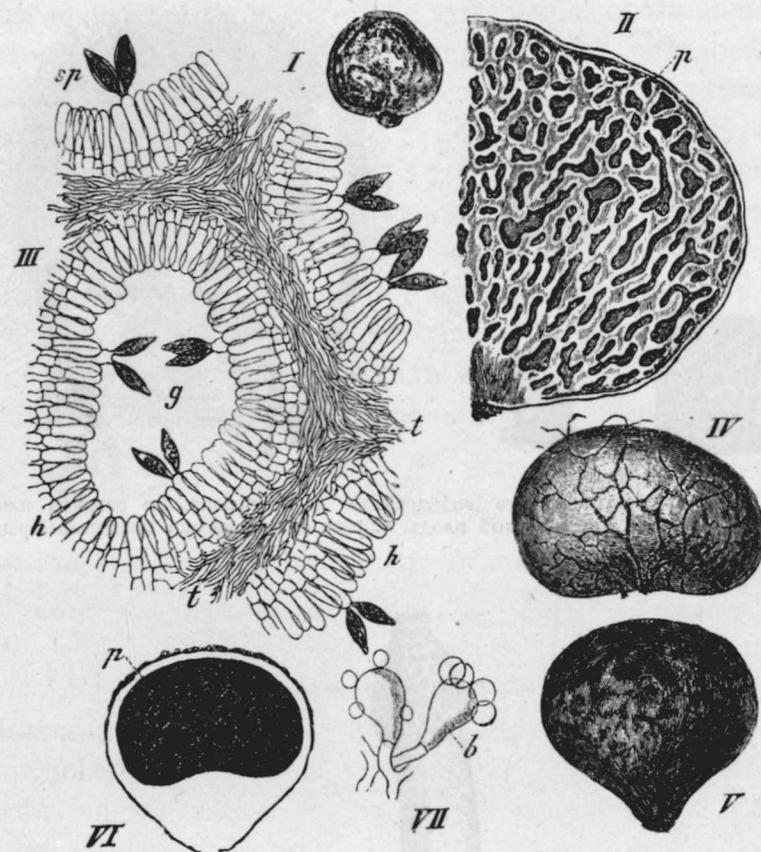


Рис. 230. I—*Hymenogaster citrinus*, плодъ въ ест. велич. II—часть продольнаго разрѣза плода *H. tener*; видно пещеристое строеніе; p—тонкій перидій; увелич. въ 5 разъ. III—часть такого разрѣза *H. calosporus*: g—полость, выстланная слоемъ h—базидій; t—волокнистая ткань т. наз. трамы, образующая перегородки; sp—споры, развивающіяся здѣсь на базидіяхъ попарно. Увелич. 180. IV—плодъ *Rhizopogon luteolus* въ ест. велич. V—плодъ *Scleroderma vulgare* въ ест. велич. VI—онъ же въ прод. разрѣзѣ. VII—двѣ базидіи его (сильно увелич.).

сколько) при вершинѣ. Эти грибы называютъ **звѣздовиками**. Лучи звѣзды въ сухую погоду расплавляются почти горизонтально, а въ сырую приподнимаются вертикально. Встрѣчаются звѣздовики въ особенности на песчаной почвѣ, напр. въ сосновыхъ борахъ.

Весьма своеобразна группа *Nidulariei* (**гнѣздовики**), въ мелкихъ плодахъ которыхъ обособляются камеры въ видѣ отдѣльныхъ твердыхъ лепешечекъ, такъ что зрѣлый

