

П. А. ХУРШУДЯН, З. С. ДАНИЕЛЯН

К ВОПРОСУ ОБ АКТИВНОСТИ РОСТА СЕЯНЦЕВ ДРЕВЕСНЫХ В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНОЙ ВЛАЖНОСТИ И РЕАКЦИИ ПОЧВЫ

Обеспечение успешного воспроизводства лесов и повышение эффективности искусственного лесоразведения возможно лишь на основе глубокого знания биологии лесообразующих пород и диапазона возможного изменения параметров их экологических особенностей в зависимости от условий произрастания. Многие из факторов среды, определяющих энергию роста различных представителей древесных на отдельных этапах онтогенеза, изучены недостаточно. Особенно мало сведений об отношении того или иного вида к реакции почв на различных этапах их онтогенеза.

В этом аспекте наиболее существенные сведения имеются в работах А. Ф. Иванова [2, 3], который на основе экспериментальных и полевых исследований охарактеризовал около 50 видов аборигенных и интродуцированных деревьев и кустарников Белоруссии. Как показали многочисленные исследования [1—9], успешный рост, производительность и семенное воспроизводство древостоев, наряду с многочисленными экологическими, климатическими и лесоводственными факторами, непосредственно обусловлены отношением отдельных пород к реакции почв.

Концентрация водородных ионов и ее колебание в корнеобитаемой среде зависят от состава, полноты насаждений и травяного покрова. При этом показано, что увеличение кислотности почвы ухудшает ее водно-физические свойства и условия минерального питания растений. Таким образом, кислотность почв как экологический фактор оказывает прямое и косвенное воздействие на рост древесных растений, и она должна быть учтена при искусственном лесоразведении.

Для выявления отношения широко используемых в практике озеленения и облесения пород (*Quercus robur* L., *Fraxinus pennsylvanica* Marsh., *Platanus orientalis* L.) к реакции почвы, сеянцы до двухлетнего возраста выращивали в сосудах Кирсанова на равномерной смеси чернозема, торфа и песка.

Реакцию почвы в сосудах регулировали путем подкисления ее нормальным раствором серной кислоты или щелочи (NaOH). Схема опыта: рН 4—4,5 (сильно-кислая), 5,5—6 (средне-кислая), 7 (нейтральная) и 8,5—9 (щелочная). Заданные рН в сосудах проверяли еженедельно. Во всех вариантах опыта растения выращивали при 30, 50 и 70% влажности от общей влагоемкости почвы. Повторность вариантов пятикратная.

В конце вегетации сеянцы извлекали из сосудов, и корни осторожно промывали водой. Параметры, характеризующие рост сеянцев, определяли путем соответствующих измерений при помощи микрометра и металлической линейки. Площадь листьев определяли как методом взвешивания высечек, так и зарисовок с натуры. Корнеобеспеченность растений рассчитывали путем деления веса физиологически активных корней (диаметром до 1 мм) на общую площадь листьев [8].

По Г. Ф. Морозову [8] препятствующим фактором распространения дуба летнего на север, помимо низкой температуры, является также высокая кислотность почвы, а на юг—избыточная щелочность. По данным Д. Н. Прянишникова [10] для ксеромезофитной породы дуба летнего оптимальный интервал значения pH почвы колеблется от 4,5 до 7,5 при верхнем пределе 8,5. Д. О. Манцевич [7] указывает на более узкий интервал pH 5—7, тогда как эти же породы в условиях Польши [7] растут плохо при значении pH почвы ниже 5,5.

Подобное расхождение данных об отношении дуба летнего к реакции почвы, по-видимому, является следствием различия условий произрастания. Отсюда мы вправе полагать о наличии у любого растения определенного диапазона pH, в пределах которого в зависимости от комплекса условий произрастания варьирует его значение.

Изучение данного вопроса в условиях Аракатской котловины показало (табл. 1), что, независимо от водообеспеченности почвы, сеянцы дуба летнего наибольший вес биомассы накапливают в условиях кислой реакции корнеобитаемой среды. При этом повышение водообеспеченности почвы приводит к нарастанию общей биомассы. Причем, по отношению к растениям, произрастающим в условиях 30% влажности почвы, у особей, выращенных в условиях 50 и 70% влажности, общая биомасса увеличивалась соответственно на 20,5 и 55,2%, вес надземных органов—на 39,4 и 49,3%, корневой системы—на 12,9 и 58,9%.

