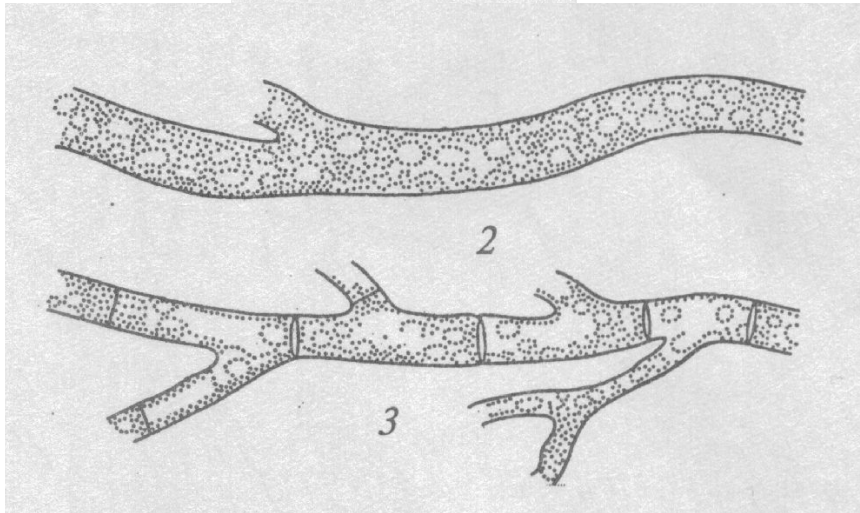
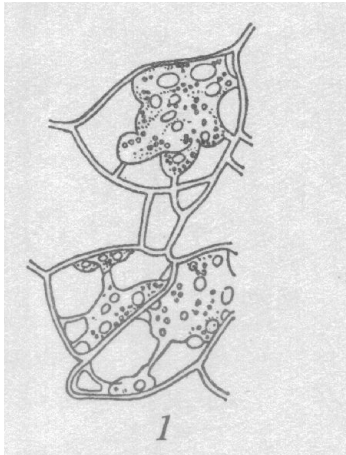


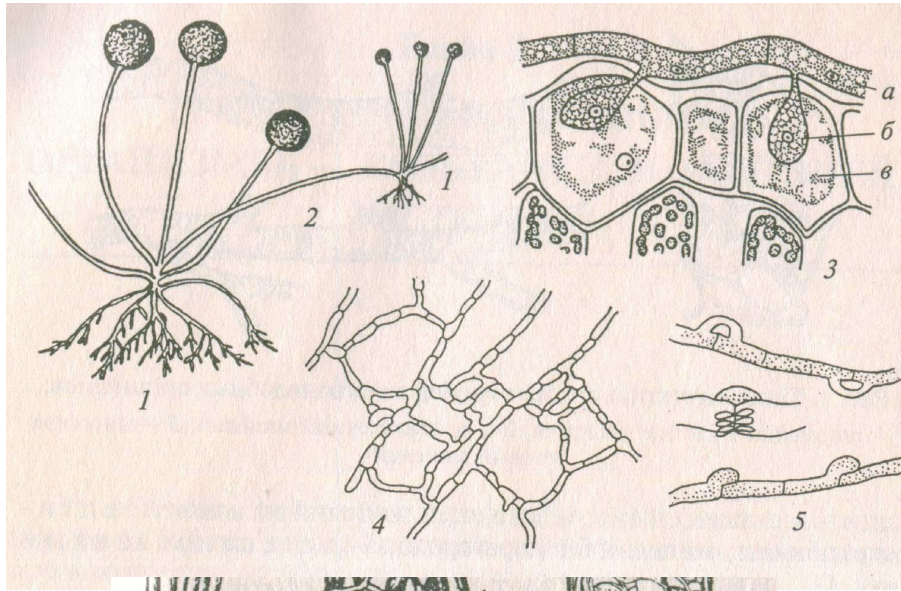
**Патогенные организмы –  
возбудители болезней растений**

**Грибы и грибоподобные  
организмы - возбудители  
болезней растений**

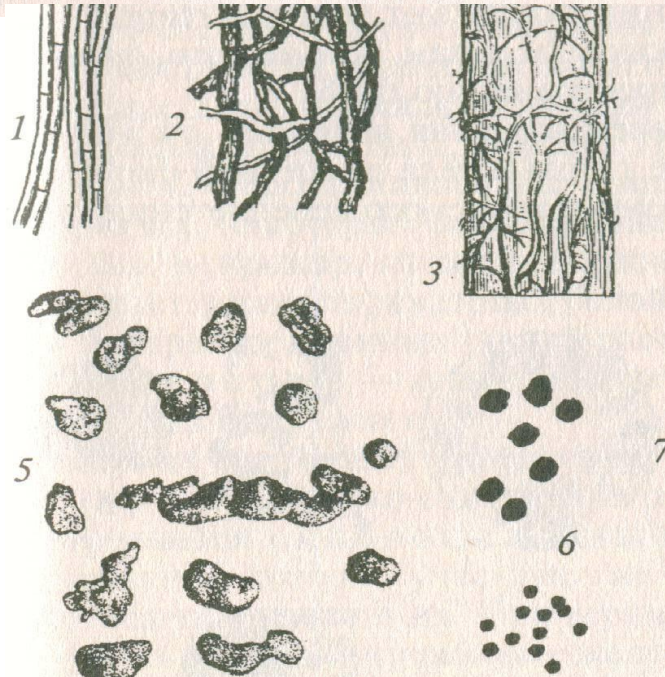
# Веgetативное тело грибов и его видоизменения



- Грибы – это низшие, лишённые хлорофилла, споровые растения, способные питаться за счёт готовых органических веществ
- Веgetативным телом грибов является плазмодий (1) или мицелий –грибница, представляющая собой совокупность тонких, ветвящихся нитей, называемых гифами. Гифы могут быть одноклеточными (2) или многоклеточными (3).



- Специализированными органами мицелия, выполняющие определенные функции, являются ризоиды (1), столоны (2), гаустории (3), анастомозы (4), пряжки (5).

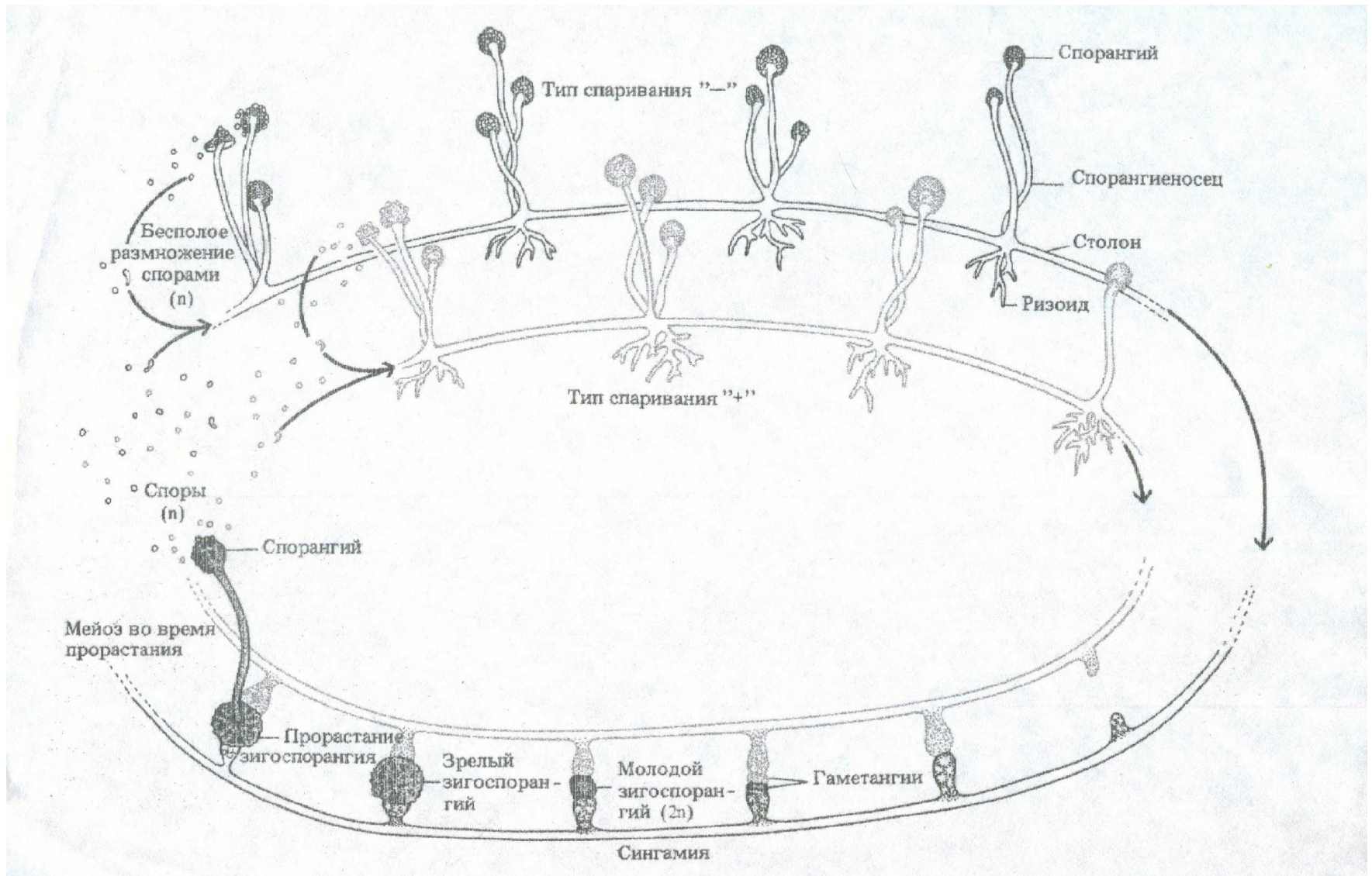


- Видоизменениями мицелия являются мицелиальные шнуры (тяжи) (1,2), ризоморфы (3), склероции (5, 6).

