

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

А. П. ЩЕРБАКОВ

**ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ОСЕННЕГО ПРИРОСТА У СЕЯНЦЕВ
ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД**

(Представлено академиком В. Н. Сукачевым 15 IV 1953)

Проведенные нами исследования с однолетними и двухлетними сеянцами древесных и кустарниковых пород в различных почвенно-климатических условиях Европейской части СССР позволили отметить общую, присущую всем многолетним растениям способность накопления сухого вещества в стволиках и корнях поздней осенью.

Впервые это явление было нами отмечено в 1948 г. у двухлетних сеянцев (см. табл. 1). Эти факты представляли большой интерес, так как показывали, что у многолетних растений в период вегетации, когда листья уже сброшены полностью или в значительной части, происходит интенсивное накопление сухого вещества в стволиках и в корнях.

Таблица 1

Накопление сухого вещества и азота в октябре у двухлетних сеянцев (Моск. обл., Черкизово, 1948 г.)

	Сухое вещество			Азот			Опад листьев в %	
	на 100 раст. в г		% от годов. прир.	% на сух. веш.		% от годов. накопл.	за IX	за X
	за IX	за X		за IX	за X			
Дуб: стволики	267,2	412,4	35,2	0,92	0,96	39,6	49,0	51,0
корни	918,8	1277,6	28,1	1,06	1,23	41,4	—	—
Ясень: стволики	350,8	377,6	7,1	0,82	1,01	28,6	100	—
корни	561,0	657,0	14,6	1,01	1,18	33,3	—	—
Вяз: стволики	194,6	194,5	0	1,05	1,11	6,2	67,0	33,0
корни	270,0	324,6	16,4	1,12	1,25	20,2	—	—
Лиственница: стволики	25,9	39,7	34,8	1,90	2,31	4,4	52,0	48,0
корни	32,4	33,3	2,7	1,93	2,31	17,6	—	—
Сосна: хвоя	48,1	55,6	14,5	1,88	1,50	-8,8	—	—
стволики	15,2	18,8	19,2	1,28	1,38	17,2	—	—
корни	18,1	20,1	14,3	1,04	1,18	13,0	—	—
Ель: хвоя	22,7	19,4	-14,0?	2,30	2,38	-11,2?	—	—
стволики	11,3	12,9	12,4	1,55	1,72	20,9	—	—
корни	20,6	22,3	7,6	1,41	1,78	27,0	—	—

Из табл. 1 видно, что темпы накопления азота в тот же период превышали накопление сухого вещества. При этом оказалось, что уже в сентябре растения сбросили большую часть листовой массы.

В 1949 г. были проведены подобные же исследования на более широком материале, на однолетках, взятых в различных почвенно-климатических условиях Европейской части СССР. Методика взятия проб и обработка растительного материала были такие же, как и в 1948 г. (1). Результаты исследования приведены в табл. 2. Оказалось, что ранее отмеченные у двухлеток факты обнаружались также и у однолеток древесных и кустарниковых пород, независимо от условий произрастания. Вместе с тем, если уровни накопления сухого вещества в этот период у различных пород, произрастающих в одних и тех же условиях, были далеко не одинаковы, что обуславливалось биологическими особенностями этих пород, то различные приросты сухой массы у одних и тех же пород, выросших в различных почвенно-климатических условиях, подчеркивали существенное влияние внешних условий на ростовые процессы растений и в этот период. В большинстве случаев накопление сухого вещества в корнях и стволиках за период массового сброса листьев составляло от 22 до 39% годового прироста, иногда снижаясь до 8—16%, или достигая почти половины годового прироста. Приросты сухого вещества в корнях были значительно больше, чем в стволиках, а уровни накопления азота, как и в 1948 г., были выше уровня накопления сухого вещества в этот период вегетации. Это говорит об усиленном поступлении азота из почвы. Хотя листья у всех пород опали, главным образом, в октябре, тем не менее возможный небольшой отток пластических веществ из листьев не может объяснить столь большие приросты сухого вещества и накопления азота в стволиках и в корнях за этот период вегетации (см. табл. 2).

