

И. В. Соколовский, доцент; А. В. Юрения, ассистент; М. В. Герасименко, аспирант

СВОЙСТВА ПОЧВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ИСКУССТВЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Researches of soils and forest stands of artificial pine plantings at the age of 25–41 year are resulted. It is established, that artificial pine plantings have distinctions on a stock with reference plantings at level of 5%. It is revealed, that efficiency of pine plantings on the raised elements of a relief depends from granulometretik structure of soil and presence of waterproof horizon.

At mixture of fur-tree-pine and birch-pine plantings acidity of soil in birch side scenes goes down, and in side scenes from a fur-tree – increases.

Введение. Сосновые насаждения получили широкое распространение на территории Беларуси, что обусловлено способностью сосны произрастать в широком спектре почвенно-грунтовых и климатических условий.

Почва является одним из основных элементов среды, определяющая рост и продуктивность лесных насаждений. Плодородие почв в однородных климатических условиях определяется ее гранулометрическим составом, физическими и химическими свойствами, водным режимом. Лесные почвы характеризуются различным увлажнением, а поэтому растения на песчаных почвах, представляющие повышенные элементы рельефа, испытывают недостаток влаги, а на пониженных участках избыток влаги в отдельные периоды года оказывает отрицательное влияние на рост растений. Сосновые насаждения в условиях Республики Беларусь произрастают преимущественно на песчаных и рыхлосупесчаных дерново-подзолистых почвах, а поэтому их продуктивность в первую очередь зависит от гранулометрического состава, строения почвенного профиля и глубины залегания грунтовых вод [1].

На бедных дерново-подзолистых песчаных, в особенности автоморфных, оглеенных внизу и контактно-оглеенных почвах естественное лесовосстановление протекает крайне медленно. На более увлажненных и плодородных почвах сосна должна выдерживать конкурентную борьбу с сорной растительностью и менее ценными в хозяйственном отношении древесными породами [2, 3]. Исходя из этого, сосновые насаждения искусственного происхождения получили широкое распространение и есть возможность проанализировать их продуктивность и рост на различных почвах.

Основная часть. В качестве объектов исследования были выбраны чистые и смешанные сосновые культурфитоценозы в возрасте 25–41 лет на территории Негорельского учебно-опытного, Слуцкого, Воложинского лесхозов. Насаждения произрастают на дерново-подзолистых песчаных и супесчаных почвах различного режима увлажнения и строения почвенного профиля. Возраст древостоев оп-

ределялся по данным производства лесных культур и кернам, взятым на высоте 10 см от корневой шейки. Для исследования керны предварительно подготавливались путем срезания части древесины для получения плоскости, которая в последующем сканируется в цветном изображении (более четко выделяются годовичные кольца). Обработка изображения велась при помощи программы Adobe Photoshop 6.0.

На пробных площадях проведены лесоводственно-таксационные и почвенные исследования. В полевых условиях устанавливались тип леса, почвенная разновидность, взяты образцы почв для лабораторных исследований. Гранулометрический состав почв определялся методом А. Н. Сабанина. Содержание гумуса в гумусовых и подзолисто-иллювиальных генетических горизонтах определялся по методу И. В. Тюрина в модификации В. Н. Симакова. Во всех образцах почв определены: рН – на рН-метре НІ 931400; содержание обменных Са и Mg – трилометрическим методом; подвижных форм фосфора – по А. Т. Кирсанову с определением на КФК-3; обменный калий – по методу А. Д. Масловой на пламенном фотометре [4].

Определение актуальной кислотности (рН) почв смешанных насаждений проводилось в образцах, отобранных в кулисах из березы, сосны, ели.

