



В. Є. СЕМЕНЕНКО,
студ. IV курсу

ПРО ВПЛИВ СВІТЛОВОГО ГОЛОДУВАННЯ НА ДИНАМІКУ ХЛОРОФІЛУ В ЛИСТЯХ ЗЕЛЕНИХ РОСЛИН

(Науковий керівник доц. І. П. Білокін)

Дослідження процесів життєдіяльності хлоропластів має ви-
няtkово велике значення для вивчення фотосинтезу.

В попередньому дослідженні нами (Семененко, 1952) було
встановлено, що позбавлення рослини світла викликає глибокі
зміни в стані хлоропластів аж до їх розпаду. Було також помі-
чено, що навколо хлоропластів, які руйнуються під впливом світ-
лового голодування, виникає зелена «хмарка» пігментів. Такий же
факт руйнування пластид і зафарбовування пігментами усього
протопласту клітин спостерігався рядом дослідників і при зниже-
них температурах (Проценко і Поліщук, 1948; Поліщук, 1949,
1950; Александров і Савченко, 1950; Табенцький, 1952). У зв'язку
з цим виникли питання: що відбувається з хлорофілом — безпо-
середнім поглиначем світла — в цих умовах, чи він руйнується,
чи дифузно розповсюджується в протоплазмі і в якій залежності
від руйнування хлоропластів знаходиться вміст хлорофілу? Інте-
рес до цього питання зріс ще й тому, що він пов'язаний з іншим
ще зовсім не розробленим питанням в фізіології, а саме: питанням
про стан фотосинтетичного апарату вночі, а також питаннями ви-
рощування траншейних культур цитрусових.

Щоб відповісти на ці питання, ми провели спеціальні дослі-
дження по вивченню впливу світлового голодування на динаміку
хлорофілу в листях рослин. Результатам цих дослідів і присвячене
це коротеньке повідомлення.

Для досліду були взяті *Selaginella cuspidata*, *Primula* sp.
і *Citrus limon*. Рослини ставились у темну камеру і потім через
певний час провадилось кількісне визначення хлорофілу в спир-
товій витяжці колориметричним методом за допомогою колори-
метра Дюбоска (Сказкін, Ловчинська та ін., 1948). Паралельно
провадились мікроскопічні спостереження за змінами в стані хло-
ропластів. Контрольні рослини весь час знаходились на світлі в
нормальних умовах. За динамікою хлорофілу стежили до того
часу, поки не наставало повного руйнування хлоропластів.

При цьому були знайдені такі зміни вмісту хлорофілу:

Динаміка вмісту хлорофілу в листях зелених рослин при їх світловому голодуванні

Назва рослин	Дата досліду	Кількість днів світлового голодування	Кількість хлорофілу				
			Дослід		Контроль		
			В % на 1 г сухої ваги	В перерахуванні в % від початкової кількості	В % на 1 г сухої ваги	В перерахуванні в % від початкової кількості	
Selaginella cuspidata	1951 р.						
	дослід 1-й	19.XI	0	0,3200	100	—	—
		24.XI	5	0,3207	100,22	—	—
		27.XI	8	0,3203	100,1	—	—
	дослід 2-й	2.I	0	0,592	100	—	—
		7.I	5	0,597	100,84	—	—
		14.I	12	0,5897	99,6	—	—
	дослід 3-й	1952 р.					
		14.XI	0	1,182	100	0,751	100
	18.XI	4	1,153	97,5	0,735	97,4	
	22.XI	8	1,366	115,1	1,00	133,1	
	26.XI	12	1,182	100	0,994	132,3	
Primula sp.	1951 р.						
		25.II	0	2,69	100	2,6	100
		2.III	6	2,76	102,6	2,49	95,8
		8.III	12	3,28	121,9	3,72	143,0
		18.III	22	2,16	80,3	—	—
Citrus limon	1952 р.						
		23.III	0	0,800	100	0,88	100
		26.III	5	0,856	107	0,79	89,7
		30.III	7	0,750	93,7	0,78	88,6
	6.IV	13	0,800	100	—	—	

Таким чином, в динаміці вмісту хлорофілу при світловому голодуванні рослин спостерігається певна закономірність, яку для наочності можна проілюструвати такою діаграмою (рис. 1).