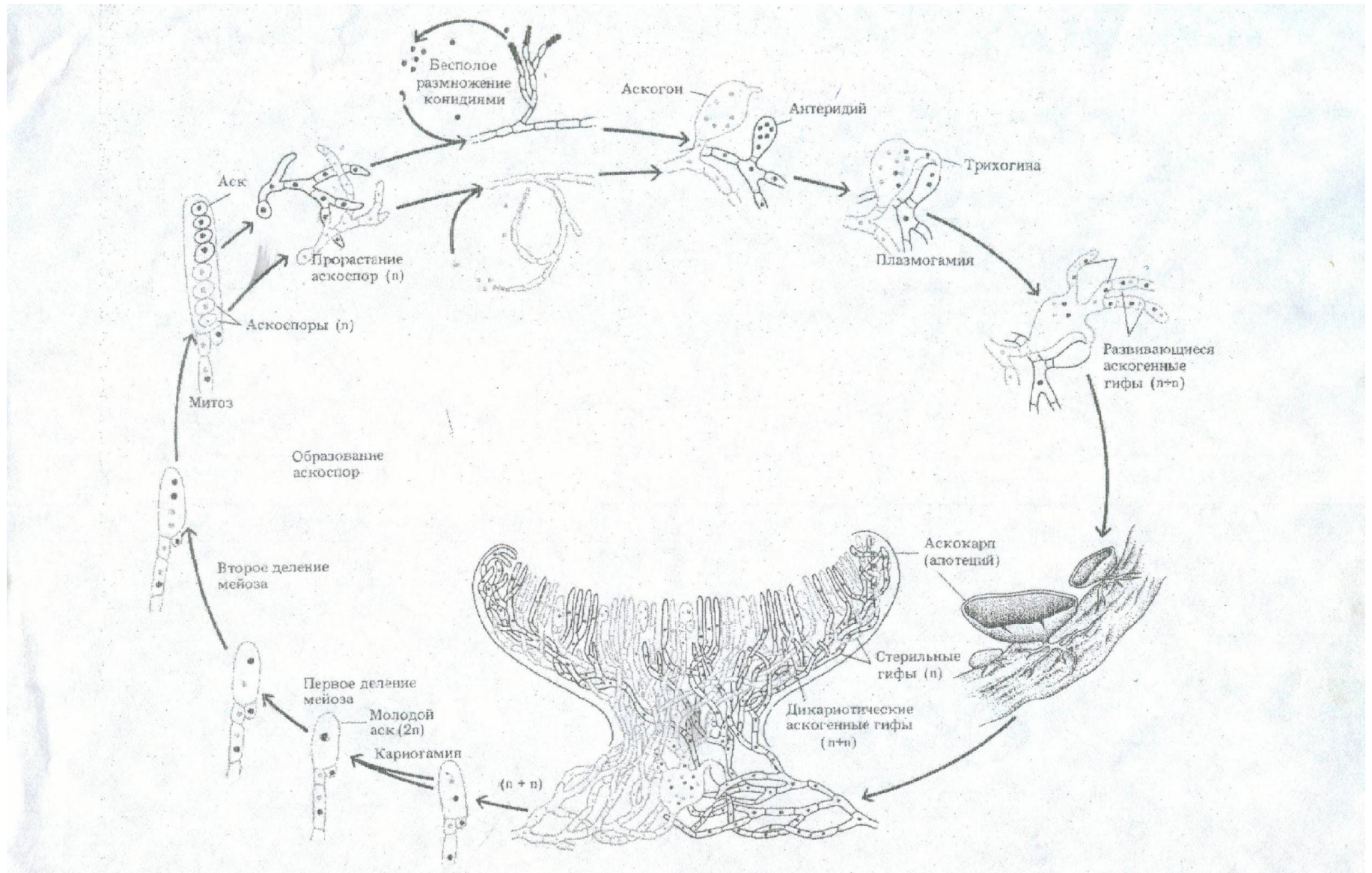
# Размножение грибов

- Грибы размножаются вегетативным и репродуктивным способами.
- Вегетативное размножение осуществляется кусочками мицелия или его видоизменениями.
- Репродуктивное размножение происходит спорами, которые могут образовываться бесполом или половым способами.
- Бесполое спороношение образуется на концах гиф или специальных ответвлениях. Споры развиваются экзогенно или эндогенно и распространяют грибы в течение лета.
- Половое спороношение является результатом полового процесса за счет слияния разнокачественных клеточных ядер и протоплазмы. Оно предназначено для длительного сохранения гриба.

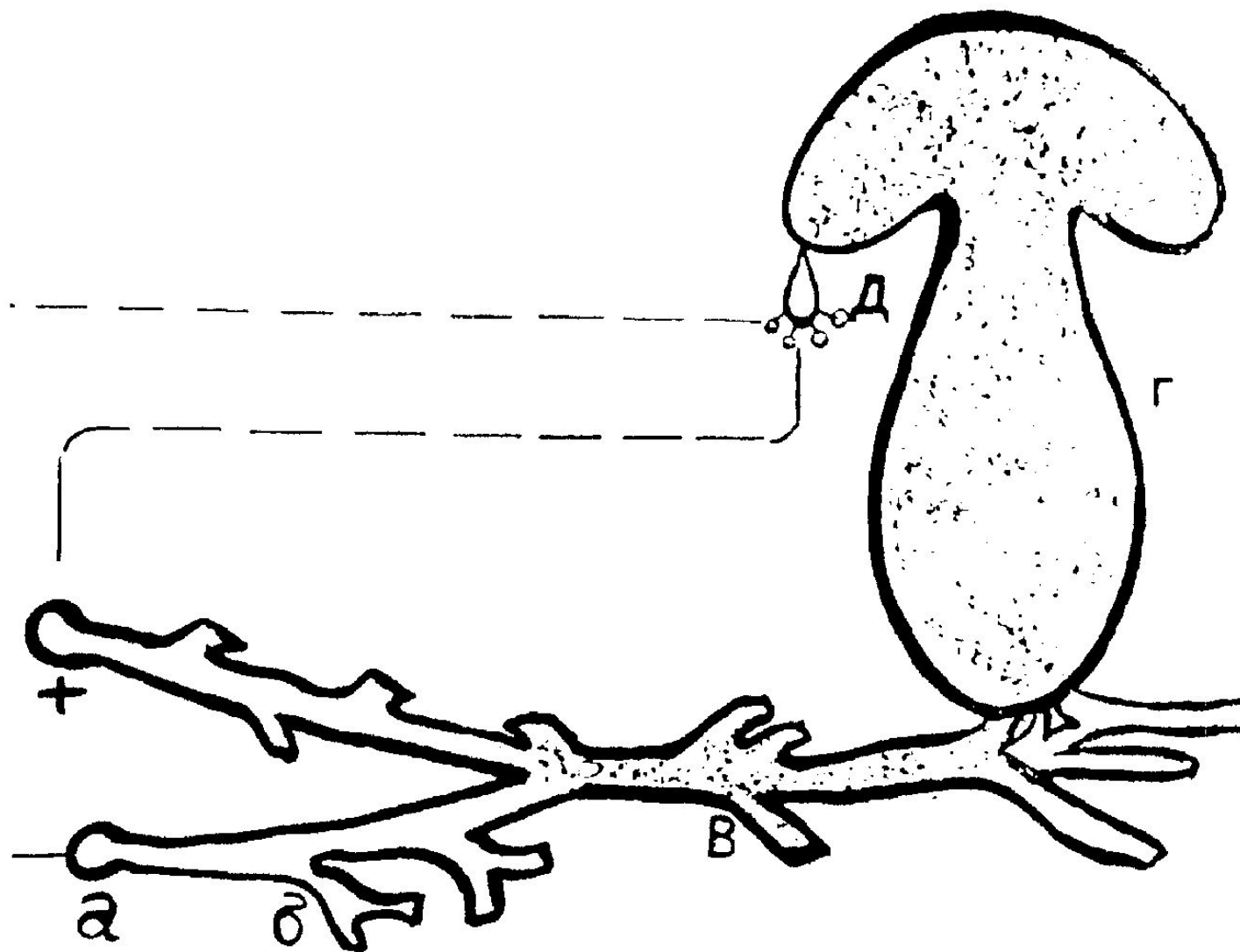
# Схема размножения низших грибов



# Схема размножения аскомицетов



# Схема размножения базидиомицетов

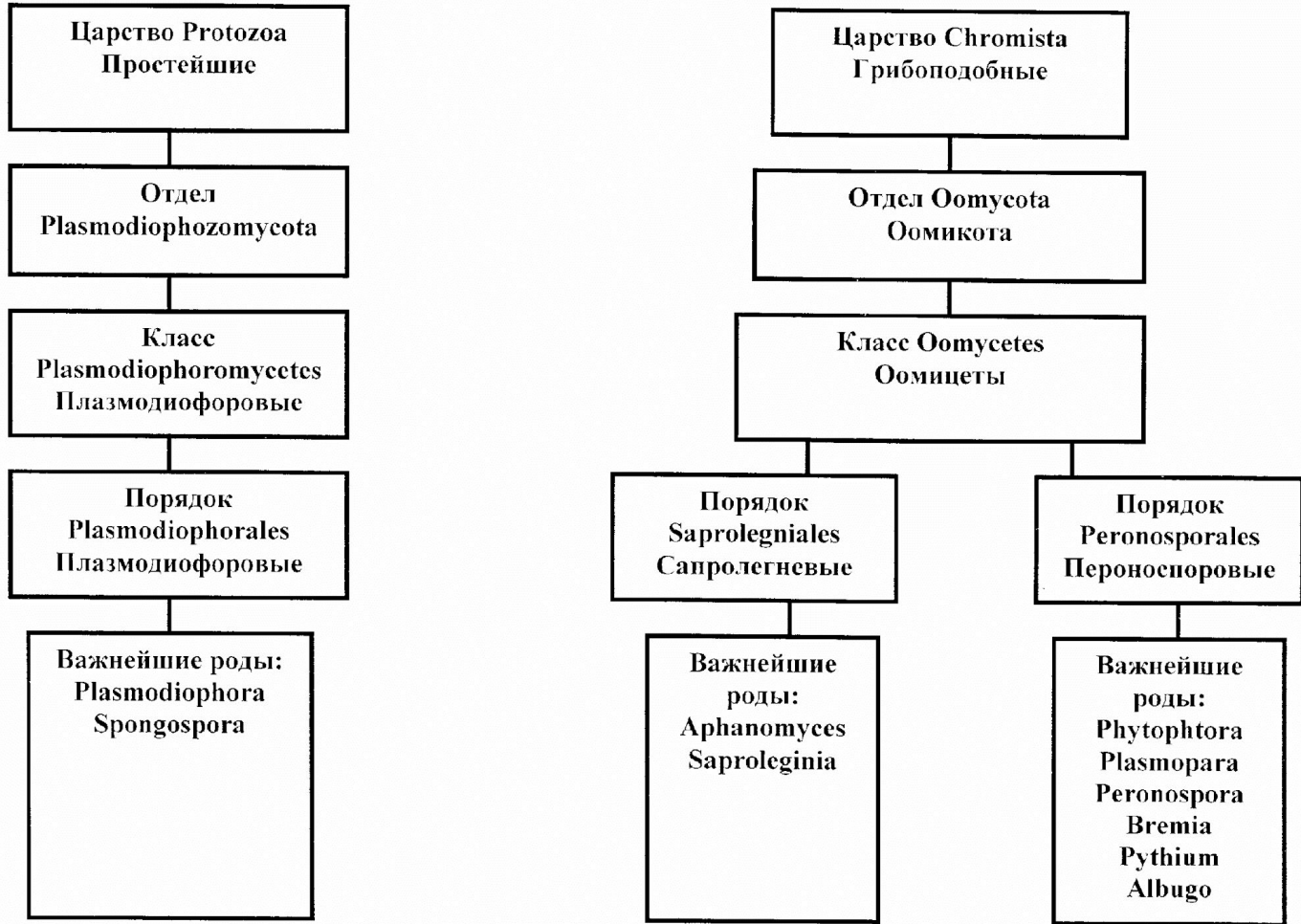


# Систематика грибов

- Современная систематика строится с учетом эволюционных связей между отдельными группами грибов. Основа ее – вид. Виды объединяются в роды – семейство – порядок – класс – отряд – царство. Со времен К.Линнея установлена бинарная номенклатура видов, т.е. виду дается родовое название и его принадлежность. Имя автора впервые научно описавшего вид помещается после названия гриба, например опенок *Armillaria millea* Quel.
- В настоящее время грибы и грибоподобные организмы разделены по трем самостоятельным эволюционным царствам живой природы: Protozoa (Простейшие), Chromista (Грибоподобные), Fungi (Настоящие грибы).

