

В. А. ДАВТЯН, В. В. КАЗАРЯН, Г. М. МОВСЕСЯН

ОБ ИЗМЕНЕНИИ СОДЕРЖАНИЯ ХЛОРОФИЛЛА И ПРОЧНОСТИ ЕГО СВЯЗИ С ЛИПОПРОТЕИДНЫМ КОМПЛЕКСОМ У НЕКОТОРЫХ ЛИСТОПАДНЫХ ПОРОД

Выявлено, что содержание слабо и прочно связанного хлорофилла в листьях листопадных древесно-кустарниковых пород возрастает до фазы генеративного развития, а связь зеленых пигментов с липопротеидным комплексом ослабляется. В конце вегетации количество хлорофилла уменьшается. Увеличение при этом доли слабосвязанной фракции является результатом лабильзации зеленых пигментов, предшествующей их разрушению.

Интенсивность синтеза и накопления зеленых пигментов в листьях, как известно, зависит от физиологического состояния растений, последовательных фаз развития и других внутренних факторов. По имеющимся экспериментальным данным [1, 2], содержание хлорофилла в листьях возрастает до наступления фазы генеративного развития растений, после чего прогрессивно падает до минимума в конце вегетации.

В ходе онтогенеза существенным колебаниям подвергается также прочность связи хлорофилла с липопротеидным комплексом листа. Причем в этом процессе существенное значение приобретают не только генетические особенности [3, 4] или географическое происхождение [5, 6], но и эволюционная подвижность растений [7, 8].

В одной из наших работ [9] было показано, что у вечнозеленых древесных пород наибольшее количество слабосвязанной фракции хлорофилла констатируется в фазе генеративного развития. Что касается изменения содержания слабо и прочно связанных с липопротеидным комплексом форм зеленых пигментов в листьях листопадных древесных и кустарниковых пород в различных фенофазах, то в этом отношении сведений пока недостаточно, а имеющиеся данные относятся лишь к завершающей фенофазе вегетации [3, 4].

Исходя из этого, нами изучалась годовая динамика изменения содержания слабо и прочно связанных с липопротеидным комплексом форм хлорофилла у ряда листопадных древесных и кустарниковых пород.

Материал и методика. Объектом исследований служили следующие породы, растущие в Ереванском ботаническом саду: ива плакучая (*Salix alba* L. v.—26 л), вяз гладкий (*Ulmus laevis*, Pall.—4 л), гледичия обыкновенная (*Gleditsia triacanthos* L.—30 л), таволга вангутта (*Spiraea vanhouttei*—10 л), форзиция средняя (*Forshya intermedia* Lab.—10 л), дерен южный (*Cornus australis* C. A. Mey.—21 л).

Начиная с появления первых листьев и до конца вегетации, один раз в месяц, наряду с одновременной регистрацией последовательных фаз развития определялось со-

держание слабо и прочно связанных фракций хлорофилла в листьях указанных пород. Извлечение зеленых пигментов из листовой ткани проводилось методом Осиповой [10], спектрофотометрирование на СФ-4—по Маккинни [11]. Повторность определения 4-кратная (формы хлорофилла представлены суммарно).

Результаты и обсуждение. Результаты исследований показали, что у древесных пород с началом вегетации усиливается накопление слабо и прочно связанных с липопротеидным комплексом форм хлорофилла (рис. 1), достигающее максимального значения в фазе генера-

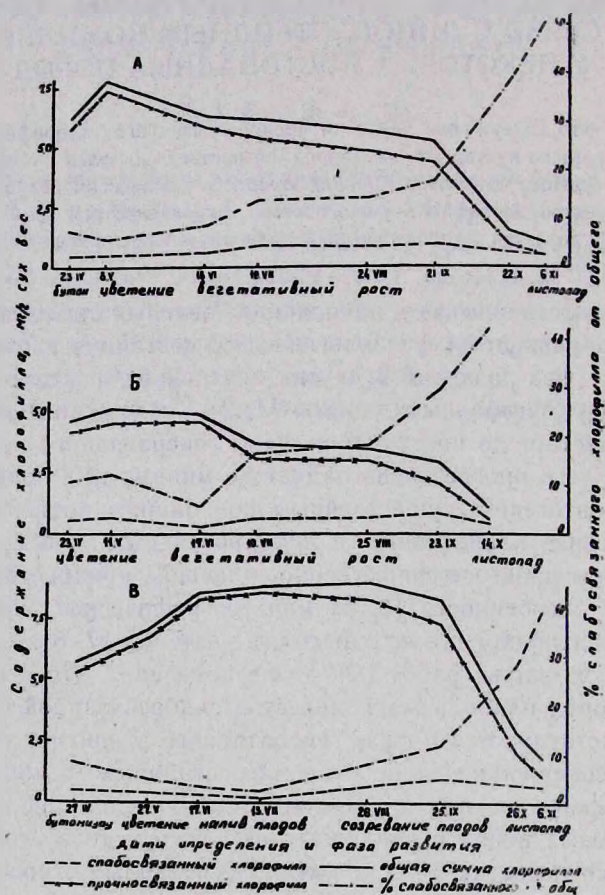


Рис. 1. Изменение содержания хлорофилла и прочности его связи с липопротеидным комплексом у ивы (А), вяза (Б) и гледичии (В).

