

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

М. Х. ЧАЙЛАХЯН и И. А. РУПЧЕВА

**ВЛИЯНИЕ ПРЕРЫВИСТОГО СВЕТА НА ГЕНЕРАТИВНОЕ РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 27 V 1948)

Одним из самых интересных явлений в фотопериодизме растений является тот факт, что прерывистый свет, даваемый в течение суток, действует на генеративное развитие как непрерывный свет. Это явление было установлено Гарнером и Аллардом (<sup>5, 6</sup>) спустя несколько лет после открытия ими фотопериодизма растений и довольно долгое время не получало должной оценки, несмотря на то, что значительно приближало нас к решению задачи о роли света и темноты в фотопериодической реакции.

В последующих исследованиях других авторов, проведенных как с растениями короткого дня (<sup>1, 3, 4, 7, 9-11</sup>), так и с растениями длинного дня (<sup>1-3, 8, 10, 12</sup>), были экспериментально обоснованы два важных вывода: 1) что в фотопериодической реакции растений допустимо прерывание светового периода и недопустимо прерывание темного периода и 2) что в пределах обычного 24-часового суточного цикла зацветание короткодневных видов и задержка в цветении длиннодневных видов на коротком дне вызывается не недостатком света, а избытком темноты, а зацветание длиннодневных видов и задержка в цветении короткодневных видов на длинном дне вызывается не избытком света, а недостатком темноты. В этих исследованиях изучалось значение прерывистого света или в течение всего 24-часового дня или при отсутствии длинного темного периода (в длиннодневном цикле). Для выяснения природы реакций, происходящих на прерывистом свету, представлялось важным выяснение его значения при наличии длинного темного периода (в короткодневном цикле).

Для решения этого вопроса нами в 1946 г. были предприняты опыты, в которых изучался эффект прерывистого света, даваемого, с одной стороны, дополнительно к периоду непрерывного света и при малом темном периоде и, с другой, без периода непрерывного света и при длинном темном периоде. В качестве опытных объектов были взяты типичные длиннодневные виды — рудбекия (*Rudbeckia bicolor*), укроп (*Anethum graveolens*), овес „Победа“ (*Avena sativa*) и типичные короткодневные виды — перилла красная (*Perilla nankinensis*), перилла зеленая (*Perilla ocymoides*), хризантема „Страусовое перо“ (*Chrysanthemum indicum*) и космос (*Cosmos bipinnatus*).

Растения до и после светового воздействия выращивались в вазонах в условиях неблагоприятной для цветения длины дня.

Прерывистый свет давался на протяжении 11 час., в течение которых общая сумма часов света равнялась 2, а часов темноты — 9. Длина коротких интервалов света и темноты менялась, но отношение света к темноте оставалось постоянным (1:4,5). Общая схема опытов состояла из следующих вариантов. В длиннодневном цикле: 1) кон-

троль — 17 час. света и 7 час. темноты; 2) 6 час. света, 11 час. прерывистого света при чередовании света 10 мин. и темноты 45 мин. (12 интервалов) и 7 час. темноты; 3) то же при чередовании света 20 мин. и темноты 90 мин. (6 интервалов); 4) то же при чередовании света 40 мин. и темноты 180 мин. (3 интервала); 5) контроль — 8 час. света и 16 час. темноты. В короткодневном цикле: 6) контроль — 11 час. света и 13 час. темноты; 7) 11 час. прерывистого света, как в варианте 2, и 13 час. темноты; 8) 11 час. прерывистого света, как в варианте 3, и 13 час. темноты; 9) 11 час. прерывистого света, как в варианте 4, и 13 час. темноты; 10) контроль — 2 часа света и 22 часа темноты.

