

## Доклады Академии Наук СССР

1937. Том XIV, № 3

### ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Е. Д. БУСЛОВА и В. Н. ЛЮБИМЕНКО, член-корреспондент Академии Наук СССР.

#### О ВЛИЯНИИ СВЕТОВОЙ ИНДУКЦИИ НА РАЗВИТИЕ *PERILLA OCYMOIDES*. I

Из опытов Ботвиновского (1), Любименко и Щегловой (2, 3) выяснилось, что *Perilla ocymoides*, будучи растением короткого дня, очень резко и быстро реагирует на длину дня, давая то цветущие, то вегетативные побеги.

Учитывая такую исключительную лабильность, мы решили использовать это растение для выяснения некоторых принципиальных вопросов, касающихся фотопериодизма.

Первый вопрос, который был поставлен нами, можно формулировать таким образом: может ли эмбриональная ткань точки роста перейти в необратимое состояние в смысле потери способности к вегетативному росту после цветения и если может, то наступает ли это состояние до заложения или после заложения цветочных бутонов. Следующий вопрос, это вопрос о том, какой фактор является действующим на ускорение цветения растений короткого дня—свет или темнота.

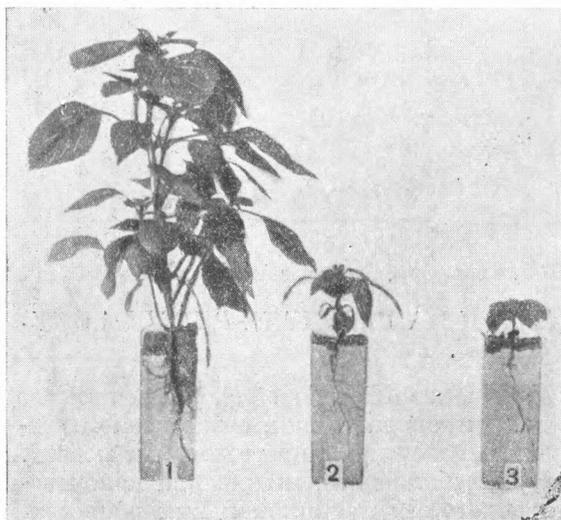
Опыты были поставлены в Киеве в 1935 и 1936 гг. в середине лета, начиная с июня месяца, когда длина дня равняется примерно 16 час. В 1935 г. опытным растениям давался 8-часовой день путем деления естественного дня на две половины, утреннюю до 1 часа дня и вечернюю до вечера, причем одна группа растений получала укороченный день в течение 30 суток, а другая до конца развития.

Этот опыт показал, что 30-дневная индукция коротким днем с момента всходов переводит растения в необратимое состояние в том смысле, что они теряют способность к возобновлению вегетативного роста при выставлении на длинный день. Такое необратимое состояние наступает перед формированием цветочных бутонов, которые появились через 32 дня с момента всходов. Раскрывание первого цветка наступило у растений, получавших утреннюю половину дня, через 42, а у получавших вечернюю половину, через 38 дней, тогда как у контроля только через 61 день с момента всходов.

Наряду с ускорением цветения у опытных растений наблюдалось необычайно сильное угнетение развития вегетативных органов. По окончании цветения сухой вес одного опытного растения составлял всего 6.9% от контроля на свете утренней половины дня и 6.6% на свете вечерней.

При нормальных размерах цветов листья, стебли и корни оставались очень маленькими, и опытные растения имели вид карликов, как это видно на прилагаемой фиг. 1.

В 1936 г. была применена только индукция 4-часовым и 8-часовым днем, причем растения освещались в разные часы дня, и индукция продолжалась для одних вариантов 10, а для других 20 суток. Опыт был сделан с проростками двух сроков посева, так что в опыт пошли одновременно 18-дневные проростки первого срока и 5-дневные второго срока посева, росшие до



Фиг. 1. Растения одного возраста: 1—выращенное на 16-часовом дне, 2—на 8-часовом дне, утренняя половина, 3—вечерняя половина дня.

