

М. В. Журавлева

## ИЗМЕНЕНИЯ В ОБМЕНЕ ВЕЩЕСТВ У ДЕРЕВЬЕВ ЕЛИ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПЕРВОГО ПРИЕМА ПОСТЕПЕННОЙ РУБКИ

В разновозрастных елово-лиственных насаждениях верхний полог составляют кроны спелых и наиболее крупных перестойных деревьев, а кроны молодых деревьев ели, находящиеся в нижнем ярусе, сильно затеняются, что отрицательно сказывается на их росте. Однако тонкомер ели сохраняет потенциальную способность повышения роста при изменении условий местообитания, и в первую очередь, при улучшении светового режима. Как показали результаты наблюдений ряда исследователей (Коссович, 1940; Науменко, 1965; Чибисов, 1965; Соловьев, 1970; и др.), проведение постепенных и выборочных рубок в таких насаждениях, выполненных в различных почвенно-климатических зонах, значительно улучшает воздушное и почвенное питание, в результате увеличивается рост оставшихся деревьев ели.

Задачей данной работы явилось установление причин улучшения роста оставшихся после первого приема постепенной рубки деревьев, путем изучения анатомо-физиологических и биохимических сдвигов у них. Исследования проведены в горных лесах Среднего Урала в 1968—1970 годах, в условиях ельника разнотравного II класса бонитета, почвы дерново-подзолистые, среднесуглинистые. Охвачено два участка: в Мариинском лесничестве Ревдинского лесхоза, Свердловской области, насаждение пройдено постепенной рубкой в 1964 году с выборкой по запасу 30—50% и в Нижне-Усьвинском лесничестве Чусовского лесхоза, Пермской области — рубка в 1933 году, выбрано по запасу 70—80%.

Анализировались ассимилирующие (хвоя), проводящие (луб ствола) и поглощающие (тонкие корни) ткани молодых (40—60 лет) и спелых (100—120 лет) деревьев ели в течение вегетационного периода в различные фенологические

фазы роста (в периоды покоя, максимальной камбиальной деятельности и прекращения роста). Образцы ствола отбирались с растущих деревьев на высоте 1,3 м в виде высечек луба с корой и древесиной последних годичных приростов. Образцы хвои брались с главного осового побега верхушки срубленных деревьев. В качестве тонких корней использовались окончания горизонтальных корней. О характере обмена веществ в различных частях растений судили по содержанию различных форм азота, фосфора и углеводов, а также вододерживающей способности хвои.

Результаты исследований показали, что физиологическое состояние деревьев ели в насаждениях определяется освещенностью крон, а величина прироста древесины зависит от характера обмена веществ, особенно углеводного обмена.

После проведения рубки значительные изменения ряда микроклиматических факторов среды (повышение освещенности и температуры) вызывают интенсификацию различных биохимических процессов у оставшихся на вырубке деревьев, в результате чего у них уже через 2—3 года после рубки прирост ствола и проводящих корней по диаметру возрастает в 3—10 раз по сравнению с одновозрастными деревьями из контрольных насаждений (табл. 1). Повышение прироста сопровождается увеличением доли ранней древесины в годичном кольце и среднего диаметра трахеид, что, в сочетании с повышением вододерживающей способности хвои, создает более благоприятные условия для водоснабжения кроны деревьев. Более интенсивный прирост у деревьев в насаждениях, пройденных рубкой, сохраняется длительное время (при выборке 80—90% по запасу — 30—40 лет).

После проведения рубки наиболее сильно изменяются процессы обмена веществ у молодых (40—60 лет) оставшихся на вырубке деревьев ели, кроны которых до рубки находились в нижнем ярусе насаждения. Уже через 2—3 года после рубки у них весной и осенью в лубе ствола отмечалось более высокое содержание калия, белкового азота, органического фосфора и углеводов (на 40—50%), чем у одновозрастных деревьев из насаждений, не пройденных рубкой. В период же интенсивного прироста по диаметру наблюдается более резкое падение содержания белкового азота, калия и углеводов в связи с интенсивным использованием этих веществ. Летом у опытных растений в лубе ствола больше сахарозы при сохранении содержания моносахаров и крахмала на более высоком уровне, чем у контрольных деревьев (рис.).

Таблица 1

**Влияние 1-го приема постепенной рубки на величину  
годового прироста ствола и проводящих корней у деревьев ели**

Категория деревьев	Часть растения	Годичный радиальный прирост по годам, мм								
		1968	1967	1966	1965	1964	1969	1968	1967	1966
		Мариинское лесничество					Нижне-Усьвинское лесничество			
		<b>Насаждение, пройденное рубкой</b>								
Молодые	Ствол	1,50	2,85	2,13	1,54	0,99	1,34	1,39	0,90	0,85
	Корни	1,79	2,01	1,62	0,93	0,25	1,03	1,02	1,23	—
Спелые	Ствол	1,00	1,21	1,31	1,45	—	1,82	1,98	1,50	—
	Корни	2,43	2,04	1,64	2,08	—	1,68	1,69	1,85	1,50
		<b>Контрольное насаждение</b>								
Молодые	Ствол	0,09	0,27	0,33	0,38	0,36	0,32	0,36	0,36	0,43
	Корни	0,84	0,80	1,13	0,70	0,20	0,12	0,28	0,27	0,36
Спелые	Ствол	1,10	0,56	0,88	0,72	0,77	1,24	1,40	0,76	0,75
	Корни	0,21	0,18	0,50	0,21	0,25	0,28	0,91	1,08	—

У опытных растений больше вес хвоинок (на 30%), больше отношение площади проводящих тканей в хвое к ассимилирующим, а также выше содержание в них органических соединений фосфора, что свидетельствует о более высокой синтетической способности тканей опытных растений. Это ~~создает более благоприятные условия для процессов фосфорилирования углеводов и оттока ассимилятов из хвои в ствол и корневые системы (табл. 2).~~

У деревьев ели из насаждений, пройденных рубкой, лучше развита корневая система (больше длина горизонтальных корней и вес тонких корней) по сравнению с контрольными деревьями. В корневых системах опытных деревьев в начале вегетации выше общее содержание углеводов, а во второй половине вегетации значительно меньше содержание сложных углеводов (более полное использование), чем у деревьев из контрольных насаждений.

Таким образом, вследствие изменения условий внешней среды после проведения 1-го приема постепенной рубки, у

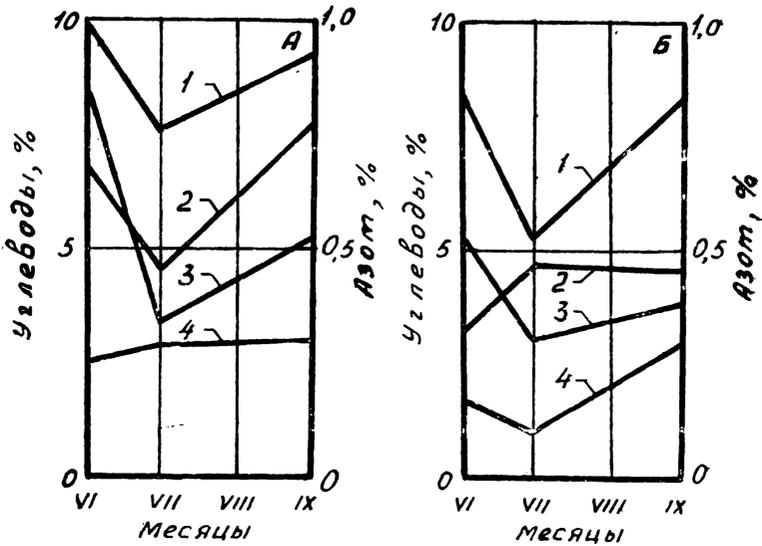


Рис. 1. Сезонная динамика содержания углеводов и азота в лубе ствола молодых деревьев ели: А — в насаждении, пройденном рубкой, Б — в контрольном насаждении; 1 — крахмал, 2 — моносахароза, 3 — общий азот, 4 — сахароза

оставшихся в насаждении деревьев ели происходит повышение интенсивности фотосинтеза, оттока ассимилятов, обмена веществ; в результате чего усиливается камбиальная деятельность, поглощательная способность корней и увеличивается прирост древесины.

Таблица 2

**Содержание различных веществ в хвое и тонких корнях у деревьев ели  
из насаждений, пройденных и не пройденных рубкой  
(Нижне-Усьвинское лесничество)**

Категория деревьев	Часть растения	Месяцы	Азот		Фосфор		Углеводы			
			небелковый	белковый	минеральный	органический	моносахара	дисахароза	олигосахара	крахмала
<b>Насаждение, пройденное рубкой</b>										
Молодые	Хвоя	VIII	0,12	1,05	0,05	0,47	4,70	2,05	7,20	4,80
	Корни	VI	0,21	1,48	0,06	0,32	2,71	0,65	1,77	5,67
		VIII	0,13	0,72	0,04	0,27	2,95	—	0,57	7,45
Спелые	Хвоя	VIII	0,17	1,01	0,05	0,41	7,34	1,36	5,94	4,08
	Корни	VI	0,18	1,95	0,07	0,46	2,49	0,95	2,09	7,25
		VIII	0,12	0,76	0,03	0,17	4,92	0,00	0,00	7,96
<b>Контрольное насаждение</b>										
Молодые	Хвоя	VIII	0,11	0,92	0,04	0,30	4,16	1,70	—	4,61
	Корни	VI	0,19	1,35	0,11	0,32	3,15	0,63	2,41	7,10
		VIII	0,13	0,73	0,09	0,11	3,46	0,48	2,09	7,24
Спелые	Хвоя	VIII	0,18	1,02	0,04	0,25	5,92	1,29	—	2,81
	Корни	VI	0,23	1,63	0,05	0,31	3,14	0,33	1,77	7,13
		VIII	0,12	1,18	0,02	0,19	4,10	0,00	3,40	8,54