

Л и т е р а т у р а

1. Carrier D., Bernier B. Pertes d'azote par volatilisation ammoniacale apres fertilisation en foret de pin gris. - "Can. G. Forest Res", vol.1., 1971, No 2, P. 69-79.
2. Bhure N.D. Nitrogen losses by volatilization from urea applied to forest soils. - "Can. Forest Service Bi-Monthly Research Notes", vol. 26, 1970, No 4, P. 42 - 43.
3. Overrein L.N. Lysemeter studies on tracer nitrogen in forest soil. 1. Nitrogen losses by leaching and volatilization after addition of urea- N^{15} . "Soil Sci", 1968, No 106, P. 280-290.
4. Nomik G. Assesment of volatilization Loss of ammonia from surface applied urea on Forest Soil by N^{15} ucovery. - "Plant and Soil", vol. 38, 1973, No 3, P. 589-603.
5. Möller G. Tiliväxtökning genom gödsling. Analys av äldre gödslingsförsök. Föreningen Skogsträds förädling. Institutet for Skogsförbättring, Arsbok, 1971.
6. Макаров Б.Н., Мацкевич В.Б. Методы определения состава почвенного воздуха и интенсивности газообмена между почвой и атмосферой. - В кн.: Физико-химические методы исследования почвы. М., 1966.
7. Макаров Б.Н., Патрикеева Т.А. Суточный ход выделения аммиака и двуокиси азота из почвы. - "Агрохимия", 1973, №2, с. 141-143.

УДК 634.0:581.11

Т.А. Рихтер

ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ ЛЕСНОЙ ПОДСТИЛКИ КУЛЬТУР СОСНЫ И ЕЛИ¹

Нами изучалось влияние многолетнего люпина, ольхи серой и березы бородавчатой на активность каталазы, уреазы, аспарагиназы и целлюлазы. В условиях Белоруссии влияние этих биомелиорантов на активность изучаемых ферментов в подстилке еще слабо изучено. Исследования проводили на пробных площадях 5^а, 8^к, 8^б и 1, заложенных в Негорельском учебно-опытном и Молодечненском лесхозах для изучения влияния био-

¹ Работа выполнена под руководством проф. Б.Д. Жилкина.

логической мелиорации на продуктивность культур сосны и ели. Смешанные образцы подстилки брали с 5-кратной повторностью в мае, июле и сентябре 1972 г. Активность ферментов определялась в сухих образцах по методикам И.В. Александровой [1], А.Щ. Галстяна [2], В.Ф. Купревича и Т.А. Щербаковой [3].

Исследованиями установлено (табл. 1), что активность каталазы во всех подгоризонтах подстилки в молодняках сосны и ели довольно высокая. Это свидетельствует о том, что окислительно-восстановительные процессы в разные периоды разложения органического вещества в формирующейся подстилке идут интенсивно. Подобное явление объясняется рыхлым сложением и высокой аэрацией всех подгоризонтов подстилки. На стационаре 5^а, где подстилка сформировалась и наблюдается уплотнение и оторфовывание подгоризонтов А^{''}_о и А^{'''}_о, отмечено снижение активности каталазы в последней фазе разложения подстилки.

В культурах с люпином, примесью ольхи и березы активность каталазы выше, чем в контрольных. Только в варианте с люпином стационара 8^з в подгоризонтах А[']_о и А^{''}_о она ниже, чем в контрольном. По-видимому, это связано с качеством опада, поступающего на поверхность почвы. В варианте с люпином культуры сомкнулись, напочвенный покров почти полностью выпал и с опадом на поверхность почвы поступает только медленно разлагающаяся хвоя ели. В контрольном варианте смыкание культур еще не наступило и в напочвенном покрове имеется много травянистых растений, опад которых вместе с хвоей ели разлагается быстрее.

Улучшение естественного плодородия почвы также способствует повышению активности каталазы. Так, в сосняке вересковым на контроле активность каталазы находилась в пределах 3,44 - 4,41 см³ О₂ на 1 г подстилки за 5 мин, в ельнике кисличном - 6,42 - 8,08. Самая высокая активность этого фермента отмечена в сентябре, когда влажность подстилки достигала 41 - 57% к сырому весу.

