

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

А. Ф. ФЛЕРОВ и В. А. ФЛЕРОВ

**О ВЫРАЩИВАНИИ РАСТЕНИЙ ИЗ ОТДЕЛЕННЫХ  
ОТ ЗАРОДЫШЕЙ СЕМЯДОЛЕЙ (КОТИЛЕГЕНИЯ)**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 19 IV 1948)

Котилегенией мы называем способность семядолей, органов хранения запасных питательных веществ зародыша, воспроизводить стеблевые органы и корни. Растения, развившиеся из образовавшихся на семядолях почек, мы называем котилегенными. В литературе уже давно встречались указания на случаи образования отделенными от зародыша семядолями корней и почек. Такая реституционная способность отмечалась у представителей тыквенных и бобовых.

Ряду авторов удавалось получать на отделенных от зародыша семядолях корни и почки, развивавшиеся в растения, которые затем зацветали и плодоносили<sup>(1,2)</sup>. Другие исследователи получали из семядолей молодые растения, но дальнейшего хода их развития не проследили<sup>(3)</sup>.

Нас заинтересовал вопрос о природе получающихся таким путем растений, об их сходстве с материнским растением и о возможных отличиях от него и, прежде всего, о сохранении ими способности к воспроизведению новых поколений. По указанным вопросам мы не нашли никаких данных в доступной нам литературе.

Изучение котилегении у садовой фасоли (*Phaseolus multiflorus* Willd.) начато было в сотрудничестве с нами в 1938 г. О. И. Щепкиной, которой удалось от некоторых семядолей получить нормально развившиеся растения, давшие цветы, но не завязавшие плодов. Часть отделенных семядолей образовала только наплыв в области поранения, а часть — только корни.

В 1939 г. мы предприняли работу по выяснению влияния некоторых веществ на ход развития луковиц огородного лука и обнаружили, что, применяя ряд веществ типа гормонов, можно ускорить прорастание луковиц и их дальнейшее развитие, а также значительно увеличить число и размеры корней и листьев. Исходя из указанных опытов, мы решили испытать влияние этих веществ на регенерирующую способность семядолей.

Опыты были начаты в 1942 г. Нами были испытаны  $\beta$ -индолилуксусная кислота,  $\alpha$ -нафтилуксусная кислота, алкалоиды и близкие к ним пуриновые основания, пептиды, продукты глубокого кислотного гидролиза фибрина крови (симпатомиметин). Из алкалоидов испытывались кокаин, хинин, стрихнин, морфий, кофеин, а также никотиновая кислота. Все эти вещества дали, сравнительно с контрольными опытами в воде, усиленное корнеобразование и развитие почек на семядолях, отделенных от зародыша.

Семена бобовых (обыкновенная и лимская фасоль, соя, чина, виндорские бобы, горох), тыквенных (тыква, огурцы), сложноцветных

(подсолнечник) намачивались в 10 мг % растворах указанных веществ в течение 24—48 час., обмывались водой, и затем семядоли отделялись от зародыша и располагались в чашках Петри на фильтровальной бумаге при достаточном увлажнении. Опыты велись на свету при комнатной температуре.

Через 3—4 дня отделенные семядоли начинали зеленеть, причем оказалось, что быстрее всего зеленеют семядоли, обработанные никотиновой кислотой. Семядоли, обработанные другими веществами, обнаруживали более позднее позеленение, наступавшее у них почти одновременно.

В ходе работы выяснилось, что на процессы образования наплывов, развития корней и возникновения почек очень большое влияние оказывает температура, причем температурный оптимум для указанных процессов у различных видов различен. Так например, чина развивает почки при более низких температурах (5—12° С), чем фасоль, соя или тыквенные, для которых требуется 15—20°. Очень высокая температура, например в летний период 1946 г. (30—35°), влияет тормозяще не только на процессы возникновения почек и развития корней, но и на образование наплывов, причем отделенные семядоли в таких условиях быстро погибают в результате нападения бактерий и грибов. Стерилизация семян и семядолей нами не применялась во избежание нежелательного воздействия стерилизующего вещества на образующиеся растения.