тивного развития (у ивы и гледичии—в фазе цветения, у вяза—в период созревания плодов). После указанного срока наблюдалась убыль количества слабо связанного хлорофилла, причем у разных объектов в неодинаковой степени: у ивы—12,5% (25/VIII), у вяза—65,9% (17/VI), у гледичии—47,5% (15/VI). В дальнейшем, в течение примерно двух месяцев, наблюдалось постепенное увеличение его содержания и затем неуклонный спад с наступлением листопада.

Содержание прочно связанной формы хлорофилла возрастало в генеративной фазе развития (у ивы до середины вегетации (9/VII), после чего оно уменьшалось.

Поскольку в сумме зеленых пигментов основную часть составляла прочно связанная фракция, динамика общего хлорофилла представлялась кривой, характерной для прочно связанного хлорофилла. Что касается прочности связи хлорофилла с белково-липидным комплексом, то в период генеративного развития эта связь ослабляется и вновь упрочняется при смене генеративной фазы вегетативной. Со второй половины (июнь—июль) и до конца вегетации степень извлечения слабосвязанного хлорофилла опять повышается.

Изменения в содержании различных форм хлорофилла и в степени прочности связи с липопротеидным комплексом у кустарников оказались такими же, как у древесных пород (рис. 2). У кустарников в тече-

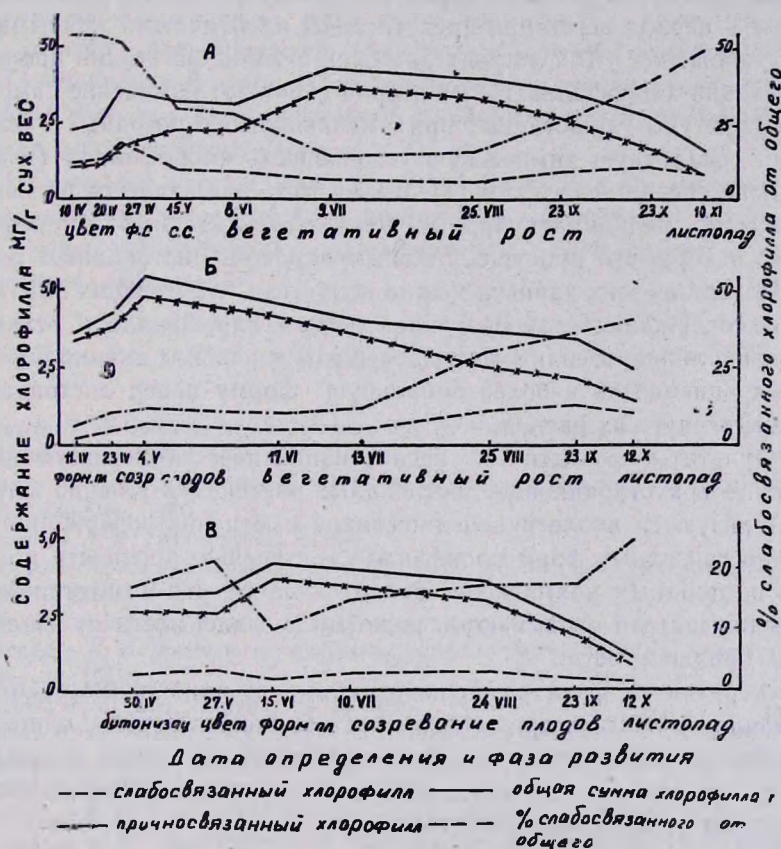


Рис. 2. Изменение содержания хлорофилла и прочности его связи с липопротеидным комплексом у таволги (А), форзиции (Б) и дерени (В).

ние вегетации констатировались два максимума количества слабосвязанного хлорофилла, один из которых был приурочен к бутонизации (таволга, дерень) или цветению (форзиция), другой к вегетативному

израстанию (таволга, форзиция), или созреванию плодов (дерень).

С наступлением фазы генеративного развития (у дерени—созревания плодов) выше оказалось также количество прочно связанного и общего хлорофилла, идентичным был и ход количественного их изменения в течение вегетации. Вероятно, в постфлоральный период, когда имеет место созревание плодов, для которых требуется большое количество ассимилятов и высокий уровень фотосинтеза, повышенное содержание хлорофилла сохраняется.

У таволги и дерени с наступлением бутонизации, а у форзиции в фазу цветения ослаблялась также связь хлорофилла с липопротеидным комплексом. В дальнейшем эта связь упрочнялась и вновь прогрессивно ослаблялась с пожелтением и опадением листьев.

Данные рис. 1 и 2 показывают, что как у древесных, так и у кустарниковых пород динамика содержания слабо и прочно связанных форм зеленых пигментов, а также прочность их связи с липопротеидным комплексом в период вегетации представлены идентичными кривыми.

