

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Н. Н. ГОРТИКОВА

ВЛИЯНИЕ ИНДУКЦИИ (ЗАРЯДКИ) ЦВЕТНЫМ СВЕТОМ НА РАЗВИТИЕ ЗЕМЛЯНОГО ОРЕХА (*ARACHIS HYPOGAEA* L.)

(Представлено академиком А. А. Рихтером 23 III 1938)

В последнее время вопрос о значении спектрального состава света в фотопериодической реакции растений начал привлекать все большее и большее внимание исследователей. С методической точки зрения работы, посвященные этому вопросу, можно разделить на две группы: к первой группе относятся те, в которых авторы выращивают растения с добавочным освещением цветным светом в течение всего периода развития растений. Вследствие трудности получения монохроматического света высокой напряженности, необходимой для фотосинтеза, авторы этих работ прибавляли цветной свет к белому свету либо одновременно, усиливая ту или иную группу лучей спектра, либо последовательно, т. е. после освещения белым светом в течение нескольких часов в сутки растения затем освещались цветным светом также в течение нескольких часов. Примером применения последнего метода может служить последняя работа Катунского (1937 г.), который приходит к интересному выводу, что эффективность действия лучей разной длины волн в фотопериодической реакции совпадает с эффективностью их в фотосинтезе, причем минимум падает на зеленые лучи.

Что касается работ второй группы, то существенным методическим отличием их является сообщение растению некоторой зарядки путем освещения цветным светом прорастающих семян в течение нескольких дней. После получения этой зарядки растения затем выращиваются в условиях обычного дневного освещения.

Этот метод был применен с большим успехом В. П. Мальчевским (1936 г.) и А. А. Кузьменко (1936 г.); первый освещал цветным светом нормально прорастающие семена, второй освещал семена, прорастание которых задерживалось ограничением притока воды. Оба автора пришли к согласному выводу, что индукция красным светом ускоряет процесс развития. В виду того однако, что действие лучей с более короткой волной в этих работах не было уточнено, мы решили пополнить этот пробел, взяв в качестве объекта земляной орех, семена которого обладают большим запасом питательных веществ.

Семена проращивались в условиях достаточного водоснабжения и во время прорастания освещались цветным светом разной длины волны в течение 10 дней при температуре 25—30°. Источником света служил

дневной свет, пропущенный через светофильтры в виде цветных стекол, предварительно спектроскопически исследованных. Чтобы выделить достаточно точно отдельные группы лучей, нам пришлось взять сравнительно темные стекла, что ослабляло напряженность цветного света; проростки должны были питаться следовательно главным образом, если не исключительно, за счет семени. Через 10 дней проростки, достигшие за это время 10—15 см длины, высаживались в горшки и выращивались на дневном свете с 1 июня по 10 октября, когда была произведена уборка растений. Перед посадкой в порции контрольных листьев было определено количество хлорофилла и сопровождающих его каротиноидов. В нижеследующей таблице сведены полученные аналитические данные. Цифры—средние из 8 повторений для каждого варианта.

Предметы учета	1	2	3	4	5	6	7
	Контроль, дневной свет	Красное стекло, свет 700—610 мμ	Оранжевое стекло, свет 620—500 мμ	Зеленое стекло, свет 550—490 мμ	Голубое стекло, свет 500—440 мμ	Синее стекло, свет 480—430 мμ	Фиолетовое стекло, свет 460—410 мμ

Количество пигментов в г на 100 г свежего веса листьев-проростков

Хлорофилл	0.1200	0.0510	0.0031	0.0014	0.00058	0.0210	0.0021
Ксантофил	0.0880	0.0710	0.0850	0.0230	0.00900	0.0540	0.0100
Каротин	0.0520	0.0220	0.0120	0.0099	0.00700	0.0210	0.0087
Сумма пигментов . . .	0.2600	0.1440	0.1001	0.0343	0.01658	0.0960	0.0208

Число дней от посева до начала цветения растений

Срок зацветания в днях	40	37	37	39	40	38	39
Развитие органов	Число листьев, цветов и плодов к моменту уборки на 1 растение						
Листья	22	31	28	16	14	20	10
Цветы	13	34	21	9	3	11	8
Плоды	7	17	9	7	0	5	3

