

П. А. ХУРШУДЯН, А. К. ШАГИНЯН, А. Д. ДУМИКЯН, В. М. ХАНДЖЯН

## ПЛОДОНОШЕНИЕ И СЕМЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В РАЗЛИЧНЫХ ПОЧВЕННЫХ УСЛОВИЯХ БАССЕЙНА оз. СЕВАН

Приводятся данные о плодоношении и семенном возобновлении сосны обыкновенной, культивируемой в различных почвенных условиях бассейна оз. Севан. Выявлена зависимость плодоношения деревьев от возраста и полноты насаждений, а также от формы кроны деревьев.

Плодоношению сосны посвящены многочисленные работы [1, 2, 4, 7—9, 10, 12 и др.], в которых высказываются различные мнения о сроках наступления и интенсивности плодоношения, особенно о влиянии тех или иных факторов внешней среды на этот процесс.

В Армянской ССР 1800 м является высотным пределом распространения естественных сосновых древостоев. В связи с этим нас заинтересовало выяснение влияния некоторых факторов (почвенные условия, возраст, полнота насаждения и формы крон) на срок и обилие плодоношения сосны в Севанском бассейне (1900—2000 м над ур. моря), т. е. в неблагоприятных условиях произрастания. Исследования проводились в разновозрастных сосновых насаждениях, культивируемых на почвах коренных берегов оз. Севан, и на песчаных отложениях, вышедших из-под вод озера.

Некоторые биометрические параметры, характеризующие обилие плодоношения сосны обыкновенной в разновозрастных культурах бассейна оз. Севан, приведены в табл. 1, 2. Из анализа данных этих таблиц видно, что как на почвах коренных берегов, так и на песчаных отложениях, вышедших из-под вод озера Севан, плодоношение культуры сосны (число шишек и семян в них) с возрастом увеличивается. Так, например, если число шишек и семян у 8-летних деревьев, культивируемых на почвах коренных берегов (табл. 1) принять за единицу и по ним исчислять те же показатели у 11 и 21-летних деревьев, то получится, что у 11-летних отдельно стоящих деревьев, число шишек на одном дереве увеличивается в среднем на 484%, а у 21-летних—на 607. Подобное явление наблюдается и в отношении числа семян. Так, у 11-летних деревьев, по сравнению с 8-летними особями, число семян в одной шишке увеличивается в среднем на 20, а у 20-летних деревьев—на 180%. Интенсификация плодоношения деревьев с увеличением их возраста проявляется во всех древостоях независимо от условий произрастания.

Приведенные данные одновременно свидетельствуют о зависимости интенсивности плодоношения сосны от полнотности насаждений. С уве-

Таблица 1

Плодоношение разновозрастных деревьев сосны обыкновенной в культурах на коренных берегах оз. Севан, в насаждениях различной полноты

