

УДК 581.8+581.184.1

АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ

Я. А. ДУДИНСКИЙ, Т. А. МИКОЛЕНКО

ПРОИСХОЖДЕНИЕ И РАЗВИТИЕ СТЕБЛЕВЫХ И ЛИСТОВЫХ СОЧЛЕНЕНИЙ У ЗЛАКОВ

(Представлено академиком М. Х. Чайлахяном 30 I 1970)

Для поднятия полеглих стеблей у злаков есть специальные приспособления — так называемые стеблевые и листовые сочленения ⁽¹⁾. Издавна принято считать, что эти приспособления по своему происхождению являются производными тех интеркалярных меристем, за счет деятельности которых формируются междоузлия и влагалища листьев. Утверждается, что на заключительных этапах роста междоузлий и влагалищ, когда меристематическая деятельность угасает, самая нижняя часть интеркалярных меристем все же не теряет своих ростовых потенций и реализует их тотчас же, как только в этом возникнет необходимость. Эти участки и являются, как полагают, стеблевыми и листовыми сочленениями. Такое представление прочно вошло в научную литературу ⁽²⁾ и повсеместно излагается в учебниках по анатомии растений ^(3, 4).

Между тем, при исследовании обмена веществ в основной паренхиме стеблей кукурузы и сорго в процессе роста и дифференциации ее клеток мы обнаружили такие факты, которые не укладываются в рамки изложенных выше представлений. Это и побудило нас к проведению специальных анатомических исследований на широком круге объектов (кукуруза, сорго, рожь, овес, пшеница, тимофеевка, райграс, ежа, тростник, глицерия и др.), чтобы выяснить, как же в действительности обстоит дело с происхождением и развитием этих весьма интересных в структурном и функциональном отношении образований.

Материал фиксировали в фиксаторах Навашина и Серра. Микротомные срезы (толщиной 10; 15 и 20 м) окрашивали гематоксилином по Делафилду и заключали в канадский балзам.

Полученные данные позволяют констатировать следующее.

1. Стеблевые и листовые сочленения не возникают на месте и из тех интеркалярных меристем, за счет деятельности которых осуществляется формирование междоузлий и влагалищ листьев. Стеблевые и листовые сочленения имеют свои, не совпадающие с расположением интеркалярных меристем, очаги возникновения, которые отчетливо проявляются уже на самых ранних этапах развития междоузлий и листьев.

2. У тех злаков, у которых основная роль в поднятии стебля принадлежит листовым сочленениям, отчетливые признаки их закладки и развития появляются очень рано — когда влагалище имеет длину всего-навсего 0,5—0,8 мм (например, у овса, ржи). Наоборот, у тех злаков, у которых большая или основная роль в поднятии стебля принадлежит стеблевым сочленениям, ранние признаки листовых сочленений менее отчетливы, зато хорошо проявляются у стеблевых сочленений (например, у кукурузы, сорго, тростника они хорошо видны уже в междоузлиях длиной 2—4 мм).

3. Стеблевые и листовые сочленения закладываются и располагаются всегда под зоной интеркалярных меристем. Уже с самого начала формирования зона стеблевых и листовых сочленений довольно резко отличается от зоны интеркалярных меристем как по интенсивности и направле-

нию клеточных делений, так и по общей структуре и размерам (рис 1). В зачатках листовых сочленений, например, много клеток делится параллельно длине листа, вследствие чего они вскоре становятся толще зоны интеркалярной меристемы. Интенсивнее делятся и клетки прокамбиальных тяжей, что приводит к локальным «вздутиям» формирующихся проводящих пучков (см. рис. 1 на вкл. к стр. 1439). В результате иных закономерностей роста и дифференциации клеток в области стеблевых и листовых сочленений возникают структуры, резко отличающиеся от таковых в иной части междоузлия или влагалища. Особенно приметны в этом отношении проводящие пучки: в зоне стеблевых и листовых сочленений у них чрезвычайно сильно развивается механическая часть.

4. Развитие стеблевых и листовых сочленений идет довольно медленно. Стеблевые сочленения заканчивают свое развитие и достигают максимальной функциональной способности лишь к моменту полной остановки роста междоузлий, а листовые — лишь после того как они полностью выйдут из трубки кроющего влагалища. За это время интеркалярные меристемы образуют миллионы клеток, из которых формируются междоузлия и влагалища листьев, достигающие нескольких сотен миллиметров в длину, а меристемы стеблевых и листовых сочленений — участки, достигающие всего лишь нескольких миллиметров.

5. То, что стеблевые и листовые сочленения образуются не из обычных интеркалярных меристем, а имеют свои самостоятельные очаги меристематической деятельности, и то, что развитие стеблевых и листовых сочленений идет медленно, обусловлено двумя основными причинами, связанными с особенностями интеркалярного роста. Во-первых, метамеры (междоузлия, влагалища листьев) растут в длину рядами клеток, которые начинаются, как правило, в зоне интеркалярных меристем. Следовательно, интеркалярные меристемы должны иметь, и они действительно имеют, структуру, идентичную с теми участками, для формирования которых они поставляют клетки. Меристемы же стеблевых и листовых сочленений имеют структуру, идентичную структуре сформированных сочленений. Поэтому-то они и не выступают в роли обычной меристемы, а функционируют медленно и закладываются ниже типичных интеркалярных меристем, чтобы не мешать той строгой правильности ростовых процессов, которая свойственна междоузлиям и влагалищам. Во-вторых, в зоне сочленений диаметр метамеров, особенно влагалищ листьев, как правило, больший, чем в другой части, и если бы сочленение полностью сформировалось еще до того, как выйдет из влагалища предыдущего листа, то тем самым оно нарушало бы трубку, создавая вокруг растущего метамера неблагоприятное пространство. А так как оно развивается медленно и до выхода из трубки увеличивает свой диаметр незначительно, кроющие влагалища всегда плотно облегают растущую часть метамера, создавая замкнутую камеру и лучшие условия для роста.

6. Между функционированием сочленений и растущей частью метамеров, особенно междоузлий, существует тесная связь. Если полегание произошло тогда, когда интеркалярная меристема еще не прекратила своей деятельности, то изгиб произойдет не в зоне сочленений, а в зоне деления и растяжения клеток. И лишь тогда, когда интеркалярная меристема прекратит свою деятельность, функция поднятия стебля полностью переходит к сочленениям. Под углом зрения приспособительности реакции растения это вполне понятно: в первую очередь используются обычные средства, и в последнюю — те, которые выработаны для «страховки».

Институт ботаники
Академии наук УССР
Киев

Поступило
28 I 1970

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ E. Lehmann, Ber. Deutsch. bot. Ges., 24, 185 (1906). ² Р. Ю. Рожевич, Злаки, М.—Л., 1937. ³ В. Kaussmann, Pflanzenanatomie, VEB, Jena, 1963. ⁴ К. Эсау, Анатомия растений, М., 1969.