

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

И. А. РУПЧЕВА

**РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕМЕЖАЮЩИХСЯ  
ФОТОПЕРИОДИЧЕСКИХ ЦИКЛОВ**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 14 VII 1948)

Для перехода фотопериодически чувствительных растений к репродуктивному развитию необходимо воздействие определенного количества дней, благоприятных для цветения (период индукции). Однако остается неясным, допустима ли известная прерывистость в воздействии оптимальных фотопериодических циклов. Данному вопросу посвящено сравнительно немного работ, причем результаты этих исследований противоречивы. Так, по данным некоторых авторов короткодневные растения переходят к цветению в условиях чередования короткого и длинного дня (<sup>1-4,9</sup>). С другой стороны, для одного из короткодневных растений (соя «Билокси») была показана необходимость непрерывного воздействия коротким днем в течение всего периода индукции (<sup>7</sup>). В отношении длиннодневных растений также были получены не согласующиеся между собой данные. Ряд авторов показал резко выраженную способность растений этой группы к суммированию действия длинного дня (<sup>4-6</sup>). Однако по другим данным такое длиннодневное растение, как однолетняя свекла, требует непрерывного воздействия оптимальных для цветения фотопериодических циклов (<sup>8</sup>).

Задачей настоящей работы явилось изучение развития ряда растений в условиях прерывистой индукции коротким и длинным днем. Опыты проводились в 1944 и 1945 гг. с растениями короткого дня: периллой (*Perilla nankinensis*), хризантемой (*Chrysanthemum indicum*) мелкоцветной сорта «Дубок» и крупноцветной сорта «Страусовое перо», просом (*Panicum milliaceum*), соей (*Soja hispida*) «Харбинская» и растениями длинного дня: овсом (*Avena sativa*) «Победа», сафлором (*Carthamus tinctorius*), шпинатом (*Spinacea oleracea*) и укропом (*Anethum graveolens*). Испытывались чередования благоприятных для цветения циклов с неблагоприятными, а также с периодами непрерывного света и непрерывной темноты.

В опытах 1944 г. изучались следующие чередования: 1) короткого 10-часового и длинного 16-часового дня (К+Д); 2) 3 коротких дней и 3 суток непрерывного света (3К+3С); 3) 3 коротких дней и 3 суток непрерывной темноты (3К+3Т); 4) 3 длинных дней и 3 суток непрерывной темноты (3Д+3Т).

В опыте 1945 г. изучались чередования: 1) короткого и длинного дня при соотношении 1:1 (К+Д) и 2:2 (2К+2Д); 2) 2 коротких дней и 2 суток непрерывного света (2К+2С); 3) 2 длинных дней и 2 суток непрерывной темноты (2Д+2Т).

Контролем служили растения, находившиеся на коротком 10-часовом и длинном естественном дне.

Опытные растения выращивались в вазонах с почвой. В опытах 1944 г. растения получали фотопериодическое воздействие или с момента всходов, или несколько позднее (рассада). Опыты 1945 г. проводились с вполне сформировавшимися вегетирующими растениями в возрасте 1—2 мес. Повторность опыта двухкратная, причем в каждой повторности, как правило, имелось 3—9 растений. Переход растений к репродуктивному развитию определялся на основании появления бутонов и цветов, а в опытах 1945 г. также путем микроскопического просмотра точек роста. Источником освещения служил дневной свет; в вариантах с непрерывным освещением дополнительно к естественному применялся искусственный свет интенсивностью 200—300 люксов.

Для создания условий длинного дня в осенний период в опыте 1945 г. применялось также электрическое досвечивание; в опытах 1944 г. искусственный свет не применялся. Фотопериодическое воздействие продолжалось в течение 2—2,5 мес. Полученные результаты по скорости развития растений в днях от начала опыта (для овса колосение, для остальных растений бутонизация и цветение) приведены в табл. 1.

Таблица 1

Развитие растений в условиях перемежающихся фотопериодических циклов (опыт 1944 г.) (в днях от начала опыта)

	К		К + Д		3К + 3С		3К + 3Т		3Д + 3Т		Д	
	Бутонизация	Цветение	Бутонизация	Цветение	Бутонизация	Цветение	Бутонизация	Цветение	Бутонизация	Цветение	Бутонизация	Цветение
I. Растения короткого дня												
Перилла . . . . .	32	45	57	80	нет	нет	39	56	нет	нет	91	нет
Хризантема «Дубок» . . . . .	18	47	20	69	58	»	20	59	»	»	56	»
Просо . . . . .	31	—	31	—	62	—	*	—	*	—	52	—
Соя . . . . .	21	27	21	27	**	—	*	—	50	61	56	64
II. Растения длинного дня												
Овес «Победа» . . . . .	нет	нет	66	—	44	—	нет	нет	нет	нет	36	—
Сафлор . . . . .	»	»	79	—	83	—	*	—	*	—	40	87

\* Растения погибли задолго до окончания опыта.

