

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

А. ПОТАПЕНКО

О ПРОИСХОЖДЕНИИ ФОТОПЕРИОДИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ
И СЛУЧАЯХ ЕЕ ПРИСПОСОБИТЕЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 7 IV 1947)

Известно, что у короткодневных растений длительное последствие оставляет темнота, полученная в ночной фазе; у длиннодневных, наоборот, длительное последствие оставляет свет.

Для уточнения представления о фотопериодическом последствии автор поставил следующий опыт с короткодневным растением *Bidens tripartita*. В опыте — 5 групп по 20 растений в каждой. 1-я группа (контрольная) получала 9-часовой фотопериод ежедневно; 2-я — один 9-часовой вперемежку с одним 17-часовым (естественным длинным днем); 3-я — один 9-часовой вперемежку с двумя 17-часовыми; 4-я — то же вперемежку с тремя 17-часовыми; 5-я (контрольная) получала все время естественный длинный день. Во всех случаях день для растений начинался с 4 часов.

Воздействие коротким днем было начато 10 V 1946 г., когда растения имели по 2 настоящих листа; прекращено — 5 VI.

Таблица 1

Группы опыта	Число полученных коротких дней	Дата зацветания	Число дней от начала опыта до зацветания 25% растений
1	27	8-9 VI	30
2	14	10 VI	32
3	9	21 VI	43
4	7	22 VI	44
5	—	21 VIII	104

Из табл. 1 видно, что 2-я группа, получившая на 13 коротких фотопериодов меньше, чем 1-я, по цветению отстала от нее только на 2 дня. 3-я, получившая на 5 коротких фотопериодов меньше, чем 2-я, по цветению отстала от нее на 11 дней. 4-я, получившая на 2 коротких фотопериода меньше, чем 3-я, по цветению отстала от нее на 1 день. Короткий фотопериод и следующая за ним долгая ночь в течение последующих суток оставляют настолько сильное последствие, что противоположное влияние длинного дня, чередуемого с коротким, почти целиком подавляется. Но уже 2 длинных дня, полученные подряд, существенно противостоят одному короткому (3-я группа).

Один короткий день оставляет у *Bidens tripartita* последствие в более слабой форме, видимо, на всю жизнь листа. Так, часть рас-

тений 5-й группы получила один короткий фотопериод с 4 ч. до 13 ч. 17 VI и долгую ночь с 13 ч. 17 VI до 4 ч. 18 VI. Цветение индуцированных растений было отмечено 26 VII, контрольных — 21 VIII.

Световые условия, создающие у листа состояние, сохраняемое им длительное время наперекор воздействию иных условий, естественно считать наиболее приемлемыми для него — оптимальными, а условия, создающие состояние, не обладающее последствием, — менее приемлемыми, неоптимальными. А priori те световые условия должны были бы оказаться наиболее приемлемыми для листа в ночной фазе, которые он чаще всего получал в ходе своей эволюции, к которым он, следовательно, лучше всего приспособлен. Но это не всегда подтверждается в действительности.

Для длиннодневных растений, например, оптимальные условия в ночной фазе создаются непрерывным освещением, которого в природе они не получают. Объяснять же свойства этих растений происхождением их из полярных стран — нет оснований. Яровые растения *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album* и ряд других, несмотря на свою „короткодневность“, угнетаются уже 10–12-часовым днем, а лучше всего развиваются, совершая полный цикл от прорастания семян до цветения и обсеменения, на длинном 16–17-часовом дне, на фоне которого они в основном и развиваются в высоких широтах. Этим растениям благоприятствует выключение света за несколько часов до наступления ночных процессов в листе. Однако, с другой стороны, связанный с этим простой хлоропластов оказывается неблагоприятным: существенно уменьшается общая продукция фотосинтеза.

