

М. В. Черноирон

О хлорофиллоносных клетках развивающегося пыльника цветковых растений

Пыльник цветковых растений уже издавна являлся и в настоящее время еще является классическим объектом для изучения: во-первых, редукционного деления, во-вторых—микроспорогенеза и, наконец, начальных стадий развития мужского гаметофита. На эти три явления и направлено бывает внимание исследователей—цитологов и эмбриологов, когда они пользуются пыльником, как объектом для своих исследований.

Сам же пыльник, как таковой, или, вернее, его стенка мало привлекала внимание исследователей микроскопистов. Она обычно понимается, как стенка некоего „вместилища“, в котором образуются или развиваются пыльцевые зерна, а потому клеткам, из которых построена эта стенка, не уделяется особого внимания. Если исключить клетки фиброзного слоя со своеобразными утолщениями их оболочек, обуславливающими раскрытие пыльцевых мешков в момент зрелости, и клетки так называемого „выстиляющего“ слоя (tapetum), прилегающие непосредственно к спорогенной ткани и играющие какую то роль в питании развивающейся пыльцы, то об остальных клетках стенки пыльника мало что известно.

В действительности же оказывается, что в стенке пыльника имеются клетки, представляющие исключительный интерес во многих отношениях. Речь идет о хлорофиллоносных клетках, постоянно встречающихся в стенке пыльника, повидимому, у множества растений.

Как ни странно, но клетки эти совершенно ускользнули от внимания исследователей: в общих руководствах по ботанике, по анатомии растений, по цитологии, эмбриологии и т. д. о них даже не упоминается. Это объясняется, главным образом, обычно применяемой методикой фиксации и проведения фиксированного материала для заключения в парафин, через спирт, ксилол или хлороформ. Как известно, эти вещества являются хорошими растворителями хлорофилла, а потому цитолог имеет всегда искусственно обесцвеченный материал.

Наилучшей методикой для исследования хлорофиллоносных клеток стенки пыльника является наблюдение их на живом и неповрежденном пыльнике. Виды злаков с особенно мелкими колосками являются в этом отношении особенно благодарными объектами. Уже при наблюдении невооруженным глазом или в лупу пыльников, находящихся на ранних стадиях развития, совершенно явственно бросается в глаза их зеленая окраска. При микроскопическом исследо-

ванни (и слабых водных растворах сахара или в парафиновом масле) нетрудно убедиться, что этот зеленый цвет зависит от одного слоя хлорофиллоносных клеток, расположенных непосредственно под эпидермисом. Таким образом, лишь один средний слой из трех слоев стенки пыльника состоит из хлорофиллоносных клеток.

Ниже кратко приведены главнейшие результаты исследования этих клеток у некоторых культурных и диких злаков.

1. На ранних стадиях развития пыльника в зеленой массе, впервые появляющейся в хлорофиллоносных клетках, нельзя различить никакого строения. Она представляется сплошь зеленой и не оформлена в хлоропласты. Ни о каких индивидуализированных хлоропластах в это время не может быть и речи. Последние появляются или, вернее, развиваются позже.

2. Зеленое живое вещество на этой стадии обнаруживает очень характерное отношение к ядру: оно всегда расположено вокруг последнего, плотно прилегая к его поверхности.

3. В дальнейшем с развитием пыльника количество зеленого живого вещества нарастает, дифференцируется в хлоропласты, так что через некоторое время клетка оказывается переполненной хлоропластами и потому кажется сплошь зеленой за исключением только пространства, занятого ядром. Препрежнее тесное прилегание зеленого живого вещества к ядру исчезает, и контуры ядра становятся ясно заметными.

4. На еще более поздних стадиях развития пыльника выявляется такое же отношение между зеленым живым веществом (здесь уже всегда в форме хлоропластов) и оболочкой клетки. Хлоропласты более или менее тесно прилегают к оболочке или даже распластаны на последней.

5. Еще позднее, незадолго до созревания пыльника, зеленое живое вещество начинает дегенерировать и чаще всего исчезает полностью.

В заключение остановлюсь еще на двух особенностях рассматриваемых клеток, хотя и не имеющих прямого отношения к зеленому живому веществу, но, тем не менее, представляющих несомненно значительный интерес.