Первые 5 вариантов опытов по длиннодневному циклу были проведены с рудбекией, укропом, овсом и красной периллой. В них непрерывный дневной свет давался с 3 час. утра, а прерывистый свет (в вариантах 2, 3, 4) с 6 час. утра, причем интенсивность прерывистого света не падала ниже 3000 люксов, а максимальная достигала 48—50000 люксов. Затемнение растений производилось с помощью светонепроницаемых фанерных камер. Продолжительность фотопериодического воздействия для длиннодневных видов была 30 дней, для периллы — 17 дней. Опыты с длиннодневными видами были начаты 18 VI, с периллой 1 VIII; фотопериодическое воздействие было закончено 18 VII, а окончательный учет опытов был произведен 8 X. Повторность опытов 3-кратная. Вторые 5 вариантов опытов по короткодневному циклу были проведены с зеленой периллой, хризантемой, космосом и овсом. Единственным источником освещения опытных вариантов являлся прерывистый свет, который давался растениям с 9 час. утра. Условия прерывистого света те же, что и в первых 5 вариантах. Продолжительность фотопериодического воздействия равнялась 10 дням для космоса и 19 дням для остальных видов. Опыт был начат 18 VI и закончен 8 X. Повторность опыта 3-кратная.

Результаты опытов, характеризующие скорость развития растений в днях от начала опытов до бутонизации (или образования метелок у овса) представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1  
Влияние прерывистого света на развитие растений  
в длиннодневном цикле

Растение	В а р и а н т ы				
	1	2	3	4	5
	Контроль, 17 час. света и 7 час. темноты	6 час. непрерывного света, 11 час. прерывистого света			Контроль, 8 час. света и 16 час. темноты
		10' света, 40' темноты	20' света, 90' темноты	40' света, 180' темноты	
и 7 час. темноты					
Рудбекия . . . . .	34	37	42	55	нет
Укроп . . . . .	38	54	64	74	»
Овес . . . . .	38	65	нет	нет	»
Перилла красная . . . . .	нет	нет	»	»	21

Как видно из табл. 1, генеративное развитие длиннодневных видов в условиях прерывистого света (варианты 2, 3, 4) происходило, тогда как контрольные растения на коротком дне (вариант 5) вовсе не бутонизировали, несмотря на то, что общее число часов света во всех случаях было одинаковым и равнялось 8. При этом развитие протекало тем быстрее, чем короче были интервалы темноты, несмотря

Таблица 2

Влияние прерывистого света на развитие растений в короткодневном цикле

Растение	В а р и а н т ы				
	6	7	8	9	10
	Контроль, 11 час. света и 13 час. темноты	11 час. прерывистого света			Контроль, 2 часа света и 22 часа темноты
		10' света, 45' темноты	20' света, 90' темноты	40' света, 180' темноты	
		и 13 час. темноты			
Перилла зеленая . . . . .	22	32	29	27	26
Хризантема . . . . .	21	нет	нет	нет	нет
Космос . . . . .	9	»	»	»	»
Овес . . . . .	нет	»	»	»	»

на соответственное уменьшение интервалов света. Представление о скорости развития длиннодневных видов в условиях прерывистого света дает рис. 1, где изображены растения рудбекии 4 вариантов.

Короткодневный вид — перилла — во всех вариантах, кроме контрольных растений на коротком дне (вариант 5), сохраняла строго вегетативный характер роста, несмотря на то, что растения на прерывистом свету (варианты 2, 3, 4) получали в общей сумме те же 8 час. света, что и на коротком дне.

Таким образом, в условиях 11-часового прерывистого света, даваемого дополнительно к 6 час. непрерывного света, т. е. в длиннодневном цикле, растения длинного дня по скорости генеративного развития приближаются к растениям, получавшим в сутки 17 час. света. Развитие короткодневного вида в этих условиях не протекает.

Из данных табл. 2 видно, что в условиях прерывистого света (варианты 7, 8, 9) бутонизировали только растения зеленой периллы, так же как и в условиях 2-часового короткого дня (вариант 10). Растения хризантемы и космоса не бутонизировали и на прерывистом свету, и на 2-часовом коротком дне, несмотря на длинный 13-часовой период темноты, благоприятный для их развития. При этом бутонизация периллы наступала тем быстрее, чем длиннее были интервалы темноты. О состоянии растений космоса, находившихся в различных условиях света, дает представление рис. 2.

