

Голосеменные растения

Отдел *Pinophyta* - Голосеменные

- Это исключительно древесные растения, редко кустарники.
- Голосеменные растения характеризуются наличием незащищенных семяпочек (мегаспорангиев), расположенных открыто на мегаспорофиллах.
- Из семяпочек развиваются семена!
- В жизненном цикле преобладает спорофит.

Класс *Pinopsida* - Хвойные

- Имеется главный стержневой корень.
- Ветвление растений – моноподиальное.
- У большинства листья расположены спирально.

Порядок *Pinales* – Сосновые

***Pinus sylvestris* – Сосна обыкновенная**

- Имеется 2 вида побегов:
- удлиненные побеги – ауксибласты - с неограниченным ростом и многочисленными чешуйчатыми листьями,
- укороченные побеги - брахибласты – с чешуйчатыми листьями в нижней части побега и двумя игольчатыми листьями-хвоинками на верхушке.

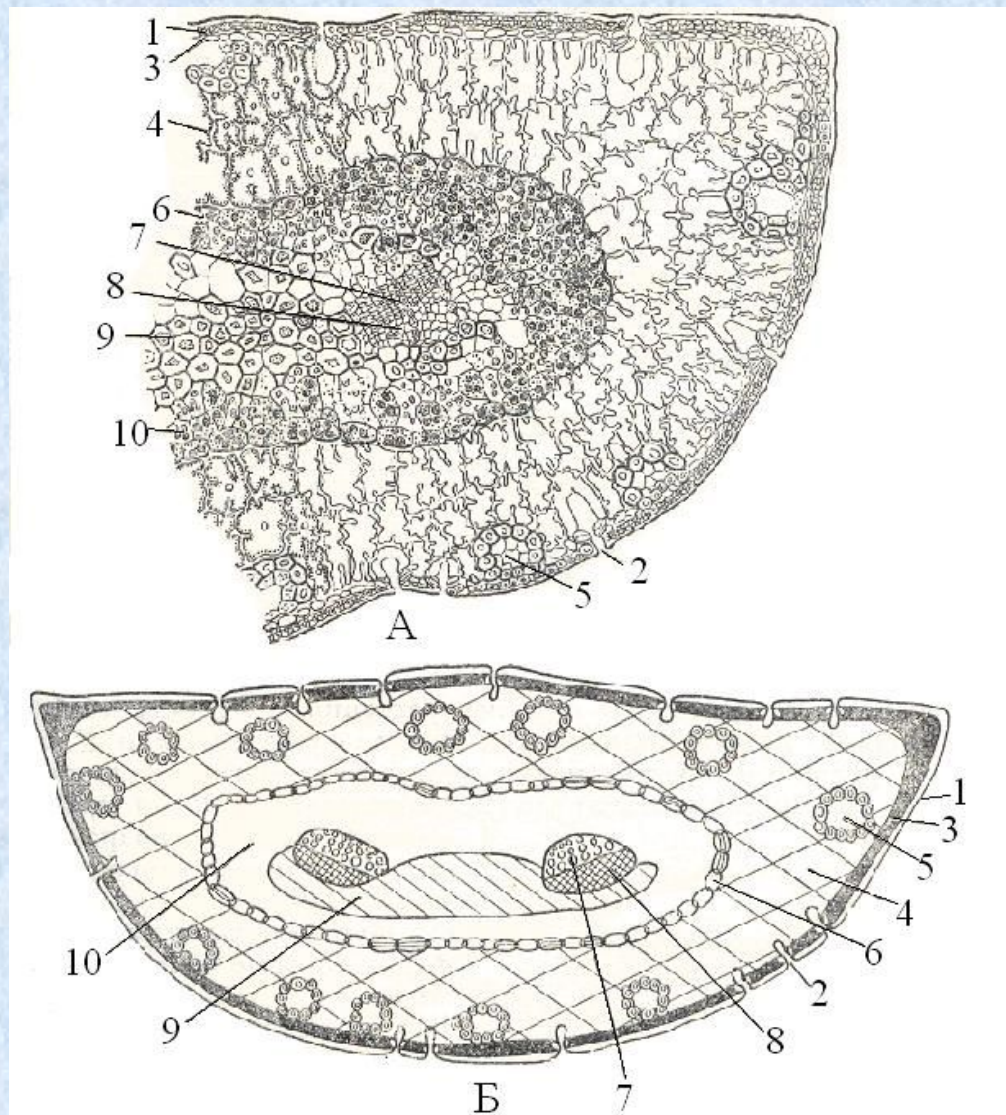
Pinus sylvestris – Сосна обыкновенная



***Pinus sylvestris* – Сосна обыкновенная**

Анатомическое строение хвоинки

- Снаружи – толстостенный эпидермис с мощной кутикулой и погруженными устьицами.
- Глубже – один или несколько слоев подкожицы.
- Складчатый мезофилл, в котором разбросаны смоляные ходы со склеренхимной обкладкой и выстилающими клетками эпителия.
- Эндодерма.
- Трансфузионная ткань с окаймленными порами, осуществляющая связь между проводящими пучками и мезофиллом.
- В центре среза – крупный тяж склеренхимы.
- Два открытых коллатеральных проводящих пучка включают в себя флоэму, ксилему и камбий между ними, который к осени прекращает свою работу.



А, Б - строение хвоинки на поперечном срезе:

1 – эпидермис, 2 – устьице, 3 – подкожица (гиподерма),
 4 – складчатый мезофилл, 5 – смоляной ход, 6 – эндодерма,
 7 – ксилема, 8 – флоэма, 9 – склеренхима, 10 – трансфузионная ткань.

