

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

В. О. КАЗАРЯН и Н. Е. ЗАКАРЯН

**ОБ ИЗМЕНЕНИИ ТИПА ФОТОПЕРИОДИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ
У ANDROSACE MAXIMA L. В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОДНОГО
РЕЖИМА**

(Представлено академиком А. Л. Курсановым 28 I 1954)

Как известно, происхождение эфемерного образа жизни среди однолетников является результатом приспособления к условиям пустыни и полупустыни, где дефицит влажности в летние месяцы достигает своего максимума. Приспособление этих растений в таких условиях шло не в направлении ксерофитизации, как это имело место у многолетних ксерофитов, а в направлении резкого сокращения жизненного цикла (1^{1-3}) с сохранением мезофильной структуры ($1^1, 5^5, 6^6$). Это привело к тому, что у ряда эфемеров продолжительность жизни достигает 3—4 недель. Таким образом, сокращение продолжительности жизненного цикла эфемеров является лишь результатом эволюционного приспособления, приводящим к нормальному завершению онтогенеза до наступления неблагоприятных условий водного дефицита. Это позволяет понять причину различной скорости наступления цветения и плодоношения у одних и тех же эфемерных растений, которая проявляется в неодинаковых условиях водного режима.

Весною нередко встречаются эфемерные растения на разных фазах онтогенетического развития: в то время как одни находятся в фазе розетки, другие перешли к бутонизации, а третьи носят зрелые семена. С первого взгляда кажется, что причина такого различного поведения растений заключается в неодновременном прорастании их семян. Однако при систематическом наблюдении выясняется, что даже в условиях дружного прорастания семян в дальнейшем создается различие в скорости наступления отдельных фаз онтогенетического развития у разных растений. При этом выясняется, что растения, произрастающие в более сухих почвенных условиях, гораздо раньше переходят к цветению, чем находящиеся в более влажных условиях.

По данным А. Б. Оганесян (4^4), в условиях культуры и обильного водоснабжения эфемерные злаковые растения *Bromus tectorum*, *B. Danthoniae* и др. значительно продлевают свой общий жизненный цикл, который доходит до 4—5 мес., в то время как в естественных условиях пустыни и полупустыни они завершают свой онтогенез за 1—1,5 мес. Этот факт уже свидетельствует о том, что продолжительность полного жизненного цикла эфемерного растения в первую очередь обусловлена водным режимом, являющимся основным фактором эволюционного их преобразования. В связи с этим становится непонятной реакция растений на фотопериодический режим, который постепенно изменяется в вегетационный период года.

С целью выяснения зависимости скорости процессов онтогенетического развития от водного и фотопериодического режимов мы в 1951 г. провели ряд опытов с эфемерным растением *Androsace maxima*.

В первом опыте мы создали для растений, находящихся в больших глиняных вазонах, дифференцированный водный режим как в отношении

частоты полива, так и в отношении количества даваемой воды. Полив одних растений производился один раз в 8 час. утра, других — в 8 час. утра и в 5 час. вечера. Во избежание потери воды вазоны были помещены в 3-литровые жестяные банки, в которых собиралась избыточная вода, стекающая через нижние отверстия. Эта часть воды вновь давалась растениям.

Все растения находились в условиях естественного дня, продолжительность которого в период опыта была от 15 до 16,5 час. Для каждого варианта было взято по 3 больших вазона с 5—6 растениями. Проводились наблюдения за ходом наступления отдельных фаз развития растений (см. табл. 1).

Таблица 1

Ход развития и продолжительность жизненного цикла растений *A. thaliana* в условиях естественного длинного дня в зависимости от водного режима

Варианты полива	Появление всходов	Бутонизация	Цветение	Образование семян	Созревание семян	Отмирание	Продолжит. жизни в днях
Через день по 200 мл	13 V	7 VI	24 VI	14 VII	10 VIII	1 IX	111
Ежедневно " 100 "	12 V	17 VI	7 VII	27 VII	25 VIII	10 IX	121
" " 200 "	12 V	24 VI	20 VII	9 VIII	28 VIII	12 IX	123
" " 400 "	12 V	30 VII	17 VIII	2 IX	4 X	27 X	168
2 раза в день по 200 мл	11 V	1 VIII	20 VIII	7 IX	8 X	4 XI	177

Данные табл. 1 показывают, что в условиях естественного длинного дня наибольшее ускорение наступления цветения наблюдается при минимальном поливе растений, в то время как обильное водоснабжение приводит к значительному замедлению наступления цветения. Так например, растения, получавшие по 200 мл воды через день, переходили к цветению через 42 дня, в то время как растения, получавшие 2 раза в день по 200 мл воды, цвели через 100 дней после всхода семян. Параллельно с этим изменялась и общая продолжительность индивидуальной жизни подопытных растений. Таким образом, в данном опыте ход наступления цветения растений в основном был обусловлен не фотопериодическим воздействием, а водным режимом. Доказательством этого является значительное расхождение между сроком наступления цветения у растений различных вариантов в одинаковых условиях фотопериодического воздействия, но при разных режимах водоснабжения.

