

УДК 630.114.2

**И. В. Соколовский**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент (БГТУ);**А. В. Юрения**, кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент (БГТУ);**М. В. Герасименко**, аспирант (БГТУ)

### СВОЙСТВА ПОЧВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СОСНОВЫХ И СОСНОВО-ЕЛОВЫХ ИСКУССТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА МОРЕННЫХ СУГЛИНКАХ

Приведены исследования продуктивности искусственных сосновых и сосново-еловых насаждений в возрасте 26 лет, созданных путем кулисного смешения. Выявлено, что к указанному возрасту сохранность сосны составляет до 29,8% в чистых насаждениях и 17,1% в смешанных, а сохранность ели в смешанных насаждениях – 44,4%. Определен гранулометрический состав дерново-подзолистых суглинистых почв, сформированных на моренных почвообразующих породах, изучены химические свойства. Установлено, что под елью почва характеризуется более высокой кислотностью в гумусовом горизонте.

Researches of productivity of pine and pine-fir-tree plantations at the age of 26 years created by coulisse way of mixture are resulted. It is revealed, that to the specified age safety of a pine makes to 29,8% in pure plantations, and 17,1% in mixed, and safety of a fir-tree in the mixed plantings makes 44,4%. It is defined particle size distribution of sod-podzolic loamy soils formed on moraine soil-forming rocks, chemical properties are studied. It is established, that under a fir-tree the soil is characterised by higher acidity in humus horizon.

**Введение.** Сосновые древостои на территории Беларуси занимают более 50% лесной площади и к возрасту 80–100 лет могут формировать запас древесины более 500 м<sup>3</sup>/га в зависимости от плодородия почвы [1].

Рациональное использование естественного плодородия почв предусматривает формирование высокопродуктивных и устойчивых насаждений, что требует изучения роста искусственных насаждений от момента их создания до возраста спелости.

В условиях Беларуси сосновые насаждения произрастают преимущественно на дерново-подзолистых песчаных и супесчаных почвах различного увлажнения. Однако в Центральной и Северной почвенных провинциях сосновые насаждения иногда произрастают на дерново-подзолистых суглинистых почвах, занимающих повышенные элементы рельефа, сформировавшихся на моренных почвообразующих породах. На данных почвах могут произрастать древостои различного видового состава.

В работе поставлены задачи: изучить сохранность и рост сосны и ели в искусственных насаждениях, произрастающих на дерново-подзолистой суглинистой почве, установить их влияние на свойства почв.

**Основная часть.** В качестве объектов исследования взяты искусственные сосновые и сосно-

во-еловые насаждения в возрасте 26 лет (табл. 1), созданные на суглинистых почвах на территории Заславского лесничества Минского лесхоза.

Заложены две пробные площади (ПП), различающиеся составом древостоя.

На ПП 1 произрастает чистое искусственное сосновое насаждение. Почва дерново-подзолистая слабоподзоленная суглинистая, на суглинке легком, моренном, подстилаемом с глубины 65 см суглинком средним, моренным.

На ПП 2 произрастает искусственное сосново-еловое насаждение, созданное по схеме 5рС5рЕ. Почва дерново-подзолистая слабоподзоленная суглинистая, на суглинке легком, подстилаемом с глубины 48 см суглинком средним, моренным.

Обработка почвы проводилась плугом ПКЛ-70 с нарезкой борозд через 2 м. Посадка осуществлялась однолетними сеянцами сосны и трехлетними сеянцами ели под меч Колесова в дно борозды. Шаг посадки составлял 0,7–0,8 м.

Искусственные насаждения на ПП 1 и 2 в возрасте 26 лет можно отнести к кислочному типу леса по типу условий произрастания, средней высоте и продуктивности. Древостои произрастают по Ia классу бонитета при полноте 0,91 до 1,09 соответственно. Под пологом насаждений живой напочвенный покров развит слабо, его проективное покрытие составляет 5–10%.

Таблица 1

Лесоводственно-таксационная характеристика насаждений

ПП	Состав, %	Возраст, лет	Тип леса	Порода	Средние		Бонитет Полнота	Количество деревьев, шт./га	Сохранность, %	Запас, м <sup>3</sup> /га
					D, см	H, м				
1	100С	26	С. кис.	С	13,4	13,1	Ia / 0,91	1940	29,8	186
2	60Е40С	26	Е. кис.	Е	14,3	12,6	Ia / 1,09	1442	44,4	139
				С	17,3	14,0		557	17,1	94

Под пологом насаждения произрастают кислица, злаки. Сохранность сосны на ПП 1 составляет 29,8%, на ПП 2 – 17,1%, а ели – 44,4%. Наиболее низкая сохранность сосны наблюдается в рядах, граничащих с елью. Следует отметить, что высокая конкурентная борьба обусловила выживание наиболее развитых экземпляров сосны. При высоком отпаде увеличилась площадь питания растений и поступление атмосферных осадков в почву. Так как ель более теневынослива, то количество сохранившихся экземпляров в 2,6 раза больше, чем сосны в смешанных культурах, однако превышение по запасу ели над сосной составляет только 1,5 раза. Именно с этой позиции можно объяснить более высокие средние показатели у сосны по диаметру и высоте, произрастающей при кулисном смешении с елью.

