

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Е. Г. МИНИНА

ЗНАЧЕНИЕ ВОЗРАСТА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛА РАСТЕНИЙ

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 17 VIII 1949)

Одноименные органы растений, как известно, могут значительно различаться друг от друга по возрасту. Эти различия заключаются не только в календарных сроках образования, но также в физиологических свойствах тканей. Согласно теории стадийного развития растений, установленной акад. Т. Д. Лысенко (1), физиологическое состояние тканей не зависит от их календарного возраста, и способность к образованию репродуктивных органов оказывается различной на разных участках основного стебля. Стадийный возраст тканей появляющихся органов соответствует стадийному возрасту материнских клеток на той части стебля, из которых они образуются. Так например, органы верхней части растения имеют стадийно и, следовательно, физиологически более старый возраст, чем орган нижней части.

Физиологический возраст, по теории Н. П. Кренке (2), проявляется в морфологических признаках каждого последовательно появляющегося органа и при помощи этих признаков может быть диагностирован. Следовательно, каждый метамерный орган (побег, лист, цветок и др.) несет на себе внешние признаки физиологических изменений, связанных с возрастом.

Рассматривая цветок как метаморфизированный листоносный побег, мы вправе так же искать в нем черты выражения возрастных изменений всего организма, как и в любом другом метамерном органе. Однако самое строение цветка, при рассмотрении его с этой точки зрения, заставляет пригнать во внимание морфологические и физиологические особенности, главным образом, его генеративных частей, т. е. первичные половые признаки. Последовательное появление цветков мужского и женского пола у растений однодомных ближе всего позволяет познакомиться с условиями образования цветов в связи с возрастными изменениями. В литературе встречаются описания лишь попутных, не специальных наблюдений по этому вопросу (3, 4).

Надлежащее изучение сексуализации растений в зависимости от возраста возможно двумя путями: или при помощи систематических наблюдений за образованием последовательно появляющихся цветов разного пола на всем растении по мере его развития или путем полного учета всех цветов на отдельной, наиболее характерной для растения ветви. В том и другом случае необходимым условием изучения является учет структурной организации растения (ось, ярус, порядок) и физиологического состояния веток с точки зрения их разновозрастности.

Многочисленные литературные данные по биологии цветения раздельнополых однолетних растений позволяют сделать заключение о том,

что растения в молодом возрасте образуют преимущественно мужские цветы или цветы с преобладающим числом мужских признаков. Но по мере старения появление мужских признаков уменьшается и они уступают место женским признакам. Это явление можно отметить, по данным многих авторов, у самых разнообразных растений (5-7).

В связи с физиологическим изучением определения пола у растений нами были проведены тщательные наблюдения и учет образования цветов мужского и женского пола в зависимости от возраста. В качестве опытных объектов служили растения семейства тыквенных. Место и время образования цветов отмечались по схеме, пример которой для

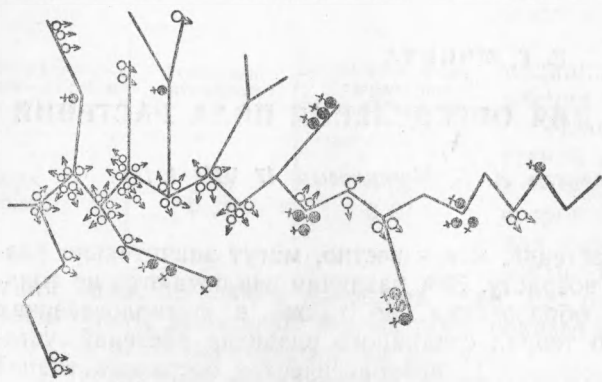


Рис. 1. Схема распределения мужских и женских цветов по растению огурца

огурцов представлен на рис. 1. В обычных условиях произрастания первыми всегда образовывались мужские цветы в нижних узлах основной ветви и боковых побегов, но по мере роста и развития растения число женских цветов увеличивалось, а число мужских уменьшалось. Верхние части основной и боковых ветвей несли преимущественно женские цветы. Физиологическая разнокачественность двух упомянутых частей растения,