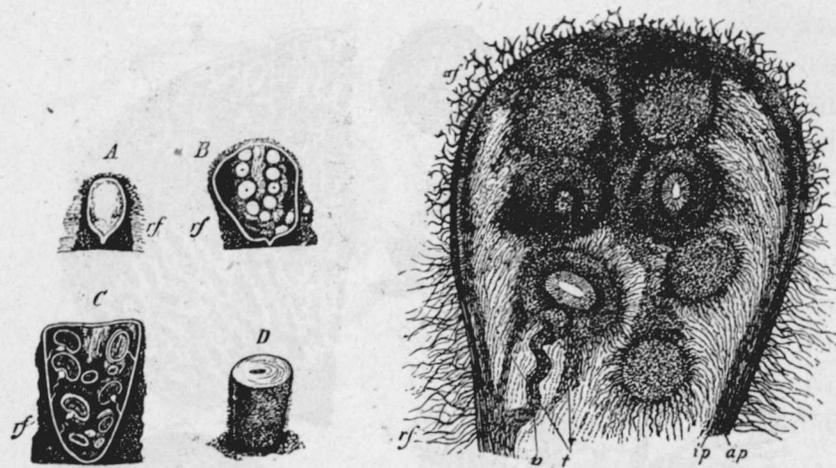


Рис. 231. *Crucibulum vulgare* (гнѣздовикъ). А—С—продольные разрѣзы плодовъ разнаго возраста, D—почти зрѣлый плодъ. Справа сильно увелич. продольный разрѣзъ плода въ стадіи В.

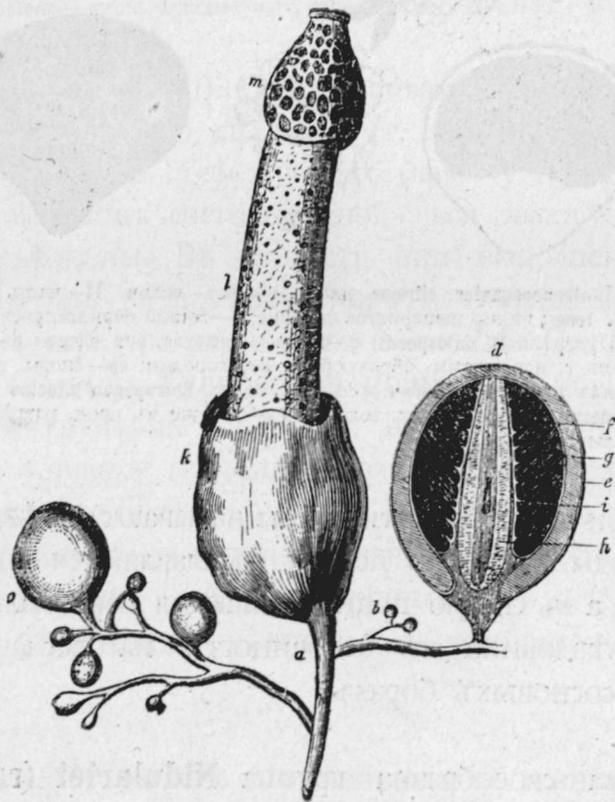


Рис. 232. *Phallus impudicus* (нѣск. уменьш.). Мицелій съ плодами на разныхъ стадіяхъ развитія; d—продольный разрѣзъ плода незадолго до его вылупленія.

плодь производитъ впечатлѣніе гнѣздышка съ нѣсколькими яичками (рис. 231). Самый обыкновенный гнѣздовикъ—***Crucibulum vulgare*** встрѣчается нерѣдко группами на старыхъ заборахъ и т. п.

Phallus impudicus (рис. 232) по строенію и развитію наиболѣе сложный изъ грибовъ. Нѣмцы называютъ его вонючимъ сморчкомъ. Дѣйствительно плодь его въ видѣ пенька и морщинистой шапки нѣсколько напоминаетъ сморчокъ (или еще болѣе строчокъ, рис. 142, фиг. 2), но плодь этотъ вылупляется какъ бы изъ яйца *) и получаетъ при вершинѣ отверстіе, чрезъ которое высвобождаются споры.

Карело-Финская База
Академии Наук СССР
БИБЛИОТЕКА

*) Народъ называетъ эти образованія „чортовыми яйцами“. Я получилъ ихъ изъ Екатеринославской губерніи подъ видомъ трюфелей.

Указатель

русскихъ названій и терминовъ.

