

вых насаждений. М. Шумаков В. С. 1971. «Лесоведение», № 4. Benzian B. Bolton J., Matingly Y. 1970. Р. ж. «Лесоведение и лесоводство», № 7. Paarlahti Kimmo, Karsisto Kalevi. 1970. Р. ж. «Лесоведение и лесоводство», № 5.

ВЛИЯНИЕ МНОГОЛЕТНЕГО ЛЮПИНА НА ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛЕСНОЙ ПОДСТИЛКИ МОЛОДНЯКОВ СОСНЫ И ЕЛИ

Т. А. РИХТЕР, И. Э. РИХТЕР

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

При изучении влияния многолетнего люпина на химические свойства почвы, биологический круговорот веществ и показатели роста сосны ели до настоящего времени мало внимания уделялось скорости разложения органического вещества подстилок, скорости высвобождения азота и зольных элементов из них в ходе разложения, содержанию обменных катионов и обменной кислотности.

Учитывая важность этого вопроса, мы на постоянных пробных площадях, заложенных в культурах сосны и ели Негорельского учебно-опытного и Молодечненского лесхозов, в 1970 и 1971 гг. взяли смешанные образцы подстилки и определили их химические свойства по общепринятым методикам. Характеристика пробных площадей, на которых проводились исследования, приведена в табл. 1. Она показывает, что многолетний люпин, примесь березы и ольхи положительно влияют на запас древесины, увеличивают поступление опада и способствуют более быстрому разложению подстилки.

Таблица 1

Характеристика пробных площадей

Станция	Секция	Тип леса	Состав	Возраст, лет	Срок действия люпина	Запас, м ³	Вес, кг/га	
							опада	подстилки
1	2	3	4	5	6	7	8	9
8 ^к	Контроль С люпином	С. орляково-брусничный	10Сед.Б	22	—	72	2804	13304
			10Сед.Б	22	18	129	3519	16566
8 ^а	Контроль С люпином и березой	С. орляково-черничный	8С2Б	22	18	143	3886	13680
			10С	20	—	99	4074	14142
8 ^з	Контроль С люпином	Е. орляково-черничный	10С+Б	20	17	126	4808	14349
			10Е	18	—	12	726	5381
1	Контроль С люпином С люпином и ольхой	Е. кисличный	10Е	18	11	38	1039	5949
			10Е	18	—	45	2077	6081
			10Е	18	10	70	2978	8942
			7Е30л ед.Б, Ос	18	10	74	3292	7810

Исследования показывают (табл. 2), что в культурах сосны и ели подстилка имеет низкую рН в суспензии КС1 и относится к кислой. Наименьшим значением рН отличаются верхний (А'₀) и нижний (А'''₀) подгоризонты подстилки. Подстилка сосняков на сравниваемых секциях имеет более кислую реакцию, чем подстилка ельников, что объясняется меньшим содержанием оснований в опаде и в ней. Б. Д. Зайцев (1956) указывал, что в сформировавшихся еловых насаждениях подстилка более кислая, чем в сосновых. Многолетний люпин, примесь бе-

