

Лекция. Внешнее строение листа

План лекции.

1. Лист - боковой орган побега. Определение и функции.
2. Морфологическое строение листа. Простые и сложные листья. Жилкование.

1. Лист - боковой орган побега. Определение и функции

Лист — вегетативный орган растения, который развивается на стебле, имеет одну плоскость симметрии, ограниченный верхушечный рост и нарастает основанием. Основные функции листа – *фотосинтез, транспирация и газообмен*.

В процессе **фотосинтеза** в листьях образуются из воды и углекислого газа органические вещества, главным образом сахара. Побочный продукт фотосинтеза — кислород выделяется в атмосферу. Сахара в виде раствора переносятся по проводящим тканям растения ко всем растущим органам, где служат источниками энергии и строительного материала.

Транспирация — регулируемое испарение, обеспечивающее подъем воды с растворенными минеральными веществами из корневой системы в листья. Кроме этого транспирация обеспечивает охлаждение растения на 5—7° С по сравнению с температурой окружающего воздуха, что создает оптимальные условия для процесса фотосинтеза (при слишком высокой температуре он прекращается).

Газообмен обеспечивает фотосинтез и дыхание растений. При дыхании растение поглощает кислород, а выделяет в атмосферу углекислый газ. Для осуществления фотосинтеза растение поглощает из воздуха углекислый газ, а выделяет в него кислород. Фотосинтезирующие растения — основные поставщики кислорода в атмосферу нашей планеты.

Кроме основных, названных выше, листьям свойственны и другие функции. Например, у комнатного растения бегонии листья служат органом вегетативного размножения. Защитную функцию выполняют сухие чешуи луковец, колючки (видоизмененные листья) барбариса, кактусов и др. Листья выполняют также и запасную функцию (служатместилищем запасных питательных веществ и воды, например, листья капусты, алоэ и др.).

2. Морфологическое строение листа. Простые и сложные листья. Жилкование.

Строение листа. Лист обычно состоит из *основания, черешка и пластинки* (рис. 1). **Листовая пластинка** — плоская расширенная часть листа, в которой происходят процессы фотосинтеза, газообмена и транспирации. **Черешок** — относительно узкая часть листа, соединяющая пластинку с основанием. Благодаря неравномерному росту черешка обеспечивается оптимальное расположение пластинки по отношению к свету. **Основание** — часть листа, соединяющая его со стеблем. Оно может быть незаметным или разросшимся в виде валика, в последнем случае его называют *листовой подушкой*. В результате разрастания основания у листа могут образовываться еще некоторые части. **Листовое влагалище** представляет собой трубку, охватывающую на том или ином протяжении вышележащее междоузлие. Функции его: защита вставочной меристемы, находящейся в основании междоузлия, и пазушной почки (почек). Если края влагалища не срастаются между собой, его называют открытым (у мятликовых), в случае их срастания — закрытым, или замкнутым (осоковые). Листовое влагалище чаще встречается у однодольных растений — в семействах Лилейные, Мятликовые, Осоковые, среди двудольных оно выражено у растений семейства Сельдерейные. У банана, лука-порея и других растений листовые влагалища, охватывая друг друга, формируют ложный стебель

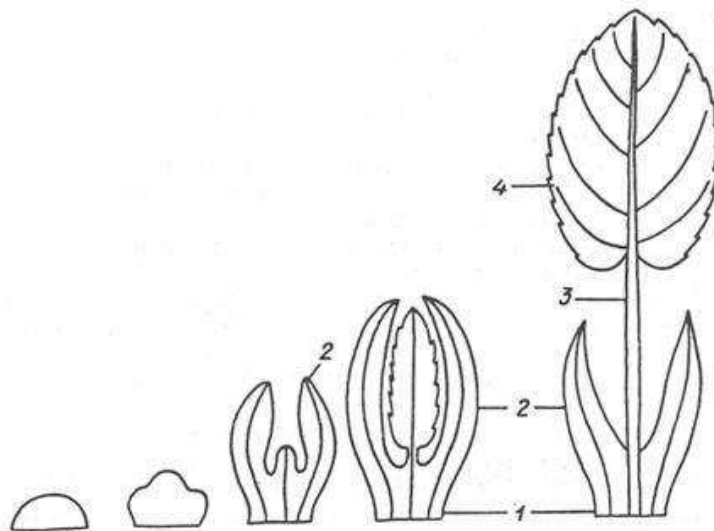


Рис. 1. Онтогенез листа (схема):

