

АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ

А. А. АЛЯВДИНА

**НАРУЖНЫЕ ПОКРОВЫ ЗЕРНОВКИ ПШЕНИЦ КАК ПРОВОДЯЩАЯ СИСТЕМА**

(Представлено академиком А. А. Рихтером 4 X 1939)

Изучение строения покровов зерновки пшениц приводит к заключению, что анатомическая структура отдельных слоев перикарпия является отражением их проводящих функций.

Еще в первой моей работе по анатомии покровов зерновки пшеницы была высказана мысль, что по крайней мере внутренним слоям перикарпия, т. е. поперечным и мешковидным клеткам, свойственны проводящие функции, причем по мешковидным клеткам осуществляется ток в вертикальном направлении, по поперечным же — в горизонтальном. Отмеченные у *Tr. vulgare* особенности в строении этих слоев подтвердились позднее и на других исследованных мною объектах (*Tr. durum*, *Tr. monosocum* и др.). Такими особенностями прежде всего являются: 1) присутствие пор в соприкасающихся между собой стенках мешковидных клеток (внутренний эпидермис перикарпия); 2) наличие пор также в местах соединения мешковидных клеток с поперечными; 3) отсутствие утолщений или слабое утолщение радиальных стенок поперечных клеток; 4) развитие в наиболее вытянутых поперечных клетках образований, сходных со спиральными утолщениями, и т. д.

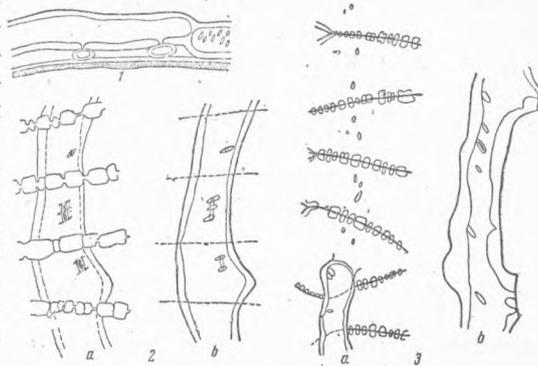
Ранее в литературе упоминалось<sup>(3)</sup>, что мешковидные клетки в местах соединения их с поперечными имеют поры. То же наблюдалось и у *Tr. vulgare*. Однако Александров в своих работах отрицает наличие упомянутых пор<sup>(1, 2)</sup>.

Проведенное мною исследование перикарпия нескольких видов пшениц не только подтвердило факт существования пор между поперечными и мешковидными клетками, но и дало более четкое представление о тех особенностях их, которые ранее были непонятны.

На поперечных срезах часто можно видеть поры в стенках поперечных клеток над мешковидными (фиг. 1), но на таких срезах в мешковидных клетках не удавалось различить соответственных по положению пор. Получается впечатление, что мешковидные клетки совсем не имеют пор в наружных стенках или поры располагаются здесь не в соответствии с расположением их в поперечных клетках. Детальное исследование разрешает это недоумение.

На фиг. 2 изображен поверхностный препарат поперечных и мешковидных клеток при различной установке микроскопа. При высокой установке (фиг. 2, *a*) хорошо видны стенки поперечных клеток, лежащих сверху и только контуры мешковидных клеток, расположенных ниже. Вместе с тем здесь отчетливо различимы удлиненные поры, идущие поперек поперечных клеток, и неясно видны контуры других пор, перекрещивающихся с первыми. При низкой установке микроскопа (фиг. 2, *b*) неясными становятся контуры поперечных клеток и поперек их расположенные поры и,

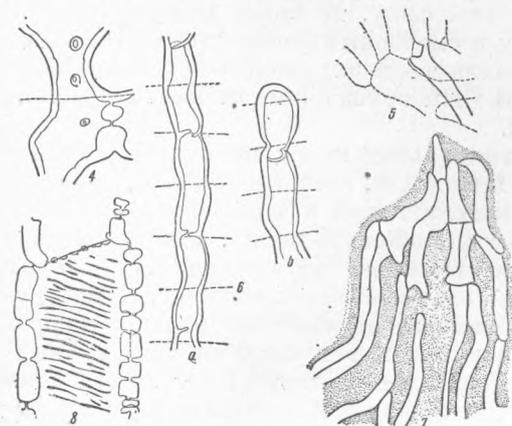
наоборот, хорошо различимы стенки мешковидных клеток и ясно выступают щелевидные поры, расположенные поперек мешковидных клеток. Очевидно, что и в поперечных и в мешковидных клетках щелевидные поры располагаются так, как они обычно располагаются в других объектах, т. е. поперек клетки или несколько наискось. Поскольку поперечные и мешковидные клетки перекрещиваются, направление пор и тех и других не может совпадать. Связь между поперечными и мешковидными клетками осуществляется не по всей длине пор, а только в тех местах, где они перекрещиваются. При описанном расположении пор, очевидно, гораздо чаще будут перерезываться на поперечных срезах поры поперечных клеток и значительно реже перекрещивающиеся их поры мешковидных клеток. Отсюда и наблюдаемая на фиг. 1 несколько необычная картина. Расположение пор особенно ясно заметно в изолированных слоях и клетках. На фиг., 3, *a* изображено несколько поперечных клеток (неполных) и конец мешковидной клетки, от которой оторвалась другая такая же клетка; видно, что последняя лежала над поровыми участками поперечных клеток. Фиг., 3, *b* изображает часть изолированной мешковидной клетки с порами.