	СТР.		СТР.
Автобазидіи	158	Вѣдьмины метлы	92
Автобазидіомицеты	158, 185	Г астеромицеты	192
Азигоспоры	79	Гаусторія	39
Автеридій	30	Гетереція	161
" (пероноспор.)	63	Гименій	23, 27, 85, 185
" (сапролегн.)	57	Гименомицеты	192
Апогамія	17	Гипертрофія	41, 161
Апотецій	28, 85, 130	Гифа	4
Аскогонъ	33, 35, 86	Гифомицеты	19
Аскомицеты	26	Глеба	226
Аскоспоры	28	Гликогенъ	9
Аскусы	26	Гниль благородная	143
Б азидіальные грибы	46, 157	" бѣлая	211, 213, 214, 218
" лишаи	45	" виноградная	126
Базидіоспоры	22, 165	" красная	209, 213, 215
Базидія	22, 163	" мокрая	66
Безполое размноженіе	17	" сухая	66
Биологическіе виды	166	Гнѣздовики	229
Бисеринки	136	Голобазидіальные	192
Благородная гниль	143	Головневые	145
Бордосская жидкость	68	Головня	145
Боровикъ	218	" вонючая	156
Бродяжка	4, 25	" каменная	156
Броженіе	84	" майсовая	156
Булавастики	198	" овсяная	154
Бѣлая гниль	211, 213, 214, 218	" пшеничная	156
" ржавчина	68	" ржаная	157
Бѣлый грибокъ	218	" риса	157
Бѣль (розановъ)	101	Головчатая плѣсень	7, 25, 73
В ертунъ (сосновый)	173	Голоплодные (сумчатые)	130
Верховое броженіе	84	Голосумчатые	88
Весеннія споры	163	Гонидіи грибовъ	17
Винныя дрожжи	85	" лишаевъ	43
Виноградная гниль	126	Грибная клетчатка	8
" плѣсень	67	Грибница	4
Вихоревы гнѣзда	92	Грибы	1
Внутреннія споры	24	" базидіальные	46, 157
Внѣшнія споры	24	" водоросли	46
Волнушка	223	" высшіе	46, 81
Вогричные ковидіи	36	" голобазидіальные	192
Выводковыя почки	9	" головневые	145
Высшіе грибы	46, 81	" голоплодные	130
		" голосумчатые	88

	СТР.
Грибы конидиеносные	46
„ мукоровые	71
„ настоящие	46, 52
„ неполные	19
„ несовершенные	19
„ паразитные	38
„ периспоровые	96
„ пероноспорные	59
„ пецицовые	134
„ пластинчатые	221
„ плодосумчатые	96
„ подкожные	160
„ полубазидиальные	46, 145
„ полусумчатые	46, 81
„ ржавчинные	159
„ сморчковые	144
„ спорангиеносные	46
„ сумчатые	46, 85
„ трюфелевые	107
„ трупные	202
„ хитридиевые	52
„ энтмофторные	69
Груздь	223
Губка домовая	203
„ корневая	206
„ листовничная	213
Дизъюнкторъ	136
Дискомицеты	130
Дождевики	227
Домовая губка	203
Дрожалки	184
Дрожжи	6, 82
„ винные	85
„ ложные	6, 76, 87, 151, 184
„ пивные	84
Дрягели	198
Дутыя сливы	94
Ежевики	198
Желтуха (ели)	179
Заячья картошка	228
Звѣздовики	229
Зигомицеты	46
Зигоспора	30, 76
Зигота	30, 76
Зимняя споры	164
Зооспора	4, 25, 55, 71
Зооспорангий	25, 52, 60
Гудово ухо	183
Папилиций	226
Кармашки (сливъ)	93
Картофельный грибокъ	65
Кила	49
Клеверный ракъ	142
Клѣточки (грибовъ)	7
Клѣтчатка грибная	8

	СТР.
Козлякъ	219
Колечко	222
Колчаки	198
Конидиеносецъ	17
Конидиеносные грибы	46
Конидии	17
„ вторичныя	36
Корневая губка	206
Копуляция	30, 69
Красикъ	219
Красная гниль	209, 213, 215
Красный грибокъ	218
Кружковая болѣзнь	143
Куропатка	197
Курчавость (персиковъ)	94
Кустистые лишай	42
Лисички	223
Лиственничная губка	213
Листоватые лишай	42
Лишай	41
„ базидиальные	45
Ложная паренхима	11
Ложный трутъ	214
„ трюфель	227
Ложные дрожжи	6
„ „ (головн.)	151
„ „ (голосумчатыхъ)	92
„ „ (дрожалокъ)	184
„ „ (мукор.)	76
„ „ (сумчат.)	87
Лѣтнія споры	164
Масляникъ	219
Медвяная роса	113
Мезомицеты	47
Метлы (вѣдьмины)	92, 181
Микология	1
Микологъ	1
Микомицеты	47
Микорицы	108
Миксамѣба	5
Миксомицеты	4, 46
Мильдю	67
Мицелій	4, 39
Мокрая гниль	66
Мукоровые	71
Мучнистая роса	97
Мухоморъ	221, 223
Настоящие грибы	46, 52
Настоящий трутъ	213
Неполные грибы	19
Несовершенные грибы	19
Нецленистый мицелій	7
Низовое броженіе	84
Нутревики	225
Оболочка (клѣтокъ)	8
Образъ жизни (грибовъ)	37
Ожогъ (листьевъ)	121

