

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Б. С. МОШКОВ

ОНТОГЕНЕЗ И ФОТОПЕРИОДИЗМ У РАСТЕНИЙ

(Представлено академиком Н. И. Вавиловым 19 I 1939)

В большинстве работ, посвященных фотопериодизму, в том числе и в исследованиях Гарнера и Алларда, значение онтогении растений в момент начала фотопериодического воздействия осталось незатронутым. Из ранних исследований ближе всего к этому вопросу подходил Эмерсон⁽¹⁾ в опытах с теосинте, но и он не изучал этого вопроса. Несколько позже Эгиз⁽²⁾, а вслед за ним Разумов, Любименко и Щеглова показали, что для фотопериодического эффекта достаточно кратковременного фотопериодического воздействия (7—20 дней) на молодые растения. Эти работы послужили основанием для введения в фотопериодическую литературу двух новых терминов—фотопериодическое последствие (предложен Н. А. Максимовым) и фотопериодическая индукция (предложен акад. Любименко-Щегловой). Несомненно эти работы близки к интересующему нас вопросу, но они не ставили и не решали его. Не сделал этого и Долгушин⁽³⁾, в значительной мере это объясняется тем, что он работал с неудачным для этих целей объектом—просом. Наконец Чайлахян⁽⁴⁾ пытался установить связь между возрастом растений и их фотопериодической реакцией, но, как это будет показано ниже, пришел к совершенно неверному выводу. Между тем правильное решение этой задачи совершенно необходимо для успешной работы по ускорению развития многолетних растений. Так например, для citrusовых культур—лимона, апельсина и мандарина—в условиях Сухуми и Пушкина установлено, что сеянцы этих видов при выращивании на любых фотопериодах не начинают цвести в первые 2—3 года жизни. В то же время растения этих культур, полученные обычной окулировкой на коротком дне, зацветают уже на 2-й год, в то время как на непрерывном освещении они не цветут и на 4-й год после окулировки. Приведенные факты говорят за то, что оптимальные фотопериодические условия вызывают цветение только после того, когда происходят какие-то предварительные «возрастные» изменения.

Аналогичные результаты получены мной и при работе с хризантемой еще в 1933 г. После выращивания ее все время на непрерывном освещении в возрасте 90 дней достаточно 5 коротких дней для образования верхушечного бутона, в возрасте же 45 дней мало и 15 коротких дней (нужно 20 коротких дней). Этот факт свидетельствует о том, что даже у вегетативно размножаемых растений возрастное состояние для проявления фотопериодической реакции цветением имеет большое значение. Если клон хризантемы, зачеренкованный в разное время, одновременно поместить на корот-

кий день, то наблюдается следующая картина: растения, которые в момент воздействия были в возрасте 120, 90 и 60 дней, дают бутоны на 20—22-й день, в то время как растения, воздействие на которые началось в 30-дневном возрасте, образуют бутоны на 50—55-й день. Уже и этих фактов достаточно, чтобы судить о значении возрастного состояния (онтогении), в котором находятся растения в момент начала фотопериодического воздействия. Помимо того еще в 1936 г. автор показал, что даже листья на одном и том же побеге хризантемы не равноценны для фотопериодического восприятия в силу их физиологического состояния, связанного с онтогенезом.

Наконец и для однолетнего растения—периллы, при его семенном размножении, получены данные, говорящие о значении онтогении даже у таких скороспелых растений при воздействии на них оптимальными для развития фотопериодами. В табл. 1 приведены результаты опыта с периллой (*Perilla ocymoides*), семена которой ставились в условия 10-часового дня

Таблица 1

| № вариантов | Дата постановки на короткий день | Возраст сеянцев при постановке на короткий день (всходы 27 VI) | Появление бутонов | |
|-------------|----------------------------------|--|-------------------|--|
| | | | Дата | на какой день после начала воздействия |
| 1 | 27 VI | 1 день | 19 VI | 21 |
| 2 | 2 VII | 5 » | 22 VI | 20 |
| 3 | 7 VII | 10 » | 24 VI | 17 |
| 4 | 12 VII | 15 » | 24 VI | 12 |
| 5 | 17 VII | 20 » | 29 VI | 12 |
| 6 | 22 VII | 25 » | 3 VIII | 12 |
| 7 | 27 VII | 30 » | 8 VIII | 12 |
| 8 | 1 VIII | 35 » | 13 VIII | 12 |
| 9 | 6 VIII | 40 » | 18 VIII | 12 |
| 10 | 11 VIII | 45 » | 23 VIII | 12 |

Таблица 2

| № вариантов | Пребывание на коротком дне 7 суток | | | | Появление бутонов | |
|-------------|------------------------------------|---------|------------------|----|-------------------|---|
| | Дата | | в возрасте дней* | | Дата | на который день после постановки на короткий день |
| | от | до | от | до | | |
| 1 | 27 VI | 4 VII | 1 | 7 | Не было | — |
| 2 | 2 VII | 9 VII | 5 | 12 | » » | — |
| 3 | 7 VII | 14 VII | 10 | 17 | » » | — |
| 4 | 12 VII | 19 VII | 15 | 22 | 4 VIII | 22 |
| 5 | 17 VII | 24 VII | 20 | 27 | 9 VIII | 21 |
| 6 | 22 VII | 29 VII | 25 | 32 | 10 VIII | 18 |
| 7 | 27 VII | 3 VIII | 30 | 37 | 16 VIII | 19 |
| 8 | 1 VIII | 8 VIII | 35 | 42 | 19 VIII | 18 |
| 9 | 6 VIII | 13 VIII | 40 | 47 | 24 VIII | 18 |
| 10 | 11 VIII | 18 VIII | 45 | 52 | 29 VIII | 18 |

в различном возрасте, начиная с появления всходов и кончая 45-дневным. До постановки на короткий день сеянцы выращивались в условиях непрерывного освещения. При постановке на короткий день в возрасте до 5

* Всходы 27 июня.

