

относительной освещенности в солнечную погоду впоследствии после проведения рубок ухода связано с уменьшением площади открытых участков из-за перекрытия их кронами деревьев. В пасмурную погоду увеличение коэффициента вариации относительной освещенности связано с уменьшением доли пропускаемой под полог энергии и иного характера распределения энергии на открытых и затененных участках. Относительная освещенность через 4 года после проведения рубок ухода на пасаеках выше, чем на контроле. Дневной ход относительной освещенности под пологом насаждения на п. п. 5 показан в табл. 3.

Изучение дневного хода относительной освещенности показало, что направление рубки технологических коридоров практически не влияет на освещенность под пологом леса, различие заметно лишь в полуденные часы при солнечной погоде. Наибольшее количество энергии проникает под полог в часы, близкие к полуденным. В утренние часы темп нарастания энергии в солнечную погоду выше, чем в пасмурную. В вечерние часы темп спада энергии также выше в солнечную погоду. Результаты исследований могут быть использованы для изучения влияния радиационного режима на формообразовательный процесс древесного полога и растительности нижних ярусов.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Цельникер Ю.Л. Радиационный режим под пологом леса. — М., 1969, с. 7, 74.
2. Алексеев В.А. Световой режим леса. — Л., 1975, с. 4.
3. Сеннов С.Н. Рубки ухода за лесом. — М., 1977, с. 21.

УДК 630* 181

И.Э.РИХТЕР, канд. с.-х. наук (БТИ им. С.М.Кирова),
А.И.КАРБАНОВИЧ, канд. биол. наук (АН БССР),
Т.А.РИХТЕР (БТИ им. С.М.Кирова)

ВЛИЯНИЕ ПОСТЕПЕННЫХ РУБОК В ЕЛЬНИКЕ КИСЛИЧНОМ НА КОЛИЧЕСТВО И КАЧЕСТВО ЛЕСНОЙ ПОДСТИЛКИ

Важными факторами, влияющими на динамику опада, формирование лесной подстилки, интенсивность и емкость биологического круговорота веществ, являются экологические условия, лесоводственно-таксационные признаки фитоценозов, лесохозяйственные мероприятия и др. [1 — 5]. Уровень накопления подстилки, по мнению Т.В.Аристовской [6], может служить показателем энергии процесса разложения растительных остатков в почве.

Влияние постепенной рубки на количество и качество опада и лесной подстилки изучали на постоянной пробной площади, заложенной проф. Б.Д.Жилкиным в ельнике кисличном Негорельского

учебно-опытного лесхоза в 1964 г. Пробная площадь включала варианты: 4 — контроль, 1 — двухприемная, 2 — трехприемная и 3 — четырехприемная постепенная рубка. Исследования проводились только в вариантах 1 и 4. Таксационная характеристика древостоев до и через 15 лет после первого приема постепенной рубки приведена в табл. 1. Подрост представлен елью, осиной и березой; подлесок — бузиной, ивой, крушиной; травяной покров — кислицей, ястребинкой волосистой, перелеской благородной; зеленчуком желтым, медуницей неясной, лютиками едким и ползучим; моховой — мхами Шребера и мниум. Почва на пробной площади дерново-подзолистая, сильноподзоленная, развивающаяся на мощном суглинке.

В древостоях обоих вариантов за 15-летний период отмечен значительный естественный отпад деревьев различных ступеней толщины.

Массу опада учитывали в течение 1979 — 1980 гг. на пяти учетных площадках размером 1 x 1 м, каждая, подстилки — на 20 учетных площадках размером 0,1 м². В связи с малой мощностью подстилки, особенно в варианте 1, деление ее на подгоризонты не проводили. Химический состав смешанных образцов опада и подстилки определяли методами, принятыми в почвоведении, теплотворную способность — на основании элементарного состава. Образцы подстилки и наиболее биогенного горизонта почвы отбирали три раза за вегетационный период из 20 прикопок с соблюдением правил подготовки смешанных образцов для микробиологического анализа. Микробиологическую активность определяли в свежезятых образцах почвы. Образцы отбирали в начале интенсивного роста ели (июнь), прекращения роста хвой и побегов (август) и перед началом массового листопада (октябрь). Состав и численность отдельных физиологических групп микроорганизмов изучали путем высева почвенных суспензий на элективные среды [10]. Расчеты производили на 1 г абсолютно сухой почвы.