Таблица 2

Содержание и состав обменных катионов в подстилке

Стан- цион- нар	Секция	Под- гориз- онт	рН в		Гидролити- ческая кис- лотность, мг-экв./100 г подстилки	Обменные катионы			Обменная кислотность			Емкость обмена	Доля об- менной кислот- ности, %
			КС1	H ₂ O		мг-экв./100 г подстилки			H ⁺	Al ⁺⁺⁺	сумма		
						Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	сумма					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
8 ³	Контроль	A' ₀	4,37	5,05	35,65	29,00	2,38	31,38	4,03	3,29	7,32	38,70	19
		A'' ₀	4,70	5,09	31,26	23,25	2,67	25,92	2,53	3,53	6,06	31,98	19
		A''' ₀	4,32	5,20	30,19	24,50	3,42	27,92	3,28	0,51	3,79	31,71	12
	С люпином	A' ₀	4,77	5,24	27,76	32,00	3,73	35,73	5,06	4,03	9,09	44,82	20
		A'' ₀	5,23	5,65	25,34	39,38	4,17	43,55	3,54	2,02	5,56	49,11	11
		A''' ₀	5,65	6,05	12,27	38,62	5,81	44,43	2,03	0,99	3,02	47,45	6
8 ^a	Контроль	A' ₀	3,85	4,25	36,52	23,50	2,53	26,03	5,03	4,57	9,60	35,63	27
		A'' ₀	3,97	4,70	46,17	21,25	2,24	23,49	2,27	3,79	6,06	29,55	20
		A''' ₀	3,17	4,12	43,83	12,88	1,42	14,30	2,86	4,80	7,66	21,96	35
	С люпином	A' ₀	4,35	4,55	34,19	31,00	3,46	34,46	4,29	3,78	8,07	42,53	19
		A'' ₀	4,23	4,92	42,37	28,00	3,02	31,02	2,02	5,10	7,12	38,14	19
		A''' ₀	4,10	4,83	34,19	21,75	2,36	24,11	1,26	4,80	6,06	30,17	20
1	Контроль	A' ₀	4,19	4,80	37,09	24,09	3,21	27,30	5,98	3,05	9,03	36,33	25
		A'' ₀	4,67	5,17	29,05	27,65	3,96	31,61	4,31	4,12	8,43	40,04	21
		A''' ₀	4,11	4,62	33,78	18,23	2,35	20,58	3,69	4,38	8,07	28,65	28
1	С люпином	A' ₀	4,30	4,87	35,49	30,26	3,69	33,95	4,52	4,06	8,58	42,53	20
		A'' ₀	4,82	5,28	21,25	34,13	3,36	37,49	4,08	3,80	7,88	45,37	17
		A''' ₀	4,31	4,86	30,28	27,40	2,14	29,54	3,30	3,41	6,71	36,25	18
	С люпином и ольхой	A' ₀	4,37	4,98	30,76	31,70	4,16	35,86	4,11	3,54	7,65	43,41	18
		A'' ₀	4,84	5,33	20,56	34,94	4,88	39,82	3,37	1,99	5,36	45,18	12
		A''' ₀	4,45	5,02	28,70	30,18	3,56	33,74	3,52	2,63	6,15	39,89	15

Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
8 ^к	Контроль	A' ₀	3,63	4,20	52,60	24,25	3,04	27,29	5,53	5,07	10,60	37,89	28
		A'' ₀	4,16	4,52	47,34	22,62	2,87	25,49	2,27	4,80	7,07	32,56	22
		A''' ₀	3,48	4,35	40,80	12,00	0,52	12,52	1,52	3,53	5,05	17,57	29
	С люпином	A' ₀	3,72	4,35	48,45	25,25	3,47	28,72	4,05	5,04	9,09	37,81	24
		A'' ₀	4,20	4,80	39,45	24,25	2,99	27,24	2,04	3,01	5,05	32,29	16
		A''' ₀	3,95	4,17	40,03	13,50	0,83	14,33	2,27	2,78	5,05	19,38	26
	С люпином и березой	A' ₀	4,50	4,75	35,06	29,75	3,94	33,69	5,55	3,54	9,09	42,78	21
		A'' ₀	5,15	5,65	32,73	28,25	4,02	32,27	2,04	5,03	7,07	39,34	18
		A''' ₀	4,50	5,18	31,26	21,50	3,07	24,57	1,26	4,80	6,06	30,63	20

резы и ольхи способствовали снижению кислотности подстилки на 0,02—1,33 рН. Кислотность подстилки в водной суспензии изменяется в той же последовательности как и в КСl.

Гидролитическая кислотность подстилки уменьшается по мере ее разложения. Это связано как с наличием ионов водорода, так и с содержанием органического вещества в подгоризонтах подстилки. Особенно четко эта закономерность прослеживается в ельнике орляково-черничном на секции с люпином, где люпин во время проведения исследований участвовал в составе всех горизонтов подстилки и способствовал более быстрому ее разложению и обеднению органическим веществом. Проводивший исследования в еловых и березовых насаждениях Б. П. Градусов (1958) отмечал, что гидролитическая кислотность возрастает от верхних подгоризонтов подстилки к нижним.

