

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Ф. Э. РЕЙМЕРС

**ВЛИЯНИЕ ЛОКАЛИЗОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ ФОТОПЕРИОДОВ НА
ФОРМИРОВАНИЕ ЛУКОВИЦЫ *ALLIUM CEPA* L.**

(Представлено академиком А. А. Рихтером 8 VIII 1946)

Гарнеру и Алларду, открывшим явление фотопериодизма, принадлежит также и заслуга открытия локализованности действия фотопериодов⁽¹⁰⁾, подтвержденного позже рядом исследователей^(2, 3, 5, 6, 8, 11). В последующих работах было установлено, что влияние длины дня у ряда растений выражается не только в ускорении или задержке цветения, но и в изменении темпов и направления роста различных органов^(3, 4, 9, 10, 12, 13).

Одним из случаев морфогенетического эффекта фотопериодов является формирование луковицы у репчатого лука, которое происходит только, если растения находятся на достаточно длинном дне⁽¹⁰⁾.

В описанных здесь опытах изучался вопрос о влиянии локализованного действия фотопериодов на формирование луковицы. Объектом первого из опытов были растения лука сорта Мстерский, выращивавшиеся из мелких луковичек-севка. На растениях было оставлено по одному побегу. До появления четвертого листа растения находились на 11-часовом дне. Позже растения выращивались на следующем световом режиме.

На естественном дне	На 11-часовом фотопериоде
Все листья	—
1/2 листьев	Все листья
1/3 »	1/2 листьев
2/3 »	2/3 »
1/4 »	1/3 »
3/4 »	3/4 »
	1/4 »

Отрастающие друг за другом листья, когда они достигали длины 3—4 см, поочередно переводились на длинный день или оставлялись на коротком дне, в соответствии с вариантом опыта. Когда нижние листья начинали отмирать, они обрезались. В среднем, на каждом растении одновременно было 8—10 листьев. Результаты опыта представлены в таблице.

Наименьшее число листьев за вегетационный период образовалось на растениях, находившихся на длинном естественном дне. Заметно увеличивается число листьев в случае, когда 1/4 часть их находится на коротком дне. Еще больше листьев образуют растения, у которых затемнялось свыше 1/4 листьев. Сокращение фотопериода для всего растения или для части листьев вызывает увеличение длины листьев, причем тем больше, чем больше листьев находилось на коротком дне.

Все растения сформировали луковицы только в том случае, когда

все листья находились на длинном дне. В случае затемнения $\frac{1}{4}$ листьев через 106 дней после высадки севка сформировали луковицу только три растения из четырех, причем начало формирования луковицы отмечено в этом варианте на 18 дней позже, чем в контроле. При затемнении $\frac{1}{3}$ листьев только половина растений дали луковицы, а при затемнении $\frac{1}{2}$ листьев луковицы совсем не формировались.

При увеличении числа листьев, получавших длинный день, довольно правильно увеличивается средний вес растений. Это вполне согла-

Число листьев		Число листьев на 1 растении			Дата начала формирования луковицы	Средний вес растений (в г) без корневой системы	
на естественном дне	на 11-часовом фотопериоде	сформировавшихся за весь вегетационный период	в момент уборки	в момент уборки в мм		общий	л. луковицы
Все	—	11,6	5,3	51,0	12 VIII и 17 VIII	55,0	33,3
—	Все	15,6	12,3	67,7	—	31,6	—
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	15,7	9,7	62,6	—	33,7	—
$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	15,2	9,0	65,5	—	36,7	—
$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$	15,5	8,7	62,1	1 IX, 15 IX	39,7	17,2
$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	15,1	9,5	65,4	—	33,3	—
$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$	13,7	7,7	50,0	1 IX, 13 IX, 15 IX	37,1	8,62

суется с представлением о прямой зависимости прироста веса растения от длины фотопериода (6). Морфологический анализ луковиц, образовавшихся на растениях, листья которых находились на разных фотопериодах, показал, что в чешуе одинаковой толщины превращаются базальные части листьев, получивших как короткий, так и длинный день.

Фотопериодический стимул, определяющий утолщение влагалища листа в чешую, мог возникнуть только в пластинках листьев, находившихся на длинном дне. Следовательно, если количественное выражение этого стимула достаточно для формирования луковицы, то при тесном и очередном расположении листьев на стебле („донце“) растения лука действие этого стимула распространяется на все листья, независимо от того, на каком световом режиме они находились.

Второй опыт был заложен для того, чтобы выяснить, передается ли фотопериодический стимул от одного побега лука к другому через „донце“ растения. Объектом опыта служили растения сорта Ростовский, выращенные из луковиц диаметром 2,5 см. До того периода, когда определились разные побеги, растения находились на коротком дне (11 часов).

Через 20 дней после высадки луковиц была отобрана группа растений, имевших по два побега. Растения были разделены на 3 части, из которых одна находилась на естественном дне, а вторая на 11-часовом фотопериоде. У третьей части растений один из побегов был оставлен на 11-часовом фотопериоде, а второй — на естественной длине дня. Через 40—43 дня на всех побегах растений, целиком находившихся на длинном дне, и в третьем варианте опыта — на побегах, получивших длинный фотопериод, начали формироваться луковицы.

Как в том случае, когда все растение находилось на коротком дне, так и при затемнении отдельных побегов луковицы не сформировались.

