

**ДИНАМИКА ОБЪЕМОГО ФОСФОРА В КОРЕ ОДНОЛЕТНИХ ПОБЕГОВ
ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ**

Создание устойчивых и долговечных насаждений в степной и полупустынной зонах является сложной задачей, так как в неблагоприятные годы наблюдаются повреждения и гибель древесных растений. Одной из причин гибели и повреждаемости искусственных насаждений следует считать недостаточную обоснованность используемого ассортимента древесных пород в связи со слабой изученностью их биологических свойств, и, прежде всего, характера адаптации на разных этапах роста и развития к новым условиям.

В познании механизмов адаптации на более ранних этапах интродукции растений к неблагоприятным факторам большое значение приобретает изучение фосфорного обмена. С ним, как утверждают исследователи (Кретович, 1971; Ленинджер, 1974), связаны основные жизненные функции организмов.

Из литературных данных известно (Сергеева, 1971; Капля, 1971; Дусеева, 1974 и др.), что фосфорорганические соединения играют важную роль в процессах формирования зимостойкости древесных растений. Увеличение количества РНК, фосфолипидов и кислоторастворимых фосфорорганических соединений в зимующих надземных органах лиственных растений в осенне-зимнее время находится в прямой корреляции с зимосто-

ностью. Для понимания природы зимостойкости наиболее целесообразно изучение интродуцентов с помощью морфофизиологического метода, разработанного Л.И.Сергеевым и рекомендованного Советом ботанических садов СССР (1971).

Морфофизиологические и биохимические исследования проводились в течение трех (1975/76, 1976/77, 1977/78) годовых циклов шести различных по зимостойкости и географическому происхождению видов древесных растений 30-летнего возраста, произрастающих в дендрарии НИИОХ Юго-Востока г.Саратова: клен остролистный (*Acer platanoides* L.), клен явор (*Acer pseudoplatanus* L.), орех грецкий (*Juglans regia* L.), орех черный (*Juglans nigra* L.), каштан конский обыкновенный (*Aesculus hippocastanum* L.) и акация белая (*Robinia pseudoacacia* L.).

Одним из показателей зимостойкости древесных растений наряду с азотным обменом, в настоящее время является фосфорный обмен зимующих органов. В связи с этим изучали содержание общего фосфора в коре однолетних побегов по методике Фиске-Суббароу (Fiske, Subbarow, 1925). Пробы для определения содержания общего фосфора отбирали в утренние часы из средней части кроны со всех ее сторон, десятого числа каждого месяца в 1975 г. и пятнадцатого числа в последующие годы. Повторность опытов трехкратная.

Результаты наших исследований показали, что содержание общего фосфора в коре однолетних побегов изменяется в течение годового цикла (табл. I). Динамика фосфора у всех исследуемых растений, в основном, одинакова. Максимальное содержание его в коре отмечено во время периода роста побегов. В первую половину лета наблюдается некоторое падение, в октябре оно возрастает и на таком уровне с некоторыми колебаниями находится в течение всей зимы. Колебания общего фосфора с ноября по март связаны с резким колебанием температуры воздуха. Уровень данного показателя, кроме того, определяется и систематической группой.

Содержание общего фосфора в осенне-зимнее время у зимостойкого клена остролистного было выше, чем у менее зимостойкого клена явора. Однако у менее зимостойкого клена явора этот показатель был выше, чем у зимостойкого каштана конского обыкновенного. Самое низкое количество его отмечено у орехов.

Аналогичная динамика содержания общего фосфора в коре однолетних побегов обнаружена в 1976/77 и 1977/78 годовых циклах (табл. 2 и 3).

Сравнительно зимостойкие клены и каштан конский обыкновенный

Таблица I
Содержание общего фосфора в коре однолетних побегов древесных растений в 1975/76 г.
(мг % на 1 г сухого вещества)

Порода	М е с я ц ы					
	У	УІ	УІІ	УІІІ	ІХ	Х
Клен остролистный	417,1±1,5	242,5±2,7	261,8±3,0	329,4±2,0	344,5±1,9	390,3±1,6
Клен явор	512,5±1,3	283,1±2,1	243,3±2,7	279,5±2,1	281,2±2,1	352,2±1,8
Орех черный	380,2±1,5	203,6±3,2	188,9±3,5	226,2±2,9	214,0±3,0	197,4±3,2
Орех грецкий	422,9±1,5	246,2±2,7	132,0±2,4	131,3±3,1	184,6±2,9	185,9±3,5
Каштан конский обыкновенный.	392±1,6	163,6±3,6	151,5±3,9	213,2±3,0	256,7±2,6	263,5±2,2
Акация белая	410,1±1,8	139,0±4,8	131,3±2,8	147,7±3,9	213,2±3,0	243,2±2,9