верхней и нижней, заключается, главным образом, в том, что они сильно различаются друг от друга по возрастному состоянию. Верхние части — календарно молодые — обладают физиологическими свойствами, свидетельствующими об их высоком возрастном состоянии. Между тем как органы нижней части, появившиеся значительно ранее, имеют целый ряд признаков, характеризующих ход физиологических процессов, свойственных молодым тканям (1, 2). На физиологически более молодых частях образуются цветы мужского пола, а на верхних, физиологически более старых частях растения, — цветы женского пола. Таким образом, возникает ясная картина зависимости образования цветов разного пола от возраста. Приведенные выше данные относятся к травянистым растениям.

Что касается древесных пород, то долговечность и сложность организации дерева создают трудные условия для подробного учета всех появляющихся цветов. Поэтому в данном случае пришлось прибегнуть к изучению отдельных ветвей, составляющих скелетную основу дерева. Объектом изучения служила хурма (*Diospyros kaki*), принадлежащая к семейству эбеновых. Как свидетельствуют литературные данные, эти деревья характеризуются полиморфизмом полов и в большинстве случаев являются однодомными (8, 9). Работа проводилась на Сочинской плодовой опытной станции над однодомными деревьями сорта Хиакумэ, возраста 20 лет. Учет цветов производился по методике, разработанной Е. Н. Гусевой (10) при ее непосредственной консультации, за что приношу ей свою глубокую благодарность. Для наблюдений было выбрано 5 скелетных ветвей первого порядка ветвления. Учет производился в период бутонизации перед распусканием бутонов. На рис. 2 показан внешний вид побегов в момент учета. Как показал подсчет числа цветов разного пола, одни ветки развивались с преобладанием цветов мужского пола, другие — женского пола. Отношение числа мужских цветов к числу женских у первых составляло 23 : 1, у вторых 0,09 : 1. Однако при

столь большом разнообразии отношения все ветки нижних ярусов имели преобладающее число цветов мужского пола, а ветки верхних ярусов — женского пола. На схематическом рис. 3 в качестве примера показана ветка второго порядка, на дереве первая снизу, у которой отношение мужских цветов к женским составляло 2,3 : 1. Здесь видно, что на побегах, расположенных внизу, т. е. ближе к основанию изучаемой ветви (в данном случае в левой части рисунка), образовались только мужские цветы, а в верхней части ветви — женские цветы. Побеги средней части ветви несли цветы мужского и женского пола.

Интересные наблюдения такого же характера произвел Л. Ф. Правдин по сосне. Тщательно проведенное изучение распределения соцветий по этому дереву показало, что в нижних частях веток образуются соцветия мужского пола, а на верхних частях — соцветия женского пола. Повидимому, подобное же явление имеется у дуба и других пород, что будет предметом нашего дальнейшего изучения. Таким образом, у древесных пород, так же как у раздельнополых

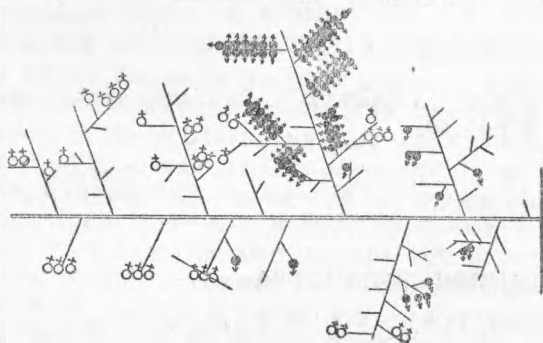


Рис. 3. Схема распределения мужских и женских цветов на первой ветке второго порядка у хурмы

тканях, в области которых протекает детерминация пола, мы имеем в виду, в первую очередь, листья как основные органы, обеспечивающие течение обмена веществ всего организма. Как показали опубликованные ранее опыты, локализованное на листья воздействие окисью углерода вызывало смещение сексуализации появляющихся на побеге цветов в женскую сторону (11). После такого воздействия можно было наблюдать большие изменения в процессах роста вновь образующихся листьев. Наряду с этим происходили заметные сдвиги и в ходе биохимических процессов — изменение окислительной способности тканей и содержания аскорбиновой кислоты. В табл. 1 приведены результаты анализов аскорбиновой кислоты в листьях опытных и контрольных растений огурцов.

