

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Л. П. ЖДАНОВА

**ЗНАЧЕНИЕ ГАЗОВОГО РЕЖИМА ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ
СВЕТОВОЙ СТАДИИ У РАСТЕНИЙ**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 3 XII 1949)

Согласно теории стадийного развития, выдвинутой и экспериментально обоснованной акад. Т. Д. Лысенко и его учениками, прохождению каждой стадии онтогенеза соответствует определенный комплекс внешних условий⁽⁴⁾. Например, в отношении световой стадии известно, что для ее прохождения существенное значение имеют длина дня, количество и качество света и температура.

Целью настоящего исследования является выявление значения газового режима как одного из действующих факторов указанного выше комплекса.

Экспериментальные данные, полученные в результате изучения влияния прерывистого света и соотношения световых и темновых периодов^(3, 5, 6, 8 и др.), а также дифференцированного температурного режима в течение дня и ночи^(1, 7, 9 и др.) на фотопериодическую реакцию цветения, позволяют сделать следующий вывод. При длине светлого периода суток, достаточного для нормального питания растений, характер фотопериодической реакции в условиях 24-часового цикла в целом определяется биохимическими реакциями, протекающими в растениях в течение темного периода. Именно эти реакции вызывают переход к цветению растений короткодневной группы и задержку цветения растений длиннодневной группы. Природа этих реакций неизвестна.

В настоящей работе, в порядке первых попыток изучения химизма этих реакций, была поставлена задача: выяснить значение условий газового режима и, в частности, снабжения кислородом в течение темного периода фотопериодического цикла для репродуктивного развития растений короткого и длинного дня (по этому вопросу нам известна только одна работа, проведенная с беленой, обладающей длиннодневной фотопериодической реакцией⁽¹⁰⁾).

Опыты проводились в Институте физиологии растений им. К. А. Тимирязева Академии наук СССР в течение вегетационных периодов 1947 и 1948 гг. В связи с тем, что опыты 1947 г. носили разведочный характер, в настоящей работе приводятся данные, относящиеся к 1948 г. Для исследования были взяты короткодневный вид — зеленая перилла (*Perilla ocymoides*) и длиннодневный — рудбекия (*Rudbeckia bicolor*).

В опыт брались вегетирующие растения в возрасте 3—3,5 мес., выращенные в условиях длины дня, исключающей их цветение. Схема опытов была одинаковой для обоих типов растений.

Растения ставились в условия короткого 10—13-часового дня. Контрольные растения в дальнейшем не подвергались больше никаким воздействиям, опытные же каждые сутки в течение всего или части темного периода помещались в атмосферу азота. Продолжительность

воздействия этого комплекса внешних условий была 10—12 дней для периллы и от 10 дней до 1 мес. для рудбекии. Изменение газового режима производилось путем помещения опытных растений под стеклянные колокола емкостью от 3 до 12 л в зависимости от размера объекта. Края колоколов тщательно замазывались пластилином для предотвращения обмена с наружной атмосферой. С помощью двух отводных трубок под колокола с растениями сначала вводилась вода и тем самым вытеснялся воздух. Затем вода выпускалась и на ее место поступал азот. Азот брался из баллона и перед поступлением под колокол с



Рис. 1. Влияние газового режима на прохождение световой стадии у периллы в условиях короткого дня. А — контрольное цветущее растение; В — вегетирующее растение, находившееся в атмосфере азота в течение всего темного периода; В — бутонизирующее растение, пребывавшее в этих условиях в течение только 3 час. в начале темного периода (снимок сделан 7 ч, через 1 мес. после окончания опыта)

растениями подвергался очистке от примеси кислорода по методу, описанному Ю. В. Карякиным⁽²⁾. Анализы газовой атмосферы под колоколами с опытными растениями показали следующее содержание кислорода: непосредственно после введения азота 1—2%, спустя 3 часа 0,2—0,3%.

Для создания полной темноты колокола сверху покрывались матерчатыми светонепроницаемыми футлярами. Как для опытных, так и для контрольных растений короткий 10-часовой день создавался затемнением растений с 5 час., а 13-часовой день — с 8 час. вечера и в обоих случаях до 8 час. утра. Как уже отмечалось, анаэробные условия длились либо в течение всего темного периода, либо только в начале или в конце его. Во втором случае после окончания воздействия азотом, для восстановления нормальных условий аэрации без нарушения условий светового режима, колокола с опытными растениями не снимались полностью, а лишь слегка приподнимались с одной стороны и так закреплялись. Этим путем обеспечивался свободный газовый обмен с наружной атмосферой. В остальных случаях прекращение анаэробных условий совпадало с окончанием периода темноты, и растения просто вынимались из-под колоколов и выставлялись на свет на стеллажи в оранжерее. Повторность опыта была 2-кратной, в отдельных вариантах — 3-кратной. Всего с периллой было проведено 3 опыта, давшие однозначные результаты. С рудбекией также было проведено несколько

опытов, но положительный результат был получен лишь в случае, когда продолжительность воздействия была не менее 1 мес. В табл. 1 представлены результаты двух опытов: одного с периллой, другого с рудбекией.