Полевыми и лабораторными исследованиями установлено, что исследуемые насаждения сосны произрастают на водно-ледниковых и моренных отложениях песчаного и супесчаного гранулометрического состава, при этом почвенный профиль часто характеризуется сложным строением. Для проведения исследования было выбрано 5 насаждений, произрастающих на следующих почвах:

- 1) ПП 1 – дерново-подзолистая слабоподзоленная песчаная, на песке связном водно-ледниковом, сменяемом песком рыхлым;
- 2) ПП 2 – дерново-подзолистая слабоподзоленная песчаная, на песке связном водно-ледниковом, сменяемом песком рыхлым, а с глубины более 1 м подстилаемом супесью рыхлой моренной;
- 3) ПП 3 – дерново-подзолистая слабоподзоленная контактно-оглеенная песчаная, на песке

связном водно-ледниковом, сменяемом песком рыхлым, а с глубины более 1 м подстилаемом суглинком средним, моренным;

4) ПП 4 – дерново-подзолистая слабоподзоленная супесчаная, на супеси рыхлой водно-ледниковой, сменяемой песком связным, а с глубины более 1 м подстилаемом суглинком легким, моренным;

5) ПП 5 – дерново-подзолистая слабоподзоленная контактно-оглеенная супесчаная, на супеси рыхлой водно-ледниковой, сменяемой песком связным, а с глубины более 1 м подстилаемом суглинком легким, моренным.

На указанных почвах в центральной части Беларуси формируются сосняки вересковые, брусничные, мшистые, орляковые и кисличные. Перечисленные почвы занимают повышенные элементы рельефа, верхние и средние части склонов.

В гранулометрическом составе водно-ледниковых отложений преобладают песчаные фракции, составляющие 71–92% от всей массы (табл. 1).

Содержание крупной пыли варьируется по пробным площадям и отдельным генетическим горизонтам и в водно-ледниковых отложениях составляет от 1,6% в рыхлых песках до 10,7% в супеси рыхлой.

В подстилающих моренных отложениях в сравнении с водно-ледниковыми увеличивается процентное содержание крупнозема, крупной пыли и физической глины. Подстилающие генетические горизонты (D) характеризуются плотным сложением, что способствует задержанию просачивающихся атмосферных осадков и формированию признаков оглеения в виде белесых и охристых пятен или прослоек. С увеличением содержания физической глины в почвообразующей породе в почвенном профиле более развит гумусовый горизонт, хотя процентное содержание гумуса не превышает 2,6%. Органическое вещество почвы сконцентрировано в верхней 10–20-сантиметровой толще. Почвы характеризуются как сильнокислые и среднекислые (табл. 2).

Насыщенность основаниями верхних генетических горизонтов A₁ составляет 33–43. Подстилающие горизонты характеризуются более высокой насыщенностью основаниями (70–82%). Почвы исследуемых сосновых насаждений характеризуются низким содержанием подвижного фосфора и обменного калия. Отмечается закономерность увеличения их в супесчаных генетических горизонтах ПП 4 и 5.

Таблица 1

Гранулометрический состав почв, %

ПП	Горизонт	Глубина залегания, см	Размер фракций, мм					Гранулометрический состав
			Гравий	Мелкозем				
				3–1	1,00–0,25	0,25–0,05	0,05–0,01	
1	A ₁	3–12	1,3	61,2	28,4	2,3	6,8	Песок связный
	A ₂ B ₁	12–31	0,8	48,9	41,6	3,1	5,6	Песок связный
	B ₂	31–85	2,9	45,1	47,4	1,6	3,6	Песок рыхлый
	B ₃	85–200	4,7	36,8	53,6	1,8	4,2	Песок рыхлый
2	A ₁	4–18	0,5	39,5	43,6	6,9	9,5	Песок связный
	A ₂ B ₁	18–36	4,7	44,7	38,5	4,8	8,8	Песок связный
	B ₂	36–145	3,0	37,1	51,7	4,1	4,7	Песок рыхлый
	D	145–200	10,7	42,9	26,1	9,3	14,2	Супесь рыхлая
3	A ₁	2–21	0,3	34,3	55,4	4,1	5,9	Песок связный
	A ₂ B ₁	21–44	0,2	14,8	68,9	9,9	6,2	Песок связный
	B ₂ g	44–107	8,7	38,6	45,1	4,6	3,0	Песок рыхлый
	D	107–200	2,7	20,2	30,1	14,9	32,1	Суглинок средний
4	A ₁	5–21	–	54,4	23,8	9,4	12,4	Супесь рыхлая
	A ₂ B ₁	21–45	0,7	61,2	21,7	8,2	8,2	Песок связный
	B ₂	45–73	1,6	58,2	28,2	2,8	9,2	Песок связный
	B ₃	73–108	5,5	31,9	52,6	3,5	7,8	Песок связный
	D	108–200	15,0	38,2	18,7	11,5	22,4	Суглинок легкий
5	A ₁	3–24	0,5	40,8	36,6	10,7	11,4	Супесь рыхлая
	A ₂ B ₁	24–42	3,7	38,5	40,9	7,5	9,4	Песок связный
	B ₂	42–88	2,0	39,4	42,5	6,3	9,8	Песок связный
	B ₃ g	88–115	8,4	20,7	54,8	7,2	8,9	Песок связный
	D	115–200	10,3	16,0	38,1	11,9	23,7	Суглинок легкий