Як видно з діаграми та цифрового матеріалу кількість хлорофілу при світловому голодуванні рослин досить значний час не зменшується. Більше того, у деяких випадках навіть спостерігається певне підвищення його кількості. Оскільки для дослідження були взяті рослини, які згідно з численними літературними даними належать до рослин, що не можуть утворювати хлорофіл в темряві (Гюббенет, 1951), то ці підвищення очевидно можна пояснити

тим, що в темряві у дослідних рослин, також як і у рослин, що знаходяться в нормальних умовах, відбувалося утворення протохлорофілу, який потім, коли брали проби, перетворювався у хлорофіл, даючи деяке підвищення його кількості. Це пояснення здається тим більш переконливим, коли згадати, що ефективність однієї світлої хвилини в хлорофілоутворенні є досить значною

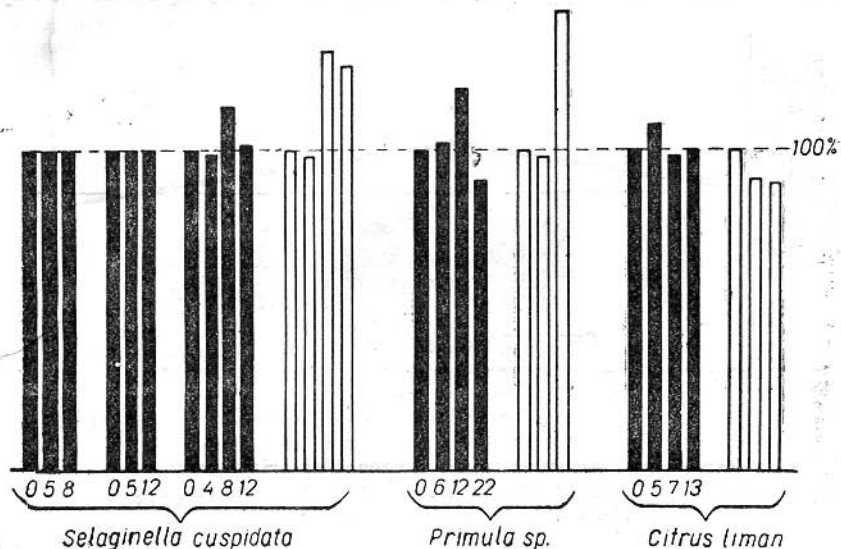


Рис. 1. Вплив світлового голодування на динаміку хлорофілу в листях зелених рослин. (Цифри під колонками означають кількість днів світлового голодування рослини; незаштриховані колонки — контрольні рослини).

(1,0 мг на 1 кг свіжої ваги за перші 3 хвилини. Гюббенет, 1951). Однак закономірне повторення цього факту може свідчити і про те, що на початку світлового голодування рослин відбувається деяка стимуляція утворення протохлорофілу. Факт підвищення вмісту хлорофілу при затемненні у цитрусових спостерігали також і деякі інші дослідники (Власенко і Домбровська, 1952).

У контрольних рослин під час досліду у стані хлоропластів ніяких змін не спостерігалось; зміни вмісту хлорофілу відбувалися, причому у дослідах з *Selaginella cuspidata* ці зміни в деякій мірі подібні динаміці хлорофілу у дослідних рослин. Це мабуть свідчить про те, що під час досліду відбувалися зміни ще якихось неврахованих (внутрішніх або зовнішніх) факторів, що впливають на утворення протохлорофілу, або якихось інших попередніх стадій утворення хлорофілу.

Таким чином, хлорофіл, точніше, його кольоровий комплекс, за яким він кількісно визначається колориметричними методами, під час світлового голодування рослин і розпаду хлоропластів не

руйнується, а дифузно розповсюджується у протоплазмі. Протохлорофіл же, очевидно, ще деякий час продовжує утворюватися. Молекула хлорофілу у відсутності світла, будучи фоторедукованою і маючи низький енергетичний потенціал, є досить стійкою і може значний час зберігатися.

Мікроскопічними спостереженнями за станом хлоропластів і при зліченні їх з даними про динаміку хлорофілу при світловому