Показатели $M \pm$	Возраст и полнота										
	21 год			11 лет			8 лет				
	0,9	0,5	отдельно стоящее	0,9	0,5	отдельно стоящее	0,9	0,5	отдельно стоящее		
Высота, м	9,0 $\pm$ 0,2	6,5 $\pm$ 0,2	5,8 $\pm$ 0,1	2,5 $\pm$ 0,1	2,2 $\pm$ 0,1	2,2 $\pm$ 0,1	1,7 $\pm$ 0,1	1,6 $\pm$ 0,1	1,5 $\pm$ 0,1		
Диаметр, см	10,0 $\pm$ 2	12 $\pm$ 1,5	13 $\pm$ 1	3,0 $\pm$ 0,2	3,3 $\pm$ 0,1	3,8 $\pm$ 0,2	3,0 $\pm$ 0,1	3,0 $\pm$ 0,2	3,2 $\pm$ 0,2		
Проекция кроны, см (ширина, длина)	2,8 $\pm$ 0,1	3,2 $\pm$ 0,1	3,4 $\pm$ 0,1	1,6 $\pm$ 0,1	1,6 $\pm$ 0,2	1,7 $\pm$ 0,1	1,1 $\pm$ 0,1	1,2 $\pm$ 0,2	1,5 $\pm$ 0,1		
	2,4 $\pm$ 0,1	2,0 $\pm$ 0,1	2,4 $\pm$ 0,1	1,0 $\pm$ 0,1	1,2 $\pm$ 0,2	0,8 $\pm$ 0,2	1,2 $\pm$ 0,1	1,2 $\pm$ 0,1	1,9 $\pm$ 0,2		
Число шишек	61 $\pm$ 3	77 $\pm$ 4	99 $\pm$ 3	45 $\pm$ 2	63 $\pm$ 3	81 $\pm$ 2	11 $\pm$ 2	13 $\pm$ 1	14 $\pm$ 1		
Наибольший диаметр шишек, см	2,6 $\pm$ 0,1	2,6 $\pm$ 0,1	3,0 $\pm$ 0,1	2,0 $\pm$ 0,2	1,9 $\pm$ 0,2	2,7 $\pm$ 0,2	2,2 $\pm$ 0,2	2,2 $\pm$ 0,1	2,4 $\pm$ 0,2		
Длина шишек, см	5,0 $\pm$ 0,1	4,8 $\pm$ 0,1	4,6 $\pm$ 0,1	3,8 $\pm$ 0,2	3,8 $\pm$ 0,2	3,8 $\pm$ 0,1	4,1 $\pm$ 0,1	3,8 $\pm$ 0,2	3,5 $\pm$ 0,2		
Количество семян в одной шишке	25 $\pm$ 3	34 $\pm$ 3	42 $\pm$ 3	16 $\pm$ 1	16 $\pm$ 2	18 $\pm$ 1	12 $\pm$ 1	12 $\pm$ 2	15 $\pm$ 1		
Вес 1000 семян, г	6,7 $\pm$ 0,2	7,8 $\pm$ 0,1	8,0 $\pm$ 0,1	7,6 $\pm$ 0,3	7,8 $\pm$ 0,2	8,2 $\pm$ 0,1	7,0 $\pm$ 0,2	7,3 $\pm$ 0,1	8,0 $\pm$ 0,1		
Всхожесть, %	лабораторная		95,0	97,0	98,0	85,0	95,0	97,0	80,0	80,0	90,0
	грунтовая		72,0	69,0	78,5	68,5	70,0	75,0	70,5	68,5	75,0

личением последнего интенсивность плодоношения деревьев уменьшается. Если плодоношение 21-летних отдельно стоящих деревьев (табл. 1) условно принять за единицу, то при полноте насаждений 0,5 количество шишек на одном дереве в среднем уменьшается на 12, число семян в шишке—на 19, вес тысячи семян—на 30%. При полноте 0,9 эти показатели уменьшаются соответственно на 39, 41 и 16%. В одной и той же возрастной группе на увеличение полнотности насаждений меньше всего реагирует показатель веса семян.

Изучение всхожести семян одновозрастных деревьев выявило отсутствие определенной зависимости этого показателя от полноты насаждений, и лишь с 20-летнего возраста, когда более или менее формируется лесная обстановка, проявляется незначительная тенденция к снижению всхожести семян по мере увеличения полнотности насаждений.

Изучение тех же показателей у деревьев, произрастающих на песчаных отложениях, вышедших из-под вод озера Севан (табл. 2), выявило аналогичную картину с некоторыми различиями. Здесь у 20-летних деревьев в низкополнотных насаждениях обильность образования шишек в 2,5 раза больше по сравнению с таковой у деревьев, культивируемых на почвах коренных берегов. Поскольку, кроме почвенного фактора, остальные условия произрастания в основном здесь идентичны, то можно предположить, что в низкополнотных насаждениях хорошая аэрация и сравнительно высокая температура песка способствуют интенсификации плодоношения деревьев. В условиях же густых насаждений обостряется конкуренция между ними за свет, углекислоту воздуха и почвенное питание, что приводит как к подавлению роста деревьев по высоте (на 28% ниже, чем у деревьев на коренном берегу), так и к снижению плодоношения.

