

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

В. А. НОВИКОВ и А. П. ШУСТОВА

**ВЛИЯНИЕ СВЕТА НА ОТТОК ПЛАСТИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ  
ИЗ ЛИСТА***(Представлено академиком Н. А. Максимовым 24 XI 1951)*

Отток пластических веществ из листьев изучался в зависимости от вида растений<sup>(1)</sup>, от типа углеводов, накапливающихся в растениях<sup>(1)</sup>, и их количества<sup>(2)</sup>. Обычно считается, что скорость передвижения органических веществ в растении определяется свойствами самого растения. Поэтому обычно и изучаются пути передвижения, механизм этого передвижения и характер передвигающихся веществ. В результате этих исследований установлены пути передвижения, внесена существенная ясность в вопрос о характере органических веществ, передвигающихся по растению.

Но до сих пор нет определенных представлений о механизме передвижения пластических веществ. Стремление некоторых исследователей понять механизм передвижения веществ без учета влияния внешних факторов представляется, по меньшей мере, односторонним. Влияние же внешних факторов на отток из листа образовавшихся ассимилятов и вообще на передвижение веществ в растении до последнего времени привлекало крайне слабое внимание исследователей.

Отток в очень значительной части определяет урожай зерна, плодов, корнеплодов. В ряде работ<sup>(3-6)</sup> было показано, что уменьшенная на несколько дней интенсивность света приводит к ущемлению развития пловых клеток в развивающемся колосе. Биохимические исследования<sup>(5)</sup> выявили, что при этом уменьшается перемещение пластических веществ из листа в колос. Они в этом случае превращаются в листе в клетчатку, белок.

Изменение освещенности существенно извращает ток пластических веществ у картофеля. Если поместить вершину стебля картофеля в темный ящик, на ней начинается усиленное образование клубней, в нижних же частях растения образование клубней задерживается. В данном случае обычный ток органических веществ, вырабатываемых в листьях, оказывается извращенным: он направляется вверх вместо того, чтобы идти вниз<sup>(7)</sup>.

Отмечалась прибыль углеводов в листьях в ночные часы суток<sup>(2)</sup>, что указывает на возможность обратного тока углеводов из стебля в листья при изменении внешних условий, в данном случае условий освещения листьев.

Скорость оттока ассимилятов из листа в стебель зависит также и от их количества в листовой ткани. Поэтому различный отток из освещенного и затененного листа будет определяться также и тем, что в освещенном листе больше ассимилятов.

В настоящей статье мы излагаем опыты, имевшие своей целью вы-

яснить влияние света на отток пластических веществ непосредственно, а не через посредство увеличения ассимилятов в листе при фотосинтезе. Опытным растением был кок-сагыз. Растения выращивались в небольших глиняных вазонах, внутренние стенки которых тщательно парафинировались. Для опытов употреблялась дерновая земля, смешанная наполовину с парниковой и удобренная азотом, фосфором и калием. Посев был произведен 15 V. При прорезывании всходов в каждом вазоне было оставлено по одному растению. К началу проведения опытов растения имели по 13—15 листьев. Для опытов каждый раз отбиралось 30 вазонов с одинаково развитыми растениями, которые разделялись на три группы по 10 вазонов в каждой.

I группа — контрольная. Перед началом опыта — в 12 час. дня — с каждого растения этой группы срезалось по 10 листьев, определялась их площадь и сухой вес.

Растения II группы в 12 час. дня помещались в светлую стеклянную камеру, а растения III группы — в темную стеклянную камеру. Стенки темной камеры, во избежание перегрева внутри камеры, были сверху обклеены белой бумагой.

Для того чтобы исключить влияние света на процесс ассимиляции, камеры лишались углекислоты. Для этой цели в обеих камерах все щели тщательно промазывались замазкой; для поглощения углекислоты из воздуха внутрь камер ставились чашки Петри со щелочью. Чтобы исключить выделение углекислоты с поверхности почвы в вазонах, она перед помещением растений в камеры заливалась слоем парафина толщиной в 1 см\*.

В 16 час., т. е. после пребывания растений в камерах в течение 4 час., они извлекались из камер и с каждого растения, так же как и с контрольных, срывалось по 10 листьев, определялась площадь снятых листьев и их сухой вес.

Величина оттока определялась разницей в весе 100 см<sup>2</sup> площади листьев контрольных растений и растений, находившихся в светлой и темной камерах. Результаты (средние из 10 определений по каждому опыту) сведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Дата опыта	Вес 100 см <sup>2</sup> листьев в мг			Отток			Примечание
	контроль	затемненных	освещенных	на свету	в темноте	разница	
22 VII	515	484	456	59	31	+28	День солнечный
24 VII	501	472	430	71	29	+42	" "
26 VII	426	420	420	6	6	0	" пасмурный
29 VII	484	475	467	17	9	+ 8	" пасмурный, с 14 час. шел дождь до конца опыта
1 VIII	440	418	409	31	22	+ 9	День солнечный
5 VIII	451	440	428	23	11	+12	" облачный с прояснениями
8 VIII	481	464	430	51	17	+34	День солнечный
11 VIII	494	483	470	24	11	+13	" "
16 VIII	472	467	466	6	5	+ 1	С 13 час. пасмурно, 2 раза шел дождь
24 VIII	404	387	373	31	17	+14	День пасмурный, иногда было солнце
29 VIII	431	411	387	44	20	+24	День солнечный
15 IX	404	391	368	36	13	+23	В начале опыта солнечное, потом переменное

\* На время опыта обе камеры устанавливались на открытую, незатеняемую площадку во дворе.

В начале и в конце каждого опыта в камерах определялась температура, а в светлой, кроме того, и интенсивность света люксметром ФАИ. Эти данные сведены в табл. 2. Так как интенсивность света в некоторые дни менялась в течение опыта, для полноты характеристики освещенности учитывалось и общее состояние погоды (см. табл. 1).

Таблица 2

Дата наблюдения	Освещенность в люксах		Температура в °			
	в 12 час.	в 16 час.	Светлая камера		Темная камера	
			в 12 час.	в 16 час.	в 12 час.	в 16 час.
22 VII	43200	42852	28,0	27,6	29,0	28,5
24 VII	50760	32000	30,0	31,6	34,0	31,4
26 VII	8000	8000	21,6	22,2	18,6	22,0
29 VII	—	—	—	16,0	—	18,0
1 VIII	38340	32400	24,0	26,0	22,0	24,0
5 VIII	27000	28760	24,0	24,0	19,0	24,0
8 VIII	54000	41580	19,0	29,0	19,0	27,0
11 VIII	45360	41580	21,2	23,0	20,0	—
16 VIII	13500	18360	32,0	27,0	27,0	22,0
24 VIII	—	—	19,0	20,0	18,0	19,0
29 VIII	40500	—	30,0	27,0	24,0	25,0
15 IX	—	—	20,0	20,0	19,0	19,0

Как видно из приведенных данных, в солнечные дни отток пластических веществ из листа на свету шел значительно интенсивнее, чем в темноте. В пасмурные же дни, при сниженной интенсивности света, различия в оттоке на свету и в темноте меньше, чем в солнечные дни, а в двух случаях — 26 VII и 16 VIII, когда интенсивность света была очень низкая по сравнению с другими днями, — различий в оттоке на свету и в темноте не наблюдалось.

Во многих опытах температура в освещенной камере была на 1—5° выше, чем в темной. Специальные опыты по оттоку, проведенные в темных камерах, показали, что различия на 1—5° в пределах оптимальных температур существенного влияния на отток не оказывают.

Следовательно, отток пластических веществ, так же как и всякий другой физиологический процесс, не предопределен. Он зависит от внешних условий и, в частности, от света, который оказывает на него непосредственное влияние.

Ленинградский сельскохозяйственный институт

Поступило  
12 X 1954

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> О. А. Гречухина, Тр. Ленингр. о-ва естествоиспыт., **65**, в. 3 (1936). <sup>2</sup> В. Н. Любименко, Фотосинтез и хемосинтез в растительном царстве, Л., 1935. <sup>3</sup> В. А. Кудрявцев, ДАН, **60**, № 5 (1948). <sup>4</sup> В. А. Новиков и З. Д. Баранникова, ДАН, **75**, № 2 (1950). <sup>5</sup> В. А. Новиков и З. Д. Баранникова, ДАН, **76**, № 6 (1951). <sup>6</sup> В. А. Новиков и А. В. Филиппов, ДАН, **72**, № 2 (1950). <sup>7</sup> В. И. Палладин, Физиология растений, изд. 9, 1924. <sup>8</sup> А. В. Филиппов, ДАН, **75**, № 1 (1950). <sup>9</sup> В. А. Чесноков и Е. Н. Базырина, Изв. АН СССР, № 6 (1930).