1 - основание листа; 2 - прилистники; 3 - черешок;
4 - листовая пластинка

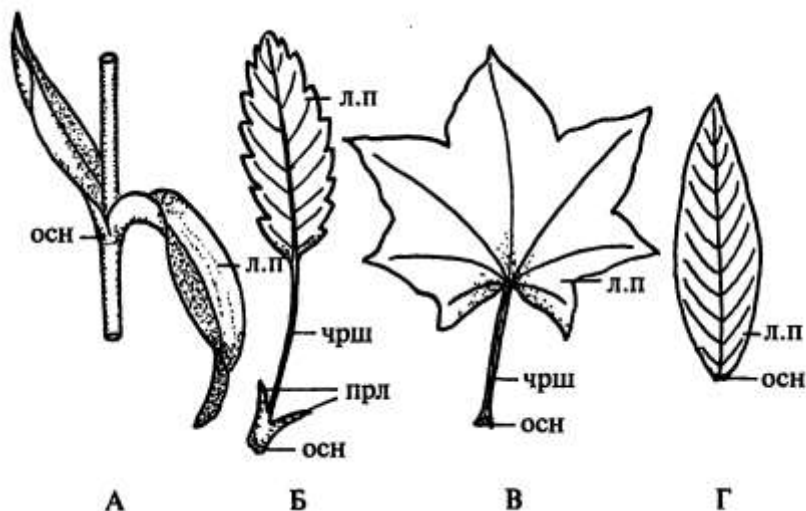


Рис. 2. Разные типы строения листьев: А — листья с основаниями, сросшимися в короткое влагалище; Б — лист с черешком и прилистниками; В — лист с черешком без прилистников; Г — лист сидячий.

Обозначения: л.п — листовые пластинки, осн — основания листьев, прл — прилистники, чрш — черешки

Прилистники — боковые выросты основания листа. Известны только у двудольных растений (семейства Розовые, Бобовые и др.). Как правило, лист имеет два прилистника, которые могут быть свободными (вика) или прирастать к черешку листа (клевер). Форма и размеры прилистников у разных растений широко варьируют. Если прилистники зеленые, они могут синтезировать углеводы, причем в некоторых случаях именно разросшиеся прилистники, в основном, обеспечивают растение пластическими веществами. Так происходит, в частности, у чины, где вся листовая пластинка видоизменяется в усик, а очень большие прилистники выполняют роль фотосинтезирующего органа.

В том случае, когда листовая пластинка непосредственно переходит в основание, лист называют *сидячим* (например, у ириса или у злаков) (рис. 2). Если же между пластинкой и основанием имеется *черешок*, лист называют черешковым (например, у березы). Длина черешков очень разнообразна.

Простые и сложные листья. Листья делят на *простые* и *сложные*. Если у листа имеется лишь одна листовая пластинка, он называется *простым*. Его пластинка может быть рассеченной, однако не до черешка. Простой лист независимо от степени рассеченности его пластинки, отмирая, опадает целиком, не распадаясь на части. У *сложных листьев* имеется несколько листовых пластинок – *листочков*, которые прикрепляются к главному черешку своими собственными черешочками и могут отпадать поодиночке.

Форма пластинки простого листа очень разнообразна. Она может быть игловидной, линейной, продолговатой, ланцетной, овальной, округлой, яйцевидной, обратнойяцевидной, ромбической, лопатовидной, почковидной, стреловидной, копьевидной, струговидной и др. (рис. 3).