В другом опыте для подопытных растений был создан тот же водный режим, как и в первом, но растения находились в условиях 8-часовых короткодневных фотопериодов. Данные о ходе их развития приводятся в табл. 2.

Как видно из данных табл. 2, в условиях короткого дня ускоренное цветение растений наблюдается при обильном водоснабжении. Если при минимальном поливе цветение растений наступает через 94 дня, то при максимальном водоснабжении растения переходят к цветению через 37 дней. Такое большое запаздывание в цветении в условиях данного опыта можно объяснить лишь тем, что растения с легкостью изменяют тип фотопериодической реакции в зависимости от условий водоснабжения. Следовательно, растения при обильном водоснабжении проявляют короткодневный тип, а в условиях водного дефицита — длиннодневный тип фотопериодической реакции.

Действительно, судя по данным фенологических наблюдений, эфемерные растения в условиях влажного периода года переходят к цветению при наличии короткодневных фотопериодов. Так например, по наблю-

дениям Н. В. Мирзоевой семена ряда эфемерных растений, в том числе и *A. taxipta*, прорастая в дождливую осень, успевают перейти к бутонизации до наступления зимы и зимуют в этой фазе. В опытах же 1950 г., при посеве семян 3 X, они успели перейти к фазе бутонизации до первого снегопада (1 XI).

Таблица 2

Ход развития и продолжительность жизненного цикла растения *A. taxipta* в условиях короткого дня в зависимости от водного режима

Варианты полива	Появление всходов	Бутонизация	Цветение	Образование семян	Созревание семян	Отмирание	Продолжит. жизни в днях
Через день по 200 мл	13 V	27 VII	15 VIII	13 IX	9 X	29 X	169
Ежедневно " 100 "	12 V	14 VIII	24 VIII	18 IX	10 X	26 X	167
" " 200 "	12 V	29 VI	20 VII	20 VIII	15 IX	6 X	147
" " 400 "	12 V	5 VI	22 VI	8 VII	4 VIII	21 VIII	101
2 раза в день по 200 мл	13 V	2 VI	19 VI	6 VII	30 VII	17 VIII	96

Способность этих растений изменять тип фотопериодической реакции в зависимости от водного режима является одной из ярких приспособительных черт, позволяющей им быстро завершить полный цикл онтогенетического развития до наступления крайних условий водного режима. Если бы они не обладали этим свойством, они не смогли бы перейти к цветению и в условиях крайнего водного дефицита пустыни и полупустыни отмирали бы, не оставляя семенного поколения.

Рядом авторов (⁷⁻⁹) давно уже показано, что для нормального развития ряда растений необходимо наличие не только короткого или длинного фотопериода, но и постепенное изменение длины дня в зависимости от фаз развития. В наших же опытах изменение фотопериодической реакции у *A. taxipta* было связано не с фазами онтогенетического развития или возрастом растений, а лишь с изменением водного режима.

Резюмируя полученные данные, мы приходим к следующим выводам.

1. Ход онтогенетического развития и в связи с этим продолжительность жизненного цикла у эфемерных растений *Androsace taxipta* резко изменяется в зависимости от водного режима, являющегося вместе с тем решающим фактором, определяющим фотопериодическую реакцию растений.

2. При дефиците влажности растения проявляют длиннопериодический тип фотопериодической реакции, в условиях же обильного водоснабжения, наоборот, растения показывают короткопериодический тип фотопериодической реакции.

3. Изменение типа фотопериодической реакции в зависимости от водного режима нужно рассматривать как приспособление растений, позволяющее быстро завершить цикл онтогенетического развития до наступления летнего продолжительного водного дефицита.

Институт ботаники
Академии наук Арм.ССР

Поступило
8 VI 1953

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. А. Гроссгейм, Пробл. бот., 1 (1950). ² В. О. Казарян, Стадийность развития и старения однолетних растений, изд. АН Арм. ССР, 1952. ³ Е. П. Коровин, Тр. Средн.-Аз. гос. ун-в., сер. 8, Ботаника, 24 (1935). ⁴ А. Б. Оганесян, Изв. АН Арм.ССР, сер. ест., 6 (1947). ⁵ А. П. Шенников, А. Ф. Иоффе, Бот. журн., 19, 1 (1944). ⁶ А. П. Шенников, Экология растений, 1950. ⁷ W. Garner, H. Allard, J. Agr. Res. (1923). ⁸ K. Post, Proc. Am. Soc. Hort. Sci., 32 (1934). ⁹ R. Roberts, J. Kraus, N. Livingstone, J. Agr. Res., 54 (1937).