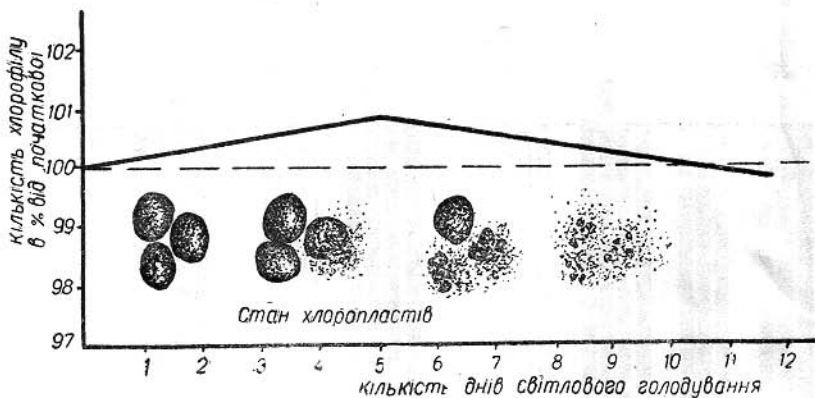


Рис. 2. Залежність динаміки вмісту хлорофілу від стану хлоропластів при світловому голодуванні рослини. (Схема складена на підставі даних 2-го дослід з *Selaginella cuspidata*).

голодуванні рослин встановлено, що деяке підвищення кількості хлорофілу продовжувалося до того часу, поки не наставало руйнування хлоропластів, а потім мав місце спад його кількості (рис. 2). Це, можливо, свідчить про те, що протохлорофіл утворюється в пластидах і не може утворюватись в протоплазмі, бо його утворення продовжувалося до того часу, поки не почалося руйнування хлоропластів. З цього ж спостереження, як нам здається, можна прийти до висновку, що речовина хлоропласту з її білково-ферментативним комплексом є необхідною умовою існування молекули хлорофілу, бо після остаточного руйнування цієї речовини починалося руйнування і хлорофілу.

Краткое содержание

В предыдущих опытах нами было установлено, что световое голодание растений вызывает разрушение хлоропластов. При этом наблюдалось, что вокруг хлоропластов, разрушающихся под влиянием светового голодания, образуется зеленое «облачко» пигментов. Возникли вопросы, что происходит с хлорофиллом в этих условиях: разрушается ли он, или диффузно распространяется в протоплазме и в какой зависимости от разрушения хлоропластов находится содержание хлорофилла.

Уяснению этих вопросов и посвящено это краткое сообщение.

В результате опытов найдено, что хлорофилл, вернее его цветной комплекс,

по которому количественно определяется хлорофилл колориметрическими методами, при световом голодании растений и разрушении хлоропластов не разрушается, а диффузно распространяется в протоплазме.

Протохлорофилл же, вероятно, некоторое время продолжает образовываться. Возможно, что это свидетельствует о некоторой стимуляции образования протохлорофилла в начале светового голодания растений.

Некоторое повышение содержания хлорофилла, наблюдающееся при световом голодании растений и объясняющееся, вероятно, тем, что когда брали пробы, протохлорофилл, образующийся в темноте, превращался в хлорофилл, давая некоторое повышение его содержания, — продолжается до тех пор, пока не начинается разрушение хлоропластов.

Это, возможно, свидетельствует о том, что протохлорофилл образовывается в пластидах и не может образовываться в протоплазме. Кроме того, из этих наблюдений можно прийти к выводу, что вещество хлоропласта является необходимым условием существования молекулы хлорофилла, так как после полного распада этого вещества начинается и разрушение хлорофилла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров В. Г. и Савченко М. И., О состоянии зеленых пластид коры деревьев в зимний период, Труды БИН им. Комарова В. Л., сер. 7, вып. 2, 1950.
2. Власенко И. А. и Домбровская М. В., Влияние длительного затемнения на содержание хлорофилла у citrusовых в условиях траншейной культуры, ДАН СССР, том 82, нов. сер., № 3, 1952.
3. Гюббенет Е. Р., Растение и хлорофилл, М.-Л., 1951.
4. Полищук Л. К., О физиологических процессах у тыквы при пониженных температурах, Изд. Киевского университета, 1949.
5. Полищук Л. К., О динамике содержания хлорофилла у тыквы при пониженных температурах, ДАН СССР, нов. сер., т. 70, № 3, 1950.
6. Проценко Д. Ф. и Полищук Л. К., О физиологических и биохимических особенностях морозостойкости плодовых культур, Изд. Киевского университета, 1948.
7. Семененко В. Е., О влиянии светового голодания на состояние хлоропластов в листьях зеленых растений, Наукові записки Київськ. держ. університету, т. XI, вип. VIII, Тр. бот. саду ім. акад. Фоміна, № 22, 1952.
8. Сказкин Ф. Д., Ловчинская Е. И. и др., Практикум по физиологии растений, Изд. «Сов. наука», М., 1948.
9. Табенцкий Д. А., О состоянии пластид у вечнозеленых растений в зимний период, Бот. журн., т. 37, № 4, изд. АН СССР, 1952.