Сопоставление показателей роста сеянцев дуба, выращенных в кислой среде, с таковыми у растений других вариантов опыта показывает, что в очень кислой среде общая биомасса уменьшается в среднем на 35%, притом надземная масса—на 39, корни на 34%. В нейтральной среде эти величины соответственно составляют 3,13 и 0,2%, а в щелочной среде 25,17 и 27% (рис. 1). Наибольшие изменения биомассы



Рис. 1. Развитие сеянцев дуба летнего при 50% влажности и различной реакции почв: 1. pH почвы 4—4,5; 2. pH почвы 5,5—6; 3. pH почвы 7; 4. pH почвы 8,5—9.

наблюдаются как при водном дефиците, так и при повышенной водообеспеченности почв. Характерно и то, что на изменение реакции почвы особенно реагируют активные корни, а на водообеспеченность почвы—и размер пластинки листа. Последний при высокой водообеспеченности почвы, по сравнению с листьями растений, выращенных в условиях водного дефицита, увеличивается, в среднем, на 39%.

Исследования указанных параметров роста у ясеня пенсильванского (табл. 2) показывают, что наибольший прирост сеянцы проявляют в кислой и нейтральной среде, со значительным увеличением биомассы при повышенной водообеспеченности почвы. Так, например, у сеянцев, выращенных в условиях 50 и 70% влажности почвы, по сравнению с растениями, произрастающими при 30% влажности, накопление биомассы в среднем больше на 70 и 125%. Причем, наибольшая разница (153,2%) в весе растений наблюдается в кислой среде, наименьшая (28,5%) при нейтральной реакции почвы. По остальным параметрам (надземная масса, корневая система, площадь листьев) изменения аналогичны таковым у дуба летнего (рис. 2).

Таблица 1

Рост сеянцев дуба летнего при различной влажности и pH почвы

рН почвы	Влажность почвы, %	общий вес растений, г	Надземная часть					Корневая система				
			высота растеньица, см	диаметр стволика у основания, мм	число листьев	площадь одного листа, см²	общий вес надземной массы, г	длина стержневого корня, см	общий		диаметром 0,1—1,0 мм	
									вес, г	длина, см	вес, г	длина, см
4—4,5	30	1,536	10,8	2	7	8,0	0,624	32,3	0,912	2,98	0,301	2,03
	50	2,975	12,0	3	9	10,4	0,890	66,0	2,085	4,39	0,383	3,81
	70	3,137	11,0	3	12	13,2	0,571	63,0	2,566	8,54	0,602	7,47
5,5—6	30	3,129	11,7	3	10	6,9	0,905	44,0	2,224	5,41	0,492	5,01
	50	3,772	13,5	4	9	10,6	1,262	58,0	2,510	8,59	0,556	8,00
	70	4,884	14,3	6	10	10,8	1,351	67,0	3,533	7,74	0,603	8,93
7	30	3,146	10,3	3	8	7,6	0,683	46,3	2,463	4,39	0,392	4,03
	50	3,539	15,5	4	12	10,0	1,033	33,3	2,461	9,01	0,611	8,57
	70	4,611	15,2	4	12	11,6	1,397	50,0	3,214	9,51	0,661	8,75
8,5—9	30	1,993	8,5	2	8	6,5	0,680	54,5	1,313	2,51	0,311	1,91
	50	3,411	14,6	4	10	9,2	1,208	51,0	2,203	5,71	0,429	5,30
	70	3,508	14,7	3	10	12,3	1,041	76,2	2,467	6,55	0,514	6,00

Таблица 2

Рост ясеня пенсильванского при различной влажности и pH почвы

рН почвы	Влажность почвы, %	Общий вес, г	Надземная часть						Корневая система			
			высота р. стеллий, см	диаметр стволика у основания, мм	число листьев	площадь одного листа, см²	общий вес надземной массы, г	длина стержневого корня см	вес (г), длина (мм)		диаметром 0,1 — 1,0 мм	
									общий			
									вес, г	длина, см		вес, г
4—4,5	30	1,717	9,0	2,0	9	7,7	0,71	42,0	1,007	10,67	0,396	9,25
	50	3,890	11,0	3,0	13	14,5	1,90	32,2	1,990	30,86	0,910	17,61
	70	4,802	14,2	3,5	13	18,1	2,65	22,0	2,152	42,35	1,012	29,76
5,5—6	30	3,070	10,0	2,0	10	9,4	1,77	23,2	1,300	21,72	0,680	10,06
	50	6,800	18,0	4,0	13	14,9	3,60	25,0	3,200	45,67	1,350	13,70
	70	9,590	20,0	5,0	13	18,9	5,30	31,5	4,290	60,25	1,423	28,95
7	30	5,026	12,0	3,0	11	8,9	3,15	40,0	1,876	29,15	0,826	7,55
	50	5,550	15,0	4,0	15	12,9	3,70	41,1	1,850	21,20	1,450	12,47
	70	7,370	19,0	5,0	15	19,5	4,25	45,2	3,120	45,82	2,252	38,25
8,5—9	30	4,350	9,8	2,0	7	10,2	2,37	18,0	1,665	8,92	0,430	9,13
	50	5,380	13,0	3,2	11	12,1	4,55	32,5	2,830	31,44	0,730	9,93
	70	7,095	19,5	4,0	12	19,6	4,05	35,0	3,045	43,35	1,170	24,67