Далее следует подчеркнуть, что накопление сухого вещества в стволиках и в корнях сопровождалось, в зависимости от внешних условий, существенными изменениями в содержании элементов золы.

Все эти факты позволяют считать, что осенние приросты в стволиках и в корнях у сеянцев древесных и кустарниковых пород в период, когда листья уже опали, сопровождаются своеобразными изменениями в круговороте элементов золы и азота и представляют собой явление приспособительного порядка, присущее природе этих растений, связанное с перезимовкой и проявляющееся у одной и той же породы с различной степенью интенсивности в различных почвенно-климатических условиях.

Подобные факты сообщались в более ранних работах (2, 3). Однако Бауэр и Зухтинг не придали этим фактам должного значения, объяснив их оттоком пластических веществ из хвои. Причем, если в исследованиях Бауэра последний учет прироста захватывал период с 17 IX по 17 XI, в течение первой половины которого еще мог происходить заметный отток пластических веществ из листьев в стволики и в корни, то у Зухтинга этот период был более короткий — с 28 IX по 13 XI — и поэтому влияние оттока должно было быть значительно меньше. Кроме того, из данных Зухтинга видно, что одновременно с приростом сухого вещества в корнях (на 20% от годового прироста) наблюдался прирост сухого вещества и в хвое на 8%. Подобный же факт мы наблюдали и в собственных исследованиях на 2-летней сосне в 1948 г. (см. табл. 1). Следовательно, объяснить высокие приросты сухого вещества в стволиках и в корнях в этот период только за счет оттока углеродсодержащих пластических веществ из хвои нельзя. Для объяснения этого явления следует искать другие источники углерода. Вероятнее всего, единственным реальным источником углерода в этот период могла быть почва, накопление углекислоты и продуктов распада органического вещества в которой возрастает в осенний период. Факты накопления углекислоты осенью в почвах, богатых органическим веществом, обнаруживаются часто. Наиболее высокое содержание углекислоты будет в этот период в таких почвах, которые имеют более высокое содержание органического вещества. В связи с этим представляют интерес наблюдения М. М. Абрамовой (4), которая отметила увеличение содержания гумуса в почвенном горизон-

Таблица 2

Накопление сухого вещества и азота в октябре у однолетних сеянцев древесных и кустарниковых пород (1949 г.)

1	Воронежск. обл., Боганск. р-н		Ростовск. обл., Шахты				Сталингр. обл., Сталинград		
	Вяз обыкн. *		Дуб *		Вишня маг. *		Жимолость татарск. *		
	ствол.	корни	ствол.	корни	ствол.	корни	ствол.	корни	
2	3	4	5	6	7	8	9		
Сухое вещество									
г/100 раст. 5—11 IX	10,1	12,7	52,0	103,9	133,6	175,5	79,0	81,8	
21—30 X	13,4	15,2	66,2	170,8	180,0	265,6	90,7	138,3	
% годов. прироста с 5—11 IX по 21—30 X	24,6	16,5	27,3	39,2	25,8	33,9	12,9	40,9	
		Ясень *		Ясень *		Абрикос *		Ясень *	
Сухое вещество									
г/100 раст. 5—10 IX	46,2	55,9	46,7	36,7	262,1	324,6	21,5	36,0	
21—29 X	62,7	56,2	33,3?	49,6	486,1	572,1	28,5	55,9	
% годов. прироста с 5—10 IX по 21—29 X	26,3	0,6	0	26,0	43,7	41,4	25,3	35,6	
		Яблоня ***		Яблоня **		Гледичия *		Яблоня *	
Сухое вещество									
г/100 раст. 2—10 IX	52,2	141,5	93,0	205,7	198,7	205,0	71,1	160,1	
23—29 X	86,3	280,2	237,3	560,4	306,5	423,1	82,0	202,2	
% годов. прироста с 2—10 IX по 23—29 X	38,0	50,0	61,0	64,0	35,1	51,6	13,3	22,0	
		Береза *		Акац. белая *		Скумпия **		Акац. белая *	
Сухое вещество									
г/100 раст. 5—10 IX	30,6	20,5	81,3	99,0	31,1	82,9	194,3	150,9	
23—29 X	43,1	28,1	96,6	139,6	48,5	75,2?	213,5	238,7	
% годов. прироста с 5—10 IX по 23—29 X	29,0	27,0	14,0	28,0	25,6	0	8,0	36,0	
		Клен остролистный**		Акация желтая *		Жимол. татарск. **		Акация желтая *	
Сухое вещество									
г/100 раст. 5—11 IX	174,4	212,7	75,5	69,3	15,0	19,6	308,2	176,1	
22—29 X	189,3	210,2?	75,8	103,3	20,4	28,3	552,2	541,7	
% годов. прироста с 5—11 IX по 22—29 X	7,8	0	0	33,0	26,4	30,7	45,0	67,0	

* Посев весной 1949 г.

** Посев осенью 1948 г.

*** Яблоня взята из плодового питомника Телермановского лесничества Воронежской обл., посев осенью 1948 г. Клен остролистный взят в Грибановском районе Воронежской обл., посев осенью 1948 г.

те A_1 к половине октября и объясняет это явление накоплением неустойчивых, быстро разлагающихся, легко растворимых гумусовых веществ, образующихся в процессе разложения подстилки и вмывающихся дождевыми водами в горизонт A_1 .

Любопытно, что наиболее сильно выраженные приросты сухого вещества в стволиках и в корнях в наших исследованиях были на почвах сильно гумусированных (жимолость и акация желтая в Сталинградской обл., гледичия, яблоня, абрикос и вишня в Ростовской обл., яблоня в Воронежской обл.) и менее сильно — на слабо гумусированных минеральных почвах.

Следовательно, явление октябрьского прироста в стволиках и в корнях можно объяснить поглощением корневой системой продуктов распада органического вещества почвы по типу питания изолированных тканей. Возможность роста изолированных корней на питательных средах, содержащих, кроме большого набора минеральных солей, еще и органические соединения сложного строения (сахара, аминокислоты, витамины, гормоны и пр.), в настоящее время доказана. Более того, положительные результаты получены в этих условиях также и при выращивании тканей камбия ивы, тополя, бука, дуба, сосны и других пород⁽⁵⁾, а также изолированных корней сосны обыкновенной на питательных средах, содержащих глюкозу, фруктозу или сахарозу при оптимумах концентрации глюкозы 4%, а сахарозы 7%⁽⁶⁾.

Возможно, что какое-то значение могла иметь также и ассимиляция углекислоты из воздуха хлорофиллсодержащими тканями стволика в этот период. Впрочем, последний источник углерода, не мог быть столь значительным, чтобы обеспечить такой большой прирост сухого вещества в стволиках и в корнях. Наконец, не исключено влияние всех трех источников углерода. Но как бы то ни было, мы вправе предполагать, что у многолетних растений образование органического вещества происходит в течение вегетации не только при участии зеленого листа, но и другим путем при использовании растением продуктов распада органического вещества почвы. Каковы эти продукты и каков механизм их поглощения и использования растением, покажут дальнейшие исследования.

Поступило
16 III 1953

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. П. Шербаков, А. А. Лазарева, Бюлл. МОИП, отд. биол., 7, (1) (1952). ² Н. Bauer, Naturwiss. Z. Forstl. u. Landw., 8 (1910). ³ Н. С. Süchting et al., Bodenkunde u. Pflanzenernährung, 3 (1937). ⁴ М. М. Абрамова, Тр. Почв. ин-та им. В. В. Докучаева, 25, 228 (1947). ⁵ Ф. Р. Уайт, Культура растительных тканей, М., 1949. ⁶ A. Slankis, Physiol. Plant, Copenhagen, 1 (3), 1948, S. 278 (цит. по Forestry Abstracts, 10, No. 3, 296 (1949)).