Продолжение таблицы I

Порода	М е с я ц ы					
	ХІ	ХІІ	І	ІІ	ІІІ	ІV
Клен остролистный	274,2±2,1	377,1±1,5	248,4±2,6	353,4±1,8	223,8±2,9	380,7±1,5
Клен явор	249,7±2,6	351,8±1,8	261,0±3,2	379,0±1,5	249,7±3,2	343,4±1,9
Орех черный	146,4±3,3	171,2±3,7	120,4±5,3	185,1±3,5	128,1±3,1	308,8±4,0
Орех грецкий	159,2±3,7	211,4±3,1	108,4±5,2	225,2±2,9	121,8±4,1	201,4±3,2
Каштан конский обыкновенный.	197,4±3,2	249,9±2,6	222,2±2,9	302,9±2,1	243,2±1,9	264,6±2,2
Акация белая	146,3±3,0	249,4±2,8	195,6±3,3	286,0±2,2	235,7±2,7	264,1±2,8

Таблица 2

Содержание общего фосфора в коре однолетних побегов древесных растений в 1976/77 г.
(мг.% на 1 г сухого вещества)

Порода	М е с я ц ы					
	У	УІ	УП	УШ	ІХ	Х
Клен остролистный	495,0 $\pm$ 1,2	229,8 $\pm$ 2,9	283,4 $\pm$ 2,1	317,8 $\pm$ 1,8	174,0 $\pm$ 3,7	269,7 $\pm$ 4,3
Клен явор	618,2 $\pm$ 1,0	202,7 $\pm$ 3,3	303,3 $\pm$ 4,3	256,7 $\pm$ 2,2	161,5 $\pm$ 3,6	257,9 $\pm$ 0,8
Орех черный	634,4 $\pm$ 2,1	216,6 $\pm$ 3,0	258,6 $\pm$ 2,5	253,9 $\pm$ 2,5	122,9 $\pm$ 5,3	134,9 $\pm$ 4,8
Орех грецкий	595,5 $\pm$ 1,1	143,1 $\pm$ 2,2	266,9 $\pm$ 0,6	227,3 $\pm$ 2,9	107,4 $\pm$ 5,4	124,0 $\pm$ 4,3
Каштан конский обыкн.	504,3 $\pm$ 1,2	124,8 $\pm$ 5,3	231,5 $\pm$ 2,8	229,6 $\pm$ 2,9	123,5 $\pm$ 5,3	185,2 $\pm$ 3,5
Акация белая	855,9 $\pm$ 0,8	151,0 $\pm$ 3,9	340,0 $\pm$ 3,9	266,3 $\pm$ 2,2	135,7 $\pm$ 4,8	134,4 $\pm$ 4,8

Продолжение таблицы 2

Порода	М е с я ц ы					
	ХІ	ХІІ	І	ІІ	ІІІ	ІУ
Клен остролистный	274,5 $\pm$ 2,1	263,0 $\pm$ 2,2	243,2 $\pm$ 5,3	370,5 $\pm$ 1,5	251,3 $\pm$ 2,6	242,2 $\pm$ 2,7
Клен явор	211,1 $\pm$ 3,0	253,2 $\pm$ 2,4	232,4 $\pm$ 2,2	345,0 $\pm$ 1,8	264,3 $\pm$ 2,2	230,3 $\pm$ 2,9
Орех черный	128,0 $\pm$ 2,6	134,9 $\pm$ 2,9	160,7 $\pm$ 5,3	194,1 $\pm$ 3,2	138,9 $\pm$ 2,7	127,6 $\pm$ 3,1
Орех грецкий	128,8 $\pm$ 2,9	128,8 $\pm$ 2,6	157,2 $\pm$ 4,3	175,8 $\pm$ 1,8	135,8 $\pm$ 2,6	124,8 $\pm$ 3,3
Каштан конский обыкн.	237,1 $\pm$ 2,7	210,7 $\pm$ 3,0	189,6 $\pm$ 3,8	295,1 $\pm$ 2,1	275,6 $\pm$ 2,1	250,4 $\pm$ 3,9
Акация белая	209,8 $\pm$ 3,0	170,9 $\pm$ 3,8	176,5 $\pm$ 5,1	258,4 $\pm$ 2,2	184,5 $\pm$ 3,5	212,9 $\pm$ 3,1

