

СЕЗОННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ХЛОРОФИЛЛА В ПОБЕГАХ ДРЕВЕСНЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ КАК АДАПТИВНЫЙ ПРОЦЕСС

В. В. КАЗАРЯН, Л. Н. ОГАНЕСЯН

Институт ботаники АН АрмССР, Ереван

Древесные интродуценты—адаптация—хлорофилл.

Наличие хлорофилла в стеблях растений с давних пор привлекало внимание исследователей [16]. В вопросе о роли хлорофилла мнения расходятся: предполагается, что он стимулирует ростовые вещества [11], принимает участие в гидролизе крахмала [1], является запасным веществом [3] и, наконец, ассимилирует внутритканевую углекислоту [11].

В лаборатории физиологии растений Института ботаники АН АрмССР было установлено, что основная роль указанных зеленых пластид заключается в ассимиляции внутритканевой и поступающей через чечевички атмосферной углекислоты [5], в результате фотосинтеза внутритканевых зеленых пластид травянистых активизируется дыхание живых элементов флоэмы и в связи с этим усиливается транспорт C_4 сахаров [7]. Выявлена прямая корреляция между фотосинтезом стеблевого хлорофилла и скоростью транспорта воды через ситонидные рубрики ксилемы [9]. Эта роль хлорофилла более активно проявляется у травянистых форм, стебли которых гораздо богаче, по сравнению с древесными и кустарниковыми видами, зелеными пластидами [8].

Внелистовой хлорофилл характерен и для древесных форм [10]. На основании литературных и собственных данных Э. Н. Кеэконен установила, что наличие хлорофилла характерно для всех тканей стебля листопадных и вечнозеленых видов. Вместе с тем показано, что количество зеленых пластид в коре колеблется в течение года с максимумом содержания его в период зимы. Кажется парадоксальным, что в побегах древесных содержание хлорофилла выше зимой, когда исключено передвижение ассимилятов [2, 13]. Однако, как было установлено в дальнейшем, количественное изменение хлорофилла в побегах древесных связано с осенним листопадом и весенним формированием новых листьев. Перед листопадом он перемещается из листьев в стеблевые ткани, главным образом, в феллодерму, а весной повторно используется для зеленения формирующихся листьев [6]. Таким образом, у дре-

весных хлорофилл подвергается повторному использованию, как и ряд важнейших элементов минерального питания.

Отток ассимилятов из стареющих и опадающих листьев является эволюционно приобретенной особенностью растений, а его неодинаковое проявление у различных древесных интродуцентов рассматривается как степень их адаптации к новым условиям существования [4]. В связи с этим осеннее перемещение хлорофилла из листьев перед их опадом следует также рассматривать как приспособительную реакцию, и по величине амплитуды осеннего и весеннего количественного изменения хлорофилла в побегах древесных интродуцентов, на всей вероятности, можно составить определенное представление о степени их адаптации.

Материал и методика. Для экспериментального подтверждения данного предположения были предприняты опыты с некоторыми древесными интродуцентами, произрастающими в Ереванском ботаническом саду АН АрмССР.

Исследуемые интродуценты мы разделили на три группы: 1. виды, распространенные на Кавказе — *Quercus macroleuca* Boiss. et Mey. (дуб крупнолистый), *Celtis caucasica* Willd. (орешник кавказский), *Pistia taurica* A. Dolich. (сережа Литвинов); 2. виды, произрастающие в европейской части СССР — *Ulmus laevis* Pall. (липа гладкая), *Acer tataricum* L. (яблоня татарский), *Quercus robur* L. (дуб черешчатый); 3. виды, обитающие в Юго-Восточной и Средней Азии — *Catalpa ovata* G. Don. (жатыла индийская), *Populus balsamifera* L. (попulus бальзамная), *Alnus incana* Pursh.

В листьях и коре перечисленных интродуцентов изучали динамику количественного изменения хлорофилла. Анализы проводили начиная с 10.IX через каждые двадцать дней вплоть до пожелтения и опадения листьев (20.X). Содержание общего хлорофилла определяли спектрофотометрически по методу Маккини [14]. Приведенные данные являются усредненными показателями по трем растениям.

Результаты и обсуждение. Выявленная общая тенденция количественного изменения хлорофилла в коре и листьях перед их опадением у интродуцентов разного географического происхождения не идентична. Наибольшая убыль хлорофилла из листьев и увеличение его содержания в коре к периоду листопада имеет место у интродуцентов кавказского и среднеазиатского происхождения, произрастающих примерно в одинаковых экологических условиях. У представителей европейской дендрофлоры обнаруживается несколько иная картина. У этих видов из листьев в кору перемещается меньшее количество хлорофилла, основная его масса остается в опавших листьях. Эта закономерность наглядно видна в приведенной таблице.