Сопоставляя данные о количестве семян можно прийти к выводу, что оно больше в шишках деревьев, культивируемых на песках, но тем не менее тенденция к уменьшению их числа по мере увеличения полноты насаждений одинакова в обоих почвенных условиях. При этом различий в весе 1000 семян в зависимости от почвенных условий не наблюдается, т. е. увеличение числа семян на песках сопровождается уменьшением их размеров и веса, а также некоторым (на 6—10%) снижением всхожести.

Изучение зависимости плодоношения сосны от формы кроны разновозрастных деревьев при полноте насаждений 0,5—0,6 показало, что на почвах коренного берега озера (табл. 3) деревья с пирамидальной формой кроны, как правило, значительно выше, чем деревья с раскидистой кроной. Сопоставление числа шишек и семян деревьев с различной формой кроны показало, что интенсивность плодоношения деревьев с раскидистой кроной больше. Если показатели их в 21-летнем возрасте принять за 100 и по ним исчислять данные плодоношения деревьев с пирамидальной кроной, у последних число шишек и количество семян в них получатся меньше в среднем на 35%. Всхожесть семян, по нашим данным, не зависит от формы кроны.

Таблица 2

Плодоношение разновозрастных деревьев сосны обыкновенной в культурах на обнаженных грунтах оз. Севан, в насаждениях различной полноты

Показатели $M \pm$	Возраст и полнота										
	21 год			11 лет			8 лет				
	0,9	0,5	отдельно стоящее	0,9	0,5	отдельно стоящее	0,9	0,5	отдельно стоящее		
Высота, м	6,5 $\pm$ 0,1	6,3 $\pm$ 0,3	5,8 $\pm$ 0,2	2,2 $\pm$ 0,1	3,2 $\pm$ 0,1	3,2 $\pm$ 0,3	1,6 $\pm$ 0,2	1,7 $\pm$ 0,1	1,9 $\pm$ 0,2		
Диаметр, см	11 $\pm$ 0,1	12 $\pm$ 0,2	14 $\pm$ 0,1	3,0 $\pm$ 0,2	3,5 $\pm$ 0,1	3,8 $\pm$ 0,1	3,5 $\pm$ 0,1	3,5 $\pm$ 0,1	3,6 $\pm$ 0,2		
Проекция кроны, м (ширина, длина)	3,0 $\pm$ 0,1	3,2 $\pm$ 0,1	3,4 $\pm$ 0,1	1,5 $\pm$ 0,2	2,0 $\pm$ 0,1	2,2 $\pm$ 0,1	1,1 $\pm$ 0,1	1,2 $\pm$ 0,1	1,7 $\pm$ 0,1		
	2,0 $\pm$ 0,1	2,6 $\pm$ 0,2	2,6 $\pm$ 0,2	1,2 $\pm$ 0,1	1,3 $\pm$ 0,2	1,5 $\pm$ 0,1	0,9 $\pm$ 0,1	0,8 $\pm$ 0,2	1,2 $\pm$ 0,1		
Число шишек	54 $\pm$ 5	180 $\pm$ 7	25,0 $\pm$ 12	23 $\pm$ 1	85 $\pm$ 2	81 $\pm$ 2	11 $\pm$ 1	13 $\pm$ 1	15 $\pm$ 2		
Длина шишек, см	4,3 $\pm$ 0,1	4,9 $\pm$ 0,2	4,0 $\pm$ 0,1	4,3 $\pm$ 0,2	3,0 $\pm$ 1	3,7 $\pm$ 0,1	3,9 $\pm$ 0,1	3,8 $\pm$ 0,1	3,5 $\pm$ 0,2		
Наибольший диаметр шишек, см	2,5 $\pm$ 0,1	2,6 $\pm$ 0,1	2,7 $\pm$ 0,2	2,1 $\pm$ 0,1	2,2 $\pm$ 0,2	2,3 $\pm$ 0,1	2,15 $\pm$ 0,1	2,2 $\pm$ 0,1	2,3 $\pm$ 0,2		
Количество семян в одной шишке	33 $\pm$ 3	41 $\pm$ 2	52 $\pm$ 4	22 $\pm$ 1	32 $\pm$ 3	37 $\pm$ 2	15 $\pm$ 2	17 $\pm$ 2	21 $\pm$ 2		
Вес 1000 семян, г	7,0 $\pm$ 0,1	7,2 $\pm$ 0,2	7,8 $\pm$ 0,2	6,9 $\pm$ 0,1	7,5 $\pm$ 0,1	8,0 $\pm$ 0,1	7,2 $\pm$ 0,1	7,8 $\pm$ 0,2	8,2 $\pm$ 0,2		
Всхожесть, %	лабораторная		87,0	91,0	97,0	75,0	80,0	62,5	60,0	65,0	70,0
	грунтовая		68,5	69,0	70,0	53,0	63,0	78,0	38,5	42,5	48,0

