

В ПОМОЩЬ СТАРШЕКЛАССНИКУ



О. Ч. МАЗУР

БИОЛОГИЯ

НАГЛЯДНЫЙ СПРАВОЧНИК



МОСКВА
2024

УДК 373.5:57
ББК 28я721
М13

Макет подготовлен при содействии ООО «Айдиономикс»

Мазур, Оксана Чеславовна.

М13 Биология / О. Ч. Мазур. — Москва : Эксмо, 2025. — 256 с. — (В помощь старшекласснику. Наглядный справочник).

ISBN 978-5-04-192866-7

В книге приводятся все основные темы школьного курса биологии с 5 по 11 классы. Уникальная наглядная структура с активными полезными полями поможет оперативно найти и ознакомиться с необходимым материалом, повторить забытое и выучить новое.

Пособие содержит подробную информацию по теоретическим и практическим аспектам разделов «Многообразию органического мира», «Царство Растения», «Систематические группы растений», «Царство Животные», «Анатомия человека» и «Общая биология». Теоретические блоки сопровождаются иллюстрациями, схемами и таблицами для лучшей систематизации знаний и усвоения материала.

Наглядный справочник для старшеклассников станет незаменимым помощником при подготовке к урокам, текущим и итоговым формам контроля, а также будет полезен учителям при составлении планов занятий, контрольных работ и подготовке учащихся к ОГЭ и ЕГЭ.

УДК 373.5:57
ББК 28я721

ISBN 978-5-04-192866-7

© Мазур О. Ч., 2024
© ООО «Айдиономикс», 2024
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2025

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 6 |
| МНОГООБРАЗИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА | 7 |
| Бактерии | 7 |
| Особенности строения бактерий | 7 |
| Царство Грибы | 12 |
| Особенности строения грибов | 12 |
| ЦАРСТВО РАСТЕНИЯ | 18 |
| Общая характеристика | 18 |
| Клетки растений | 18 |
| Ткани растений | 21 |
| Образовательные ткани | 21 |
| Постоянные ткани | 22 |
| Покровные ткани | 22 |
| Основная ткань | 23 |
| Механические ткани | 23 |
| Проводящие ткани | 24 |
| Органы растений | 26 |
| Корень | 26 |
| Побег | 30 |
| Почка | 33 |
| Стебель | 34 |
| Лист | 37 |
| Цветок | 41 |
| Соцветие | 44 |
| Плод | 45 |
| Семя | 46 |
| СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ГРУППЫ РАСТЕНИЙ | 49 |
| Классификация | 49 |
| Отдел Водоросли | 49 |
| Отдел Зелёные водоросли | 50 |
| Отдел Бурые водоросли | 52 |
| Отдел Красные водоросли | 53 |
| Отдел Мхи | 54 |
| Отдел Плауны | 58 |
| Отдел Хвои | 61 |
| Отдел Папоротники | 64 |
| Отдел Голосеменные | 67 |
| Отдел Покрытосеменные | 71 |
| ЦАРСТВО ЖИВОТНЫЕ | 80 |
| Основы систематики | 80 |
| Многообразие животных | 80 |
| Простейшие | 82 |

| | |
|--|------------|
| Тип Кишечнополостные..... | 86 |
| Класс Гидроидные..... | 88 |
| Класс Сцифоидные..... | 89 |
| Коралловые полипы..... | 90 |
| Тип Плоские черви..... | 91 |
| Класс Ресничные черви..... | 92 |
| Класс Сосальщнки..... | 93 |
| Класс Ленточные черви..... | 94 |
| Тип Круглые черви (Нематоды)..... | 96 |
| Тип Кольчатые черви..... | 99 |
| Тип Моллюски..... | 101 |
| Общая характеристика типа Моллюски..... | 102 |
| Класс Пластинчатожаберные..... | 104 |
| Класс Головоногие..... | 104 |
| Класс Брюхоногие..... | 105 |
| Тип Членистоногие..... | 107 |
| Общая характеристика типа Членистоногие..... | 107 |
| Класс Ракообразные..... | 108 |
| Класс Паукообразные..... | 110 |
| Класс Насекомые..... | 113 |
| Тип Хордовые..... | 116 |
| Подтип Бесчерепные..... | 117 |
| Подтип Оболочники..... | 118 |
| Подтип Позвоночные..... | 119 |
| Надкласс Рыбы..... | 121 |
| Класс Хрящевые рыбы..... | 121 |
| Класс Костные рыбы..... | 123 |
| Класс Земноводные..... | 128 |
| Класс Пресмыкающиеся..... | 132 |
| Класс Птицы..... | 136 |
| Класс Млекопитающие..... | 143 |
| АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА..... | 151 |
| Человек как биологический вид..... | 151 |
| Уровни организации..... | 151 |
| Ткани..... | 152 |
| Классификация тканей..... | 152 |
| Опорно-двигательный аппарат..... | 155 |
| Кости..... | 156 |
| Скелет..... | 158 |
| Мышечная система..... | 163 |
| Пищеварительная система..... | 165 |
| Дыхательная система..... | 171 |
| Выделительная система..... | 174 |
| Внутренняя среда организма..... | 177 |
| Тканевая жидкость..... | 178 |
| Кровь..... | 178 |
| Сердечно-сосудистая система..... | 180 |
| Кровеносные сосуды..... | 181 |