Активность уреазы в подгоризонте А[']_о контрольных вариантов всех исследуемых объектов самая низкая. В лучше разложившейся подстилке подгоризонтов А^{''}_о и А^{'''}_о активность этого фермента выше, чем в А[']_о. Это связано как с влажностью, так и с химическими свойствами подстилки, слагающей отдельные подгоризонты. Наиболее высокая активность уреазы отмечена во всех подгоризонтах подстилки в мае. В июле наблюдалось снижение активности уреазы, особенно в варианте с лю-

Таблица 1. Активность ферментов подстилки (среднее за сезон)

Стацио-нар	Вариант	Под-горизонт	Каталаза, см ³ O ₂ на 1 г подстилки за 5 мин	Уреаза,	Аспарагиназа,	Целлюлаза,
				мг NH ₃	мг NH ₃	мг глюкозы
на 1 г подстилки в сутки						
Сосняк вересковый						
5 ^a	Контроль	A ^I ₀	4,41	0,92	0,46	8,29
		A ^{II} ₀	4,03	1,35	0,31	9,12
		A ^{III} ₀	3,44	1,32	0,28	9,05
	С люпином	A ^I ₀	5,62	0,99	0,48	10,55
		A ^{II} ₀	5,60	1,86	0,36	10,12
		A ^{III} ₀	4,45	2,57	0,30	11,02
Сосняк орляково-брусничный						
8 ^b	Контроль	A ^I ₀	3,72	1,20	0,47	7,88
		A ^{II} ₀	6,64	1,68	0,29	10,24
		A ^{III} ₀	4,55	3,28	0,26	5,85
	С люпином	A ^I ₀	4,80	1,20	0,48	7,16
		A ^{II} ₀	7,82	4,18	0,30	6,64
		A ^{III} ₀	6,40	1,47	0,28	7,95
	С люпином + береза	A ^I ₀	4,26	1,17	0,50	9,71
		A ^{II} ₀	7,64	1,08	0,35	7,46
		A ^{III} ₀	6,61	0,98	0,30	9,05
Сосняк орляково-черничный						
8 ^a	Контроль	A ^I ₀	2,88	0,92	0,30	8,64
		A ^{II} ₀	7,20	3,75	0,30	7,25
		A ^{III} ₀	4,88	1,25	0,30	6,45
	С люпином	A ^I ₀	4,40	1,10	0,31	13,05
		A ^{II} ₀	7,02	3,28	0,41	7,58
		A ^{III} ₀	7,20	1,31	0,38	6,82
Ельник орляково-черничный						
8 ^a	Контроль	A ^I ₀	5,04	1,28	0,35	8,48
		A ^{II} ₀	6,63	1,74	0,34	6,56
		A ^{III} ₀	5,08	2,86	0,26	8,70
	С люпином	A ^I ₀	4,80	2,31	0,40	9,30
		A ^{II} ₀	4,08	2,56	0,38	7,58
		A ^{III} ₀	5,60	3,50	0,34	8,70
Ельник кисличный						
1	Контроль	A ^I ₀	8,08	0,86	0,31	8,29
		A ^{II} ₀	6,42	0,98	0,38	7,39
		A ^{III} ₀	7,41	1,03	0,32	9,04
	С люпином	A ^I ₀	8,23	1,10	0,46	10,28
		A ^{II} ₀	8,28	1,04	0,41	9,90
		A ^{III} ₀	7,62	1,08	0,26	9,79
	С люпином + ольха	A ^I ₀	9,02	1,20	0,48	14,66
		A ^{II} ₀	8,64	1,08	0,54	8,66
		A ^{III} ₀	7,62	1,20	0,33	8,78

пином и березой, а в сентябре – незначительное повышение. При этом в вариантах с люпином, ольхой серой и березой бородавчатой повышение было более ощутимым. Последнее, по-видимому, связано с поступлением вместе с быстро разлагающимся опадом этих растений значительного количества этого фермента. Исследования показывают, что активность уреазы является хорошим индикатором изменения азотного режима подстилки и почвы при применении биологической мелиорации.