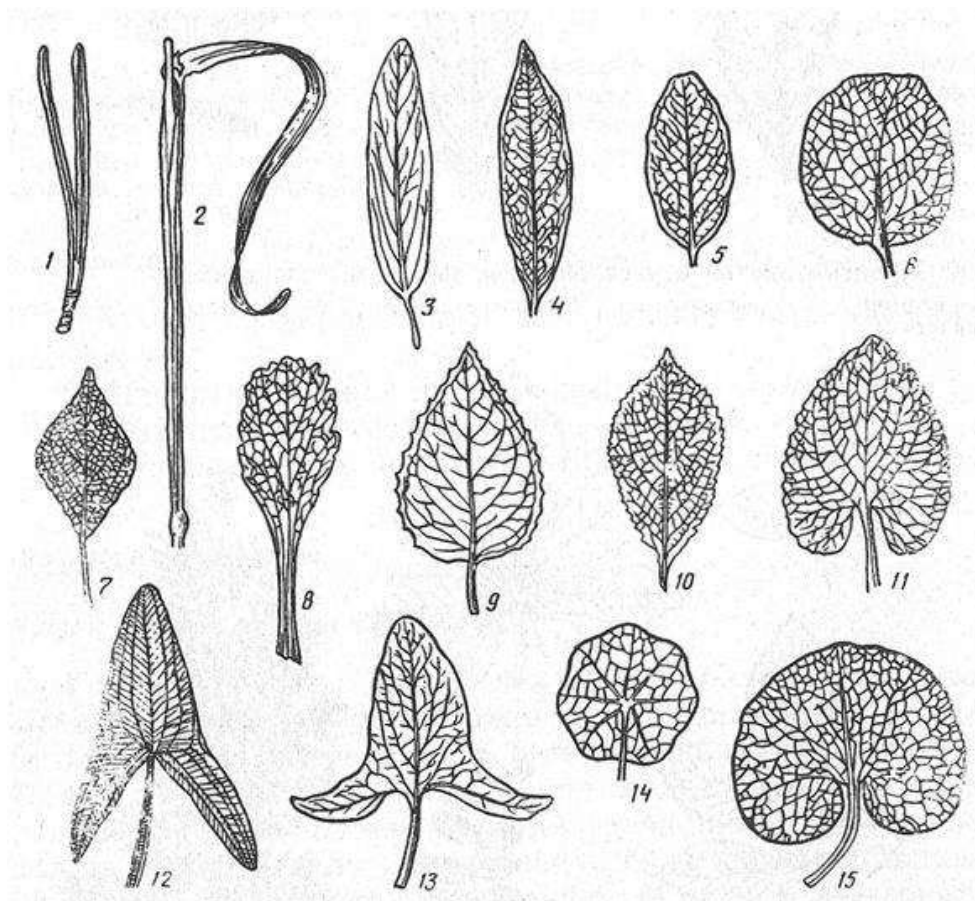


Рис. 3. Формы листовых пластинок простых листьев (с цельной пластинкой):

- 1 - игловидная; 2 - линейная; 3 - продолговатая; 4 - ланцетная; 5 - овальная; 6 - округлая; 7 - ромбическая; 8 - лопатовидная; 9 - яйцевидная; 10 - обратнойяцевидная; 11 - сердцевидно-яйцевидная; 12 - стреловидная; 13 - копьевидная; 14 - щитовидная; 15 - почковидная

По характеру края пластинки листья делят на цельнокрайние (сирень), зубчатые (яблоня), пильчатые (вишня), выемчатые (осина), городчатые (герань) и др. (рис. 4).

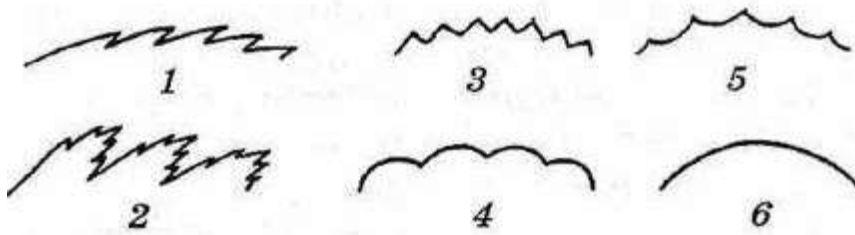


Рис. 4. Основные типы края листовых пластинок
 край листа: 1 – пильчатый; 2 – двойкопильчатый; 3 - зубчатый;
 4 – городчатый; 5 – выемчатый; 6 – цельный