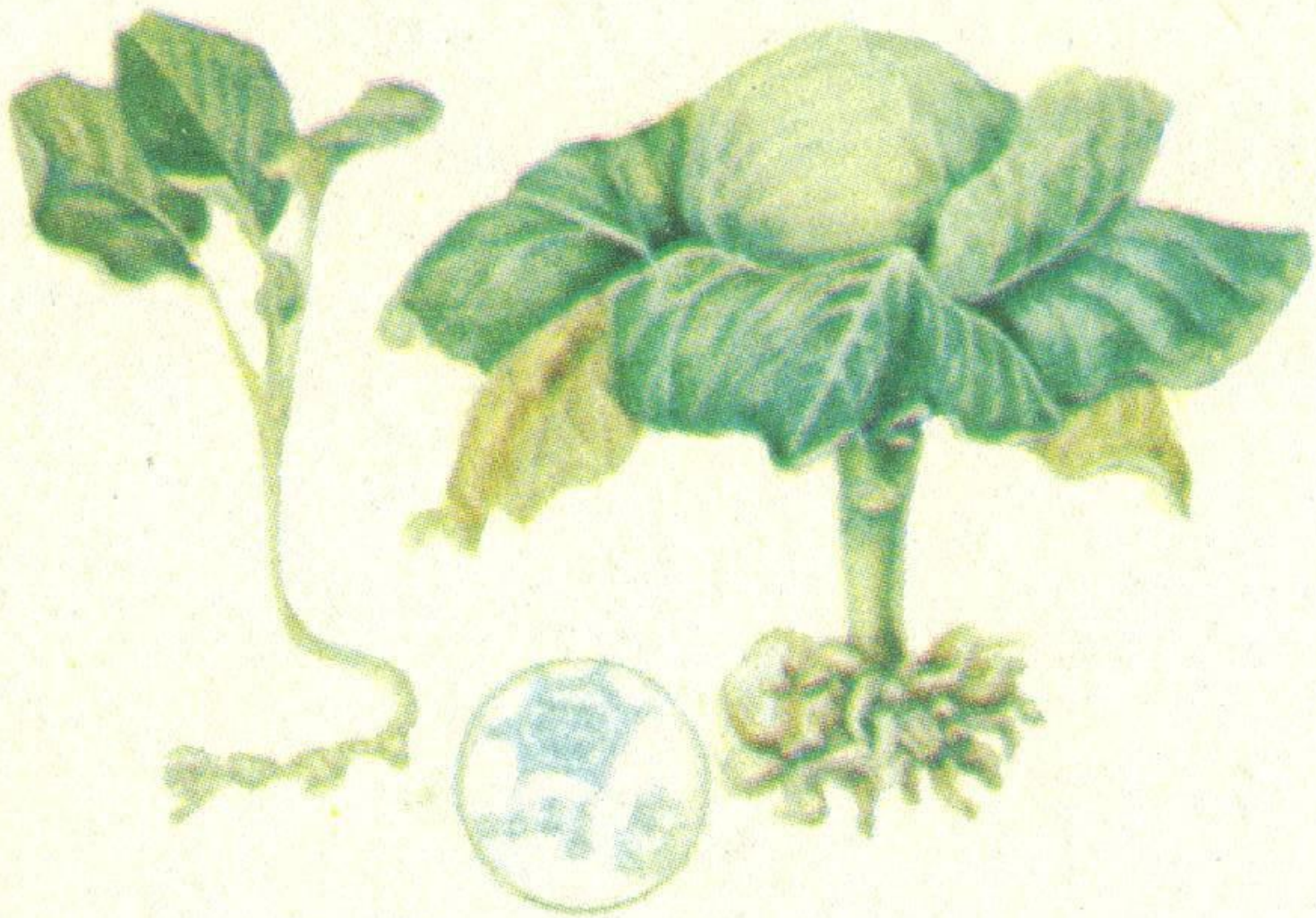


## Классификация грибов



# Царство Простейшие

- Это царство объединяет четыре отдела среди которых для защиты растений значение имеет отдел Плазмодиофоровые. Фитопатогенные виды относятся к классу *Plasmodiophoromycetes* и являются облигатными внутриклеточными паразитами, вызывающие опухоли растений (кила капусты, порошистая парша картофеля). Паразиты имеют вегетативное тело в форме плазмодия. Бесполое размножение происходит зооспорами, половой процесс – изогамия.

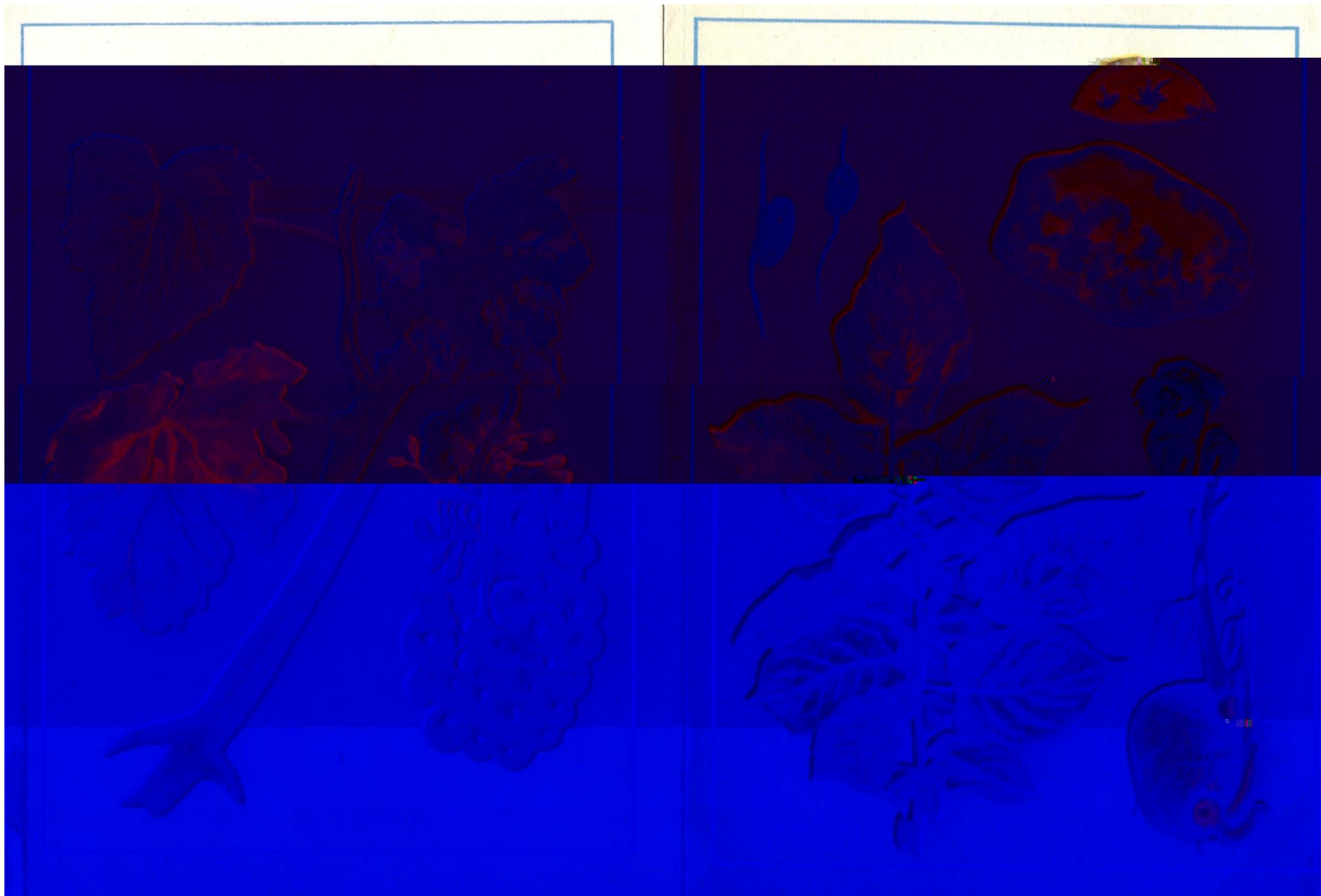


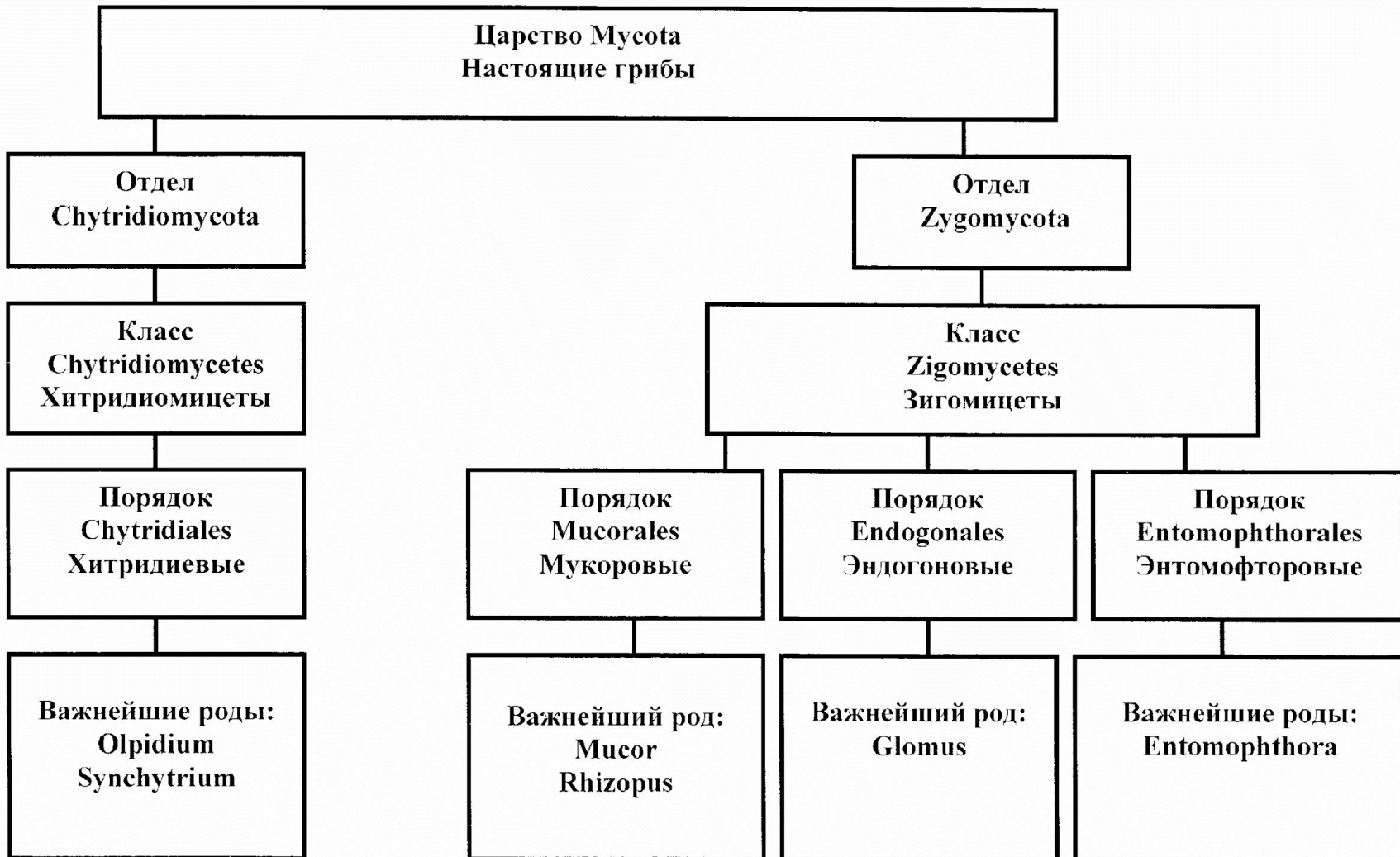
**Кила**

# Царство Грибоподобные

- Паразиты культурных растений относятся к отделу Оомикота Oomycota. Вегетативное тело – хорошо развитый неклеточный мицелий. Половой процесс – оогамия с половыми органами оогонием и антеридием с образованием ооспоры. Бесполое размножение двужгутиковые зооспоры, иногда конидии. Патогенные виды относятся к классу Оомицеты, порядку Пероноспоровые семейств питиевые, пероноспоровые и альбуговые.
- Некоторые грибы из семейства Питиевые являются факультативными паразитами и способны нападать на ослабленные растения. Так, вид *Rythium debaryanum* вызывает полегание всходов сеянцев, *R. infestans* – болезнь петунии, *R. omnivora* – гниль сеянцев, *R. coactorum* – корневую гниль всходов сосны, гниль плодов розоцветных.

