

березу пушистую. Наконец, на избыточно-увлажненных (гидроморфных) почвах преимущественно встречается береза пушистая, имеющая в данных условиях сравнительно высокую фитоценотическую устойчивость.

ЛИТЕРАТУРА

Гельтман В. С. 1963. Коренные березовые леса на низинных болотах Белорусского Полесья. Тр. по ботанике Тартуского гос. ун-та, т. 7, Тарту. Жилкин Б. Д. 1957. Опыт изучения типов леса БССР. Минск. Каразия С. П. 1965. Типы и продуктивность березовых лесов Литовской ССР. Автореф. Минск. Мелехов И. С. 1968. Динамическая типология леса. «Лесное хозяйство», № 3. Науменко З. М. 1971. О типах березовых лесов Европейской части РСФСР. Лесной ж., № 5. Науменко З. М., Фортунатов В. А. 1972. Сырьевые ресурсы лиственных насаждений и их использование. М. Юркевич И. Д., Гельтман В. С. 1965. География, типология и районирование лесной растительности. Минск. Юркевич И. Д. 1969. Лесотипологические таблицы. Минск.

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ПОРОД НА АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И МИКРОФЛОРУ ПОЧВЫ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ БТИ им. С. М. КИРОВА

И. В. ГУНЯЖЕНКО, М. А. ЕГОРЕНКОВ

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

Внедрение в культуру быстрорастущих и хозяйственно ценных пород позволяет создавать более выгодные сочетания смешанных насаждений. Вместе с тем ряд вопросов по внедрению в культуру интродуцированных пород остаются мало изученными. К ним относится влияние интродуцированных пород на физико-химические свойства и микробиологическую активность почв в различных климатических и почвенно-грунтовых условиях. По этому вопросу можно сослаться лишь на несколько работ (Похитон, 1957; Розанова, 1960; Рунов, Мишустина, 1960; Янушко, Забелло, 1969; Забелло, Руденко, 1972 и др.).

Нами изучались агрохимические свойства дерново-подзолистой среднеоподзоленной почвы, развивающейся на супеси легкой песчанистой, подстилаемой связным песком, а с глубины 90 см супесью легкой под биогруппами различных древесных пород. В качестве объектов исследования были взяты хорошо выраженные биогруппы сосны веймутовой, пихты сибирской, кедра сибирского, лиственницы сибирской, дуба красного, березы бумажной и акации белой. Для сравнения опыты проводились также в естественном насаждении сосны обыкновенной, расположенном в непосредственной близости к саду и на контроле (поляна) в этом же насаждении. Интродуцированные породы имеют возраст 15—25 лет, высоту 5—9, диаметр 8—10 (18) см. кроны сомкнуты. На участках в среднем насчитывается 15—25 деревьев исследуемых пород, имеющих специфическую для каждой породы обстановку, лесную подстилку и травяной или моховой покров.

Насаждения сосны обыкновенной непосредственно примыкают к Ботаническому саду и являются аналогичными по условиям местопроизрастания. Древостой состоит из сосны (60—80 лет) с единичной примесью березы, густым подростом из ели и подростом из можжевельника. Тип леса — сосняк черничник, тип условий местопроизрастания В₃. Высота сосны 24—26 м, диаметр 36—38 см, полнота насаждения 0,7.

Образцы почвы для агрохимического и микробиологического исследований отбирались в октябре 1972 г. в трехкратной повторности с глубины 5—10, 20—30 и 40—50 см.

