

С. С. СКВОРЦОВ

**ВЛИЯНИЕ СВЕТОВЫХ УДАРОВ НА ФОТОПЕРИОДИЧЕСКУЮ
РЕАКЦИЮ ПЕРИЛЛЫ**

(Представлено академиком А. А. Рихтером 29 IX 1946)

Вопрос о влиянии качества (1, 4-6, 8-11) и напряженности (2, 12) света на фотопериодическую реакцию растений разрабатывался в различных направлениях. Результаты различных авторов оказались разноречивыми. Основной причиной этого был недостаточно точный учет условий опыта и, в первую очередь, светового режима в отдельных участках спектра, что представляет значительные методические трудности.

В данной работе выяснялась фотопериодическая реакция на изменение соотношения светлых и темных часов путем кратковременных световых воздействий различными источниками света в темный период. Мальчевский (3) применял для таких кратковременных воздействий (названных им „световыми ударами“) электрические газополные лампы, дававшие освещенность порядка 200—500 люкс. В опытах со световыми ударами, проведенных преимущественно на овощных (салат, огурцы) и отчасти на зерновых (пшеница), Мальчевским было обнаружено повышение урожая и усиление ростовых процессов. Однако на анализ изменений фотопериодической реакции коротко- и длиннодневных растений не было обращено достаточного внимания. Представлялось интересным выяснить, как будут протекать у типичного короткодневного растения *Perilla ocymoides* рост и развитие в результате применения световых ударов от источников света различного спектрального состава.

В изложенных ниже опытах применялись: 1) электрические лампочки 40 W, 2) стеклянно-ртутная лампа типа „Игар“, 3) неоновые контрольные лампочки 10 W, смонтированные по 4 штуки в одном отражателе. Освещенность и энергетический поток этих источников света измерялись с помощью люксметра и объективного фотометра, изготовляемых Физико-агрономическим институтом, и приведены ниже.

Неоновые лампочки	5—10 люкс	18—30 эрг/см ² сек.
Электр. лампочки (40 W)	40—80 „	550—1070 „
Стеклянно-ртутная лампа	280—620 „	1780—3360 „

Семена *Perilla ocymoides* высевались в горшки. С момента появления всходов 25 V и до начала световых воздействий 7 VII проростки находились на длинном естественном дне; за это время они образовали 4 пары листьев. Световые удары давались в течение 23 дней с 7 VII по 30 VII по нижеприведенной схеме в двукратной повторности. После окончания воздействия растения были выставлены в оранжерею на естественный свет. Варианты с 8-, 12-, 16- и 19- часовым днем получали указанную длительность дня в люминостате одновременно

менно со световыми ударами, а затем также были выставлены на естественный свет.

В течение опыта проводились фенологические наблюдения и промеры растений.

Световые удары длительностью 1 час давались растениям, получающим 8-часовой день, по истечении 3 часов периода темноты, а растениям, содержавшимся на 12-часовом дне, после 6-часового периода темноты. В качестве контроля служили растения, получавшие 8-, 12-, 19-часовой и естественный день.

Были поставлены также наблюдения, в которых одновременно с основным опытом свет неоновой и ртутной ламп в течение 4 часов

Таблица 1

Высота и прирост периллы на различных световых режимах (в мм)

Варианты	6 VII	20 VII		1 VIII		13 VIII	
	высота	высота	прирост	высота	прирост	высота	прирост
8 ч.	267	680	413	890	210	930	40
Удары через 3 часа темноты							
8 ч. + 1 ч. Hg	262	609	347	818	209	885	67
8 ч. + 1 ч. Ne	290	630	340	805	175	858	53
8 ч. + 1 ч. W	247	582	335	792	210	858	66
12 ч.	302	692	390	1003	311	1098	95
Удары через 6 часов темноты							
12 ч. + 1 ч. Hg	296	623	327	945	322	1185	240
12 ч. + 1 ч. Ne	316	731	415	1100	369	1340	240
12 ч. + 1 ч. W	300	732	432	1080	348	1317	237
19 ч.	288	768	480	1150	382	1370	220
Естественный день	285	530	245	775	245	1052	277
12 ч. + 4 ч. Hg	308	757	449	1157	400	1465	308
12 ч. + 4 ч. Ne	292	712	420	1082	370	1285	203
16 ч.	288	738	450	1075	337	1340	265

добавлялся вариантам, имевшим 12-часовой день и получавшим, таким образом, в сумме 16-часовое освещение.