Месяцем позже по той же схеме был проведен опыт с другим сортом лука — Мстерский. В этом случае до перевода растений на разный световой режим они находились не на коротком, а на длинном естественном дне. Результаты этого опыта были совершенно аналогичны тем, которые были получены с Ростовским луком.

Одинаковый результат обоих опытов позволяет утверждать, что действие фотопериодического стимула в том случае, если он вызывает формирование луковицы, строго локализовано в отдельных побегах растения лука, как и действие фактора, вызывающего цветение или образование клубней у других растений.

Для четвертого опыта, проведенного с Ростовским луком, была отобрана группа растений, имевших по три одинаково развитых побега.

Один из побегов был срезан на уровне почвы. Каждые 3—4 дня возникающие на этом побеге листья обрезались на том же уровне. Второй побег выращивался на естественной длине дня, а третий на 11-часовом фотопериоде. При ежедневном закрывании последнего побега под чехол в темноту помещался и побег со срезанными листьями. Побеги, получавшие длинный день, сформировали луковицу одновременно с растениями, целиком находившимися на том же световом режиме. Побеги, бывшие на коротком дне, не дали луковицы, но те из них, у которых обрезались листья, сформировали луковицу всего на 4—5 дней позже, чем у побегов на длинном дне. Локализация фотопериодического раздражения в данном случае нарушается, и стимул, определяющий образование луковицы, передается через „донце“ растения от побега, находящегося на длинном дне, в побег, получающий короткий фотопериод; однако только при условии, если последний не имеет зеленых листьев.

Объяснение результатов этих опытов мы склонны искать, исходя из представления о том, что образование луковицы определяется действием на базальную часть листовых влагалищ лука формогенных веществ типа гормонов. Формирование луковицы только на побеге, находившемся на длинном дне, и отсутствие ее на побеге, получавшем короткий фотопериод, объясняется тем, что каждый из побегов питается ассимилятами от своих листьев. В листьях первого образуются формогенные вещества, которые, опускаясь к базальной части побега, вызывают там изменения в обмене веществ и, в частности, как ранее выяснено нами (5), в направленности действия ферментов в сторону синтеза. В результате этого в определенной зоне меняется направление роста — происходит утолщение оснований листьев в чешуи луковицы.

Соседний побег не формирует луковицы потому, что его листья находятся на фотопериоде, неблагоприятном для образования формогенных веществ, а в ассимилятах, поступающих из листьев к основанию побега, резко преобладают гидролизированные соединения.

В случае, когда из трех побегов один находится на длинном фотопериоде, а второй на коротком, третий же лишен листьев, в этот последний побег питательные вещества поступают главным образом из побега длинного дня. Происходит это благодаря более быстрому накоплению ассимилятов на длинном дне (8). Поступление в лишенный листьев побег пластических и формогенных веществ в сочетаниях, аналогичных побегу длинного дня, и вызывает формирование луковицы. Но так как в какой-то степени в лишенный листьев побег поступают вещества и из побега короткого дня, то в первом формировании луковицы несколько задерживается.

Когда часть листьев одного и того же побега находится на длин-

ном, а другая часть на коротком дне, то стимулы, поступающие от первых и вторых листьев, различны. В этом случае формирование луковицы происходит тем скорее, чем больше листьев находится на длинном дне. Это дает основания для вывода о значении накопления гормоногенных веществ в зоне формирования луковицы в количествах, достаточных для направления энзиматических процессов в сторону синтеза. Так как это накопление происходит тем медленнее, чем меньше листьев находится на длинном дне, то тем позже наступает и морфологический эффект.

Научно-исследовательский институт
овощного хозяйства

Поступило
8 VIII 1946

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. А. Максимов, Тр. по прикл. бот., ген и сел., **20**, № 1 (1929); Б. С. Мошков, Тр. по прикл. бот., ген и сел., **23**, № 2 (1929/30); **27**, № 3 (1931). ² Б. С. Мошков, Соц. растениеводство, А, № 17 (1936). ³ В. И. Разумов, Тр. по прикл. бот., ген. и сел., **27**, № 5 (1931). ⁴ В. И. Разумов, Тр. по прикл. бот., ген. и сел., **27**, № 5 (1931). ⁵ Ф. Э. Реймерс, Вестн. с.-х. науки, Овощи и картофель, № 3 (1945). ⁶ М. Х. Чайлахян, ДАН, **1** (1936). ⁷ М. Х. Чайлахян, Гормональная теория развития растений, Изд. АН СССР, 1937. ⁸ Н. А. Allard, J. Agr. Res., **57**, No. 10 (1938). ⁹ R. A. Dennison, Plant Physiol., **20**, No. 2 (1945). ¹⁰ W. W. Garner and H. A. Allard, J. Agr. Res., **18**, No. 11 (1920); **23** (1923); **31**, No. 6 (1925). ¹¹ J. E. Knott, Proc. Am. Soc. Hort. Sci., **23** (1926). ¹² R. H. Roberts and B. E. Struckmeyer, J. Agr. Res., **56**, No 9 (1938). ¹³ T. J. Smits, J. Am. Soc. Agr., **34** (1942). ¹⁴ M. A. H. Tincker, J. Roy. Hort. Soc., **53** (1929).