Таблица 1

Химический состав почв под различными древесными породами

Древесная порода	Горизонт	Глубина взятия образца, см	pH в KCl	Гидролитич. кислотность	Сумма поглощенных оснований			Емкость поглощения почв	Степень насыщенности почв основными катионами, %	Общий азот, %	Содержание подвижных форм, мг/100 г почвы	
					мг-экв/100 г почвы						P ₂ O ₅	K ₂ O
					5	6	7					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Сосна обыкновенная	A ₁	5-10	4,0	5,25	2,00	7,25	19,0	0,032	5,35	1,21		
	A ₂	20-30	4,2	3,41	1,20	4,61	29,3	0,018	4,55	0,45		
	B ₁	40-50	5,6	1,31	1,40	2,71	76,4	0,008	5,65	0,45		
Сосна веймутова	A ₁	5-10	4,0	5,25	0,50	5,75	19,1	0,046	4,35	1,01		
	A ₂	20-30	5,2	2,01	0,90	2,91	49,7	0,012	5,00	0,45		
	B ₁	40-50	5,6	1,31	0,30	1,61	76,3	0,011	6,40	0,30		
Пихта сибирская	A ₁	5-10	4,4	5,51	2,20	7,71	18,2	0,062	4,45	1,01		
	A ₂	20-30	4,4	3,59	0,10	3,69	27,9	0,027	6,65	0,45		
	B ₁	40-50	5,8	1,14	1,10	2,24	87,7	0,007	7,15	0,30		
Кедр сибирский	A ₁	5-10	4,4	4,63	1,70	6,33	21,6	0,049	5,30	1,41		
	A ₂	20-30	5,1	2,54	1,40	3,94	39,3	0,020	4,30	0,75		
	B ₁	40-50	6,0	1,05	1,40	2,45	95,2	0,023	6,40	0,75		
Лиственница сибирская	A ₁	5-10	4,6	5,43	2,20	7,63	18,4	0,060	4,55	2,02		
	A ₂	20-30	4,4	3,59	1,30	4,89	27,8	0,035	6,45	0,91		
	B ₁	40-50	6,4	1,14	2,10	3,24	87,7	0,020	7,50	1,00		
Дуб красный	A ₁	5-10	4,1	4,90	2,10	7,0	20,4	0,038	4,65	1,01		
	A ₂	20-30	5,0	3,35	0,30	3,65	29,8	0,029	18,18	0,60		
	B ₁	40-50	3,9	1,05	0,50	1,55	95,2	0,006	7,80	0,75		
Береза бумажная	A ₁	5-10	5,2	4,55	3,10	7,65	21,2	0,044	2,42	2,72		
	A ₂	20-30	5,0	3,06	5,00	8,06	32,7	0,025	4,68	1,51		
	B ₁	40-50	6,0	1,23	1,30	2,53	81,3	0,010	5,31	0,75		
Акация белая	A ₁	5-10	5,0	6,21	5,20	11,41	16,1	0,075	23,95	3,13		
	A ₂	20-30	4,2	3,85	2,20	6,05	25,9	0,039	7,35	1,01		
	B ₁	40-50	5,6	1,31	1,40	2,71	76,3	0,016	6,45	0,75		
Контроль (полюна)	A ₁	5-10	4,0	4,64	0,90	5,54	21,4	0,049	5,35	0,76		
	A ₂	20-30	4,4	2,89	1,90	4,79	34,6	0,018	6,75	0,45		
	B ₁	40-50	5,2	1,49	1,10	2,59	67,1	0,007	5,15	0,45		

Почвенные разности на различных участках существенно не отличаются, поэтому приводим типичное для ботанического сада морфологическое описание почвы.

A ₀ —0—2, (4) см	Лесная подстилка от бурого до темно-бурого цвета из полуразложившейся хвои (листьев), веточек, травяного покрова, остатков мха, семян. В нижней части слой подстилки хорошо разложившийся, пронизан гифами грибов.
A ₁ —2—20 см	Гумусовый горизонт от серого до темно-серого цвета; супесь легкая, свежая, пронизанная корнями. Переход в следующий горизонт прослеживается хорошо.
A ₂ —20—48 см	Подзолистый горизонт желтовато-серого цвета; песок связный, свежий, встречаются потеки гумуса, корни.
A ₂ B ₁ —48—78 см	Переходный горизонт желтого цвета с красно-бурыми прослойками ортандов; песок рыхлый, свежий.
B ₂ —78—86 см	Иллювиальный горизонт светло-коричневого цвета, песок связный, свежий.
C—86—200 см	Морена темно-коричневого цвета со светлыми пятнами; супесь легкая, сложение плотное, встречаются камни.

