

## II. ЛЕСОВОДСТВО И ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ

### СОДЕРЖАНИЕ СУХОГО ВЕЩЕСТВА И ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ В ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНАХ ЕЛИ

Ю.Д. Сироткин, А.Н. Праходский

(Белорусский технологический институт им. С.М. Кирова)

Значение минеральных питательных веществ в жизни древесных растений очень велико. Они являются составной частью растительных тканей, регулируют осмотические процессы, выполняют роль катализаторов в различных реакциях и т.п.

Исследования по определению содержания сухого вещества и основных элементов питания в вегетативных органах ели, произрастающей под пологом соснового насаждения разной сомкнутости и в открытой лесной культуре, проводились нами в 1970 – 1972 гг. на стационарах кафедры лесных культур БТИ им. С. М. Кирова, заложенных в Негорельском учебно-опытном лесхозе. В 1959 г. на участке чистых культур сосны II класса возраста (сосняк чернично-мшистый) было проведено равномерное, различной интенсивности изреживание древостоя (для изменения сомкнутости крон полога и полноты насаждения) и заложено 3 стационара. Весною следующего года на стационарах 1 – 3 были созданы посевом (секция А), посадкой сеянцев 2-летнего возраста (секция Б) и крупномерного посадочного материала (дички высотой 30 – 50 см, секция В) подпологовые и на стационаре 4 (поляна) – открытые культуры ели.

Почва на всех стационарах дерново-подзолистая, слабоподзоленная, развивающаяся на супеси легкой песчанистой, подстилаемой песком связным, а ниже песком рыхлым. Уровень грунтовых вод ниже 2 м.

Краткая таксационная характеристика соснового насаждения (данные 1970 г.) следующая: стационар 1 – состав 10С, возраст 36 лет, высота 15 м, диаметр 12,5 см, число стволов 2737 шт./га, полнота 1,1, сомкнутость крон полога 0,88; стационар 2 – состав 10С, возраст 36 лет, высота 15,1 м, диаметр 13,6 см, число стволов 2481 шт./га, полнота 1,1, сомкнутость полога 0,82; стационар 3 – состав 10С, возраст 36 лет, высо-

та 16,3 м, диаметр 14,5 см, число стволов 1641 шт./га, полнота 0,8, сомкнутость крон полога 0,68.

Характеристика опытных культур ели (данные 1970 г.). Стационар 1, секция А - сохранность 23,3%, высота 16,6 см, диаметр 2,4 мм; секция Б - сохранность 54,4%, высота 28,9 см, диаметр 4,8 мм; секция В - сохранность 50,5%; высота 59,9 см, диаметр 11,9 мм. Стационар 2, секция А - сохранность 26,3%, высота 19,5 см, диаметр 2,7 мм; секция Б - сохранность 72,3%, высота 36,6 см, диаметр 6,4 мм; секция В - сохранность 81,7%, высота 72,2 см, диаметр 15,4 мм. Стационар 3, секция А - сохранность 62,5%, высота 21,1 см, диаметр 3,0 мм; секция Б - сохранность 85,5%, высота 39,0 см, диаметр 7,1 мм; секция В - сохранность 96,1%, высота 83,2 см, диаметр 18,2 мм. Стационар 4, секция А - сохранность 73,7%; высота 73,1 см, диаметр 13,9 мм; секция Б - сохранность 90,1%; высота 134,5 см, диаметр 30,5 мм; секция В - сохранность 92,0%, высота 293,8 см, диаметр 55,4 мм.

Исследовались: одно- и двулетняя хвоя, побеги, ствол и корни ели, произрастающей в опытных культурах. Химический