| | |
|--|------------|
| Сердце..... | 183 |
| Лимфатическая система..... | 185 |
| Иммунитет..... | 186 |
| Репродуктивная система..... | 187 |
| Мужская половая система..... | 187 |
| Женская половая система..... | 188 |
| Онтогенез..... | 189 |
| Нервная система..... | 192 |
| Спинной мозг..... | 193 |
| Головной мозг..... | 195 |
| Анализаторы..... | 197 |
| Эндокринная система..... | 202 |
| Железы..... | 203 |
| Гормоны..... | 203 |
| Поджелудочная железа..... | 204 |
| Надпочечники..... | 204 |
| Щитовидная железа..... | 205 |
| Гипофиз..... | 205 |
| Гипоталамус..... | 206 |
| ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ..... | 208 |
| Уровневая организация жизни..... | 208 |
| Клетка как биологическая система..... | 210 |
| Современная клеточная теория..... | 210 |
| Компоненты эукариотической клетки..... | 211 |
| Химический состав клетки..... | 214 |
| Неорганические вещества..... | 214 |
| Органические соединения..... | 216 |
| Обмен веществ и превращение энергии..... | 223 |
| Хранение наследственной информации..... | 229 |
| Клеточный цикл..... | 230 |
| Организм как биологическая система..... | 235 |
| Бесполое размножение..... | 235 |
| Половое размножение..... | 236 |
| Гаметогенез..... | 237 |
| Онтогенез..... | 237 |
| Генетика..... | 239 |
| Основные понятия генетики..... | 239 |
| Законы Менделя..... | 241 |
| Закон Моргана..... | 243 |
| Генетика пола..... | 245 |
| Взаимодействие генов..... | 245 |
| Изменчивость организмов..... | 249 |
| Типы изменчивости..... | 249 |
| Наследственная изменчивость..... | 250 |
| Мутации..... | 250 |
| Селекция..... | 252 |

ВВЕДЕНИЕ

Перед вами справочник, который поможет обобщить, систематизировать и закрепить знания по биологии за курс средней школы.

Теоретические блоки информации в пособии дополнены схемами и таблицами, проиллюстрированы примерами для лучшего запоминания и быстрого поиска материала. Книга содержит материалы по теоретическим и практическим аспектам разделов «Многообразие органического мира», «Царство Растения», «Систематические группы растений», «Царство Животные», «Анатомия человека» и «Общая биология».

Темы, представленные в пособии, соответствуют программе средней школы и включены в образовательный стандарт базового и профильного уровней, то есть присутствуют как в содержании государственного (итогового) контроля, так и в программах для поступающих в вузы.



МНОГООБРАЗИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА

БАКТЕРИИ



ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ БАКТЕРИЙ



Бактерии — Типичные прокариотические (не содержат оформленного ядра) микроорганизмы, обитающие во всех средах и отличающиеся мелкими размерами (обычно 1—5 мкм) и простотой строения.



Бактериология — Раздел микробиологии, занимающийся изучением бактерий.



А. ван Левенгук

Нидерландский учёный, натуралист, основоположник научной микроскопии. С помощью своих микроскопов учёный исследовал структуру различных форм живой материи. В 1676 г. А. ван Левенгук впервые увидел бактерии в оптический микроскоп. Он рассматривал под микроскопом разнообразные микропрепараты: стоячую воду, капли морской воды, перцовый настой и др. Первоначальные сведения о формах, объёмах и движении бактерий учёный отправил в Лондонское королевское общество.