Данные химических анализов почвы под различными древесными породами приведены в табл. 1.

Общий азот определялся по Кьельдалю, легкорастворимые фосфаты — по Кирсанову, доступный калий — по Масловой, определение рН солевой вытяжки производилось колориметрически, гидролитической кислотности — по Каппену и суммы поглощенных оснований по Каппену-Гильковицу.

Из данных табл. 1 следует, что в исследуемых почвах содержание общего азота невелико и в наиболее плодородном гумусовом горизонте A₁ его содержится 0,032—0,075% (к абсолютно сухому весу почвы).

Содержание азота под различными древесными породами неодинаково. Наиболее высокое содержание общего азота в верхнем гумусовом горизонте наблюдается под насаждениями акации белой, пихты сибирской и лиственницы сибирской, а наиболее низкое — под насаждениями сосны обыкновенной, дуба красного и березы бумажной. За небольшими исключениями такое распределение насаждений по содержанию общего азота в почве сохраняется и по другим генетическим горизонтам.

Следует отметить, что почва Ботанического сада отличается низкой обеспеченностью доступных фосфатов и их содержание в гумусовом горизонте составляет 2,42—5,35 мг/100 г почвы. Исключение составляет содержание подвижного фосфора в гумусовом горизонте под насаждениями белой акации — 23,95 мг/100 г почвы.

Больше всего подвижных фосфатов содержится в гумусовом горизонте под насаждениями акации, затем на контроле, далее под биогруппами сосны обыкновенной и кедра сибирского. Меньше всего фосфатов в почве под насаждениями березы бумажной, сосны веймутовой и пихты сибирской.

В подзолистом горизонте участки по содержанию фосфатов в насаждениях можно расположить по убывающей степени в следующем порядке: дуб красный, акация, контроль, пихта, лиственница, сосна веймутова, береза, сосна обыкновенная и кедр сибирский. В переходном горизонте этот ряд несколько иной: дуб, лиственница, пихта, акация, кедр, сосна веймутова, сосна обыкновенная, береза и контроль.

Почва Ботанического сада также бедна подвижными формами калия. В различных насаждениях в верхнем гумусовом горизонте содержится 1,01—3,13 мг/100 г почвы доступных растениям форм калия.

Если расположить все участки по убывающему содержанию подвижного калия, то получится следующий ряд: акация белая, береза, лиственница, кедр, сосна обыкновенная, пихта, сосна веймутова, дуб и контроль. Примерно такая же закономерность сохраняется по содержанию калия в подзолистом и переходном горизонтах.

Значительно обогащают почву подвижными соединениями калия акация, береза и лиственница, в меньшей мере — кедр и дуб. Сравнительно мало калия содержится под насаждениями сосны обыкновенной, сосны веймутовой и пихты сибирской.

Актуальная кислотность почвы, судя по горизонту A_1 под насаждениями сосны обыкновенной, сосны веймутовой, пихты сибирской, кедр сибирского, дуба красного, лиственницы сибирской и на контроле, очень высокая, а под насаждениями березы бумажной и акации белой снижается.

Величина гидролитической кислотности под отдельными породами неодинакова. Так, для гумусового горизонта величина гидролитической кислотности в зависимости от древесной породы варьирует от 4,55 под березой до 6,21 мг-экв/100 г почвы под акацией белой.

Если расположить исследуемые породы по убыванию гидролитической кислотности в горизонте A_1 , получим следующий ряд: акация, пихта, лиственница, сосна обыкновенная, сосна веймутова, дуб, кедр, береза.

Содержание поглощенных оснований непосредственно связано с актуальной и гидролитической кислотностью. С уменьшением актуальной кислотности сумма поглощенных оснований в почве увеличивается. С увеличением глубины сумма поглощенных оснований, как правило, уменьшается. Исключение составляет сумма поглощенных оснований под биогруппами сосны обыкновенной, пихты сибирской, лиственницы сибирской, где содержание поглощенных оснований в подзолистом горизонте сначала уменьшается, а в переходном несколько увеличивается.

