

П. А. ХУРШУДЯН, А. А. ШАРОЕВ

О ЕСТЕСТВЕННОМ ВОЗОБНОВЛЕНИИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ГРУНТАХ, ВЫШЕДШИХ ИЗ-ПОД ВОД ОЗЕРА СЕВАН

В наших предыдущих сообщениях были изложены результаты облесения севанских грунтов и культивирования на них сосны, как наиболее перспективной для указанных грунтов [6, 7, 13]. В этой работе излагаются сравнительные данные о плодоношении и естественном возобновлении сохранившихся насаждений сосны посадки 1951 г.

Сосновые культуры на различных участках образовали изреженные насаждения, из которых наибольшими являются Норадузский и Цовинарский массивы, где местами деревья сомкнулись, образовав полноценные насаждения. Травяной покров при густом стоянии деревьев отсутствует. В рединах травяное покрытие составляет 40—80% с преобладанием *Agropyron repens*, *Lactuca tatarica*, *Artemisia scoparia*, *A. absinthium*, *Achillea micrantha*. Показатели роста деревьев сосны на различных типах севанских почвогрунтов, а также лесорастительные условия были охарактеризованы ранее [4].

В 1963—1965 гг. нами велись некоторые наблюдения за плодоношением и естественным возобновлением сосны обыкновенной в Норадузском, отчасти Мартунинском и Цовинарском лесничествах. Параллельно учитывалось плодоношение одновозрастных деревьев, произрастающих в орошаемых условиях Ереванского ботанического сада. Выяснилось, что деревья, произрастающие в крайне неблагоприятных почвенных условиях Норадуза, начали плодоносить в возрасте 8—9 лет, в то время как на Мартунинском и Цовинарском участках, где лесорастительные условия сравнительно лучше, сосна вступает в пору плодоношения несколько позже, в возрасте 11—12 лет. В Ереванском ботаническом саду на окультуренных почвах она начинает плодоносить еще позже, в возрасте 15—18 лет. Предварительные данные о качестве семян сосны обыкновенной приведены в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что в Ереванском ботаническом саду шишки крупнее и тяжелее, абсолютный вес семян и их выход выше по сравнению с аналогичными показателями для деревьев, произрастающих на донных грунтах Норадузского побережья; всхожесть же семян здесь выше на 12%. Почему и можно сделать предварительное заключение о том, что на бедных сухих почвогрунтах Севана сосна вступает в пору плодоношения несколько раньше, чем на окультуренных поливных почвах. На почвогрунтах Цовинарского участка, где лесорастительные условия несрав-

Таблица 1

Показатели плодоношения сосны обыкновенной, произрастающей
в различных условиях

Место произрастания	Возраст деревьев	Кол. деревьев под наблюдением	Количество шишек на 1 дереве	Средний размер шишек в мм		Средний вес шишек с семенами в г	Среднее количество семян в шишке	Вес 1000 семян в г	Средний вес в одной шишке	Выход семян в %	Всхожесть семян в %
				длина	диаметр						
Норадузское побережье (донные грунты)	12	5	65	51,6	24,5	6,0	18	8,3	0,15	2,5	61,0
Ереванский ботанический сад (поливная культура)	12	10	147	65,8	28,9	6,9	18	10,5	0,19	2,7	48,0

ненно лучше, сосна также начинает плодоносить позже, чем на Норадузском участке.

Лет семян на севанских грунтах происходит в третьей декаде апреля и заканчивается в конце первой декады мая. Всходы самосева появляются в конце мая и первой декаде июня.

Предварительные наблюдения на модельных деревьях показали значительную разнородность их признаков — длины хвой, охвоенности, продолжительности жизни хвой, формы кроны и т. д. Замечено, что с увеличением урожая шишек продолжительность жизни хвой уменьшается, что резко ослабляет рост и охвоенность побегов.

