

К.Л.Забелло, И.А.Цыкунов, В.В.Цай,  
канд-ты с.-х. наук (БТИ)

### ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ ОСНОВНЫХ ТИПОВ ЛЕСА ЦЕНТРАЛЬНОЙ БЕЛОРУССИИ

Повышение продуктивности насаждений связано с улучшением водно-физических свойств почв. Влияя на эти свойства, можно воздействовать на плодородие лесных почв, деятельность почвенных микроорганизмов, рост и развитие лесных насаждений и их продуктивность.

По данным В.С.Шумакова [1], физические свойства почвы являются не только условием плодородия, но и непосредственно действующим и решающим экологическим фактором.

Исследованиями водно-физических свойств почв занимались многие авторы [2, 3, 4-8], однако до сих пор водно-физические свойства лесных почв и их влияние на рост насаждений в различных типах леса изучены недостаточно.

Для изучения этих свойств почв в основных типах леса центральной Белоруссии нами заложено 9 пробных площадей (п. п.).

Пробная площадь № 1 заложена в сосняке кисличном, I бонитет, состав 10С + Д, 50 лет. Почва: дерново-подзолистая, сильнооподзоленная, развивающаяся на мощном лёссовидном суглинке.

Пробная площадь № 2 заложена в сосняке кисличном I<sup>a</sup> бонитета, состав 6С 4Е + Д, возраст 50 лет. Почва: дерново-подзолистая, среднеоподзоленная, развивающаяся на мощном лёссовидном суглинке.

Пробная площадь № 3 заложена в сосняке орляковом I бонитета, состав 8С 2Б + Е, возраст 55 лет. Почва: дерново-подзолистая, слабооподзоленная, контактно-оглеенная, развивающаяся на супеси легкой, подстилаемой песком рыхлым, а с глубины 175 см суглинком средним моренным.

Пробная площадь № 4 заложена в сосняке вересковом, чистые культуры сосны 2-х лет. Почва: дерново-подзолистая, слабооподзоленная, развивающаяся на песке связном, сменяемом мощным рыхлым песком.

Пробная площадь № 5 заложена в березняке орляковом I бонитета, состав 9Б 1С, возраст 55 лет. Почва: дерново-подзолистая, слабооподзоленная, контактно-оглеенная, развивающаяся

Т а б л и ц а 1. Водно-физические свойства почв

№ п.п.	Состав тип леса	Горизонт	Глубина взятия образца, см	Гумус, %	Влажность, %	Удельный вес, г/см <sup>3</sup>	Объемный вес, г/см <sup>3</sup>	Капиллярная влагоемкость, %	Полная влагоемкость, %	Общая скважность, %	Аэрация, %
1	10С + Д Сосняк кисличный	A <sub>1</sub>	7-13	2,99	35,1	2,40	0,92	74,8	80,0	62,0	29,7
		A <sub>2</sub>	25-35	0,88	26,3	2,46	1,29	36,4	38,8	48,0	14,1
		A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	58-67	0,29	21,1	2,50	1,43	32,1	34,0	42,8	12,6
		B <sub>2</sub>	103-113	—	20,6	2,64	1,44	30,2	32,1	45,5	15,9
		B <sub>3</sub>	165-175	—	20,4	2,66	1,45	25,0	26,7	45,5	16,0
2	6С4ЕедД Сосняк кисличный	A <sub>1</sub>	5-11	3,19	37,3	2,45	0,93	74,6	76,2	62,1	27,4
		A <sub>2</sub>	19-24	0,68	20,7	2,48	1,23	34,6	36,0	50,5	25,0
		B <sub>1</sub>	46-55	0,14	21,4	2,54	1,42	32,0	33,0	44,1	13,7
		B <sub>2</sub>	110-120	—	23,0	2,60	1,51	34,0	35,1	42,0	7,3
		B <sub>3</sub>	175-185	—	20,1	2,68	1,60	23,0	24,0	40,3	8,2
3	8С2Б + Е Сосняк орляковый	A <sub>1</sub>	5-15	2,27	12,5	2,60	1,21	33,5	35,7	53,5	38,0
		A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	26-35	0,61	8,8	2,61	1,32	28,2	32,6	49,5	38,0
		B <sub>2</sub>	63-75	0,09	4,1	2,65	1,61	19,7	20,3	39,3	32,7
		B <sub>3</sub>	97-107	—	14,3	2,64	1,68	21,2	22,4	36,4	12,4
		С	150-160	—	11,5	2,67	1,72	17,3	18,9	35,6	15,8
4	10С Сосняк вересковый	A <sub>1</sub>	2-7	2,23	12,8	2,58	1,36	29,2	33,1	47,3	29,9
		A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	15-20	0,31	7,2	2,62	1,42	22,3	24,6	45,9	35,7
		B <sub>2</sub>	40-50	—	6,3	2,65	1,55	20,4	22,8	41,6	31,8