Агрохимические свойства почв

ПП	Горизонт	Глубина залегания, см	Гумус, %	рН в КСl	Емкость поглощения	Содержание Са + Mg	Насыщенность почв основаниями, %	P ₂ O ₅	K ₂ O
					мг-экв на 100 г почвы			мг на 100 г почвы	
1	A ₁	3–12	1,8	4,7	3,3	1,2	36	2,4	1,0
	A ₂ B ₁	12–31	0,3	7,4	2,9	1,2	41	2,0	0,8
	B ₂	31–85	–	5,2	1,5	0,6	40	3,2	1,1
	B ₃	85–200	–	5,4	1,4	0,8	57	2,0	0,7
2	A ₁	4–18	2,3	4,6	5,0	1,9	38	2,0	2,1
	A ₂ B ₁	18–36	0,3	4,8	2,1	0,9	43	2,0	3,4
	B ₂	36–145	–	5,2	2,0	1,0	50	3,1	1,8
	D	145–200	–	4,9	5,9	4,6	78	4,2	3,0
3	A ₁	2–21	2,2	4,5	4,2	1,8	43	4,5	3,2
	A ₂ B ₁	21–44	0,2	5,0	2,8	1,4	50	3,1	3,0
	B _{2g}	44–107	–	5,4	1,6	0,8	50	1,7	4,8
	D	107–200	–	5,0	13,3	10,4	78	4,0	1,7
4	A ₁	5–21	2,0	4,5	6,9	2,5	36	6,0	13,2
	A ₂ B ₁	21–45	0,6	4,8	2,7	1,0	37	11,2	8,2
	B ₂	45–73	–	4,8	1,7	1,2	41	6,2	6,2
	B ₃	73–108	–	5,2	3,0	1,5	50	1,5	8,1
	D	108–200	–	4,8	7,9	5,5	70	1,0	5,5
5	A ₁	3–24	2,6	4,4	7,3	2,4	33	8,5	3,9
	A ₂ B ₁	24–42	0,4	4,6	2,8	1,3	46	4,1	4,0
	B ₂	42–88	–	4,9	3,0	1,6	53	7,2	3,2
	B _{3g}	88–115	–	5,3	2,4	1,6	67	7,8	3,0
	D	115–200	–	5,1	10,8	8,9	82	4,0	4,8

Продуктивность исследуемых насаждений варьируется с увеличением содержания физической глины в верхних генетических горизонтах, а также с увеличением запасов продуктивной влаги за счет подстилающей породы (табл. 3).

Запасы в высокобонитетных сосновых насаждениях искусственного происхождения превышают запас в насаждениях естественно-го происхождения на 10–20%, а в вересковом типе леса – на 42%.

Сравнительный анализ исследуемых насаждений с эталонными [5] показывает, что различие по запасу составляет около 5%.

Максимальной продуктивности достигают исследуемые насаждения на дерново-подзолистой контактно-оглеенной супесчаной почве, где запасы продуктивной влаги формируются за счет капиллярно-подпертой влаги атмосферных осадков, а также за счет формирования временного избытка влаги над водоупорным горизонтом.