В зависимости от степени рассеченности пластинки простые листья бывают *лопастными*, *раздельными* и *рассеченными*. Если глубина выреза меньше $\frac{1}{3}$ полуширины пластинки, лист называют лопастным, больше $\frac{1}{3}$, но меньше $\frac{2}{3}$ — раздельным, более $\frac{2}{3}$ — рассеченным. В названии листа учитывается и характер рассечения пластинки — тройчатый, пальчатый или перистый. Важно отметить, что даже самые глубокие рассечения листовой пластинки не доходят до листового черешка. В итоге выделяют 11 типов простых листьев: с цельной пластинкой, тройчато-лопастный, тройчато-раздельный, тройчато-рассеченный, пальчато-лопастный, пальчато-раздельный, пальчато-рассеченный, перисто-лопастный, перисто-раздельный, парноперисторассеченный и непарноперисторассеченный. Части пластинки лопастных листьев называют *лопастями*, раздельных — *долями*, рассеченных — *сегментами* (рис. 5).

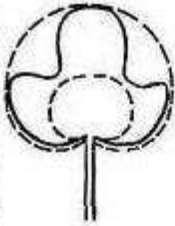
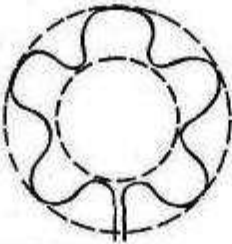
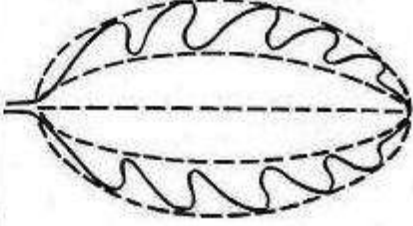

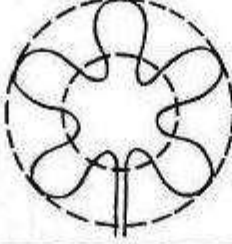
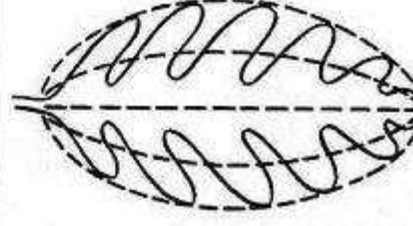

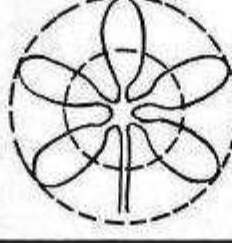
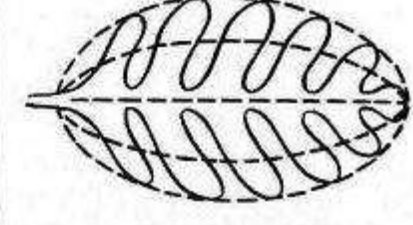

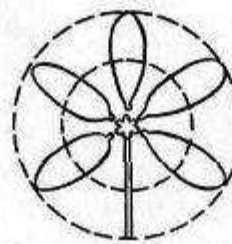
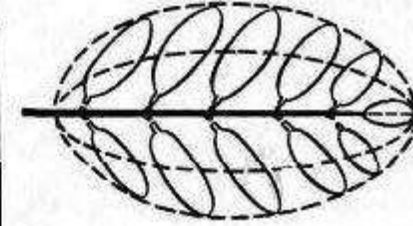
		Тройчато- (трех-)	Пальчато-	Перисто-
Простые листья	Лопастный (менее чем до полови- ны ширины полу- пластинки)			
	Раздельный (глубже половины ширины полупластинки)			
	Расчеченный (до основания)			
	Сложные листья (листочка на черешочках с сочленениями)			

Рис. 5. Формы рассеченных листьев

Среди сложных листьев различают *тройчато-сложные* или *тройчатые*, *пальчатосложные*, *перистосложные* (рис. 6).



