

Ю. П. МИРЮТА

## К ВОПРОСУ ОБ УПРАВЛЕНИИ ПОЛОМ ПОТОМСТВА У РАСТЕНИЙ

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 21/1948)

Разные виды растений имеют в разной степени дифференцированный пол. Показателем дифференциации пола может служить частота встречаемости однодомных особей в естественных и культурных популяциях. Нами в этом отношении были изучены виды: *Cannabis sativa*, *Spinacia oleracea* и *Ricinus communis*. Выяснилось, что встречаемость однодомных особей у *Cannabis* исчисляется сотыми долями процента, у *Ricinus* сотыми долями процента исчисляются однополые особи. *Spinacia* занимает промежуточное положение между *Ricinus* и *Cannabis*: у него однодомные особи составляют около 20%.

При изучении наследования признака пола нами установлено, что у *Cannabis* мужской пол доминирует над женским и женский над однодомным, т. е. однодомность оказалась рецессивной как по отношению к женскому, так и по отношению к мужскому полу; у *Ricinus*, наоборот, однодомность доминирует над мужским и над женским полом; *Spinacia* в отношении доминирования занял также промежуточное между *Cannabis* и *Ricinus* место: у него установлено доминирование мужского над однодомным и однодомного над женским.

Таким образом, доминирование признаков пола находится в связи со степенью дифференциации пола. Возникает вопрос — не определяется ли последняя в значительной степени доминированием? Если изложенная зависимость распространяется и на другие виды и если доминированием определяется дифференциация пола, то виды с предельной дифференциацией пола могут продолжительно сохранять однодомность в рецессивном состоянии.

Schaffner' у (1) удавалось влиянием внешних условий вызвать превращение пола у ряда растений, в том числе у *Cannabis*. На основании этих успехов он приходит к заключению, что пол организма вообще является обратимым и определяется физико-химическими причинами, что раскрывает путь управления полом организмов. Однако ни Schaffner'у, ни другим работавшим в этой области исследователям (2, 3) до сего времени не удалось овладеть управлением пола на этой основе.

В наших исследованиях влияния внешних условий на пол организма нам удалось вызвать образование мужских цветков на женских растениях у *Cannabis* влиянием условий короткого дня (10—12 час.). Однако это превращение мы объяснили изменением в условиях короткого дня доминирования женского пола над однодомным на доминирование однодомного над женским. Такое объяснение вызывалось тем, что нам удалось превращение пола не у всех, а лишь у части подопытных женских растений, подвергнутых действию короткого дня.

Правильность нашего объяснения подтвердилась последующим генетическим анализом подопытных растений *Cannabis*. В результате опыления женских растений, не поддавшихся превращению, пыльцой из цветков превращенных женских растений много раз получено было при выращивании в нормальных условиях многочисленное потом-

ство, состоящее только из женских растений. Самоопыление превращенных растений дало потомство, состоящее на  $\frac{1}{4}$  из однодомных и на  $\frac{3}{4}$  из женских растений при выращивании в нормальных условиях длины дня. Из этого материала нами путем строго изолированного размножения отдельных, соответственно различных однодомных растений был выделен ряд константных, различных по соотношению мужских и женских цветков на растениях однодомных линий.

Таким образом, подтверждено было наше объяснение, что превращение пола у *Cannabis* происходит путем изменения доминирования влиянием внешних условий. Предыдущие исследователи этого вопроса (1-3) были очень близки к решению проблемы управления полом, однако им помешало игнорирование наследственности, вследствие чего они и остановились на полпути.

Для *Cannabis* считалось установленным, что гомозиготными, а следовательно, и гомогаметными в отношении пола являются женские растения, а гетерозиготными или гетерогаметными — мужские растения. В результате изложенного опыта необходимо в существующее представление внести изменение, которое заключается в том, что гомозиготными у *Cannabis* являются далеко не все женские растения, а что среди них есть и гетерозиготные, но только не в отношении мужского и женского пола, а в отношении однодомного и женского.

Кроме того, изложенный опыт раскрывает возможность получения потомств, состоящих исключительно из женских растений, при культуре их в нормальных условиях, что может рассматриваться как действительное управление полом потомства. Такие результаты, т. е. потомства, состоящие только из женских растений, у *Cannabis* могут быть получены в широких масштабах. Для этого достаточно иметь линию *Cannabis* с гомозиготными женскими растениями и линию с гомозиготными однодомными растениями, по типу близкими к женским, т. е. дающими небольшое количество мужских цветков. Потомство от скрещивания указанных линий будет состоять только из женских растений при культуре в нормальных условиях. Все эти женские потомки будут гетерозиготны и условиями короткого дня, а может быть, и другими условиями, могут быть превращены в однодомные.

