

ГЕНЕТИКА

В. А. РЫБИН

ПОЛУЧЕНИЕ ТЕТРАПЛОИДНЫХ РАСТЕНИЙ *VICIA FABA* ПУТЕМ ВОЗДЕЙСТВИЯ КОЛХИЦИНОМ

(Представлено академиком Н. И. Вавиловым 3 VI 1939)

В первом пространном сообщении о методе получения полиплоидов путем воздействия колхицином Блексли и Эвери⁽¹⁾ упоминают в числе объектов, давших положительные результаты, двух представителей семейства *Papilionaceae*—*Trifolium* и *Medicago*. Следует отметить, что в цитируемой работе цитологические доказательства образования тетраплоидных растений приведены лишь для *Datura*. Для большинства других растений, в том числе для *Trifolium* и *Medicago*, авторы указывают лишь на факт образования этими растениями побегов с характерными изменениями, дававшими авторам возможность с большой долей вероятности считать их химерными, с участками ткани $4n$. Подтверждением этого служило и образование подобными растениями крупных (полиплоидных) пыльцевых зерен.

Однако в кратком отчете, опубликованном Лабораторией генетики института Карнеги в конце 1938 г.⁽²⁾, среди 24 родов 14 семейств, у которых путем воздействия колхицина удалось получить тетраплоиды, ни *Trifolium*, ни *Medicago* не упоминаются вовсе. Это обстоятельство указывает, повидимому, на то, что несмотря на получение химерных растений с крупной полиплоидной пыльцей, ни у *Trifolium*, ни у *Medicago* тетраплоидных растений Блексли получено не было. Отсутствие среди упомянутого списка представителей семейства *Papilionaceae* дает основание думать, что индукция полиплоидов у представителей этого семейства сопряжена с некоторыми трудностями.

Поэтому мне представляется не лишним привести в настоящем сообщении результаты своих опытов по воздействию колхицином на *Vicia Faba*, у которой мне удалось получить этим путем два тетраплоидных растения.

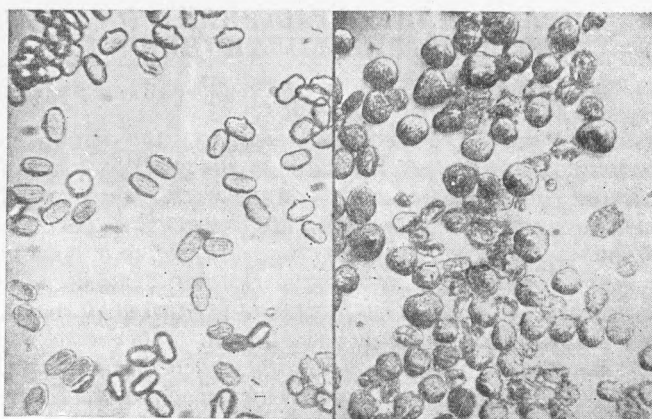
Объектом опытов служила мелкосемянная *Vicia Faba* № 1329, полученная мной из группы бобовых Всесоюзного института растениеводства. Растения высаживались по два в маленькие горшки и по достижении ими высоты в 12—16 см, когда они имели уже несколько пар хорошо развитых листьев, погружались в 0.1%-й водный раствор колхицина. Перед погружением в колхицин на растениях ножницами обрезались верхушки у верхних листьев для облегчения поступления колхицина в растение⁽¹⁾. Горшки хорошо поливались, верхняя поверхность почвы

⁽¹⁾ Прием этот рекомендуется Блексли⁽¹⁾ в работе 1937 г.

покрывалась ватой и пергаментом, имевшим два отверстия, через которые просовывались стебли растений. Края пергамента туго завязывались вокруг ранта горшка. После этого горшки в перевернутом вверх дном положении помещались на деревянной подставке, под которой находилась пробирка с колхицином.

В раствор погружалось не все растение, а лишь его верхняя часть (примерно, от $\frac{1}{2}$ до $\frac{1}{3}$). Температура во время опыта колебалась от 20 до 23°. Продолжительность пребывания растений в растворе равнялась 18 часам. При извлечении растений из раствора можно было заметить инфльтрацию верхних листьев. Раствор колхицина приобрел характерный запах, ощущаемый обычно при растирании листьев и стеблей представителей *Papilionaceae*.

В дальнейшем на опытных растениях наблюдались следующие характерные изменения. Края обрезанных листочков бурели и отмирали.



Фиг. 1. Пыльца *Vicia Faba*: слева контрольного растения, справа опытного № 4, снятая в поле зрения сравнительного микроскопа Лейтца

Растения сильно задерживались в росте и через 15—20 дней примерно вдвое уступали по высоте контрольным. Стебли их характерным образом утолщались к верхушке, занятой своеобразной розеткой сближенных листьев, образовавшейся вследствие того, что конус нарастания продолжал формировать листья, но последние дальше не росли.