- Представители семейства Пероноспоровые являются облигатными паразитами. Их мицелий развивается эндогенно. Бесполое размножение образует зооспорангии, зооспоры двужгутиковые. При половом процессе зооспорангии (канидиеносцы) выступают на поверхность через устица, образуя с нижней стороны листа нежный белый налет, отчего болезнь называется ложной мучнистой росой. Зооспорангиеносцы дихотомического или моноподиального ветвления. Важнейшие роды: *Plasmopara* (*Pl. viticola* - мильдью винограда); *Peronospora* (*Per. sparsa* ложная мучнистая роса роз); *Bremia* (*B. lactucae* - ложная мучнистая роса цмина).
- К семейству фитофторовых относятся виды рода *Phytophthora* (*Ph. coactorum* – гниль сеянцев лиственных пород и декоративных растений)
- Семейство Альбуговые - *Albuginaceae* представлено облигатными паразитами. Возбудитель *Albugo candida* вызывает белую ржавчину крестоцветных.

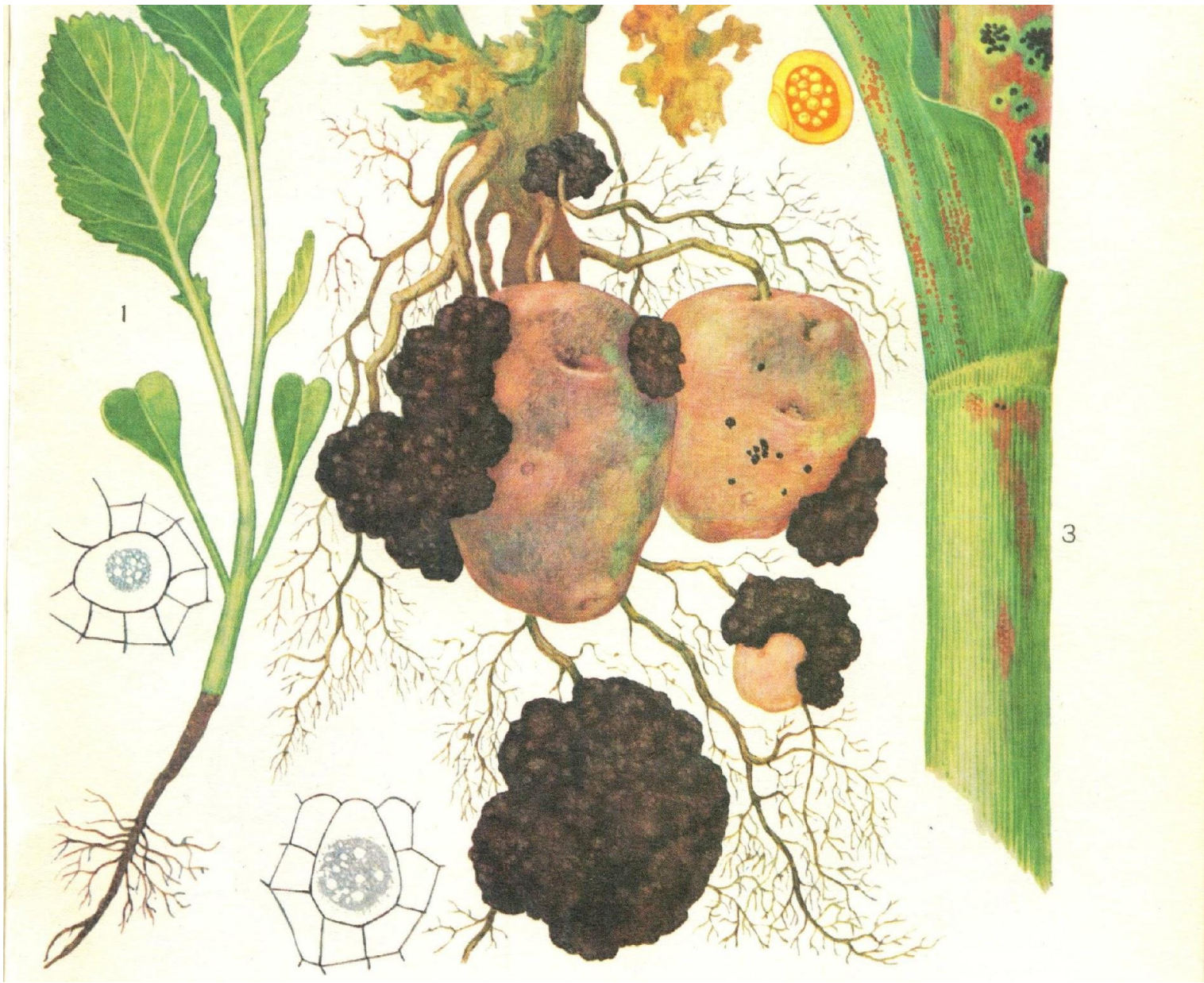




# Царство настоящие грибы

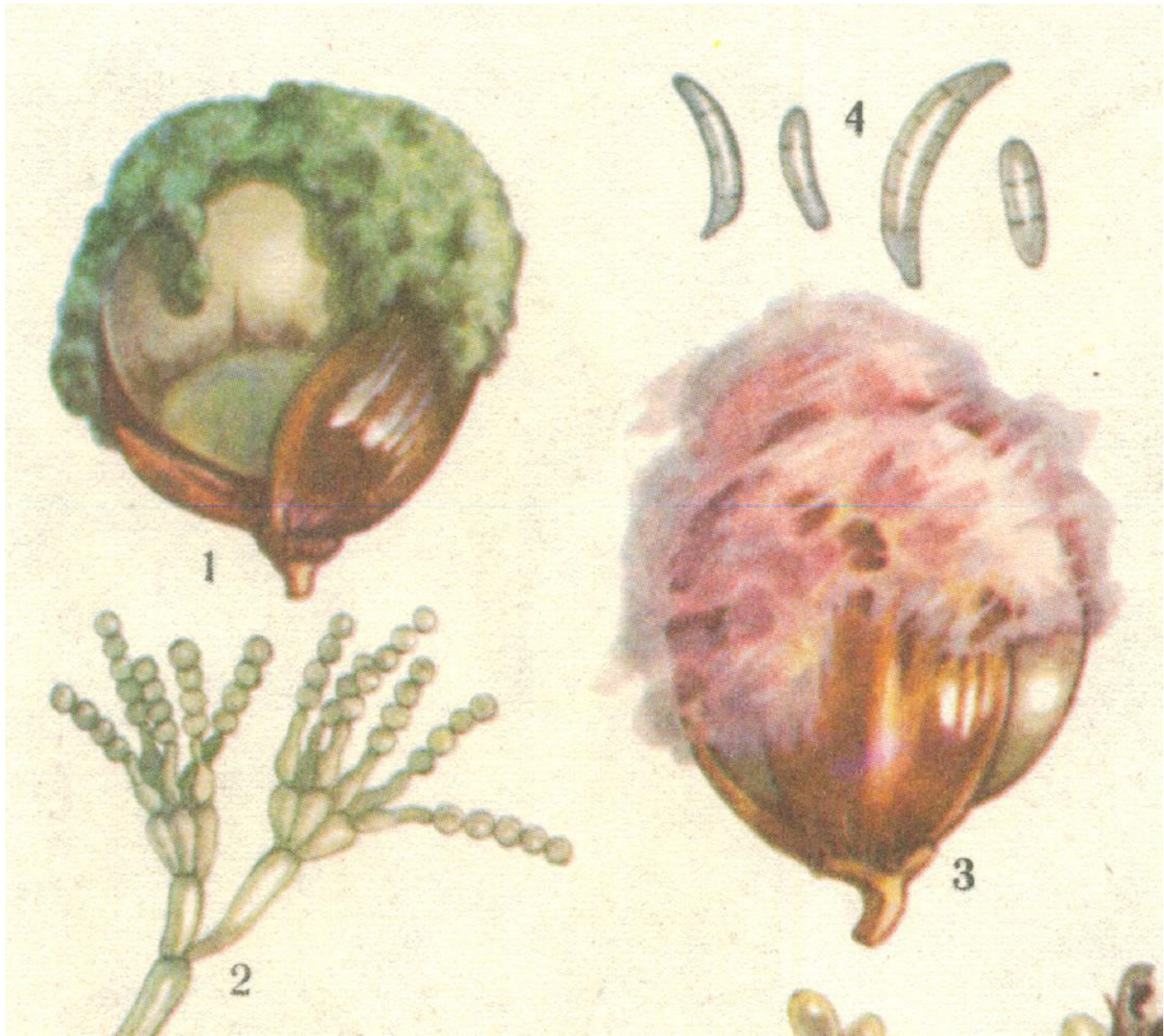
- Это царство включает отделы Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota, Fungi imperfecti.
- Отдел Хитридиомикота включает один класс – Chytridiomycetes. Грибница неклеточная. Бесполое размножение зооспоры одножгутиковые, половой процесс оогамия с образованием ооспоры. Грибы связаны с водной средой обитания, среди них имеются виды, паразитирующие на высших растениях в условиях повышенной влажности. Это из порядка хитридиевые Chytridiales возбудитель черной ножки капустной рассады *Olpidium brassicae* и возбудитель рака картофеля *Synchytrium endobioticum*. Это облигатные внутриклеточные паразиты.