начала опыта на длинном дне. Сроки посева были подобраны таким образом, чтобы в период воздействия коротким днем продолжительность естественного дня была возможно близкой к 16 час. В нижеследующей таблице приведено число дней с момента всходов до раскрытия первого цветка. Следует заметить, что растения многих из наших вариантов цвели два раза, причем между первым и вторым цветением происходил вегетативный рост в более или менее ярко выраженной форме с характерным удлинением междоузлий и формированием вместо прицветных обыкновенных листьев. Чаще однако первое цветение выражалось форми-

рованием одиночных цветов из пазушных почек обыкновенных листьев; вместо нормального цветущего побега в виде сжатого колосовидного соцветия пазушная почка давала один цветок. Напротив, второе цветение было нормальным с образованием обыкновенных колосовидных соцветий. При рассмотрении данных приводимой ниже таблицы под первым цветением следует разуметь именно ненормальное цветение одиночных пазушных цветов.

Из данных этой таблицы видно, что наиболее эффективной в смысле ускорения цветения оказалась 20-дневная индукция 8-часовым днем, когда растения получали наиболее яркий свет при повышенной температуре (вариант № 1).

К этому варианту приближается вариант № 2 с освещением в течение второй половины дня. Растения первого срока посева после этой индукции перешли в необратимое состояние и после цветения закончили цикл своего развития. У растений же второго срока посева наблюдалось два периода цветения, разделенных вегетативным ростом. Вариант № 3 также обнаружил два периода цветения при обоих сроках посева (фиг. 2).

10-дневная индукция оказалась значительно менее эффективной при первом сроке посева и вовсе не обнаружила эффекта при втором сроке посева. Что касается 10-дневной индукции 4-часовым днем, то здесь выделяется только вариант № 6 с наиболее ярким освещением и наиболее высокой температурой, который обнаружил ясное ускорение цветения. Резко выделяются также варианты № 11 и 12 с наиболее слабой напряженностью света и пониженной температурой, у которых наблюдается запаздывание цветения по сравнению с контролем. Остальные варианты занимают промежуточное положение.

№ вариантов	Число дней световой индукции	Часы дня, когда растения освещались	Число дней от всходов до первого цветка			
			Первый срок посева. Индуцированы 18-дневные проростки		Второй срок посева. Индуцированы 5-дневные проростки	
			1-е цвет.	2-е цвет.	1-е цвет.	2-е цвет.
		8-часовой день				
1	20	От 8 час. у. до 4 час. дня . .	не было	43	33	80
2	20	» 12 » дня » 8 » веч. . .	» »	46	39	85
3	20	» восхода солнца до 12 час. дня . . . . .	50	93	47	84
4	10	От 12 час. дня до 8 час. веч.	61	92	не было	82
5	10	» 4 » у. » 12 » дня	73	95	» »	82
		4-час. день				
6	10	От 10 час. у. до 2 час. дня .	77	91	не было	77
7	10	» 2 » дня » 6 » веч. .	90	94	» »	80
8	10	» 6 » у. » 10 » у. . .	92	94	» »	84
9	10	» 8 » у. » 12 » дня .	94	98	» »	87
10	10	» 12 » дня » 4 » веч. .	94	99	» »	85
11	10	» 4 » у. » 8 » у. . .	не было	99	» »	87
12	10	» 4 » дня » 8 » веч. .	» »	100	» »	87
13	0	От 4 час. у. до 8 час. веч. (контроль) . . . . .	не было	93	не было	82

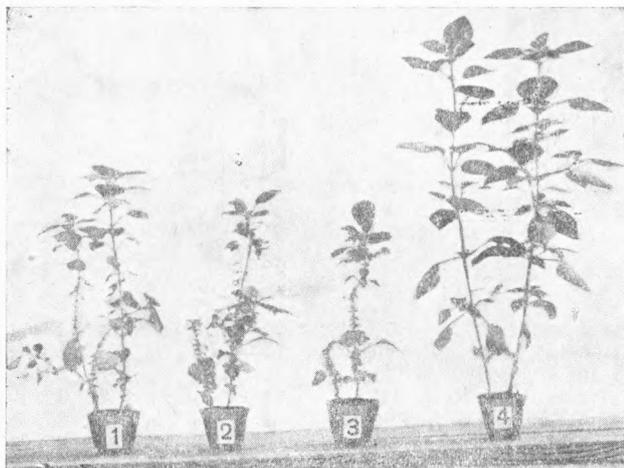
Таким образом приходится признать, что действующим фактором, вызывающим у растений короткого дня ускорение цветения, является не темнота, а свет и притом высокой напряженности в сочетании с повышенной температурой. Свет же слабой напряженности производит обратное действие; он способствует вегетативному росту и замедляет цветение.

