

ны различной сексуализации и получены обнадеживающие результаты в экспериментах по стимулированию женского цветения на прививочных плантациях. ре- типа

Л и т е р а т у р а

1. Правдин Л.Ф. Половой диморфизм у сосны обыкновенной. — Тр. ин-та леса АН СССР, т. III. М., 1950.
2. Гиргидов Д.Я. Научные основы и практика создания лесосеменных участков и плантаций сосны в северо-западных областях РСФСР. Автореф. докт. дис. Красноярск, 1968.
3. Некрасова Т.П. Плодоношение сосны в Западной Сибири. Новосибирск, 1960.
4. Ефимов Ю.П., Белобородов В.М. Влияние клоновой принадлежности на плодоношение привоев сосны обыкновенной. — В сб.: Половая репродукция хвойных, т. II. Новосибирск, 1973.
5. Мушкетик Л.М. О половом диморфизме сосны обыкновенной. — Бюл. гл. бот. сада, вып. 37. М., 1960.
6. Азниева Ю.Н. Влияние возраста и положения дерева в древостое на урожай и качество семян сосны обыкновенной. — В сб.: Лесовед. и лесн. хоз-во. Минск, 1972, вып. 5.
7. Азниева Ю.Н. Закономерности семеношения сосны обыкновенной в Белоруссии. Автореф. докт. дис. Минск, 1974.

УДК 630* 181.65

И.Э. Рихтер

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ВЕРТИКАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ФИТОМАССЫ КУЛЬТУР ЕЛИ

Цель нашей работы — определить запас фитомассы и ее фракций, параметры хвои, содержание в ней хлорофилла, влаги, азота и зольных элементов и интенсивность фотосинтеза по биогеоценотическим горизонтам.

Объектом исследования служили чистые 25-летние культуры ели с первоначальным размещением 1,5x0,5 м (Молодечненский лесхоз, пробная площадь 1). Тип леса — ельник кисличный (С₂). Средняя высота культур — 7,6 м, средний диаметр — 6,6 см, полнота — 1,86, класс бонитета — II, число стволов на 1 га — 9540 шт., запас — 162 м³.

Изучение структуры и запасов фитомассы проводили на восьми средних модельных деревьях, взятых от каждой односантиметровой ступени толщины в интервале с 3 до 10 см. Ис-

следования выполняли по методике Л.Е.Родина и др. (1968). Интенсивность фотосинтеза у однолетней хвои, взятой у деревьев с южной стороны кроны и середины биогеогоризонта, определяли по методу И.Чатского и Б.Славики (1960), параметры хвои — по методу Н.В.Гулидовой (1959), содержание хлорофилла — по методу Т.Н.Годнева (1963), мокрое озоление хвои — по методу В.В.Пиневиц (1955), а содержание НРК в полученных вытяжках — по методу А.В.Петербургского (1968), влажность хвои — термовесовым методом.

Визуальное обследование культур, проведенные исследования и литературные данные (Ю.П.Бяллович, 1960; А.И.Уткин, Н.В.Дылис, 1960; А.И.Уткин и др., 1969; Н.В.Дылис, Л.М.Носова, 1977) показывают, что неодинаковая освещенность в пологе влияет на параметры, морфологию и анатомию вегетативных органов и что его можно расчленить на биогеоценотические горизонты.

Первый биогеоценотический горизонт ($\Phi^1 Д$) включает преимущественно световую хвою, отличающуюся высокой физиологической активностью. Только внутри крон нижней части горизонта часть хвои относится к промежуточной. Условно граница между первым и вторым горизонтами проведена по месту соприкосновения крон соседних деревьев (8 м и выше). Вторым горизонтом ($\Phi^2 Д$) включает промежуточную хвою, работающую в условиях пониженной физиологически активной радиации. На поверхности крон в отдельных местах была световая хвоя. Кроны соседних деревьев перекрываются. Имеются небольшие просветы в кронах (6 — 8 м). Третий горизонт ($\Phi^3 Д$) включает исключительно теневую хвою, работающую в условиях явного недостатка физиологически активной радиации и с отрицательным балансом (3—6 м). В этом случае наблюдается интенсивное отмирание хвои, ветвей и целых деревьев.

Освещенность в культурах резко уменьшается при переходе от биогеогоризонта $\Phi^1 Д$ к $\Phi^3 Д$ (табл. 1), а под пологом культур в сентябре 1977 г. она составила всего лишь 1,7 — 3,8% от открытого места. При такой освещенности формируется теневая хвоя (А.Ф.Чмыр, 1977), которая работает с отрицательным балансом и является, очевидно, балластом (Н.Л.Коссович, 1967). Такого количества света явно недостаточно для роста и развития живого напочвенного покрова и деревьев IУ и У классов продуктивности. Об этом свидетельствует плохое их состояние, очень низкий прирост центрального и боковых побегов и почти полное отсутствие живого напочвенного покрова.

