

Б. С. МОШКОВ, Г. А. ОДУМАНОВА-ДУНАЕВА

**РАЗЛИЧИЕ СВЕТОВЫХ ПРОЦЕССОВ, НАРУШАЮЩИХ ТЕМНОВУЮ
ФАЗУ АКТИНОРИТМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ НИКТОФИЛЬНЫХ
И НИКТОФОБНЫХ РАСТЕНИЙ**

(Представлено академиком А. Л. Курсановым 26 V 1971)

В 1964 г. в работе Б. С. Мошкова и А. П. Михайлова ⁽¹⁾ были показаны некоторые особенности в характере световых процессов, нарушающих нормальный ход темновой фазы актиноритмической (фотопериодической) реакции никтофильного (короткодневного) растения периллы масличной (*Perilla ocymoides* L.). Значительную задержку бутонобразования у периллы можно вызвать при разрыве критической 9-часовой ночи даже таким коротким интервалом света, как 10—15 мин. 60-минутный световой разрыв в середине ночи полностью

исключал переход периллы к репродукции. Световые разрывы нарушали актиноритмическую реакцию вне зависимости от температуры и наличия атмосферной углекислоты в период разрыва.

У никтофобного (длиннодневного) растения абиссинской капусты (*Brassica stenata* L.), не зацветающей при длине дня менее 18 час., кратковременные световые разрывы ночи (вплоть до 1 часа) не вызывают репродуктивного развития, т. е. не нарушают темновых процессов, подавляющих цветение. В ряде экспериментов было показано, что световые разрывы темнового периода суток оказывались действенными только в том случае, когда общее число часов света в сутки достигало 18—19 час. Поэтому при выращивании абиссинской капусты в условиях 15-часового дня длина светового разрыва должна составлять 3 часа. Такая длительность световых разрывов указывает

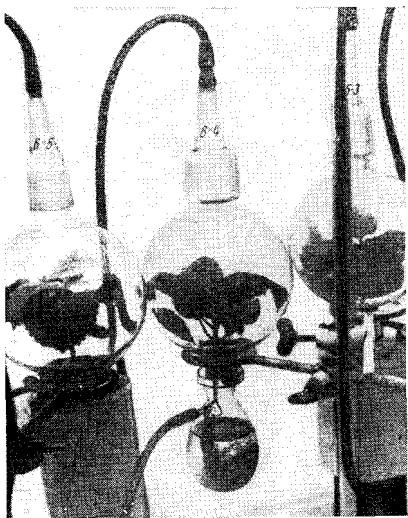


Рис. 1. Приборы для экспозиции целых растений в водной культуре в атмосфере без углекислоты

на возможную связь их действия с фотосинтезом в отличие от того, что было установлено ранее для периллы масличной.

Для проверки этого предположения и дальнейшего изучения характера действия световых разрывов ночи на развитие периллы масличной и абиссинской капусты в течение 1968—1971 гг. были проведены специальные исследования. Суть опытов заключалась в лишении растений атмосферной углекислоты в период световых разрывов темновой фазы актиноритма.

Все растения предварительно выращивались в условиях светового режима, исключающего их цветение: перилла при непрерывном освещении, абиссинская капуста — в условиях 10-часового дня. Через 30—45 дней на растениях периллы оставляли по одному листу (6—7-го яруса) с пазушным побегом, на растениях капусты — по одному листу (5—6-го яруса) и верхушечную точку роста.

Листья помещались в стеклянные камеры, через которые в основной световой период пропусклся нормальный воздух (контрольные варианты) или воздух, лишенный углекислоты в щелочных поглотителях в течение световых разрывов ночи (опытные варианты). Черешки листьев герметично закреплялись в горловине камер с помощью специальных резиновых пробок и сальников из ваты, пропитанной смесью вазелина с воском. Растения размещались в установках из зеркальных ламп накаливания (ЗН-7) с водным фильтром. Мощность излучения на уровне камер составляла 220—250 Вт/м².

Ряд опытов был проведен с растениями периллы в фазе трех листьев, выращиваемыми в водной культуре, при люминесцентном освещении. Исследуемые растения заключались в стеклянные приборы, состоящие из двух пришлифованных друг к другу частей (рис. 1). В нижнем, защищенном от света сосуде с раствором Гельригеля размещались корни, в верхней шарообразной части располагались надземные органы растений. Стебель фиксировался в горловине прибора с помощью параллоновой пробки. Через приборы в соответствии с вариантами опыта пропусклся обычный воздух или воздух без CO₂. На время экспозиции растений в атмосфере без CO₂ использовался раствор Гельригеля, приготовленный на воде, не содержащей углекислоты.

В темновой период камеры и приборы накрывались светонепроницаемыми чехлами.

По окончании индукционного периода (для периллы 14 дней, для абиссинской капусты 10 дней) листья вынимались из камер, и растения возвращались вновь в неблагоприятные для развития световые условия, где и находились до конца опыта, длившегося 50 суток.