Таблица 3

Плодоношение разновозрастных деревьев сосны обыкновенной в культурах на обнаженных грунтах оз. Севан в зависимости от формы кроны

Показатели $M \pm$	Возраст и форма кроны						
	21 год		11 лет		8 лет		
	пирамидальная	раскидистая	пирамидальная	раскидистая	пирамидальная	раскидистая	
Высота, м	6,3 $\pm$ 0,15	5,8 $\pm$ 0,3	2,5 $\pm$ 0,3	2,7 $\pm$ 0,1	1,65 $\pm$ 0,15	1,9 $\pm$ 0,2	
Диаметр, см	11,5 $\pm$ 0,15	14,0 $\pm$ 0,1	4,0 $\pm$ 0,15	4,0 $\pm$ 0,1	3,5 $\pm$ 0,1	3,6 $\pm$ 0,2	
Проекция кроны, м (ширина, длина)	3,0 $\pm$ 0,15	3,4 $\pm$ 0,2	1,8 $\pm$ 0,1	2,8 $\pm$ 0,1	1,15 $\pm$ 0,1	1,7 $\pm$ 0,1	
	2,0 $\pm$ 0,1	2,6 $\pm$ 0,2	1,3 $\pm$ 0,1	1,4 $\pm$ 0,5	0,85 $\pm$ 0,5	1,2 $\pm$ 0,1	
Число шишек	117 $\pm$ 6	250 $\pm$ 9	98 $\pm$ 2	30 $\pm$ 2	12 $\pm$ 1	15 $\pm$ 2	
Наибольший диаметр шишек, см	4,6 $\pm$ 0,15	4,0 $\pm$ 0,1	4,1 $\pm$ 0,15	3,3 $\pm$ 0,1	3,8 $\pm$ 0,5	3,5 $\pm$ 0,1	
Длина шишек, см	2,5 $\pm$ 0,1	2,7 $\pm$ 0,2	2,2 $\pm$ 0,2	2,4 $\pm$ 0,1	2,1 $\pm$ 0,1	2,3 $\pm$ 0,1	
Количество семян в одной шишке	37 $\pm$ 2	52 $\pm$ 4	16 $\pm$ 1	18 $\pm$ 1	12 $\pm$ 1	15 $\pm$ 2	
Вес 1000 семян, г	8,0 $\pm$ 0,1	8,2 $\pm$ 0,2	7,8 $\pm$ 0,2	8,3 $\pm$ 0,1	8,0 $\pm$ 0,2	9,8 $\pm$ 0,1	
Всхожесть, %	лабораторная	89,0	94,0	85,0	72,5	62,5	75,0
	грунтовая	68,5	70,0	57,5	60,0	41,5	42,0

Аналогичные данные прослеживаются и у деревьев, произрастающих на обнаженных из-под вод оз. Севан песчаных отложениях (табл. 4). Однако величины показателей плодоношения здесь сильно варьируют. Если у деревьев с пирамидальной кроной число шишек меньше на 53%, то число семян в них — лишь на 29%. Что касается веса семян, то различия здесь, как и у деревьев на коренных берегах, составляют в среднем 12%.