	СТР.
Оиди	10, 87, 188
Оогоній	30, 56, 63
Оомицеты	46, 52
Ооспора	31, 58, 64
Опаденіе хвои (сосенъ)	132
Опенокъ	223
Оплодотворяющія трубки	31, 58
Органы размноженія	15
Паразиты	38
Парафизы	24, 27, 85, 185
Паренхима (ложная)	11
Пелена	221
Пепелица	100
Перидій	108, 163
Периспоровые	96
Перитецій	28, 85, 111, 112
Пероноспорные	59
Пецицовые	134
Пивная дрожжи	6, 84
Пикниды	35, 87, 162
Пиреномицеты	111
Плазмодии	5, 48
Пластиды	8
Пластинчатые грибы	221
Плазморфизмъ	15
Плодовая тѣла	10
Плодоносцы	10
Плодосумчатые	96
Плоды	10
Плѣсень виноградная	67
„ головчатая	7, 73
„ мукоровая	72
„ сизая	104
„ чернильная	18, 103
„ Aspergillus	102
„ Botrytis	142
„ Penicillium	102
Поганки	223
Подберезовикъ	219
Подвѣски (мукоровъ)	78
Подкожные грибы	160
Подосиновикъ	218
Подстилка	111
Покоющіяся споры	53
Полиморфизмъ	15, 161
Полинодій	33, 86
Половой грибокъ	203
„ процессъ	30, 56, 189
Полубазидиальные грибы	46, 145
Полупаразиты	38
Полусапрофиты	38
Полусумчатые	46, 81
Почки выводковья	9
Почкованіе (дрожжей)	6
Присоски	39
Промицелій	148, 165
Проростаніе (споръ)	36
Протобазидиомицеты	158
Протобазидія	158, 160, 165
Пузырчатая ржавчина	177

	СТР.
Пѣнкообразные лишай	42
Разнодомность	15, 161
Ракъ клевера	142
„ листовничцы	135
„ листовныхъ деревьевъ	118
„ морозный	118
„ пихты	181
„ плодовыхъ деревьевъ	118
„ сосны	179
Ржавча (ели)	181
Ржавчина бѣлая	68
„ грушевая	168
„ пузырчатая	177
„ хлѣбная	161
Ржавчинные	159
Ризоктони	125
Ризоморфы	11
Рожки	13
Роса медвяная	113
„ мучнистая	97
Рыжикъ	223
Сапролегниевые	54
Сапрофиты	38
Симбиозъ	41
Систематика грибовъ	46
Склеротии	12
„ спорыни	13, 114
„ Coprinus	191
„ Penicillium	104
„ Rosellinia	126
„ Sclerotinia	15, 137
„ Septosporium	16
„ Typhula	16
Склеротини	136
Слизевики	46, 48
Слизетеченіе (деревьевъ)	89
Слоесцовыя	2
Сморчковые	144
Сморчокъ	144
Сосновый вертунъ	173
Сперматии	34, 161
Спермогонии	34, 87, 161
Спорангиеносные грибы	46
Спорангиоли	75
Спорангий	24, 73
Споридии	148
Споровыя	2
Спорокучки	147
Споры	2, 10, 24, 36
Спорынья	113
Стеригмы	22
Столбчекъ (мукоровъ)	73
Строма	111
Строчокъ	144
Студенистые лишай	42
Сумки	24, 26, 85
Сумкородная нить	106
Сумчатые	46, 85
Сухая гниль	66