Таблица 3

Содержание общего фосфора в коре однолетних побегов древесных растений в 1977/78 г.
(мг % на 1 г. сухого вещества)

Порода	М е с я ц ы					
	У	УІ	УІІ	УІІІ	ІХ	Х
Клен остролистный	384,3±1,5	256,4±2,6	291,5±2,2	306,5±2,1	305,8±2,1	265,7±2,2
Клен явор	502,9±1,8	244,0±2,7	346,4±2,9	287,6±2,5	279,8±2,1	240,6±2,7
Орех черный	385,1±1,5	281,8±2,1	350,8±3,1	317,8±2,8	200,7±3,2	135,8±4,8
Орех грецкий	507,8±2,3	232,6±2,9	230,3±2,9	276,6±3,7	215,7±3,1	137,1±4,8
Каштан конский обыкн.	399,6±1,6	196,2±1,9	230,0±2,9	255,3±2,5	240,9±2,7	173,1±3,8
Акация белая	530,3±1,8	256,2±2,6	262,9±3,0	227,1±2,9	277,1±2,1	136,1±4,8

Продолжение таблицы 3

Порода	М е с я ц ы				
	ХІ	ХІІ	І	ІІ	ІІІ
Клен остролистный	263,8±2,2	260,5±2,2	303,5±2,1	272,7±2,1	226,4±2,9
Клен явор	251,8±2,5	222,7±2,9	253,7±2,6	222,6±2,9	161,5±3,6
Орех черный	121,8±5,3	133,2±4,8	148,6±4,0	194,9±4,3	116,4±3,4
Орех грецкий	122,9±5,3	135,2±4,8	146,3±3,5	128,8±2,8	116,4±3,1
Каштан конский обыкн.	159,8±3,6	170,6±3,8	259,8±3,7	170,2±3,8	161,4±3,6
Акация белая	121,9±5,3	157,1±3,7	244,3±2,9	146,3±3,9	148,0±3,9

также отличались от менее зимостойких орехов и белой акации более высоким содержанием общего фосфора в течение осени и зимы. Следует отметить, что по многолетним данным орех черный превосходит орех грецкий по зимостойкости. Но в годы, когда исследовали физиологию и биохимию растений этих видов, были отмечены массовые повреждения листьев ореха черного гусеницами непарного шелкопряда, что отрицательно отразилось на его состоянии. Это еще раз подтверждает, что методы физиологии и биохимии дают более объективные характеристики состояния древесных растений.

Итак, в коре однолетних побегов древесных растений обнаружен общий фосфор, количество которого определяется как систематической принадлежностью вида, так и устойчивостью пород.

Содержание общего фосфора в коре изменяется по сезонам года и сильно колеблется в зависимости от состояния погоды.

У интродуцентов, ослабленных всевыми заморозками (1976 г., орех грецкий), вредителями (орех черный) и другими неблагоприятными факторами, подготовка к зиме идет слабее и содержание общего фосфора в коре однолетних побегов у них ниже.

Высокий уровень общего фосфора в осенне-зимнее время характерен для более зимостойких растений.

Л и т е р а т у р а

Дусеева Ф.А. Годичная динамика фосфорных соединений у некоторых лесобразующих пород. - В кн.: Физиология и биохимия зимостойкости древесных растений. Уфа: БЭАН СССР, 1974, с.61-75.

Капля А.В. Физиологические основы морозостойкости подвоев плодовых культур. Автореф. дисс... докт.биол.наук. Киев, 1971. - 56с.

Кретович В.Л. Основы биохимии растений. - М.: Высшая школа, 1971. - 463 с.

Ленинджер А. Биохимия. - М.: Мир, 1974. - 957 с.

Сергеева К.А. Физиологические и биохимические основы зимостойкости древесных растений. - М.: Наука, 1971. - 172 с.

Экологические и физиологические исследования растений в ботанических садах СССР (Краткие методические указания). - М.: АН СССР, 1971. - 22 с.

Fiske C.H., Subbarow I.J. The colorimetric determination of phosphorus. J. Biolog. Chemistry 1925, vol. 66, n2, p. 375