В табл. 1 показаны высота и прирост растений периллы в течение 4 сроков наблюдений.

Наибольшую высоту и прирост обнаружили, как это можно было ожидать, варианты, находившиеся на длинном дне; с другой стороны, растения, воспитывавшиеся на коротком (8-часовом) дне, были низкорослыми и имели резко сниженные приросты в период последнего срока измерений.

В период воздействий световые удары незначительно изменили скорости прироста стебля; некоторое замедление роста, сохранившееся в последующих этапах развития, обнаружилось у растений, получавших удары от ртутной лампы в дополнение к 12-часовому дню.

Последствие световых ударов заметно проявилось в усилении ростовых процессов, независимо от характера источника света, у вариантов, получавших удары после 6-часового периода темноты. Наоборот, растения, получавшие удары после 3 часов темноты, оказались ниже 13 VIII по высоте даже несколько ниже, чем 8-часовые, и значительно ниже 12-часовых.

Таким образом, в данном опыте световые удары, разрывающие

пополам темновой период, независимо от характера источника света, оказали на ростовые процессы такое влияние, которое соответствует действию непрерывного длинного дня. Световые удары, повидимому, снимают реакции, идущие в темноте и обуславливающие переход к репродуктивному процессу, и переводят тем самым короткодневные растения на режим длинного дня. Отсюда следует, что длиннодневные растения под влиянием световых ударов должны, наоборот, скорее переходить к плодоношению.

Если же световой удар давался после 3-часового периода темноты, изменений в ростовых процессах не наблюдалось, и, следовательно, последующий 12-часовой период темноты был достаточен для прохо-

Таблица 2

Влияние различных световых режимов на цветение периллы. Начало световых воздействий 7 VII, окончание 30 VII

Варианты	Закладка соцветий		Цветение	
	календарные даты	число дней с начала воздействий	календарные даты	число дней с начала воздействий
8 ч.	28 VII	21	5 VIII	29
Удары через 3 часа темноты				
8 ч. + 1 ч. Hg	27 VII	20	6 VIII	30
8 ч. + 1 ч. Ne	28 VII	21	6 VIII	30
8 ч. + 1 ч. W	29 VII	22	6 VIII	30
12 час.	29 VII	22	8 VIII	32
Удары через 6 часов темноты				
12 ч. + 1 ч. Hg	8 IX	63	24 IX	79
12 ч. + 1 ч. Ne	10 VIII	34	30 VIII	54
12 ч. + 1 ч. W	23 VIII	47	17 IX	72
19 час.	11 IX	66	22 IX	77
Естественный день	9 IX	64	27 IX	82
12 ч. + 4 ч. Hg	9 IX	64	25 IX	80
12 ч. + 4 ч. Ne	14 VIII	38	30 VIII	54
16 час.	6 IX	61	19 IX	74

ждения темновых реакций, обуславливающих переход к репродуктивному процессу.

Следовательно, растение в первую очередь реагирует на нарушение фотопериода изменением более лабильных ростовых процессов, однако различия в характеристике источников света не выявляются достаточно четко в этих изменениях. Впоследствии реакция растений обнаруживается, притом более строго дифференцировано, в изменении сроков закладки соцветий.

В табл. 2 помещены фенологические наблюдения.

Из табл. 2 следует, что световые удары, действующие после 3-часового периода темноты, не отразились на темпах развития периллы, независимо от источника света.