В опытах с периллой было 3 варианта. В контрольном варианте растения находились в условиях 14-часового дня без разрыва ночи. У двух следующих групп растений 10-часовая ночь прерывалась посередине 30 или 60 мин. света в обычной атмосфере (0,03% CO₂) или в атмосфере без углекислоты (рис. 2А).

В опытах с абиссинской капустой контрольные растения находились в условиях 15-часового дня без разрыва ночи. Остальные растения вместо 9-часовой ночи получали следующий режим. 4 часа темноты, затем 3 часа света и вновь 2 часа темноты. У одной группы растений 3-часовой интервал света давался на фоне обычного воздуха, у другой группы — в атмосфере, лишенной CO₂ (рис. 2Б).

Все опыты повторялись неоднократно. В каждом варианте одновременно изучалось по 6 растений.

В контрольном варианте (14-часовой день) у периллы образовались бутоны на 18—19 день от начала опыта. В вариантах со световым разрывом ночи перилла не переходила к репродукции независимо от присутствия углекислоты в атмосфере, окружающей лист во время разрыва. Тем самым подтвердились наблюдения, сделанные ранее, о нарушении темно-

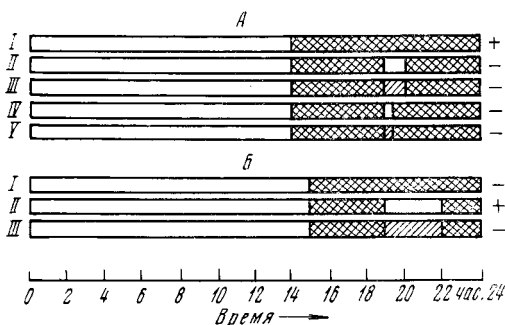


Рис. 2. Значение атмосферной углекислоты (фотосинтеза) для прерывания светом темновых процессов актиноритмической реакции цветения у периллы масличной (А) и абиссинской капусты (Б). Светлые полосы соответствуют экспозиции растений на свету в атмосфере обычного воздуха, косая штриховка обозначает исключение атмосферной CO₂ на свету, зачернены темновые периоды актиноритма в нормальной атмосфере. Знак плюс (+) означает цветение растений, минус (—) — отсутствие его

вых процессов актиноритмической реакции периллы светом в отсутствие фотосинтеза.

Принципиально иной характер действия световых разрывов темновой фазы актиноритма наблюдается у абиссинской капусты. В контрольном варианте (15-часовой день) капуста до конца опыта (50 суток) оставалась вегетативной, но переходила к цветению в варианте с 3-часовым разрывом темноты светом в атмосфере нормального воздуха. Исключение атмосферной углекислоты в течение светового разрыва препятствовало генеративному развитию абиссинской капусты.

Этот факт приобретает особенно важное значение при сопоставлении с ранее полученными материалами, показавшими неэффективность кратковременных световых разрывов ночи для репродуктивного развития капусты. Очевидно, роль световых разрывов темнового периода у абиссинской капусты заключается не в нарушении темновой фазы актиноритмической реакции, а в продлении недостаточного для развития суточного светового периода.

Полученные результаты еще раз свидетельствуют о правильности фотопериодической классификации, предложенной Б. С. Мошковым⁽²⁾, согласно которой все растения по своей реакции на актиноритмические условия разделяются на две группы: никтофильные и никтофобные. Для никтофильных растений длительный непрерывный период ежесуточной темноты является обязательным фактором нормального онтогенеза. Поэтому нарушение темновых процессов светом, особенно при длине дня, близкой к верхнему порогу, приводит к снятию актиноритмического эффекта, выраженного в развитии (в цветении). Для никтофобных растений, к которым относится абиссинская капуста, темнота не является фактором, обязательным для их репродуктивного развития. Эти виды зацветают быстрее всего в условиях непрерывного освещения. Длина дня, необходимая для репродуктивного развития никтофобных растений, в значительной мере обусловлена фотосинтетической ассимиляцией углекислоты, а необходимость присутствия атмосферной углекислоты в период световых разрывов темноты свидетельствует о недостаточной длительности фотосинтеза в основной световой период. И действительно, продуктивность фотосинтеза абиссинской капусты за сутки в варианте со световым разрывом темноты составила 216 мг абсолютного сухого веса на 1 дм², тогда как в варианте без разрыва ночи продуктивность фотосинтеза достигала только 142 мг.

Таким образом, одним из принципиальных различий между никтофильными и никтофобными растениями является их реакция на исключение атмосферной углекислоты (фотосинтеза) во время светового разрыва темнового периода суток. Фотобиологические реакции в период светового разрыва ночи у никтофобных растений не осуществляются в отсутствие фотосинтеза.

Агрофизический
научно-исследовательский институт
Ленинград

Поступило
26 V 1971

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Б. С. Мошков, А. П. Михайлов, Докл. ВАСХНИЛ, № 7, 8 (1964). ² Б. С. Мошков, Фотопериодизм растений, М.—Л., 1961.