

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Н. А. СЫСИНА

ЭМБРИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДВУХ ВИДОВ ЧИНЫ —
LATHYRUS ARTICULATUS L. И *LATHYRUS CLYMENUM* L.

(Представлено академиком Н. В. Цициным 30 VII 1947)

Целью настоящей работы является изучение эмбриологических особенностей 2 видов рода чины — *Lathyrus articulatus* L. и *L. Clymenum* L., относящихся к семейству *Leguminosae*, подсемейству *Papilionaceae*, трибе *Vicieae*, секции *Clymenum*, а также выяснение причин нескрещиваемости этих видов в комбинации *L. Clymenum* × *L. articulatus*.

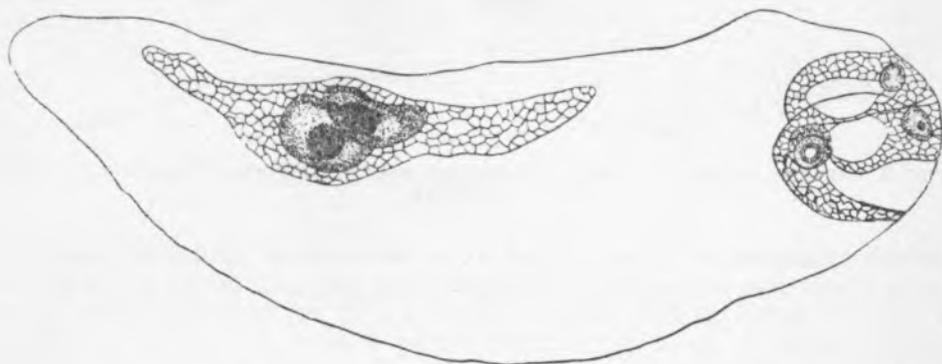


Рис. 1. Зародышевый мешок *Lathyrus articulatus* перед оплодотворением

Материал и метод исследования. Все наши наблюдения были сделаны на материале, собранном в течение июля — августа 1945 г. на опытном участке Ботанического сада Московского университета, причем фиксировались как завязи *Lathyrus articulatus* и *L. Clymenum*, так и завязи, полученные в результате скрещивания *L. articulatus* × *L. Clymenum* и реципрокного скрещивания. Фиксация завязей производилась слабой смесью Навашина с предварительным погружением их на несколько секунд в жидкость Карнуа, после чего материал обрабатывался обычным способом, заливался в парафин и резался на микротоме. Срезы делались толщиной от 10 до 15 μ. Приготовленные препараты красились железным гематоксилином по Гейденгайну. Все рисунки сделаны при помощи рисовального аппарата Аббе.

Строение семяпочки и зародышевого мешка. Строение семяпочки и зародышевого мешка у изученных видов совершенно сходно, поэтому мы не будем описывать их отдельно.

Одногнездная завязь *Lathyrus articulatus* и *L. Clymenum* содержит 1—7 кампилотропных краппинуцеллярных семяпочек, расположенных в один ряд. На стадии вполне сформированного зародышевого мешка

наружный интегумент очень массивен, тогда как внутренний состоит только из 2 рядов клеток, количество которых увеличивается только в микропиллярной части. К этому моменту верхушечные и боковые части нуцеллярной ткани оказываются уничтоженными зародышевым мешком, что характерно для ряда представителей бобовых (^{2,5}). Зародышевый мешок имеет трубчатую, удлинненную форму и изогнут в своей средней части (рис. 1).

Оплодотворение. Ко времени оплодотворения зародышевый мешок всегда состоит из яйцеклетки, двух синергид и двух полярных ядер (рис. 1). Антиподы эфемерны и рано дегенерируют. Яйцеклетка большая, овальной формы. Ее ядро, которое имеет одно ядрышко, располагается вблизи халазального конца под вакуолью. Синергиды