Подобные же результаты были получены и в листьях других растений (*Prunella officinalis*, *Ricinus communis*).

Согласно литературным данным, богатство растительных тканей витамином С стоит в прямой связи с их окислительной способностью и находится в зависимости от возраста.



Рис. 2. Внешний вид побегов хурмы с бутонами мужских и женских цветов

травянистых растений, образование цветов того или иного пола находится в зависимости от возрастного состояния тех тканей побега, из которых они образуются. Детерминация мужского пола происходит на побегах относительно более молодых в общем возрасте дерева, и наоборот, на физиологически более старых побегах осуществляется детерминация женского пола. Говоря о

Содержание аскорбиновой кислоты в листьях огурцов после воздействия окисью углерода (мг %)

Листья	1-й лист			2-й лист			3-й лист		
	восст.	окисл.	восст. окисл.	восст.	окисл.	восст. окисл.	восст.	окисл.	восст. окисл.
Контрольные	109	0	109 : 0	55	0	55 : 0	3,7	8,5	0,4 : 1
Опытные	70	4	17 : 1	49	5	10 : 1	4,5	2,2	2 : 1

По мере увеличения возраста растения содержание витамина С с определенного момента в листьях падает (¹², ¹³). Изменение содержания восстановленной формы аскорбиновой кислоты в листьях после внешнего воздействия, вызывающего увеличение образования признаков женского пола, может служить характеристикой направленности обмена веществ. По результатам наших опытов можно сделать заключение, что в листьях растений, сексуализированных в женском направлении, протекал обмен веществ, присущий физиологически более взрослым тканям. Следовательно, действие факторов, способствующих женской сексуализации растений, обуславливалось, в первую очередь, действием их на повышение возрастного состояния тканей. Условия внешней среды, обеспечивающие быстрое увеличение возраста растений, можно рассматривать как условия, благоприятные для женской сексуализации. Определение пола, несомненно, находится в зависимости от возраста. Исключения из этого правила, встречающиеся в природе, требуют специального рассмотрения.

Пользуясь случаем, приношу глубокую благодарность акад. Н. А. Максимова за помощь в работе.

Институт физиологии растений
им. К. А. Тимирязева
Академии наук СССР

Поступило
16 VIII 1949

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Т. Д. Лысенко, Агробиология, 1948. ² Н. П. Кренке, Теория циклического старения и омоложения растений и ее практическое применение, 1940. ³ Т. Т. Боссе, Сов. субтропики, № 7 (1935). ⁴ D. F. Schlechtendal, Linnaea, 12 (1838). ⁵ Г. А. Левицкий, Тр. по прикл. бот. и сел., 14, № 2 (1925). ⁶ А. Д. Якимович, Итоги работ по селекции овощных культур Грибовской ст., в. 1, 1935. ⁷ Fr. Hilpert, Biolog. Zbl., 61, N. 3/4 (1941). ⁸ А. Я. Зарецкий, Японская хурма, Л., 1934. ⁹ Н. М. Мурри, Хурма, Сухуми, 1941. ¹⁰ Е. Н. Гусева, Тр. Социнск. плод. зон. оп. ст., в. 8 (1934). ¹¹ Е. Г. Минина и С. В. Кушниренко, ДАН, 64, № 2 (1949). ¹² Б. А. Рубин и С. В. Спиридонова, Биохимия, 5, в. 2 (1940). ¹³ Н. С. Туркова, Вопросы агротехники, № 2 (1940).