

ВЛАЖНОСТЬ ПОЧВЫ ПОД ПОСЕВАМИ ЛЮПИНОВ И В КУЛЬТУРАХ СОСНЫ, СОЗДАНЫХ ПО ЗАПАШКЕ ЛЮПИНОВ И НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

А. Я. МИРОНЕНКО

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

Водный режим в лесу складывается из процессов поступления, расходования и передвижения влаги в почве. Все эти статьи водного режима можно регулировать путем проведения различных лесохозяйственных мероприятий и в первую очередь рубок ухода, а также при помощи мелиораций. В лесных культурах до смыкания крон созданию благоприятного водного режима способствует уничтожение сорной растительности, сильно иссушающей почву, и поверхностное рыхление почвы, которое нарушает капиллярный подъем влаги и сокращает ее расход на испарение с поверхности почвы.

В конце прошлого столетия А. А. Колесов впервые показал, что под влиянием рыхления мотыгами верхнего слоя песчаной почвы влажность ее в слое до 40 см увеличивалась в разные годы на 28—40% по сравнению с влажностью задернелой почвы. Позднее это подтвердил Г. Ф. Морозов, который указывал, что важнее всего уничтожение сорной растительности в первый год жизни лесной культуры, когда высаженные деревца или всходы должны еще укрепляться, а укрепившись, пользуются теми же слоями почвы, что и сорная растительность (Е. П. Заборовский, 1948).

Водный режим, как указано выше, складывается из процессов поступления, расходования и передвижения влаги в почве. В результате взаимодействия этих процессов формируется так называемая полевая влажность, которую мы изучали в культурах сосны, созданных по дну плужных борозд, по чистому пару и по запашке люпина однолетнего со сроком возделывания от одного до трех лет. Опытные культуры заложены в Негорельском учебно-опытном лесхозе на вырубке из-под сосняка-брусничника с дерново-подзолистой, слабоподзоленной почвой, развивающейся на песке связном, переходящем в песок рыхлый.

Наблюдения за влажностью почв опытных участков проводились ежемесячно в течение вегетационного периода (май — сентябрь) 1957 — 1960 и 1967—1968 гг. Пробы почв на влажность брались буром Розанова из каждого генетического горизонта с 2—3-кратной повторностью. Влажность вычислялась в процентах к весу абсолютно сухой почвы по каждому генетическому горизонту, как среднее из числа повторностей. По данной полевой влажности вычислены среднемесячные общие запасы воды в 0,5-метровом слое почвы за вегетационный период (см. табл. 3). В табл. 1—2 приведена влажность почвы опытных участков до посадки на них лесных культур. Данные табл. 1 за май 1957 г. характеризуют влажность до обработки почвы и посева люпинов, а за июнь—сентябрь—после обработки почвы и посева люпинов.

Таблица 1

Влажность почвы по вариантам опыта в течение вегетационного периода
(май—сентябрь) 1957 г. до посадки лесных культур
в серии опытов «д», % от сухого веса почвы

Варианты опыта и их характеристика	Горизонты	Глубина взятия образца, см	1957 год				
			май	июнь	июль	август	сентябрь
1д, плужные борозды среди естественной растительности	A ₁	5—8	16,60	11,39	4,32	9,72	10,06
	A ₂ B ₁	15—20	10,36	8,04	5,16	8,81	10,41
	A ₂ B ₁	35—40	8,41	6,61	6,71	7,47	6,01
	A ₂ B ₂	60—70	6,48	8,77	6,23	6,75	7,98
	B ₂	110—120	7,93	4,81	5,32	14,06	6,25
	B ₃	160—170	5,20	6,83	3,16	6,07	6,77
2д, посев люпина одно-летнего	A ₁	5—8	12,15	10,95	8,83	12,72	9,34
	A ₂ B ₁	15—20	9,89	8,26	11,64	8,02	7,93
	A ₂ B ₁	35—40	7,64	7,12	4,81	4,00	5,62
	A ₂ B ₂	60—70	3,20	4,63	4,34	3,30	2,87
	B ₂	110—120	3,90	4,53	5,21	2,58	3,71
	B ₃	160—170	4,20	4,23	3,58	6,36	13,33
3д, посев люпина много-летнего в однолетнем возрасте	A ₁	5—8	12,70	10,13	4,44	12,45	8,43
	A ₂ B ₁	15—20	9,81	8,80	13,07	10,79	11,42
	A ₂ B ₁	35—40	7,71	5,21	6,10	4,07	4,28
	A ₂ B ₂	60—70	4,28	3,69	3,51	3,48	2,91
	B ₂	110—120	4,41	2,31	3,54	4,92	4,12
	B ₃	160—170	12,66	4,93	13,82	5,48	6,02
4д, чистый пар	A ₁	5—8	14,71	10,33	9,27	13,20	9,89
	A ₂ B ₁	15—20	11,18	7,53	13,23	9,15	16,45
	A ₂ B ₁	35—40	8,06	7,15	7,16	6,97	4,97
	A ₂ B ₂	60—70	4,64	3,11	3,76	7,64	5,42
	B ₂	110—120	5,10	6,48	6,07	6,36	12,57
	B ₃	160—170	10,60	4,12	3,33	9,43	9,97