НА ЗАМЕТКУ — Увидеть бактерии можно и в световой микроскоп, а вот рассмотреть мельчайшие структуры бактериальных клеток позволяют только электронные микроскопы.

Органеллы бактериальной клетки

Обязательные — Нуклеоид, цитоплазматическая мембрана, мезосомы, цитоплазма, рибосомы.

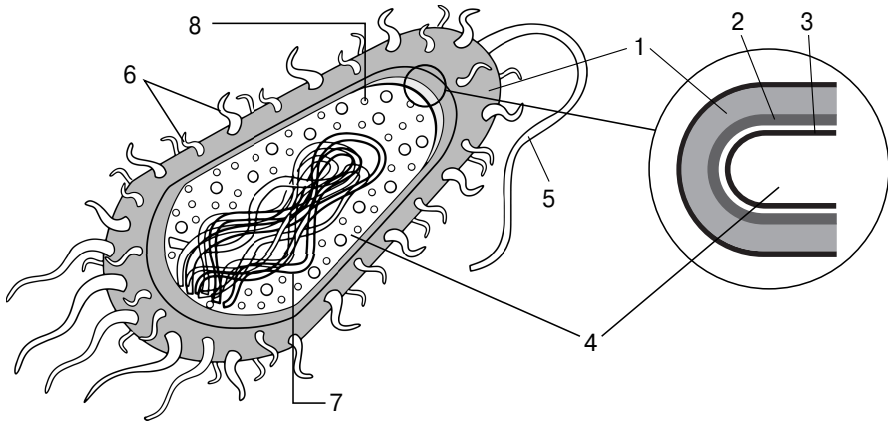
Факультативные — Капсула, клеточная стенка, плазмиды, цитоплазматические включения, жгутики, пили, эндоспоры.



НА ЗАМЕТКУ — В клетках бактерий отсутствуют мембранные органеллы.

Поверхностные структуры

Структуры, расположенные снаружи от цитоплазматической мембраны (клеточная стенка, капсула, жгутики, пили).



Строение бактериальной клетки:

1 — капсула, 2 — клеточная стенка, 3 — цитоплазматическая мембрана, 4 — цитоплазма, 5 — жгутик, 6 — пили, 7 — нуклеотид, 8 — рибосома

Структурные компоненты бактериальной клетки

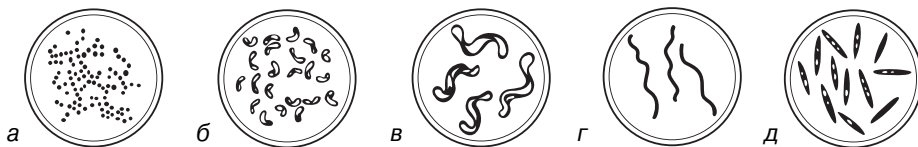
- Клеточная стенка** — У настоящих бактерий состоит из муреина пептидогликана, который представляет собой длинные полисахаридные цепи, сшитые короткими пептидными мостиками. У археобактерий — из белков и полисахаридов, у цианобактерий — из целлюлозы.
- Функции** — Обеспечивает механическую защиту клетки от внешних повреждений и давления воды изнутри клетки (в результате осмоса). Через клеточную стенку в клетку попадают питательные вещества, а из клетки удаляются продукты обмена.
- Капсула** — Неплотный прозрачный полужидкий слой.
- Функции** — Защищает клетку от механических повреждений и действия бактериофагов (вирусов, заражающих бактериальные клетки).
- Пили** — Тонкие волоскоподобные выросты. Типы пилей: фимбрии и половые.
- Функция** — Фимбрии обеспечивают прикрепление бактерий к субстрату, половые — конъюгацию (передачу части

генетического материала от донорской клетки к реципиентной).