Т а б л и ц а 1

Таксационная характеристика древостоев

Вариант	Состав	Возраст, лет	Средние		Бо-ни-тет	Число стволов, шт/га	Сумма площадей сечения, м ² /га	Полнота	Запас, м ³ /га
			Н, м	Д, см					
1 до рубки	5Е4Б1С	65	24,3	24,1	I	928	42,35	0,91	496
	8Е1В1С	65	22,3	22,8	I	596	24,44	0,56	280
после рубки	9Е1Б + С	80	29,4	30,5	I ^a	374	27,42	0,51	387
4 конт-роль	3Е5Б2С	65	23,2	21,4	I	1148	41,38	0,92	460
	4Е4Б2С	80	26,0	24,8	I	868	43,68	0,88	549

После первого приема двухприемной постепенной рубки интенсивностью 43,5% по запасу наряду с другими показателями уменьшилась сомкнутость крон до 0,5, а в связи с этим увеличилось количество проникающей под полог и к поверхности почвы солнечной радиации, тепла и влаги. Различие лесоводственно-таксационных показателей в сравниваемых вариантах сохранялось и в момент последнего учета (табл. 1). Это способствует изменению условий формирования компонентов фитоценоза, направления биохимических процессов, протекающих в верхних горизонтах почвы.

Полученные данные о массе опада и подстилки в сравниваемых вариантах через 15 — 16 лет после проведения постепенной рубки (табл. 2) показывают, что на поверхность почвы ежегодно в среднем поступает около 3 т/га опада древесных, кустарниковых и травянистых растений. Различие в количестве опада сравниваемых вариантов не превышает 10,1%. В обоих вариантах в составе опада преобладают хвоя и листья 61,4 и 59,8%. Сучья составляют 30 и 33%, кора и шишки — 8,6 и 7,2% от массы опада.

При практически одинаковом количестве опада, поступающего на поверхность почвы обоих вариантов, масса подстилки на контроле на 47,3% выше, чем в варианте постепенной рубки. Это связано с некоторым затормаживанием разложения подстилки в древостое с повышенной полнотой, несмотря на большую долю участия в составе опада хорошо разлагающихся листьев березы. Ускорению разложения опада и подстилки в варианте постепенной рубки, несомненно, способствует опад малины, бузины и лучше развитого травяного покрова. Опадо-подстилочный коэффициент в варианте постепенной рубки равен 3,3, на контроле — 5,8. По шкале Н.И.Базилевич и Л.Е.Родина такие коэффициенты характеризуют биологический круговорот как заторможенный. Изреживание древостоя постепенной рубкой, как видно из полученных данных, не привело к изменению типа биологического круговорота, но способствовало повышению его интенсивности.

На интенсивность преобразования опада и подстилки влияет химический состав слагающих их компонентов [4]. Полученные нами данные (табл. 3) показывают, что опад и подстилка в вари-

Т а б л и ц а 2

Масса опада и подстилки, кг/га

Вариант	Вид материала	Фракции опада и подстилки						итого
		хвоя, листья	сучья	кора	шишки	полуразложившаяся — масса	разложившаяся масса	
1	Опад	1858	910	65	195	—	—	3028
	Подстилка	3506	1394	99	780	3208	1129	10116
4	Опад	1932	1066	85	250	—	—	3333
	Подстилка	4730	4854	110	884	5364	3254	19196

Таблица 3

Содержание и запас азота и зольных элементов в опаде и подстилке

Вариант	Вид материала	N	P	K	Ca	Mg
Содержание, % к абс. сухой массе						
1	Опад	1,28	0,16	0,37	0,79	0,14
	Подстилка	1,23	0,15	0,24	0,55	0,10
4	Опад	1,15	0,14	0,34	0,68	0,11
	Подстилка	1,21	0,13	0,22	0,52	0,08
В абс. сухой массе, кг/га						
1	Опад	38,8	4,8	11,2	23,9	4,2
	Подстилка	124,4	15,2	24,3	55,6	10,1
4	Опад	38,3	4,7	11,3	22,7	3,7
	Подстилка	232,3	25,0	42,2	99,8	15,8