Строение почв и их морфологические признаки не имеют существенных различий и выделены следующие генетические горизонты.

$A_0$  (0–2 см). Лесная подстилка темно-бурого цвета, среднеразложившаяся, состоящая из хвои, коры, веточек, свежая, густо корни.

$A_1$  (2–27 см). Гумусовый горизонт серого цвета с бурым оттенком, суглинок легкий, моренный, сухой, слегка уплотненный, густо пронизан корнями, встречаются валуны, переход заметный, граница затечная.

$A_2B_1$  (27–65 см). Подзолисто-иллювиальный горизонт буровато-желтого цвета, затеки гумуса, суглинок легкий, моренный, свежий, уплотненный, редко корни, встречаются валуны, переход ясный, граница волнистая.

$D$  (65–200 см). Подстилающая порода красно-бурого цвета, суглинок средний, моренный, свежий, плотный, встречаются валуны.

Почвы чистых искусственных сосновых и сосново-еловых насаждений схожи по строению почвенного профиля и протяженности генетических горизонтов.

По характеристике влажности и признаков генетических горизонтов можно отметить, что запасы влаги в почве формируются за счет ат-

мосферных осадков в виде капиллярно-подвешенной влаги.

Для сравнительного анализа химических свойств почв были взяты на ПП 2 образцы в гумусовых и подзолисто-иллювиальных горизонтах в кулисах сосны и ели [2].

Для изучения свойств почв применялись следующие методы исследования: гранулометрический состав почв определялся по методу Н. А. Качинского; содержание гумуса – по методу И. В. Тюрина в модификации В. Н. Симанова; рН – на рН-метре НІ 931400; гидролитическая кислотность – по методу Г. Каппена; обменная кислотность и подвижный алюминий – по методу А. В. Соколова; обменные основания кальция и магния – с помощью трилона Б; подвижные формы фосфора и железа – по методу А. Т. Кирсанова на ФЭКе; обменного калия – по методу А. Д. Масловой на пламенном фотометре [3].

При анализе гранулометрического состава почв пробных площадей установлено, что фракция гравия составляет от 1,6 до 6,5% по генетическим горизонтам (табл. 2).

Примерно в таком же количестве содержится и фракция крупного песка. Содержание среднего песка изменяется по генетическим горизонтам от 6,1 до 22,4%. Во всех генетических горизонтах отмечается стабильное содержание фракций мелкого песка (24,7–29,2%) и крупной пыли (23,6–28,2%). Песчаные фракции составляют не более 51% от всей массы почвы.

Фракции крупной пыли и физической глины в горизонтах  $A_1$  и  $A_2B_1$  составляют от 44 до 48% всей массы почвы, а в плотных подстилающих средних суглинках – от 60 до 63%. Эти фракции обуславливают поглотительную и водоудерживающую способность почв и влияют на продуктивность насаждений [4].

Содержание гумуса в верхнем гумусовом горизонте (табл. 3) на ПП 1 составляет 2,11%, на ПП 2 – 2,22%, с глубиной, в подзолисто-иллювиальных горизонтах его содержание снижается до 0,9%.

Таблица 2

Гранулометрический состав почв, %

Генетический горизонт, мощность, см	Гравий, 3–1 мм	Размер фракций, мм				Физическая глина, <0,01 мм
		песок			пыль крупная 0,05–0,01	
		крупный 1,0–0,5	средний 0,50–0,25	мелкий 0,25–0,05		
ПП 1 чистое сосновое насаждение						
$A_1$ 2–27	3,4	4,4	17,5	29,2	24,2	21,3
$A_2B_1$ 27–65	4,4	3,5	22,4	25,3	23,6	20,8
$D$ 65–200	1,6	1,3	10,7	26,5	26,4	33,5
ПП 2 смешанное сосново-еловое насаждение						
$A_1$ 2–25	2,9	3,6	17,6	27,4	26,4	22,1
$A_2B_1$ 25–48	6,5	8,7	12,9	26,8	23,7	21,4
$D$ 48–200	3,7	1,7	6,1	24,7	28,2	35,6