1. Ядро этих клеток обнаруживает чрезвычайно нежную, тонко-сетчатую структуру и у некоторых видов достигает поразительной величины. Мне никогда раньше не приходилось видеть такие ядра ни на живых объектах, ни на препаратах из фиксированного материала, хотя я часто наблюдал стенку пыльника при исследовании редуционного деления у *Najas major* All. (Чернояров [1, 2]). На рис. 1 изображены указанные ядра. Ядра эти вначале производят впечатление каких-то необычайных пузырей, но не пустых, а с очень тонкой сетчатой структурой внутри. Такие же особенности ядер наблюдаются у некоторых видов злаков и в клетках эпидермиса

пыльника. Понятно, что такие ядра не поддаются, в силу нежности своего строения, а также обстоятельства, о котором речь ниже, — хорошей фиксации и потому не известны на препаратах из фиксированного материала.

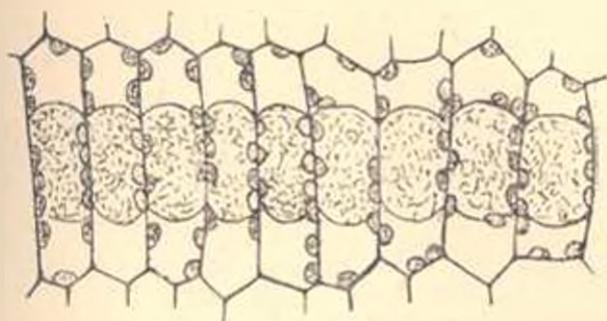


Рис. 1. *Agropyrum* (sp.?) Хлорофиллоносные клетки стенки пыльника пырея, с огромными вакуолями и тончайшим стенкоположным слоем цитоплазмы с хлоропластами. С живого. Увеличение: ахромат Нейсса 90хрисовальн окуляр Лейтца.

2. Хлорофиллоносные клетки стенки пыльника представляют еще ту особенность, что обладают огромными вакуолями. Цитоплазма их сведена к такому ничтожному количеству, что почти незаметна для глаза: клетки эти кажутся буквально пустыми. Тем не менее, эти клетки обладают у некоторых видов громадным пузыревидным ядром и вдающимся в вакуолю, часто довольно крупными, хлоропластами. Совершенно естественно, что на препаратах из фиксированного материала клетки эти столь сильно изменяются, что от них почти ничего не остается кроме оболочки. Это обстоятельство и объясняет, почему, несмотря на постоянное исследование пыльников — клетки эти ускользали от внимания исследователей.

Из всего изложенного видно, что хлорофиллоносные клетки стенки пыльника столь своеобразны, что заслуживают подробного специального изучения. К тому же, судя по всему, уже и сейчас можно предполагать, что наличие хлорофиллоносных клеток в стенке пыльника окажется при дальнейших исследованиях весьма широко распространенным явлением, имеющим общепланетическое значение. Не могу не отметить, хотя бы в самых общих чертах, то значение, которое я придаю этим неизвестным ранее клеткам.

Мы хорошо знаем, что в пыльце накапливается значительное количество запасных питательных веществ (и в частности и крахмала), потребляемых при прорастании пыльцевой трубки. Естественно, возникает вопрос о происхождении этих веществ. В частности, возникает вопрос: где образуется тот крахмал, который откладывается в пыльцевых зернах? В листьях или в самих хлорофиллоносных клетках стенки пыльника?

Мне представляется, что нет никаких оснований против принятия именно второй возможности.

Ботанический сад
Академии наук Украинской ССР
г. Киев

Поступило 8 V 1952

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. М. В. Чернояров—Висник Київськ. бот. садѹ, вип. V—VI, 1927.
2. Записки Киевск. общ. естествоиспыт., вып. 4, 1929.

Մ. Վ. Չեռնոյարով

ՓՈՇԱՆՈՅԻ ՎՐԱ ՋԱՐԳԱՅՈՂ ՔԼՈՐՈՑԻԼԱԿԻՐ ԲՋԻՋՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Չեղինակը վաչրի և կուլտուրական հողագորի բույսերի զարգացող փոշանոթների կենդանի մասերիայր գիտելու ժամանակ հայտնաբերել է քլորակիր բջիջների շերտ, որոնք պատվորված են եղել անմիջապես էպիպերմիսի տակ: Չեղինակը փոշանոթի զարգացման վաղ շրջանից հետևել է կանաչ կենդանի նյութի առաջացմանը, հետազոտում նրա ձևավորմանը որպես յլորապլաստ, ինչպես նաև քլորակիր բջիջների զարգացման պրոպե-սում՝ յլորապլաստների գիրքի փոփոխությունը բջիջների մեջ:

Այս նկարագրված փաստերը միջև վերջին ժամանակներս հայտնի չէին, շնորհիվ այն բանի, որ ուսումնասիրման բնդունված մեթոդը կատարվել է բացառապես ֆիքսված նյութի վրա: