В коре и древесине хвойных много смоляных ходов — пространств между клетками, заполненных смолой и маслами. При повреждении дерева жидкая смола подтекает к ранке и загустевает. Так смола защищает внутренние ткани деревьев от бактерий и грибов.

Выводы. ■ Голосеменные растения образуют семена. ■ Семя — это зародышевое растение, снабженное запасом питательных веществ и защищенное семенной кожурой. ■ Голосеменные имеют хорошо развитые стебли, листья и корни. ■ Стебель (ствол) древесных растений мощный, в основном состоит из древесины. ■ Листья голосеменных игольчатые или чешуйчатые. ■ Хорошо развитые корни прочно удерживают растение в почве.

Проверим себя. 1. По каким признакам семенные растения отличаются от споровых? **2.** Как вы считаете, в чем преимущество семян перед спорами? **3.** Все ли хвойные растения являются вечнозелеными и правильное ли это название? Для ответа используйте наблюдения в природе. **4.** Что собой представляют годичные кольца и какую информацию можно получить, изучив их особенности у конкретного дерева?

Если вдоль дороги, по которой вы идете в школу, растут сосны, обратите внимание на поверхность их стволов. Подумайте над следующей проблемой: толщина ствола сосны ежегодно увеличивается. Что происходит при этом с корой прошлых лет? Найдите доказательства.

§ 22. Размножение голосеменных. Значение голосеменных

Размножение голосеменных. Если внимательно рассмотреть весной ветку сосны обыкновенной, на ней можно обнаружить разные шишки. У основания молодых веточек расположены мужские, а на верхушках веточек — красноватые женские шишки.

Правообладатель Народная асвета

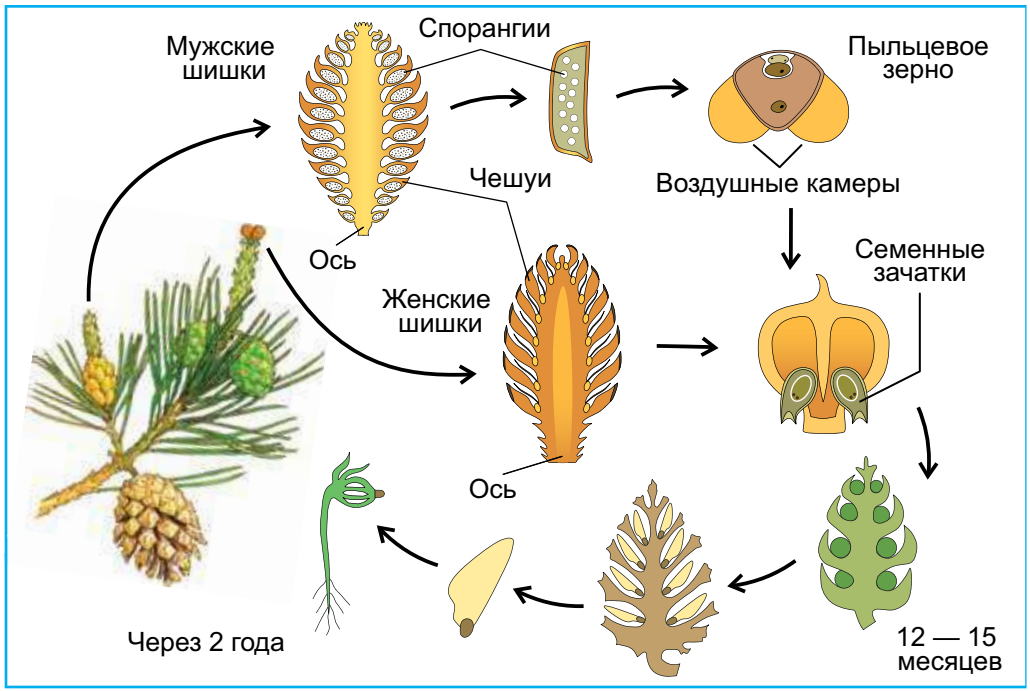


Рис. 103. Схема размножения сосны обыкновенной

Мужские шишки мелкие, зеленовато-желтые, собраны группами (рис. 103). Каждая шишка представлена осью, к которой прикреплены чешуи. На нижней стороне каждой чешуи мужской шишки находятся по два спорангия, как у мхов и папоротников. Там образуются споры, которые, не покидая спорангия, прорастают внутри него. Поэтому развитие спор не зависит от наличия воды. Каждая спора покрывается плотной оболочкой, ее содержимое делится. В результате образуются пыльцевые зерна (пыльца). Поэтому спорангии мужской шишки называют пыльцевыми мешками.

▶ Пыльцевое зерно состоит из двух клеток — вегетативной и генеративной. Вегетативная клетка впоследствии при попадании пыльцы на семязачаток формирует пыльцевую трубку. Генеративная клетка образует две мужские половые клетки — спермия.