Таблица 1. Содержание сухого вещества в вегетативных органах ели, %

Секция	Вегетативные органы	Ста-	Ста-	Ста-	Ста-
		ционар 1	ционар 2	ционар 3	ционар 4
А	1-летняя хвоя	37,0	34,8	33,4	38,2
	2-летняя "	50,4	40,4	48,3	42,8
	1-летние побеги	60,0	55,8	60,6	45,5
	Ствол	65,8	59,3	57,1	47,4
	Корни	38,8	44,6	48,7	39,8
Б	1-летняя хвоя	38,3	35,0	38,8	38,5
	2-летняя "	42,2	40,4	45,1	44,0
	1-летние побеги	46,0	46,6	35,7	44,8
	Ствол	54,0	51,9	51,8	48,9
	Корни	47,5	48,3	51,3	43,0
В	1-летняя хвоя	36,9	37,3	37,2	37,2
	2-летняя "	43,2	42,3	43,1	42,7
	1-летние побеги	51,6	54,3	53,8	45,7
	Ствол	51,3	54,8	54,6	46,7
	Корни	50,4	51,4	48,0	37,9

анализ частей растений производился по общепринятым методикам: калий – на пламенном фотометре (вытяжка готовилась по Пиневи́чу); азот – колориметрически с реактивом Несслера; фосфор – колориметрически (вариант Шмука и Курило, 1926). Сухое вещество растительного материала определялось термическим методом. Повторность 3-кратная.

Из табл. 1 видно, что в однолетней хвое содержится наименьший процент сухого вещества (33,4 – 38,8%), а в стволовой части – наибольший (43,7 – 65,7%). Существенных различий содержания сухого вещества в вегетативных органах ели в зависимости от метода создания культур и условий их роста не обнаружено.

Содержание элементов питания в разных органах ели (табл. 2) неодинаково и зависит от функции того или иного ее органа и фитоклиматических условий произрастания опытных культур. В целом для растений ели характерно относительно высокое содержание азота, фосфора и калия в тканях жизнедеятельных органов и низкое – в органах, выполняющих преимущественно механическую функцию. Так, в культурах, созданных крупномерным посадочным материалом (секция В), наибольшее процентное содержание элементов питания в однолетней хвое (1,16 – 1,93 азота, 0,31 – 0,46 фосфора, 0,50 – 0,78 калия) и несколько ниже 1,08 – 1,55 азота, 0,24 – 0,45 фосфора и 0,41 – 0,56 калия в двулетней хвое и однолетних побегах 0,99 – 1,28 азота, 0,24 – 0,39 фосфора и 0,38 – 0,53 калия); самое малое – в стволе (0,60 – 0,81 азота, 0,08 – 0,19 фосфора и 0,15 – 0,34 калия). В корнях этих питательных веществ в 1,3 – 2,8 раза больше, чем в стволе. Аналогичная закономерность наблюдается в культурах, созданных посевом (секция А) и посадкой сеянцев (секция Б). Полученные результаты в большинстве случаев сходны с данными целого ряда исследователей: [1, 4, 2, 5, 6, 8]. Однако полученные нами результаты по содержанию фосфора в хвое ели не согласуются с материалами В.В. Смирнова и В.Г. Семеново́й [6], по данным которых наибольшая концентрация фосфора наблюдается в двулетней хвое.

Содержание элементов питания в органах ели подпологовых и открытых культур не одинаково. Наибольшее количество азота и наименьшее калия содержится в вегетативных органах ели в открытой культуре. С увеличением сомкнутости крон сосны процент азота в подпологовой культуре ели снижается (с 1,52 – 2,07 до 1,08 – 1,25% в хвое), а калия возрастает (с 0,49 – 0,75 до 0,88 – 0,93%). Весьма близкое содержание элементов пита-

Таблица 2. Содержание элементов питания в вегетативных органах ели,  
% к абсолютно сухому весу

Секция	Вегетативные органы	Стационар 1			Стационар 2			Стационар 3			Стационар 4		
		N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
А	1-летняя хвоя	1,38	0,32	0,85	1,25	0,45	0,93	2,07	0,43	0,81	2,03	0,32	0,66
	2-летняя "	1,21	0,29	0,78	1,24	0,43	0,88	1,70	0,36	0,75	1,82	0,29	0,41
	1-летние побеги	1,17	0,23	0,43	1,12	0,26	0,62	1,39	0,24	0,68	0,72	0,40	0,90
	Ствол	0,64	0,12	0,26	0,75	0,19	0,27	0,75	0,15	0,28	0,83	0,35	0,39
	Корни	1,25	0,24	0,45	1,06	0,51	0,45	1,66	0,30	0,39	0,84	0,31	0,34
Б	1-летняя хвоя	1,46	0,38	0,75	1,27	0,35	0,70	1,81	0,33	0,68	1,88	0,36	0,35
	2-летняя "	1,43	0,31	0,49	1,42	0,30	0,60	1,70	0,31	0,62	1,55	0,35	0,44
	1-летние побеги	1,27	0,28	0,42	1,19	0,38	0,61	1,39	0,28	0,50	0,70	0,39	0,37
	Ствол	0,64	0,16	0,27	0,78	0,12	0,22	0,87	0,15	0,26	0,82	0,27	0,30
	Корни	1,01	0,26	0,29	0,75	0,20	0,30	0,84	0,26	0,34	0,66	0,23	0,33
В	1-летняя хвоя	1,39	0,35	0,69	1,16	0,31	0,78	1,74	0,46	0,78	1,93	0,47	0,50
	2-летняя "	1,25	0,26	0,51	1,08	0,24	0,56	1,52	0,31	0,49	1,55	0,45	0,41
	1-летние побеги	0,99	0,24	0,49	1,24	0,27	0,53	1,19	0,27	0,49	1,28	0,39	0,38
	Ствол	0,65	0,15	0,29	0,80	0,08	0,15	0,81	0,09	0,18	0,60	0,19	0,34
	Корни	1,30	0,28	0,37	1,09	0,23	0,26	1,12	0,21	0,24	0,83	0,30	0,36

ния в культурах ели под пологом сосны с наименьшей сомкнутостью крон (стационар 3) и открытых (стационар 4). Так, у ели, произрастающей на стационаре 3 (секция В), в однолетней хвое содержится азота 1,74, фосфора 0,43 и калия 0,78; на стационаре 4 соответственно 1,93, 0,47 и 0,50%. Небольшое расхождение этих показателей и в других органах ели.

Имеются разноречивые данные о потребности элементов питания для древесных растений. Обобщая некоторые из них и подтверждая своими исследованиями, Ю.Е. Новицкая [3] приходит к выводу, что хороший рост деревьев обеспечивают следующие концентрации элементов питания в тканях (в %): азот - 2,0 - 3,2; калий - 1,5 - 1,7; фосфор - 0,25 - 0,50. По данным А.Я. Лоусталота и др. [7], при уменьшении количества азота в листьях деревьев до 2% изменяется их окраска, уменьшается фотосинтез, ослабляется рост; снижение калия до 0,55% не влияет на цвет листьев, но уменьшает фотосинтез гораздо меньше, чем при недостатке азота. Эти особенности обуславливают разную продуктивность хвои, неодинаковую интенсивность обмена веществ в системе древостой - почва и, как следствие, совершенно разные запасы стволовой древесины и общей фитомассы.

#### Л и т е р а т у р а

1. Базилевич Н.И. Особенности круговорота зольных элементов и азота в некоторых почвенно-растительных зонах СССР. "Почвоведение", 1955, №4. 2. Морозов В.Ф. Биологические основы ухода за лесом. Минск, 1962. 3. Новицкая Ю.Е. Особенности физиолого-биохимических процессов в хвое и побегах ели в условиях севера. Л., 1971. 4. Паршевников А.Л. Изменение зольного состава хвои с возрастом в некоторых типах еловых лесов. - "Ботанич. журн.", т.44, 1959, №2. 5. Родин Л.Е., Базилевич Н.И. Динамика органического вещества и биологический круговорот в основных типах растительности. М.—Л., 1965. 6. Смирнов В.В., Семенова В.Г. Содержание воды, органического вещества и зольных элементов в хвое различного возраста у ели обыкновенной. - "Лесоведение", 1969, №5. 7. Loustalot A.J., Gilbert S.G. and Drosdorff A.M. The effect of nitrogen and potassium levels in tung seedlings on growth, apparent photosynthesis, and carbohydrate composition. Plant Physiology, 1970, 25. 8. Reemstma I.B. Untersuchungen über den Nährstoffgehalt der Nadeln verschiedenen Alters an Pichte und anderen Nadelbaumarten. "Flora". Bd.156, h.2, 1966.