

ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ

Пётр Волцит



ЦАРЬ-ЛИСТИК, ИЛИ ЧТО КАРТОШКЕ – РУБЧИК, ТО ЧЕЛОВЕКУ – ХОРДА

Если вы проходили в школе строение растений (точнее, не проходили мимо), то, возможно, помните, что *корневище* – это не страшный-пре-страшный корень, как «волчище» или «тараканище», а подземный побег. И что отличить его от корня позволяют пусть редуцированные до чешуй, но чётко просматривающиеся листья. Они могут рано опадать, перегнивать, но они есть. На корнях же листьев никогда не бывает.

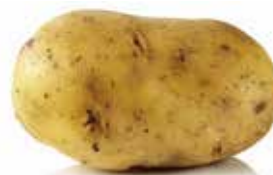
Также в школе вам рассказывали, что картофелина – это не корнеплод (видоизменённый корень), как морковь, а *клубень* – видоизменённый побег. И в качестве доказательства показывали всё те же листья. Они у картошки редуцированы до серповидных рубчиков, опоясывающих снизу почки – *глазki*. Но ведь есть же!

У саксаула, солероса и многих других пустынных растений листья для уменьшения испарения превращаются в еле заметные чешуйки.

У некоторых молочаев, растущих в засушливом климате, листья мелкие и рано опадают – в основном фотосинтезом занимается стебель.



Петров крест и его корневище
Иллюстрация:
Якоб Штурм, 1796



Картофелина. Видны рубчики под глазками (почками)



Листья-чешуйки саксаула
Фото plantarium.ru, Базар Довлетов



Листья солероса превратились в еле заметные валики
Фото flickr.com, Jonathan Coffin

Так же быстро опадают чешуевидные листья на молодых колючках боярышника. Чтобы застать их, нужно рассмотреть колючку, пока она ещё зелёная и мягкая, – потом чешуйки быстро облетят.



Листья молочая тирукалли
Фото wikimedia.org, Stickpen

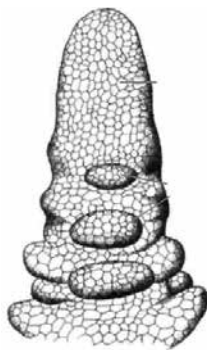
Возникает вопрос: зачем эти листья вообще остались, если они не нужны, если растение стремится их как можно быстрее сбросить или свести до тонкого шпорица на гладком клубне? Неужели миллионов лет эволюции саксаулу и картошке не хватило, чтобы полностью избавиться от ненужных органов?!



Молодая колючка боярышника

У человека, конечно, тоже ещё остаются волосы на теле, аппендикс и другие рудименты. Но волосы у наших предков исчезли по эволюционным меркам «вчера», а аппендикс – не такой уж и ненужный орган, он играет важную роль в работе иммунной системы. Потому и не исчезает полностью.

Нет, зачем-то эти листья нужны. Если не на зрелом побеге, то на... закладывающемся. Посмотрим на самый кончик побега в почке под хорошим увеличением. Наверху мы видим конус нарастания, или *апекс* (от лат. *apex* – вершина). Все клетки в нём одинаково «никакие». Или, говоря научным языком, *недифференцированные*. Это ещё не клетки кожицы, не сосуды древесины, не ситовидные трубки луба и не клетки других тканей. Их задача – плодиться и размножаться, наращивать клеточную массу. Но по мере того, как новообразованные клетки отодвигают старших сестёр от конуса нарастания, тем приходит пора дифференцироваться:



Конус нарастания побега с листовыми примордиями



ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ

превращаться в специализированные клетки, из которых сложатся ткани и органы побега.

Как заставить массу одинаковых клеток дифференцироваться упорядоченно? Нужно назначить среди них «начальников». Такими начальниками и становятся зачатки листьев.

Вот у «подножия» конуса нарастания возникает бугорок – листовой *примордий*. (Его название не означает «около морды», оно происходит от латинского *primordium* – начало, зарождение.)

Бугорок ещё едва наметился, но его клетки уже вырабатывают вещества, сообщающие окружающим клеткам: «В лист будем превращаться МЫ! А вы оставайтесь такими же, как были, до особых распоряжений». И в ближайших окрестностях зачатка листа новые листья действительно не образуются. Чуть дальше – пожалуйста. Благодаря такому умению клеток «договориться» листья располагаются на побеге упорядоченно, а не как попало.