Рост деревьев, ежегодно обильно плодоносящих (в среднем 650 шишек в год) и слабо плодоносящих (в среднем 40 шишек в год), показан

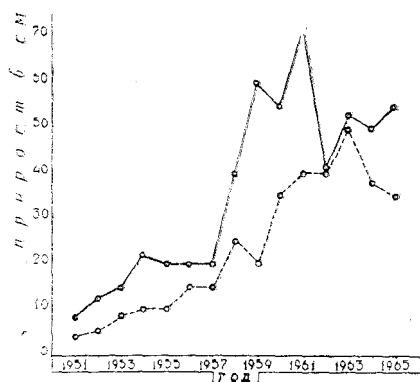


Рис. 1. Рост деревьев сосны в зависимости от обилия плодоношения.

— слабо плодоносящие,
- - - обильно плодоносящие.

на рис. 1. Кривые хода роста показывают, что с первого же года жизни обильно плодоносящие деревья уступают в росте малопродуктивным, т. е. угнетенные в росте деревья раньше вступают в пору плодоношения.

При учете естественного возобновления в насаждениях посадки 1951 г. выявлен обильный самосев 1—4-летнего возраста. Преобладает самосев трехлетнего возраста, что объясняется благоприятными метеорологическими условиями 1963 г. (около 800 мм осадков вместо 350 мм).

Приуроченность массового возобновления сосны к влажным годам отмечают А. М. Якшина и А. Г. Гаяль [16] и А. М. Якшина [17] на Нарын-

еких бугристых песках Заволжья. На связь самосева сосны с метеорологическими условиями указывал также М. Д. Антипов [1]. Он наблюдал, что на песках Камышина в сухие годы погибают не только всходы данного года, но и самосев прошлых лет.

В Норадузском массиве нами производился количественный и качественный учет возобновления в насаждениях различной густоты. Подсчитывалось количество всходов на пробных площадях размером $100 \times 1 = 100 \text{ м}^2$ в трех повторностях (табл. 2).

Таблица 2
Возобновление сосны обыкновенной в зависимости от густоты древостоя

Густота насаждения	Количество деревьев на 1 га	Распределение самосева по возрасту в тыс. шт. на га (среднее из 3 повторностей)				Всего возобновление в тыс. шт. на 1 га
		1-летние	2-летние	3-летние	4-летние	
Редкое	812	10,76	8,91	5,02	2,31	27,00
Среднее	3226	28,70	12,85	2,09	2,05	45,50
Густое	6131	158,00	9,50	—	—	167,50

Наибольшее количество самосева (167,5 тыс. шт. на 1 га) наблюдается в густых насаждениях, однако в дальнейшем двухлеток остается очень мало, а самосев 3—4-летнего возраста отсутствует.

При редком стоянии деревьев общее количество самосева в 1,8 раза меньше, чем при среднем и 6,1 раза меньше, чем при густом стоянии. Зато в средних и редких древостоях сохраняются 3- и 4-летние сеянцы. Таким образом, хотя наибольшее количество самосева появляется в густых насаждениях, благонадежный подрост образуется только при среднем и особенно при редком стоянии деревьев.

Под отдельно стоящими соснами самосев встречается только под северной и восточной частями кроны (рис. 2), причем по мере удаления от ствола материнского дерева количество сеянцев уменьшается, а благонадежность увеличивается. Аналогичное явление наблюдается в насаждениях средней густоты, где встречаются единичные всходы низкой благонадежности и под западной и юго-западной частями кроны. Таким образом, возобновление как у отдельно стоящих деревьев, так и в насаждениях сред-

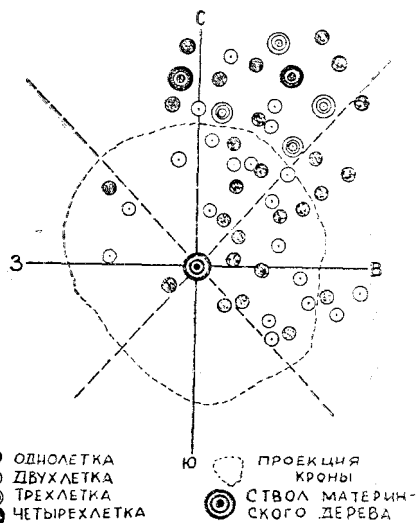


Рис. 2. Распределение самосева сосны под отдельно стоящими деревьями.