Т а б л и ц а 1. Параметры и вес хвои ели по биогеоценологическим горизонтам

Биогеоценологические горизонты	Освещенность в % к открытому месту	Параметры хвои, мм			Средний вес 100 шт. абс. сухих хвоинок, мг	Охвоенность ветвей, %	Влажность хвои в % к весу в свежем состоянии	Интенсивность фотосинтеза, мг СО ₂ на 1 г абс. сухой хвои в час
		длина	ширина	толщина				
Ф ¹ Д	100—85	17	1,6	1,0	597	62,0	58,3	1,68
Ф ² Д	84—25	14	1,5	0,8	376	52,8	59,5	1,10
Ф ³ Д	24—6	11	1,4	0,5	214	48,1	60,2	0,14
Д	5—2							

Снижение освещенности крон деревьев приводит к уменьшению параметров, веса 100 штук хвоинок и охвоенности ветвей, к резкому снижению интенсивности фотосинтеза. Так, средняя интенсивность истинного фотосинтеза хвои биогеоценологического горизонта Ф³ Д в конце августа была в 12 раз ниже, чем Ф¹ Д. Этим можно объяснить интенсивное отмирание хвои в этой части крон и полное отмирание деревьев, кроны которых располагаются только в биогеоценологическом горизонте Ф³ Д. За последние 5 лет на 1 га отмерло 1460 деревьев (15,3%) У класса продуктивности. Прирост у оставшихся деревьев IУ и У клас-

Т а б л и ц а 2. Биохимические показатели хвои ели

Биогеоценологические горизонты	Хлорофилл			Каротиноиды
	а	б	а + б	с
	мг на 1 г абс. сухой хвои			
Ф ¹ Д	1,403	0,486	1,889	0,605
Ф ² Д	1,373	0,575	1,948	0,513
Ф ³ Д	1,296	0,898	2,194	0,487

сов продуктивности по всем показателям очень низкий. Из-за повышенной полноты и густоты древостоя отмечено снижение прироста и у деревьев высших классов продуктивности. Наблюдается нарушение соотношения между диаметром и высотой, что может привести к ветровалу и снеголому.

Содержание хлорофилла в теневой хвое (табл. 2) значительно выше, чем в световой. При этом возрастание идет преимущественно за счет хлорофилла "b". Последнее приводит к уменьшению отношения a:b с 3 до 1,44. Повышение содержания хлорофилла в теневой хвое в какой-то мере восполняет недостаток освещенности нижней части крон деревьев. Содержание каротиноидов в теневой хвое ниже, чем в световой. Увеличение содержания хлорофилла в хвое затененного подроста наблюдали Г.Д.Левина (1967) и Ю.Е.Новицкая (1967). Повышенное содержание азота, фосфора и калия в затененной хвое, по-видимому, связано с ухудшением обмена веществ.

До смыкания крон повышенная густота культур не оказывала заметного влияния на формирование ассимиляционного аппарата. После смыкания культур в рядах и междурядьях наблюдается резкое снижение мощности развития крон, уменьшение массы хвои, более сильная дифференциация деревьев и появление большого количества деревьев с плохо развитыми кронами. У средних деревьев (табл. 3) в горизонте Ф¹Д вес фитомассы хвои составляет только 2,7% от общего ее веса, в Ф²Д — 20,1, Ф³Д — 77,2%, а это означает, что у средних и более мелких деревьев преобладает теневая хвоя. В исследуемом насаждении таких деревьев 5880 шт. на 1 га, или 61,6%. Протяженность крон у них колеблется в пределах 14,3—44%, средний диаметр проекций крон — 0,8—1,9 м. Хвоя в общем весе фитомассы горизонта Ф¹Д составляет 55,5%, Ф²Д — 31,6, Ф³Д — 15,7%, а в общем весе фитомассы модели — 8,2%. Общий вес

Отношение		N	P	K
$\frac{a}{b}$	$\frac{a+b}{c}$	в % к абс. сухому весу хвои		
3,00	3,09	1,15	0,20	0,47
2,39	3,80	1,21	0,24	0,52
1,44	4,50	1,24	0,26	0,58

Т а б л и ц а 3. Распределение фитомассы среднего модельного дерева ($D = 7$ см) в свежесрубленном состоянии по биогеоценотическим горизонтам

