

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ХВОЕ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

Ю.А. Бибиков, В.А. Иванова

(Белорусский ордена Трудового Красного Знамени
государственный университет им. В.И. Ленина)

Хвоя ели, как и сосны, находит применение в животноводстве, растениеводстве и медицине как материал, содержащий вещества высокой физиологической активности [1,2]. В этой связи нами изучалась сезонная динамика содержания аскорбиновой кислоты в хвое местных и интродуцированных видов древесных растений.

Объектами исследования были сосна обыкновенная (*Pinus silvestris* L.), ель обыкновенная (*Picea excelsa* Link.), а также 47 видов хвойных экзотов, произрастающих в ботанических садах Белгосуниверситета им. В.И. Ленина и АН БССР.

Содержание аскорбиновой кислоты в хвое определяли в зависимости от времени года, возраста и видовой принадлежности растений. При определении сезонной динамики ее накопления у сосны и ели хвою для анализов брали два раза в месяц на протяжении 1970—1971 гг., а у экзотов (сосна веймутова, сосна румелийская, сосна кедровая сибирская, ель колочая, пихта сибирская) — один раз в месяц. У остальных 42 видов интродуцентов пробы хвои брали от 3 до 5 раз в год. Для исследования хвои использовалась с побегов в возрасте от одного до трех лет, а у некоторых видов от 1 до 4—6 лет.

Для определения аскорбиновой кислоты ветви срезали в средней части кроны растений, хорошо освещенные и ориентированные к югу. Сразу же после заготовки веток из каждого образца приготавливали навеску хвои 0,5 г в трехкратной повторности. Определение количественного содержания аскорбиновой кислоты производили согласно общепринятой методике [3].

Полученные нами данные (рис. 1) свидетельствуют о том, что содержание аскорбиновой кислоты в хвое ели обыкновенной на протяжении двух лет (1970—1971 гг.) подвержено сильным изменениям: максимум превышает минимум примерно в 2—2,5 раза. Четко вырисовываются два максимума, весной и начале лета (апрель—июнь) и осенью (сентябрь—ноябрь); а также два минимума: летний (август) и в начале зимы (декабрь). Сход

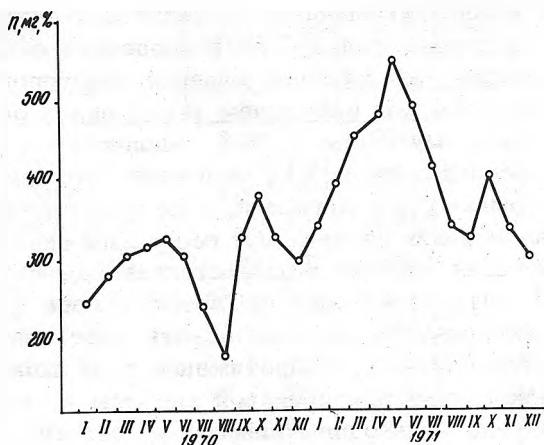


Рис. 1. Сезонная динамика накопления витамина С в хвое ели обыкновенной.

ная ритмика накопления аскорбиновой кислоты в хвое сосны и ели приводится для условия Ленинграда [1], хотя календарные сроки для максимума и минимума содержания витамина С там были несколько иные. В наших опытах высоким содержанием аскорбиновой кислоты характеризуется хвоя ели зимой и осенью, т.е. при более низкой температуре воздуха, а с повышением летних температур количество ее снижается.

Так, содержание аскорбиновой кислоты в двулетней хвое ели летом (6 августа 1970 г.) было $165,42 \pm 2,52$ мг % на сырой вес, а зимой — (6 декабря) $285,11 \pm 2,73$.

Максимальное количество аскорбиновой кислоты в хвое ели ($329,21 \pm 1,52$ мг%) наблюдалось 20 мая и осенью 21 октября 1970 г. ($382,96 \pm 0,94$). В 1971 г. очень велик был весенний максимум в накоплении аскорбиновой кислоты: 21 мая он достиг $561,25 \pm 0$ мг%. Довольно близкие данные нами были получены по С-витаминной активности для сосны обыкновенной.