- Жгутик** ● Тонкая нить, закреплённая в цитоплазматической мембране.
- Функция** ● Обеспечивает подвижность (имеется у подвижных бактерий).
- Плазматическая мембрана** ● Эластичная молекулярная структура, состоящая из белков и липидов.
- Функции** ● Обеспечивая целостность клетки, регулирует обмен между клеткой и средой.
- Цитоплазма (протоплазма)** ● Содержимое клетки, окружённое цитоплазматической мембраной и занимающее основной объём клетки.
- Функция** ● Содержит клеточные органеллы.
- Нуклеотид** ● Не ограниченный мембранами участок цитоплазмы, в котором расположена сложная кольцевидная молекула ДНК.
- Функции** ● Хранение и передача наследственной информации.
- Рибосомы** ● Сложные глобулярные образования, состоящие из различных молекул РНК и связанных с ними белков.
- Функция** ● Осуществляют процесс синтеза белка.

Виды бактерий по форме клеток

- Кокки (а)** ● Сферической формы (одиночные сферические — **микрোকки**, группа из двух клеток — **диплококки**, гроздевидные группы — **стафилококки**, собранные в цепочки — **стрептококки**).
- Вибрионы (б)** ● В виде запятой.
- Спириллы (в)** ● Спиральной формы.
- Спирохеты (г)** ● Тонкие, длинные, извитые бактерии, отличающиеся от спирилл подвижностью.
- Бациллы (д)** ● Палочковидные (риккетсии, хламидии, микоплазмы).



Бактерии (по типу питания)

Автотрофы ● Сами продуцируют вещества для своего питания.

Гетеротрофы ● Не производят самостоятельно органические вещества, а используют то, что образовали другие организмы.

Группы гетеротрофов

| Питание | Примеры |
|--|---------------------|
| Мёртвые остатки живых организмов | Бактерии почвы |
| Живые организмы (наносят вред хозяину) | Столбнячная палочка |

Группы автотрофов

Фототрофы ● Осуществляют фотосинтез за счёт энергии солнечного света (цианобактерии).

Хемотротрофы ● Преобразуют неорганические вещества за счёт энергии, выделяющейся при химических реакциях, и направляют её на синтез органических веществ (нитрифицирующие бактерии, железобактерии, серобактерии).

Дыхание бактерий

Большинство бактерий — аэробы, но встречаются и анаэробы.

Аэробы ● Организмы, которые используют для дыхания кислород.

Анаэробы ● Организмы, способные жить в условиях недостатка кислорода или его отсутствия (на дне водоёмов, в глубоких слоях почвы, в желудках и кишечниках животных).

НА ЗАМЕТКУ ● Некоторые бактерии могут обитать в средах с разным содержанием кислорода: если кислорода достаточно, то дыхание у таких бактерий протекает, как у аэробных организмов, а если кислорода мало или он отсутствует, то они временно становятся анаэробами.

| Тип дыхания | O ₂ | Представители |
|---|----------------|---------------|
| Аэробный | Обязательно | Стафилококки |
| Энергия: за счёт окисления кислородом органических соединений до CO ₂ и H ₂ O | | |
| Анаэробный | Необязательно | Клостридии |
| Энергия выделяется в реакциях брожения | | |

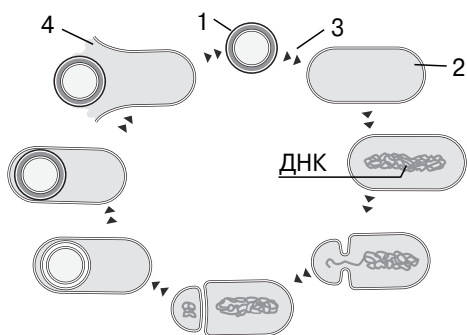
Размножение

Особенности ● Бактерии размножаются делением клетки надвое, которому предшествует удвоение ДНК, способны к конъюгации, а отдельные виды — к вегетативному размножению (многоклеточные цианобактерии).

Конъюгация бактерий ● Однонаправленный перенос части генетического материала (бактериальной хромосомы) при непосредственном контакте двух бактериальных клеток (донора и реципиента).

НА ЗАМЕТКУ ● Количество клеток при конъюгации не изменяется, то есть не происходит размножение, но клетка-реципиент получает новые свойства (например, способность быть донором или устойчивость к антибиотикам).

Эндоспора ● Покоящаяся форма бактерий, не относится к способу размножения, образуется внутри бактериальной клетки при её попадании в неблагоприятную среду.



Формирование эндоспоры:
1 — эндоспора, 2 — клетка бактерии, 3 — благоприятные условия, 4 — выход эндоспоры

Распространение бактерий

Бактерии обитают во всех средах. Их можно обнаружить и во льдах Антарктиды, и в гейзерах.



