

ЭМБРИОЛОГИЯ

А. А. ПРИСТУПА

О БЕЗЗАРОДЫШЕВЫХ СЕМЕНАХ КЛЕЩЕВИНЫ*(Представлено академиком И. И. Шмальгаузенем 17 VI 1940)*

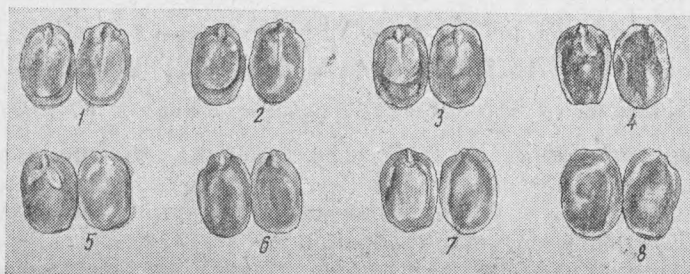
Насколько нам известно, вопрос о семенах, лишенных зародыша, впервые отмечен в литературе Mildred E. Lyon, который в небольшой заметке, помещенной в журнале «Science» ⁽¹⁾, указывает на то, что с точки зрения теории двойного оплодотворения большой интерес представляет нахождение семян пшеницы с нормально развитым эндоспермом, но лишенных зародыша. Автор вместе с тем отмечает, что среди многих тысяч семян ячменя Pore и Harlan нашли несколько семян, лишенных зародыша. Он считает, что лишенные зародыша семена пшеницы, а также голозерного ячменя и ржи составляют 0,4% всех семян. Почти одновременно с М. Е. Lyon о зернах пшеницы без зародыша сообщает проф. Носатовский ⁽²⁾. Оба автора замечают, что в результате самого тщательного исследования зерен им не удалось установить наличия зародышей.

Для сравнительного исследования химического состава масел различных морфологических образований у различных растений, в том числе для масел эндосперма и зародыша клещевины, нами извлечены были зародыши из 4 кг семян клещевины (свыше 15 000 семян). Материалом для этого нам послужили семена клещевины № 172/1 Ждановской селекции. Прием, каким мы пользовались для извлечения зародышей, сводился к следующему. Освобожденные от кожуры семена клещевины заливались в сосуде дистиллированной водой и ставились на 12—16 час. в прохладное место, в температурные условия несколько ниже 0° так, чтобы к концу опыта семена промерзли. После такой предварительной обработки по узкому краю эндосперма острым ножом производился неглубокий надрез, по которому эндосперм разделялся на две половины, и зародыш без труда извлекался. На обеих половинках эндосперма после извлечения зародыша оставалось углубление в виде небольшой полости с отпечатками, соответствующими жилкам семядолей и корешку зародыша.

При извлечении зародышей из некоторых семян, размеры которых не выходили за пределы нормальной величины, наше внимание привлекли, с одной стороны, семена, в которых совершенно не было зародыша, с другой стороны, — семена, зародыш которых по своей величине или же по строению отличался от нормального.

На фиг. 1 изображен нормальный зародыш, лежащий на одной из половинок (левой) эндосперма; он ограничен узенькой каемкой эндосперма, средняя ширина которой равна 0,5 мм. На фиг. 2 и 3 (зародыши везде помещены слева) зародыши имеют нормальное положение семядолей, плотно прилегающих друг к другу своими поверхностями, но величина

их становится заметно меньше (особенно на фиг. 3). Уменьшение величины зародыша, а также полное его отсутствие не отражается, однако, на величине полости эндосперма, которая во всех случаях сохраняет размеры, соответствующие размерам полости семян с нормальным зародышем, хотя в пределах этой основной полости наблюдаются отпечатки уменьшенного зародыша. Фиг. 4 и 5 представляют случаи семян, зародыш которых сильно уменьшен, но части его—корешок и семядоли—ясно выражены; последние не прилегают друг к другу своими поверхностями, а расходятся под углом (особенно сильное отклонение на фиг. 5). На фиг. 6 представлено семя клещевины, где еще хорошо заметен корешок, но о семядолях можно говорить условно: они представляют как бы небольшую узенькую оторочку в верхнем, прилежащем к почечке, конце корешка.



Фиг. 1—8.

