

но возрастает в вариантах с удобрениями и уменьшается в вариантах с люпином и постепенными рубками. Содержание обменных катионов кальция и магния в подстилках ельников достигает 18,35—39,76 ммоль на 100 г подстилки в сосняках — 5,44—6,38. Низкая насыщенность подстилки обменными основаниями кальция и магния и высокая гидролитическая кислотность привели к снижению степени насыщенности ее основаниями. В вариантах с удобрениями насыщенность основаниями по этой причине снижается, а с люпином и постепенными рубками возрастает.

В подстилке всех пробных площадей отмечено повышенное содержание гидролизуемого азота и снижение подвижного фосфора.

Результаты нашего исследования свидетельствуют о возможности регулирования массы, состава и свойств лесной подстилки, интенсивности и емкости биологического круговорота веществ. При этом не следует допускать чрезмерной интенсификации разложения подстилки и возможных потерь азота и зольных элементов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ж и л к и н Б.Д., Р и х т е р Т.А. Влияние первоначальной густоты и способа посадки культур на запас и свойства лесной подстилки в сосняке вересковом // Лесоведение и лесн. хоз-во. — Минск, 1972. — Вып. 5. — С. 50—55. 2. Ш л е й н и с Р.И. Изменение запасов, свойств и состава подстилок сосновых насаждений под влиянием внесения минеральных удобрений // Роль подстилки в лесн. биогеоценозах: Тез. докл. всесоюзн. совещ. Красноярск, 14—16 сент. 1983 г. — М., 1983. — С. 218. 3. Ю р к е в и ч И.Д., Г о л о д Д.С., К р а с о в с к и й Е.Л. Лесная подстилка и ее роль в хвойных биогеоценозах рекреационных лесов // Там же. — С. 226—228. 4. К о р н е в В.П. Лесная подстилка, ее строение, формирование и роль в биологическом круговороте зольного питания и азота в сосняках центральной части подзоны широколиственных лесов: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. — М., 1966. — 36 с.

УДК 630*114.6

• И.К.БЛИНЦОВ, П.Ф.АСЮТИН,
канд.-ты с.-х. наук (БТИ)

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ДЕРНОВО-ПАЛЕВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПЫЛЕВАТО-СУГЛИНИСТЫХ ПОЧВ ПОД ХВОЙНЫМИ НАСАЖДЕНИЯМИ

С биологической активностью почв тесно связано усвоение растениями элементов питания, а также многие процессы, влияющие на их плодородие, в том числе на накопление гумуса за счет превращения органических остатков в перегной, разложение сложных органических соединений на простые составляющие их компоненты и т.д. Биологическая активность обуславливается прежде всего составом и жизнедеятельностью микроорганизмов.

Объектом наших исследований послужили недостаточно изученные лесные дерново-палево-подзолистые почвы Белоруссии, развивающиеся на пылевато-глинистых (лёссовидных) суглинках. Впервые эти почвы на территории Белоруссии были выделены под сельскохозяйственными угодьями в 1924 г. Я.Н.Афанасьевым, позже описывались рядом исследователей, в том числе Н.А.Ногиной, В.Г.Розановым, П.П.Роговым, Т.А.Романовой, Н.И.Туренковым [1].

По данным К.И.Лукашева [2], пылеватые породы, на которых развиваются дерново-палево-подзолистые почвы, широко распространены в центральной литогеохимической провинции БССР, которая приурочена к Белорусской гряде и прилегающим к ней возвышенностям, в том числе Минской, Оршано-Могилевской и др.

Постоянные пробные площади заложены на лёссовидном плато в Дзержинском районе Минского лесхоза БССР. Опытные участки представлены сосняками и ельниками кисличной, мшистой и черничной серии типов леса, таксационная характеристика древостоев к моменту исследования приведена в табл. 1.

Исследования почв показали, что мощность перегнойного горизонта небольшая (до 10 см), четко выражен подзолистый горизонт, характерной особенностью которого является хорошо проявленная палевая окраска. Мощность этого горизонта зависит от типа леса и колеблется от 8–12 см (кисличные типы) до 25–28 см (черничные). В верхней части профиля почв содержится около 21–22 % физической глины, мало песка, но преобладает пыль крупная (до 50–60 %), гранулометрический состав нижележащих горизонтов обычно более тяжелый. По мере движения от почв платообразных участков кисличной серии типов леса к почвам понижений черничной серии наблюдается нарастание влажности и оглеенности. При этом оптимальные условия влагообеспеченности — под хвойными насаждениями кисличной серии типов леса,