Рис. 6. Основные формы сложных листьев:
 1 – тройчатый; 2 – парноперистый; 3 – пальчатый; 4 - непарноперистый

Если сложный лист состоит из трех листочков, его называют *тройчато-сложным* (клевер, люцерна). Если черешочки листочков прикрепляются к главному черешку почти в одной точке, а сами листочки расходятся радиально, лист называется *пальчатосложным* (конский каштан, люпин); если листочки прикрепляются по всей длине черешка – *перистосложным*. Перистосложные листья, заканчивающиеся одним непарным листочком, называются *непарноперистыми* (рябина, шиповник), а двумя листочками – *парноперистыми* (горох).

Жилкование листа. Листовые пластинки в разных направлениях пронизаны жилками, которые придают листу прочность. Характер прохождения проводящих пучков (жилок), по листовой пластинке называется жилкованием (рис. 7).

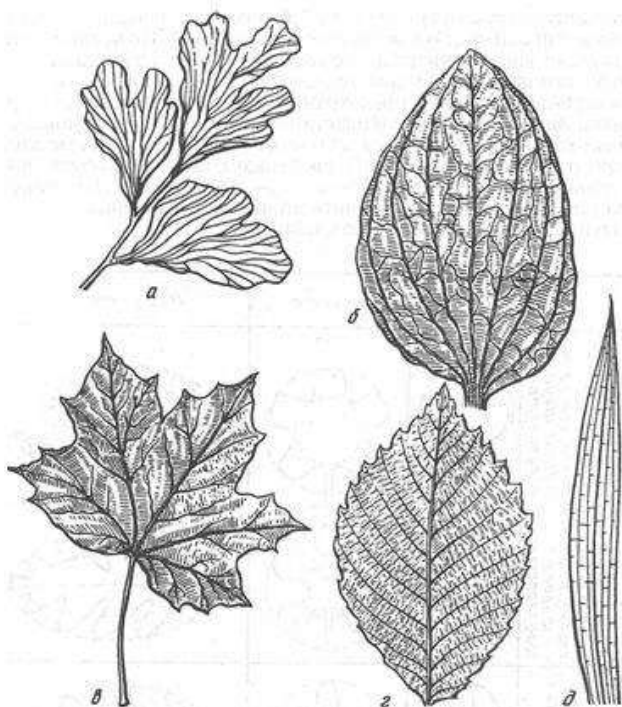


Рис. 7. Жилкование листьев:
 а - дихотомическое (гинкго); б - дуговидное (подорожник);
 в - пальчатое (клен); г - перистое (вяз); д - параллельное (рожь)

У современных папоротников встречается дихотомическое жилкование, при котором главная жилка не выражена. Из голосеменных дихотомическое жилкование характерно для *гинкго двулопастного*. У листьев однодольных растений жилкование бывает *параллельным* (пшеница, кукуруза, просо) и *дуговым* (ландыш, купена, тюльпан); у двудольных — *перистое* (яблоня, вишня) и *пальчатое* (герань, клен).

При *параллельном жилковании*, все жилки идут вдоль всей листовой пластинки. Жилки сходятся у верхушки листовой пластинки. *Дуговидное жилкование*, характерное для широких листьев, отличается от *параллельного* лишь тем, что жилки, проходящие от основания до верхушки листовой пластинки, дуговидно изогнуты, как, например, у ландыша. Жилкование называют *перистым*, если в листовой пластинке хорошо выражена главная, или средняя, жилка, идущая от основания до верхушки, а от нее под углом отходят боковые жилки, которые, в свою очередь, могут разветвляться. Такое жилкование имеют листья дуба, березы, ольхи, осины и многих других растений. *Пальчатое жилкование* отличается от перистого наличием одной или нескольких крупных боковых жилок, лучеобразно отходящих от основания главной жилки, как у клена, манжетки. Иными словами, при пальчатом жилковании одинаковые по размерам жилки расходятся от основания пластинки в разных направлениях. В обоих случаях разветвления жилок соединены между собой перемычками. Типы жилкования листьев у двудольных растений считаются более совершенными.