ней густоты происходит на тех участках, где материнские деревья создают полуденную тень. Палящие лучи полуденного солнца под южной и западной частями кроны сильно нагревают и иссушают почвогрунты, что ведет к гибели молодых неокрепших всходов. В. П. Лохов [5], исследуя возобновление сосны в ленточных борах Алтайского края, также отмечает приуроченность подростка к более затененным местам. О. В. Шахова [15] также заметила улучшение состояния подростка сосны по мере удаления от материнского дерева на песках среднего и нижнего Дона. Однако по данным этого автора наилучшее развитие подростка наблюдается не только на северной, но и на западной стороне от материнских деревьев.

Естественному возобновлению сосны в массиве Норадузского лесничества в некоторой степени способствовала травяная растительность, которая здесь имеет следующий состав: *Melilotus officinalis*, *M. albus* (редко) *Agropyron repens*, *Bromus inermis*, *Rumex acetosa*, *Artemisia absinthium*, *Lactuca serriola*, *Taraxacum officinalis*.

На поверхности голых песков температура в середине лета часто доходит до 68°C, в то время как на участках с травяным покровом она не превышает 30—40°C, причем влажность почвогрунтов здесь несколько больше, чем на оголенных песках. Такие травянистые растения, как *Melilotus officinalis*, *Rumex acetosa*, *Lactuca serriola* благодаря своей глубокопроникающей стержневой корневой системе используют влагу глуболежащих слоев, не конкурируя с корневой системой молодых сеянцев сосны. Надземная масса этих трав выполняет роль мульчи, защищающей почвогрунты от потерь влаги, а молодые всходы сосны от палящих лучей солнца, создавая сравнительно благоприятные условия для возобновления сосны.

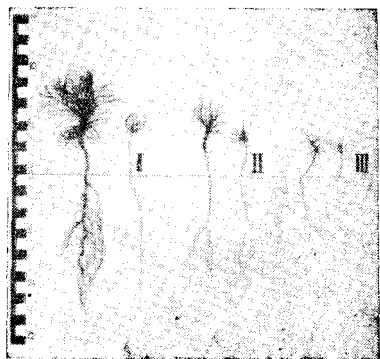


Рис. 3. Развитие однолетних и двухлетних сеянцев сосны при разной густоте древостоя. I — редкое стояние, II — средняя густота, III — густое насаждение.

Однако этого нельзя сказать об участках, где в травяном покрове преобладают *Agropyron repens* и *Bromus inermis*, которые своей сильно разветвленной поверхностной корневой системой иссушают верхний слой почвогрунтов. Положительное влияние травяного покрова на возобновление и культуру сосны в условиях песчаных территорий южных засушливых районов СССР отмечают также А. С. Хайло [12], А. М. Якшина [17]. К такому заключению пришли и мы [14] при разведении сосны на севанских песках.

Сеянцы 1—2-летнего возраста, растущие при густом, среднем и редком стоянии деревьев, показаны на рис. 3. Как видим, в густом древостое (III) сеянцы мелкие, имеют слабую корневую систему. Размеры однолеток и двухлеток почти одинаковые, хвоя бывает желто-зеленая.

С уменьшением густоты древостоя состояние подроста улучшается (II—I). Различия в развитии всходов вызваны в основном разной интенсивностью освещения под кронами деревьев.

Влиянию света на возобновление, рост и развитие подроста посвящены многочисленные работы. Одни авторы—В. Г. Карпов [2], Л. П. Рысин [10] и др. основным фактором угнетения подроста сосны считают недостаток света. Другие—Фрике [11], М. А. Якшина и А. Г. Гаель [16], А. О. Рейнвальд [9], наоборот, фактором, вызывающим угнетение подроста, считают недостаток влаги, вызванный иссушением почвы корневой системой материнских деревьев.