Таблица 3

## Химические свойства почв

Генетический горизонт, мощность, см	Гумус, %	pH	Гидролитическая кислотность	Ca <sup>2+</sup> / Mg <sup>2+</sup>	Обменная кислотность	Степень насыщенности основаниями, %	Al <sup>3+</sup>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Fe <sup>3+</sup>	K <sub>2</sub> O	
							мг-экв. на 100 г почвы			мг на 100 г почвы	
ПП 1 чистое сосновое насаждение											
A <sub>1</sub>	3–27	2,11	4,4	6,9	2,4/3,6	1,7	46,5	7,0	10,9	3,7	14,3
A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	27–65	0,91	4,6	4,7	5,7/1,0	1,4	58,7	5,6	19,6	2,1	9,0
D	65–200	–	5,2	2,8	3,2/2,0	2,4	65,0	16,8	15,0	10,3	4,5
ПП 2 кулиса ели											
A <sub>1</sub>	3–25	2,28	4,0	9,2	2,5/1,6	1,3	30,8	7,8	9,3	5,1	12,6
A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	25–48	0,97	4,2	6,6	5,3/1,7	1,0	51,5	5,0	10,8	2,8	7,7
ПП 2 кулиса сосны											
A <sub>1</sub>	3–25	2,16	4,3	7,4	2,0/4,1	1,5	45,2	7,6	10,2	4,1	12,3
A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	25–48	0,88	4,5	4,9	6,0/0,9	1,1	58,5	5,2	12,3	2,5	8,5
D	48–200	–	5,0	3,0	3,8/1,8	0,9	65,1	7,2	13,8	17,0	5,5

Почвы характеризуются сильнокислой реакцией среды в верхних горизонтах. Величина pH в гумусовом горизонте сосновых культур составляет 4,4, а в еловых кулисах – 4,0. Отмечается закономерное снижение кислотности с глубиной по почвенному профилю, и в подстиляющей породе она составляет 5,2 и 5,0 соответственно.

В гумусовых горизонтах гидролитическая кислотность составляет от 6,9 мг-экв. на 100 г почвы под сосной до 9,2 мг-экв. на 100 г почвы под елью.

Содержание обменных оснований кальция и магния ниже в гумусовом горизонте, чем в подзолисто-иллювиальном в среднем на 15–35%. Отмечается превышение содержания обменного магния над кальцием в гумусовом горизонте сосновых насаждений в 1,5–2,0 раза по сравнению с елью. Ниже по профилю в почвах всех пробных площадей содержание обменного магния (в 2–6 раз ниже, чем обменного кальция).

Степень насыщенности почв основаниями в горизонте A<sub>1</sub> под елью составила 30,8%, тогда как под сосной – 45,2%, с глубиной в горизонте A<sub>2</sub>B<sub>1</sub> этот показатель сравнивается. Это проявляется за счет увеличения гидролитической кислотности в почвах под елью.

Потенциальная кислотность исследуемых почв в основном обуславливается высоким содержанием подвижного алюминия, который в верхних горизонтах варьирует от 5,5 до 7,0 мг на 100 г почвы. Отмечается накопление алюминия в подстиляющей породе (D).

Почвы и произрастающие насаждения характеризуются средней и повышенной обеспеченностью подвижным фосфором (10–20 мг на 100 г почвы) и средней обменным калием (8–14 мг на 100 г почвы).

Содержание обменных форм железа в верхних горизонтах составляет 2,1–5,1 мг на 100 г

почвы, а в подстиляющих горизонтах оно достигает более 10 мг на 100 г почвы.

**Заключение.** Дерново-подзолистые суглинистые почвы, на которых произрастают сосновые и сосново-еловые насаждения, имеют высокую кислотность в верхних горизонтах, характеризуются средней обеспеченностью подвижным фосфором и обменным калием, низким содержанием гумуса.

Сосновые и сосново-еловые культуры на дерново-подзолистых суглинистых почвах произрастают по Ia классу бонитета.

Сохранность сосны в возрасте 26 лет в чистых культурах составила 29,8%. При кулисном смешении 5 р С 5 р Е сохранность сосны составляет только 17,1%, при этом наибольший отпад отмечается в рядах на границе с елью. Сохранность ели составляет 44,4%, что, по видимому, определило более низкие ее показатели по диаметру и высоте в сравнении с сосной на ПП 2.

## Литература

1. Леса и лесное хозяйство Беларуси / М-во лесного хоз-ва Респ. Беларусь. – Минск: Лесное и охотничье хоз-во, 2009. – 30 с.
2. Юренин, А. В. Методика отбора среднего образца при анализе кислотности и гумуса дерново-подзолистых почв / А. В. Юренин // Труды БГТУ. Сер. I, Лесное хоз-во. – 2009. – Вып. XVII. – С. 221–222.
3. Блинцов, И. К. Практикум по почвоведению / И. К. Блинцов, К. Л. Забелло. – Минск: Ураджай, 1980. – 207 с.
4. Юренин, А. В. Прирост ели европейской по диаметру и высоте в зависимости от почвенных факторов / А. В. Юренин, И. В. Соколовский // Труды БГТУ. Сер. I, Лесное хоз-во. – 2005. – Вып. XIII. – С. 140–142.

Поступила 15.02.2011