С увеличением глубины, в данном опыте, сумма поглощенных оснований, как правило, уменьшается. Наблюдаемое несоответствие с установленной в почвоведении закономерностью объясняется тем, что анализу подверглись лишь верхние горизонты почв.

Степень насыщенности почв основаниями в гумусовом горизонте не высока и составляет 16,1—21,6%. Некоторому повышению степени насыщенности почв основаниями в гумусовом горизонте способствуют кедр, береза и дуб красный.

Влияние различных древесных пород на агрохимические свойства почвы естественно должно повлиять и на другие показатели, в частности, на количественный и качественный состав ее микрофлоры.

Образцы, взятые с соблюдением стерильности, в тот же день доставлялись в лабораторию, где ставились опыты по определению бактерий, грибов и актиномицетов. Количество микроорганизмов определялось методом разведения по общепринятой методике путем посева на плотные питательные среды. Количество бактерий определено на мясопептонном агаре, грибов — на среде Чапека, актиномицетов — на крахмало-аммиачной среде.

Результаты исследований приведены в табл. 2. Из таблицы следует, что общее количество микроорганизмов и их групп в биогруппах различных пород неодинаково.

Сопоставляя общее количество микроорганизмов в верхнем горизонте, который сильнее всего испытывает формирующее действие древесных пород, можно сделать вывод, что минимальное количество микроорганизмов отмечено на поляне, а максимальное — в почве, занятой акацией белой и лиственницей сибирской. Остальные породы занимают промежуточное положение.

Для удобства сравнения полученных результатов вычислено среднее количество микроорганизмов в 1 г почвы для всего исследуемого слоя почвы.

Полученные данные позволяют разбить изучаемые объекты на три

Количество микроорганизмов в почве исследуемых биогрупп, тыс. шт/1 г абсолютно сухой почвы

Порода, составляющая биогруппу	Горизонт	Количество микроорганизмов				
		бактерии	грибы	актиномицеты	общее количество	среднее
Контроль (лесная поляна)	A ₁	396	35	110	541	420
	A ₂	330	16	65	411	
	B ₁	240	19	50	309	
Сосна обыкновенная	A ₁	565	29	150	744	428
	A ₂	353	13	30	396	
	B ₁	105	5	33	143	
Кедр сибирский	A ₁	670	14	70	754	544
	A ₂	460	9	25	494	
	B ₁	363	7	15	385	
Лиственница сибирская	A ₁	780	28	200	1008	881
	A ₂	750	21	125	896	
	B ₁	700	10	30	740	
Пихта сибирская	A ₁	553	19	210	782	666
	A ₂	490	13	180	683	
	B ₁	490	5	40	535	
Береза бумажная	A ₁	646	18	75	739	639
	A ₂	543	11	50	604	
	B ₁	520	5	50	575	
Дуб красный	A ₁	560	15	90	665	499
	A ₂	373	10	90	473	
	B ₁	320	5	35	360	
Акация белая	A ₁	923	42	150	1115	884
	A ₂	740	24	150	914	
	B ₁	520	12	90	622	

условные группы: 1) биогруппы со сравнительно малым количеством микроорганизмов в почве (400—600 тыс. шт/г почвы), образованные сосной обыкновенной, дубом красным и кедром сибирским; 2) биогруппы с более высоким содержанием микроорганизмов (600—800 тыс. шт/1 г. почвы), образованные пихтой сибирской, березой бумажной; 3) биогруппы с высоким (более 800 тыс. шт/г почвы) содержанием микроорганизмов, образованные акацией белой и лиственницей сибирской.

Следует отметить, что разделение пород на указанные группы проведено по предварительным результатам и нуждается в подтверждении дальнейшими исследованиями.