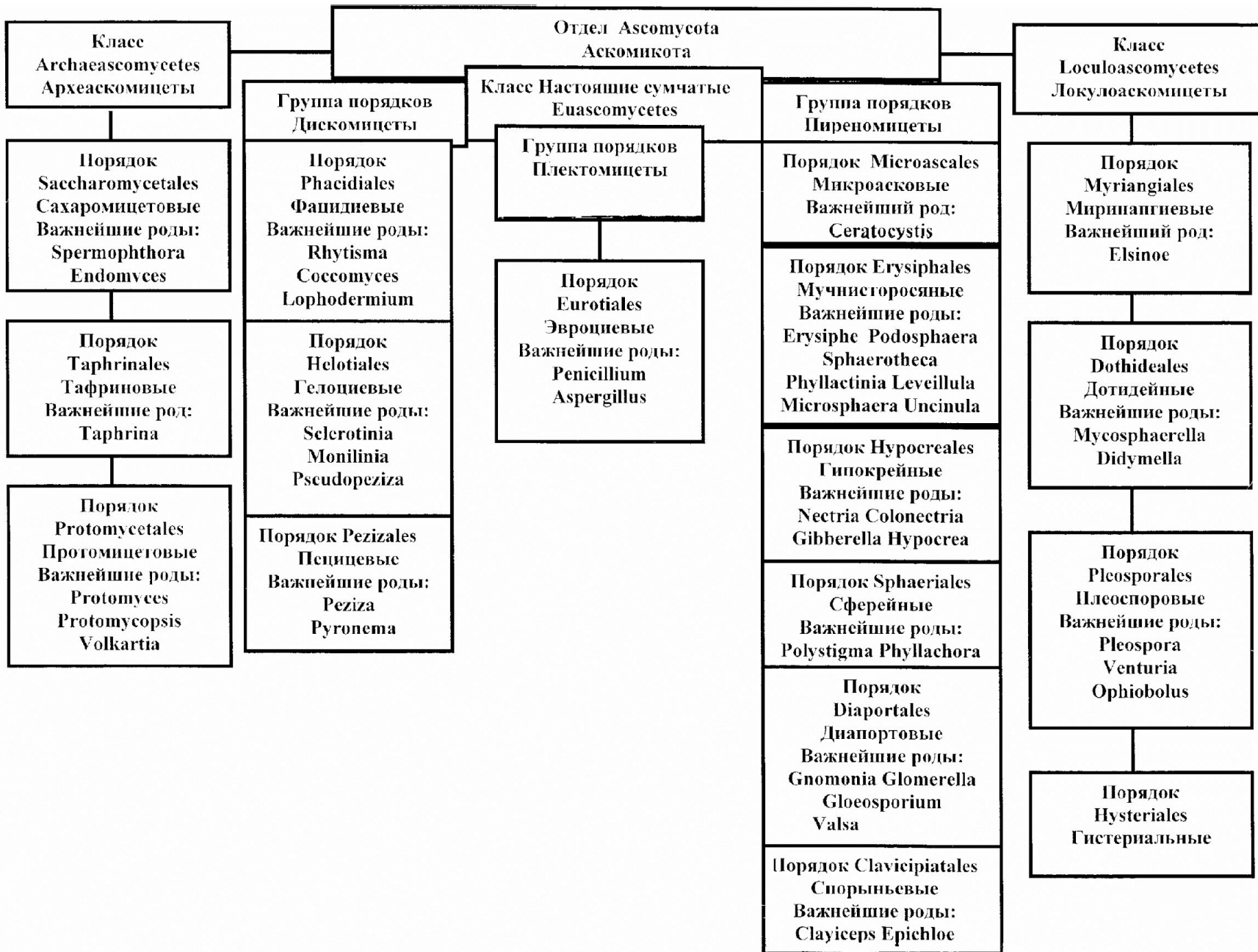
## Отдел зигомикота

- Почти все представители ведут наземный образ жизни. Вегетативное тело грибов имеет хорошо развитый многоклеточный несептированный мицелий. Бесполое размножение осуществляется спорангиоспорами или конидиями. Половой процесс – зигогамия (слияние двух морфологически одинаковых клеток с образованием зигоспоры).
- Отдел включает два класса, интерес представляет класс зигомицеты. Виды из родов *Mucor* и *Rhizopus* вызывают плесневение овощей, пищевых продуктов, хлебную плесень, сухую гниль корзинок подсолнечника. Грибы из рода *Entomophthora* паразитируют на насекомых (мухи, тли, комары, совки, саранча).



# Отдел Аскомикота - *Ascomycota* или сумчатые грибы

- Аскомицеты имеют многоклеточный мицелий и в цикле их развития образуются сумчатое спороношение, являющееся результатом полового процесса. Число спор в сумке кратно двум, чаще всего их восемь, по форме округлые, овальные или нитевидные. Сумки расположены непосредственно на грибнице или формируются внутри отдельно живущих клеток, или в особых плодовых телах. Многие аскомицеты являются патогенными для высших растений.
- По месту формирования сумок, особенностях их строения отдел подразделяется на следующие классы: 1- Археаскомицеты *Archaeascomycetes*, 2 – Гемياسкомицеты (Голо-сумчатые) *Euascomycetes*, 3 – Настоящие сумчатые *Ascomycetes*, 4-Локулоаскомицеты – *Loculoascomycetes*



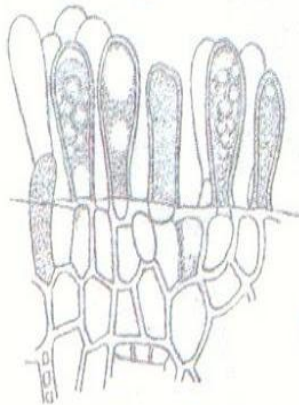
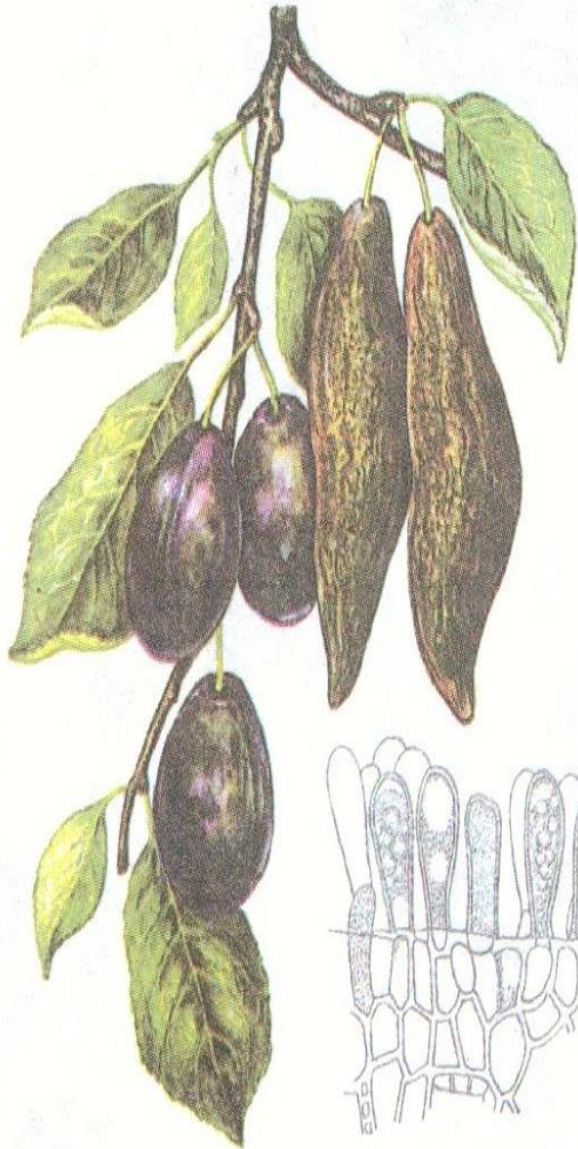
# Класс Археаскомицеты

- Класс объединяет наиболее древнюю группу грибов. Плодовые тела отсутствуют, а сумки образуются на грибнице или внутри живущих клеток. Практический интерес для лесной фитопатологии представляют виды из порядка Тафриновые (кармашки слив, ведьмины метлы, курчавость листьев персика), порядка Протомицетовые (паразитируют на дикорастущих растениях, вызывая опухоли на стеблях, черешках и жилках листьев).

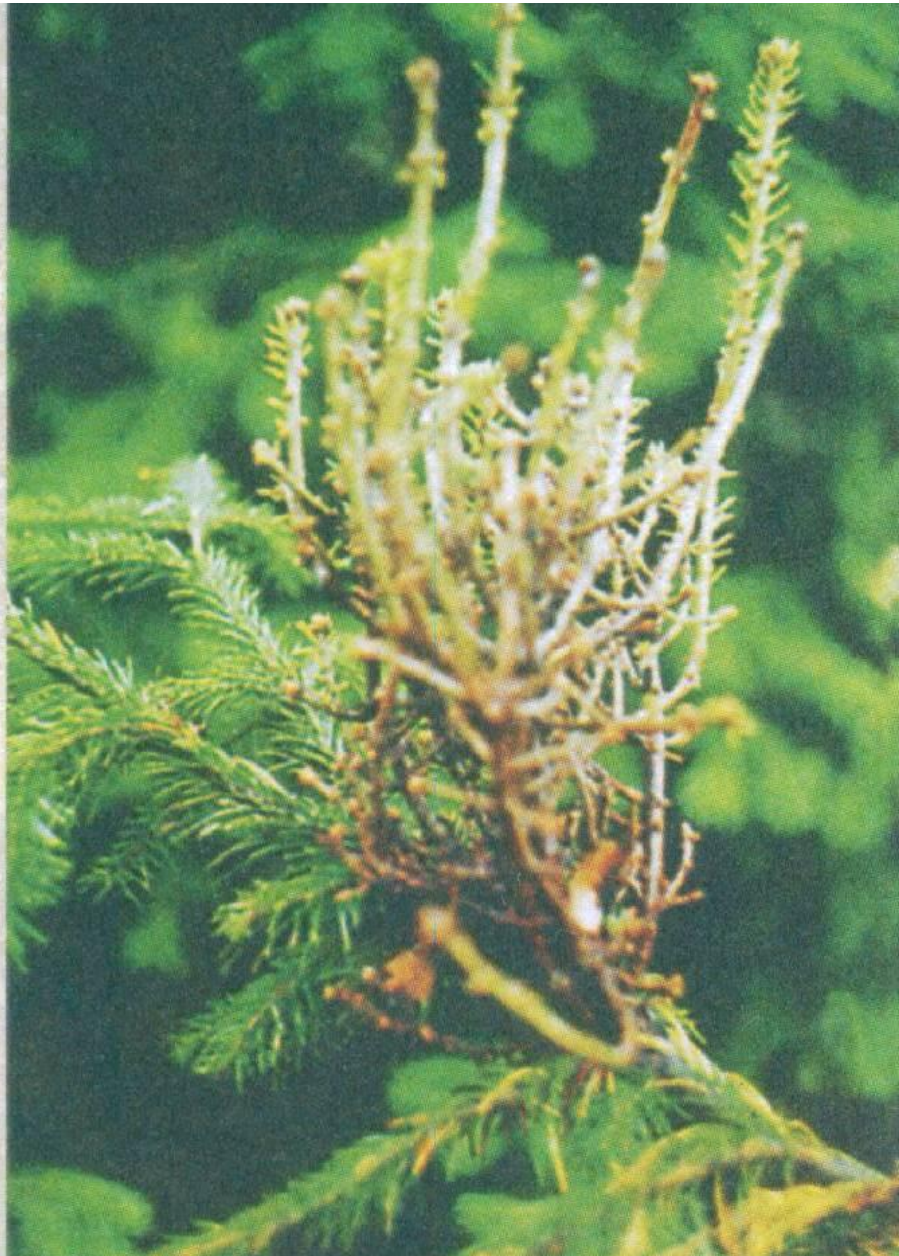
## • Класс Голосумчатые

- Плодовые тела отсутствуют, сумки образуются на мицелии или при слиянии одиночных клеток.