Перед заложением опытов (т. е. мае 1957 г.) влажность почвы на опытных участках по вариантам характеризовалась довольно близкими между собой величинами. Ее колебания по отдельным горизонтам находятся в пределах 1—3% (см. табл. 1, май), что вполне естественно, так как абсолютного совпадения механического состава и содержания перегнойной в тождественных почвенных горизонтах по вариантам опыта нет и не может быть. Несколько большая влажность перегнойного горизонта на контроле (1^а) объясняется, видимо, его расположением рядом с изгородью и стеной леса—на нем в зимний период накапливается больше снега, который тает медленнее. Это обстоятельство оказало влияние на влажность почвы, определяемую через небольшой промежуток времени после освобождения участка из-под снега (10 мая).

Как правило, во всех вариантах опыта наибольшая влажность почвы наблюдалась в верхнем, перегнойном горизонте (A₁), затем в лежащем под ним иллювиально-подзолистом горизонте (A₂B₁). Самая низкая влажность характерна для слоя почвы, расположенного на глубине 40—160 см (горизонты A₂B₂ и B₂, нижняя часть горизонта A₂B₁ и верхняя—B₃). На глубине 160 см и ниже часто наблюдалось повышение влажности. Отдельные резкие повышения влажности на этой глубине очевидно можно объяснить взятием пробы с ортзандовыми прослойками.

Основной источник почвенной влаги—атмосферные осадки, проникающие в глубь почвы и удерживаемые ею. При этом подавляющая

Таблица 2

Влажность почвы под посевами люпинов и чистым паром
в течение вегетационного периода 1958 г., % от сухого веса почвы

Варианты опыта и их характеристика	Горизонты	Глубина взятия образца, см	1958 год				
			май	июнь	июль	август	сентябрь
1 ^е , плужные борозды среди естественной растительности	A ₁	5—8	17,34	6,92	6,55	6,52	8,56
	A ₂ B ₁	15—20	12,68	8,71	11,08	6,95	9,35
	A ₂ B ₁	35—40	6,71	5,61	9,48	7,60	7,25
	A ₂ B ₂	60—70	5,21	6,55	7,90	5,23	5,73
	B ₂	110—120	12,51	4,90	5,91	8,25	5,60
	B ₃	160—170	5,70	11,14	7,00	6,32	8,88
2 ^е , посев люпина однолетнего	A ₁	5—8	13,07	9,47	12,71	6,23	2,74
	A ₂ B ₁	15—20	13,81	6,73	8,98	4,76	9,07
	A ₂ B ₁	35—40	5,21	4,12	5,42	2,96	5,96
	A ₂ B ₂	60—70	3,96	2,57	4,87	1,73	5,91
	B ₂	110—120	3,47	3,65	4,79	3,05	7,07
	B ₃	160—170	3,62	3,28	4,43	2,94	3,37
3 ^е , посев люпина многолетнего многолистного в двулетнем возрасте	A ₁	5—8	13,70	6,30	14,36	9,02	3,07
	A ₂ B ₁	15—20	9,23	5,66	10,64	5,64	10,30
	A ₂ B ₁	35—40	3,84	3,24	6,89	2,87	5,97
	A ₂ B ₂	60—70	2,83	3,17	3,58	1,41	4,13
	B ₂	110—120	3,03	4,35	3,89	4,26	4,08
	B ₃	160—170	3,80	8,28	3,93	5,41	4,36
4 ^е , чистый пар 2-го года	A ₁	5—8	13,16	9,27	12,55	8,10	10,88
	A ₂ B ₁	15—20	9,18	12,62	9,48	9,98	9,95
	A ₂ B ₁	35—40	5,64	8,30	4,96	3,46	5,35
	A ₂ B ₂	60—70	3,14	5,94	4,98	3,20	4,33
	B ₂	110—120	4,17	4,16	2,89	4,40	4,96
	B ₃	160—170	8,10	6,09	5,12	6,88	12,81

