

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

В. О. Казарян

Влияние света разного качества на позеленение этиолированных растений

(Представлено В. О. Гулканяном 28 XII 1945)

Еще Аристотелю было известно, что позеленение растений происходит только на свету. Современная физиология выяснила физиологическую природу этого процесса (^{1,2}), при котором в растительных тканях под действием света бесцветный хромоген (лейкофилл) превращается в хлорофилл.

Опыты Визнера (⁴), а также и более новые опыты Рудольфа (³), по изучению процесса позеленения этиолированных растений при свете разного качества показывают, что в процессе позеленения наиболее активными являются те лучи, которые энергично поглощаются хлорофиллом. Но процесс позеленения протекает постепенно, следовательно, спектр поглощения лучей изменяется параллельно с образованием и накоплением хлорофилла, поэтому должно изменяться и значение лучей разного качества в разные периоды этого процесса. Для выяснения этого процесса нами было проведено специальное исследование с этиолированными всходами пшеницы, результаты которого излагаются ниже.

Всходы пшеницы выращивались в темноте в стаканах, на дно которых была положена смоченная водой бумага. В каждом стакане было по 20 всходов. Стаканы оставались в темной камере до тех пор, пока высота всходов не достигала краев стакана. Затем стаканы с этиолированными всходами были разделены на три группы. Первая и вторая группы в отдельности подвергались действию света одинаковой интенсивности, но разного качества. При этом всходы первой группы получали свет разного качества в течение двух суток, а всходы второй группы — четырех суток. В первой и второй группах, в свою очередь, было выделено 4 серии, получивших естественный, красный, зеленый и синий свет одинаковой интенсивности.

Третья группа всходов была оставлена в качестве контрольной на естественном свете высокой интенсивности в течение трех суток.

Свет разного качества был предоставлен всходам следующим образом: стаканы по группам были помещены в круглых картонных камерах высотой в 30 см и сверху камер были поставлены кристаллизаторы, наполненные жидкими светофильтрами. Светопропускаемость данных светофильтров была следующая: красный—750—640 η , зеленый—600—500 η и синий—460—380 η . Для измерения интенсивности света применялся чувствительный гальванометр с селеновым фотоэлементом, дающий возможность производить определения с большей точностью, чем люксометр. Уравнивание интенсивности света разного качества производилось при помощи разного количества слоев папиросной бумаги, которые подставлялись между двумя стеклами выше кристаллизаторов. Количественное определение хлорофилла было произведено при помощи колориометра Дю-Боска. Для каждого определения бралась зеленая масса всходов одинакового веса. Опыт был поставлен в четырехкратной повторности. Результаты опыта приводятся в таблице.

№ п. п.	Качество света	Длина волны света разного качества	Количество хлорофилла в ‰		Разница в колич. хлорофилла всходов I и II группы в ‰
			Всходы I группы (2 суток непрерывного света)	Всходы II группы (4 суток непрерывного света)	
1	Естеств. свет	—	10,16	15,29	5,13
2	Красный	750—640	11,30	17,22	5,92
3	Зеленый	600—500	9,42	11,91	2,49
4	Синий	460—380	8,51	13,85	5,34

Результаты опыта показывают, что у всходов первой группы на процесс образования хлорофилла большее действие оказали красные, затем естественные, зеленые и, наконец, синие лучи. После двухдневного непрерывного светового действия зеленых и синих лучей темп образования хлорофилла изменяется: действие зеленых лучей на образование хлорофилла у всходов второй группы отстает от действия синих, и вследствие этого хлорофилла при синих лучах оказывается на 1,94‰ больше, чем при зеленых лучах. Этот факт можно объяснить тем, что сначала, пока хлорофилл отсутствует, и затем в процессе позеленения в тканях этиолированных всходов свет разного качества, но одинаковой интенсивности, действует в соответствии с количеством энергии данных лучей. Поэтому в таких условиях зеленые лучи играют более активную роль, чем синие лучи, хотя последние поглощаются пигментами листа значительно сильнее. В этом периоде процесса позеленения естественные лучи по своей активности отстают от красных лучей, потому что общее количество энергии последних гораздо больше, чем у естественных лучей.

