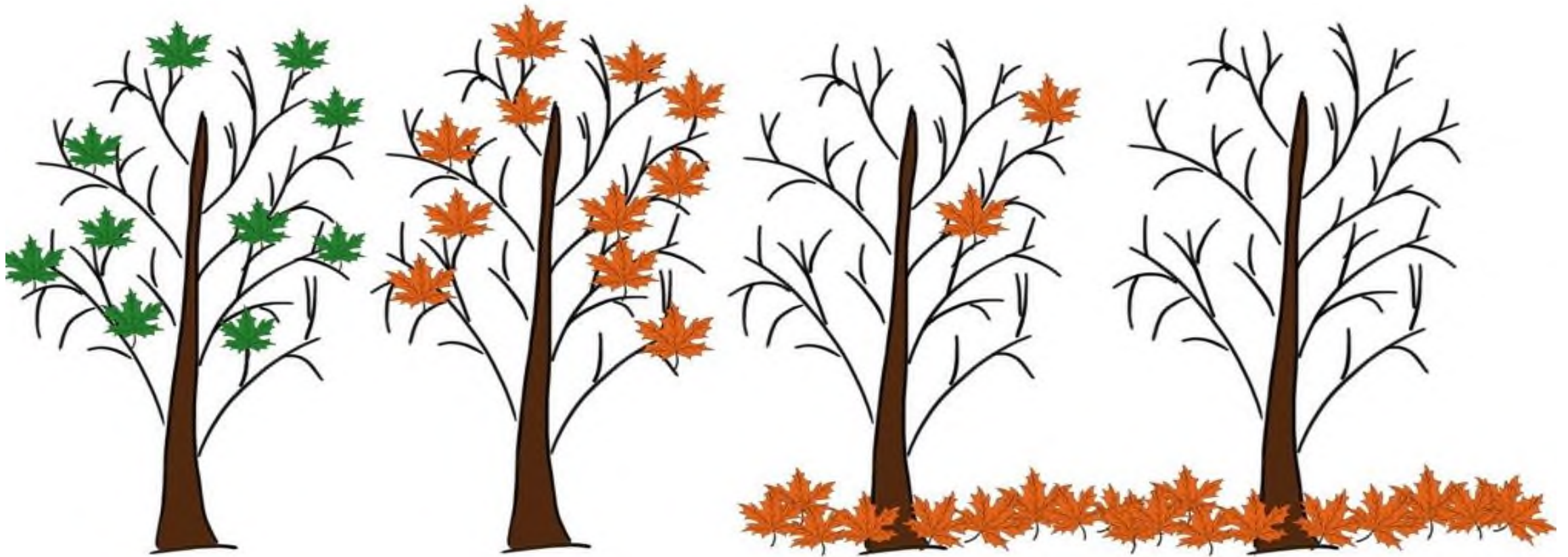


# ЛИСТОПАД



Тьютор - Блаженко С.А.  
сош №1 ст. Динская

# ЛИСТОПАД

В условиях умеренного климата осенью многим растениям не хватает воды. Интенсивность поглощения воды из почвы корнями существенно снижается, в то время как испарение с поверхности листьев практически не изменяется. Следовательно, **потеря воды растением превышает поступление воды в него**. Если бы деревья и кустарники не сбрасывали листву, они бы засыхали.

Другой причиной сбрасывания листьев является **защита от механических повреждений**. Вероятность поломок ветвей в зимний период возрастает из-за массы налипающего на ветви снега.

Установлено, что листопад очищает растения **от вредных веществ**. Листья осенью содержат минеральных веществ намного больше, чем весной и летом. То есть при подготовке к листопаду ненужные растению вещества перемещаются в листья, а нужные вещества перемещаются из них в другие органы (стебли и корни). Опавшая листва, находясь на земле, приносит пользу растению: защищает корни и семена от промерзания, питает грунт органическими и минеральными веществами.