НА ЗАМЕТКУ

Бактерии можно найти даже на стенках ядерного реактора. Такая способность связана с их быстрым размножением — при благоприятных условиях бактерии делятся каждые 20 минут.

Значение бактерий

Положительное

- ◆ Санитары природы.
- ◆ Почвообразование.
- ◆ Очистка водоёмов, сточных вод.
- ◆ Участие в круговороте С, N, S и Fe.
- ◆ Биотехнологии.
- ◆ Получение кисломолочных продуктов.

Отрицательное

- ◆ Возбудители заболеваний растений, животных, человека.
- ◆ Вред в результате процессов гниения.

ЦАРСТВО ГРИБЫ



ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ГРИБОВ

Грибы

Низшие гетеротрофные споровые организмы, эукариоты, сочетающие некоторые признаки растений и животных.

Микология

Наука, изучающая грибы (*микес* — «гриб», *логос* — «учение»).

Признаки растений

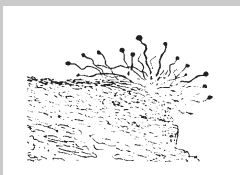
- ◆ Неограниченный рост.
- ◆ Всасывание воды и растворов минеральных солей.
- ◆ Неподвижность.
- ◆ Наличие клеточной стенки.

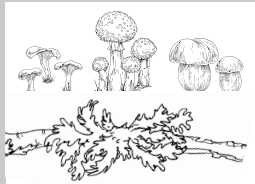
Признаки животных

- ◆ Отсутствие хлорофилла.
- ◆ Гетеротрофное питание.
- ◆ Хитин в клеточной стенке.
- ◆ Гликоген (запасной продукт).
- ◆ Способность образовывать мочевину.

Отделы

- ◆ Низшие грибы.
 - Хитридиомицеты (чёрная ножка капусты).
 - Оомицеты (фитофтора).
 - Зигомицеты (мукор, ризопус).





- ◆ Высшие грибы.
 - Аскомицеты (споры образуются в сумках — асках).
 - Базидиомицеты (почти все шляпочные).
- ◆ Несовершенные грибы и лишайники.



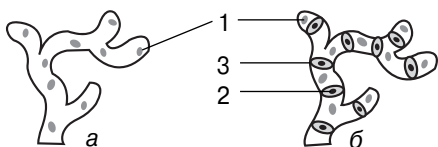
Мицелий — вегетативное тело грибов, состоящее из тончайших ветвящихся нитей — гиф.

- Функции гиф мицелия**
- ◆ Поглощение воды и питательных веществ.
 - ◆ Образование плодовых тел.
 - ◆ Образование покоящейся стадии (склероция).
 - ◆ Запасание питательных веществ.
 - ◆ Образование гаусторий (у паразитических грибов — выросты мицелия, проникающие в клетки хозяина), ловчих петель (у хищных грибов) и др.

Типы мицелия

Неклеточный — Поперечные стенки между клетками гиф разрушены.

Клеточный — Между стенками клеток имеются отверстия, связывающие цитоплазмы соседних клеток.



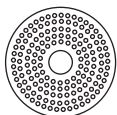
Типы мицелия:
 а — неклеточный, б — клеточный;
 1 — ядро, 2 — пора, 3 — перегородка



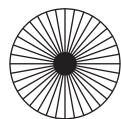
НА ЗАМЕТКУ — Мицелия нет у дрожжей и грибов — внутриклеточных паразитов.



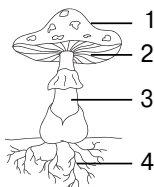
Плодовое тело — Специализированная структура, образующаяся из переплетённых гиф мицелия. Функция: образование и рассеивание спор.



Трубчатые



Пластинчатые

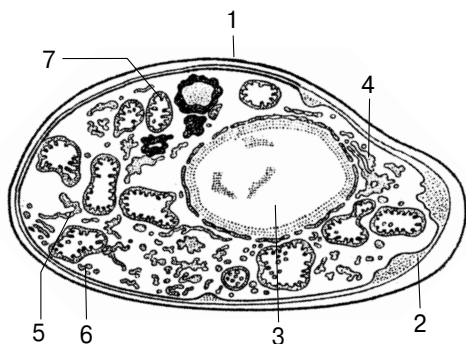


Строение шляпочного гриба:
 1 — шляпка, 2 — пластинки,
 3 — ножка, 4 — грибница

Грибы, образующие плодовые тела, относятся к высшим грибам. Плодовое тело имеет шляпку и ножку. По строению шляпки грибы бывают трубчатые (нижний слой шляпки образован тонкими трубками) и пластинчатые (снизу шляпки находятся пластинки).