Таблица 1

Таксационная характеристика еловых и сосновых фитоценозов

П.п.	Тип леса	Состав	Возраст, лет	$H_{\text{ср}}$	$D_{\text{ср}}$	Число стволов, шт/га	Сумма площадей сечения, $\text{м}^2/\text{га}$	Полнота	Бонитет	Запас, $\text{м}^3/\text{га}$
1	Ельник мшистый	10 Е	63	22,5	20,8	1144	29,64	0,67	I	321
2	Сосняк кисличный	10 С	37	18,2	17,3	1366	32,01	0,95	I ^a	314
3	Ельник черничный	10 Е	84	23,4	25,6	781	36,53	0,81	II	407
4	Ельник мшистый	10 Е	76	25,2	26,3	475	23,43	0,49	I	288
5	Ельник мшистый	10 Е	81	26,8	27,5	862	39,43	0,80	I	499
6	Ельник черничный	10 Е	65	20,1	19,4	855	25,16	0,65	II	256
7	Ельник кисличный	10 Е	52	20,9	18,1	1269	29,66	0,76	I ^a -I	381
8	Ельник кисличный	10 Е	54	24,1	20,8	1141	38,69	0,85	I ^a	442
9	Ельник черничный	7 Е 3С	$\frac{42}{46}$	$\frac{14,3}{16,4}$	$\frac{12,8}{15,1}$	1493	21,76	0,76	II	258
10	Сосняк черничный	7 С 3Е	$\frac{48}{43}$	$\frac{17,3}{16,4}$	$\frac{18,1}{14,6}$	1166	26,37	0,73	I	299

под ельниками и сосняками черничными в нижних горизонтах (глубже 1 м) в отдельные периоды года отмечается избыточное увлажнение почв.

Содержание гумуса в верхних горизонтах не превышает 2 %. В почвах кисличной серии качество гумуса лучше и содержание гуминовых кислот несколько выше, чем в мшистых и особенно черничных типах леса [3].

Анализ агрохимических данных свидетельствует о том, что почвы на объектах под сосняками менее кислы и выщелочены, чем под ельниками. Почвы кисличных типов леса характеризуются наиболее высоким и стабильным содержанием поглощенных оснований, подвижного фосфора и калия.

Учет микроорганизмов на объектах исследования показал, что отношение количества олиготрофных бактерий к аммонифицирующим, или коэффициент олиготрофности, в почвах сосняков и ельников черничных превышает единицу. По мнению Н.Д.Сорокина [4], это служит показателем дефицита элементов питания растений в исследуемых объектах. В кисличных типах леса, характеризующихся более высоким плодородием, этот коэффициент меньше единицы. В почвах мшистых типов леса численность олигонитрофильных бактерий примерно равна количеству аммонифицирующих.

Биологическая активность почв определяется разными способами. Н.А.Красильников [5] считает необходимым учитывать общую численность, состав и активность микробоценозов. Б.Н.Макаров и В.В.Мацкевич [6] учитывают выделение CO_2 , с которым в корреляционной связи находится количество микроорганизмов. В.Ф. Купревич [7] в основу биологической активности берет почвенные ферменты. Вероятно, для суждения об общей биологической активности и плодородии почв необходимо учитывать не отдельные показатели, характеризующие биологическую активность, а их совокупность.

Биологическую активность лесных дерново-палево-подзолистых пылевато-суглинистых почв мы определяли по количеству выделяющегося из почвы углекислого газа и по интенсивности разложения целлюлозы. Интенсивность выделения CO_2 из почвы — это суммарный показатель, он характеризует состояние жизнедеятельности микроорганизмов, которые участвуют в первую очередь в аммонификации. Интенсивность выделения углекислоты почвой учитывалась по методике Т.М.Органова [8].

Известно, что концентрация углекислоты и интенсивность ее выделения обуславливаются не только жизнедеятельностью микроорганизмов и почвенной фауны, но и дыханием корней растений и почвенными физико-химическими и химическими процессами. Поэтому продуцирование углекислоты почвой — один из важнейших и общепринятых показателей активности биологических процессов в почве.