Сухой вес отдельных органов в г к моменту уборки на 1 растение

Корни	1.00	1.20	1.00	0.60	0.30	0.66	0.28
Стебли	1.60	2.10	1.80	1.00	0.80	1.80	0.80
Листья	5.00	6.20	5.00	3.20	2.20	3.80	1.80
Цветы	0.04	0.35	0.05	0.01	0.01	0.06	0.02
Плоды	0.52	1.21	1.00	0.20	0.00	0.41	0.15
Гинофор	0.41	1.00	0.83	0.07	0.00	0.36	0.05
Все растение	8.57	12.06	9.68	5.08	3.31	7.09	3.10

Примечание. Синее и фиолетовое стекла пропускали крайние красные лучи.

При сопоставлении цифр этой таблицы нетрудно видеть, что 10-дневное освещение цветным светом прорастающих семян оказывает глубокое влияние на все дальнейшее развитие растений. С одной стороны, наблюдается ускорение цветения и сильная стимуляция развития вегетативных и репродуктивных органов после индукции красным и оранжево-желтым

светом, примерно от 700 до 500 м μ длины волны, с другой стороны, освещение лучами более короткой длины волны вызывает явное угнетение в развитии тех и других органов при некотором ускорении цветения, наблюдавшемся за экранами 4, 6 и 7. Растения, получавшие во время индукции белый свет, занимают по своему развитию промежуточное положение: отставая по скорости зацветания от растений, получивших индукцию красным и оранжевым светом, они по развитию вегетативных и репродуктивных органов превосходят растения, освещавшиеся зеленым, голубым, синим и фиолетовым светом. Такой результат можно объяснить только тем, что стимулирующее действие красных и оранжевых лучей, присутствующих в белом свете, было ослаблено противоположным действием группы лучей с более короткой волной.

Как видно из данных нашей таблицы, хуже всех развивались растения, семена которых освещались голубым светом (экран № 5); у этих растений не образовывалось ни плодов, ни гинофор. Эта группа лучей явно подавляет развитие репродуктивных органов.

Что касается лучей синих и фиолетовых, то их действие более благоприятно как для общего развития растений, так в особенности для развития репродуктивных органов. К сожалению наши стекла не были вполне монохроматичными; синее и фиолетовое стекла пропускали крайние красные лучи, поэтому данные нашего опыта не могут быть использованы для окончательного вывода о характере действия синих и фиолетовых лучей. Зеленые лучи (экран № 4) более благоприятно действуют на развитие репродуктивных органов, чем голубые.

Полученные нами данные в общем подтверждают основной вывод Катунского, что действие монохроматического света на скорость развития растений и развитие репродуктивных органов аналогично действию его в фотосинтезе: и в том и в другом случае максимум падает на лучи менее преломляемой половины спектра. Что же касается действия более преломляемых лучей, то данные наших опытов указывают на наличие такой группы лучей, которая явно подавляет развитие репродуктивных органов. Наши экраны не позволяют выделить эту группу лучей: по видимому в нее входит часть зеленых и голубых лучей (примерно 520—480 м μ).

Нельзя не обратить внимания на процесс зеленения в цветном свете. Весьма характерно, что и здесь выделяется та же группа лучей, которая вызывает отрицательный эффект (экран № 5); коэффициент $\frac{\text{хлорофиллина}}{\text{каротиноиды}}$ в этих лучах достигает минимума.

Таким образом при изучении влияния спектрального состава света на фотопериодическую реакцию растений необходимо считаться с наличием группы лучей, вызывающих отрицательный эффект. Более точное определение длины волны этих лучей является очередной задачей дальнейших наших исследований.

Ботанический институт.
Академия Наук СССР.
Ленинград.

Поступило
10 II 1938.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. П. Мальчевский, Достижения советской селекции (1937). ² А. А. Кузьменко, ДАН, XVI, № 4 (1937). ³ В. М. Катунский, ДАН, XV, № 8 (1937). ⁴ N. A. Scharpele, Memoir, 185 (1936).