А. Ф. Иванов и Т. Ф. Дерюгина [4], получив почти сходные данные, указывают, что ясень пенсильванский способен расти на почвах с реакцией рН от 4,5 до 7,0. Однако, как свидетельствуют наши данные, для этой породы характерно значительно большее колебание интервала рН почвы.

Платан восточный выявляет несколько иное поведение (табл. 3). Растения, выращенные в очень кислой среде, а также в условиях 30%

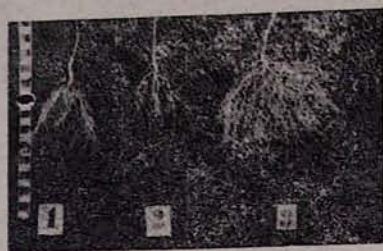


Рис. 2. Развитие корневой системы ясеня пенсильванского при 50% влажности и различной реакции почв: 1. рН почвы 4—4,5; 2 рН почвы 8,5—9; 3. рН почвы 5,5—6.

особенно реагирует корневая система. Так, например, по сравнению с растениями, выращенными в щелочной среде, вес корней платана уменьшается: в нейтральной среде на 29,7%, в кислой на 63,0%, т. е. независимо от водообеспеченности почвы изменение ее реакции от щелочной к кислой приводит к подавлению роста биомассы, особенно активных корней. Аналогичные изменения наблюдаются и по другим параметрам (длина корней, высота сеянцев, число и площадь листьев).

Одним из основных показателей общего уровня жизнеспособности растений является корнеобеспеченность листьев [11—13]. Изучение данного вопроса у подопытных растений выявило, что, независимо от реакции почвы, наибольшая корнеобеспеченность листьев наблюдается у особей, выращенных при недостаточной (30%) водообеспеченности почвы (табл. 1—3). По мере повышения влажности, хотя и абсолютные показатели общей биомассы, в том числе и активных корней увеличиваются, тем не менее, корнеобеспеченность листьев уменьшается (рис. 3).

Сопоставление данных растений, выращенных при различной реакции почв, показывает, что дуб летний наивысшую корнеобеспеченность (в среднем 72,9%) проявляет в кислой, наименьшую (в среднем 61,5%) в очень кислой и щелочной среде. Корнеобеспеченность растений, выращенных в среде с нейтральной реакцией почвы, занимает промежуточное положение (рис. 3, 1). Что касается ясеня пенсильванского (рис. 3, II), то здесь наибольшая корнеобеспеченность сеянцев наблюдается у индивидуумов, выращенных в нейтральной, наименьшая—в очень кислой среде. Если показатели корнеобеспеченности листьев ясеня, выращенного в нейтральной среде, условно принять за 100, то в очень кислой среде она уменьшается в среднем на 31,7, в кислой—на 7,8, а в щелочной на 23,1%. Таким образом, наибольшую корнеобеспеченность листьев, а следовательно, и высокую жизнеспособность, ясень пенсильванский проявляет в почвах с реакцией рН в пределах 6—7.

Несколько иная картина наблюдается у сеянцев платана восточного. Будучи мезофильным растением умеренной широты, этот вид наи-

большую корнеобеспеченность проявляет в щелочной среде (рис. 3, III). Как в очень кислой, так и в кислой среде, в сочетании с водным дефицитом почв, сеянцы платана погибают, тогда как при средней (50%) и нормальной (70%) водообеспеченности, но при той же реакции почвы, корнеобеспеченность листьев по отношению к растениям со щелочной средой уменьшается соответственно на 29,4 и 24,8%, т. е. чем выше водообеспеченность почвы, тем меньше различие в корнеобеспеченности листьев. Каждая порода при этом имеет свой диапазон оптимального