анте постепенной рубки содержат больше азота и зольных элементов в единице массы, чем на контроле, что, как отмечалось выше, способствует ускорению разложения подстилки. С опадом ежегодно на поверхность почвы в исследуемых насаждениях поступает 38,3 и 38,8 кг/га азота, 22,7 и 23,9 — кальция, 11,3 и 11,2 — калия, 4,7 и 4,8 — фосфора, 3,7 и 4,2 — магния. Азот из опада и подстилки высвобождается медленно. Этому способствует процесс гумификации и иммобилизации части азота в микробных клетках и в составе гумуса. Калий, кальций и магний быстрее азота вымываются в минеральные горизонты почвы. Запас азота и зольных элементов, аккумуляированный в подстилке, находится в прямой зависимости от ее количества.

В опаде древесного и подлесочного ярусов в варианте постепенной рубки аккумуляировано 59,4, контрольном — 63,6, в подстилке соответственно 174,4 и 336,2 млн. кДж энергии на 1 га. При разложении 1 т лесной подстилки в среднем высвобождается 17,6 млн. кДж энергии.

Средние за вегетационный период данные о влажности подстилки и гумусового горизонта почвы показывают, что влажность в сравниваемых вариантах практически одинакова. В июне отмечена связи с более быстрым и интенсивным развитием живого напочвенного покрова в варианте постепенной рубки, в августе — в контрольном в связи с большей насыщенностью горизонта корнями деревьев.

Средняя мощность лесной подстилки в варианте постепенной рубки составляет 0,6 см, в контрольном — 1,4 см, на расстоянии 5 — 10 см от деревьев — 3,6 см.

Динамика численности различных физиологических групп микроорганизмов, тыс./г абс. сухой почвы

Вариант	Генетический горизонт	Глубина взятия образца, см	Влажность, %	Аммонифицирующие бактерии	Усваивающие микробы	Олигонитрофильные	Акциномиды	Нитрифицирующие бактерии	Целлюлозоразрушающие бактерии	Микромицеты
1	A ₀	0-2	39,4	1898	3218	2970	99	8,9	5,8	89,9
	A ₁	5-10	10,0	1689	1322	1377	44	0,2	3,3	5,6
	A ₀	0-20	35,1	1972	896	2250	100	5,8	11,6	74,7
	A ₁	5-10	17,6	1133	1808	2124	109	12,6	9,8	93,4
4	A ₀	0-2	35,2	1172	1853	2384	368	0	2,4	16,8
	A ₁	5-10	10,0	534	870	731	100	0	1,4	3,9
	A ₀	0-2	26,6	5818	8842	6312	509	5,7	1,2	10,5
	A ₁	5-10	13,8	1978	1800	3522	189	0	2,3	8,9
1	A ₀	0-2	49,1	2770	6385	3084	216	0,1	1,2	45,7
	A ₁	5-10	13,9	2114	2556	871	302	0	0,3	18,2
	A ₀	0-2	45,3	1499	1389	1444	164	0	11,9	47,9
	A ₁	5-10	13,4	1132	2321	2229	184	0	1,3	10,4

Различия в лесоводственно-таксационных показателях, формировании и химическом составе напочвенного покрова, вызванные проведением постепенной рубки, не оказали существенного влияния на численность и качественный состав микрофлоры. Отмечено как повышение, так и снижение ее численности (табл. 4). Это, по-видимому, связано с неоднородностью лесной подстилки, примерно одинаковым содержанием органического вещества, насыщенностью горизонтов корнями растений, воздухо- и влагообеспеченностью.

В исследуемых горизонтах преобладает группа микроорганизмов, усваивающих минеральные формы азота, и группа олигонитрофилов. Отношение численности бактерий, использующих минеральный и органический азот (КАА:МПА), в большинстве случаев превышало единицу. Это свидетельствует об интенсивной минерализации органического вещества. Максимальный показатель, или коэффициент, минерализации отмечен в октябре в подстилке варианта постепенной рубки. Отношение численности олигонитрофильных бактерий к аммонифицирующим, или коэффициент олиготрофности, в 10 случаях из 12 превышает единицу. По мнению Н.Д.Сорокина [5], это служит показателем дефицита элементов питания в исследуемых почвах.

