

## ИЗМЕНЕНИЕ ТРАНСПИРАЦИИ СОСНЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЛЮПИНА

И. Э. РИХТЕР

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

Начиная с 1961 г. нами проводились комплексные исследования по выявлению влияния многолетнего люпина многолистного на среду произрастания и показатели роста сосны обыкновенной. Большое внимание уделялось изучению динамики влажности почвы и изменению запасов воды в ее метровом слое. Оказалось, что в культурах сосны с последующим введением люпина расход влаги выше, чем на контроле. Причину этого мы начали искать в расходе воды на транспирацию, которая зависит не только от биологических особенностей древесных пород, но и от условий почвенного питания (Б. Д. Жилкин, 1951—1965; Д. П. Винокуров, М. П. Скрябин, 1957; С. А. Казадаев, 1957, 1959; И. А. Юшкевич, 1957). Многочисленные исследования показывают, что в худших условиях на единицу прироста органической массы расходуется больше влаги, чем в лучших. К. А. Тимирязев писал, что «растение, получившее удобрение, испаряет абсолютно больше воды..., но эту воду оно расходует с абсолютно большей пользой, так как за равное количество воды дает больше органического вещества в сравнении с растением, не получившим удобрения» (1938).

Исследования проводились на стационарах кафедры лесоводства, заложенных в Негорельском учебно-опытном лесхозе для изучения влияния многолетнего люпина многолистного на рост сосны. Интенсивность транспирации определялась методом быстрого взвешивания (Л. А. Иванов, А. А. Силина, Ю. Л. Цельникер, 1950) два раза в сезон — во второй половине вегетационного периода (июль, август), когда заканчивался рост однолетней хвои. Повторность опыта десятикратная. Взвешивание срезанных веточек производилось на технических весах (с точностью до 0,01 г), установленных в специальной палатке. Продолжительность экспозиции две минуты. Одновременно с определением интенсивности транспирации измерялись элементы микроклимата и определялся вес и поверхность хвои на единице площади. Эти факторы являются определяющими при расходе воды на транспирацию (Н. П. Красулин, 1941; Л. А. Иванов, 1950).

Полученные результаты (табл. 1) показывают, что на сравниваемых секциях наблюдаются значительные различия в показателях роста сосны. Многолетний люпин оказал положительное влияние не только на запасы древесины, но и на размер крон, вес и поверхность хвои на единице площади.

Увеличение поверхности хвои и объема крон деревьев на секциях с люпином привело к изменению микроклимата в древостое. При этом наиболее значительные изменения в элементах микроклимата отмечены на стационаре 8<sup>к</sup>, где влияние люпина на рост сосны очевидно.

Таблица 1

## Показатели роста сосны

Стационар	Секция	Тип леса	Количество деревьев, шт/га	Возраст сосны, лет	Срок действия люпина, лет	Высота, см	Диаметр, см	Запас, м <sup>3</sup> /га	Процент к контролю	Объем хроны среднего дерева, м <sup>3</sup>	Вес сухой хвои, кг/га	Поверхность хвои, м <sup>2</sup> /га	Процент к контролю
8е	Контроль	Сосняк вересковый	3700	16	—	265	3,1	7,4	100	3,1	1459	15283	100
	С люпином		4400	16	10	326	3,5	13,9	189	4,5	2423	27393	179
8и	Контроль	Сосняк брусничный	4550	13	—	260	2,6	6,5	100	3,1	1343	14554	100
	С люпином		4600	13	9	327	3,5	15,0	232	5,5	3114	31850	219
8к	Контроль	Сосняк орляково-брусничный	6500	13	—	269	2,3	10,1	100	3,3	1691	18996	100
	С люпином		7500	13	9	356	3,4	24,8	246	5,6	4763	54015	284
8а	Контроль	Сосняк орляково-черничный	8000	11	—	182	1,7	3,5	100	1,7	1420	12514	100
	С люпином		6250	11	8	271	2,7	9,6	276	3,0	2164	22360	179

Таблица 2

## Показатели микроклимата в культурах сосны на высоте 1,5 м от поверхности почвы

Стационар	Секция	Освещенность, тыс. люкс	Относительная влажность воздуха, %	Температура, °С			Скорость ветра, м/сек
				воздуха	хвои	поверхности почвы	
<i>Июль</i>							
8 <sup>е</sup>	Контроль	55	33	24,2	25,5	24,5	2,5
	С люпином	51	45	23,3	25,3	20,7	1,8
8 <sup>и</sup>	Контроль	39	80	16,5	18,7	16,5	1,8
	С люпином	34	87	16,5	18,5	15,8	1,4
8 <sup>к</sup>	Контроль	30	50	21,6	22,3	18,3	0,5
	С люпином	11	62	20,5	21,1	17,6	0,2
8 <sup>а</sup>	Контроль	23	58	24,2	25,0	21,9	1,0
	С люпином	17	72	24,0	24,7	21,0	0,5
<i>Август</i>							
8 <sup>е</sup>	Контроль	20	34	18,8	20,1	20,3	0,7
	С люпином	14	46	17,7	19,2	15,9	0,5
8 <sup>и</sup>	Контроль	15	61	15,2	15,8	15,3	0,1
	С люпином	10	72	14,4	15,0	14,6	0,0
8 <sup>к</sup>	Контроль	32	74	21,2	23,6	17,3	0,3
	С люпином	12	75	19,2	23,4	16,8	0,2
	Контроль	48	45	20,5	24,7	17,1	0,3
	С люпином	38	41	20,5	23,3	16,3	0,3