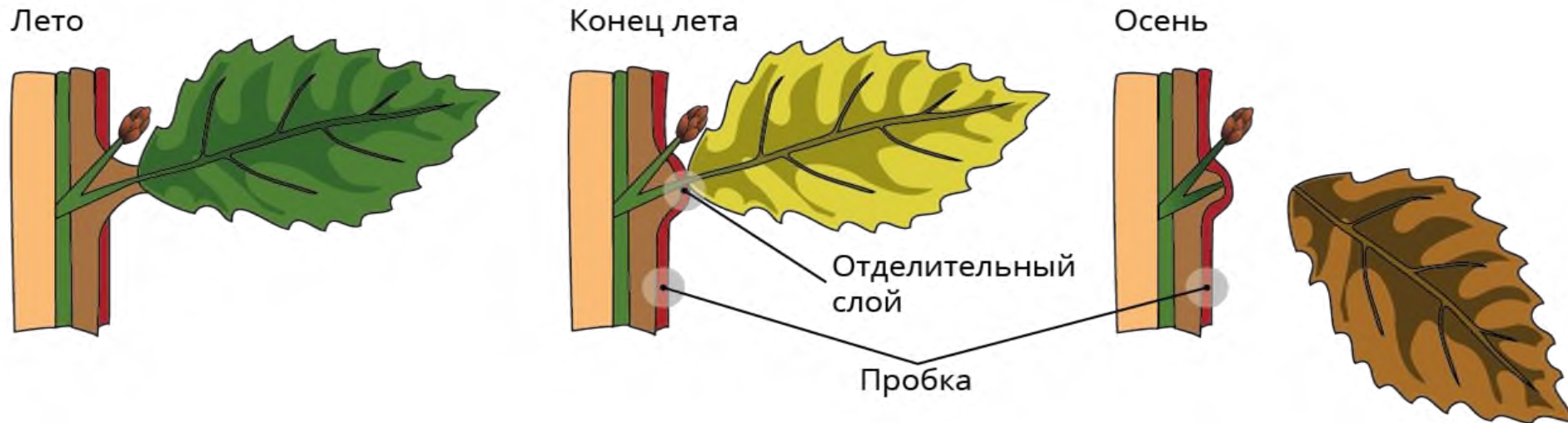
Сроки сезонного листопада в разных широтах разные. На широте средней полосы России процесс активного сбрасывания листьев растениями начинается во второй половине сентября и завершается в основном к середине октября. Интересно, что у растений, произрастающих вблизи фонарей, освещающих улицы, листопад начинается несколько позже.



# ЛИСТОПАД

С наступлением осени **солнечного света становится меньше** и в листьях **разрушается зелёный хлорофилл**. Оранжевые и жёлтые пигменты в клетках листьев сохраняются и листья меняют окраску.

Вскоре потерявшие хлорофилл листья сбрасываются — происходит **листопад** — естественный процесс отделения листьев от стеблей.



Начинается процесс подготовки к сбрасыванию листа с образования у его основания **слоя пробки**. Клетки пробки нарушают связь между стеблем и листом, и при первом дуновении ветра лист отрывается и опадает. Ранка затягивается **пробкой**, образуя **листовой рубец**.

Подготовка к листопаду начинается задолго до наступления холодов. Так растения реагируют на сокращение **длины светового дня**.



Зимой холодно и корни растений не способны добывать из почвы воду. Из-за недостатка влаги растения могут погибнуть, поэтому многие кустарники и деревья избавляются от листьев, снижая испарение воды. Вместе с опавшими листьями из растений удаляются вредные вещества, накопившиеся в клетках листьев к осени.

Некоторые растения свои листья на зиму не сбрасывают. К таким растениям относятся хвойные деревья и кустарники (сосна, ель, пихта, можжевельник и другие), а также кустарнички брусника, клюква, толокнянка. Некоторые травянистые растения тоже зимуют с листьями, например, папоротники, плауны, клевер, земляника. Листья зимующих растений покрыты плотной кожицей и слабо испаряют воду. В их клетках содержатся вещества, защищающие от замерзания в морозы.



**ФЕНОЛОГИЯ** - наука о сезонных явлениях в живой природе.

**ФОТОПЕРИОДИЗМ** - реакция живых организмов (растений и животных) на суточный ритм освещённости, продолжительность светового дня .



**Листопад** — биологический процесс сбрасывания листвы растениями. Листопад выработался в процессе длительной эволюции растений и вошел в ритм жизни. Следуя этому ритму, растения заблаговременно готовятся к зиме. С приближением осени укорачивается световой день, понижается температура, ослабевают жизненные процессы (фотосинтез, транспирация), в листе начинается разрушение пигментов. Раньше всех разрушается зеленый пигмент — хлорофилл, маскирующий другие пигменты, например, каротин, которые являются более стойкими и сохраняются дольше. Листья становятся золотисто-желтыми, лиловыми или багряно-красными, наступает «золотая осень». В это же время появляется отдельный слой, лист обрывается и падает под тяжестью своей собственной пластинки. Ранка затягивается пробкой, образуя листовой рубец с перерезанными листовыми следами