Очень важную роль в процессах разложения растительных остатков и формирования подстилки играют обменные основания. От их содержания зависит интенсивность разложения и образования продуктов распада.

Подстилка исследуемых сосняков и ельников отличается значительным содержанием обменных катионов Са и Mg, суммарно составляющих большую часть обменных катионов. В процессе разложения подстилки содержание обменных катионов Са и Mg в большинстве случаев постепенно уменьшается. Последнее связано не только с вымыванием этих катионов в нижележащие горизонты подстилки и почвы, но и с потреблением их растениями, корни которых переплетают нижние подгоризонты подстилки. Многолетний люпин, примесь березы и ольхи способствуют закреплению кальция и магния в подгоризонтах подстилки.

В процессе разложения подстилки продукты кислого характера постепенно вымываются и содержание их в нижних подгоризонтах подстилки уменьшается. В ельнике орляково-черничном уменьшение обменной кислотности идет интенсивнее, чем в ельнике кисличном и сосняках орляково-брусничном и орляково-черничном. При этом почти в одинаковой мере уменьшается содержание обменного водорода и алюминия. В. П. Корнев (1966) уменьшение содержания кислых продуктов в подстилке увязывает с более высокой скоростью разложения.

В ельнике орляково-черничном на долю обменной кислотности приходится 12—19% в культурах без люпина и 6—20% с люпином, в ельнике кисличном соответственно 21—28 и 17—20%, в сосняке орляково-брусничном 22—29 и 16—20% и в сосняке орляково-черничном — 20—35 и 19—20% от общего содержания катионов в подгоризонтах подстилки. В ельнике кисличном с примесью ольхи на долю обменных катионов приходится 12—18%, в сосняке орляково-брусничном с примесью березы — 18—21%. В подстилке всех типов леса доля обменной кислотности уменьшается от подгоризонтов А'₀ к А'''₀. Многолетний люпин, ольха и береза способствуют уменьшению доли участия обменной кислотности в общей сумме обменных катионов и повышению емкости обмена всех подгоризонтов подстилки в основном за счет обменных катионов.

Так как содержание ионов водорода и алюминия в исследуемых подстилках почти одинаковое, они обуславливают обменную кислотность и имеют первостепенное значение в процессах превращения органических остатков подстилки.

Анализ полученных материалов показывает, что во многих случаях отсутствует прямая зависимость между рН и содержанием обменных катионов. По мнению Д. Ф. Соколова и Е. Ф. Иваницкой (1971), это может быть связано не только с породным и химическим составом раз-

лагающегося под пологом леса растительного опада, но и с направленностью процессов его распада и минерализации.

Общее содержание кальция в подстилке по мере ее разложения в большинстве случаев уменьшается, магния и алюминия изменяется менее определенно (табл. 3). Многолетний люпин и примесь березы и ольхи способствовали накоплению кальция и магния в подгоризонтах подстилки и снижению содержания алюминия. Обменные катионы кальция в подстилках сосняков составляют 28—61% от общего содержания ионов, ельников — 27—77%, магния соответственно — 6—58 и 24—72%, алюминия — 16—73 и 8—83%. Отмечена тенденция к увеличению процента обменных катионов кальция и уменьшению процента обменных катионов магния и алюминия в нижних более минерализованных подгоризонтах. Д. Ф. Соколов и Е. Ф. Иваницкая (1971) в подстилках разных типов леса обнаружили, что доля обменных форм алюминия в верхнем подгоризонте подстилки выше, чем в нижележащих подгоризонтах.