Нетрудно заметить, что растения, ускоряющие развитие при коротком дне, — теплолюбые (тропические, высокоширотные летние растения); ускоряющие же развитие при длинном дне, наоборот, активно проявляют свою жизнедеятельность уже при сравнительно низких температурах (зимующие, озимые, двулетники). Можно думать поэтому, что именно приспособленность растения, и в том числе листа, к тому или иному температурному фону смещает избирание листом световых условий в ночной фазе, причем приспособленность к высоким температурам смещает физиологическую систему листа в сторону избирания темноты в ночной фазе, а приспособленность к низким температурам повышает требовательность к световому раздражению. Тот факт, что в тропиках — растения в основном короткодневные, а в высоких широтах — много длиннодневных, находит себе объяснение скорее не в световых, а в температурных условиях разных широт, если отличать понятия „короткодневность“ и „длиннодневность“ как способность ускорять темпы развития при той или иной длине дня от иначе проявляемой приспособленности листа к длине дня как к экологическому фактору. Так, отмеченные уже сорные *Amaranthus retroflexus* и *Chenopodium album* приспособлены к длинному дню который они, по преимуществу, получают в высоких широтах, и в то же время проявляют способность чрезвычайно резко ускорять процесс развития при коротком дне — специфическое явление, связанное с особенностями физиологической конституции этих растений.

Фотопериодическая реакция, обусловленная избирательным отношением листа к световым условиям в ночной фазе, в некоторых случаях приобрела определенно выраженное приспособительное значение модификатора процесса развития растений в связи с меняющейся в году длиной дня. Катунский⁽¹⁾ сделал попытку рассмотреть значение фотопериодической реакции с этой стороны. Хорошо выраженное приспособительное значение фотопериодической реакции отмечено автором⁽²⁾ у значительной группы яровых и зимующих растений применительно к условиям г. Мичуринска (52° сев. шир.). Проведенные в Новочеркасске в 1946 г. наблюдения над развитием сорняка

Amaranthus retroflexus показывают, что и на 47° сев. шир. фотопериодическая реакция этого растения имеет приспособительное значение. Продолжительность вегетации от прорастания семян до появления первых зрелых семян новой генерации последовательно по срокам прорастания: 23 IV (первый срок прорастания в естественных условиях), 17 V, 19 VI, 18 VII, 18 VIII, 1 IX составила соответственно 63, 53, 45, 40, 27, 26 дней при высоте растений в 102, 99, 96, 93, 28, 21 см.

Данные опыта графически изображены на рис. 1, где на вертикальной оси отложены часы дня, а на горизонтальной — месяцы и декады. Кривая дает представление об изменении долготы дня на протяжении вегетационного периода. Отрезки прямой соответствуют продолжительностям вегетации растений разных сроков прорастания.

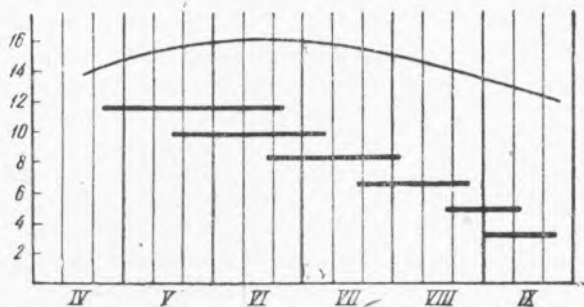


Рис. 1

Из рис. 1 становится очевидным, что ускорение обсеменения по мере запаздывания в сроках прорастания связано с сокращением дня. Большое значение для темпов развития теплолюбивого сорняка имеют также и температурные условия вегетации. Так, растения, взошедшие 23 IV, развивались медленнее, чем растения, взошедшие 17 V, хотя последние получили в общем более длинный день. Это, несомненно, связано с тем, что растения второго срока прорастания развивались при более высокой температуре.

С другой стороны, многие растения, для которых определенная фотопериодическая реакция в приспособительном отношении была бы также полезной, оказываются индифферентными к длине дня. Следовательно, модификация процесса развития, обусловленная фотопериодической реакцией листового аппарата, возникает не всегда, как только случается приспособительная необходимость в ней, но, возникнув в силу физиологических причин, может приобрести затем приспособительное значение.

Поступило .
7 IV 1947

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ В. М. Катунский, Сб. научных работ комсомольцев-биологов АН СССР (1940). ² А. И. Потапенко, ДАН, 46, № 3 (1945).