Растительность как фактор почвообразования оказывает влияние на свойства почв, поэтому породный состав искусственных насаж-

дений посредством опада, корневых выделений может способствовать изменению реакции почвенной среды, содержанию гумуса и его качественного состава, формированию микробного ценоза почвы.

Определение актуальной кислотности в почве кулис, представленных сосной, березой и елью показало, что на контактно-оглеенной песчаной почве (ПП 3) береза способствует снижению актуальной кислотности в гумусовом горизонте на 0,2–0,3 (табл. 4). В еловых кулисах кислотность несколько возрастает. По данным проведенных исследований была установлена зависимость среднего прироста сосны по высоте и диаметру от содержания физической глины в гумусовом горизонте, которая представлена уравнением 1 и 2:

$$Zh = 0,0229X + 0,1491; R = 0,83, \quad (1)$$

где Zh – средний прирост сосны по высоте, м; X – содержание физической глины, %;

$$Zd = 0,0133X + 0,2036; R = 0,74, \quad (2)$$

где Zd – средний прирост сосны по диаметру, м; X – содержание физической глины, %;

Таксационная характеристика исследуемых сосновых насаждений

ПП	Состав	Возраст, лет	Порода	Средние		Тип леса Бонитет	Полнота	Запасы древостоев, м ³ /га		
				D, см	H, м			Исследуемые	Эталонные	Естественного
1	10С	25	С	8,0	7,4	С. вер. III	0,93	98	103	57
2	7СЗБ	41	С	14,9	14,4	С. мщ. II	0,87	194	204	173
			Б	15,1	14,7					
3	8С2Б	26	С	10,8	11,2	С. мщ. I	0,92	151	144	115
			Б	14,3	10,9					
4	7СЗЕ	32	С	17,2	15,4	С. орл. Ia	0,95	246	238	194
			Е	15,8	16,2					
5	9С1Е	36	С	20,1	17,5	С. кис. Ia	0,97	269	273	242
			Е	19,3	17,0					

Таблица 4

Варьирование актуальной кислотности почвы под различными древесными породами в искусственных насаждениях

ПП	Порода	Количество рядов в кулисе	Генетический горизонт	Глубина взятия образца, см	Варьирование pH
3	Сосна	8	A ₁	5–15	4,4–4,5
			A ₂ B ₁	30–40	4,8–4,9
	Береза	2	A ₁	5–15	4,6–4,8
			A ₂ B ₁	30–40	4,8–5,0
5	Сосна	6	A ₁	5–15	4,5–4,6
			A ₂ B ₁	25–40	4,6–4,7
	Ель	4	A ₁	5–15	4,1–4,5
			A ₂ B ₁	25–40	4,5–4,7

Выводы. 1. Продуктивность искусственных чистых и смешанных сосновых насаждений, произрастающих на повышенных элементах рельефа, зависит, прежде всего, от гранулометрического состава почвы и наличия водоупорного горизонта.

2. Насаждения сосны искусственного происхождения по своим таксационным показателям сравнимы с эталонными насаждениями.

3. В кулисах березы актуальная кислотность почвы снижается, а в кулисах ели повышается в сравнении с почвой, где произрастает сосна.

Литература

1. Забелло, К. Л. Влияние почвенных факторов на продуктивность сосновых древостоев / К. Л. Забелло, И. В. Соколовский // Лесоведение и лесоводство. – Минск, 1986. – Вып. 21. – С. 29–33.

2. Петров, Е. Г. Водный режим и продуктивность лесных фитоценозов на почвах атмосферного увлажнения / Е. Г. Петров. – Минск: Наука и техника, 1983. – 213 с.

3. Соколовский, И. В. Лесорастительные свойства почв в зависимости от рельефа и почвообразующих пород и их влияние на продуктивность сосновых насаждений (на примере Минско-Борисовского геоботанического района): автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.03 / И. В. Соколовский; БГТУ. – Минск, 1983. – 20 с.

4. Блинцов, И. К. Практикум по почвоведению / И. К. Блинцов, К. Л. Забелло. – Минск, 1980. – 124 с.

5. Справочник таксатора / В. С. Мирошников [и др.] – Минск: Урожай, 1980. – 359 с.