Как показывают данные Харитоновича [13], Ткаченко [11], Нестерова [6], Ровского [9], Разумова [8], Некрасовой [5] и др. в благоприятных условиях произрастания наблюдается частое и интенсивное плодоношение сосны с формированием крупных шишек с большим выходом семян. То же самое наблюдается в условиях оз. Севан, где на бедных песчаных отложениях показатели плодоношения сосны (особенно качество семян) ниже, чем у деревьев, культивируемых на коренных берегах. Кроме того, амплитуда колебания показателей плодоношения у отдельных индивидов на песках значительно больше, что обусловлено почвенными микроусловиями, особенно наличием илистых прослоек, их мощностью и глубиной залегания.

Исследования, проведенные в различных почвенных условиях показали, что в насаждениях, культивируемых на коренных берегах озера, независимо от возраста и интенсивности плодоношения, семенное возобновление сосны практически не наблюдается. В редких случаях под пологом 20-летних насаждений (на отрогах Памбакского хребта) при полноте 0,7—0,9 наблюдается лишь некоторое количество самосева в 1—2-летнем возрасте. Отсутствие самосева сосны на почвах коренных берегов вызвано регулярно повторяющимися летними засухами, а во влажных условиях — наличием сомкнувшегося травяного покрова. В противоположность этому в насаждениях на обнаженных песчаных отложениях повсеместно наблюдается семенное возобновление сосны обыкновенной в возрасте 1—12 лет [14]. Причем, наибольшее количество наблюдается на свежих рыхло-песчаных отложениях, в котловинах со слаборазвитым моховым покровом, в насаждениях полнотой 0,5—0,7. В насаждениях полнотой выше 0,7 сеянцев старше 2 лет почти не наблюдается. В редких насаждениях и у одиночно стоящих деревьев самосев бывает в основном на притененной северной и северо-восточной сторонах. Причем, по мере отдаления от материнского дерева рост и общее состояние подроста улучшаются. Последнее, как отмечают Якшина, Гаель [15], вызвано конкурирующей деятельностью корней материнских деревьев. Сопоставление дендрометрических параметров подроста и культивируемых деревьев в насаждениях различной густоты показало, что высота, диаметр и проекция кроны подроста значительно уступают тем же показателям культивируемых экземпляров.

Изучение корневой системы разновозрастного подроста на песчано-илистых отложениях (рис. 1) показало, что у всех экземпляров от главного корня на глубине 5—8 см отходят слаборазветвленные горизонтальные тяжи, которые по мере удаления от ствола постепенно углуб-

Таблица 4

Плодоношение разновозрастных деревьев сосны обыкновенной в культурах на коренных берегах оз. Севан в зависимости от формы кроны

Показатели $M \pm$	Возраст и форма кроны						
	21 год		11 лет		8 лет		
	пирамидальная	раскидистая	пирамидальная	раскидистая	пирамидальная	раскидистая	
Высота, м	7,7 $\pm$ 0,2	5,8 $\pm$ 0,1	2,0 $\pm$ 0,1	2,35 $\pm$ 0,1	1,5 $\pm$ 0,1	1,65 $\pm$ 0,1	
Диаметр, см	13,5 $\pm$ 0,2	13,0 $\pm$ 0,2	3,0 $\pm$ 0,2	3,5 $\pm$ 0,1	3,0 $\pm$ 0,15	3,2 $\pm$ 0,1	
Проекция кроны, м (ширина, длина)	3,1 $\pm$ 0,1	3,8 $\pm$ 0,1	1,6 $\pm$ 0,1	1,85 $\pm$ 0,15	1,15 $\pm$ 0,15	1,5 $\pm$ 0,1	
	2,2 $\pm$ 0,1	2,4 $\pm$ 0,1	1,0 $\pm$ 0,1	1,75 $\pm$ 0,15	0,85 $\pm$ 0,15	0,9 $\pm$ 0,2	
Число шишек, см	51 $\pm$ 3	78 $\pm$ 3	35 $\pm$ 2	67 $\pm$ 2	12 $\pm$ 1	14 $\pm$ 1	
Наибольший диаметр шишек, см	4,9 $\pm$ 0,1	4,6 $\pm$ 0,1	3,8 $\pm$ 0,1	3,8 $\pm$ 0,15	3,9 $\pm$ 0,1	3,5 $\pm$ 0,1	
Ширина шишек, см	2,6 $\pm$ 0,1	3,0 $\pm$ 0,1	2,0 $\pm$ 0,1	2,3 $\pm$ 0,2	2,2 $\pm$ 0,1	2,4 $\pm$ 0,1	
Количество семян в одной шишке	28 $\pm$ 3	42 $\pm$ 3	16 $\pm$ 1	18 $\pm$ 1	12 $\pm$ 1	15 $\pm$ 1	
Вес 1000 семян, г	8,2 $\pm$ 0,15	9,3 $\pm$ 0,1	7,6 $\pm$ 0,2	9,5 $\pm$ 0,15	10,0 $\pm$ 0,2	10,8 $\pm$ 0,1	
Всхожесть, %	лабораторная	97,0	97,0	95,0	90,0	80,0	90,0
	грунтовая	71,0	78,5	69,0	75,0	69,0	75,0