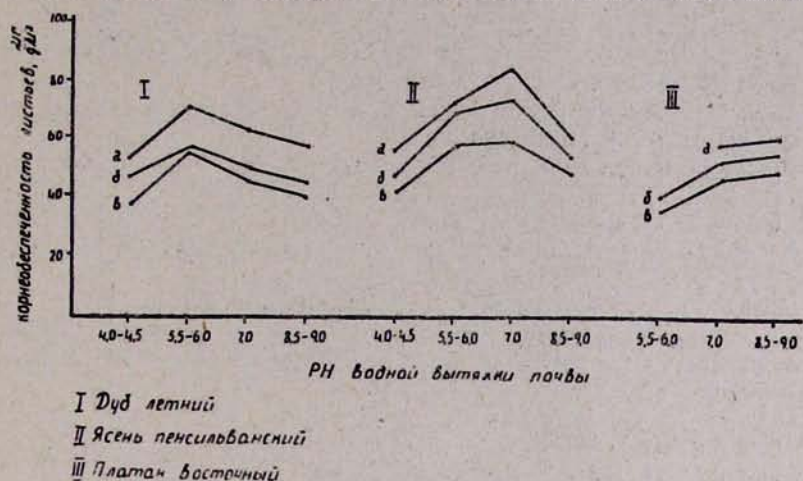


Рис. 3. Корнеобеспеченность растений при различной влажности и реакции почвы: а) при 30% влажности от общей влагоемкости почв; б) при 50%; в) при 70%.

значения рН почвы. В данном случае для дуба он колеблется в пределах рН 5,5—6,0, для ясеня пенсильванского рН—6,0—7,0, а для платана восточного—рН—8,0—9,0.

Подобное различие отношения отдельных пород к реакции почвы дает основание предполагать, что этот показатель, наряду с другими экологическими факторами, играет существенную роль в определении ареала распространения той или иной породы, и это следует учесть при интродукции растений, а также их использовании для искусственного лесоразведения и озеленения.

Рассматривая отношение растений к реакции почв при различной ее влажности, мы можем констатировать, что независимо от значения рН повышение влажности почвы от 30 до 70% (от полной влагоемкости) приводит к увеличению общей биомассы растений, особенно корневой системы. Несмотря на это, наибольшую корнеобеспеченность листьев растения формируют при слабой водообеспеченности почвы.

Պ. Ա. ԽՈՒՐՇՈՒԴՅԱՆ, Ջ. Ս. ԴԱՆԻԵԼՅԱՆ

ՀՈՂԻ ՏԱՐԲԵՐ ԽՈՆԱՎՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՌԵԱԿՏԻՎՈՅԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ
ՄԱՌԱՏՆԱԿՆԵՐԻ ՍԵՐՄԱՐՈՒՅՍԵՐԻ ԱՃՄԱՆ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Պարզաբանված է հողի ջրածնային իոնների քանակական տարբերության ազդեցությունը ամառային կաղնու, պենսիլվանյան հացենու և արևելյան սոսնձու սերմնաբույսի աճի վրա, հողի տարբեր ջրապահովածության պայմաններում:

ծուլց է տրված, որ յուրաքանչյուր ծառատեսակին բնորոշ է արմատա-
բնակ միջավայրի PH-ի առկայության որոշակի օպտիմում: Վերջինիս բարձր
կամ ցածր խտությունը բացասաբար է անդրադառնում բույսերի տերևների
արմատաապահովվածության վրա, որը և հանգեցնում է աճի անկման, իսկ
առավել մեծ շեղումների դեպքում՝ նրանց լրիվ մահացման:

ЛИТЕРАТУРА

1. Голод Д. С. Типы ассоциаций основных лесов северо-восточной части Белорус-
ской ССР, автореф. канд. дис. Минск, 1963.
2. Иванов А. Ф., Кравченко Л. В. В сб., «Экспериментальная ботаника»,
Изд-во., АН БССР, Минск, 1962.
3. Иванов А. Ф. Экология древесных растений. Изд-во «Наука и техника», Минск,
1965.
4. Иванов А. Ф., Дерюгина Т. Ф., Кравченко Л. В., Новикова А. А.,
Рахтеенко Л. И. Биология древесных растений. Изд-во «Наука и техника»,
Минск, 1975.
5. Казарян В. О., Давтян В. А. ДАН АрмССР. т. 42, 2, 1966.
6. Казарян В. О. Старение высших растений. Изд-во «Наука» М., 1969.
7. Манцевич Д. О. Материалы по лесному опытному делу БССР, Минск, 1930.
8. Морозов Г. В. Учение о лесе. М.—Л, 1949.
9. Нестеров В. Г. Известия ТСХА, 4, 1958.
10. Прянишников Д. Н. Агрохимия, М.—Л., 1934.
11. Хуршудян П. А. Биолог. ж. Армении, т. 23, 7, 1970.
12. Хуршудян П. А., Габриелян В. Г. Биолог. ж. Армении, т. 33, 1, 1980.
13. Янушенко А. Д. Сб. ботанических работ. вып. 2, Минск, 1960.