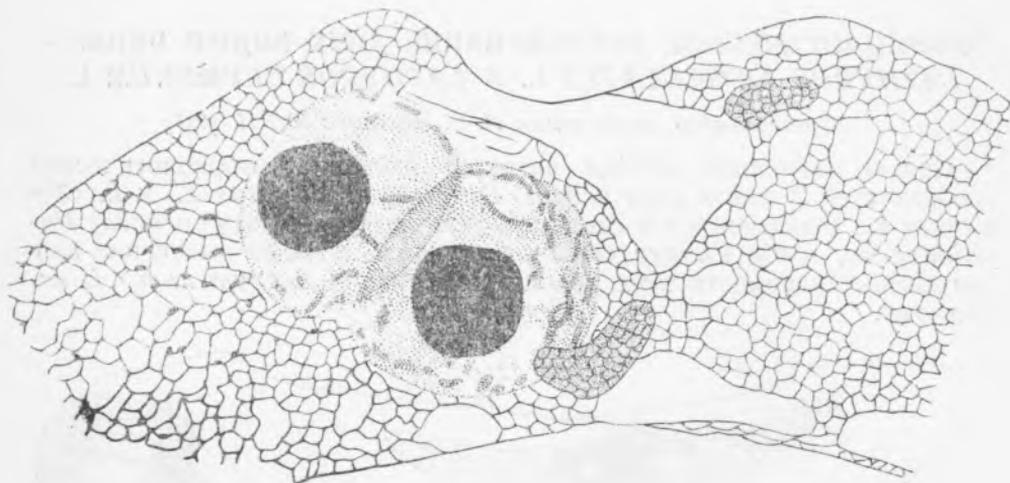


Рис. 2. Слияние спермия с одним из полярных ядер у *Lathyrus Clymenum* × *L. articulatus*

имеют удлинненную форму, ядра их с небольшим ядрышком или без него лежат над вакуолями. Полярные ядра располагаются почти всегда в средней части зародышевого мешка у его внутренней стенки, имеют удлинненную, но непостоянную форму и несут по одному ядрышку.

Прохождения пыльцевых трубок в столбике мы не наблюдали. Пыльцевые трубки, проникающие в полость завязи, идут большей частью вдоль ее стенки, а также иногда внутри ткани завязи.

В пыльцевых трубках мы часто наблюдали наличие двух спермиев и вегетативного ядра. Спермии имеют удлинненную эллиптическую форму, иногда несколько ромбовидную или изогнутую, немного отличающаяся друг от друга. Повидимому, спермии представляют собой ядра.

Вегетативное ядро пыльцевой трубки, которое не имеет определенной формы, находится всегда впереди спермиев. Пыльцевая трубка входит в зародышевый мешок всегда через микропиле. Синергиды не разрушаются при внедрении пыльцевой трубки, но затем скоро дегенерируют. Слияния спермия с ядром яйцеклетки нами обнаружено не было, хотя слияние его с одним из полярных ядер мы наблюдали несколько раз. Следовательно, оба слияния происходят не одновременно. Спермий сливается с одним из полярных ядер, которые находятся в тесном контакте (рис. 2), но никогда не сливаются не только до оплодотворения, но также непосредственно после него, ибо мы наблюдали полярные ядра, находящиеся уже в профазе деления, но еще не слившиеся.

Зародыш. Оплодотворенная яйцеклетка, как правило, приступает к делению, когда в зародышевом мешке имеются уже 2 ядра эндо-

сперма. 1-е деление яйцеклетки — поперечное, результатом чего является образование 2-клеточного проэмбрио. Следующее деление происходит без особой правильности, ибо оно может совершаться сначала как в апикальной, так и в базальной клетке, а также в обеих одновременно. Если 1-е деление происходит в апикальной клетке, оно является поперечным и в результате образуется нить из 3 клеток. Когда же деление происходит в базальной клетке, оно совершается вдоль продольной оси. Дальнейшие стадии развития зародыша нами прослежены не были, но, как указывают другие авторы (^{3,5}), для этой группы характерно наличие шаровидного зародыша и длинного нитевидного суспензора, который образуется обычно лишь из апикальной клетки.

Эндосперм. После оплодотворения еще не слившиеся полярные ядра приступают к делению раньше ядра оплодотворенной яйцеклетки. Следующие же деления ядер эндосперма происходят без особой правильности и не являются симультанными.

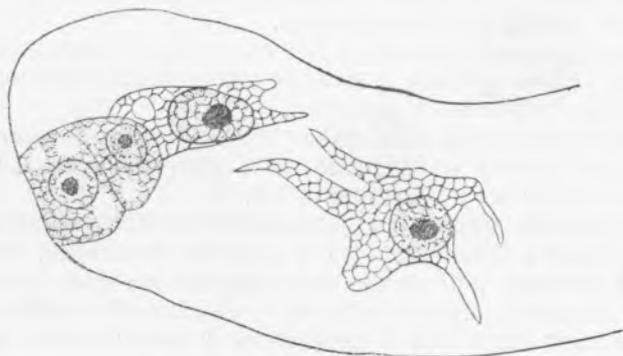


Рис. 3. Верхняя часть зародышевого мешка *Lathyrus Clymenum* × *L. articulatus*. Видны двухклеточный проэмбрио и 2 ядра эндосперма

Ядра эндосперма располагаются как вблизи яйцевого аппарата, так и в центре зародышевого мешка и его халазальной части и могут содержать от 1 до 3 ядрышек. На этих стадиях эндосперм нуклеарный, что вообще характерно для трибы *Vicieae* (³).