Как видно из табл. 1, 2, и рис. 1 и 2, короткодневные растения в условиях чередования короткого и длинного дня (1 : 1 и 2 : 2) переходили к репродуктивному развитию. При этом хризантема, просо и соя бутонизировали почти одновременно с растениями получавшими непрерывное воздействие коротким днем. В отличие от них, у периллы наблюдалась значительная задержка в развитии (в 1,9—2 раза). Несмотря на то, что бутонизация у хризантемы наступала одновременно в опытном и контрольном вариантах, цветение в опытном варианте значительно задержалось (рис. 1).

Точно так же длиннодневные растения в условиях чередования короткого и длинного дня переходили к репродуктивному развитию, хотя и с некоторым запозданием по сравнению с контрольными растениями, получавшими длинный день непрерывно (рис. 2).

При чередовании же короткодневных циклов с циклами непрерывного света (при соотношении 2 : 2 и 3 : 3) короткодневные растения или совсем не переходили к репродуктивному развитию (хризантема «Страусовое перо», перилла) или значительно задерживались в своем развитии (хризантема «Дубок» и просо). В последнем случае бутонизация и коло-

Развитие растений в условиях перемежающихся фотопериодических циклов (опыт 1945 г.) (в днях от начала опыта)

	К		К + Д		2К + 2Д		2К + 2С		2Д + 2Т		Д	
	Бутонизация	Цветение	Бутонизация	Цветение	Бутонизация	Цветение	Бутонизация	Цветение	Бутонизация	Цветение	Бутонизация	Цветение

### I. Растения короткого дня

Перилла . . . . .	22	35	42	66	43	70	нет	нет	—	—	нет	нет
Хризантема «Страусовое перо»	27	55	34	83	27	70	»	»	нет	нет	»	»

### II. Растения длинного дня

Овес . . . . .	нет	нет	50	—	46	—	37	—	нет	—	33	—
Укроп . . . . .	»	»	41	—	45	—	46	—	55	—	30	—
Шпинат . . . . .	»	»	32	—	32	—	25	—	—	—	17	—

шение наступали даже несколько позже, чем в условиях длинного дня. У длиннодневных растений в условиях чередования короткодневных циклов с циклами непрерывного света развитие протекало несколько быстрее, чем при чередовании короткодневных циклов с длиннодневными, за исключением укропа, который бутонизировал одновременно в указанных условиях.



Рис. 1. Развитие хризантемы „Дубок“ в условиях чередования короткого и длинного дня. Растения получали: 1—10-часовой короткий день—цветут; 2—чередование короткого и длинного дня (1:1)—цветут; 3—длинный день—бутонизуют (фото 18 IX 1944)

При чередовании короткодневных циклов с периодами темноты (в соотношении 3:3) развитие короткодневных растений периллы и хризантемы происходит почти с такой же скоростью, как в условиях непрерывного воздействия коротким днем. При чередовании длиннодневных периодов с периодами непрерывной темноты (2:2; 3:3) хризантема и перилла не бутонизировали. Развитие длиннодневных растений в этих условиях значительно задержалось по сравнению с развитием контрольных растений.

Таким образом, чередование короткодневных и длиннодневных циклов (при соотношении 1 : 1 и 2 : 2) не препятствует переходу к репродуктивному развитию растений как короткого, так и длинного дня, хотя и несколько его задерживает. У короткодневных растений свет большей продолжительности (48—72 часа) оказывает уже отрицательное действие на эти процессы, в противоположность тому, что непрерывный свет является благоприятным фактором для развития длиннодневных растений. Известная противоречивость данных, полученных для растений короткого дня, может найти свое объяснение в различной чувствительности подопытных объектов.



Рис. 2. Развитие сафлора в условиях чередования короткого и длинного дня. Растения получали: 1 — короткий 10-часовой день — вегетируют; 2 — чередование короткого и длинного дня (1 : 1) — бутонизируют; 3 — длинный день — цветут (фото 18 IX 1944)

Таким образом, у некоторых короткодневных растений (хризантема мелкоцветная, перилла красная) реакции, начавшиеся на коротком дне, не прекращаются и в условиях полной темноты. У некоторых длиннодневных растений (укроп) реакции, вызванные длинным днем, в темноте прекращаются, но могут суммироваться. У других длиннодневных растений темновые перерывы вызывают значительную задержку в развитии.

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

Поступило  
2 VII 1948

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> А. И. Потапенко, ДАН, 44, № 2 (1944). <sup>2</sup> А. И. Потапенко, ДАН, 57, № 9 (1947). <sup>3</sup> В. И. Разумов, Сб. работ памяти К. А. Тимирязева, 1941. <sup>4</sup> W. W. Garner and H. A. Allard, J. Agric. Research, 43, 5 (1931). <sup>5</sup> K. C. Hammer, Bot. Gaz., 101, 3 (1940). <sup>6</sup> A. Lang u. G. Melchers, Planta, Arch. wissenschaft. Bot. (1943). <sup>7</sup> E. M. Long, Bot. Gaz., 100, 1 (1939). <sup>8</sup> A. W. Naylor, ibid., 102 (1941). <sup>9</sup> K. Post, Corn. Univ. Agr. Exp. Sta. Bull., 594 (1934).