5	9Б 1С Березник орляковидный	A <sub>1</sub>	5-10	2,44	11,5	2,66	1,14	31,0	33,6	58,1	40,0
		A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	26-39	0,35	4,0	2,49	1,41	23,2	24,0	45,6	19,4
		B <sub>2</sub>	66-79	0,06	6,1	2,65	1,56	22,2	23,2	41,2	31,7
		B <sub>3</sub>	117-155	-	9,1	2,66	1,64	19,6	20,2	38,4	23,5
		C	170-180	-	10,4	2,68	1,84	14,7	15,2	31,4	12,3
6	10Е Ельник кисличный	A <sub>1</sub>	5-11	2,67	27,5	2,41	0,90	75,0	83,2	62,7	38,0
		A <sub>2</sub>	22-30	0,63	21,7	2,48	1,25	40,7	41,9	49,6	22,5
		A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	44-53	0,15	19,8	2,54	1,44	32,4	33,0	43,4	14,9
		B <sub>2</sub>	75-85	-	19,4	2,62	1,50	29,0	30,0	42,8	13,7
		B <sub>3</sub>	110-120	-	18,7	2,60	1,60	26,0	26,4	38,5	8,6
		B <sub>4</sub>	160-170	-	19,1	2,61	1,61	26,0	26,5	38,4	7,6
7	8С2Е Сосняк мшистый	A <sub>1</sub>	5-10	2,00	11,0	2,61	1,29	34,2	37,1	50,5	36,3
		A <sub>2</sub>	20-30	0,50	7,2	2,65	1,41	23,5	24,6	46,7	36,5
		B <sub>1</sub>	50-60	0,07	4,0	2,69	1,53	23,9	24,0	43,1	37,0
		B <sub>2</sub>	100-110	-	7,0	2,66	1,56	22,3	23,0	42,4	31,5
		C	150-160	-	15,4	2,65	1,55	22,4	22,8	41,8	33,4
8	10С Сосняк брусничный	A <sub>1</sub>	5-10	1,94	7,0	2,62	1,25	41,3	-	56,1	41,9
		A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	30-40	0,23	6,7	2,66	1,45	38,4	-	45,5	38,8
		A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	50-60	0,07	8,2	2,66	1,57	34,6	-	41,0	32,8
		B <sub>2</sub>	75-85	-	5,9	2,66	1,55	34,1	-	41,7	35,8
		B <sub>3</sub>	110-125	-	9,6	2,67	1,57	34,7	-	45,0	35,4
		B <sub>4</sub>	165-185	-	6,9	2,67	1,54	31,8	-	42,3	35,4

на супеси рыхлой, подстилаемой песком рыхлым, с глубины 150 см суглинком средним моренным.

Пробная площадь № 6 заложена в ельнике кисличном I бонитета, состав 10Е, возраст 55 лет. Почва: дерново-подзолистая, сильноподзоленная, развивающаяся на мощном лёссовидном суглинке.

Пробная площадь № 7 заложена в сосняке мшистом II бонитета, состав 8С2Е, возраст 80 лет. Почва: дерново-подзолистая, среднеподзоленная, развивающаяся на супеси рыхлой песчанистой, подстилаемой песком рыхлым мелкозернистым.

Пробная площадь № 8 заложена в сосняке брусничном II бонитета, состав 10С, возраст 39 лет. Почва: дерново-подзолистая, слабоподзоленная, развивающаяся на песке связном, подстилаемом песком рыхлым.

Из водно-физических свойств исследовались: влажность, удельный вес, объемный вес, капиллярная влагоемкость, общая скважность, аэрация.