Фиг. 1.

Иногда поры в местах соединения мешковидных и поперечных клеток бывают округлые: тогда особенно ясно выступает их окаймленность (фиг., 2, 4). Повидимому, в этом случае поры в тех и других клетках полностью совпадают.

Мешковидные клетки могут соединяться с поперечными также и своими концами (фиг., 5). В таких местах перегородка между ними не различается. Возможно, что здесь имеется сквозное соединение.



Фиг. 2.

Поперечные и мешковидные клетки очень прочно соединены между собой и при обработке щелочами, как правило, отделяются вместе от всех остальных слоев перикарпия и от семенной оболочки.

Таким образом тяжи мешковидных клеток, идущие вдоль спинки и по брюшной стороне, соединены с поперечными клетками (образующими сплошной слой), сливаясь с ними в одну систему.

Мешковидные клетки иногда достигают длины 65  $\mu$  при диаметре в 10—15  $\mu$ . Возможно, что им свойственен в некоторых случаях такой же тип образования, как и сосудам. В пользу такого предположения говорят встречающиеся иногда в мешковидных клетках образования, которые, повидимому, можно истолковать, как остатки поперечных стенок (фиг., 6, *a* и 6, *b*).

Спинной и брюшной тяжи мешковидных клеток на концах зерна расширяются и переходят в колпачки, прикрывающие основание и верхушку зерновки. В этих местах мешковидные клетки постепенно сливаются к одному месту (вершина колпачка) без нарушения связи между ними. На апикальном конце особенно хорошо видна своеобразная коммуникация мешковидных клеток (фиг., 7), причем расположенные выше клетки по форме и положению напоминают собирательные клетки мезофилла.

Наружные слои перикарпия—эпидермис (наружный) и паренхима—состоят из клеток, вытянутых по длине плода. Продольные стенки их сильно утолщены и снабжены порами, которые в эпидермисе часто имеют характер окаймленных; поперечные же стенки обычно остаются тонкими (фиг., 8). Клетки эпидермиса на базальном конце вытягиваются и заостряются, напоминая трахеиды. На внутренней стенке эпидермальных клеток иногда удается различить щелевидные поры. Все утолщение такой стенки принимает вид лестничного. На фиг., 8 изображена часть клетки эпидермиса с лестничными утолщениями из апикального конца зерна. Наружные стенки эпидермиса всегда имеют сплошные утолщения. Отмеченные особенности в строении наружных слоев перикарпия, очевидно, объясняются также их проводящими функциями.

Настоящее сообщение подтверждает и углубляет точку зрения на перикарпий пшениц, как на определенную проводящую систему.

При этом становятся понятными результаты физиологических опытов над проницаемостью различных частей зерновки для растворов.

В литературе отмечено<sup>(4)</sup>, что при погружении зерновок разными концами в раствор I—IK окрашивание эндосперма начинается одинаково—с районов, прилегающих к зародышу. Я могла подтвердить эти данные. В зерновках, погруженных в смоченный раствором I—IK песок апикальным концом, посинела сначала часть эндосперма над зародышем, в то время как участок эндосперма в погруженном (апикальном) конце оставался еще совершенно светлым.

Отсюда можно заключить, что апикальный конец проницаем для раствора I—IK. Очевидно, последний проникает, главным образом, через то место, где раньше помещались рыльца, а также и через область устьиц, расположенную на брюшной стороне апикального конца. Раствор входит с апикального конца только в перикарпий, но через семенную оболочку внутрь зерна, как видно из опытов, в этом месте не проникает. Нужно думать, что кутикула, отделяющая перикарпий от семенной оболочки и образованная, судя по литературным данным, путем слияния трех кутикулярных пленок, является непроницаемой для раствора I—IK. Последний по проводящей системе перикарпия направляется к базальному (зародышевому) концу и здесь уже входит внутрь зерна.

Такой путь для воды именно через эмбриональную зону, надо полагать, имеет свои преимущества во время прорастания зерна, так как благодаря этому может регулироваться поступление воды внутрь зерновки и скорость растворения веществ в эндосперме по мере развития зародыша.

Проводящая система перикарпия пшениц, по видимому, используется также и в период созревания зерна для транспортирования пластических веществ во внутренние части зерновки.

Поступило  
9 X 1939

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> В. Г. Александров, Бот. журнал, т. 22, № 4 (1937). <sup>2</sup> В. Г. Александров и М. С. Яковлев, Сборн. пам. акад. А. В. Фомина (1938).  
<sup>3</sup> М. Приходько, Анатомия пшениц, Науково-дослідна кафедра сільсько-господарської ботаніки (1928). <sup>4</sup> Schröder, Flora, 2 (1911).