ляются. У 8—10-летних подростов основная масса корней сконцентрирована на глубине 10—30 см. Длина главного корня не превышает 20 см (при диаметре 2 см), затем резко уменьшается. Горизонтальные корни, как правило, идут под углом, часто формируя вертикально углубляющиеся ветвления. Число подобных корней, отходящих от одного горизонтального корня, не превышает 7. Последние, встречаясь с илистыми прослойками, принимают горизонтальное направление, что связано с наличием влаги и питательных элементов в этих слоях.

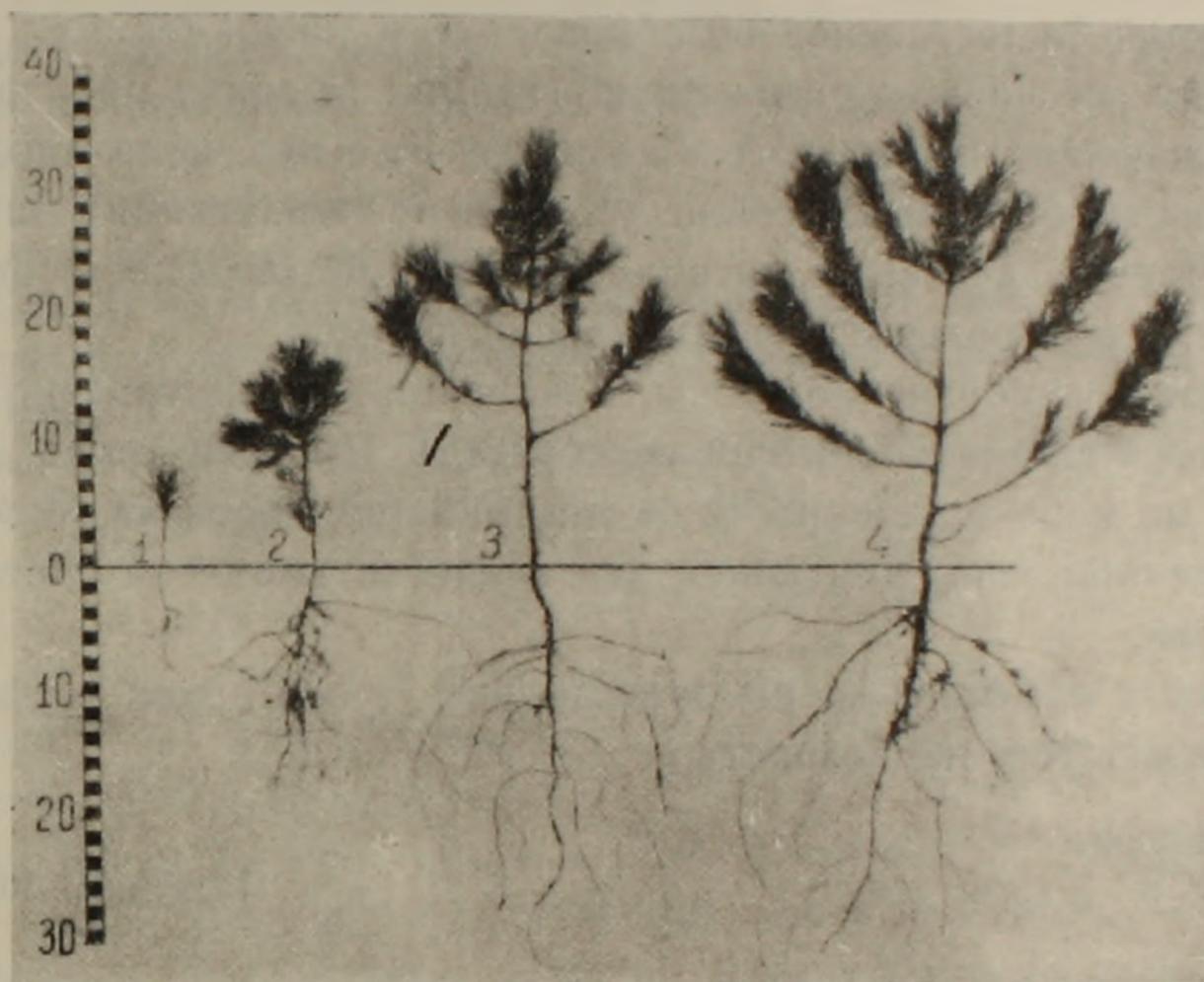


Рис. 1. Развитие разновозрастного подроста сосны обыкновенной в 20-летних насаждениях, культивированных на однофазных мелкопесчаных отложениях оз. Севан. (1. Двухлетний. 2. Пятилетний. 3 и 4. Восемилетний подрост: 3—при полноте 0,5, 4—на поляне).

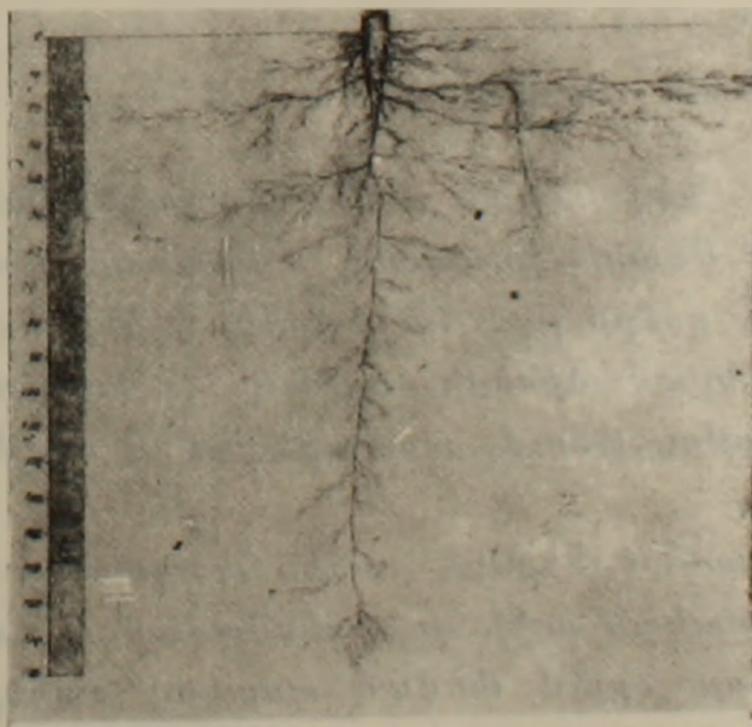


Рис. 2. Корневая система восьмилетней сосны обыкновенной, культивированной на однофазных мелкопесчаных отложениях оз. Севан.

Сопоставление корневой системы одновозрастных деревьев, выращенных путем посадок или полученных самосевом, показывает, что у

культивируемых индивидов корневая система развивается значительно сильнее как вглубь, так и вширь (рис. 2). Это, по-видимому, является результатом глубокой обработки почвы перед посадкой, при которой создаются благоприятные условия для роста корней в первые годы их культивирования. Последний, в свою очередь, интенсифицирует надземный рост деревьев.

Резюмируя изложенное, можно констатировать, что сосна обыкновенная успешно акклиматизировалась в высокогорном бассейне оз. Севан, характеризуется нормальным ростом, завязывает всхожие семена, обеспечивающие естественное возобновление в насаждениях.