На фиг. 7 изображен зародыш, по форме напоминающий крючок, с относительно довольно длинным, но тонким корешком и с отходящей в сторону загнутой почечкой; семядоли здесь совершенно отсутствуют. На фиг. 8 представлено семя, совершенно лишенное зародыша, но полость в эндосперме, где он должен был находиться, хорошо выражена. Таких лишенных зародыша и состоящих только из эндосперма и кожуры семян нами найдено 28, что к общему количеству взятых семян (свыше 15 000) составляет около 0,18%—процентное отношение несколько большее того, какое М. Е. Луон дает для пшеницы, ячменя и ржи. Кроме приводимых восьми случаев, начиная с семени с нормальным зародышем и кончая семенем, лишенным зародыша, встречались и другие случаи: семена с раздвоенными семядолями, с зародышем, представленным едва заметным, слившимся в одно целое с эндоспермом «корешком», с слабо развитыми, налегающими друг на друга семядолями, но отклоненными в сторону под прямым углом к корешку, и т. д.

Все наблюдавшиеся случаи семян клещевины, как совершенно лишенных зародыша, так и с недоразвитым зародышем, указывают на то, что полость в эндосперме не следует рассматривать только как результат механического давления со стороны развивающегося зародыша, а как наследственный признак, связанный с общей динамикой независимо от зародыша развивающегося эндосперма.

По сравнению со случаями беззародышевых семян у злаков, приводимыми М. Е. Луон и А. Носатовским, изменения, наблюдаемые в строении семян у клещевины, представляют интерес в том отношении, что здесь два крайних случая—нормальный зародыш и полное его отсутствие—связаны как бы рядом переходных форм. Наличие такого постепенного перехода может служить, по нашему мнению, некоторым намеком на то, что и семена, лишенные зародыша, и семена с нормальным развитым зародышем являются следствием одной и той же причины.

Если подходить к объяснению существования у растений беззародышевых семян с точки зрения теории двойного оплодотворения, то для нас представляется возможным дать такое объяснение. Один из двух, образующихся из генеративного ядра в результате его деления в пыльцевой трубке спермиев при слиянии с яйцеклеткой дает толчок к развитию зародыша, другой, сливающийся со вторичным ядром зародышевого мешка, ведет к развитию эндосперма—это нормальный случай, приводящий к образованию семени нормального строения. Естественнее всего, казалось бы, что в случае семян, лишенных зародыша, можно было бы сделать такое предположение, что оплодотворяется только вторичное ядро одним из спермиев, а яйцеклетка остается неоплодотворенной. Но не исключена возможность и другого объяснения, по которому конечный результат оплодотворения—развитие и строение семени—определяется не только количеством участвующих в оплодотворении спермиев (двух или одного), но и их качеством. Последнее предположение нам представляется более вероятным, так как оно может быть поставлено в связь с теми выводами, к каким пришел Дарвин. Можно допустить, что одним из результатов самоопыления отдельных женских цветов клещевины могут быть отклонения от нормального оплодотворения и как следствие этого отклонения будет или полное отсутствие зародыша (что может быть связано с образованием одного спермия, оплодотворяющего только вторичное ядро зародышевого мешка), или же различные степени недоразвития зародыша.

Правда, в работах Г. М. Поповой⁽³⁾ и Подгурской⁽⁴⁾ даются указания на то, что у клещевины наблюдается полная возможность развития плодов в результате самоопыления, но оба автора не указывают, насколько нормально строение семян, развившихся в результате самоопыления, не повышается ли в этом случае процент семян с ненормально развитым зародышем или же совершенно лишенных зародыша.

Наконец, можно предположить, что замеченные нами ненормальности в строении семени клещевины могли получиться в результате совокупного воздействия внешних причин: температурных условий, относительной влажности воздуха, положения женских цветов в соцветии, а в связи с этим более ослабленного питания в начальные фазы развития семени и т. д.

Высказанные предположения требуют экспериментальной проверки.

Кафедра ботаники
Госуд. педагогического института
Ростов-на-Дону

Поступило
17 VI 1940

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Mildred E. Lyon, Science, № 1748 (1928). ² А. Носатовский, Тр. по прикл. бот., ген. и сел., XXI, вып. 1 (1928—1929). ³ Г. М. Попова, Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 16, вып. 4 (1926). ⁴ Е. П. Подгурская, Сел. и семенов. масличных культ., вып. 1 (9) (1935).