Наши опыты показывают вместе с тем, что уже 20-дневной световой индукции достаточно для перехода эмбриональной ткани точек роста в необратимое состояние, когда она теряет способность к формированию вегетативных органов.

Это состояние наступает задолго до формирования цветочных бутонов, и его можно рассматривать как специфическую дифференцировку протоплазмы, которая предопределяет дальнейший ход развития побега, что соответствует по теории Лысенко окончанию световой стадии. При индукции менее эффективной точка роста также вначале дает цветущий побег, который однако затем переходит под влиянием длинного дня в вегетативный. Явление это можно истолковать таким образом, что при недостаточной индукции в необратимое состояние переходят только те генерации эмбриональных клеточек, на которые действовал короткий день во время индукции; последующие генерации, возникающие на длинном дне, уже не сохраняют полученной ранее зарядки в полной мере и, подвергаясь воздействию длинного дня, дают сначала переходные формы, а затем обыкновенный вегетативный побег.

При таком толковании необходимо допустить следовательно, что необратимая дифференцировка протоплазмы сохраняется только у некоторого определенного числа генераций клеток. Если этими генерациями

вообще заканчивается размножение клеток точки роста, то в таком случае цветением заканчивается все дальнейшее развитие побега; если же способность к размножению клеток сохраняется, то вновь возникающие генерации клеток постепенно теряют полученную зарядку и переходят в исходное состояние, обеспечивающее восприятие новой, прямо противоположной зарядки. Таким образом световая индукция коротким днем



Фиг. 2. Растения одного возраста: слева в каждом горшке 1-го срока, справа 2-го срока посева; 1—20-дневная индукция вечерней половиной дня, 2—то же, но утренней половиной, 3—то же, но освещение от 8 час. утра до 5 час. дня, 4—контроль.

может вызывать двойное действие: с одной стороны, при высокой напряженности света она вызывает специфическую дифференцировку протоплазмы эмбриональных клеток в точках роста, обеспечивающую развитие цветущих побегов и вместе с тем ограничивающую размножение клеток; с другой стороны, при слабой напряженности света она, напротив, усиливает размножение клеток и вызывает дифференцировку протоплазмы, необходимую для развития вегетативных побегов.

Отсюда можно было бы сделать вывод, что для развития растений короткого дня имеет значение не длина дня сама по себе, а продолжительность воздействия сильным и слабым светом. Между тем в наших опытах с делением естественного дня на две одинаковые по напряженности и спектральному составу света части обнаружилась обычная реакция в виде ускорения цветения, характерная вообще для укорочения дня. Таким образом удлинение темного периода суток при одном и том же количественном соотношении сильного и слабого света усиливает реакцию, вызываемую сильным светом.

На основании изложенных данных можно сделать следующие выводы:

1. При естественном освещении индукция сильным светом вызывает у *Perilla ocymoides* ускорение, индукция слабым светом замедление цветения.

2. Укорочение естественного 16-часового дня вдвое, путем разделения на утреннюю и вечернюю половины (считая от полудня), усиливает реакцию, вызываемую сильным светом, и приводит к ускорению цветения при сильном угнетении развития вегетативных органов.

Лаборатория химической физиологии  
растений Ботанического института  
Академии Наук УССР.

Поступило  
7 XII 1936.

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> В. Ботвиновский, Бот. журн. СССР, № 1 (1934). <sup>2</sup> В. Любименко, Сов. бот., № 6 (1933). <sup>3</sup> Любименко и Щеглова, Тр. Бот. ин-та Акад. Наук СССР, IV серия (1934).