На сухих песчаных отложениях (худшие условия произрастания) сосна обыкновенная плодоносит в возрасте 4—5 лет, а на плодородных почвах коренных берегов (хорошие условия произрастания)—в возрасте 8—12 лет. Причем, деревья с раскидистой кроной плодоносят значительно обильнее, чем деревья с пирамидальной формой.

Семенное возобновление сосны, как правило, приурочено к северным и северо-восточным сторонам деревьев. Причем, рост подроста улучшается по мере отдаленности от материнских деревьев, что обусловлено ослаблением конкурирующей деятельности корневой системы указанных особей.

Темп роста самосева сосны значительно ниже, чем у культивируемых деревьев того же возраста.

Институт ботаники  
АН АрмССР

Поступило 30.X 1973 г.

Պ. Ա. ԽՈՒՐՇՈՒԿՅԱՆ, Հ. Կ. ՇԱՀԻՆՅԱՆ, Ա. Կ. ԿՈՒՄԻԿՅԱՆ, Վ. Մ. ԽԱՆՁՅԱՆ

ՍՈՎՈՐԱԿԱՆ ՍՈՃՈՒ ՊՏՂԱՔԵՐՄԱՆ ԵՎ ԲՆԱԿԱՆ ՍԵՐՄՆԱՅԻՆ  
ՎԵՐԱԿԱՆԳՆՈՒՄԸ ՍԵՎԱՆԻ ԱՎԱԶԱՆԻ ՀՈՂԱՅԻՆ ՏԱՐՔԵՐ  
ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրված է սովորական սոճու պտղաբերման և սերմնային վերականգնման հարցերը Սևանի ավազանի անտառամշակույթներում: Ցույց է տրված, որ սովորական սոճին լավ հարմարվել է ինչպես Սևանա լճի ջրերից ազատված ավազային նստվածքների, այնպես էլ արմատական ափի հողային պայմաններին, նորմալ աճում, պտղաբերում և տալիս է սերմնային վերականգնում:

Զոր ավազային նստվածքներում սոճին պտղաբերում է 4—5 տարեկան հասակում, իսկ արմատական ափի գորշ լեռնամարգագետնային հողերի վրա 8—12 տարեկանից: Ըստ որում փուլված սյսակով ծառերը պտղաբերում են ավելի առատ, քան բրզաձև ծառերը:

Սերմնային վերականգնումը լավ է ընթանում հյուսիսային ստվերոտ կողմում: Ընդ որում վերջինիս աճման տեմպը համեմատած մշակվող ծառերի հետ բավականին թույլ է:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Азиев Ю. Н. Лесной журнал, 2, 1960.
2. Егоров Н. Н. Сб. ст. по лесному х-ву, лесным культурам и агролесомелиоративные зоны ленточных боров (Труды Лебяжинского зональн. ЛОС, вып. 1), Свердловск, 1960.
3. Жилкин Б. Д. Классификация деревьев по продуктивности, Лесная промышленность. М., 1965.
4. Князев В. П. Сб. Леса Подмосковья, М., 1965.
5. Некрасова Т. П. Плодоношение сосны в Западной Сибири. Новосибирск., 1961.
6. Нестеров В. Г. Вопросы современного лесоводства. М., 1961.
7. Правдин Л. Ф. Сосна обыкновенная. М., 1964.
8. Разумов В. П. Труды Брянск. лесного ин-та, II и III, 1940.
9. Ровский В. М. Труды ин-та леса, VIII, 1951.
10. Тимофеев В. П. Лесной журн. 3, 1959.
11. Ткаченко М. Е. Общее лесоводство. 1952.
12. Фомин Ф. И. Сб. Исследования по лесосеменному делу. Л., 1940.
13. Харитонович Ф. Н. Биология и экология древесных пород. М., Лесная промышленность, 1968.
14. Хуршудян П. А. и Шароев А. А. Биологический журнал Армении, 20, 6, 1967.
15. Якшина А. М., Гаель А. Г. Бот. журнал, 40, 1, 1955.