Размножение

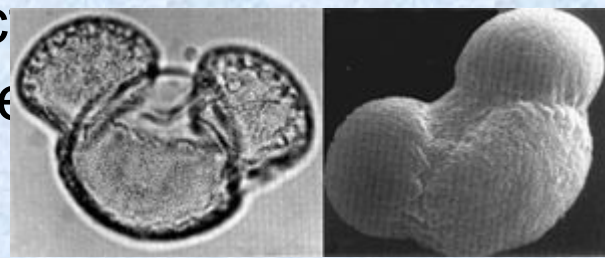
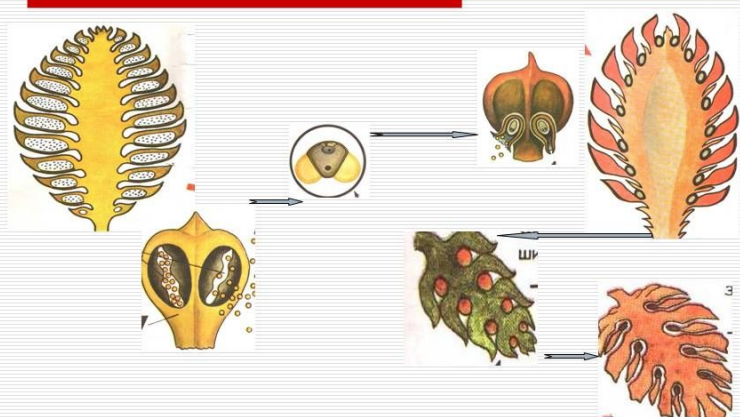


- Размножение сосны осуществляется **семенами**.
- У других голосеменных изредка встречается вегетативное размножение.
- Спорофиллы сосны собраны в однополые **ШИШКИ** или стробилы.
- Сосна – растение однодомное.



- Мужские шишки желтые, расположены в пазухах листьев побега, имеют длинную ось, на которой расположены **микроспорофиллы**.
- Зрелые микроспорофиллы имеют по 2 **микроспорангия** на нижней стороне.
- В них образуются **микроспоры** (пыльцевые зерна), снабженные двумя воздушными мешками, благодаря чему они могут распрос...

Схема «Опыление и изменения, происходящие в шишке»



Pinus sylvestris – Сосна обыкновенная

- Еще внутри микроспорангия микроспоры прорастают в мужской гаметофит, т.е. микроспора делится 1-2 раза, отчленяя проталлиальные клетки и антеридиальную инициаль, последняя делится на 2 клетки: антеридиальную и клетку пыльцевой трубки.
- После опыления (процесса переноса пыльцевых зерен из микроспорангиев на семяпочки) антеридиальная клетка делится на спермагенную клетку и клетку-ножку антеридия.
- Спермагенная клетка также делится и дает начало 2 спермиям – мужским гаметам, лишенным жгутиков.
- **Таким образом, мужской гаметофит сильно редуцирован, формируется в результате 3 клеточных делений.**

Микрогаметогенез у сосны



Pinus sylvestris – Сосна обыкновенная



- Женские шишки состоят из длинной центральной оси, на которой расположены **кроющие чешуи**, в пазухах последних развиваются деревянистые **семенные чешуи** (редуцированные спороносные побеги – мегастробилы).
- На их верхней поверхности образуются 2 мегаспорангия – **семяпочки**.