Относительно малочисленной в подстилке и гумусовом горизонте почвы оказалась группа актиномицетов. Максимальное их количество отмечено в августе и октябре в период поступления свежего опада на поверхность почвы и в почву опада мелких корней. Это связано со способностью актиномицетов усваивать в процессе жизнедеятельности органические соединения, менее доступные другим микроорганизмам, а также незначительным снижением в этот период кислотности подстилки. Влияние варианта опыта на численность актиномицетов не выявлено.

Нитрифицирующие бактерии во всех образцах почвы учтены только в июне, в августе и октябре только в двух образцах. Это свидетельствует об отсутствии активного нитрификационного процесса в верхних горизонтах почвы.

Максимальная численность целлюлозоразрушающих микроорганизмов приурочена к горизонту A_0 , в котором сосредоточено большое количество растительных остатков, являющихся основным субстратом для их развития. По этой же причине в контрольном варианте средняя численность микроорганизмов в лесной подстилке и гумусовом горизонте выше в 2,6 раза, чем в варианте постепенной рубки.

Численность микромицетов, играющих, по мнению Т.В.Аристовской [6], важную роль в разложении опада хвойных лесов, в подстилке выше, чем в гумусовом горизонте почвы. В июне и августе в подстилке контроля численность микромицетов была ниже, а в гумусовом горизонте выше, чем в варианте постепенной рубки, в октябре — практически одинаковой в подстилке и более

низкой в гумусовом горизонте. Минимальная численность микромицетов в подстилке учтена в августе. В этом типе леса активное участие в разложении опада принимают высшие грибы.

ЛИТЕРАТУРА

1. С м о л ь я н и н о в И.И., Ю р к о в с к и й А.А. Влияние рубок ухода на биологический круговорот веществ в сосняках. — В кн.: Лесоводство и агролесомелиорация, 1967, вып. 10, с. 90 — 94.
2. Ж и л к и н Б.Д. Повышение продуктивности сосновых насаждений культурой люпина. — Минск, 1974. — 256 с.
3. К а р п а ч е в с к и й Л.О. Лес и лесные почвы. — М., 1981. — 264 с.
4. Г а в р и л о в К.Г. Влияние состава насаждений на микрофлору и фауну лесных почв. — Почвоведение, 1950, № 3, с. 138 — 141.
5. С о р о к и н Н.Д. Микрофлора таежных почв Сибири. — Новосибирск, 1981. — 144 с.
6. А р и с т о в с к а я Т.В. Микробиология подзолистых почв. — М.—Л., 1965. — 186 с.
7. Т е п п е р Е.З., Ш и л ь н и к о в а В.К., П е р е в е р з е в а Г.И. Практикум по микробиологии. — М., 1972, с. 68 — 153.

УДК 630* 228.7 + 630* 181 31/32

Л.П.СМОЛЯК, д-р биол. наук,
А.В.УГЛЯНЕЦ (БТИ им. С.М.Кирова)

ПРОДУКТИВНОСТЬ КУЛЬТУР ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ И СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

В лесах Белоруссии лиственницы культивировались в основном с целью повышения продуктивности лесов. Созданы значительные площади их культур, которые достигли возраста 30 лет и более.

Культуры лиственниц исследовались рядом авторов [1,2,3]. Все они отмечают более высокую продуктивность культур лиственниц по отношению к культурам сосны, сравнивая первые с таблицами хода роста естественных сосновых насаждений. При изучении культур лиственниц и культур сосны все исследователи указывают на высокую продуктивность культур лиственниц на богатых, хорошо увлажненных и вместе с тем хорошо аэрируемых почвах, т.е. в исключительно благоприятных условиях местопроизрастания [1,2,3].

Нами исследована продуктивность культур лиственницы и культур сосны в различных почвенно-грунтовых условиях в Волковыском лесхозе (табл. 1,2). Пробные площади (п.п.) 1 — 3 характеризуются атмосферным увлажнением, уровень грунтовых вод ниже 3 м, расположены на повышенных местах.

П. п. 1 расположена на вершине холма и находится в условиях недостаточного увлажнения; п. п. 4 — на склоне, увлажняется частично стоковыми поверхностными и атмосферными водами, однако уровень грунтовых вод ниже 3 м. Пробные площади 5 — 8 находятся в понижениях с уровнем грунтовых вод 1 — 1,5 м, под-