дней бутоны становятся видимыми на 20-й день, начиная с 15-дневного возраста и старше этот же процесс (на коротком дне) проходит за 12 дней.

В табл. 2 представлены данные второго опыта с тем же видом и образцом периллы. В этом случае перилла выращивалась все время на непрерывном освещении и только на семь суток помещалась на 10-часовой день в различном возрасте, начиная с появления всходов и кончая 45-дневным (с интервалами в 5 дней). Пребывание сеянцев на коротком дне в течение 7 суток в возрасте (при начале воздействия) от одного до 10 дней не вызвало



Perilla nankinensis. Возраст растений № 1, 3, 5 и 7 (при начале воздействия) 50 дней, № 2, 4, 6, 8—15 дней. 1-я пара горшков получила 10 коротких дней, 2-я пара—15 коротких дней, 3-я пара—20 коротких дней и 4-я пара—25 коротких дней.

цветения периллы, в то время как растения, достигшие 15-дневного возраста и выше, реагировали на 7 суток короткого дня цветением в условиях непрерывного освещения, причем бутоны становились видными морфологически на 18—22-й день. Следовательно для периллы в возрасте до 10 дней мало 7 суток с оптимальными фотопериодами, которых вполне достаточно в старшем возрасте, начиная с 15 дней.

Эти и другие опыты с масличной периллой показали, что она в условиях ленинградского лета готова к активному восприятию фотопериодических оптимальных условий уже через 7—10 дней после появления всходов, причем после этого срока для цветения периллы нужно только 7—10 суток с оптимальными фотопериодами, а для получения обильного плодоношения 18—20 суток.

При работе с другим видом периллы (*Perilla nankinensis*) в 1937—1938 гг. была получена еще более ясная картина зависимости значения возрастного состояния растений для использования ими оптимальных фотопериодических условий.

При одновременном воздействии коротким днем в течение 5, 10, 15, 20, 25, 30 и т. д. суток на сеянцы красной периллы в возрасте 50, 15 и 5 дней установлено, что: 1) для плодоношения этого вида необходимо 20 су-

ток с коротким днем; 2) воздействие коротким днем надо начинать через 15—20 дней после появления всходов, так как ранее этого возраста оптимальные (для развития) фотопериодические условия не ускоряют ее цветения и в то же время уменьшают вегетативную массу, что ведет к уменьшению урожая семян. Это заключение сделано на основании того факта, что растения в 50-дневном возрасте обычно плодоносили только после получения 20 коротких дней (15 дней было мало). Растения в 15-дневном возрасте после получения 20 коротких дней сильно отставали от растений в возрасте 50 дней (фигура), в то время как после 25 коротких дней они уже не отличались от последних (следовательно они должны были сначала достигнуть 20-дневного возраста). Наконец растения в 5-дневном возрасте дали плодоношение только на 40-й день после начала воздействия, т. е. очевидно первые 20 дней они не реагировали ускорением развития на оптимальные фотопериоды.

У периллы в отличие от проса на непрерывном освещении не проходят процессы, приводящие ее к цветению на коротком дне, в то время как у проса, да и у большинства сортов сои, они, хотя и медленно, идут в этих условиях. Поэтому последние виды непригодны для опытов по выяснению значения онтогении растений при начале фотопериодического воздействия. Чайлахян⁽⁴⁾ пишет: «Открытие фотопериодизма окончательно решило одну из наиболее существенных задач в области физиологии развития растений, доказав, что половое созревание растений не связано с их возрастом». Как раз, наоборот, фотопериодические исследования особенно ярко отмечают возрастные этапы растений, прохождение которых обязательно для их полового созревания. На примерах как многолетних видов—цитрусовых, так и однолетнего растения—периллы нетрудно убедиться, что онтогения, вероятно связанная с определенным возрастным состоянием растений, имеет решающее значение для быстроты их реакции развитием на оптимальные фотопериодические условия.

Возрастное состояние растительных особей для их фотопериодического эффекта теряет свое значение только после прохождения ими необходимых этапов или этапа онтогении, позволяющего им приступить к немедленному использованию фотопериодических условий для дальнейшего развития, приводящего в конечном итоге к плодоношению.

Лаборатория физиологии
Всесоюзного института растениеводства.
Пушкин.

Поступило
25 I 1939.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ R. A. Emerson, Journ. of Hered., 15, 41—48 (1924). ² С. А. Эгиз, Труды Детскосельской акклим. ст., вып. IX (1928). ³ Д. А. Долгушин, Бюлл. яровизации, № 1 (1932). ⁴ М. Х. Чайлахян, Гормональная теория развития растений (1937).