a



б

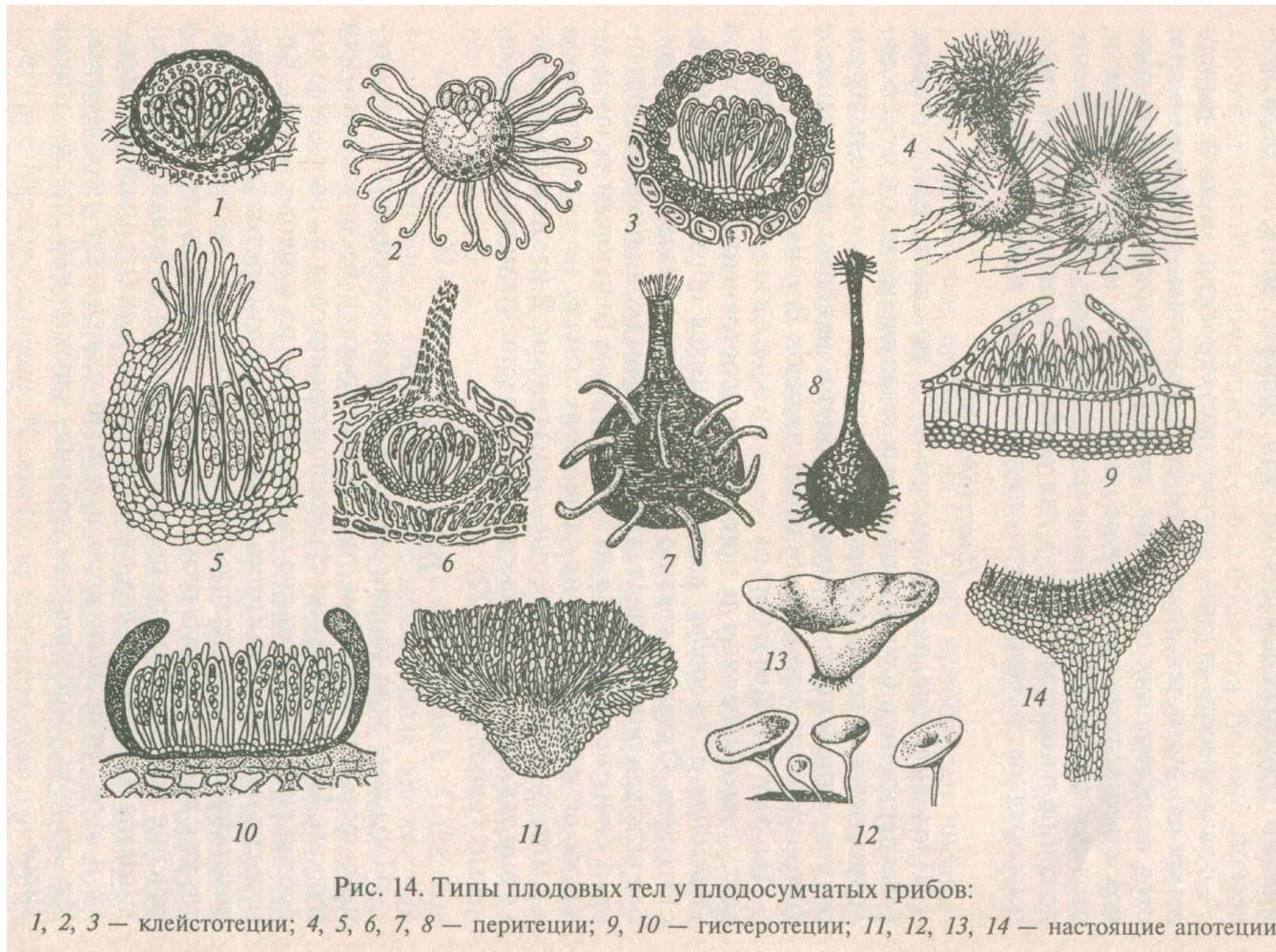


# Класс Настоящие сумчатые

- Для цикла развития этих грибов характерно образование плодовых тел с асками и конидиальное спороношение. Различают три типа плодовых тел.
- Клейстотеции – замкнутое шаровидное вместилище, в котором аскосумки располагаются беспорядочно или в пучке. Созревшие аскоспоры выбрасываются через разрывы плодовых тел. Клейстотеции всегда располагаются на мицелии.
- Перитеции – округлое плодовое тело с отверстием, через которое выбрасываются созревшие споры.
- Апотеции – это открытое плодовое тело в созревшем состоянии имеющее блюдцевидную или чащевидную форму.



# Типы плодовых тел

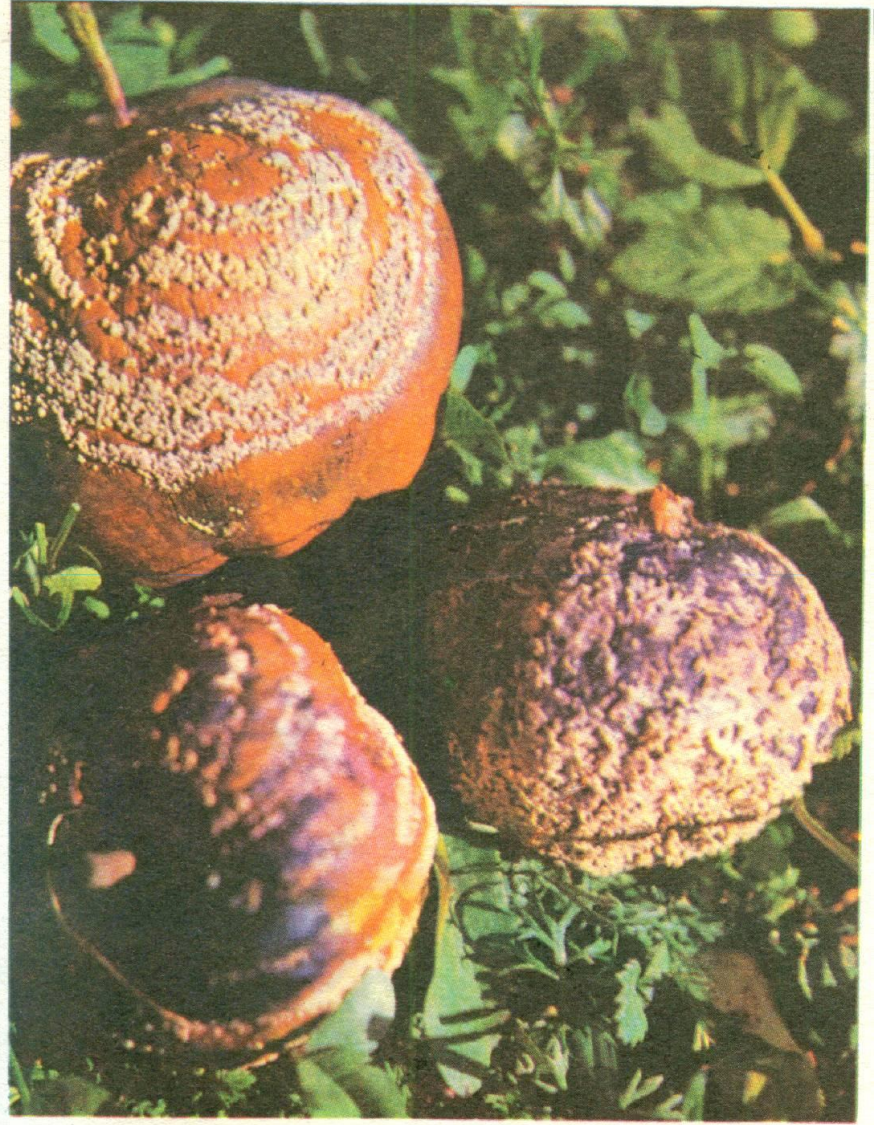


- По типу плодовых тел класс Настоящие сумчатые объединены в три группы.
- Группа Плектомицеты объединяет грибы с плодовыми телами клейстотециями и реже – перитециями.
- В группу Пиреномицеты входят виды грибов, у которых плодовые тела перитеции, реже клейстотеции. Среди них имеется много фитопатогенных видов как облигатных, так и факультативных. Практическое значение имеют представители порядков: Микроасковые (голландская болезнь вяза-*Ceratocystis ulmi*), Мучнисторосяные (мучнистая роса дуба-*Microsphaera alphitoides*), Спорыньевые (спорынья злаков-*Claviceps purpurea*), Диапортовые (пятнистость дуба-*Gnomonia quercina*), Гипокрейные (ступенчатый рак стволов древесных пород-*Nectria galligena*), сферийные (красная пятнистость листьев сливы-*Polystigma rubrum*).



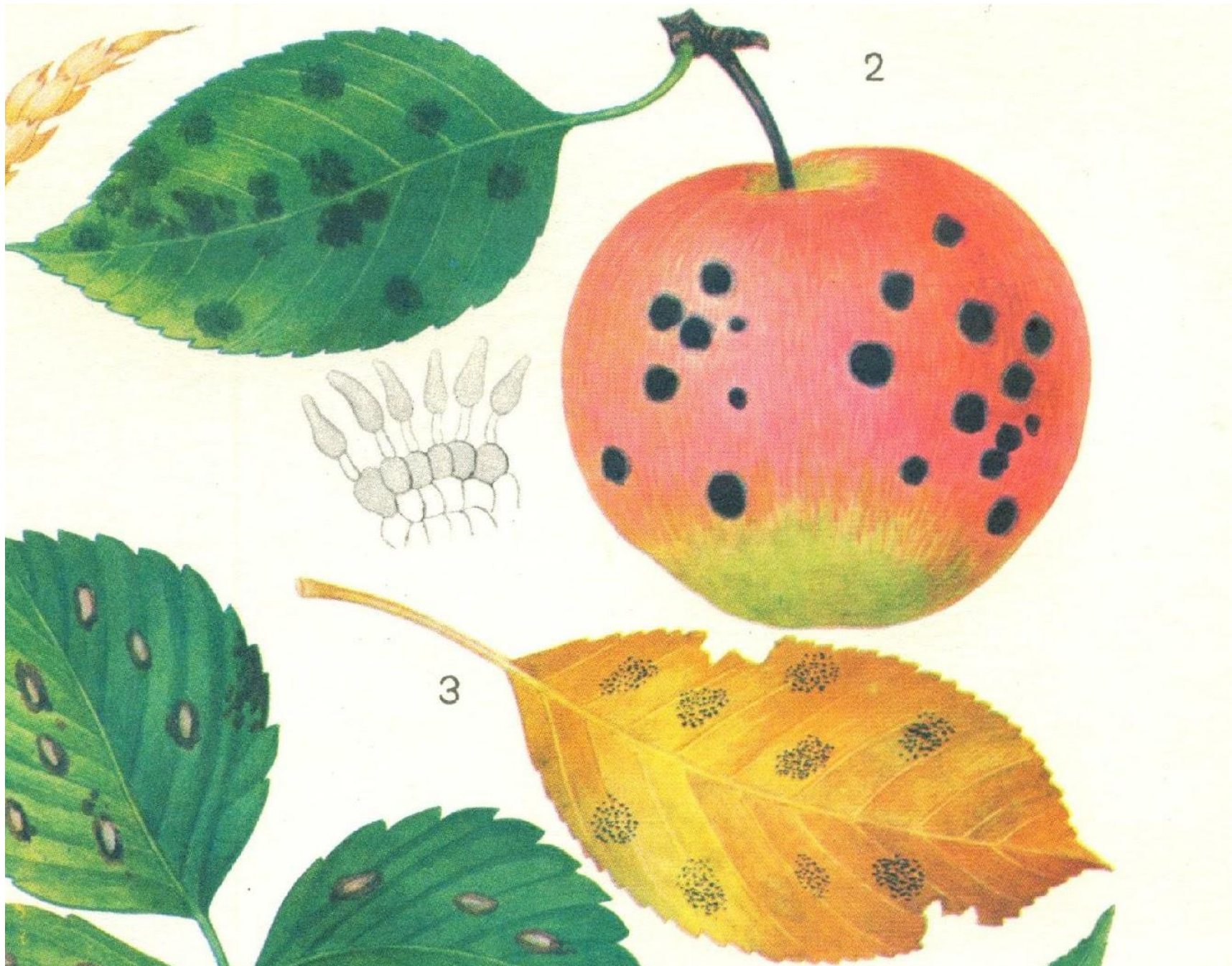
Moss

- Группа Дискомицеты. Плодовые тела всегда апотеции (желтые, оранжевые, красные, коричневые). Кроме сумчатой стадии в цикле развития входит и канидиальная стадия или склероции. Сумки размещаются внутри или на поверхности апотеция в виде плотного геминиального слоя. Патогенные виды представлены в основном в трех порядках: Фацидиевые (*Rhytisma acerinum* - черная пятнистость листьев клена), Гелоциевые (*Monilinia fructigena* - плодовая гниль яблок), Пецицевые (*Pseudopeziza ribis* - антрокноз смородины).



