

## ЛИТЕРАТУРА

- Ермаков В. Е. 1965. Вопросы лесоведения и лесоводства. Минск. Ермаков В. Е. 1970. Лесоведение и лесное хозяйство, в 3. Ермаков В. Е. 1971. ИВУЗ, «Лесной журнал», № 2. Ермаков В. Е. 1964. Рост и продуктивность ельников кисличного и черничного типов леса. Сб. «Ботаника». Минск. Юркевич И. Д., Гельтман В. С. 1965. География, типология и районирование лесной растительности. Юркевич И. Д., Гельтман В. С. 1963. Рациональное изменение состава лесов БССР. «Лесное хозяйство», № 10.

## ИССЛЕДОВАНИЕ РОСТА И ПРОДУКТИВНОСТИ СМЕШАННЫХ СОСНОВЫХ КУЛЬТУР

В. С. МИРОШНИКОВ

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

В числе мероприятий, которые повышают продуктивность лесов и улучшают их качества, большое значение имеет исходный состав и форма древостоев.

Многие лесоводы считают, что наиболее ценные леса всегда должны состоять из нескольких древесных пород и поэтому почти во всех случаях необходимо стремиться к созданию смешанных и сложных насаждений.

В. В. Огиевский (1949) для всех типов сосновых лесов, кроме очень сухих боров, рекомендует смешанные культуры сосны с лиственными породами и кустарниками. Смешанные и сложные насаждения лучше используют солнечную энергию, минеральные вещества и влагу почвы, улучшают физические и химические свойства подстилки и почвы, положительно влияют на формирование древесных стволов, на защитные и водоохраные свойства леса. Смешанные и сложные насаждения более устойчивы к пожарам и повреждениям насекомыми и грибами, а также к неблагоприятным климатическим воздействиям (Тимофеев, 1961).

Отмечая преимущества смешанных и сложных культур, необходимо учитывать, что их произрастание может быть успешным лишь при правильном подборе и размещении вводимых в культуры пород. Вопросы смешения древесных пород, изучение роста и продуктивности смешанных и сложных древостоев могут быть разрешены путем проведения таксационных исследований лесных культур различного состава, произрастающих в различных лесорастительных условиях.

Лесные культуры в Белоруссии созданы на площади, превышающей 1,5 млн. га. В общем лесокультурном фонде преобладают сосновые культуры, под которыми занято свыше 80% всей лесокультурной площади (Романов, 1969). Сосновые культуры создаются в большинстве случаев смешанными, путем введения в них березы, дуба, лиственницы и других древесных пород.

Нами исследованы смешанные сосновые культуры различного состава и возраста, произрастающие в разнообразных условиях. В лесах Белоруссии широко распространены смешанные сосново-березовые насаждения естественного и искусственного происхождения. В большинстве случаев смешанные культуры создаются путем введения березы в качестве примеси к главной породе — сосне, а в некоторых случаях создаются чистые сосновые культуры, в которых естественным путем поселяется береза и происходит дальнейшее формирование смешанного сосново-березового насаждения.

Береза — единственная из распространенных лиственных пород, способная произрастать как на богатых, хорошо дренированных, так и

на бедных сухих боровых почвах. Она, по выражению М. Е. Ткаченко (1952), в качестве почвоулучшающей породы, получила широкое признание.

Смешанные сосново-березовые насаждения произрастают на различных почвенных разностях, и в зависимости от этого устанавливаются основные свойства смешанных насаждений, их бонитет, соотношения древесных пород, тип леса и др. В свою очередь, смешанные насаждения обуславливают тип почвенного процесса — содержание гумуса, азота, фосфора, калия.

Проведенные нами (1958) почвенные исследования в типе леса сосняк черничный Осиповичского лесхоза позволили установить различное содержание гумуса и других почвенных элементов питания в зависимости от доли участия в составе насаждения березы (табл. 1).