Что касается связи количества микроорганизмов с ее отдельными показателями агрохимических свойств почвы, то обработка полученных данных методом вариационной статистики показала, что корреляционная связь между количеством организмов, содержанием в почве фосфора и актуальной кислотности может быть отнесена к слабой (коэффициент корреляции $r=0,330-0,400$).

Несколько теснее взаимосвязь между содержанием микроорганизмов и содержанием в почве общего азота и подвижного калия, где коэффициенты корреляции соответственно равны 0,638 и 0,678.

Проведенные исследования позволили выявить следующее:

1. Исследуемые древесные породы существенно влияют на химические свойства почвы, на количественный и качественный состав почвенной микрофлоры.

2. Наиболее высокое содержание общего азота в гумусовом горизонте отмечено в биогруппах, образованных акацией белой, пихтой си-

бирской и лиственницей сибирской; минимальное — в биогруппах сосны обыкновенной, дуба красного и березы бумажной.

3. В биогруппах акации, березы и лиственницы наблюдается повышенное содержание подвижного калия. Максимальное содержание подвижного фосфора отмечено в биогруппах акации, сосны обыкновенной и кедра сибирского.

4. Биогруппы, отличающиеся повышенным содержанием в почве микроорганизмов, образованы акацией белой и лиственницей сибирской. Наименьшее количество микроорганизмов в почве наблюдается в биогруппах сосны обыкновенной, дуба красного и кедра сибирского.

5. На основании проведенных исследований к породам, обладающим существенным почвоулучшающим действием, следует отнести акацию белую и лиственницу сибирскую.

6. Полученные данные о влиянии исследуемых пород на почву следует учитывать при создании смешанных культур в лесном хозяйстве и зеленом строительстве.

ЛИТЕРАТУРА

- Забелло К. Л., Руденко В. Н. 1971. Агрохимические свойства почв и производительность сосновых и сосново-лиственничных насаждений. Лесоведение и лесное хозяйство, в. 5., Минск. Похитон П. П. 1957. Влияние древесных и кустарниковых пород на физико-химические свойства черноземной почвы. «Почвоведение», № 3. Розанова И. М. 1960. Круговорот зольных веществ и изменение физико-химических свойств выщелоченных черноземов под хвойными и широколиственными насаждениями. Тр. Лаб. лесоведения АН СССР, т. 1. М. Рунов Е. В., Мишустина И. Е. 1960. Влияние лесных насаждений разного состава на микробиологические процессы в выщелоченном черноземе. Тр. Лаб. лесоведения, т. 1. Янушко А. Д., Забелло К. Л. 1969. Влияние культур сосны и лиственницы на плодородие дерново-подзолистых почв на мощном пылеватом суглинке. Лесоведение и лесное хозяйство, в. 2. Минск.

ОЗЕЛЕНЕНИЕ ГОРОДОВ И НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ В ЦЕЛЯХ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ИХ КЛИМАТА

Н. И. КОСТЮКЕВИЧ

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

Бурный рост промышленности в СССР вызвал значительный рост населения городов и одновременное увеличение строительства новых промышленных центров.

По данным ЦСУ СССР, на 5 января 1970 г. городское население составляло 56% ко всему населению Советского Союза, тогда как в 1959 г. всего лишь 48%. Кроме того, многие сельские пункты за это время превратились в города.

Густота застройки старых городов, расположение в них промышленных предприятий ухудшили климатические условия города, в силу чего возникла проблема борьбы с загрязнением атмосферы.

Растущие промышленные предприятия и городской автотранспорт загрязняют атмосферу сажей, золой, дымом, пылью, сернистыми и мышьяковистыми газами, окисью углерода, азота и т. д., что представляет большую опасность для флоры, фауны и жизни человека.

Загрязнение атмосферы вызывает ряд заболеваний человека. При концентрации сернистого газа в 0,0001% желтеют и усыхают хвойные породы. В природе от загрязнения атмосферы и почвы происходят необратимые процессы, вред которых огромен.

Для каждого района страны как на севере, так и на юге преду-