Правообладатель Народная асвета

Женские шишки (см. рис. 103), как и мужские, состоят из оси и прикрепленных к ней чешуй. На верхней стороне у основания чешуи лежат два семязачатка. В семязачатках образуются женские органы полового размножения; в них созревают яйцеклетки.

В сухую погоду созревшие мужские шишки раскрываются, и из них высыпается желтое облачко пыльцы. Пыльцы высыпается так много, что иногда земля под деревом густо присыпана желтой пылью. Пыльцу подхватывает ветер и может переносить ее на сотни километров. Так пыльца с одного дерева попадает на другое, с мужских шишек — на женские. На далекие расстояния пыльца переносится благодаря своему легкому весу и специальным «воздухоплавательным» приспособлениям. По бокам каждой пылинки есть два мешочка, наполненных воздухом. Процесс переноса пыльцы с мужских шишек на женские называется **опылением**. В нашей зоне опыление голосеменных происходит в мае.

Оказавшись на семязачатке, пыльцевое зерно образует вырост — пыльцевую трубку. Пыльцевая трубка проникает в семязачаток. В это время в пыльцевом зерне образуются две мужские половые клетки. Они не имеют жгутиков, поэтому их называют **спермиями**. По пыльцевой трубке спермии проникают в семязачаток, и один из них сливается с яйцеклеткой — происходит оплодотворение. Второй спермий погибает. После опыления оплодотворение происходит не сразу. Пыльцевая трубка растет очень медленно и достигает яйцеклетки лишь через 12—15 месяцев. После оплодотворения из зиготы развивается зародыш, а из семязачатка — семя. Как видим, оплодотворение у голосеменных происходит без наличия воды. Спермии в семязачаток доставляет пыльцевая трубка.

В семязачатках голосеменных, еще до оплодотворения, одновременно с созреванием яйцеклеток формируется ткань, клетки которой содержат запас питательных веществ — **эндосперм**. За счет эндосперма происходит рост зародыша и развитие молодого растения после прорастания семени.

Правообладатель Народная асвета

Шишки растут и одревесневают. Сначала они зеленые, а затем становятся бурыми. Семена созревают примерно через полгода после оплодотворения. Высыпаются они из шишек в конце зимы. Поэтому весной на одном и том же растении можно одновременно видеть шишки разного возраста. Шишки первого года жизни, шишки второго года жизни с развивающимися семенами и шишки, у которых семена уже высыпались.

Таким образом, у голосеменных зародыш будущего растения образуется внутри семени, находящегося на поверхности семенных чешуй женской шишки. У *сосны обыкновенной* от опыления до созревания семян проходит 1 год 8 месяцев. У *елей* и *пихт* семена созревают в год опыления, т. е. осенью, а у *лиственницы* семена высеваются из шишек уже в августе. На чешуях раскрывшихся шишек семена лежат открыто, отсюда и название этой группы растений — голосеменные.

После созревания семена высыпаются и разносятся ветром с помощью пленчатых крылышек. Попав в благоприятные условия, зрелое семя прорастает в молодое растение. Через какое-то время на нем образуются мужские и женские шишки, и весь процесс снова повторяется.

▶ У *можжевельников* чешуи шишки мясистые и срастаются между собой. Такие шишки называют «шишкоягодами».

◀ У *тисса* семена формируются не в шишках, а поодиночке и окружены мясистым чешуевидным образованием, по внешнему виду напоминающим ягоду.

Значение голосеменных в экосистемах. Голосеменные занимают огромные территории и играют важную роль в формировании растительного покрова. Хвойные образуют большинство лесов Северного полушария. Они усваивают углекислый газ, образуют органические вещества и выделяют кислород.

Правообладатель Народная асвета

Кроме того, хвойные выделяют в атмосферу особые летучие вещества, убивающие бактерии, и таким образом очищают воздух. Эти вещества носят название **фитонциды** (от гр. *фитон* — растение и *цаедо* — убиваю).

Многие хвойные неприхотливы, поэтому произрастают в таких условиях обитания, где другие виды древесных растений жить не могут (болота, пески, склоны гор). Это обогащает зеленый покров нашей планеты и предохраняет поверхность Земли от разрушения водой и ветром. Сосны играют важную роль в борьбе с разрушением почвы. Поселившись на сыпучих песках, они укрепляют их своими корнями.

Хвойные леса так же, как и лиственные, задерживают таяние снега, обогащая почву водой. Кроме того, тенистые еловые леса удерживают влагу в почве и регулируют водный баланс на обширных территориях.

Произрастая в условиях невысоких температур и занимая бедные почвы, хвойные леса образуют тайгу. Тайга препятствует проникновению холодного арктического воздуха в южные районы. Таким образом, хвойные леса смягчают климат средней полосы, в том числе и Беларуси.