Активность аспарагиназы в большинстве случаев снижалась по мере разложения подстилки. Наиболее высокая активность ее отмечена в варианте с люпином и ольхой ельника кисличного. В большинстве опытных вариантов активность аспарагиназы выше, чем в контрольных на 0,01 – 0,15 мг NH_3 на 1 г подстилки в сутки, или на 3 – 48%. Последнее объясняется тем, что в белковом азоте бобовых культур доля аспарагиновой кислоты, по Я.В. Пейве [4], достигает 4,7 – 5,4%, в то время как в других видах растений значительно ниже. Аспарагиновая кислота обнаруживается и в клубеньках бобовых культур [5]. И.В. Александрова отмечала, что этот фермент очень отзывчив на внесение даже малых доз органических удобрений. Четкой закономерности в изменении активности аспарагиназы по срокам взятия образцов не обнаружено.

Разложение целлюлозы в подстилке тесно связано с круговоротом веществ и гумусообразованием и протекает при участии микроорганизмов и ферментов. От количества целлюлозоразрушающих микроорганизмов, активности целлюлазы и содержания органического вещества зависит скорость биологического круговорота углерода. При меньшем содержании органического вещества и азота в подгоризонтах подстилки A_{O}^{II} и $A_{\text{O}}^{\text{III}}$ отмечена более низкая активность целлюлазы, но закономерность эта проявляется не очень четко. В опытных культурах, где содержание подвижного азота в подгоризонтах подстилки выше и создаются наиболее благоприятные условия для жизнедеятельности целлюлозоразрушающих микроорганизмов [6], наблюдается более высокая активность целлюлазы.

Выводы. Под влиянием многолетнего люпина, ольхи серой и березы бородавчатой активность ферментов в подгоризонтах подстилки возрастает; уреазная активность во все сроки наблюдения в исследуемых культурах возрастает от подгоризонта A_{O}^{I} к $A_{\text{O}}^{\text{III}}$; изменение активности ферментов связано с сезонном года, временем поступления опада и влажностью подстилки.

Л и т е р а т у р а

1. Александрова И.В. О методах определения активности некоторых почвенных ферментов. - "Почвоведение", 1959, № 9.
2. Галстян А.Ш. Методика определения ферментов. - В сб.: Методы изучения почвенных микроорганизмов и их метаболитов. М., 1966.
3. Купревич В.Ф., Щербакова Т.А. Почвенная энзимология. Минск, 1966.
4. Пейве Я.В. Биохимия почв. М., 1961.
5. Лопухина Г.И. Свободные аминокислоты в корневой системе гороха. - "Физиология растений", 1967, № 4.
6. Жилкин Б.Д., Рихтер Т.А. Изменение скорости разложения подстилки под влиянием минеральных удобрений и многолетнего люпина. - В сб.: Лесоведение и лесное хозяйство, 1975, вып. 10.

УДК 634.0.232

А.Н. Праходский, канд.с.-х.наук

ФОТОСИНТЕЗ И ДЫХАНИЕ ЕЛИ В ОТКРЫТОЙ И ПОДПОЛОВОЙ КУЛЬТУРЕ

Изучением фотосинтеза и дыхания ели занимались многие исследователи [1, 2, 3] и др. Анализ имеющихся публикаций по данным вопросам показывает, что в основном объектом изучения являлся подрост ели в различных насаждениях.

Наши исследования проводились в подпологовых культурах ели, произрастающих в сосновых насаждениях с различной сомкнутостью крон в сравнении с одновозрастными открытыми культурами. Пробные площади находятся в Центральном лесничестве Негорельского учебно-опытного лесхоза в типе леса - сосняк чернично-мшистый. Почва дерново-подзолистая слабооподзоленная, развивающаяся на супеси, сменяемой песком. Характеристика насаждений, под пологом которых произрастают культуры ели, приведена в табл. 1.

Подпологовые (станции 1 - 3) и открытые (станция 4) культуры ели созданы весной 1960 года.¹ Для посадки использовались стандартные сеянцы ели двухлетнего возраста. Характеристика культур ели приведена в табл. 2.

¹ Культуры ели на станциях 1 - 4 созданы заведующим кафедрой лесных культур БТИ им. С.М.Кирова доц. Ю.Д. Сироткиным.