Таблица 1

Химический анализ дерново-подзолистых почв

Проба	Возраст, лет	Состав	Горизонт	Глубина взятия образца, см	Гумус, %	Активная кислотность pH	Гидролит. кислот, м-экв	Сумма поглощ. оснований, м-экв.	Степень насыщ. оснований, %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> мг/100 г почвы
36	43	6С4Б	A <sub>1</sub>	9	3,5	4,68	9,41	3,30	35,9	7,5
			A <sub>2</sub>	12	0,7	5,27	2,86	1,74	38,8	7,5
			B <sub>1</sub>	30	0,23	5,58	2,59	1,49	39,6	10,0
			B <sub>2</sub>	135	—	5,70	0,88	1,20	69,2	7,5
42	90	7С3Б	A <sub>1</sub>	9	3,19	4,80	8,39	3,34	28,5	10,0
			A <sub>2</sub>	15	0,72	5,20	2,23	4,01	64,3	20,0
			A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	43	0,19	5,40	1,28	3,53	73,4	12,5
			B <sub>1</sub>	95	—	5,50	1,03	4,10	80,0	17,5
			B <sub>2</sub>	140	—	5,60	1,11	1,81	62,0	5,0
43	90	10С	A <sub>1</sub>	10	2,17	5,70	6,82	1,62	21,78	12,5
			A <sub>2</sub>	32	0,55	5,90	1,88	2,29	54,94	20,0
			A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	45	0,32	5,90	1,37	2,58	65,32	15,0
			B <sub>1</sub>	90	—	5,95	1,03	2,10	67,10	7,5
			B <sub>2</sub>	160	—	6,05	1,88	1,91	50,70	12,5

Изучая ход роста сосны и березы смешанных насаждений разных типов леса по данным анализов 89 древесных стволов, мы пришли к результатам, сведенным в табл. 2.

Береза в составе смешанных сосново-березовых насаждений до 35—45-летнего возраста превосходит по высоте сосну и естественно оказывает на нее угнетающее влияние. В ходе дальнейшего совместного роста их высоты выравниваются, а затем сосна превышает по высоте березу (см. табл. 2).

Цифровые показатели позволяют сделать вывод, что взаимоотношения сосны и березы находятся в прямой зависимости от условий местопроизрастания. В сосново-березовых насаждениях брусничникового типа сосна достигает равной с березой высоты в возрасте 50 лет; в черничниковом типе лесорастительных условий их высота оказалась одинаковой в возрасте 45 лет, в кисличном — около 40 и в дубняковом — в возрасте 35 лет.

В практике лесного хозяйства необходимо обеспечить желательный состав древостоя на всех этапах его развития, при котором преобладал бы элемент взаимного положительного влияния.

Таблица 2

## Ход роста по высоте сосны и березы в смешанных насаждениях, м

Тип лесораст. условий	Порода	Высота насаждений в возрасте лет												
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
Брусничный А <sub>2</sub>	С	1,3	3,0	5,7	7,9	9,7	11,0	12,3	13,5	14,6	15,6	16,7	17,6	
	Б	1,8	4,2	7,1	9,5	11,3	12,5	13,6	14,3	15,0	15,5	15,9	16,9	
Черничный А <sub>3</sub>	С	1,5	3,5	6,3	8,5	10,6	12,8	14,7	16,3	17,5	18,5	19,3	20,1	
	Б	2,1	5,0	7,6	10,5	12,8	14,0	15,5	16,5	17,4	17,8	18,1	—	
Кисличный С <sub>3</sub>	С	1,8	4,4	7,8	10,5	13,4	15,8	18,0	19,8	20,9	22,0	22,7	23,1	
	Б	2,3	6,0	9,5	12,6	15,5	17,4	18,8	19,7	20,9	21,0	21,4	21,8	
Дубняковский Д <sub>3</sub>	С	2,0	4,6	7,5	10,4	13,0	15,5	17,8	20,0	21,5	22,7	23,8	24,6	
	Б	2,5	6,2	9,5	12,0	15,0	16,6	18,0	19,3	20,5	21,4	22,2	22,8	

Можно считать доказанным, что положительное влияние березы на рост сосны превышает ее отрицательное влияние в том случае, если доля участка березы в составе смешанного сосново-березового насаждения не более 20 %.

При создании смешанных сосново-березовых культур большое значение имеет правильное размещение на лесокультурной площади сосны и березы. Во многих лесхозах республики создаются посадки культур по схеме 30—60 рядов сосны, 10—15 рядов березы. Не отрицая некоторых полезностей кулисной системы посадки, надо иметь в виду, что она не обеспечивает дальнейшее формирование смешанных сосново-березовых насаждений. Поэтому необходимо разработать такую систему посадок, при которой кулисные культуры будут заменены смешанными.

Объектами исследований сосново-дубовых культур послужили насаждения Минского, Слуцкого и Червеньского лесхозов.

Сосново-дубовые культуры Минского лесхоза созданы в 1900 г. посадкой на почве из-под сельскохозяйственного пользования, в составе которых сосна обыкновенная и веймутова, лиственница сибирская и дуб черешчатый. Под пологом смешанных культур через 20—25 лет поселилась естественным путем ель обыкновенная. Культуры произрастают на богатых, хорошо дренированных, дерново-подзолистых почвах, развивающихся на суглинке среднем, подстилаемом суглинком лессовидным.