В условиях сезонного климата у большинства древесных растений осенью начинается листопад. Отрыв листа от стебля обусловлен **суберинизацией** клеточных оболочек - накоплением в них жироподобного вещества **суберина**. В результате этого процесса некоторые клетки опробковывают, становятся мёртвыми, толстостенными и заполняются воздухом. **Суберинизация приводит к образованию отдельного слоя.** Отдельный слой формируется в основании черешка, играет роль при опадании листа. Листопад необходим для удаления ненужных растению веществ, снижения испарения влаги. Основным фактором, определяющим наступление листопада, является **фотопериодизм - уменьшение светового дня.**

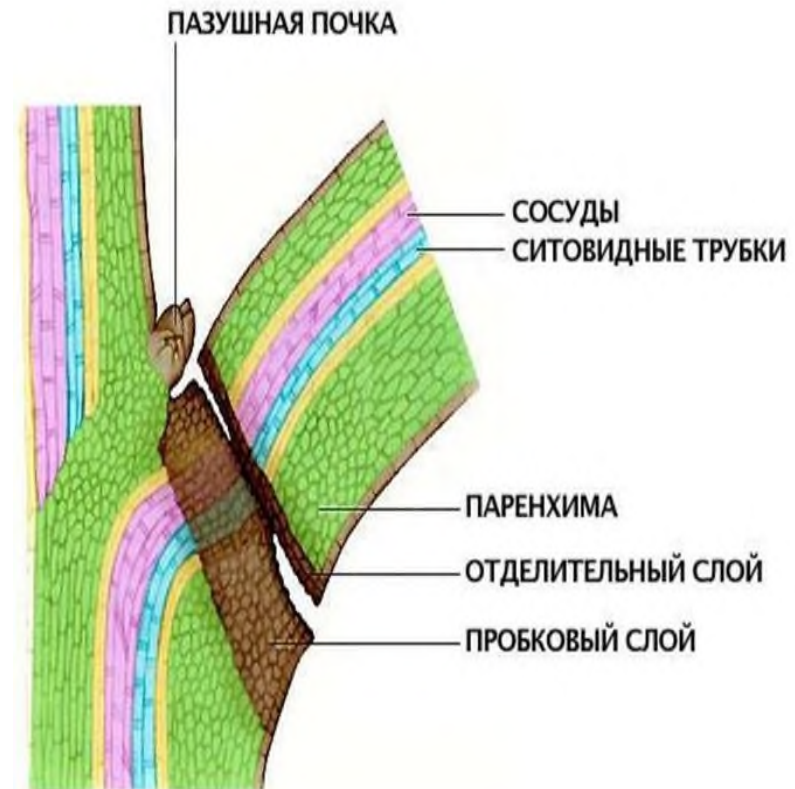
# ЛИСТОПАД



## Последовательность событий при листопаде:

- 1) за лето в листьях накапливаются продукты метаболизма. Также на листьях в городе за лето оседает пыль. От всех этих ненужных веществ дерево избавится при листопаде вместе с листьями;
- 2) снижение эффективности фотосинтеза из-за недостатка света;
- 3) разрушение хлорофилла в листьях из-за недостатка света;
- 4) хлоропласты превращаются в хромопласты, происходит изменение окраски листьев на желтую, красную и оранжевую;
- 5) образование отдельного слоя в месте прикрепления листа к стеблю - сосуды и ситовидные трубки в этом месте закупориваются. Лист перестает получать воду. Клетки черешка листа отделяются от стебля, лист повисает на проводящих пучках;
- 6) проводящие пучки обрываются, лист опадает;
- 7) образование рубца, покрытого слоем пробки на стебле, на месте опавшего листа.

# ЛИСТОПАД



## Зачем растению листопад?

- **Сохранение влаги.** В холодный сезон становится мало доступной воды из-за замерзания. Листья создают огромную поверхность испарения, поэтому от них стоит избавиться перед холодным сезоном для сохранения воды.
- **Защита от повреждений тканей.** Листья на морозе не только бы разрушились от промерзания, но и накопили бы на себе тяжелый снег, под весом которого ветви могли бы сломаться.
- **Избавление растения от продуктов метаболизма, токсинов и пыли.** В течение лета, дерево отправляет в листья различные не нужные и опасные соединения, а во время листопада избавляется от них вместе с листьями.
- **Сохранение питательных ресурсов.** Из-за укорочения светового дня, падает эффективность фотосинтеза, поэтому листья производят меньше органических веществ, чем они затрачивают на свою жизнедеятельность. Растение при листопаде избавляется от неэффективного органа.
- **Возвращение веществ в почву.** При листопаде листья в качестве мертвой органики возвращаются в почву, где проходят процесс минерализации при помощи бактерий и грибов и превращаются в неорганические вещества, которые дерево использует в новом теплом сезоне.