Заключение о рецессивной однодомности у *Cannabis* подтверждается нашим изучением пола у *Spinacia*. У последнего, как уже сообщалось (4), женские растения совершенно не поддаются превращению пола. Так же, видимо, у *Spinacia* исключена возможность получения чисто женских потомств и в результате всевозможных скрещиваний, которых нами проведено очень много. Это объясняется тем, что у *Spinacia* наследственное основание, обуславливающее развитие женского пола, является рецессивным как по отношению к мужскому полу, так и по отношению к однодомному. Этим же, несомненно, определяется и высокая встречаемость однодомных растений в популяциях *Spinacia*. У *Ricinus* однодомность доминирует не только над женским, но и над мужским полом, поэтому однополые особи у *Ricinus* встречаются так же редко, как обоеполые у *Cannabis*.

Таким образом, для рассмотренных трех видов можно утверждать, что у них дифференциация пола если не целиком, то в значительной степени определяется доминированием, и что у *Cannabis* однодомность сохраняется в рецессивном состоянии. Так как рецессивная однодомность у *Cannabis* дает возможность выведения чисто женских потомств, подобное исследование у других видов с дифференцированным полом очень интересно и может открыть путь управления полом потомства, если результаты окажутся аналогичными полученным у *Cannabis*.

Многочисленные генетические анализы пола у *Cannabis*, *Spinacia*

и *Ricinus* привели нас к заключению о мультифакториальной природе пола у этих видов. На основании тех же анализов можно сделать заключение, что гетерозиготность женских растений может быть различна, т. е. по большему или меньшему числу генов.

Чаще всего, как и следовало ожидать, исходя из установившихся представлений об определении пола, в результате изучения потомства по семьям, т. е. потомства от одного мужского и женского растений, у *Spinacia* и *Cannabis* возникает половина мужских и половина женских потомков. Однако, кроме таких результатов, мы неоднократно получали у *Spinacia* и *Cannabis* потомства, состоящие только из мужских растений, и потомства, состоящие из половины мужских и половины однодомных. Кроме того, у *Cannabis* были получены и чисто женские потомства от скрещивания некоторых мужских растений с женскими. Эти результаты могут быть объяснены лишь в том случае, если допустить существование мужских растений не только гетерозиготных по генам, определяющим мужское и женское, но и существование гомозиготных мужских растений, например в случаях возникновения чисто мужского потомства, и гетерозиготных по генам мужского пола и однодомности в тех случаях, когда у *Cannabis* возникает только женское потомство, или у *Spinacia* — мужское и однодомное потомство.

Таким образом, мы приходим к заключению о существовании не только гетерозиготных, но и гомозиготных мужских растений. Это последнее обстоятельство раскрывает возможность управления полом не только для получения женского потомства, но и для получения мужского потомства.

В результате всего изложенного возникает представление о том, что ни один из полов не является гомозиготным или гомогаметным и гетерозиготным или гетерогаметным у всех своих представителей, а что и среди мужских и среди женских растений существуют и гомозиготные и в различной степени гетерозиготные мужские, женские и однодомные растения. Это раскрывает возможность получения при индивидуальных скрещиваниях не только потомства с отношением полов 1:1, но и все возможные отношения между 1:0 и 0:1 или 2:0 и 0:2 включительно.

Соотношения полов у организмов необходимо вести в отдельных семьях, подразумевая под семейей потомство одной пары родителей. Следствием ошибки, заключавшейся в том, что это соотношение изучалось в целом у вида или у отдельных популяций, являются необъяснимые исключения или нарушения теоретического отношения полов 1:1, переходящие в правило. При изучении соотношения полов у вида в целом получается среднее отношение полов, за которым скрывается множество индивидуальных, или, вернее, семейных соотношений.

В заключение можно сказать, что мы овладели выведением у *Cannabis* женского потомства, что же касается мужских потомств у *Cannabis* и у *Spinacia*, то они были получены случайно. Сейчас р зр бается способ выведения мужских гомозиготных растений, которые в скрещивании с женскими гомозиготными будут давать только мужское потомство.

Поступило  
23 XII 1947

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> J. H. Schaffner, Amer. J. Bot., 15 (1928). <sup>2</sup> Е. Г. Минина, Бюлл. ВАСХНИЛ, № 9 (19.6). <sup>3</sup> Д. А. Сабинин, Моск. об-во испыт. прир., отд. биол., 46, № 1 (1937). <sup>4</sup> Ю. П. Мирюга, Изв. АН СССР, сер. биол., № 4 (1936). <sup>5</sup> Д. Р. Габее, ДАН, 23, № 5 (1939).