Структурные компоненты грибной клетки

| | | |
|-------------------------------------|---|---|
| Клеточная стенка | ● | Содержит хитин (азотсодержащий, нерастворимый в крепких растворах щелочей структурный углевод). |
| Плазматическая мембрана | ● | Осмоз и транспорт веществ. |
| Ядро | ● | Чётко обособлено, снабжено оболочкой и содержит ядрышко. |
| Аппарат Гольджи | ● | Сортировка проходящих белков. |
| Эндоплазматический ретикулум | ● | Система канальцев и пузырьков (цистерн). |
| Рибосомы | ● | Основные центры синтеза белка. |
| Митохондрия | ● | Электростанция клетки. |



Строение грибной клетки:
 1 — клеточная стенка, 2 — плазматическая мембрана, 3 — ядро, 4 — аппарат Гольджи, 5 — эндоплазматический ретикулум, 6 — рибосома, 7 — митохондрия

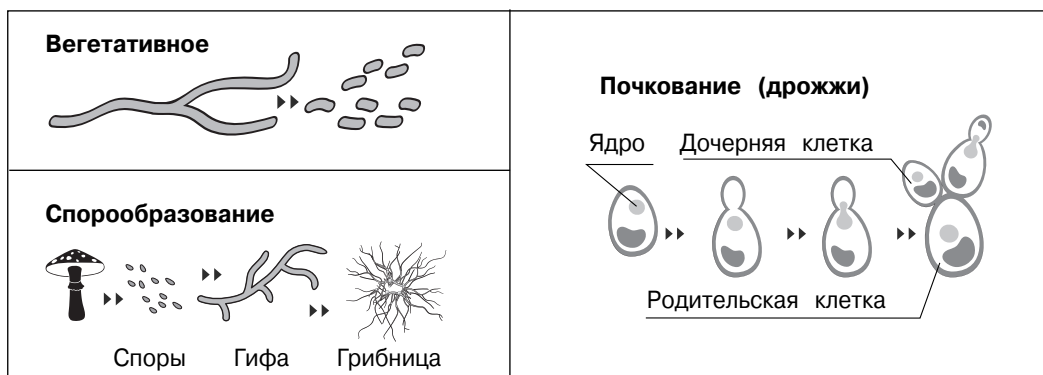
Питание грибов

| | | |
|---------------------------------|---|--|
| Осмотический тип питания | ● | Молекулы органических веществ, составляющих живые организмы и их остатки, не могут пройти через клеточную стенку внутрь грибных клеток, поэтому грибы выделяют пищеварительные ферменты в субстрат, в котором развивается мицелий гриба. Эти ферменты расщепляют органические вещества до низкомолекулярных соединений, которые гриб может поглощать своей поверхностью. |
|---------------------------------|---|--|

Группы грибов по типу питания

- Симбионты** — Вступают во взаимовыгодные отношения с растениями в форме микоризы (грибокорня) (растение снабжает гриб углеводами, аминокислотами и фитогормонами; гриб обеспечивает растение большей поверхностью всасывания воды и минеральных веществ) (рыжики).
- Паразиты** — Используют другие организмы в качестве пищи, не принося им пользы (спорынья).
- Сапротрофы** — Питаются органическими веществами, которые не входят в состав живых клеток, никому не приносят вреда (плесневые грибы).

Бесполое размножение



- Споры** — Особые клетки, предназначенные для размножения. Они образуются на нижней части шляпки в трубочках или на пластинках. Споры вместе с плодовыми телами поедают животные. В их органах пищеварения споры не перевариваются и вместе с отходами жизнедеятельности оказываются в окружающей среде. Созревшие споры лёгкие, поэтому разносятся ветром. При благоприятных условиях каждая спора прорастает, образуя нити грибницы.

Виды спор

- Эндогенные** — Спорангиеспоры, которые образуются в особых органах размножения — спорангиях.
- Экзогенные** — Конидиоспоры, или конидии, которые образуются открыто, на веточках мицелия, называемых конидиеносцами.