Таким образом, в условиях 11-часового прерывистого света, являющегося единственным источником освещения, т. е. в короткодневном



Рис. 1. Развитие рудбекии в условиях прерывистого света. Растения получали: 1—8-часовой короткий день, вегетируют; 2—6 час. света и 16 час. темноты с 2-часовым световым перерывом посредине, стрелкуются; 3—6 час. света и прерывистый свет с интервалами 10 мин. света и 45 мин. темноты, цветут; 4—17-часовой длинный день, цветут (фото 13 VIII 1946)

цикле, растения короткого дня по скорости генеративного развития приближаются к растениям, получавшим в сутки 2 часа света.

Развитие длиннодневного вида в этих условиях не протекает.

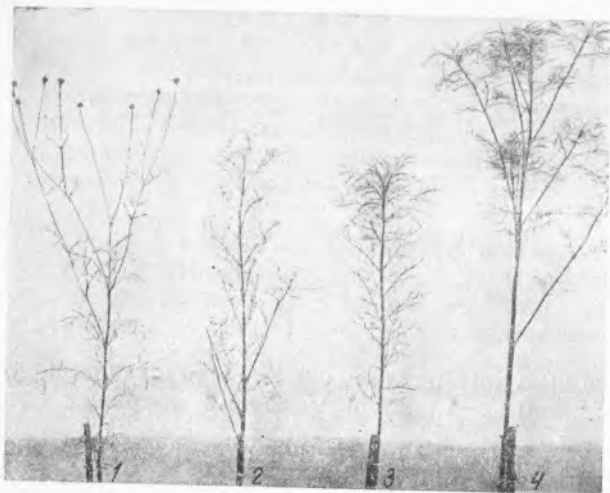


Рис. 2. Развитие космоса в условиях прерывистого света. Растения получали: 1 — 11-часовой короткий день, плодоносят; 2 — 2-часовой короткий день, вегетируют; 3 — прерывистый день с интервалами 10 мин. света и 45 мин. темноты, вегетируют; 4 — 17-часовой длинный день, вегетируют (фото 13 VIII 1946).

световых и II фазы темновых реакций, которые протекают в определенной последовательности и в определенных интервалах времени. Весьма вероятно, что различие в действии прерывистого света на развитие короткодневных видов, выявившееся в наших опытах, зависит от того, что в том случае, когда прерывистый свет дается дополнительно к периоду непрерывного света, его действие сводится главным образом к укорочению темного периода суток и нарушению хода темновых реакций; в том случае, когда он является основным источником света, его действие сводится не к укорочению темного периода суток, который вполне достаточен для прохождения темновых реакций, а к осуществлению световых реакций, суммирующихся в отдельных интервалах света.

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

Поступило  
18 V 1948

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Е. Р. Гюббенет, Изв. п.-и. ин-та им. Лесгафта, **23**, 127 (1940). <sup>2</sup> В. М. Катунский, ДАН, **3**, № 6 (1936). <sup>3</sup> В. И. Разумов, Сб. работ по физиологии растений памяти К. А. Тимирязева, 1941, стр. 283. <sup>4</sup> С. С. Скворцов, ДАН, **55**, № 8 (1947). <sup>5</sup> W. W. Garner and H. A. Allard, Science, **66**, 40 (1927). <sup>6</sup> W. W. Garner and H. A. Allard, J. Agricult. Research, **43**, No. 5 (1931). <sup>7</sup> K. C. Hamner and J. Bonner, Bot. Gaz., **100**, No. 2, 388 (1938). <sup>8</sup> A. W. Naylor, *ibid.*, **102**, 557 (1941). <sup>9</sup> M. W. Parker, S. B. Hendricks, H. A. Borthwick and N. I. Scully, *ibid.*, **108**, No. 1, 1 (1946). <sup>10</sup> R. B. Withrow and A. P. Withrow, Plant Physiol., **19**, No. 1 (1944). <sup>11</sup> R. Harder u. O. Bode, Planta, **33**, 469 (1943). <sup>12</sup> H. C. Laes u. A. Lang, Z. Naturwiss., **26**, 56 (1947).