Табличные данные иллюстрируют динамику количественного изменения хлорофилла в листьях и коре растений в период подготовки к осеннему листопаду. У всех исследованных растений не отмечено полного оттока хлорофилла из листьев. Подобная нецелесообразная реакция, видимо, связана с рядом неблагоприятных внешних и внутренних факторов, вызывающих нарушение нормального хода подготовки листьев к опадению. К внутренним факторам могут быть отнесены прекращение синтеза ауксинов в листьях, ускоряющее образование отделяющего слоя на черешках листьев, или же раннее подавление транспорта ассимилятов по черешку в связи с энергичным затуханием процессов

Динамика количественного изменения содержания хлорофилла в коре и листьях

Группа интродуцентов	Сроки определения	Содержание хлорофилла			
		листья		кора	
		мг/г сух. в-ва	%	мг/г сух. в-ва	%
Кавказская	10.09	1.33	100	0.16	100
	01.10	1.05	78	0.35	219
	20.10	0.6	45	0.47	293
Из европейской части СССР	10.09	1.6	100	0.13	100
	01.10	1.4	87	0.25	192
	20.10	0.96	60	0.33	253
Из Средней Азии	10.09	1.0	100	0.13	100
	01.10	0.77	77	0.23	177
	20.10	0.63	63	0.4	307

жизнедеятельности клеток листовой пластинки. Хотя эти предположения нуждаются в экспериментальной проверке, бесспорным остается то обстоятельство, что большое количество ассимилятов [4] и хлорофилла в опавших осенью листьях является проявлением слабой адаптации растений к данным условиям произрастания. Ярким свидетельством тому представляются различия в содержании хлорофилла в листьях и коре растений, интродуцированных из различных географических широт. Так, в листьях представителей дендрофлоры европейской части СССР, которые менее адаптированы к условиям Ереванского ботанического сада, перед опадом остается больше хлорофилла, чем у аборигенных видов.

Все эти данные в конечном счете дают основание заключить, что одним из физиологических показателей адаптации интродуцентов к новым условиям существования следует рассматривать степень перемещения из листьев перед их осенним опадением не только ассимилятов [4], но и хлорофилла. У видов, лучше приспособленных к данным условиям, основная масса листового хлорофилла, подвергаясь распаду на подвижные компоненты, перемещается к побегам и в клетках ветвей ресинтезируется с образованием новых молекул обновленного хлорофилла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров В. Г., Александрова О. Г. Бот. журн., 28, 6, 223—235, 1943.
2. Александров В. Г., Сивченко М. И. Тр. бот. ин-та им. В. Л. Комарова, АН СССР, 8, 15—82, М.—Л., 1950.
3. Гюббенет Е. Р. Растение и хлорофилл, 247, М.—Л., 1951.
4. Казарян В. В. Бюлл. Гл. бот. сада, 3, 79—82, 1979.
5. Казарян В. О. Тр. Всесоюз. научн. тех. совещ. по применению радиоактивных и стабильных изотопов и излучение в народном хоз-ве, 92—97, М., 1985.
6. Казарян В. О., Аванюджян Э. С. Докл. АН СССР, 101, 1, 181—183, 1955.
7. Казарян В. О., Оганян А. С., Геворкян Г. А. Физиол. раст., 33, 4, 637—642, 1986.
8. Казарян В. О., Михаелян Г. В. Докл. АН АрмССР, 85, 1, 43—48, 1987.
9. Казарян В. О., Оганян А. С. Биол. ж. Армении, 40, 1, 5—10, 1987.
10. Кецохели Э. Н. Автореф. докт. дисс., 77, Тбилиси, 1975.
11. Курсанов А. Л., Варганян Б. Б. Физиол. раст., 3, 3, 214—224, 1956.
12. Моисеева Н. М. Докл. АН СССР, 49, 9, 706—708, 1949.
13. Соколов С. Я. Бот. журн., 38, 5, 661—668, 1953.
14. Mackinney G. Journ. Biol. Chem., 140, 1, 1941.
15. Nystroem F., et Berducou L. Bull. de la societe botanique de France, 5—6, 1948.
16. Santo C. J. Ann. of Wiss. Bot. Berlin, 2, 39—103, 1960.