Г. Ф. Морозов [8] пишет, что в различных географических районах отрицательное влияние на численность и рост подроста оказывают различные факторы: в одном случае недостаток света, в другом—влаги.

Для выяснения влияния светового фактора в условиях песчаных отложений Норадузского побережья, нами весной 1964 г. удалялись нижние ветки материнских деревьев в насаждениях разной густоты. До удаления нижних ветвей под кроной имелись только однолетки и единично угнетенные двухлетки, тогда как вне кроны встречался обильный благонадежный самосев 1—4-летнего возраста. Через некоторое время после удаления веток, отходящих от комля, была отмечена массовая гибель всходов, вызванная, очевидно, усилением освещения и высыханием грунта. Оставшиеся под пологом всходы приобрели темно-зеленую окраску и благополучно перезимовали, тогда как всходы, находящиеся под контрольными деревьями, почти полностью погибли. Следует отметить, что состояние оставшихся всходов под опытными деревьями улучшается по мере удаления от ствола. На второй год после удаления ветвей под кроной опытных деревьев наблюдалось массовое появление всходов сосны. В конце вегетации следующего года сохранившиеся старые сеянцы под опытными деревьями мало отличались от появившихся всходов в росте, и лишь вертикальный корешок у двухлетних сеянцев несколько удлинялся.

Таблица 3

Густота стояния деревьев	Число убранных мутовок	До обрезки, 1964 г.			После обрезки, 1965 г.			в % оставшихся на следующий год однолеток
		Общее количество самосе- ва тыс. шт. на га			Общее количество самосе- ва тыс. шт. на га			
		1-летние	2-летние	итого	1-летние	2-летние	3-летние	
Редкое	1	12	11	23	8	10	18	83,3
	2	11	9	30	6	9	15	81,8
	3	13	5	18	6	9,5	15,5	73,0
Среднее	1	29	18	47	22	21	43	72,4
	2	22	20	42	21	19	40	86,3
	3	31	25	56	27	29	56	93,5
Густое	1	117	17	134	112	32	144	27,3
	2	103	15	118	101	29	130	28,1
	3	128	17	145	105	39	144	30,4

Данные опыта по освещению (табл. 3) показывают, что лучший результат получается при удалении трех нижних мутовок в насаждениях средней густоты, где некоторое увеличение количества света способствует более нормальному развитию молодых семянцев.

Исследованиями Л. П. Рысина [10] установлено, что под полог деревьев проникает 2—4% освещенности, что недостаточно для роста всходов светлюбивых пород. Недостаток света, вызывая слабое развитие корневой системы (рис. 3) и ослабление растений, в целом приводит их к гибели. Кроме того, материнские деревья своей мощной корневой системой расходуют почвенную влагу верхних горизонтов, а молодые всходы, не имея возможности использовать влагу глубинных слоев, попадают в неблагоприятные условия. В. Г. Карпов [2, 3] также отмечает, что малое количество подростка клена и сосны непосредственно под пологом тесно связано с недостатком света, вследствие чего подрост образует слабую корневую систему, неспособную максимально использовать почвенную влагу.

В условиях песчаных почвогрунтов Севана приуроченность соснового подростка к более затененным кронам микроучасткам, а также повы-

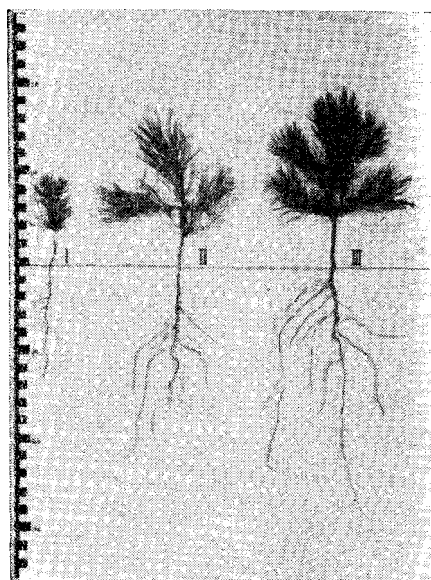


Рис. 4. Развитие трехлетних сеянцев сосны на различном отдалении от материнского дерева. I — у проекции кроны, II — на расстоянии 1 м от проекции кроны, III — на расстоянии 2 м от проекции кроны.