Физические свойства почв изучались по всему профилю по генетическим горизонтам. Данные исследований приводятся в табл. 1. Полевая влажность почв, как видно из таблицы, сильно изменяется по типам леса и колеблется в пределах 7,0-37,3% в верхнем горизонте профиля. Наименьшая влажность наблюдается в сосняках вересковом, брусничном и мшистом, наибольшая - в сосняке и ельнике кисличных. Сосняки и березняки орляковые занимают среднее положение по влажности верхнего горизонта. Влажность почв по всему профилю в кисличных типах леса отличается равномерностью и слабо зависит от состава древесных пород. В орляковых типах леса более высокая влажность наблюдается в березняке с незначительным участием сосны (до 10%), а более низкая - в сосновом насаждении с малым участием березы. Влажность почв в сосняке орляково-черничном имеет более высокие показатели по сравнению с влажностью других почв орлякового типа. Это связано с наличием мощной супесчаной прослойки, идущей сразу после перегнойного горизонта ( $A_1$ ). На остальных пробных площадях на такой глубине залегают пески рыхлые, что повышает водопроницаемость почв и приводит к снижению их влажности.

Удельный вес почв примерно одинаков и колеблется в небольших пределах. Сопоставляя данные исследований, можно отметить, что удельный вес несколько увеличивается сверху вниз по профилю почв. Уменьшение удельного веса почв в верхних горизонтах связано с более высоким содержанием в них гумуса. Наблюдаются четкие изменения удельного веса в зависимости

от процентного содержания гумуса. Обычно с увеличением гумуса удельный вес почв уменьшается. Наименьший удельный вес в верхних горизонтах профиля отмечен в смешанных сосново-березовых насаждениях с преобладанием березы, а также в сосняках кисличного типа, характеризующихся сравнительно высоким содержанием гумуса.

Объемный вес почвы дает представление о степени ее уплотнения, используется для вычисления скважности, запасов питательных веществ и запасов влаги в ней. С плотностью тесно связаны водный, воздушный, температурный режимы почвы, которые влияют на химические свойства и микробиологическую деятельность. Почвы исследуемых типов леса имеют разную плотность в зависимости от объемного веса и содержания гумуса. По классификации С.И.Долгова [9], почвы 1, 2 и 6 пробных площадей относятся к очень рыхлым, 8 - к рыхлым, 3, 4, 5, 7 - к среднеплотным. Наименьшим объемным весом отличаются верхние горизонты профиля почв по всем типам леса. Рыхлое состояние лесных почв в верхней части профиля обусловлено свойствами лесной подстилки, которая препятствует заилению почвы, рыхляющей деятельностью корневой системы всех видов растительности, содержанием органического вещества. Наименьший объемный вес характерен для кисличных типов леса. Он мало зависит от состава древостоя внутри типа леса.

Среди орляковых типов леса наблюдается некоторая закономерность изменения объемного веса в зависимости от состава насаждения. Так, наименьший объемный вес отмечен на п. п. № 5 с большим участием в составе березы и наибольший на п. п. № 9 в чистом сосновом насаждении. Наименьший объемный вес верхнего горизонта почв в кисличных типах леса объясняется высоким содержанием органического вещества, густым подлеском и обильным напочвенным покровом.

Из водных свойств, кроме полевой влажности, мы изучали капиллярную и полную влагоемкость. За счет капиллярной влаги происходит в основном снабжение растений водой. Капиллярная влагоемкость почв на исследуемых объектах постепенно уменьшается по профилю почвы сверху вниз. Наибольшая капиллярная влагоемкость отмечена в кисличных типах леса (п. п. 1, 2, 6), а наименьшая - в вересковом (п. п. 4).

Точно такая же закономерность наблюдается в изменениях величины полной влагоемкости по типам леса.

В тесной зависимости с водными свойствами находится и воздушный режим исследуемых объектов. Порозность, или скважность, колеблется от 47,3 до 62,7% в верхнем гумусо-

вом горизонте исследуемых почв. С глубиной по профилю скважность снижается. Наибольшая порозность отмечена в кисличных типах леса, а наименьшая в вересковом. Общая скважность зависит в основном от механического и агрегатного составов и от количества органического вещества. На п. п. 1, 2, 6, характеризующихся тяжелым механическим составом, сравнительно высоким содержанием гумуса, обильной растительностью и удовлетворительной структурой, порозность почв наиболее высокая и составляет 62,0–62,7%. Наименьшая порозность отмечена в вересковом и мшистом типах леса – 47,3 и 50,5%. Орляковые типы леса занимают промежуточное положение, и порозность верхних горизонтов составляет 53,5–58,7%.