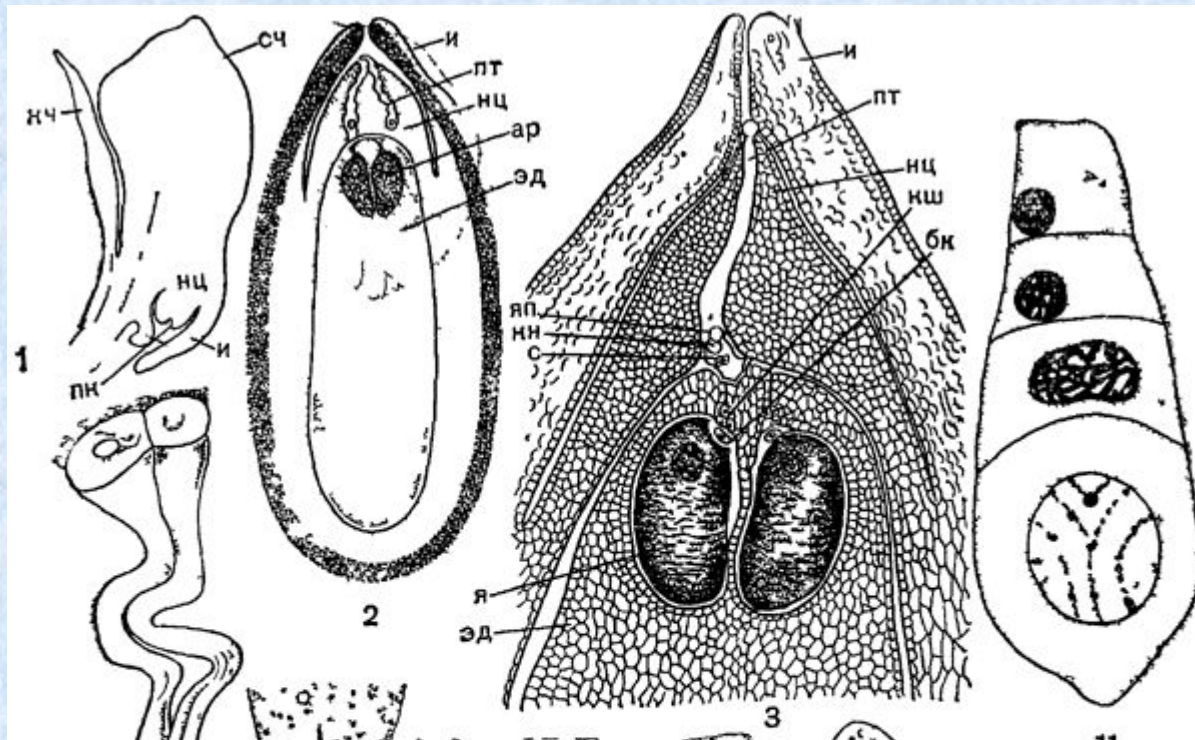
Pinus sylvestris – Сосна обыкновенная

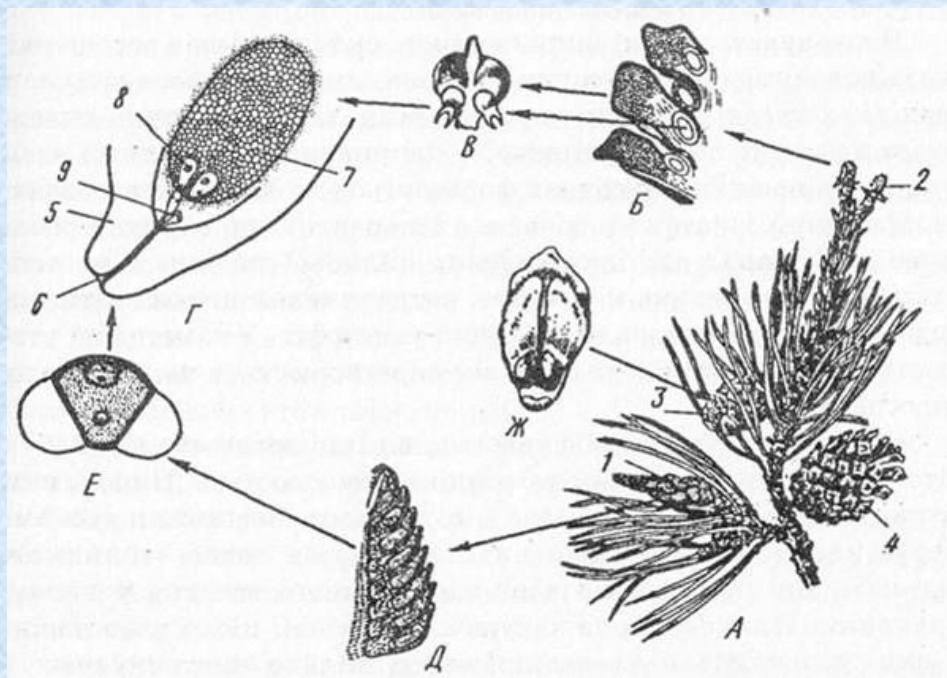
- **Семяпочка** состоит из **нуцеллуса**, **интегумента** и расположена на короткой **семяножке**.
- Наверху интегумент не срастается, образуя **пыльцевход – микропиле**.
- В семяпочке образуются 4 **мегаспоры**. Но только одна из них в дальнейшем получает развитие.
- Мегаспора прорастает в женский заросток внутри семяпочки. Женский заросток у голосеменных – это **эндосперм**.
- На заростке образуется 2 сильно редуцированных **архегония**.

Размножение сосны обыкновенной:

1 – кроющая и семенная чешуи женской шишки сосны, 2 – строение семяпочки, 3 – оплодотворение, справа – тетрада мегаспор:

кч – кроющая чешуя, сч – семенная чешуя, нц – нуцеллус, и – интегумент, пк- пыльцевход, пт – пыльцевая трубка, я – яйцеклетка, эд – эндосперм.





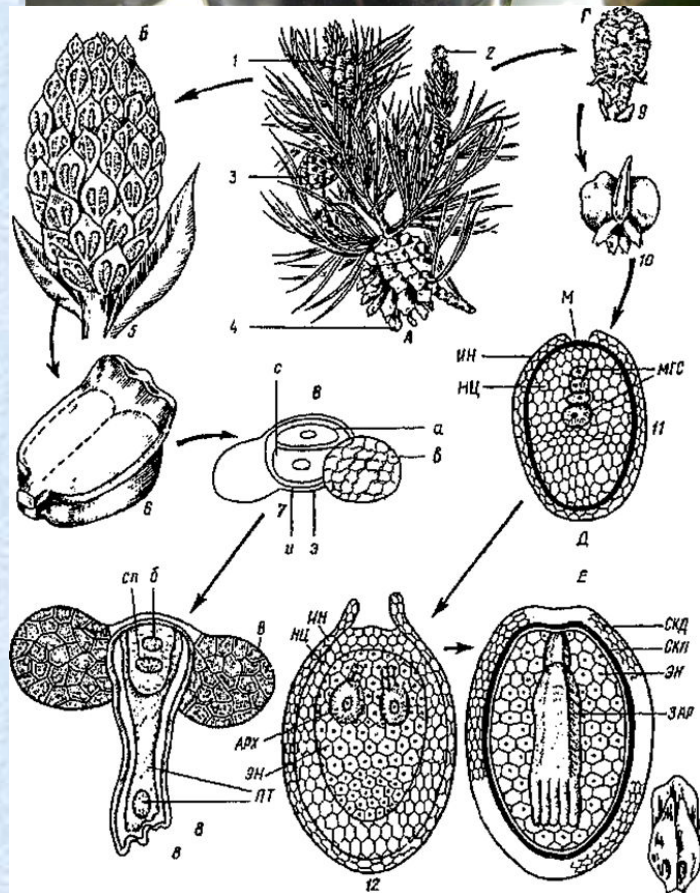
- Попавшие на семяпочку микроспоры через микропиле проникают на вершину нуцеллуса, где они прорастают в **пыльцевую трубку**.
- Пыльцевая трубка проникает в архегоний, **происходит оплодотворение яйцеклетки** одним из спермиев, второй – отмирает.

А – ветка сосны с мужскими и женскими шишками, Б – строение женской шишки, В – семенная чешуя. Вид сверху, Г – семяпочка, Д – строение мужской шишки, Е – пыльцевое зерно, Ж – семена сосны на семенном ложе.