часть атмосферных осадков удерживается верхними слоями почвы, лежащими первыми на пути проникающих в почву осадков и к тому же обладающими сравнительно большим содержанием глинистых частиц и гумуса, чем и обусловлена их наибольшая влажность. Следовательно, влажность почвы в этих горизонтах в сильной степени зависит от условий погоды, определяющей процесс поступления влаги в почву. Процесс расходования поступившей в почву влаги также влияет на влажность почвы. Его основу составляет потребление влаги растительностью и испарение ее с поверхности почвы в атмосферу. Физически равноценные почвы в начале весны, когда они насыщены талой водой, а растительности еще нет, одинаковы по влажности. В дальнейшем, когда начинает заметно проявляться влияние растительности, она оберегает от иссушения поверхность почвы, но иссушает ее в зоне распространения корней. К осени, в связи с прекращением водопоглощающей деятельности растений, влажность почвы вновь выравнивается. Именно такой ход изменения влажности почвы под влиянием растительности и наблюдался в наших опытах.

На контроле (1^д) под естественной травянистой растительностью, представленной различными видами растений, имеющих разную глубину корневой системы, почва в период вегетации иссушилась почти по всему профилю. Однако вследствие обильного развития вейника наземного, имеющего поверхностную корневую систему, зона наибольшего иссуше-

ния приходится на верхние слои почвы (до 20 см). Так, например, в мае в горизонте A_1 влажность почвы составляла 16,6%, а в июле — только 4,32% (см. табл. 2).

На опытных участках, занятых посевами люпинов, хотя и наблюдается та же общая закономерность изменения влажности, что и под естественной растительностью, но зона наибольшего иссушения располагается в более глубоких горизонтах. Под однолетним люпином она охватывает слой почвы от 15 до 60 см, а под многолетним — от 35 до 120 см. Особенно это заметно на вариантах серии «е» (2^а и 3^е), где однолетний люпин дал наибольший урожай, а многолетний — имеет двулетний возраст; под посевами люпинов иссушение почвы достигает наивысшего предела в первой половине августа, для которой характерно накопление наибольшего количества органической массы люпина и, следовательно, наибольший расход влаги.

В августе 1958 г. под однолетним люпином на глубине 60—70 см влажность почвы достигала 1,73% (вариант 2^е), а под многолетним люпином двулетнего возраста (вариант 3^е) на этой же глубине она составляла 1,41%. Это почти равно двойной максимальной гигроскопичности, которая на этой глубине составляет 1,40% и является критической влажностью, вызывающей завядание растений.

Под естественной травянистой растительностью в течение всего периода наблюдений влажность почвы на указанных выше глубинах не снижалась ниже 3,16%. Это говорит о том, что люпины значительно сильнее иссушают почву, чем естественная травянистая растительность, а поэтому при введении их в лесные культуры в качестве сопутствующих растений они могут конкурировать с молодыми древесными растениями за влагу, особенно в засушливые годы. Правда, эта конкуренция может быть ослаблена за счет регулирования густоты посева люпина и его размещения по отношению к саженцам древесных пород, но полностью она не может быть устранена.

При отсутствии растительности влажность поверхностных слоев почвы, да и всего почвогрунта сильно зависит от уплотненности верхнего слоя и обработки. Обработанная почва лучше принимает атмосферную влагу и меньше испаряет ее. Однако на песчаной почве влияние обработки почвы на ее влажность проявляется в меньшей мере, чем на почвах более тяжелого механического состава, так как песчаные почвы и без обработки достаточно рыхлы. На песчаной почве обработка имеет положительное значение, главным образом как средство борьбы с сорной растительностью, сильно иссушающей почву.

В наших опытах травянистая растительность была уничтожена при помощи сплошной вспашки на участках 4^а, 4^е, 4^в, 9^в (где вместе с напочвенным покровом запахана и лесная подстилка). Кроме того, она отсутствовала и на участках, занятых однолетним люпином, после запашки люпина. Участки же с запаханным многолетним люпином не удавалось содержать свободными от растительности вследствие обильного отращения люпина и массового развития сорных растений.

Сплошная вспашка и запашка люпина на участках 2^в, 4^в, 7^в и 9^в производилась на глубину 12—15 см, а на участках 2^а, 4^а, 2^е и 4^е — на глубину 20—30 см. Посадка культур сосны была произведена на участках серии «в» и «д» — в 1958 г., серии «е» — в 1959 г.