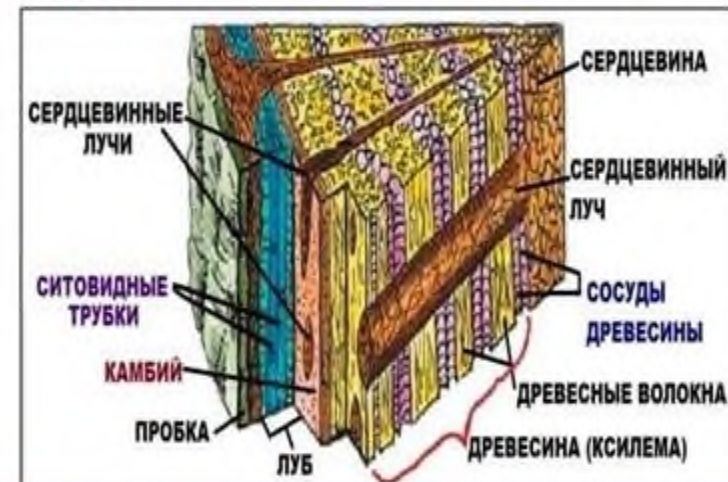
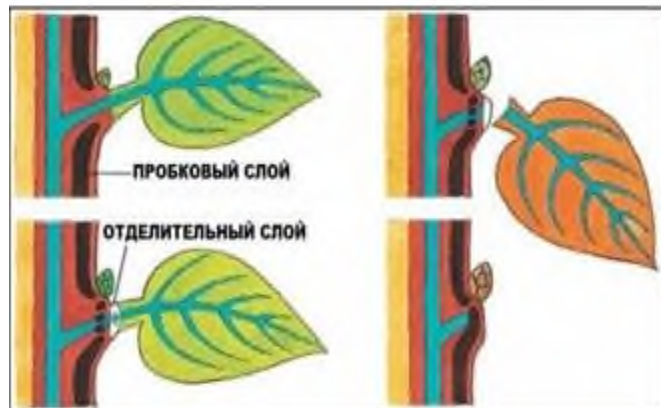
# ЛИСТОПАД



**2021 (О) 25.** В условиях сезонного климата у большинства древесных растений осенью начинается листопад. Отрыв листа от стебля обусловлен суберинизацией клеточных оболочек - накоплением в них жироподобного вещества суберина. В результате этого процесса некоторые клетки опробковывают, становятся мёртвыми, толстостенными и заполняются воздухом. **К образованию какой структуры в листе приводит суберинизация (опробкование)? Где в листе она формируется и какую роль играет? Какое значение имеет листопад для растений? Что является сигнальным фактором для листопада.**

**Элементы ответа:**

- 1) образуется отделительный слой;
- 2) в основании листа (черешка, в месте прикрепления листа к стеблю);
- 3) **роль отделительного слоя:** опробковевшие клетки прерывают связь листа и стебля (транспорт, обмен веществ);
- 4) лист, как следствие, отпадает (образуется рубец);
- 5) **значение листопада:** уменьшается испаряющая поверхность;
- 6) предотвращается поломка ветвей под тяжестью снега;
- 7) удаляются конечные продукты распада;
- 8) сигнальный фактор- изменение (сокращение) длины светового дня.



**2021 (О) 25.** У большинства древесных растений по мере роста молодых побегов зелёный цвет их стеблей сменяется бурым, а осенью начинается листопад. Оба явления сезонные и связаны с накоплением в клеточных оболочках суберина. В результате этого процесса клетки опробковевают – становятся мертвыми, толстостенными и постепенно заполняются воздухом, образуя слой пробки. Какую функцию выполняет пробка в стеблях растений и при листопаде. Укажите не менее 5 функций.

**Элементы ответа:**

- 1) Пробка защищает от механических повреждений
- 2) Пробка защищает от потери влаги.
- 3) Предохраняет от резких перепадов температуры
- 4) Предохраняет от проникновения болезнетворных микроорганизмов.
- 5) Обеспечивает газообмен через чечевички
- 6) При листопаде пробка образует отдельный слой в основании листа