Формации листьев. Совокупность листьев одного побега, рассматриваемых в порядке их образования, называют *листовым рядом*. При этом на разных этапах развития побега у него развиваются разные по строению и размерам листья (рис. 8). Так как формирование побега начинается с образования почки, первые листья побега — *почечные чешуи*, которые относят к *низовой формации* листьев. К этой формации относят и чешуевидные листья подземных побегов — корневищ, клубней, луковиц. Листья низовой формации называют *катафиллами*. Основные функции этих листьев — защитная (почечные чешуи) и запасаящая (чешуи луковицы лилии).

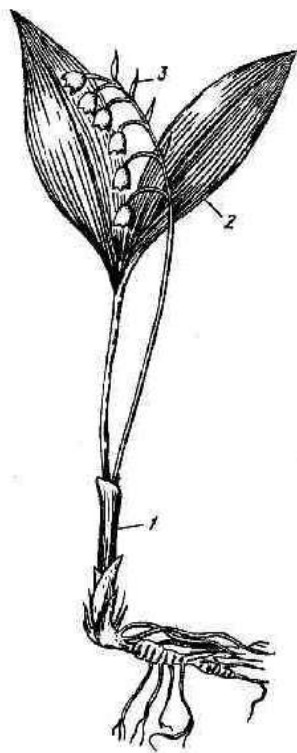


Рис. 8. Три формации листьев у ландыша майского (*Convallaria majalis*) (по О.А. Коровкину, 2007): 1 – низовая (.катафиллы); 2 – срединная (фотосинтезирующие листья); 3 – верховая (брактей)

Катафиллы — листья метамеров с укороченными междоузлиями. После катафиллов у побега начинают формироваться листья **срединной формации** — фотосинтезирующие листья, типичные для растений какого-либо вида. Обычно листья этой формации составляют большую часть листьев побега. Они отличаются наибольшими размерами и максимальной степенью рассеченности пластинки. Листья срединной формации, как правило, относятся к метамерам с хорошо выраженными междоузлиями. Листья **верховой формации** развиваются в верхней части побега — это его последние листья. От листьев срединной формации они отличаются меньшими размерами и простотой формы (чаще чешуевидной).

Обычно листья верхней формации — это листья, образующиеся в зоне соцветий; их называют **брактеями**. Брактеи представлены кроющими листьями соцветий, прицветниками и прицветничками, т.е. выполняют защитную функцию. Иногда ярко окрашенные листья верхней формации способны привлекать насекомых-опылителей, например у иван-да-марьи.

У побегов многих растений хорошо выражена **гетерофиллия** — разнолистность, которая проявляется в различиях по размеру и форме между листьями срединной формации. Как правило, гетерофиллия связана с развитием побега в разных условиях среды. Хорошо выражено это явление у стрелолиста — растения, обитающего по заболоченным берегам водоемов (рис. 9). Подводные его листья — **лентовидные**, плавающие на поверхности воды — **черешчатые с овальной пластинкой**, надводные — со **стреловидной пластинкой**. Гетерофиллия типична также для побегов инжира и шелковицы.



Рис. 9. Гетерофиллия: стрелолист

Обозначения: н.л — надводные листья, п.л — подводные листья, пл.л — плавающие листья

Контрольные вопросы и задания

1. Какие функции листа вам известны? 2. Из каких частей состоит лист? 3. На каких признаках основана классификация листьев? 4. Какие типы жилкования

листьев вам известны? 5. Какие формации листьев существуют? 6. Что такое гетерофиллия?

Литература

1. Билич Г.Л. Биология. Полный курс. В 3-х т. Том 2. Ботаника/Г.Л. Билич, В.А. Крыжановский. -М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век», 2004.-544 с.
2. Коровкин О.А. Ботаника - М.: КНОРУС, 2016.- 434 с.
3. Лотова Л. И. Морфология и анатомия высших растений. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. — 528 с.