	СТР.		СТР.
Сфацелия	114	Фикомицеты	46, 52
Сырофшки	223	Хитридиевые	52
Сърица	179	Хламидоспоры . 9, 81, 87, 122, 147, 188	
Сърянка	179	Хлорофилль	8
Телейтоспоры	159, 164	Хлѣбная ржавчина	161
Трама	226	Цистиды	24, 185
Трихогинъ	35	Цисты	53
Трутовые	202	Чернь (листьяевъ)	106
Труть	214	Членистый мицелий	7
„ ложный	214	Чороты яйца	228
„ настоящій	213	Чороты табакъ	231
Трюфелевые	107	Шампиньонъ	223
Трюфели	110	Энтомофторовые	69
Трюфель бѣлый	110	Эпиплазма	63
„ ложный	227	Эцидiальныя споры	163
„ лѣтній	110	Эцидии	21, 162
„ нѣмецкiй	110	Ягели	41
„ олений	108	Ядро (кѣлочное)	8
„ польскiй	110	Яйцо	30, 56, 63
„ рыжiй	108	„ чортово	231
„ степной	110		
„ французскiй	110		
Уредоспоры	164		
Фацидiевые	131		

Указатель

ЛАТИНСКИХЪ НАЗВАНИЙ *).

	СТР.		СТР.
Achlya	59	Calyptospora	170
„ lignicola	31, 57	Cantharellus	223
„ polyandra	57	„ cibarius	223
„ prolifera	55	Capnodium salicinum	106
„ racemosa	57	Carpoasci	88, 96
„ sp?	25, 56	Chaetocladium	71, 76
Aecidium	162	„ Fresenii	77
„ coruscans	182, 183	„ Jonesii	77
„ elatinum	181	Choiromyces meandriformis	110
„ Pini	176	Chondrioderma difforme	5, 48
„ strobilinum	183	Chrysomyxa	179
Agaricini	221	„ Abietis	179, 180
Agaricus	223	„ Ledi	180
„ campestris	223	„ Rhododendri	180, 181
„ melleus	11, 12, 224, 225	Chytridiacei	52
„ vulgaris	23	Cicinnobolus	100
Amanita muscaria	221	„ Cesatii	101
Ascomycetes	85	Cladochytrium viticolum	54
Aspergillus	102	Clavaria	198
„ fumigatus	106	Clavariеи	198
„ glaucus	104, 106	Claviceps purpurea	13, 113, 114, 115
„ niger	106	Coleosporium	175
Auricularia sambucina	183	„ Senecionis	176
Auriculariеи	159, 183	„ Sonchi	180
Autobasidiomycetes	185	Collema microphyllum	35
Basidiobolus	69	Collybia conigena	187
Basidiomycetes	157	„ lagopus	178
Boletus	218	„ maculata	187
„ aurantiacus	218	„ velutipes	187
„ bovinus	219	Columella	74
„ edulis	218	Conidiobolus	69
„ luridus	219, 220	„ utriculosus	70
„ Satanas	219	Coprinus	191
„ scaber	219	„ lagopus	187
Botrytis	142	„ stercorarius	23, 186, 222
„ cinerea	142, 143	Cordyceps	119
Bovista	227	„ militaris	120
		„ Roberti	120
Caecoma	174	Coremium	103
„ Evonymi	175	Corticium	195
„ Laricis	175	„ amorphum	23, 185
„ pinitorquum	173	„ comedens	195
„ Ribesii	175	Cortinarius	222
		Craterellus	197

*) Черныя цифры относятся къ рисункамъ.

	CTP.
Cronartium	177
Cronartium asclepiadeum	160, 178, 179
" ribicolum	178
Crucibulum vulgare	230, 231
Cystococcus	44
Cystopus	64
" candidus	40, 61, 62, 68
D acryomycetes	192
Daedalea quercina	220
Dasyscypha Willkommii	135
Dematophora necatrix	126, 127
Diatrype stigma	111
Dictyuchus	59
Didymium leucopus	5, 49
Discomycetes	130
Dothideacei	112, 129
E laphomyces	110
" granulatus	108
Empusa Muscae	71
Endomyces decipiens	88
" Magnusii	89
Endophyllum Euphorbiae	22
" Sempervivi	40
Entomophthora radicans	70
Entomophthorei	69
Entyloma Aschersonii	147
" Magnusii	147
Epichloë typhina	121
Eremascus	95
" albus	96
Erysiphe	98
" Tuckeri	100
Erysiphei	97
Eupuccinia	167
Eurotium Aspergillus glaucus	33, 101, 102
" herbariorum	104
Exoascus	89
Exobasidium Rhododendri	193
" Vaccinii	192, 193
F istulina hepatica	9, 190
Fumago	107
Fungi imperfecti	19
Fusicladium dendriticum	128
" pirinum	128
G asteromycetes	225
Geaster	228
" coliformis	227
" hygrometricus	226
Geoglossum	144
Gnomonia erythrostroma	126
Graphis elegans	42
Gymnoasci	88
Gymnoascus	95
" Reessi	95
Gymnosporangium	168
" clavariaeforme	160
" fuscum	168, 169, 170