Данные табл. 2 показывают, что самая низкая интенсивность "дыхания" почвы наблюдалась ранней весной, когда исследуемые почвы были насыщены влагой и имели невысокую температуру, что сдерживало выделение углекислоты. В дальнейшем, по мере прогревания почвы, интенсивность выделения CO_2 возрастает, достигая максимума в летний период. Летом углекислота, выделяемая из почвы, является важным источником углеродного питания растений. В.Ф.Купревич, А.Л.Курсанов и др. [9] показали, что наряду с "воздушным питанием" углекислотой имеет место и корневое снабжение растений. Считается, что путем корневого питания растение может получить пример-

Выделение CO_2 из почвы, мг/кг/ч

П.п.	Горизонт	Глубина взятия образца, см	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август
1	A ₁	5-15	16,6	18,2	21,5	21,8	20,7
	A _{2пал}	20-30	12,8	14,5	18,0	17,8	16,2
2	A ₁	6-16	19,2	20,2	22,1	21,6	18,8
	A _{2пал}	20-30	18,1	18,6	19,3	19,7	19,0
3	B ₁	60-70	6,2	7,3	7,3	6,8	7,0
	A ₁	5-15	17,3	15,6	13,1	17,2	16,1
4	A _{2пал}	25-35	13,1	12,8	14,2	14,0	12,7
	A ₁	5-9	16,9	17,3	18,0	17,8	15,2
5	A _{2пал}	12-22	14,2	13,8	15,3	15,0	13,8
	A ₁	5-9	17,8	17,5	18,4	18,0	16,2
6	A _{2пал}	12-22	14,9	15,4	15,7	13,8	13,2
	A ₁	5-15	15,1	16,2	16,8	14,1	13,8
7	A _{2пал}	20-30	10,2	11,8	12,7	11,8	9,3
	B ₁	50-70	3,0	2,9	3,8	3,1	3,0
8	A ₁	4-12	19,9	20,2	24,1	25,0	23,0
	A _{2пал}	20-30	17,8	18,2	19,9	19,8	16,9
9	A ₁	5-15	20,8	25,2	27,1	28,0	25,0
	A _{2пал}	12-25	18,3	22,4	23,0	23,4	21,8
10	B ₁	80-90	10,1	10,3	11,3	11,8	9,9
	A ₁	6-16	14,2	14,5	15,8	15,9	13,8
10	A _{2пал}	30-40	8,8	8,9	9,3	9,5	7,8
	A ₁	10-20	15,6	15,5	16,7	16,0	15,0
	A _{2пал}	25-35	11,0	11,2	12,8	13,0	11,0

но четвертую часть углекислоты, поглощаемой им в процессе фотосинтеза.

Во второй половине августа, когда температура несколько снижается, интенсивность продуцирования углекислоты почвами заметно уменьшается.

Наибольшее количество CO_2 выделяется в горизонтах, богатых гумусом. Во все периоды времени интенсивность "дыхания" в почвах, занятых высокобонитетными (1^a и 1 класс) сосновыми и еловыми насаждениями кисличной серии, выше, чем в почвах сосняков и ельников черничной серии. Наши данные подтверждают вывод В.Н.Смирнова [10], что с биологической активностью почвы тесным образом связана производительность лесонасаждений.

Целлюлозоразлагающая способность почв (табл. 3) определялась нами по степени распада и убыли льняной ткани [11]. Она характеризует интенсивность разложения растительных остатков, с чем связаны величина поступления в почву усвояемых растениями минеральных и органических соединений и скорость их вовлечения в биологический круговорот.

Растительные остатки в природных условиях разлагаются под действием целлюлозоразлагающих микроорганизмов, образующих ферменты целлюло-

Интенсивность разложения целлюлозы, %

П.п.	Горизонты	Глубина образца, см	Весна	Лето	Осень
1	A ₁	5—15	55,3	65,8	35,5
	A _{2пал}	20—30	7,1	5,8	3,0
2	A ₁	6—16	75,2	72,6	45,8
	A _{2пал}	20—30	7,7	6,8	4,9
3	A ₁	5—15	64,1	70,8	32,8
	A _{2пал}	25—35	5,7	5,2	3,7
4	A ₁	5—9	65,7	60,1	34,6
	A _{2пал}	12—22	5,2	5,7	3,5
5	A ₁	5—9	67,2	68,6	36,1
	A _{2пал}	12—22	6,9	5,5	3,4
6	A ₁	5—15	54,9	59,4	36,6
	A _{2пал}	20—30	6,5	6,9	3,7
7	A ₁	4—12	70,2	74,4	42,9
	A _{2пал}	20—30	7,7	8,2	5,1
8	A ₁	5—15	77,3	77,3	44,8
	A _{2пал}	15—25	7,2	7,3	5,0
9	A ₁	6—16	60,3	59,6	43,6
	A _{2пал}	30—40	4,9	4,8	4,0
10	A ₁	10—20	64,0	62,5	39,1
	A _{2пал}	25—35	5,3	5,1	4,1

зы. В аэробных кислых условиях ведущая роль в этом процессе принадлежит плесневым грибам. В разложении клетчатки принимают участие также актиномицеты, соединяющие в себе черты бактерий и грибов.