# Класс Локулоаскомицеты

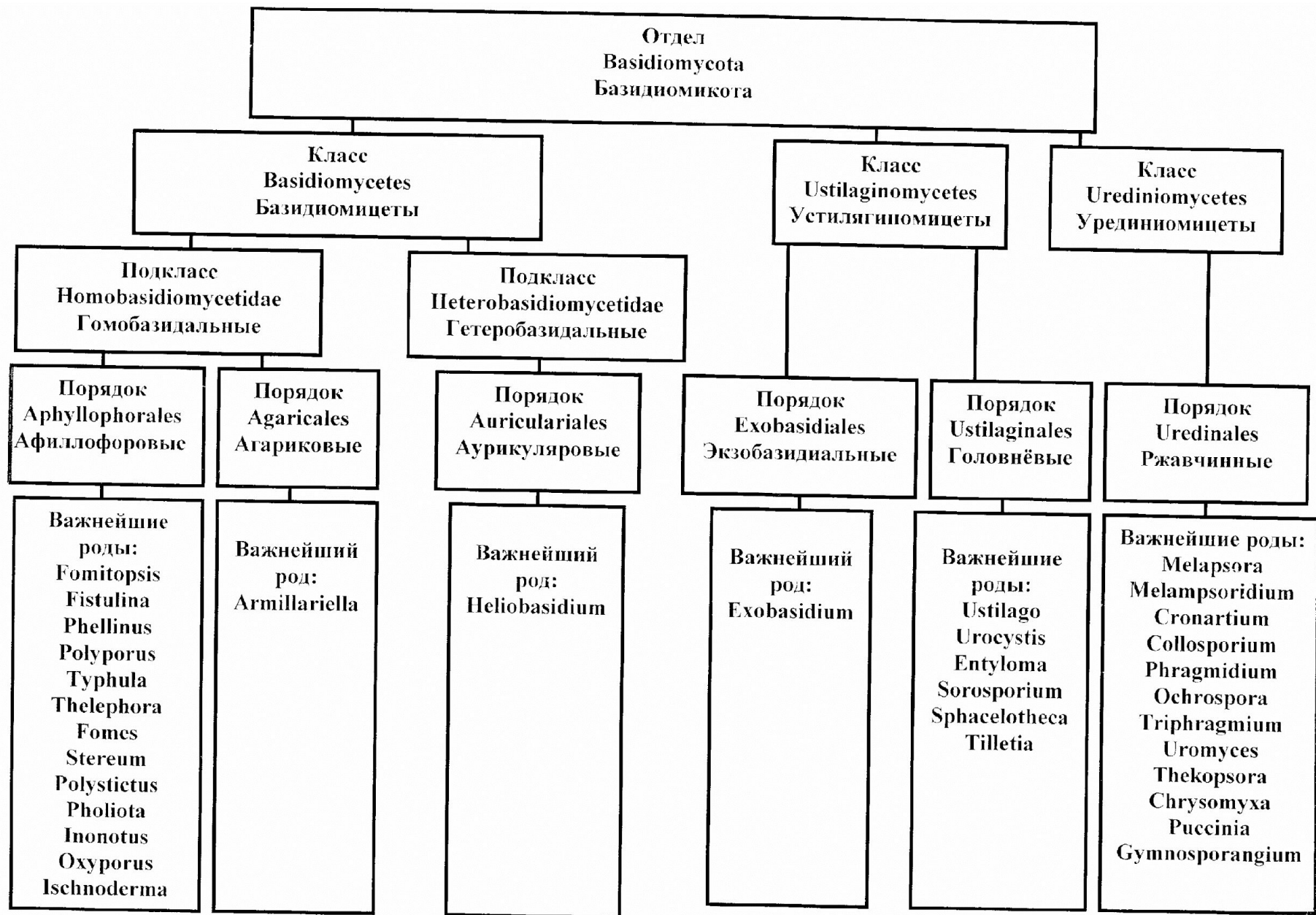
- Настоящих плодовых тел нет. Аски образуются в особых полостях мицелиальных стром (локулах), которые называются псевдотеции.
- Фитопатогенные представители относятся к порядкам Мириангиевые (*Elsinoë veneta* - антракноз малины), Дотидейные (*Mycosphaerella millegrana* - черно-бурая пятнистость липы), Плеоспоровые (*Venturia pirina* - парша груши), Гистериальные (сапрофиты на отмерших веточках древесных, кустарниковых и травянистых растениях).



# Отдел Базидиомикота

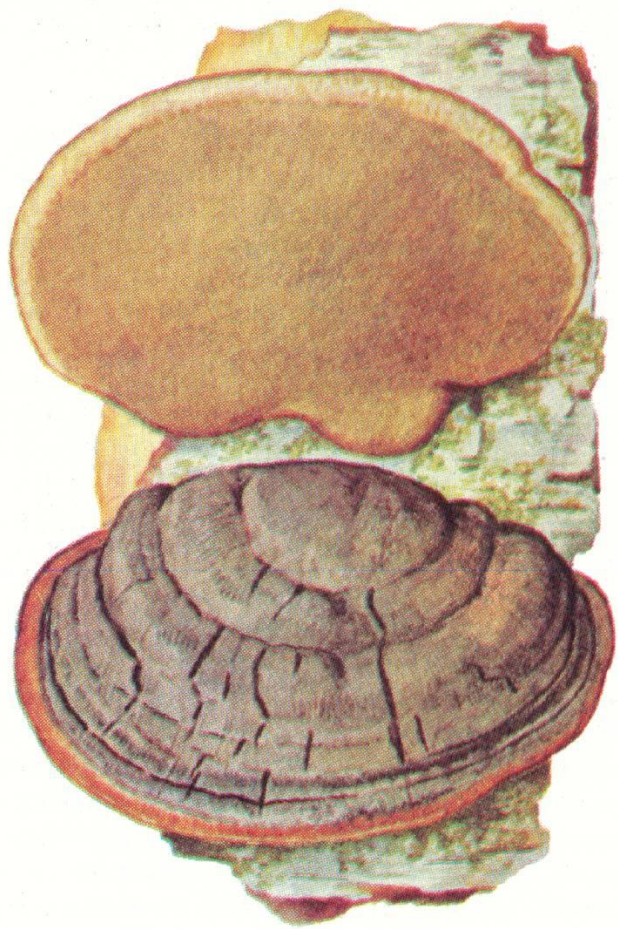
- Основным органом спороношения является базидия. Она образуется на двуядерной грибнице как результат полового процесса, сущность которого в следующем. Базидии образуются на дикариофитном мицелии или двуядерной покоящейся споре. На базидии формируются специальные выросты – стигмы, в каждую из которых переходит по одному гаплоидному ядру. Концы стигм вздуваются и формируются базидиоспоры. Базидиоспоры производят первичное заражение растений, где развивается гаплоидный мицелий и после слияния двух вегетативных клеток гаплоидного мицелия гриб переходит в дикариофазу, в которой протекает дальнейшая жизнь.
- По типу строения базидий отдел подразделяется на 3 класса: Базидиомицеты, Устилягиномицеты и Урединиомицеты.





# Класс Базидиомицеты

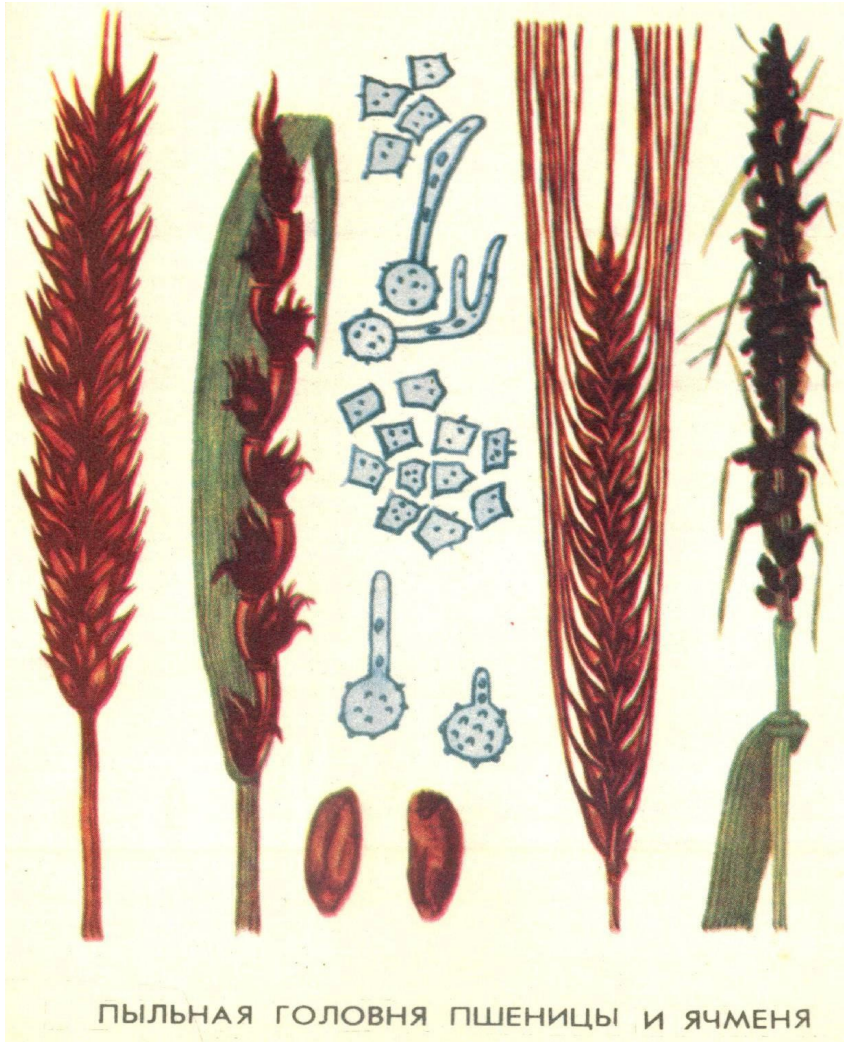
- В классе Базидиомицеты практическое значение имеет группа грибов Гименомицеты. Характерных их признак – крупные плодовые тела, развивающиеся на многолетней грибнице. Базидии образуются в виде гимениального слоя, расположенного на поверхности плодового тела или в особой его части – гименофоре. Многие виды порядков Афилофоровых и Агариковых являются возбудителями гнилей деревьев, сюда же относятся съедобные грибы и микоризообразователи.



Плодовое тело ложного трутовика на стволе берёзы.



# Класс Устилягиномицеты



- Базидии образуются из толстостенных спор – устоспор. Практическое значение имеет порядок Головнёвые - *Ustilaginales*, поражающие главным образом зерновые злаки.

# Класс Урениомицеты



Ржавчина  
побегов сосны.

- Базидии имеют перегородки. Базидии вырастают из покоящихся телиоспор. Плодовых тел нет. Обязательными паразитами высших растений являются виды порядка Ржавчинные - *Uredinales*

# Отдел Несовершенные грибы (Анаморфные)

- Здесь объединены грибы с многоклеточным мицелием размножающиеся только бесполом путем – конидиями, а также виды, у которых высшие формы спороношения неизвестны, и виды не имеющие никакого спороношения и размножающиеся в виде стерильного мицелия.
- Большинство грибов являются необязательными паразитами или необязательными сапрофитами. В связи с этим болезни проявляются в основном на ослабленных растениях в виде гнилей, пятнистостей, язв, увядания, антракнозов.
- По типу образования конидиального спороношения отдел включает 3 класса: Гифомицеты - *Hyphomycetes*, Целомицеты - *Coelomycetes*, Агономицеты (стерильный мицелий) - *Agonomycetes*.

