

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Ф. Л. ЩЕПОТЬЕВ

**ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ УЧАСТКОВ СПЕКТРА
СОЛНЕЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ГЛЕДИЧИИ
(GLEDITSCHIA TRIACANTHOS L.)**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 8 V 1950)

В предыдущих сообщениях ^(1, 2) излагались результаты наших исследований по влиянию качественно различного солнечного света на рост и развитие некоторых видов древесных растений. При этом выяснилось, что длинноволновая часть солнечного освещения в вечерние и ранние утренние часы суток более благоприятно отражается на росте этих растений в высоту и на накопление листовой массы, нежели солнечная радиация середины дня. В непосредственной связи с качеством солнечного света стоят и качественные изменения растения: остановка роста, листопад, заложение верхушечных почек и пр.

Продолженные в 1949 г. опыты в этом направлении с гледичей (*Gleditschia triacanthos* L.) дали новый материал, показывающий важность для роста и развития молодых растений гледичии различного по качеству солнечного освещения в течение светлого периода суток.

Опыты были проведены в июне 1949 г. на Купянском лесопитомнике Харьковской обл. Семена гледичии, собранные с одного и того же дерева, были посеяны сухими в конце апреля. Во второй половине мая начали появляться всходы и 15 VI 1949 г. начаты опыты по изучению влияния на молодые растения гледичии короткого дня в условиях различного по качеству солнечного освещения. Одна группа растений получала только утреннее солнечное освещение — от восхода солнца и до 10 часов утра, другая группа сеянцев получала солнечный свет лишь в середине дня — в период от 10 часов утра до 4 часов дня, и, наконец, третья группа растений открывалась для доступа солнца лишь в вечерний период — от 4 часов дня и до наступления темноты. Следовательно, растения всех вариантов опыта получали короткий 6-часовой день.

Кроме этого, испытывался также и более длинный период солнечного освещения. При этом у одной серии растений изучалось влияние утреннего и дневного освещения, вечернее же исключалось, у другой серии исследовалось влияние утреннего и вечернего освещения при исключении дневного и, наконец, на растения третьей серии проводилось воздействие дневным и вечерним освещением при отсутствии утреннего света солнца. Во всех этих вариантах опытные растения получали 12-часовой день. После 10-дневного воздействия укороченным днем опытные растения гледичии были снова переведены на полный естественный день. Результаты наблюдений над ростом и развитием опытных растений через месяц после окончания опыта и позже представлены в табл. 1.

Характеристика роста и развития однолетних сеянцев под влиянием качественно различного солнечного освещения
(начало опыта 15 VI, конец 25 VI 1949)

Время солнечного освещения	Число исследованных растений	Растения, прекратившие рост в высоту				Высота растений в см				Количество (число колющих семян)		
		Наблюдение 22 VII 1949		Наблюде- ние 8 IX 1949	%							
		число	% от числа растений в варианте									
			M		m	$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{m_1^2}{m_1} + \frac{m_2^2}{m_2}}}$						
							M	σ	m			
$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{m_1^2}{m_1} + \frac{m_2^2}{m_2}}}$	$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{m_1^2}{m_1} + \frac{m_2^2}{m_2}}}$	$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{m_1^2}{m_1} + \frac{m_2^2}{m_2}}}$	$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{m_1^2}{m_1} + \frac{m_2^2}{m_2}}}$	$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{m_1^2}{m_1} + \frac{m_2^2}{m_2}}}$	$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{m_1^2}{m_1} + \frac{m_2^2}{m_2}}}$	$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{m_1^2}{m_1} + \frac{m_2^2}{m_2}}}$	$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{m_1^2}{m_1} + \frac{m_2^2}{m_2}}}$	$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{m_1^2}{m_1} + \frac{m_2^2}{m_2}}}$	$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{m_1^2}{m_1} + \frac{m_2^2}{m_2}}}$	$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{m_1^2}{m_1} + \frac{m_2^2}{m_2}}}$	$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{m_1^2}{m_1} + \frac{m_2^2}{m_2}}}$	$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{m_1^2}{m_1} + \frac{m_2^2}{m_2}}}$
Утро	39	29	74,4	6,96	2,82	37,5	10,3	3,34	0,55	13,8	5,3	13,5
День	15	11	73,4	3,70	3,82	60,0	8,4	1,76	0,44	18,1	0	0
Вечер	20	Нет (все расте- ния растут)	0	—	—	0	16,2	6,15	1,57	2,95	18,7	47,7
Утро + день	30	15	50,0	9,12	1,65	12,9	9,5	2,92	0,56	14,6	6,6	16,8
Утро + вечер	35	Нет (все расте- ния растут)	0	—	—	0	12,3	3,33	0,59	10,8	11,4	29,0
День + вечер	32	11	34,4	8,4	1,18	9,7	11,3	4,07	0,81	10,0	3,2	8,1
Контроль—естественный день	145	Нет (все расте- ния растут)	0	—	—	0	21,1	6,5	0,56	—	39,2	100,0

Растения, получавшие 6-часовое солнечное освещение в середине летнего дня, а также и в летние утренние часы, в большинстве своем, как это видно из табл. 1, прекращали рост в высоту и сеянцы по высоте были почти в 3 раза ниже контрольных. Растения, освещавшиеся в вечерний период также в течение 6 часов, рост в высоту не останавливали, не отличаясь в этом отношении от контрольных экземпляров, находившихся в период опыта на полном естественном дне. Среди всех опытных растений сеянцы вечернего варианта имеют наибольшую высоту.

Растения, получавшие 12-часовое солнечное освещение утром и в середине дня, также в значительном числе экземпляров прекращали рост в высоту. Солнечный же свет утреннего и вечернего периодов при этом действовал положительно на рост сеянцев гледичии, так же как и солнечный свет одного лишь вечернего периода, но при вдвое более коротком 6-часовом дне. При действии на растения гледичии дневного освещения совместно с вечерним отмечается остановка роста в высоту у довольно большого числа экземпляров, что говорит о более сильном действии солнечных лучей середины дня, нежели конца его. У контрольных сеянцев гледичии, получавших все время естественный летний день, рост в высоту совершенно не прекращался и высота растений была наибольшая.

Таким образом, солнечный свет в конце дня или вечером благоприятствует росту гледичии в высоту. Это уже отмечалось нами ранее в опытах с дубом, сосной и другими видами. Ранние утренние часы так же благоприятно действуют на рост молодых сеянцев в высоту, как и вечерние. Поздние же часы летнего утра (в нашем опыте с гледичией — до 10 часов утра) по своему влиянию на сеянцы гледичии сходны с солнечными лучами середины дня, которые задерживают рост в высоту.

В свете вышеизложенного существующие в физиологической литературе данные о положительном или отрицательном влиянии короткого дня на рост древесных растений совершенно объяснимы. Если растения продолжительное время получали короткий день, в котором главную роль играла коротковолновая радиация солнца, растения принимали карликовый вид. Если же опытные растения пользовались также и длинноволновой частью солнечного света, рост их угнетался в меньшей степени.

Чрезвычайно важно отметить, что солнечная радиация середины дня не только задерживает рост растений в высоту, но и ускоряет развитие сеянцев гледичии. При этом наблюдаются следующие изменения. Через 10—15 дней после окончания опыта стволики в месте точки роста принимали антоциановую окраску, молодой верхушечный листочек, теряя связь со стволом, увядал, засыхал и отпадал. В верхней части стебля и в точке роста при этом шли необычные для гледичии в этот период процессы одревеснения и формирования верхушечной почки. Следует заметить, что у контрольных растений гледичии, росших весь вегетационный период на полном естественном дне, а также у опытных растений, находившихся под влиянием вечернего освещения, окончания роста в высоту, одревеснения побега и закладывания верхушечной почки не наблюдалось и осенью. Многие растения этих групп вообще не переходили к периоду покоя.

С прекращением роста стебля в высоту у сеянцев гледичии дневного варианта деятельность камбия не останавливалась, а даже усиливалась, так как опытные сеянцы начинали энергично расти в толщину. Отсюда вполне вероятно вывод, что коротковолновая часть солнечной радиации, действуя отрицательно на активность первичной меристемы, стимулирует деятельность клеток камбиальной ткани, т. е. вторичной меристемы.

Изменения листьев у сеянцев гледичии также характеризуют ускорение процессов развития растений под влиянием коротковолновой

части света солнца. Листья опытных растений из светлозеленых и матовых становятся интенсивно темнозелеными, блестящими. Листочки листьев делаются более жесткими, кожистыми и принимают более округлую форму. У контрольных и вечерних экземпляров они остаются нежными, тонкими, светлозелеными, эллиптической формы.

У сеянцев гледичии дневного варианта опыта также отсутствует появление во второй половине лета дважды-перистосложных листьев, свойственное растениям контроля. И наконец, с наступлением темноты листочки листьев у этой группы опытных растений не складываются, что вообще характерно лишь для очень старых листьев гледичии.

Особенно интересные изменения претерпевает колючесть сеянцев гледичии. Колючки гледичии являются видоизмененными побегами и поэтому их рост связан с деятельностью первичной меристемы. Отрицательное действие коротковолновой части солнечного спектра на активность этой ткани оказывает отрицательное влияние и на появление и рост колючек. Это отчетливо видно из данных табл. 1.

Таким образом, сильнодействующая в биологическом отношении коротковолновая радиация солнца является чрезвычайно мощным фактором внешней среды. Достаточно 10-дневного воздействия этой группы солнечных лучей на молодые растения гледичии, чтобы последние быстро прекращали рост в высоту и ускоряли свое развитие. В свете вышеизложенных фактов самый термин фотопериодизм должен получить более определенное значение. Под фотопериодизмом необходимо понимать реакцию растений не на какую-то абстрактную длину дня, но на определенную конкретную светлую часть суток: утреннюю, средину дня или вечернюю, характеризующуюся свойственной каждой этой части солнечной радиацией.

Украинский научно-исследовательский
институт агролесомелиорации и
лесного хозяйства

Поступило
3 IV 1950

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Ф. Л. Щепотьев, Научн. отчет Укр. н.-и. ин-та агролесомелиорации за 1946 г., Киев—Харьков, 1948. ² Ф. Л. Щепотьев, ДАН, 60, № 4 (1948).