Содержание ионов в подстилке

Таблица 3

Станция	Секция	Подгоризонты	Ионы на 100 г абс. сухой подстилки, мг			В том числе обменных катионов, % от общего содержания ионов		
			Ca	Mg	Al	Ca ⁺	Mg ⁺	Al ⁺
1	2	3	4	5	6	7	8	9
8 ^а	Контроль	A' ₀	1800	40	140	32	72	21
		A'' ₀	700	50	80	27	64	40
		A''' ₀	700	70	6	70	60	83
С люпином		A' ₀	1700	80	50	38	56	72
		A'' ₀	1500	100	150	52	51	12
		A''' ₀	1000	100	120	77	71	8
8 ^а	Контроль	A' ₀	1100	80	90	43	40	46
		A'' ₀	1500	100	90	28	27	38
		A''' ₀	800	100	110	32	17	39
С люпином		A' ₀	1400	80	100	44	52	34
		A'' ₀	1200	120	100	47	31	73
		A''' ₀	800	120	90	54	24	48
1	Контроль	A' ₀	1800	90	160	27	43	72
		A'' ₀	1600	100	110	35	48	34
		A''' ₀	800	70	140	45	41	28
С люпином		A' ₀	2400	120	50	25	38	72
		A'' ₀	1550	140	90	44	29	38
		A''' ₀	750	110	100	73	24	49
С люпином и ольхой		A' ₀	2550	120	52	25	42	62
		A'' ₀	1650	146	60	42	40	30
		A''' ₀	910	120	70	66	36	34
8 ^к	Контроль	A' ₀	1200	90	100	40	41	46
		A'' ₀	750	60	80	60	58	51
		A''' ₀	600	100	60	40	6	53
С люпином		A' ₀	1050	120	120	48	35	37
		A'' ₀	1200	80	50	39	45	54
		A''' ₀	700	120	90	39	8	28
С люпином и березой		A' ₀	1180	100	100	50	48	28
		A'' ₀	930	110	90	61	44	20
		A''' ₀	720	80	70	60	46	16

ЛИТЕРАТУРА

Градусов Б. П. 1958. Влияние лесных подстилок на химические свойства почв в подзоне южной тайги. «Почвоведение», № 8. Зайцев Б. Д. 1956. О запасах питательных веществ в профиле лесной почвы. «Почвоведение», № 11. Корнев В. П. 1966. Лесная подстилка, ее строение, формирование и роль в биологическом круговороте зольного питания и азота в сосняках центральной части подзоны широколиственных лесов. Автореф. докт. дисс. М. Соколов Д. Ф., Иваницкая Е. Ф. 1971. Влияние продуктов распада растительных остатков на лесорастительные свойства почв сосняков. М.

НАКОПЛЕНИЕ ЛЕСНОЙ ПОДСТИЛКИ В СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

И. А. ЦЫКУНОВ

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

Лесная подстилка — это верхний генетический горизонт лесных почв, который образуется из ежегодно поступающего на поверхность почвы опада.

В годичной динамике поступления и разложения опада в сосновых насаждениях выделяется два периода. Первый период — время образования лесной подстилки под влиянием массового поступления опада на поверхность почвы. В Белоруссии такой период начинается в конце сентября и заканчивается в начале ноября. Второй период — время разложения подстилки в остальные месяцы года.

Цель настоящей работы — охарактеризовать ежегодное поступление на поверхность почвы опада, его качественный состав и формирующую массу подстилок в зависимости от возраста и условий местопроизрастания сосновых насаждений.

Исследования проводились в 1965—1967 гг. в Негорельском учебно-опытном лесхозе. Объектами исследования служили 5 постоянных пробных площадей в сосняке брусничном различных классов возраста и 1 в сосняке орляково-черничном второго класса возраста (табл. 1).

Таблица 1

Лесотаксационная характеристика пробных площадей

Пробная площадь	Тип леса	Состав	Возраст, лет	Средние		Полнота	Кл. бонитета	Запас, м ³ /га
				Д, см	Н, м			
1	С. бр.	10С	18	4,9	5,7	0,82	II	50
3	»	10С	33	8,1	11,4	1,0	II	212
4	*	10С	39	9,2	12,4	0,97	II	220
5	»	10С	51	13,1	16,7	0,88	II	251
7	»	10С	76	21,9	22,3	0,79	II	365
9	С. орл. черн.	10С	39	15,0	17,2	0,88	I	251

Почвы под сосняками брусничными дерново-подзолистые слабооподзоленные, развивающиеся на песке связном, подстилаемом мощными рыхлыми песками. Уровень грунтовых вод расположен ниже 8 м. Под сосняком орляково-черничном почва дерново-подзолистая среднеоподзоленная, развивающаяся на песке связном, подстилаемом супесью легкой и с глубины 140 см песком рыхлым.