

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

М. В. Чернояров

О зелени развивающихся зародышей

В современной эмбриологии покрытосеменных растений считается твердо установленным, что зародыш будущего семени, во время своего развития из оплодотворенной яйцеклетки, питается за счет органических веществ эндосперма. Этот способ питания определяет в основном и то, будет ли зрелое семя данного растения белковым, т. е. с наличным еще эндоспермом, или безбелковым в том случае, если весь эндосперм будет полностью использован зародышем еще во время его эмбрионального развития, т. е. до прорастания семени. Эти факты кажутся совершенно очевидными и не возбуждающими ни малейшего сомнения. Тем не менее, и в этой области мы стоим перед новыми фактами, заставляющими нас пересмотреть эти самые, казалось столь неоспоримые, положения относительно питания развивающегося зародыша. Факты эти заключаются в чрезвычайно широком распространении явлений зелени зародышей во время их развития.

В настоящем кратком сообщении привожу лишь главнейшие результаты по зелени развивающихся зародышей.

1. Зародыши оказываются зелеными уже из очень ранней стадии развития.

2. С течением времени интенсивность зеленой окраски развивающегося зародыша увеличивается.

3. Особенно интересно отметить, что все части развивающегося зародыша оказываются зелеными. Зелены не только семядоли, зелены зародышевый стебель и даже зародышевый корешок, т. е. зачаток именно того органа, который у подавляющего большинства растений во взрослом состоянии никогда не бывает зеленым. Этот факт несомненно заслуживает особого внимания.

4. Все клетки зародыша оказываются одинаковыми в смысле наличия в них зеленого живого вещества: так, например, клетки эпидермиса, которые обычно не содержат хлоропластов, у зародыша не отличаются от расположенных под ними клеток будущей основной ткани.

5. Повидимому, и здесь, как это приводилось мною для хлорофилоносных клеток стенки пыльника, зеленое живое вещество на ранних стадиях развития обнаруживает такое же характерное отношение к ядру, окружая его со всех сторон и плотно к нему прилегая (см. рисунок).

6. Перед созреванием семени зеленая окраска зародыша начинает понемногу ослабевать и ко времени полной зрелости исчезает окончательно. Только у немногих растений (клен, фисташка и др.) зеленая окраска семядолей зародыша сохраняется и после созревания семени.

7. Таким образом, у подавляющего большинства растений с зелеными во время развития зародышами позеленение проростка (при прорастании) на свету является вторичным позеленением.

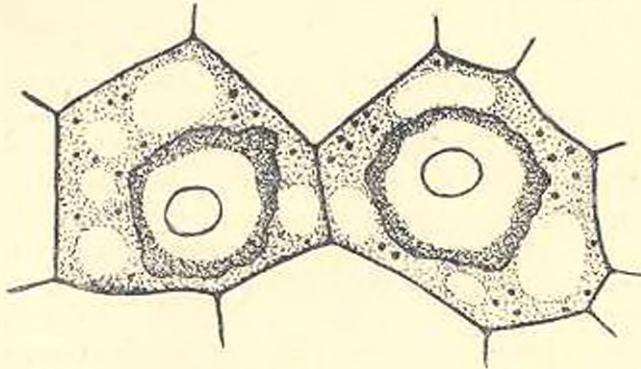


Рис. 1. Две клетки эндосперма семядоли молодого зародыша *Sisymbrium alfaria* scop. в живом состоянии. Увеличение: апохромат Цейсса 90 \times рисовальный окуляр Лейтца.

Как ни странно, но факты эти, несмотря на их широкое распространение, почти полностью ускользнули от внимания ботаников и, в частности, эмбриологов. Лишь случайные указания на зеленость зародыша у отдельных растений можно встретить в обширнейшей ботанической литературе. Так, например, Гофмейстер [3] упоминает о зеленом зародыше *Loranthus europeus* L. (стр. 544) *Lepidoceras* Kingb Hook. fil. (стр. 553) Талиев [2] о зеленых зародышах *Chenopodiaceae* (стр. 233).

Это тем более удивительно, что, по видимому, целые семейства, насколько можно судить по просмотренному уже материалу, характеризуются зелеными зародышами. Из таких семейств, особенно богатых видами, пока упомяну семейства крестоцветных и мотыльковых, у которых я не нашел пока ни одного исключения. Между прочим, исследование всех покрытосеменных в этом отношении могло бы дать много интересного для филогенетических построений.

Чем же можно объяснить, что изумительные по красоте, изумрудно, зеленые при наблюдении в живом состоянии зародыши множества растений могли остаться полностью незамеченными, а значение этого удивительного факта — не осознанным современной наукой?