Био-гео-ценотичес-кие горизонты	Хвоя	Охво-енные ветви	Неохво-енные ветви	Сухие сучья	Кора	Древе-сина	Всего
Φ^1 Д	<u>0.05</u> 55,5	<u>0.03</u> 33,3	- -	- -	<u>0.01</u> 11,2	- -	<u>0.09</u> 100
Φ^2 Д	<u>0.37</u> 31,6	<u>0.33</u> 28,2	<u>0.02</u> 1,7	- -	<u>0.16</u> 13,7	<u>0.29</u> 24,8	<u>1.17</u> 100
Φ^3 Д	<u>1.42</u> 15,7	<u>1.53</u> 16,9	<u>0.67</u> 7,4	<u>0.94</u> 10,4	<u>0.66</u> 7,3	<u>3.82</u> 42,3	<u>9.04</u> 100
Д	- -	- -	- -	<u>1.78</u> 14,7	<u>1.99</u> 16,5	<u>8.30</u> 68,8	<u>12.07</u> 100
Итого	<u>1.84</u> 8,2	<u>1.89</u> 8,4	<u>0.69</u> 3,1	<u>2.72</u> 12,2	<u>2.82</u> 12,6	<u>12.41</u> 55,5	<u>22.37</u> 100

П р и м е ч а н и е. Числитель — кг; знаменатель — %.

надземной фитомассы ели составляет 259,6 т/га. В том числе вес стволовой древесины составляет 161,3, коры — 25,1, хвои — 31,6, ветвей — 26,2 и сучьев — 15,4 т/га. Приведенные данные показывают, что по количеству деревьев, запасу и полноте исследуемое насаждение почти в два раза превышает нормальное. Эти данные свидетельствуют о крайней необходимости проведения в данном и аналогичных насаждениях рубок ухода и создания благоприятных условий для развития крон и повышения текущего прироста. Допустимая интенсивность прореживания по количеству деревьев не должна превышать 60%, т.е. можно вырубить все деревья с диаметром 6,5 см и менее. После удаления оставших в росте деревьев средняя высота культур ели составит 9,6 м, средний диаметр — 8,5 см, класс бонитета — 1, полнота — 1,03, число стволов на 1 га — 3820 шт., запас — 118 м³/га. Это будет способствовать формированию ассимиляционного аппарата оставшихся деревьев, повышению интенсивности всех физиологических процессов и накоплению прироста деревьями будущего.

При такой интенсивности прореживания из древостоя будет отчуждено 74,4 т/га надземной фитомассы ели. Охвоенные ветви вместе с хвоей составляют 15 т/га, т.е. при проведении рубок ухода на каждом гектаре можно заготовить 15 т хвойной лапки.

УДК 630* 232 + 630* 22

Ю.Д. Сироткин, В.Д. Турлюк

СМЕНА БЕРЕЗОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ КУЛЬТУРОЙ ЕЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ

Смена древесных растений в лесах издавна привлекала внимание исследователей. В конце прошлого и начале текущего столетий в трудах Н.К.Генко [1], Г.Ф.Морозова [2] и др. отмечалась уже довольно интенсивная смена ели мягколиственными породами в связи со сплошнолесосечными рубками, пожарами и ветровалами. В последние годы сукцессиальные явления освещались в работах В.Я.Колданова [3], Д.И.Дерябина [4], И.Д.Юркевича, В.С.Гельмана, П.Я.Петровского [5] и многих других.

В БССР с 1944 по 1971 г. площадь, занимаемая мягколиственными насаждениями, увеличилась на 436,4 тыс.га, в том числе площадь под березняками увеличилась с 12,1 до 15,4%, т.е. на 3,3%, в то время как удельный вес ели в составе лесов сократился с 11,8 до 9,4%, т.е. на 2,4% [6].

В настоящее время особенно широко распространены березовые леса в северной и центральной частях республики: в Витебской (20,4% от покрытой лесом площади), Минской (16%) и Могилевской (16%) областях. Среди типов леса наиболее часто встречаются березняки кисличные, черничные и снытевые [7], которые в подзонах широколиственно-еловых лесов и елово-грабовых дубрав являются производными в основном от ельников. Значительную площадь занимают березовые леса в Брестской (17,5%) и Гомельской (14,5%) областях, где они образовались в результате естественной сукцессии ельников и дубняков. Ельники в этих областях встречаются весьма редко и занимают соответственно 1,2%, 2,8% от лесопокрытой площади. Хотя ареал естественного распространения ели занимает лишь некоторые северные районы этих областей, тем не менее участие в лесонасаждениях этой ценной породы можно