	CTP.
H elvella esculenta	144
Helvellacei	144
Hemiasci	81
Hemibasidii	145
Herpotrichia nigra	123, 124
Heterobasidion	206
Hydnei	198
Hydnum	200
" auriscalpium	200
" coralloides	201
" diversidens	200
" imbricatum	199, 200
" Schiedermayri	201
Hymenogaster calosporus	229
" citrinus	229
" tener	229
Hymenogastrei	226
Hymenomycetes	192
Hyphomycetes	52
Hypochnus	194
Hypocreacei	112, 113
Hypodermii	160
Hypomyces	121
Hypoxyton coccineum	111
Hysterium	132
I rpex	200
Isaria farinosa	120
L actarius	223
" deliciosus	223
" torminosus	223
" vellereus	223
Lenzites betulina	221
Lichenes	41
Lophodermium macrosporum	132
" nervisequium	132
" Pinastris	132, 133
Lycoperdon	228
" caelatum	228
" excipuliforme	228
" gemmatum	226, 228
" giganteum	228
M agnusiella	94
Melampsora	170
" betulina	160, 175
" Goepfertiana	170, 171, 172
" Lini	175
" populina	173
" salicina	173
" Tremulae	173, 174
Merulius	203
" lacrymans	203
Monoblepharis	30
" sphaerica	32
Morchella esculenta	144
Mortierella Rostafinskii	80
Mucor erectus	78
" Mucedo	7, 25, 26, 30, 72, 73, 75, 78
" muclagineus	26, 75

	CTP.
Mucor racemosus	76
" stolonifer	74
" tenuis	78
Mucorini	71
Mycenastrum Corium	227
Mycomycetes	81
Myxomycetes	48
N ectria	116
" cinnabarina	117, 119
" Cucurbitula	117
" ditissima	117, 118
Nectriei	113
Nidulariei	229
Nostoc	35
Nyctalis	188
" lycoperdoides	189
" parasitica	189
O idium lactis	10
" Tuckeri	100
Oligoporus	189
" farinosus	9, 190
" ustilaginoides	9, 190
Olpidium Brassicae	52, 54
Oomycetes	52
P armelia conspersa	42
Penicillium	102
" glaucum	3, 18, 103, 105
Peridermium Pini	176, 177
" Strobi	179
Perisporiacei	96
Peronospora	64
" Alsinearum	31, 63
" arborescens	63
" calotheca	40
" parasitica	68
" viticola	64, 67, 68
Peronosporaei	59
Pertusaria Wulfeni	42
Peziza	135
" aurantiaca	135
" confluens	27
" convexula	28, 86
" Kaufmanniana	140
" Willkommii	135
Pezizei	134
Phacidiei	131
Phalloidei	192
Phallus impudicus	230, 231
Phlebia merismoides	10, 186
Phragmidium	169
" violaceum	160
Phycomyces nitens	25, 73
Phycomycetes	52
Phyllachora graminis	130
" Trifolii	130
Phyllactinia	98, 99
" suffulta	98
Phytophthora	64

	CTP.
Phytophthora Fagi	67
" infestans	61, 65, 66
" omnivora	66, 67
Pilacrei	159
Pilobolus	76
Piptocephalis	71, 76
" Freseniana	72, 79
Plasmodiophora Brassicae	49, 50
" Vitis	51
Podisoma	169
Podosphaera	98
Podospora curvula	29
" finiseda	28, 86
" minuta	29
Polyporei	202
Polyporus	204
" annosus	206
" betulinus	217, 220
" borealis	211, 212
" connatus	218
" fomentarius	213, 214
" hispidus	217, 219, 220
" ignarius	214
" laevigatus	218
" marginatus	212
" officinalis	213
" pinicola	211
" salicinus	218
" Schweinitzii	210, 211
" squamosus	217, 219
" sulphureus	215, 216, 217, 218
" vaporarius	209
Polystigma	121
" fulvum	121
" rubrum	121
Polythrincium Trifolii	130
Protobasidiomycetes	158
Protomyces pachydermus	81
" radicolus	40
Psilocybe spadicea	187
Ptychogaster	189
Puccinia	166
" coronata	166
" fusca	21
" graminis	21, 34, 161, 162, 163, 164
" Helianthi	167
" Malvacearum	167
" straminis	166
Pyrenomycetes	111
Pythium	64
" de Baryanum	64, 65
" gracile	63
R hizidiomyces apophysatus	53
Rhizina undulata	143
Rhizoctonia violacea	125
Rhizomorpha	125
Rhizopogon luteolus	229
Rhizopus nigricans	74
Rhytisma acerinum	134
" salicinum	134