В 1959 г. в этих насаждениях было заложено 6 пробных площадей и начаты стационарные наблюдения. На 2 пробных площадях посажено сосны обыкновенной 4200—4300 и дуба черешчатого 2400—2500 шт/га., на 4 остальных — лиственницы сибирской 1600—1700, сосны обыкновенной и сосны веймутовой по 800—850 и дуба черешчатого 3300—3350 шт/га.

В 1960 г. на пробных площадях была проведена тщательная таксация насаждений с нумерацией и картированием всех деревьев. В 1965, а затем в 1970 г. проводилась повторная таксация. На протяжении всего периода наблюдения выполнялись санитарные рубки, при которых выбирались и учитывались сухостойные, усыхающие, буреломные и ветровальные деревья.

Смешанные культуры Слуцкого лесхоза представлены 3 пробными площадями, заложенными в насаждениях состава: 6С 2Лц 1Д 1Е; 4Д 3Лц 2С 10л+Б, Ос и 3С 3Лц 4Е.

Насаждения 2 первых пробных площадей возрастом 68 лет произрастают на дерново-подзолистых почвах, развивающихся на песке связанном, подстилаемом супесью легкой, а с глубины 110 см суглинком моренным, завалуненным. Насаждение третьей пробной площади возрастом 63 года произрастает на дерново-подзолистых супесчаных почвах, подстилаемых с глубины 118 см песком крупнозернистым.

В Червеньском лесхозе пробные площади заложены в сосновых культурах с участием в составе дуба и лиственницы сибирской. Насаждения произрастают на дерново-подзолистых среднеподзоленных почвах, развивающихся на супеси и подстилаемых песком.

Культуры созданы в 1960—1961 гг. под меч Колесова с расстоянием между рядами 1,7 м, в рядах 0,6 м, число посадочных мест 9500 шт/га. Всего заложено 5 пробных площадей — 2 в смешанных культурах состава 7С 3Лц, 2 — в чистых сосновых культурах и одна в смешанных сосново-дубовых культурах состава 9С 1Д.

Обработка собранных материалов позволила установить таксационную характеристику древостоев и получить достоверные показатели продуктивности древесных пород смешанных насаждений.

В смешанных сосново-дубовых насаждениях лучшие показатели роста имеет сосна. Дуб, даже в самых благоприятных почвенных условиях, входит в первый ярус в виде одиночных деревьев, чаще он создает второй ярус сложных насаждений.

Таблица 3

Сравнительная продуктивность сосны и дуба смешанного сосново-дубового насаждения

Показатели	Состав							
	8С 2Д				9С 1Д			
	сосна		дуб		сосна		дуб	
	1960	1970	1960	1970	1960	1970	1960	1970
Возраст, лет	60	70	60	70	60	70	60	70
Ярус	I	I	II	II	I	I	II	II
Ср. высота, м	25,5	27,2	20,1	22,5	25,9	28,2	20,8	23,5
Ср. диаметр, см	29,3	33,2	22,1	24,8	29,4	33,2	19,6	24,3
Число стволов, шт/га	303	267	113	112	403	363	95	85
Сумма пл. сеч, м <sup>2</sup> /га	20,4	23,0	4,3	5,4	27,6	31,5	2,9	4,1
Запас, м <sup>3</sup> /га	238	276	41	58	323	381	29	45
Ср. объем ствола, м <sup>3</sup>	0,79	1,03	0,36	0,52	0,80	0,95	0,31	0,53

В табл. 3 сопоставляется таксационная характеристика сосны и дуба смешанного сосново-дубового насаждения, произрастающего на лесовидных суглинках в Минском лесхозе, по результатам двухкратной таксации 1960 и 1970 гг. Данные показывают, что сосна в смешанном сосново-дубовом насаждении по всем показателям в росте превосходит дуб.

Такие же показатели роста дуба в составе сосново-дубовых культур Слуцкого лесхоза.