Периодичность изменения содержания витамина С в хвое древесных растений некоторыми исследователями [2] объясняется смещением равновесия между окислительными и восстановительными процессами. По мере снижения температуры окружающей среды осенью скорость необратимого окисления аскорбиновой кислоты снижается и нарастают процессы ее восстановления. Это влечет за собой быстрый рост общего содержания витамина С. В дальнейшем содержание его в хвое (зимой) продолжает

Таблица 1. Содержание аскорбиновой кислоты в хвое экзотов

Название вида	Дата анализа	Количество, мг% на сырой вес хвои		
		1 года	2 года	3 года
1	2	3	4	5
Кипарисовик горохоплодный	2.09.70	286,0	349,3	369,9
" Лавсона	2.09.70	245,8	287,6	342,9
Можжевельник виргинский	18.11.70	336,4	418,8	442,4
" казацкий	2.09.70	276,7	287,5	304,0
" китайский	23.12.71	266,4	278,8	293,1
" обыкновенный	23.12.71	447,0	495,2	519,2
Туя гигантская	18.11.70	291,4	306,5	426,3
" западная	18.11.70	345,6	389,1	449,0
Ель аянская	17.12.71	301,1	323,2	364,1
" восточная	23.12.70	180,4	198,6	258,7
" канадская	5.03.71	312,6	468,6	483,7
" колючая	17.12.71	267,3	340,0	344,9
" колючая ф.голубая	23.12.71	309,5	354,6	385,5
" сербская	16.12.71	282,4	322,0	365,1
" сибирская	3.03.71	501,5	521,6	548,3
" ситхинская	17.12.71	259,2	287,4	308,4
" черная	5.03.71	373,9	384,1	405,6
" Шренка	3.03.71	227,9	249,3	276,6
" Энгельмана	16.12.71	408,0	437,1	463,9
Лжетсуга сизая	5.03.71	293,0	306,9	339,0
" тиссолистная	12.02.71	312,6	383,1	401,0
Пихта бальзамическая	9.02.71	370,7	403,9	432,6
" белая	4.03.71	291,1	383,8	410,3
" белокорая	6.02.71	357,1	392,4	434,1
" Вича	9.02.71	305,2	334,9	367,7
" одноцветная	6.02.71	290,3	338,5	406,1
" сахалинская	6.02.71	362,9	391,2	436,5
" сибирская	22.04.71	450,7	546,3	562,3
" Фразера	4.03.71	324,8	334,2	342,2
" цельнолистная	6.02.71	302,1	338,6	358,7
Сосна Банкса	13.12.71	331,1	373,2	404,0
" веймутова	22.04.71	492,4	529,6	555,4
" горная	25.02.71	337,8	410,3	430,5
" желтая	25.02.71	301,8	339,6	368,6
" жесткая	25.02.71	230,1	255,1	286,9
" Жеффрея	24.12.71	208,1	231,7	288,7

Продолжение

	1	2	3	4	5
Сосна кедровая ко- рейская		25.02.71	252,0	268,2	288,7
" кедровая си- бирская		22.04.71	430,8	450,4	489,0
" крымская		25.02.71	203,9	240,2	303,4
" крючковатая		25.02.71	347,8	360,8	411,8
" румелийская		22.04.71	403,3	432,2	486,4
" смолистая		25.02.71	298,4	355,0	390,3
" черная		17.12.71	259,7	307,9	378,2
" Коха		24.12.71	250,3	286,8	315,1
Тсуга канадская		24.02.71	384,2	431,8	463,5
Тисс канадский		3.03.71	306,1	324,9	341,1
" остроконечный		2.12.70	293,2	378,7	404,6
" ягодный		24.02.71	352,2	337,4	406,4

Содержание аскорбиновой кислоты варьирует в зависимости от возраста хвои [4,1,10]. В литературе по этому вопросу имеются противоречивые сведения. Так, одни исследователи отмечают, что с увеличением возраста хвои количество витамина С заметно снижается [7], другие показывают обратную зависимость: максимальное содержание аскорбиновой кислоты обнаружено в хвое второго и третьего года жизни [6].