Наиболее наглядно видно различие влажности почв по вариантам опыта при сопоставлении общих запасов воды. В табл. 3 приводятся среднемесячные запасы воды в 0,5-метровом слое почвы за вегетацион-

Таблица 4

Изменение объема среднего стволника по годам и вариантам опыта, см³ и % к контролю

Варианты опыта	Характеристика опытных культур	Год посадки	Глубина сплошной вспашки, см	1958		1959		1960		1967		1968	
				см ³	%								
1 ^а	По дну плужных борозд (контроль)	1958	—	2,22	100,0	1,28	100,0	6,55	100,0	407,5	100,0	868	100,0
2 ^а	По 3-кратной запашке люпина од-нолетнего	»	12—15	0,50	224,3	5,86	458,5	38,4	586,9	1489	365,4	2068	238,2
4 ^а	По 3-летнему чистому пару	»	»	0,46	205,8	3,26	255,3	21,5	328,9	1487	365,0	2074	238,9
1 ^а	По дну плужных борозд	»	—	0,22	100,0	1,28	100,0	6,55	100,0	623,7	100,0	999	100,0
2 ^а	По 1-кратной запашке люпина од-нолетнего	»	20—30	0,47	210,3	7,18	562,0	39,5	603,2	1241	199,0	1716	171,8
4 ^а	По 1-летнему чистому пару	»	»	0,38	171,5	8,66	677,6	55,5	846,7	1989	317,3	2045	214,7
5 ^а	Со сплошным посевом люпина многолетнего в междурядьях	»	»	0,26	115,3	3,17	247,8	8,63	127,6	1244	196,3	630	100,0
1 ^с	По дну плужных борозд	1959	—	—	—	0,20	100,0	1,98	100,0	227,5	100,0	630	100,0
2 ^с	По 2-кратной запашке люпина од-нолетнего	»	20—30	—	—	0,70	344,0	10,7	543,5	962,0	422,8	1435	227,7
4 ^с	По 2-летнему чистому пару	»	»	—	—	1,07	528,7	10,9	550,5	1145	503,5	1794	285,7
6 ^в	По дну плужных борозд	1958	—	0,30	136,9	1,46	113,8	7,36	112,3	571,9	115,6	—	—
7 ^в	По 3-кратной запашке люпина однолетнего	»	12—15	0,69	309,4	6,07	474,6	22,6	345,4	895,2	209,4	—	—
9 ^в	По 3-летнему чистому пару	»	»	0,38	172,5	4,27	334,1	41,1	627,9	735,0	180,3	—	—

ный период по годам наблюдений. Запасы воды под посевами люпинов (2^а — 1957 г., 2^б — 1958 г., 5^а — 1958—1960 гг.) были ниже, чем под естественной растительностью (1^а, 1^б). Запасы воды по чистому черному пару (4^в, 4^д, 4^е, 9^а) до посадки лесных культур и в первые три года после посадки были выше, чем под естественной травянистой растительностью.

Глубокая обработка почвы имеет преимущества перед мелкой. Это наблюдалось и в культурах, созданных по запаханному люпину однолетнему (2^а, 2^б, 2^в). В этом возрасте смыкание полога культур еще не наступило и показатели успешности роста культур были выше там, где наблюдались большие запасы воды (табл. 4).

В 1961 г. наблюдение за влажностью почвы было прекращено и возобновилось только в 1967 г., когда произошло полное смыкание лесных культур на опытных участках, исключая только те участки, где культуры были созданы по дну плужных борозд (1^в, 1^д, 1^е, 6^в).

Там, где произошло смыкание культур, травянистая растительность отсутствует. В культурах же по дну плужных борозд естественная травянистая растительность сохранилась, и по-прежнему доминирующее положение в ней занимает вейник наземный. Однако влажность почв коренным образом изменилась. Если до смыкания культур запасы влаги были ниже на участках с наличием естественной травянистой растительности, то после смыкания опытных культур здесь по дну плужных борозд они оказались более высокими.

До смыкания культур успешность их роста зависела от запасов влаги в почве, а после смыкания, напротив, запасы влаги оказались, как правило, в обратной зависимости от успешности роста культур (см. табл. 4). Так, например, на участках серии «д» наиболее успешно растут культуры, созданные по однолетнему чистому пару (участок 4^а), но запасы влаги здесь ниже, чем на других участках данной серии. Следовательно, сосновые культуры после смыкания потребляют влаги больше, чем естественная травянистая растительность (даже с преобладанием вейника наземного).

Изложенные выше данные позволяют сделать следующие выводы.

1. Сплошные посеы однолетнего и многолетнего люпинов в условиях сосняка-брусничника иссушают почву сильнее, чем естественная травянистая растительность с преобладанием вейника наземного.

2. Культуры сосны после смыкания полога оказывают большее влияние на водный режим почвы, чем естественная травянистая растительность с преобладанием вейника наземного.

3. Борьба с сорной растительностью до смыкания лесных культур — одно из важнейших мероприятий по повышению успешности их роста.