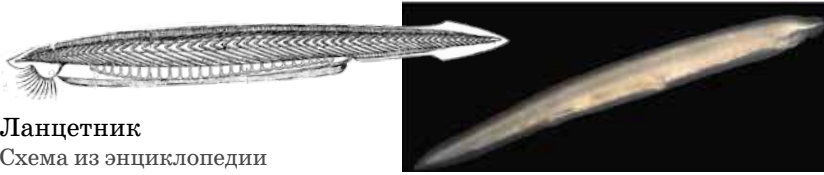
Затем тот же бугорок даёт на химическом языке (то есть выделяя определённые гормоны) другую команду, обращаясь к клеткам, лежащим чуть выше: «А вы становитесь почкой!». И в пазухах будущих листьев послушно закладываются зачатки боковых почек. Поскольку листья расположены упорядоченно, то и почки тоже закладываются так, как нужно растению.

В дальнейшем, если лист растению не нужен, он может не вырасти, стать маленькой чешуйкой или вообще отвалиться. Но на ранней стадии без зачатка листа не обойтись – это орган управления развитием молодого побега.

Такой же орган управления, ненужный во взрослой жизни, но необходимый для развития эмбриона, есть и у нас. Это *хорда*. Вы наверняка знаете, что млекопитающие, птицы, рыбы и другие позвоночные относятся к типу хордовых. К этому же типу относится и ланцетник. Позвоночника у него нет, но вдоль спинной стороны тела тянется упругий, словно из пластика, тяж – хорда. Она тоже служит внутренним скелетом, опорой для мышц. Когда мышцы на левой стороне тела сокращаются, они изгибают хорду влево. Потом сокращаются мышцы справа и изги-



бают её в другую сторону. Так ланцетник двигается, по-рыбьи изгибая хвост. Упругая хорда не даёт телу ланцетника просто сморщиваться, как гофрированному шлангу, и, кроме того, разгибаясь, дополнительно усиливает толчок хвостового плавника.



Ланцетник

Схема из энциклопедии

«Британника», т. 1

Фото wikipedia.org, Hans Hillewaert

Зачем хорда ланцетнику – понятно. Но и у зародыша человека на ранней стадии формируется такой тяж. (Потому-то мы и «хордовые».) Потом он замещается позвонками, не успев даже поработать скелетом, – на столь ранней стадии человек ещё не шевелится.

Но нам хорда нужна не как скелет. Она, как и листовые примордии, подаёт окружающим клеткам химические команды, координируя процесс дифференцировки. Наружный слой клеток зародыша – *эктодерма* – под действием выделяемых хордой веществ сначала образует на спине ложбинку, а потом эта ложбинка сворачивается трубочкой и уходит внутрь тела. Образуется нервная трубка – зачаток будущего головного и спинного мозга. Обратите внимание: спинной мозг и у взрослого человека имеет форму трубки – внутри него есть полость, заполненная жидкостью. Такая же полость есть и в головном мозге, но, конечно, её форма по мере развития становится более сложной.

А чуть позже клетки вокруг хорды по её команде начинают преобразовываться в блоки соединительной ткани – зачатки будущих позвонков. Которые в итоге и вытеснят хорду – к моменту рождения ребёнка от неё не остаётся и следа.



Образование хорды и индуцируемое ею формирование нервной трубки. Нервная пластинка – область эктодермы, которая затем превращается в нервную систему. (Остальная часть эктодермы образует эпидермис кожи.)



Художник Мария Усвинова



Крыжовник



Барбарис



Робиния
(«белая акация»)



Кактус



Шиповник

Фото garden-en.com, Miloš Vymazal



Гледичия



Чертополох

Фото pixabay.com, AnnaIarionova

Вы можете спросить: почему бы растениям или позвоночным не найти другой орган на роль координатора дифференциации клеток? Такой, который пригодился бы и в дальнейшем, от которого не нужно было бы избавляться?

Но ведь система управления развитием складывалась многие миллионы поколений, она отточена до совершенства. Любая попытка её изменить, скорее всего, приведёт к нарушениям эмбриогенеза и уродствам, едва ли совместимым с жизнью. Нет, в отлаженный механизм лучше не вмешиваться. Легче потом сбросить маленький чешуевидный лист или «съесть» хорду с помощью лейкоцитов.

И, кстати, волосы на теле – пусть тонюсенькие, короткие и еле заметные – нам всё ещё нужны! Ведь именно рядом с ними расположены железы, выделяющие кожное сало, делающее кожу мягкой и водонепроницаемой. И без волос эти железы не развиваются – волосы для них, как листья для почек на побегах растений. Сами волоски могут быть тонкими, еле заметными, но совсем не исчезают. А вот от действительно ненужного хвоста предки человекообразных избавились очень быстро.

Задача. Как вы, скорее всего, догадались, колючки боярышника – это видоизменённые побеги. А из каких органов образовались колючки растений, показанных на фото на этой странице? (В качестве подсказки напомним, что побеги всегда развиваются из почек, а почки закладываются в пазухах листьев – видоизменённых, редуцированных, но листьев. Пазуха – это угол между листом и побегом, сверху от листа.)