Таблица 1

Влияние анаэробных условий в течение темного периода на прохождение световой стадии в условиях короткого дня (уборка 25 IX)

Растение	Продолжительность опыта	Условия опыта			Развитие (в днях от начала опыта)			
		светлый период в час.	темный период в час.	число часов в атмосфере азота	стрелкование	бутонизация	цветение	
Перилла	23 VII—3 VIII	10	14	14	—	нет	нет	
		10	14	3	—	22	56	
				(в начале)				
		10	14	нет	—	19	45	
		13	11	11	—	нет	нет	
		13	11	нет	—	21	63	
Рудбекия	19 VIII—19 IX	10	14	14	40	—	—	
		10	14	6	41	—	—	
				(в начале)				
		10	14	5	31	—	—	
		10	14	(в конце)	нет	—	—	

Рис. 1 и 2 иллюстрируют данные табл. 1.

Из табл. 1 и рис. 1 и 2 видно, что помещение в атмосферу азота, т. е. создание анаэробных условий в течение темноты в условиях короткого дня, резко задерживает репродуктивное развитие периллы и, наоборот, способствует развитию рудбекии. Полученные данные также



Рис. 2. Влияние газового режима на прохождение световой стадии у рудбекии в условиях короткого дня. А — контрольные растения, в фазе розетки; Б — стрелкующиеся растения, находившиеся в атмосфере азота в течение 5 час. в конце темного периода (снимок сделан 25 X, через 1 мес. после окончания опыта)

показывают, что конечный эффект не менялся, если период анаэробии сокращался до 5—6 час. При этом, как видно из табл. 1, наибольшее ускорение развития у рудбекии отмечалось, когда анаэробные условия создавались не в начале, а в конце темного периода.

С нашей точки зрения, изложенные выше экспериментальные данные в основном могут быть объяснены как результат нарушения нор-

мального хода окислительно-восстановительных процессов под влиянием искусственно созданных анаэробных условий. Это положение хорошо согласуется с результатами следующего опыта, в котором при таких же условиях освещения окислительные процессы подавлялись в течение темноты с помощью ряда наркотиков.

Растения помещались под колокола, куда вводились наркотики, переведенные в газообразное состояние. На 1 л объема вводилось примерно: 0,003 г фенилуретана, 0,002 г моноиодуксусной кислоты, затем 0,1 см³ серного эфира и 1; 0,3 и 0,15 см³ этилена. Объекты и продолжительность воздействия были такие же, как и в предыдущих опытах, т. е. для периллы 10—12 дней, для рудбекии около 1 мес. Полученные результаты показали, что у периллы в этих условиях наблюдалось полное подавление репродуктивного развития. Общее состояние растений было вполне удовлетворительным, а в вариантах с воздействием средних доз этилена вегетативный рост опытных растений даже был несколько более мощным по сравнению с контрольными растениями. В случае рудбекии заметных сдвигов в ходе репродуктивного развития не было; все опытные растения страдали и отставали в росте. Это объясняется высокой чувствительностью данного объекта к ядовитому действию наркотиков.

Подводя итоги приведенным выше опытам, приходим к выводу, что изменение нормального хода окислительно-восстановительных процессов со сдвигом их в анаэробную сторону в течение темного периода суток (в условиях короткого дня) задерживает цветение растений короткого дня и стимулирует этот процесс у растений длинного дня. Иными словами, нормальный ход окислительных процессов в течение темноты является обязательным условием для цветения растений короткодневного типа и задерживает цветение у растений длиннодневного типа.

Поступило
2 XII 1949

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Е. Я. Ермолаева и О. А. Щеглова, *Эксп. бот.*, сер. 4, в. 5 (1940).
² Ю. В. Карякин, *Чистые химические реактивы*, 1947. ³ В. М. Катунский, *ДАН*, 3, № 6 (1936). ⁴ Т. Д. Лысенко, *Агробиология*, 1948. ⁵ В. И. Разумов, *Сб. работ по физиол. раст. памяти К. А. Тимирязева*, 1940, стр. 283.
⁶ И. А. Рупчева, *ДАН*, 61, № 4 (1948). ⁷ Г. В. Олейникова, *Сов. бот.*, № 5, 31 (1939). ⁸ Н. А. Allard and W. W. Garner, *Journ. Agric. Res.*, 63, № 6, 305 (1941). ⁹ A. Lang, *Biol. Zentralbl.*, 61, H. 7—8, 427 (1941).
¹⁰ G. Melchers u. H. Claes, *Naturwiss.*, 31, H. 21—22, 249 (1943).