Данные табл. 3 показывают, что наибольшая убыль, а следовательно, и наибольшая суммарная микробиологическая активность наблюдаются в хорошо аэрируемых перегнойных горизонтах почв. На объектах исследования в весенне-летний период интенсивность разложения клетчатки сильная и находится в пределах 50—80 %. Энергия распада клетчатки зависит от климатических условий и изменяется по годам и сезонам. В пределах одного года наиболее высокой целлюлозоразлагающей способностью обладают почвы, более насыщенные микробоценозами и занятые кисличными типами леса. Для почв черничной серии с преобладанием сосны (п. п. 10) характерен больший процент разложения целлюлозы, чем для почвы по смешанными елово-сосновыми насаждениями (п. п. 9).

Под сосняками биологические процессы идут несколько глубже, чем в почвах под ельниками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Туренков Н.И. Палево-подзолистые почвы Белоруссии. — Минск, 1980. — 216 с. 2. Белорусская Советская Социалистическая Республика. — Минск, 1978. — С. 44—45. 3. Блинов И.К., Асютин П.Ф. Влияние чистых и смешанных еловых и сосно-

вых насаждений на групповой и фракционный состав гумуса дерново-палево-подзолистых суглинистых почв // Лесоведение и лесн. хоз-во. — Минск, 1981. — Вып. 16. — С. 13—18.

4. С о р о к и н Н.Д. Микрофлора таежных почв Сибири. — Новосибирск, 1981. — 144 с.

5. К р а с и л ь н и к о в Н.А. Микроорганизмы почвы и высшие растения. — М., 1958. — 463 с.

6. М а к а р о в Б.Н., М а ц к е в и ч В.Б. Методы определения состава почвенного воздуха и интенсивности газообмена между почвой и атмосферой. — М., 1966. — 145 с.

7. К у р п е в и ч В.Ф. Биологическая активность почвы и методы ее определения // ДАН СССР. — 1951. — Т. 79. — № 5. — С. 863—866.

8. О р г а н о в Г.М. Лабораторное определение биологической активности почв // Почвоведение, 1961. — № 9. — С. 110—111.

9. К у р с а н о в А.Л., К р ю к о в а М.И. Тепловая фиксация и освобождение углекислоты, поступающей в растения через корни. — ДАН СССР. — 1953. — Т. 88. — № 5. — С. 937—940.

10. С м и р н о в В.Н. К вопросу о взаимосвязи между продуктивностью углекислоты и производительностью лесных почв // Почвоведение. — 1955. — № 6. — С. 84—90.

11. З а х а р ч е н к о А.Ф. Разложение целлюлозы в зональных почвах Таджикистана // Почвоведение. — 1961. — № 2. — С. 78—86.

УДК 630*.548

К.Л.ЗАБЕЛЛО, И.В.СОКОЛОВСКИЙ,
канд.-ты с.-х. наук (БТИ)

ВЛИЯНИЕ ПОЧВЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ

Для оценки лесных земель и эффективного использования их потенциального плодородия необходимо выявить взаимосвязи между почвенными факторами и продуктивностью древостоев. При однородных климатических условиях продуктивность древостоев находится в прямой зависимости от почвенного плодородия.

Литературные данные [1—3] по влиянию почвенных факторов на продуктивность сосновых древостоев в оценке их значимости неидентичны. Это может быть связано с различным географическим расположением объектов исследования. Большинство лесоводов определяют продуктивность древостоев по эдафическим условиям или типам леса. Так, согласно М.В.Вайчису [4], точную продуктивность насаждений можно установить на основании почвенных показателей: микроморфологии, механического состава, водно-физических и химических свойств, запасов элементов питания в определенном слое почвы. Лесной фитоценоз является многофакторной системой. Для максимальной продуктивности все факторы должны быть в оптимуме. Однако степень влияния каждого отдельного фактора на продуктивность насаждений неоднозначна. Поэтому нами была поставлена задача — выявить факторы, которые наиболее существенно влияют на плодородие почв, а следовательно, и на продуктивность сосновых насаждений. С этой целью были проанализированы данные 105 пробных площадей, заложенных в сосновых насаждениях, произрастающих на минеральных почвах в центральной и южной частях БССР.

Установлено, что наиболее тесные коррелятивные связи продуктивности сосновых насаждений наблюдаются с механическим составом (содержанием физической глины), строением почвообразующих пород (глубины залегания морены) и водно-воздушным режимом почвы, в значительной степени обусловленным уровнем грунтовых вод (УГВ). Частицы физической глины в