шение благонадежности подростка по мере удаления от материнских деревьев (рис. 4) связано в основном с увлажненностью грунта. Влияние этого фактора особенно проявляется вследствие высокой водопрони-

цаемости песчаных отложений и низкого залегания уровня грунтовых вод (более 16 м).

Весной, когда почвогрунты влажны, наблюдается обилие самосева сосны как под кроной, так и в отдалении от нее. Однако в начале лета с усыханием верхнего слоя происходит массовая гибель всходов, которая наиболее сильно проявляется под кроной, в зоне максимального распространения корней материнских деревьев и на участках сильно заросших травянистой растительностью, с преобладанием компонентов, имеющих поверхностную корневую систему.

Гибель всходов в первой половине лета под пологом и на участках с сомкнутым травяным покровом, когда сосна нуждается еще в притенении, следует объяснить конкурирующей деятельностью корневой системы взрослых деревьев и травянистой растительности, максимально использующей запас влаги с поверхностных слоев. Наибольший выпад всходов наблюдается под сильно освещенными частями материнских деревьев, ибо, помимо света и почвенной влаги, решающую роль здесь играет также тепловой режим. На открытых площадях причиной гибели всходов является повышенная температура поверхности песков, обжигающая нежные всходы сосны.

Исследование влажности почвогрунтов под северной и южной частями кроны материнских деревьев (рис. 5) показывает различие содер-

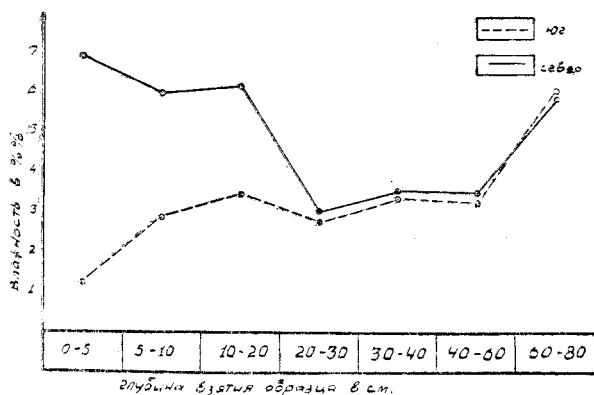


Рис. 5. Влажность почвогрунтов на расстоянии 1 м от проекции кроны у северной и южной части дерева.

жания влаги в верхнем 20 см слое. Так, например, у северной части на расстоянии 1 м от проекции кроны влажность слоя 0—5 см в пять раз больше, чем в том же слое у южной части кроны. В слое 5—10 см вдвое, а в слое 10—20 см влажность выше в 1,7 раза. В более глубоких горизонтах различие во влажности сглаживается.

Итак, гибель самосева под кроной происходит в первую очередь от недостатка света, проникающего сквозь полог материнских деревьев. Вне кроны гибель сеянцев сосны происходит под воздействием как сильного освещения, так и конкурирующей деятельности корней взрослых

деревьев и травянистой растительности, обладающей поверхностной корневой системой. С другой стороны, материнские деревья, притеняя какую-то часть земли от полуденных лучей солнца, создают благоприятные условия для роста и развития молодняка.