Семенами хвойных растений питаются многие обитатели леса: белки, дятлы, сойки, клесты, мыши.

Использование голосеменных человеком. Древесина сосны и ели очень однородна, поэтому является прекрасным строительным материалом, сырьем для получения бумаги, тканей. Она идет на изготовление мебели, музыкальных инструментов, шпал.

В результате подсочки сосны обыкновенной (ранение ствола специальными ножами) получают живицу (смолу). Она используется при изготовлении лаков, скипидара, канифоли и другой продукции. Хвоя сосны, ели, пихты используется для приготовления зубной пасты, туалетного мыла, одеколонов, в качестве добавок в корм скоту. Хвоя богата витамином С, поэтому применяется для лечения некоторых заболеваний. В Сибири и на Дальнем Востоке, где произрас-

Правообладатель Народная асвета

Рис. 104. Декоративная форма стрижки туи

тает *сосна сибирская (кедровая)*, ее семена — «кедровые орехи» — используют для получения масла, кедрового молока.

Хвойные растения — *ель*, *лиственницу*, *можжевельник*, *тисс*, *тую* широко используют в озеленении городов и поселков. Многие хвойные растения обладают высокими декоративными свойствами. Они легко подвергаются стрижке и из них можно формировать различные декоративные формы (рис. 104).

Некоторые хвойные растения (*ель*, *сосна*, *тисс*, *туя*) используются для создания живых изгородей и защитных лесополос.

Выводы. ■ Голосеменные распространяются семенами, которые образуются в женских шишках после оплодотворения. ■ Для оплодотворения голосеменных не нужна вода — мужские половые клетки (спермии) доставляются к яйцеклеткам с помощью пыльцевой трубки. ■ Спермии и пыльцевая трубка образуются из клеток пыльцы. ■ Семена содержат зародыш и запасную питательную ткань — эндосперм. Эндосперм в семязачатках формируется до оплодотворения яйцеклетки. ■ Семя надежно защищено семенной кожурой.

Проверим себя. 1. Что собой представляет пыльцевой мешок у сосны? **2.** Где у сосны образуются семязачатки? **3.** Как у сосны происходит опыление и оплодотворение? **4.** Какие особенности процесса размножения голосеменных подчеркивают их совершенство по сравнению с мхами и папоротниками? **5.** Почему хвойные леса называют северными легкими нашей планеты? **6.** Почему в воздухе хвойных лесов содержится болезнетворных бактерий меньше, чем на полях и лугах? **7.** В каких отраслях хозяйства человек использует хвойные растения?

1. Используя рисунок 103, расскажите о развитии сосны обыкновенной от прорастания семени до образования семян следующего поколения. **2.** Рассчитайте, в какое время года (и в каком примерно месяце) семена сосны выпадают из шишек. Благодаря чему семена могут разноситься далеко от материнского растения?

Правообладатель Народная асвета

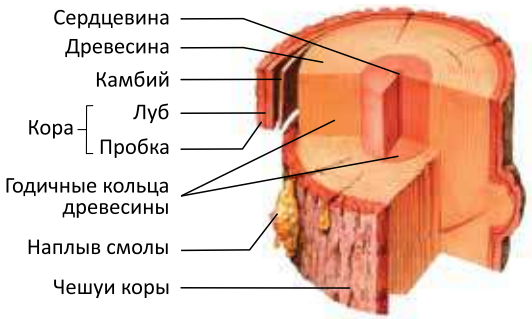
ПОДВЕДЕМ ИТОГИ
Голосеменные

Семенные растения; семена лежат открыто на семенных чешуях шишек

Широко распространены по всему земному шару. Большинство вечнозеленые. Листья игольчатой формы или чешуйчатые. Деревья или кустарники, реже лианы. Хорошо выражены вегетативные органы и ткани. Водопроводящая ткань образована трахеидами.

На чешуях (видоизмененных листьях) женских шишек образуются семязачатки, из которых после оплодотворения формируются семена. Семена служат для распространения растений

У сосны развиваются побеги двух типов: удлиненные и укороченные



Весной на сосне можно обнаружить разновозрастные шишки: мужские и женские шишки этого года, зеленые шишки 2-го года жизни, в которых созревают семена, и коричневатые шишки, у которых семена уже высыпались

Оплодотворение происходит без наличия воды. Спермии попадают к яйцеклетке с помощью пыльцевой трубки. Образование эндосперма (до оплодотворения). Семя содержит зародыш и запас питательных веществ. Защищено семенной кожурой

Роль голосеменных: образуют леса, поглощают углекислый газ и выделяют кислород. Строительный материал, сырье для получения различных веществ, изготовления мебели, музыкальных инструментов, для озеленения городов. Из древесины получают различные вещества

Правообладатель Народная асвета