После того как у этиолированных всходов появляется хлорофилл, а затем его количество постепенно увеличивается, параллельно с этим изменяется и интенсивность поглощения всходами света разного каче-

ства, следовательно изменяется и количество поглощаемой энергии различных лучей, а также и темп позеленения. При таких условиях дальнейшее образование хлорофилла обуславливается интенсивностью света, поглощаемого уже имеющимся хлорофиллом. Поэтому, на данном этапе процесса позеленения, действие зеленых лучей на образование хлорофилла отстает от действия синих лучей.

Таким образом, до образования определенного количества хлорофилла, позеленение этиолированных растений происходит в соответствии с количеством энергии действующих лучей, после чего процесс позеленения протекает в соответствии с интенсивностью поглощения хлорофиллом света разного качества.

Ботанический Институт
Академии Наук Арм. ССР
Ереван, 1945, декабрь.

Վ. Ն. ՂԱԶԱՐՅԱՆ

Ցառքեր որակի լույսի ազդեցությունն էթիոլացված բույսերի կանոնացման վրա

Էթիոլացված բույսերի կանաչացման պրոցեսում նոր առաջացող քլորոֆիլի քանակի ավելացմանը զուգահեռ փոխվում է լույսի այս կամ այն ճառագայթների կլանման ինտենսիվությունը, հետևաբար հասկանալի է, որ այդ պրոցեսի տարրեր շրջաններում պետք է փոխվի և լույսի տարրեր որակի ճառագայթների ունեցած նշանակությունը:

Այս հարցի պարզաբանման նպատակով դրված է հետևյալ փորձը. մթության պայմաններում ստացվել են ցորենի երկու խումբ էթիոլացված ծիլեր, հետագայում առաջին խումբը ենթարկվել է տարրեր որակի ճառագայթների անընդհատ երկու օրվա ազդեցության, իսկ երկրորդ խումբը՝ 4 օրվա: Նրանց մեջ պարունակվող քլորոֆիլի քանակության որոշումը ցույց է տվել, որ առաջին խմբի էթիոլացված ծիլերի մոտ քլորոֆիլի առաջացման տեմպի վրա ամենամեծ ազդեցությունը թողել են կարմիր, այնուհետև բնական, կանաչ և վերջապես կապույտ ճառագայթները: Ցորենի երկրորդ խմբի էթիոլացված ծիլերի մոտ, որոնք ենթարկվել են 4 օրվա տարրեր որակի ճառագայթների ազդեցության, կանաչ ճառագայթներն իրենց ակտիվությամբ ետ են ընկել կապույտ ճառագայթներից: Այս հանգամանքը հեղինակին բերել է այն եզրակացության, որ մինչև որոշ քանակով քլորոֆիլային հատիկներ կազմվելը, էթիոլացված բույսերի կանաչացումը տեղի է ունենում ազդող ճառագայթների էներգիայի քանակի համապատասխան, որից հետո կանաչացման պրոցեսն ընթանում է կազմվող քլորոֆիլի կողմից տարրեր որակի ճառագայթների կլանման ինտենսիվության համապատասխան:

The Influence of Light of the Different Quality on the Formation of Chlorophyll in Etiolated Plants

The author's experiments on the etiolation of wheat show, that in the early phase of the formation of chlorophyll the rays of different quality affect in accordance with the quantity of energy, but later the formation of chlorophyll is taking place in accordance with the intensiveness of absorption of the rays of different quality.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Б. Л. Исаченко. Изв. Имп. СПб Бот. сада, 9, 1909.
2. J. S. Liro, Ann. Acad. Scient. Fenn. Ser. A, 1, 1908
3. Rudolph. Sächs. Acad. Wiss. math.-phys., 1933.
4. S. Wiesner. Die Entstehung d. Chloroph. 1877.