Исследование корневых систем показало, что однолетние сеянцы, расположенные непосредственно под кроной деревьев, образуют короткий вертикальный корневой тяж без боковых ответвлений (рис. 3). Длина корня не превышает 10 см. Пробивая подстилку на глубине 5—6 см, корень зачастую искривляется и идет горизонтально между подстилкой и почвогрунтом. Сеянцы, не получая достаточного света под кроной, погибают. Однолетние сеянцы, находящиеся вне проекции кроны, во вторую половину лета образуют тонкие, короткие боковые корневые ветвления — будущие горизонтальные корни. Длина главного корня здесь достигает до 13—15 см. На второй и последующие годы рост как подземных, так и надземных частей протекает вполне нормально. Формируется стержневой корень с хорошо развитым боковым ветвлением. У четырехлетней сосны длина вертикального корня достигает 30—40 см, т. е. он достигает более увлажненных слоев. При этом, на тех почвогрунтах, где микориза хорошо развита, общая длина и расчлененность горизонтальных корней меньше, чем на крупнопесчаных отложениях, где развитие микоризы слабое.

В ы в о д ы

1. В неблагоприятных условиях произрастания, какими являются обнаженные озерные отложения Норадузского побережья оз. Севан, сосна раньше вступает в пору плодоношения, чем на иловатых песчаных отложениях (Цовинарский участок). В насаждениях сосны обыкновенной, заложенных в 1951 г., существует естественное возобновление 1—4-летнего возраста. Вследствие отрицательного влияния сильного освещения и недостатка влаги в поверхностном слое песчаных грунтов возобновление приурочено к более затененным микроучасткам.

Однако сильное затенение также отрицательно сказывается на росте молодняка.

Наилучший рост самосева наблюдается в насаждениях средней густоты и при редком стоянии деревьев, под северной и восточной частями кроны, где всходы защищены от палящих лучей солнца.

2. Взрослые деревья своими корнями иссушают верхний слой грунта, тем самым препятствуя нормальному развитию подроста, а поэтому благонадежность последнего увеличивается по мере удаления от материнского дерева. Таким образом, взрослые деревья, с одной стороны, препятствуют развитию подроста, с другой, — защищают его от сильного освещения и перегрева.

3. Травянистая растительность слабой сомкнутости выполняет как бы роль кулис или зеленой мульчи, оберегая нежные всходы от ожогов,

а поверхностный слой почвогрунтов от потерь влаги на испарение. Эту функцию особенно хорошо выполняют травы со стержневыми корнями, в частности донник.

Ботанический институт
АН АрмССР

Поступило 24.I 1966 г.

Պ. Ա. ԽՈՒՐՇՈՒԳՅԱՆ, Ա. Ա. ՇԱՐՈՒՆԿ

ՍԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ԶՐԵՐԻՅ ԱԶԱՏՎԱԾ ՀՈՂԱԳՐՈՒՆՏՆԵՐՈՒՄ ՍՈՎՈՐԱԿԱՆ ՍՈՃՈՒ ԲՆԱԿԱՆ ՎԵՐԱԿԱՆԳՆՄԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հողվածում համառոտակի քննության են առնված Սևանա լճի ջրերից ազատված հողագրունտներում 1951 թվականին ստեղծված սովորական սոճու տնկարկների պտղաբերման ու նրանց բնական վերականգնման հարցերը: Մասնավորապես, ուսումնասիրված են սոճու աճի և պտղաբերման միջև եղած կապը, լույսի ազդեցությունը մատղաշի զարգացման վրա, մայրական ու մատղաշ բույսերի փոխազդեցությունը, ինչպես նաև խոտածածկույթի ազդեցությունը բնական վերականգնման վրա:

Ուսումնասիրություններից հեղինակները հանգել են հետևյալ եզրակացություններին.

1. Աճման անբարենպաստ պայմաններում, ինչպիսիք հանդիսանում են նորաղուղի առափնյա մերկացած ավազուտները, սոճին համեմատաբար վաղ է անցնում պտղաբերման, քան այն ծառերը, որոնք աճում են Մովինարի ավազատիղմային նստվածքներում:

2. Զրից ազատված հողագրունտներում 1951 թվականին ստեղծված սոճու տնկարկներում ամենուրեք նկատվում են 1—4 տարեկան հասակի սերմնաբույսեր, որոնք հողամասերում բաշխված են անհավասարաչափ: Ինտենսիվ լուսավորության և հողի վերին շերտում խոնավության անբավարար քանակի բացասական ազդեցության հետևանքով սոճու բնական վերականգնումն ընթացել է համեմատաբար սովորոտ հողակտորներում: Սակայն ուժեղ սովերը նույնպես բացասաբար է ազդել մատղաշ բույսերի աճման վրա: Խիտ տնկարկներում անբավարար լույսի հետևանքով ամենուրեք նկատվում է միամյա սերմնաբույսերի մասսայական չորացում: Երկամյա սերմնաբույսեր այստեղ հանդիպում են հազվադեպ, սակայն դրանք իրենց աճով շեն տարբերվում միամյա բույսերից:

Բնական վերականգնման ճանապարհով առացված սերմնաբույսերի մոտ առավել աճ ու զարգացում նկատվում է միջին և նոսր խտության տնկարկներում, որտեղ նրանք աճելով սաղարթի հյուսիսային և արևելյան մասերում, պաշտպանված են արևի կիզիչ ճառագայթներից:

3. Սոճու մայր ծառերն իրենց արմատային սիստեմով չորացնելով հողի վերին շերտը, խոշորոգոտ են հանդիսանում մատղաշ բույսերի նորմալ աճին: Այդ իսկ պատճառով, որքան սերմնաբույսը հեռու է գտնվում մայր ծառից, այնքան լավ է աճում: Այսպիսով, մայր ծառերը մի կողմից խանգարում են

մատղաշի նորմալ աճին, մյուս կողմից՝ սովերացնելով որոշ տարածություն, նրանց պաշտպանում են արևի կիզիչ ճառագայթներից:

4. Տնկարկներում թույլ դարգացած կենդանի ծածկոցը որոշ չափով կատարում է կուլիսի կամ կանաչ մուշի դեր՝ պաշտպանելով սոճու մատղաշ, նուրբ բույսերը ալրվելուց, իսկ ավագային հողագրունտների վերին շերտը՝ խոնավության գոլորշիացումից: Այդ դերն առանձնապես լավ են կատարում առանցքային արմատ ունեցող խոտաբույսերը, մասնավորապես, իշառվույտը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Антипов М. Д. Сб. научно-исследовательских работ по защитному лесоразведению. Камышинский опытный пункт. Всесоюзный н.-иссл. инст. агротесомелиорации, 1958.
2. Карпов В. Г. ДАН СССР, т. XXV, 5, 1950.
3. Карпов В. Г. Труды Ин-та леса АН СССР, т. XXIX, 1953.
4. Карандина С. Н. и Эрперт С. Д. Сообщение лаборатории лесоведения АН СССР, вып. 5, 1961.
5. Лохов В. П. Лесное хозяйство, 1, 1954.
6. Махатадзе Л. Б., Хуршудян П. А., Азарян В. А. Изв. АН АрмССР (биол. и сельхоз. науки), т. X, 5, 1957.
7. Махатадзе Л. Б., Хуршудян П. А. Тр. Ботанического ин-та АН АрмССР, т. XIII, 1962.
8. Морозов Г. Ф. Учение о лесе. Изд. 2, М., 1923.
9. Райнвальд А. О. Изв. Имп. лес. ин-та, XXI, 1911.
10. Рысин Л. П. Лесное хоз-во, 10, 1964.
11. Фрике Ф. Реферат С. Богословского. Лесной журнал, 6, 1904.
12. Хайло А. С. Лесное хозяйство, 2, 1952.
13. Хуршудян П. А. Проблемы ботаники. т. VII. Вопросы биологии и физиологии растений в условиях высокогорий, 1965.
14. Хуршудян П. А., Степанян М. А. Изв. АН АрмССР (биол. науки), XVIII, 4, 1965.
15. Шахова А. В. Тр. Всесоюзного научно-исследовательского ин-та агролесомелиорации, 1959.
16. Якшина А. М. и Гаель А. Г. Бот. журнал, т. XL, 1, 1955.
17. Якшина А. М. Бот. журнал, т. XL, VII, 1962.