1 – собрание мужских шишек, 2 – женская шишка 1-го года, 3 – женская шишка 2-го года,

4 – женская шишка 3-го года, 5 - интегумент, 6 – микропиле, 7 – нуцеллус, 8 – яйцеклетка,

9 – пыльцевая трубка.

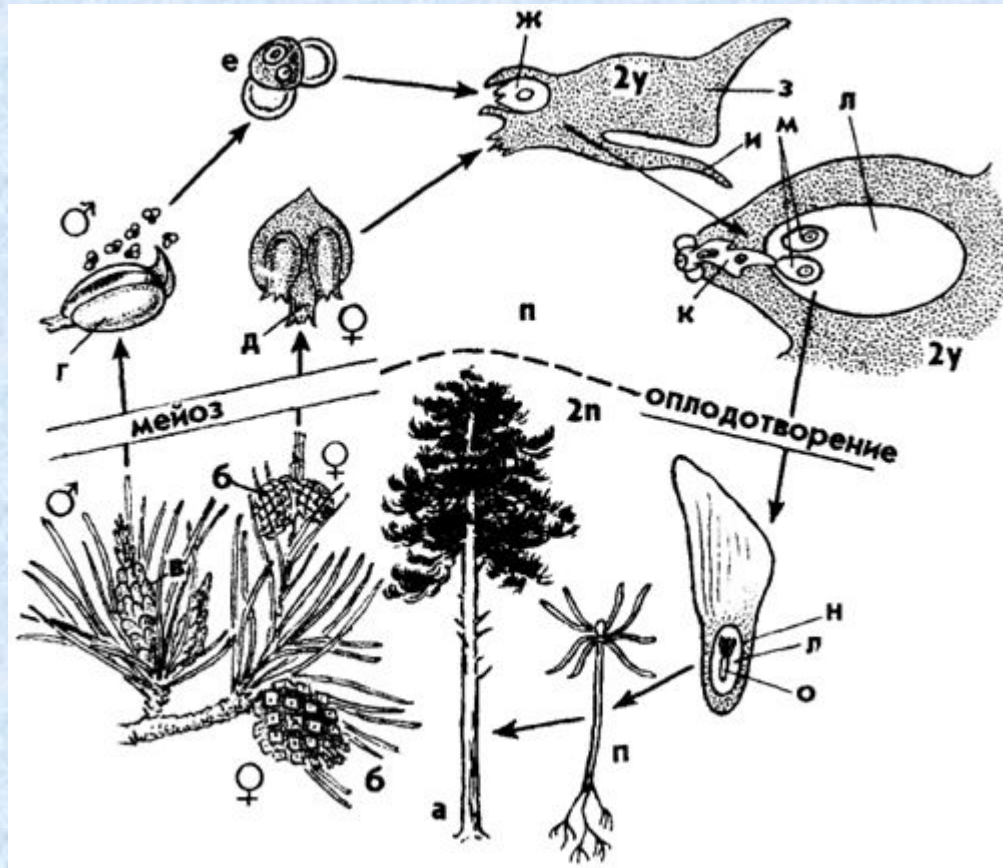


- **Зигота** сразу приступает делению, образуя зародыш нового спорофита.
- Зрелый **зародыш** состоит из корешка, стебелька, семядолей и почечки.
- Зародыш окружен эндоспермом, который расходуется зародышем при проращении семени.
- **Семяпочка превращается в семя**, интегумент – в семенную кожуру.
- Из тканей семенной чешуи около верхнего конца семени образуется тонкое крылышко, способствующее распространению семян ветром.
- После созревания шишки кроющиеся и семенные чешуи расходятся, и семена высыплются.
- После периода покоя семена прорастают в новый спорофит.

Е – строение семени сосны :

СКД – семенная кожура деревянистая,
СКП – семенная кожура пленчатая,
ЗАР – зародыш, **ЭН** - эндосперм.

Жизненный цикл сосны обыкновенной



а – спорофит сосны, б – ветка сосны и женская шишка, г – микроспорофилл с микроспорангиями и созревшими в них микроспорами, д – семенная чешуя с семяпочками, е – пыльцевое зерно, ж – нуцеллус семяпочки, з – семенная чешуя, и – кроющая чешуя, к – пыльцевая трубка, л – эндосперм, м – яйцеклетки, н – семя сосны, о – зародыш, п – проросток спорофита.