**Отдел**  
**Анаморфные (несовершенные грибы)**

**Класс**  
**Hyphomycetes**  
**Гифомицеты**

**Порядок**  
**Hyphomycetales**  
**Гифомицеты**

**Важнейшие роды:**  
Monilia  
Oidium  
Botrytis  
Verticillium  
Ramularia  
Cladosporium  
Alternaria  
Cercospora  
Fusarium  
Meria  
Graphium  
Penicillium

**Класс**  
**Coelomycetes**  
**Целомицеты**

**Порядок**  
**Melanconiales**  
**Меланкониевые**

**Важнейшие роды:**  
Marssonina  
Cylindrosporium  
Gloeosporium  
Sphaceloma  
Colletotrichum

**Порядок**  
**Sphaeropsidales**  
**Сферопсидные**

**Важнейшие роды:**  
Septoria  
Ascochyta  
Phoma  
Phomopsis  
Cytospora  
Sphaeropsis  
Polistigma  
Phyllosticta  
Biatorella

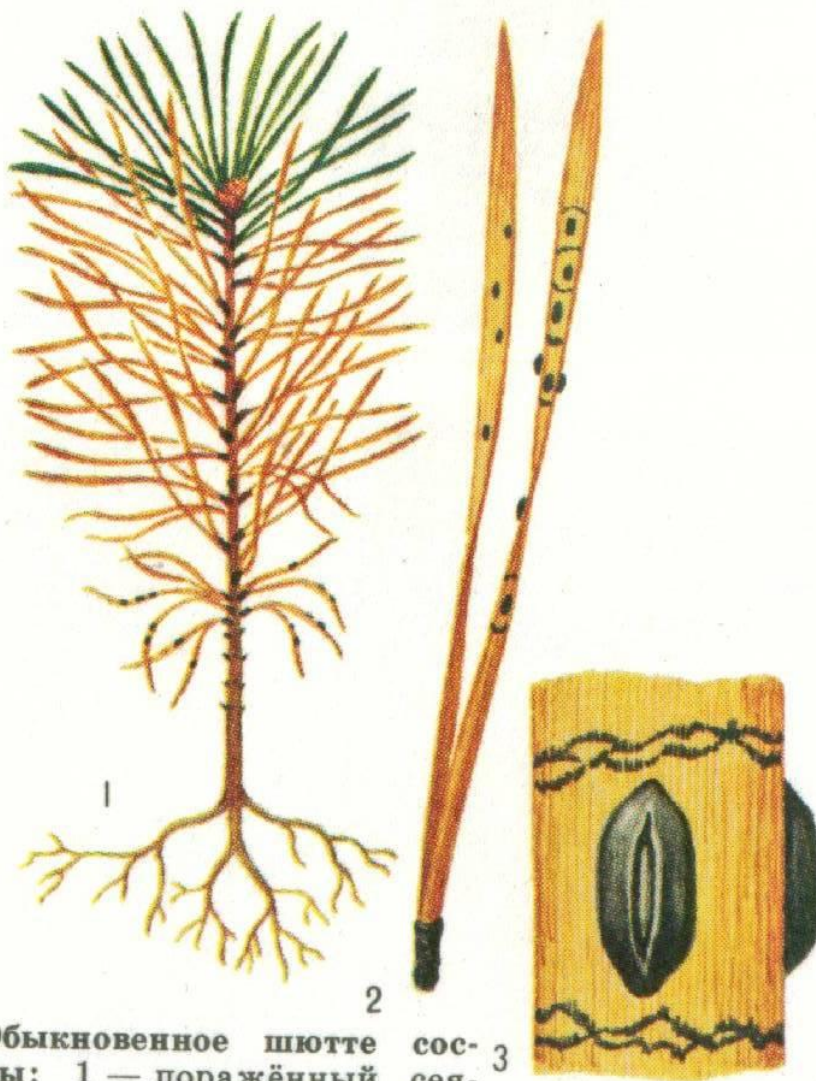
**Класс**  
**Agonomycetes**  
**(Mycelia sterilia)**  
**Агономицеты**

**Важнейшие роды:**  
Rhizoctonia  
Sclerotium

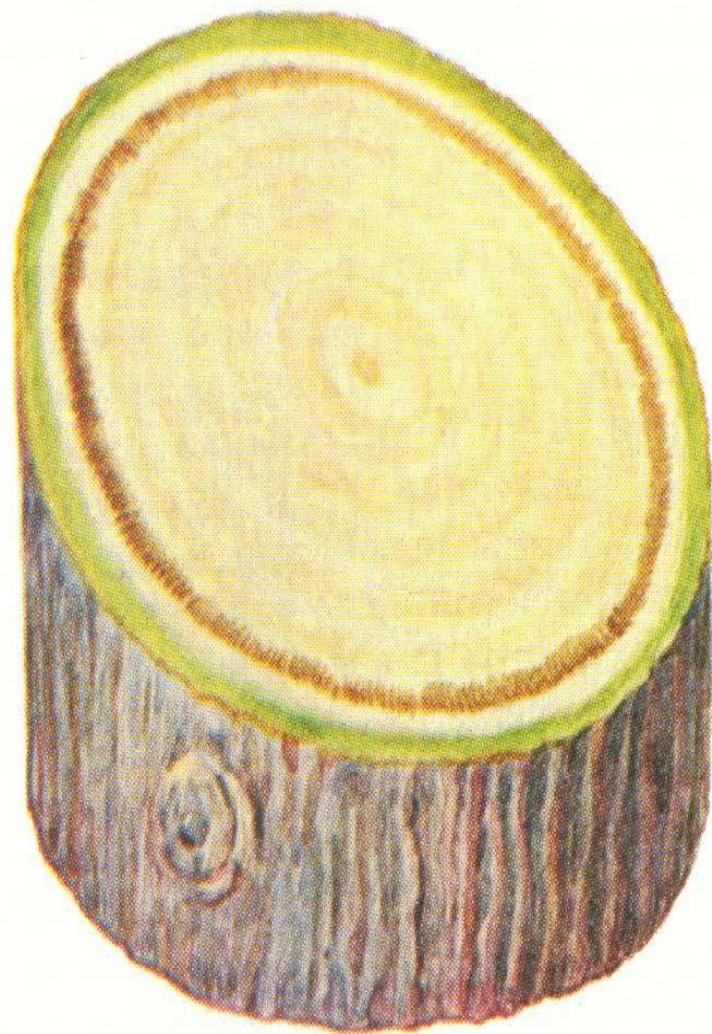
# Класс Гифомицеты

- У грибов этого класса конидиальное спороношение образуется на грибнице или на мицелиальных стромах. Конидиеносцы короткие или длинные, простые или разветвленные, конидии – одноклеточные или многоклеточные, овальные, нитевидные или другой формы, бесцветные или окрашенные.
- В состав класса входят много фитопатогенных грибов, вызывающих болезни древесных растений. Болезни проявляются в усыхании хвои, увядании растений, а также в виде гнилей и плесеней.
- Грибы родов *Alternaria*, *Botrytis*, *Fusarium* вызывают заболевание сеянцев и семян, *Meria laricis* - возбудитель шютте лиственницы, *Cladosporium herbarum* – темно-оливковая плесень сосны.





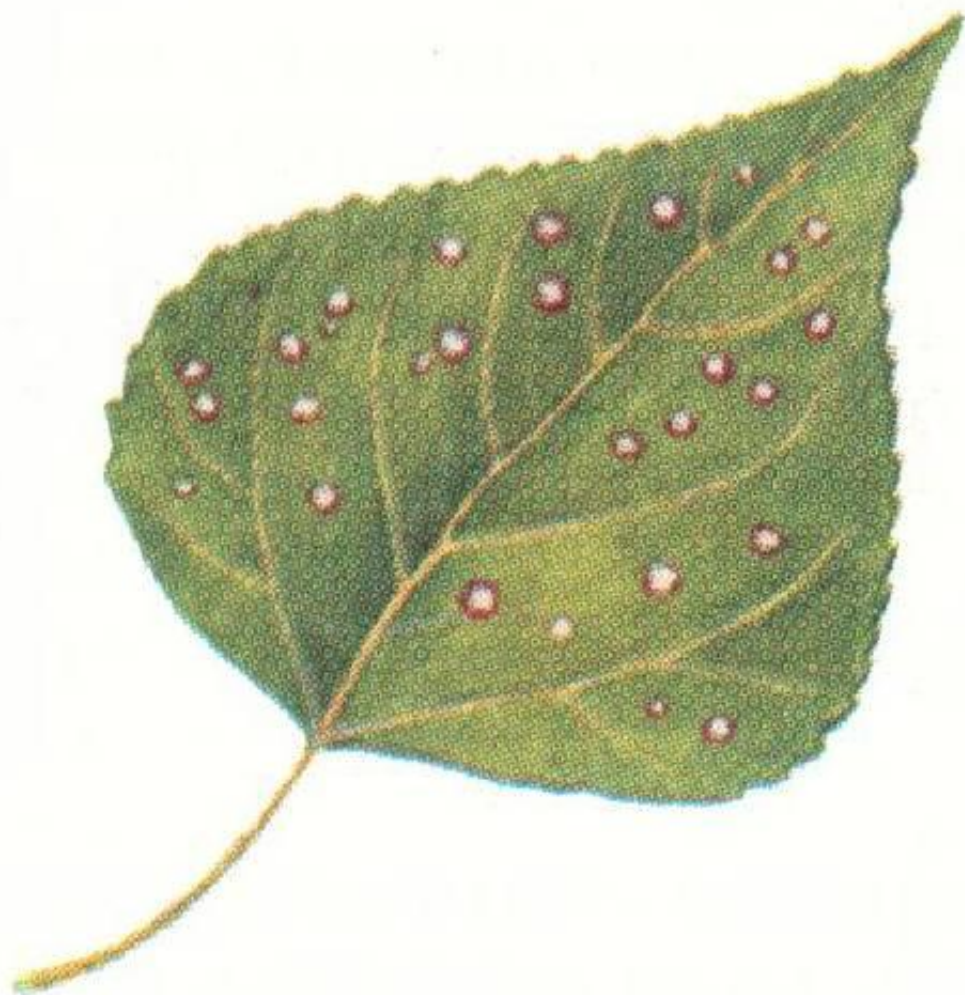
Обыкновенное шютте сосны: 1 — поражённый сеянец; 2 — хвоя с пикнидами и апотециями возбудителя; 3 — увеличенный кусочек поражённой хвоинки.



Поперечный разрез ветви, поражённой голландской болезнью.

# Класс Целомицеты

- Конидии у грибов этого класса образуются в особых спорообразующих органах – конидиомах. По типу конидиом класс делится на два порядка.
- Порядок Меланкониевые характеризуется образованием конидиального спороношения на подушечках или ложах. Заболевания грибов родов *Colletotrichum* и *Gloeosporium* называются антракнозами: *G. quercinum* – антракноз дуба.
- Порядок Сферопсидные. Конидиальное спороношение грибов развивается в особых вместилищах – пикнидах, которые полностью погружены в субстрат, а на поверхность выходят устья с небольшими отверстиями.
- Виды родов *Phoma*, *Phyllosticta*, *Phomopsis* - возбудители пятнистостей листьев цветочных культур, болезней плодов и семян древесных растений, *Septoria betulae*-септориоз березы, *Cytospora intermedia* - цитоспороз дуба.



**Белая пятнистость листьев тополя.**

# Класс Агономицеты (Стерильный мицелий)

- Грибы этого класса вызывают болезни растений в виде гнилей, пятнистостей, увядания. На пораженных частях растений образуются склероции возбудителя, что является типичным признаком заболеваний, вызываемых агономицетами. Возбудителей древесных и кустарниковых растений нет. Класс включает два рода.
- Виды рода *Sclerotium* (характеризуется белым мицелием и мелкими округлыми склероциями) паразитируют на многих цветочных культурах: *S. Tuberosum* - склероциальная гниль нарцис, пионов.
- Виды рода *Rhizoctonia* (мицелий темноокрашенный, склероции неправильной формы) могут вызывать полегание сеянцев, черную ножку и корневую гниль пионов: *Rhizoctonia* sp.