Установлено, что в листьях растений в конце вегетации происходит лабильзация хлорофилла [12], которая отражает изменение самой субмикроструктуры пластидов при меняющихся погодных условиях осенью, различную химическую устойчивость хлорофиллов (а и б) и степень их связи с носителем [4]. Кроме того, наблюдается распад и передвижение мелкомолекулярных компонентов зеленых пигментов из листьев в кору, что присуще, главным образом, листопадным породам [13]. Исходя из этих данных, можно допустить, что в наших опытах увеличение содержания слабосвязанной формы хлорофилла и ослабление его связи с липопротеидным комплексом обусловлены именно переходом зеленых пигментов в более лабильную форму перед листопадом, за которым следует их распад.

Результаты проведенных исследований позволяют заключить, что древесные и кустарниковые листопадные растения в течение вегетации характеризуются аналогичной динамикой изменения содержания слабо и прочно связанных форм хлорофилла и степенью прочности его связи с липопротеидным комплексом, несмотря на то, что в онтогенезе абсолютны показатели оказываются разными в зависимости от эволюционной их продвинутости.

Генеративная фаза развития стимулирует накопление обеих форм хлорофилла в листьях древесных и кустарниковых пород с одновременным повышением процента легкоизвлекаемой фракции зеленых пигментов, в то время как в конце вегетации за лабильзацией хлорофилла следует его необратимое разрушение.

Վ. Ա. ԴԱՎԻԹՅԱՆ, Վ. Վ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Զ. Մ. ՄՈՎՍԻՍՅԱՆ

ՔԼՈՐՈՖԻԼԻ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՍՊԵՏԱԿՈՒՑԱԼԻՊԻԴԱՅԻՆ
ԿՈՄՊԼԵՔՍԻ ՀԻՏ ՆՐԱ ԿԱՊԻ ԱՄՐՈՒԹՅԱՆ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆԸ
ՄԻ ՇԱՐՔ ՏՆՐԵՎԱԹԱՓՎՈՂ ՏՆՍԱԿՆԵՐԻ ՄՈՏ

Ա մ փ ո փ ու մ

Ուսումնասիրվել է սպիտակուցալիպոդային կոմպլեքսի հետ քլորոֆիլի թույլ ու ուժեղ կապված ձևերի պարունակության տարեկան փոփոխությունը սպիտակ ուռնու, հարթ թեղու, սովորական գլեդիլիայի, վանհուտի ասպիրակի, միջանկյալ ֆորդիցիայի և հարավային ճապկու տերևներում:

Փորձերի արդյունքներից պարզվել է, որ ծառա-թփատեսակներն ունեն սպիտակուցալիպոդային կոմպլեքսի հետ տարբեր ամրությունը կապված քլորոֆիլի քանակի փոփոխման տարեկան դինամիկայի միևնույն բնույթը:

Վեգետացիայի սկզբում տերևներում ավելանում է քլորոֆիլի նշված ձևերի քանակը՝ առավելագույնի հասնելով գեներատիվ զարգացման փուլում: Միաժամանակ թուլանում է քլորոֆիլի կապը սպիտակուցալիպոդային կոմպլեքսի հետ, որը կրկին ամրանում է գեներատիվ զարգացման փուլը վեգետատիվ աճով փոխարինվելիս:

Վեգետացիայի վերջում տերևներում պակասում է ուժեղ կապված քլորոֆիլի պարունակությունը, իսկ թույլ կապվածին ավելանում է: Դա վերագրվում է կանաչ պիգմենտների լաբիլիզացիային, որին հաջորդում է նրանց անլիբիդարձ քայքայումը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Казарян В. О. Стадийность развития и старения однолетних растений. Ереван, 1952.
2. Тавадзе П. Г. ДАН СССР, 85, 6, 1952.
3. Данилов М. Д. Тезисы докл. к научн. техн. конфер. Поволжского Лесотехн. ин-та. Йошкар-Ола, 1967.
4. Григорьев А. И. Лесоведение, 5, 1975.
5. Коновалов И. Н., Кондрущая Н. В. Тр. БИН сер. IV, Экспериментальная ботаника, 10, 1955.
6. Черноморский С. А., Мухича В. А. Бот. журнал, 46, 6, 1961.
7. Коновалов И. Н. Физиология интродуцированных растений, 16 Комаровские чтения. М.—Л., 1963.
8. Маслова Т. Г. Бот. журнал, 44, 3, 1959.
9. Давтян В. А., Казарян В. В. Труды Ботанического института АН АрмССР.
10. Осипова О. ДАН СССР, 57, 8, 1947.
11. Mackinnney G. J. Biol. Chem., 140, 1, 1941.
12. Гапоненко В. И. В сб. Проблемы биосинтеза хлорофилла. Минск, 1971.
13. Кецаховели Э. Н., Кинкладзе Л. Ч., Хахуташили Ц. Е. Сообщ. АН Груз. ССР. 28, 4, 1962.