Объяснение этому найти не так уж трудно. Во-первых, оно заключается в прочно установившейся практике (несьма пагубной) не смотреть исследуемый объект в живом состоянии до фиксирования. При фиксации же и последующем заключении в парафин обычно

применяются такие вещества, как спирт, ксилол или хлороформ, хорошо растворяющие хлорофилл. Поэтому ботаник, постоянно имеющий дело только с фиксированным материалом, имеет его всегда искусственно обесцвеченным*.

Во-вторых, теоретическая концепция о питании зародыша готовыми органическими веществами, концепция, прочно укоренившаяся в нас с первых же шагов элементарного научного воспитания, освобождает мысль от каких-либо исканий в этой области.

Зеленость развивающихся зародышей настоятельно требует от нас самого серьезного пересмотра представления об их гетеротрофном питании. Если зародыш состоит сплошь из хлорофиллоносных клеток, то возникает сомнение в его гетеротрофном питании, тем более, что убеждение в последнем установилось на основании уверенности, что зародыш состоит из незеленых клеток. Высший вид хлоропластов, как и все развитие зеленого живого, настолько характерен, что представление об автотрофном питании кажется вполне естественным и не вызывающим сомнений.

Но если зеленый зародыш питается автотрофно, то возникает вопрос: за счет какой CO_2 идет это автотрофное питание? Зародыш развивается в особых условиях, исключающих доступ CO_2 извне. Он находится в глубине тканей материнского организма, в зародышевом мешке, эпидермис покрова семечки устьиц не имеет; часто между семечкой и стенкой завязи, и в силу теснейшего их соприкосновения, никакой полости не имеется. Стенка завязи почти всегда зеленая, т. е. имеет хорошо развитую хлорофиллоносную ткань, поглощающую на свету CO_2 окружающей среды. Таким образом, возможность CO_2 окружающей атмосферы к развивающемуся зародышу исключена нацело и в силу причин как анатомического строения, так и биологического порядка.

Мне представляется поэтому, что фотосинтез зеленого зародыша может происходить только за счет CO_2 , возникающий в процессе дыхания его же клеток или клеток, окружающих его бесцветных тканей.

Итак, широкое распространение зелени приводит нас к пересмотру прежних биологических представлений, так как вся жизнедеятельность зеленого зародыша, развивающегося в столь специфических биологических условиях, несомненно, теснейшим образом связана с его зеленью.

* Как доказательство этому могу привести работу З. П. Бочанцевой [1] по эмбриологии черного саксаула. На рис. 19, 20 и 21 этой работы в клетках зародыша изображены с предельной четкостью довольно крупные образования, расположенные по оболочкам клеток и именуемые в описании одного рисунка (19-го) пластидами—„Зародыш нитевидный. Наполнен пластидами“. В тексте и в выводах о них ничего не говорится.

Если бы З. П. Бочанцева посмотрела этот материал в живом состоянии, то, во всей вероятности, была бы удивлена видом этих зародышей саксаула, ибо убедилась бы, что пресловутые пластиды являются ничем иным, как изумрудно-зелеными хлоропластами.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. З. П. Бочанцева—Ботанический журнал СССР, том XXIX, в. 1, 1941.
2. В. И. Тагиев—Определитель высших растений Европейской части СССР. Огиз-Сельхозгиз, 1941.
3. W. Hofmeister—Neue Beiträge zur Kenntnis der Embryobildung der Phanerogamen. I Dicotyledonen mit ursprünglicheinzelligem nur durch Zellteilung wachsendem Endosperm. Abhandl. Kgl. sachs. Gess. d. Wiss. IV., 1859.

Ботанический сад АН
Украинской ССР
г. Киев

Поступило 8 V 1952

Մ. Վ. ՉԵՆՈՅԱՐՈՎ

ԶԱՐԳԱՑՈՂ ՍԱՂՄԵՐԻ ԿԱՆԱԶԱՎՈՒՆՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Մամկաններ մի շարք բնաանիքների ներկայացուցիչների սաղմերի ուսումնասիրությունը կենդանի նյութի վրա թույլ է տալիս սահմանել սաղմի մեջ կանաչ գույնի լայն տարածվածությունը: Պարզվում է, որ վարգացման սկզբնական շրջանից սկսած սաղմերը կանաչ գույն ունեն, բնագործում կանաչ են ոչ միայն շաբիլները, այլ նաև սաղմի ծիլը և արմատիկը:

Հասունացման բնթացքում կանաչ գույնը սկսում է թուլանալ և մի շարք դեպքերում լրիվ աննեոտանում է հասուն սերմի մեջ: Սակայն որոշ բնաանիքների մոտ (խաչածաղկափորների, թիթեռնածաղկափորների և այլն) սաղմերը մնում են կանաչ նաև հասուն վիճակում:

Բերված փաստերը ստիպում են վերանայել ծածկաների սաղմի սնման վերաբերյալ նախկին հասկացողությունը: