

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Н. А. АНЕЛИ

**О ТОРМОЗЯЩЕМ ДЕЙСТВИИ СИНЕГО СВЕТА НА ПРОРАСТАНИЕ
СЕМЯН ТОМАТОВ**

(Представлено академиком А. А. Ризтером 17 IV 1940)

При изучении влияния цветного света на прорастание семян нами обращено внимание на особенно сильное угнетающее влияние синего света на прорастающие томатные семена (1). Так, максимальный процент прорастания семян на синем свету у некоторых сортов оказался следующим: «Новый пятидесятидневный»—1%; «Чудо рынка»—28,5%; «Стон»—15,5%; «Костолято прямо ди тутти»—14%; «Алактрит»—0%. Между тем, при контрольном проращивании в темноте эти сорта показывают в среднем 96% прорастания. Представляется интересным, какими внутренними особенностями отличаются от контрольных семена, подвергающиеся синему облучению, и в чем выражается тормозящее действие последнего. С целью выяснения этого вопроса проведен опыт с томатом «Алактрит». Для получения синего света применялся фильтр из 0,01% водного раствора метиленовой сини толщиной в 2 см. Такой фильтр пропускал полностью синий участок и $\frac{1}{3}$ фиолетового участка спектра видимого света. Остальная часть раствором поглощалась полностью. Фильтр отстоял от семян на 5 см. Источником света служила лампа накаливания 200 ватт, 120 вольт, с эмалевым рефлектором типа «Альфа», расположенная на 30 см от фильтра. Колебания температуры от 25 до 28°. Контрольные семена проращивались в темноте.

В период проращивания определялись: активность каталазы, интенсивность дыхания, изменение в количестве жиров и динамика углеводов. Анализы проведены в четыре срока, из них первый—до опыта. Следует отметить, что семена были вполне здоровые, после прекращения облучения они показывают спустя 5—7 дней дружную всхожесть в 82%. Всхожесть контроля=91%.

Активность каталазы. Общеизвестно, что в прорастающих семенах бурно протекают ферментативные процессы, содействующие энергичному превращению веществ. Так как каталаза является одним из весьма характерных ферментов для семян, мы сочли нужным определить ее активность. Определение велось газометрическим методом (2). Рядом предварительных определений установлены следующие оптимальные условия для проявления максимальной активности фермента в данном объекте: перекись водорода—10%; температура опыта 25°; навеска воздушно-сухих семян—0,5 г, растертая с 15 мл воды; проба на определение—1 мл вытяжки. Начальная влажность семян—11,2%. Данные

Таблица 1

Определение активности каталазы, дыхания и превращения жиров в семенах томата, прорастающих в темноте и на синем свете

	Начало опыта 24 июля 1939				Второй день после начала (посева) опыта				Четвертый день				Шестой день			
	непроросшие семена		лио десмо		синий		контроль		синий		контроль		синий		контроль	
	лио	десмо	лио	десмо	лио	десмо	лио	десмо	лио	десмо	лио	десмо	лио	десмо	лио	десмо
Определение активности ката- лазы	2,1	2,9	4,6	0,3	4,9	2,1	0,3	0,7	0,4	5,1	0,2	1,7	0	6,4		
Изменение интенсивности дыха- ния	—	—	2,5	—	3,5	—	2,8	—	28,7	—	3,4	—	23,8	—	—	—
Изменение количества жира в %	31,64	—	31,7	—	25,26	—	5,62	—	4,1	—	6,06	—	0,52	—	—	—

о выделенном к концу пятой минуты кислороде приведены в табл. 1. Как видно, до опыта у лио- и десмокаталазы активность одинаковая. Впоследствии же активность десмокаталазы будет все время больше, причем значительно больше у контрольных семян, по сравнению с облучаемыми. Активность лио-каталазы все время безудержно падает, напротив, активность десмокаталазы возрастает. В общем активность каталазы в облучаемых семенах значительно ниже, чем в контрольных.

Интенсивность дыхания. Определение велось манометрическим методом Варбурга (4). Навеска семян, отвешенная до опыта, 0,5 г, температура 30°; концентрация КОН — 30%. Отсчеты с пятиминутными промежутками. В табл. 1 приведены средние из 5 измерений. Результаты подтвердили и очень наглядно наши предположения: интенсивность дыхания намного выше в контрольных семенах, чем у находящихся под синим светом.

Содержание жиров. По данным Церевитинова (7), из семян томатов путем эфирной экстракции извлекается 25% жира. Такое большое содержание жира обязывает к взятию его на учет. Определение изменений в количестве жира проведено нами по методу «обезжиренного остатка», разработанному Рушковским (2). Первоначальное содержание жира = 31,64%. Полученные данные (табл. 1) показывают, насколько энергично расходуется жир в контрольных семенах и насколько этот процесс задерживается под влиянием синего света.

Динамика углеводов. Нами прослежено изменение количества моносахаридов, дисахаридов, фракций мальтозы и крахмала. Определение велось по методу Хагедорн-Иенсена (3). Данные анализов приведены в табл. 2.

Таблица 2

Определение количества углеводов в семенах томатов, прорастающих на синем свете и в темноте

	Начало опыта	Количество углеводов в % по срокам					
	24 августа 1939	Второй день после посева		Четвертый день		Шестой день	
	непроросшие семена	синий	контроль	синий	контроль	синий	контроль
Моносахариды		2,6	5,1	2,6	2,9	5,1	3,3
Дисахариды	4,1	1,4	3,7	2,5	2,7	3,0	2,0
Фракция мальтозы	0	1,1	2,0	3,5	1,2	2,0	0,7
Растворимые углеводы	6,7	7,6	8,3	8,9	9,0	8,3	8,3
Крахмал	2,6	3,9	6,5	5,4	4,0	4,6	3,9
Всего	9,3	11,5	14,8	14,3	13,0	12,9	12,1

По сравнению с положением, имевшимся до опыта, количество углеводов несколько возрастает, причем в конце опыта общее содержание углеводов оказывается немного большим в облучаемых семенах; по сумме растворимых углеводов налицо даже полное совпадение с контролем. Но ясно видна разница в соотношении отдельных компонентов и их поведении. В облучаемых семенах дисахариды, уменьшившись вначале, далее правильно возрастают в количестве, моносахариды показывают снижение. Напротив, в контрольных семенах количество дисахаридов и фракции мальтозы падает, а моносахаридов—возрастает. Крахмал также уменьшается.

Таким образом, под влиянием синего света существенно меняются биохимические процессы, что приводит к задержке прорастания исследованных нами семян томата «Алактрит». При этом особенно отчетливо обозначается угнетение активности каталазы, интенсивности дыхания, расходования жиров. Напротив, усиливается синтез дисахаридов, отчасти крахмала. Естественно, что эти явления находятся в прямой связи с фактом задержки прорастания. После устранения причины, т. е. после прекращения облучения, при переносе семян в темноту, они через 5—7 дней дают дружное прорастание, лишь немного сниженное по сравнению с контролем.

Тбилисский ботанический институт
Грузинского филиала Академии Наук СССР

Поступило
21 IV 1940

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. А. А н е л и, Диссерт., Библиот. Тбил. гос. ун-та, 1—289, на груз. яз. (1940).
² Н. Н. И в а н о в, Методы физиол. и биохимии растений, 36—37 и 231—236 (1935). ³ А. Р. К и з е л ь, Практ. руковод. по биохимии растений (1934). ⁴ И. В. К о ж а н ч и к о в, Эксперим.-эколог. методы исследования в энтомологии, 140—162 (1937). ⁵ А. И. О п а р и н, Вестн. АН, № 9—10, стр. 61—67 (1938). ⁶ А. И. О п а р и н, Тез. довл. совещ. по физ. раст., 12—14 (1940). ⁷ Ф. Д. Ц е р е в и т и н о в, Нов. агроном, 639.