	СТР.		СТР.
Rhizisma symmetricum	134	Thamnidium elegans	77
Roestelia	169	" simplex	26
Rosellinia quercina	125	Tilletia Caries	146, 148, 152, 153, 156
Russula	223	" laevis	157
" rubra	24, 186	Tilletiei	149, 156
Saccharomyces/	82, 89	Tolyposporium Junci	155
" cerevisiae	6, 82, 84	Tomentella	
" ellipsoideus	83, 84, 85	" granulata	22
" Pastorianus	85	Tomentellei	192
Saprolegnia	59	Trametes	
Saprolegniacei	54	" Pini	
Schinzia Alni	51	" radiciperda	
Schröteria Delastrina	150	Tremella	184
Scleroderma	110	" lutescens	22
" vulgare	227, 228, 229	" mesenterica	184
Sclerotinia	135, 136	Tremellini	159
" baccarum	138	Trichia varia	4, 48
" Betulae	138, 139	Trichosphaeria parasitica	123, 124
" ciborioides	142	Triphragmium Ulmariae	160
" Fuekeliana	142, 143	Tuber	109
" heteroica	140	" aestivum	110
" Libertiana	140	" melanosporum	107, 110
" megalospora	138	" rufum	108, 109
" sclerotiorum	15, 140, 141	Tuberacei	107
" Trifoliorum	142	Tubercinia Trientalis	155
" Vaccinii	137, 138	Typhula variabilis	16
Septosporium bifurcum	16, 19	Ucinula Aceris	96
Sistotrema	201	" Salicis	96
Sparassis crispa	198, 199	Uredinei	159
Sphaecelia	113	Uredo	164
Sphaeriacei	112, 121	Urocystis	147
Sphaerotheca	98	" occulta	154, 157
" Castagnei	32, 98, 101	Uromyces	167
" pannosa	97, 101	" Fabae	160
Stereum	196	" Pisi	168
" frustulosum	196	" Poaе	40
Sterigmatocystis	102	Usnea barbata	41
Sticta fuliginosa	43	Ustilaginei	145, 149
Stropharia melanosperma	187	Ustilago Carbo	148, 150, 154
" semiglobata	187	" destruens	150
Synchytrium Succisae	53	" Hordei	156
Taphrina	89	" Jensenii	156
" Alni incanae	91	" longissima	150
" aurea	91	" Maydis	147, 156
" Carpini	93	" segetum	154
" deformans	90, 94	" Tragopogonis	148
" Johansonii	90	" Tritici	156
" Pruni	91, 92, 94	Valsa nivea	111
" Tosquineti	91	Venturia	128
Telephora	196	Xanthoria parietina	44
" laciniata	196	Xylaria	128
" Perdix	196	" carpophila	111
Telephorei	195	" Hypoxylon	128, 129
Terfezia transcaucasica	110	Zygomycetes	71
Thamnidium	74		
" chaetocladoides	77		

ОПЕЧАТКИ.

	Напечатано.	Следуетъ.
Стр. 53 въ строкъ 1 сверху	Слѣва	Справа
" " " " 5 "	правая	лѣвая
" 93 " подписи къ рис. 95	грибъ	грабъ
" 111 " строкъ 1 снизу	118	116
" 112 " " 4 сверху	117	121
" 118 " подписи къ рис. 118	dittissima	dittissima
" " " " " 119	dittissima	dittissima
" 120 " строкъ 18 сверху	112	121
" 124 " подписи къ рис. 124	перенхимную	паренхимную
" 139 " " " " 138	Наватины	Наватины
" 179 " строкъ 20 сверху	на другомъ	надъ другомъ
" 180 " подписи къ рис. 175	Rhododendri	Rhododendri
" 185 " строкъ 10 снизу	185	184