На основании проведенных нами исследований (табл. 1) и (рис. 3) установлено, что с увеличением возраста хвои происходит увеличение количества аскорбиновой кислоты. У всех изучаемых видов местных и интродуцированных древесных растений нарастание количества витамина С в хвое наблюдается в возрасте от 1 до 3 лет, а у сосны обыкновенной от 1 до 4 лет. Некоторое исключение составляет ель обыкновенная, у которой увеличение аскорбиновой кислоты в хвое отмечено до 4-летнего возраста, а затем количество витамина С убывает. В данном случае большую роль, вероятно, играет не только процесс старения хвои, но и не совсем благоприятный световой режим ветвей 5-го и 6-го года, которые расположены внутри кроны дерева.

Анализ полученных данных показывает, что не только аборигенные виды (сосна и ель обыкновенная) являются источниками аскорбиновой кислоты, но в отдельные периоды года не уступают им по содержанию витамина С и ряд интродуцентов. В зимнее время повышенным содержанием аскорбиновой кислоты

отличаются: пихта бальзамическая и белокорая, сосна крючко-
ватая, ель Энгельмана, тсуга канадская, тисс ягодный, мож-
жевельник обыкновенный и другие, а в осеннее время — хи-
парисовики, туи, можжевельник казахский и виргинский.

Географическое размещение естественных ареалов хвойных
экзотов влияет на количественное содержание аскорбиновой ки-
слоты в хвое. В условиях Минска хвойные деревья, естествен-
ные ареалы которых расположены в высоких широтах, характе-
ризуются повышенной С-витаминной активностью (ель сибирс-
кая, пихта сибирская, сосна веймутова и др.). Экзоты, у ко-
торых естественные ареалы тяготеют к югу, отличаются невы-
соким содержанием аскорбиновой кислоты (сосна Коха, крымс-
кая, Жеффрея, ель Шренка и др.), в местных условиях хвоя
сосны и ели — ценное сырье для медицины и животноводства.
Оптимальными сроками ее заготовки являются весной апрель и
май, а осенью — октябрь и ноябрь.

Л и т е р а т у р а

1. Солодкий Ф.Т., Агранат А.А. Обзорная статья по со-
ставу хвои сосны и ели. — "Научные труды Ленинградской ле-
сотехнической академии", № 119, вып. 1. Л., 1969.
2. Муза -
лева Л.Д., Ганюшкина Л.Г. Микроэлементы и аскорбиновая
кислота в хвое сосны и ели. — В сб.: Вопросы зимостойкости
растений в условиях Карелии. Петрозаводск, 1971.
3. Букин
В.Н. Методы определения витаминов. М., 1955.
4. Пигулевс-
кий Г.В., Никитина Г.В. Аскорбиновая кислота в растениях
из семейства Pinaceae. — "Труды ин-та физиол. раст".,
т. УІ, вып. 2, 1949.
5. Лебедев Н.Н. Сезонные колебания С-
витаминной активности сосновой хвои. — "Бюллетень эксперим.
биол. и медиц"., т. 15, № 6, 1943.
6. Эбеле В. Сосновая хвоя
как витаминное сырье. — "Изв. АН Латв. ССР"., № 5 (94),
1955.
7. Новиков А.Л., Гуняженко И.В. О витаминной цен-
ности хвои некоторых местных и интродуцированных видов. —
В сб.: Ботаника (исследования), вып. УІ. Минск, 1964.
8.
Егоров А.Д. Витамин С и каротин в растениях Якутии. М.,
1964.
9. Сибуль И.К. К вопросу сезонной динамики содержа-
ния витамина С в хвое сосны. — "Труды I биохим. конферен-
ции Прибалтийских республик". Тарту, 1961.
10. Фагина А.И.,
Черноморский С.А. Современные данные о витаминном со-
ставе хвои. — "Научн. труды Ленинградской лесотехнической
академии", № 119, вып. 1. Л., 1969.
11. Сташаукайте С.
Динамика витамина "С" в хвое ели и сосны. — "Труды Ин-та
биол. АН Лит. ССР", т. II. Вильнюс, 1954.