Семядоли одного и того же семени нередко вели себя различно — на одной возникала почка и развивались корни, что приводило к появлению нового растения, другая же давала только корни или только наплыв. Причину этого явления надо искать в индивидуальных особенностях каждой семядоли.

Применявшиеся нами вещества, особенно никотиновая кислота, вызывают усиление образования и корней и почек, повышая последнее на 20—40 % по сравнению с контролем. Однако получить корни и почки у всех без исключения семядолей не удавалось. Нередки случаи развития корней и возникновения почек без наплыва и, наоборот, случаи образования крупного наплыва, но без корней и почек.

Некоторые семядоли, оставшиеся живыми в течение длительного срока (до 5 месяцев), образовывали за этот период только наплыв, другие — наплыв и корни, но почек у них так и не возникало. У огурцов, тыквы, подсолнечника, в случае оставления у семядоли ее „черешка“, возникновение почек происходит как на раневой поверхности, вместе с корнями, так и на месте перехода черешка в пластинку — там, где разветвляется проводящий пучок.

Опыты, проведенные с исключением освещения, показали, что процесс возникновения почек в темноте ослабляется, интенсивность же процессов развития корней и образования наплывов, повидимому, не претерпевает изменений.

В процессе работы нами были получены котилегенные тыквы, огурцы, подсолнечник, чина, соя, обыкновенная и лимская фасоль. Котилегенные тыквы, развив 4—5 листьев, уже давали цветочные почки и в дальнейшем нормальные цветы. Таким образом, котилегенные тыквы, обработанные исследованными нами веществами, сокращают сроки вегетативного развития.

Мы сосредоточили свое внимание на огурцах, размеры которых позволяют выращивать их в вазонах. Нам удалось получить котилегенные огурцы (Галаховские) и проследить три поколения их (1945, 1946 и 1947 гг.), собрав семенной материал для дальнейших исследований. Полученные огурцы отличаются более ранним зацветанием и наступлением плодоношения.

Известно, что для получения наибольшего урожая огурцов, как

и вообще тыквенных, предпринимают посев семенами, выдержанными в течение 3—5 лет, а не собранными в предшествующем посеву году, так как в последнем случае у выросших растений наблюдается значительное количественное преобладание тычиночных цветов над пестичными и запоздание в появлении последних. Такое же явление наблюдалось и нами при высеве семян, полученных от котилегенных растений в предыдущем году. Число тычиночных цветов, приходившееся на один пестичный, колебалось в пределах 10—15.

Как один из наиболее интересных результатов нашей работы нам представляется получение мутанта лимской фасоли (*Phaseolus lunatus* L.). Семядоли лимской фасоли, обработанные никотиновой кислотой, дали в 1944 г. поколение, резко отличное от контрольного материала. Полученный мутант отличался более крупными размерами всех частиц, в том числе плода и семени. Размеры листьев превышали таковые контрольных экземпляров в  $2\frac{1}{2}$ —3 раза. Зацветание и начало плодоношения наступило на 14—15 дней раньше, чем у контроля. Третье поколение полученного мутанта дало в 1946 г. двукратные урожаи, чего не наблюдалось у контроля.

Таким образом, наши исследования показали возможность получения из семядолей, отделенных от зародыша, при соответствующем их воспитании и обработке новые формы растений.

Котилегенный метод получения новых форм может представлять немалый интерес для генетики и селекции.

Нами были также поставлены некоторые опыты с семенами, содержащими эндосперм. Однако до сих пор нам не удавалось „оживить“ эндосперм, активизировать его клетки и добиться получения из них новых растений. Нам удалось лишь установить, что если из зерновки пшеницы удалить зародыш, но оставить на эндосперме щиток (семядолю), то при определенных условиях на щитке развивается корневая система.

Научно-исследовательский биологический институт  
при Ростовском государственном университете  
им. В. М. Молотова

Поступило  
19 IV 1948

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Z. Kowalewska, Bull. de l'Acad. Polonaise (1927). <sup>2</sup> М. Дунин и А. Кузнецова, Семеноводство, № 4, 37 (1933). <sup>3</sup> М. С. Фужа, Bull. de l'Acad. Polonaise (1929).