У вариантов, получавших световые удары после 6-часового периода темноты, реакция в смысле изменения темпов развития оказалась неодинаковой. Увеличение длительности дня до 19 часов, вследствие разрыва темнового периода, должно было вызвать соответственное замедление наступления фазы цветения. Из трех вариантов в меньшей степени задержка проявилась при воздействии неоновом света (закладка соцветий через 34 дня, цветение через 54 дня), далее идет вариант, получивший удары от электрической лампочки 40 W (47 дней и 72

дня), и, наконец, вариант, получивший удары от стеклянной ртутной лампы: фазы развития этого варианта (закладка 60 дней, цветение 79 дней) совпадают с фазами контрольных растений, находившихся на 19-часовом дне.

В одном из опытов со световыми ударами в дополнение к указанному выше источнику света были употреблены лампы 500 W, дававшие освещенность порядка 2500—3000 люкс. В этом случае растения периллы, выставленные после окончания воздействия на 21-часовой день, не обнаружили никаких признаков перехода к репродуктивному развитию, в то время как слабые по интенсивности удары привели к закладке бутонов.

Световые удары неоновым светом после 6-часового периода темноты своей малой энергетической мощностью (18—30 эрг/см²), так же как и добавочное 4-часовое освещение, могли лишь в слабой степени снять темновые реакции. Отсюда — относительно незначительная задержка в бутонизации и цветении. Красно-оранжевый свет слабой интенсивности, аналогично наблюдениям Shappele, действовал в отношении изменения фотопериодической реакции как темнота. Более мощный энергетический поток от электрической 40-ваттной лампочки, и тем более от ртутной лампы, вызвали соответственно более резко выраженную задержку в бутонизации этих вариантов.

Если сине-фиолетовые лучи стеклянно-ртутной лампы действовали как дневной свет, задерживая цветение, то такое же действие наблюдалось и под влиянием световых ударов высокой интенсивности (2500 люкс) от 500-ваттных ламп, спектр которых содержит мало сине-фиолетовых лучей и богат красно-оранжевыми.

Из изложенного следует:

Световые удары различного спектрального состава, действующие на периллу в промежуток времени, разделяющий пополам 12-часовой период темноты, изменяют фотопериодическую реакцию, нарушая течение темновых процессов.

Поскольку следующий за световым ударом период темноты оказывается короче минимального периода, необходимого для закладки соцветий, — растение переходит на режим длинного дня. Изменение фотопериодической реакции выявляется первоначально в изменении ростовых процессов. Степень нарушения фотопериодической реакции определяется мощностью светового потока.

Поступило
29 IX 1946

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Е. Я. Ермолаева и О. А. Щеглова, Тр. Бот. ин-та АН СССР, сер. 4, Эксп. ботан., в. 4, 84 (1940). ² Е. Я. Ермолаева и О. А. Щеглова, Сов. бот., № 5—6, 221 (1940). ³ В. П. Мальчевский, Тр. лаб. светофиз. ФАИ, 1, 4 (1938). ⁴ Ф. Ф. Мацков, Збірн. рабiт к агрофізіол., 1, 110 (1936). ⁵ В. М. Катунский, ДАН, 15, 8, 501 (1937). ⁶ В. И. Разумов, Тр. прикл. бот., 3 (1933). ⁷ В. И. Разумов, Сб. памяти К. А. Тимирязева, 1941, стр. 283. ⁸ О. А. Щеглова и Е. Я. Ермолаева, Тр. Бот. Ин-та АН СССР, сер. 4, Эксп. бот., в. 4, 71 (1940). ⁹ W. W. Garner and H. A. Allard, J. Agr. Res., 42, 10, 629 (1931). ¹⁰ K. Post, Cornell Univ. Agr. Exp. St. Bull., 594 (1934). ¹¹ N. Schappele, Cornell Univ. Agr. Exp. St. Mem., 185 (1936). ¹² R. Withrow and H. Benedict, Plant Physiol., 11, 2, 225 (1936).