Содержание в почве воздуха, или аэрация, имеет большое значение как источник кислорода для дыхания корневых систем растений и жизнедеятельности аэробных микроорганизмов. Аэрация почв на исследуемых объектах колеблется от 29,7 до 42,2%, т. е. вполне благоприятна для произрастания насаждений и находится в зависимости от общей скважности и влажности почвы.

Исследования показывают, что влажность почв в изучаемых типах леса сильно различается как по интенсивности, так и по характеру ее передвижения в пределах почвенного профиля.

Почвы сосняков вересковых и брусничных увлажняются только сверху атмосферными осадками и талыми водами. Верхняя зона более интенсивного промачивания составляет 20–40 см. Влага передвигается за счет просачивания гравитационных вод и капиллярного рассасывания. При этом содержание воды в почве незначительное, что неблагоприятно сказывается на росте насаждений. Здесь произрастают сосняки в основном III бонитета.

Почвы орляковых и орляково-черничных типов леса увлажняются как атмосферными осадками сверху, так и почвенно-грунтовыми водами снизу благодаря капиллярному поднятию влаги. Однако капиллярная кайма не достигает верхней зоны более интенсивного промачивания почвы.

Почвы кисличных типов леса характеризуются в основном равномерным распределением влаги по всему профилю. При этом влажность почвы находится в оптимальных пределах, что, наряду с другими положительными факторами, содействует интенсивному росту насаждений по I–I<sup>a</sup> бонитету.

Удельный и объемный вес, а также порозность почв зависят прежде всего от содержания гумуса и механического состава. По мере увеличения содержания гумуса удельный и объемный вес почвы уменьшаются и соответственно возрастает скваж-

ность ее, улучшается водно-воздушный режим. Это благоприятно сказывается на росте насаждений.

Примесь березы в составе хвойных пород улучшает водно-физические свойства почв.

### Л и т е р а т у р а

1. Шумаков В.С. Некоторые особенности физических свойств лесных почв. - В кн.: Науч. работы по лесн. почвоведению. М., 1973, с. 4-29.
2. Блинцов И.К. Некоторые особенности физических свойств почв сосняка брусничника в зависимости от возраста насаждений. - В сб.: Лесоведение и лесн. хоз-во. Минск, 1975, вып. 10, с. 8-14.
3. Основные особенности сложения почв как основа создания оптимальных физических режимов / А.Г.Бондарев, В.Н.Димо, С.И.Долгов и др. - Труды X междунар. конгресса почвоведов. М., 1974, т. 1, с. 159-163.
4. Забелло К.Л. Динамика влажности почв и изменение живого напочвенного покрова в зависимости от возраста сосновых насаждений. - Сб. ботан. работ. Минск, 1961, вып. 3, с. 178-184.
5. Молчанов А.А. Лес и окружающая среда. - М., 1968, с. 27-31.
6. Смоляк Л.П., Петров Е.П. Водное питание и продуктивность сосновых фитоценозов. - Минск, 1973, с. 14-15.
7. Роль плотности почвы при восстановлении / Н.А.Соколовская, И.Б.Ревут, И.А.Макарова, И.Р.Шевлякова. - Лесоведение, 1977, № 2, с. 44-51.
8. Утенкова А.П., Ничипарович Д.В. Связь продуктивности лесных сообществ с условиями влагообеспеченности. - В сб.: Тез. докл. У съезда Всесоюз. общ-ва почвоведов. Минск, 1977, кн. 5, с. 73-74.
9. Долгов С.И. Агрофизические методы исследования почв. - М., 1966, с. 42-57.

УДК 634<sup>X</sup>161.35:581.135.51

В.И.Гримальский, канд. биол. наук  
(БелНИИЛХ)

### ОБ ИНТЕНСИВНОСТИ СМОЛОВЫДЕЛЕНИЯ ИЗ ХВОИ У РАЗЛИЧНЫХ ХВОЙНЫХ ПОРОД

Давно известно, что выделение смолы из ствола некоторых хвойных - средство защиты их от нападения насекомых -ксилофагов [1, 2]. Позже было установлено, что смоловыделение из хвои сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) защищает ее от повреждения насекомыми-филлофагами [3].