В 10-летних сосново-дубовых культурах Червеньского лесхоза сосна имеет среднюю высоту 4,3 м и запас 36 м<sup>3</sup>/га, дуб ежегодно повреждается лосями, имеет кустообразную форму, высотой 30—40 см. В современных условиях необходимо, учитывая возможные погромы культур дикими животными, предусматривать средства их защиты. Вместе с тем обязательно принимать во внимание биологические особенности древесных пород. Дубу необходим продолжительный период укоренения, на протяжении которого он не выдерживает конкуренции с сосной, угнетается под ее пологом, еще больше замедляет свой рост, и нередко кустится. Однако и в условиях угнетения сосной дуб хорошо укореняется, устойчиво сохраняет жизнеспособность и при благоприятных условиях (вырубка сосны) может образовывать насаждения III—IV кл. бонитета (Рубцов, 1969). Введение дуба в качестве примеси в сосновые культуры во всех условиях местопроизрастания улучшает рост сосны, поэтому в сосново-дубовых культурах надо рассматривать сосну как главную древесную породу, а дуб должен играть сопутствующую роль.

В республике создано значительное количество насаждений с участием в составе лиственницы сибирской и европейской.

Опыт выращивания лиственницы в Белоруссии показывает, что она растет быстро, мало подвергается заболеваниям, способствует повышению продуктивности лесов. В лесах Белоруссии имеются культуры с участием лиственницы в возрасте до 100 лет. В Некрашевской лесной даче Слуцкого лесхоза нами заложены три пробные площади в насаж-

денях возрастом 68 лет с участием в составе лиственницы сибирской. Таксационная характеристика смешанных древостоев, произрастающих на супесчаных почвах, подстилаемых суглинком моренным, показывает, что по энергии роста лиственница превосходит сосну и дуб, а на супесчаных почвах, подстилаемых песком крупнозернистым, она заметно отстает от сосны обыкновенной.

В Червеньском лесхозе исследованы сосново-лиственничные культуры, произрастающие на супесчаных почвах, подстилаемых песком связным. Результаты проведенных работ показывают, что в таких условиях сосна растет по высоте и по диаметру более успешно, чем лиственница.

Сосна в древостоях с лиственницей на относительно бедных почвах получает большее световое довольствие, образует хорошо развитую крону и благодаря этому отрицательно влияет на рост лиственницы, которая в таких условиях отстает в росте (Никитин, 1966).

Стационарные исследования продуктивности смешанных древостоев, произрастающих на богатых лесовидных суглинках в Минском лесхозе, показывают, что лиственница сибирская по энергии роста превосходит сосну обыкновенную и дуб черешчатый, но отстает от роста сосны веймутовой.

Сосна веймутова в данных лесорастительных условиях растет очень хорошо. В возрасте 70 лет диаметр отдельных деревьев сосны веймутовой достигает 64 см, средний объем древесного ствола 2,2—2,3 м<sup>3</sup>, что в 2 раза больше среднего объема сосны обыкновенной и лиственницы сибирской и в 4—5 раз больше среднего объема древесного ствола дуба черешчатого.

Дуб черешчатый произрастает под пологом светолюбивых пород сосны и лиственницы. Вместе с елью обыкновенной он образует устойчивый второй ярус сложного древостоя.

Результаты проведенных исследований смешанных сосново-лиственничных древостоев показывают, что на свежих относительно богатых по плодородию лесовидных суглинках лиственница растет успешно и в таких условиях ее целесообразно выращивать вместе с сосной обыкновенной. На супесчаных и песчаных почвах в смешанных сосново-лиственничных насаждениях она растет медленнее сосны и культивировать ее в таких условиях нецелесообразно.

В целом опыт выращивания смешанных сосново-лиственничных древостоев в Белоруссии показывает, что при благоприятных почвенно-грунтовых условиях она растет хорошо и дальнейшее увеличение площадей с участием в культурах лиственницы будет способствовать повышению продуктивности лесов.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Мирошников В. С. 1959. Некоторые особенности роста смешанных сосново-березовых насаждений. Сб. науч. работ Белорусск. лесотехн. ин-та, в. 12; 1958. Продуктивность смешанных сосново-березовых насаждений, ДАН БССР., т. 4. Никитин К. Е. 1966. Лиственница на Украине. Киев. Огиевский В. В. и др. 1949. Лесные культуры, М.—Л. Романов В. С. 1969. Лесное хозяйство Белоруссии за 50 лет. В сб. «Лесоведение и лесное хозяйство», в. 2. Рубцов В. И. 1969. Культуры сосны в лесостепи. М. Тимофеев В. П. 1961. Роль лиственницы в поднятии продуктивности лесов. М. Ткаченко М. Е. 1952. Общее лесоводство. М. Янушко А. Д. 1959. «Ход роста культур лиственницы европейской в БССР». Сб. науч. работ Белорусск. лесотехн. ин-та, в. 12, Минск.