Отклонения, встречающиеся в зародышевом мешке. Лишние спермии. В зародышевых мешках изученных нами видов мы часто наблюдали наличие лишних спермиев, что объясняется, по-видимому, фактом проникновения в зародышевый мешок нескольких пыльцевых трубок. Наибольшее количество лишних спермиев равнялось 8. Вышедшие из пыльцевой трубки лишние спермии часто обнаруживают форму и структуру, характерные для спермиев в момент оплодотворения (рис. 2). В других же случаях спермии были видимы как темные гомогенные тельца различной формы. Их окраска и форма, по-видимому, уже являются доказательством их дегенерации, хотя их можно было обнаружить в зародышевом мешке даже после образования в нем 2-клеточного проэмбрио.

Скрещивания. Нами были проведены также скрещивания между исследованными видами. Скрещивания между видами *Lathyrus* удаются с трудом (^{4,6}). Интересно, что эти скрещивания удалась Д. А. Транковскому, в том числе и скрещивание *L. articulatus* × *L. Clymenum*, где было выражено как I, так и ряд дальнейших поколений, в то время как при скрещивании *L. Clymenum* × *L. articulatus* даже не образуется семян. В связи с этим интересно было выяснить природу имеющегося здесь изолирующего механизма.

Как и следовало ожидать, в зародышевом мешке *Lathyrus articulatus*, опыленной пылью *L. Clymenum*, мы не обнаружили каких-либо отклонений и наблюдали уже образовавшийся зародыш, но отметили там интересное явление, а именно, различную окраску хромосом при делении ядра оплодотворенной яйцеклетки. В завязи *L. Clymenum*, опыленной пылью *L. articulatus*, нами были обнаружены пыльцевые трубки, идущие вдоль ее стенки и входящие в микропиле, а также мы наблюдали слияние спермия с одним из полярных ядер и 2-клеточный проэмбрио (рис. 3), следовательно, оплодотворение происходит и зародыш образуется, но гибель его происходит на последующих стадиях развития.

Выводы. 1. Зародышевый мешок изученных видов имеет трубчатую изогнутую форму. Микропиллярная часть нуцеллуса разрушается при развитии зародышевого мешка. Наружный интегумент массивный, тогда как внутренний состоит из 2 слоев клеток, количество которых увеличивается только в микропиллярной части.

2. Яйцевой аппарат состоит из яйцеклетки и 2 синергид, распадающихся вскоре после оплодотворения.

3. Полярные ядра располагаются в средней части зародышевого мешка у его внутренней стенки и сливаются только после оплодотворения, вступив уже в профазу деления.

4. Антиподы эфемерны и исчезают еще до оплодотворения.

5. Пыльцевая трубка не изливается в одну из синергид, а входит в зародышевый мешок, не разрушая их.

6. В зародышевый мешок опорожняются несколько пыльцевых трубок, и в нем можно наблюдать до 8 лишних спермиев, что представляет большой интерес как редко встречаемое явление среди бобовых.

7. Первое деление оплодотворенной яйцеклетки поперечное, следующее же может быть как поперечным и происходящим в апикальной клетке, так и продольным и происходящим в базальной клетке. Деление может совершаться также одновременно в обеих клетках.

8. После оплодотворения еще не слившиеся полярные ядра приступают к делению раньше ядра яйцеклетки, и обычно имеется уже 2 ядра эндосперма ко времени деления яйцеклетки.

9. В скрещиваниях *Lathyrus articulatus* × *L. Clymenum* никаких отклонений не обнаружено.

10. В скрещиваниях *L. Clymenum* × *L. articulatus* происходит оплодотворение и образуется 2-клеточный проэмбрио, следовательно, стерильность гибридов обусловлена гибелью зародыша на последующих стадиях развития.

Поступило
30 VII 1947

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹Д. А. Транковский, Бюлл. Моск. об-ва исп. прир., отд. биол., 48, № 5—6 (1939). ²В. В. Федорчук, Тр. Моск. с.-х. акад. им. Тимирязева, в. 25 (1944). ³L. Guignard, Ann. Sci. Nat. Bot., 6, 12 (1881). ⁴A. Melderis and A. Viksne, Acta Hort. Botan. Univ. Lat., 6 (1931). ⁵K. Schnarf, Vergleichende Embryologie der Angiospermen, Berlin, 1931. ⁶N. A. Senn, Amer. J. of Bot., 25 (1938).