Уже в это время в нижней части стебля опытных растений можно было заметить появление почек, возникавших обычно у самой поверхности земли или из 2—3 нижних узлов. Развившиеся из этих почек побеги были либо нормальными по своей морфологии, либо несли измененные, несколько неправильные по форме, листья. Главный стебель постепенно отмирал, и цветы появлялись лишь на пробившихся снизу побегах, заменивших главный стебель.

Одно из опытных растений горшка № 4, подвергавшееся воздействию колхицина 5VI и зацветшее 28 VII, привлекало к себе внимание своим карликовым ростом и более крупными по сравнению с контролем цветками. Побег, несший цветки, пробился у самой поверхности земли из главного стебля, который к этому моменту отмер. В результате сильного укорочения междоузлий цветки были настолько сближены, что, казалось, образовывали один пучок. Просмотр пыльцы цветков этого растения в сравнительный микроскоп показал, что пыльца состоит из чрезвычайно крупных пыльцевых зерен, отличавшихся от пыльцы контроля также и по форме (фиг. 1).

Вместо эллиптически удлинённой формы, свойственной нормальным растениям, пыльцевые зерна растения № 4 имели округлую и угловато-округлую форму. В момент цветения растение № 4 было поражено пятнистостью, повидимому, бактериального происхождения. Из нескольких цветков только два завязало бобы. Оба боба оказались односемянными и не достигли полной зрелости, так как растение, будучи больным, отмерло преждевременно. Снятые бобы были подсушены в лаборатории вместе с семенами. Последние по своей величине значительно уступали контрольным. 17 II оба семени были помещены в чашки Петри на влажную фильтровальную бумагу. Прорастание их шло туго. Для ускорения прорастания чашка Петри на день помещалась в термостат. Через пять дней, т. е. 23 II, оба семени проросли, дав короткие толстые корешки, не превышавшие длину 3—4 мм. Цитологический анализ корешков, фиксированных по Навашину хроматетформолом (в соотношении 10:4:1) показал, что оба растения имеют по 24 хромосомы, вместо нормального для *Vicia Faba* соматического числа хромосом 12^(3, 4), т. е. являются тетраплоидами.

От одновозрастных диплоидных сеянцев, тетраплоиды отличаются, насколько позволяют судить наблюдения за первыми фазами их развития, более толстыми, слегка мясистыми листовыми пластинками, более широкими и более тупо заканчивающимися листочками сложного листа и более медленным ростом.

Изложенные в настоящем сообщении факты интересны в двух отношениях. Во-первых, они показывают, что и представители семейства *Rapilionaceae* реагируют на воздействие колхицина характерным для других растений образом, что открывает возможность экспериментального получения тетраплоидов у представителей данного семейства. Во-вторых, данные, полученные мной при работе с *Vicia Faba*, вполне подтвердили правильность наблюдения, сделанного мною в опытах получения тетраплоидов у льна⁽⁵⁾. В опытах со льном, так же как и у *Vicia Faba*, в раствор колхицина погружалась лишь верхняя половина или даже треть стебля. Между тем изменённые побеги, давшие тетраплоидные семена, в обоих случаях возникли значительно ниже, т. е. в части растения, не приходившей в непосредственное соприкосновение с раствором колхицина. Этот факт указывает, повидимому, на способность колхицина передвигаться вниз по растению. Характерно при этом то, что полезный с точки зрения экспериментатора эффект колхицина (т. е. образование ткани состава $4n$) обнаруживается на некотором расстоянии от места воздействия, т. е. там, где концентрация колхицина должна быть ниже, чем в частях растения, непосредственно приходивших в соприкосновение с раствором колхицина.

Указанный факт следует учитывать при работе по получению полиплоидов по методу Блексли. В некоторых специальных случаях возможность передачи действия колхицина на расстояние, хотя бы небольшое, может оказаться чрезвычайно ценной в методическом отношении.

Всесоюзный институт растениеводства
Ленинград

Поступило
7 VI 1939

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ A. F. Blakeslee a. A. G. Avery, Journ. Hered., 28, 393—411 (1937).
² Carnegie Inst. Washington, Year. Book., 37 (1938). ³ G. Fischer, Tabulae Biologicae, 7, 109—226 (1931). ⁴ М. В. Сенянинова-Корчагина, Тр. по пр. бот., ген. и сел., сер. II, 1, 91—118 (1932). ⁵ В. Рыбин, ДАН, XXI, № 6, 306—311 (1938).