В процессе исследований установлено (табл. 2), что освещенность на секциях с люпином во всех случаях была ниже на 4 — 20 тыс. люкс, температура воздуха — на 0,1 — 2,0°С, поверхности почвы — на 0,5 — 4,4°С, хвои — на 0,2 — 1,4°С, чем на контроле. Отмечено также уменьшение скорости ветра на секциях с люпином на 0,1 — 0,7 м/сек. Относительная влажность воздуха в сосняках с люпином была выше на 1 — 14%. Произошедшие изменения в элементах микроклимата и в условиях почвенного питания сосны под влиянием многолетнего люпина привели к изменению интенсивности транспирации.

Результаты определения интенсивности транспирации и расхода воды на транспирацию в 11 — 16-летних культурах сосны приведены в табл. 3. Они показывают, что в наиболее напряженные часы дня (13 — 15) интенсивность транспирации сосны на секциях с люпином значительно ниже как на единицу поверхности, так и на сухой вес хвои. Наиболее существенные изменения в интенсивности транспирации отмечены на сухих и свежих почвах. В условиях достаточного увлажнения (стационар 8<sup>а</sup>) интенсивность транспирации на секциях с люпином в отдельных случаях была даже выше, чем на контроле. Таким образом, на секциях с люпином почвенная влага расходуется поверхностью хвои более экономно, но на этих секциях вес и поверхность хвои значительно выше, чем на контрольных. Поэтому общий расход воды на транспирацию единицей площади сосновых молодняков с люпином выше, чем без люпина. В сосняке вересковом это превышение составляет 48%, в брусничном — 74, в орля-

Таблица 3

## Интенсивность транспирации сосны

Стационар	Секция	Интенсивность транспирации				Расход воды на транспирацию сосны, кг/га
		мг /100 дм <sup>2</sup> хвои в час	% к контролю	% на сухой вес хвои в минуту	% на сырой вес хвои в минуту	
<i>Конец 3-й декады июля</i>						
8 <sup>с</sup>	Контроль	579	100	1,28	0,36	—
	С люпином	400	69	1,03	0,28	—
8 <sup>н</sup>	Контроль	800	100	1,97	0,51	—
	С люпином	657	82	1,93	0,51	—
8 <sup>к</sup>	Контроль	863	100	2,01	0,58	—
	С люпином	547	63	1,44	0,36	—
<i>Конец 3-й декады августа</i>						
8 <sup>с</sup>	Контроль	501	100	1,00	0,34	714
	С люпином	408	81	0,86	0,29	1056
8 <sup>н</sup>	Контроль	453	100	0,94	0,32	653
	С люпином	281	62	0,66	0,23	1136
8 <sup>к</sup>	Контроль	506	100	1,09	0,36	924
	С люпином	278	55	0,70	0,22	1074
8 <sup>д</sup>	Контроль	532	100	1,36	0,43	804
	С люпином	429	81	1,05	0,33	1240

ково-брусничном — 84, в орляково-черничном — 54%. Повышенный расход воды на транспирацию на секциях с люпином является одной из причин уменьшения влажности почвы на этих секциях в период наиболее интенсивного потребления влаги.

Обработка данных интенсивности транспирации влаги 1 дм<sup>2</sup> хвои сосны методом дисперсионного анализа показала, что многолетний люпин, совокупное влияние типов леса и люпина оказывают существенное влияние на интенсивность транспирации сосны ( $\Theta_{\text{выч}}$  больше  $\Theta_1$ ).

## Л и т е р а т у р а

Жилкин Б. Д. 1965. Повышение продуктивности лесов культурой люпина. Минск. Винокуров Д. П., Скрябин М. П. 1957. Изменение транспирации и фотосинтеза сосны в связи с подкормкой насаждения минеральными удобрениями. Тр. Воронеж. госзаповедника, вып. 7. Иванов Л. А., Силина А. А., Цельникер Ю. Л. 1950. О методе быстрого взвешивания для определения транспирации в естественных условиях. «Ботанический журнал», № 2. Казадаев С. А. 1957. Опыт минеральной подкормки сосны в 20-летнем насаждении. Тр. Воронеж. госзаповедника, вып. 7. Казадаев С. А. 1959. Интенсивность транспирации сосны в насаждении при минеральной подкормке. Тр. Воронеж. госзаповедника, вып. 8. Красулин Н. П. 1941. К методике определения транспирации дерева. Тр. ВНИИЛХ, вып. 21. Тимирязев К. А. 1938. Сочинения. М. Юшкевич И. А. 1959. Змьненне транспірацыі сасны ў культурах у сувязі з унясеннем у глебу зялёнага ўгнаення. Весті АН БССР, сер. біял., № 2.