

На правах рукописи

В. М. МУРАДЯН

**АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ВЫРАЩИВАНИЯ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ
НА ЗЕМЛЯХ, ОСВОБОЖДАЕМЫХ ИЗ-ПОД
ВОД ОЗЕРА СЕВАН**

(094—Ботаника)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научный руководитель — член-корр. ВАСХНИЛ,
профессор А. В. АЛЬБЕНСКИЙ

БАКУ—1969

АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ БОТАНИКИ им. В. Л. КОМАРОВА

На правах рукописи

В. М. МУРАДЯН

**АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ВЫРАЩИВАНИЯ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ
НА ЗЕМЛЯХ, ОСВОБОЖДАЕМЫХ ИЗ-ПОД
ВОД ОЗЕРА СЕВАН**

(094—Ботаника)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научный руководитель — член-корр. ВАСХНИЛ,
профессор А. В. АЛЬБЕНСКИЙ

БАКУ—1969

Работа выполнена на Армянской научно-исследовательской лесной опытной станции (АрмНИЛОС) в период с 1961 по 1967 гг.

Защита диссертации состоится *середина ноября* 1969 г. на заседании Ученого Совета Института ботаники им. В. Л. Комарова АН Азербайджанской ССР.

Автореферат разослан *23 сентября* 1969 г.

Решением Ученого Совета Института ботаники им. В. Л. Комарова АН Азербайджанской ССР официальными оппонентами назначены:

1. Доктор сельскохозяйственных наук, профессор Н. С. САФАРОВ.
2. Кандидат биологических наук М. И. Агамирова.

Отзывы и замечания просим направлять (в двух экземплярах, заверенные печатью) по адресу: гор. Баку—ГСП, Патандарское шоссе, 40, Институт ботаники АН Азерб. ССР, Ученому секретарю.

Ученый секретарь Совета АБДНЕВА Р.

Центральная научная
БИБЛИОТЕКА
Академии наук Киргизской ССР

ВВЕДЕНИЕ

Партия и Правительство уделяют большое внимание рациональному использованию лесных, водных и других природных богатств, их восстановлению и умножению.

Армянская ССР — малолесная горная страна; только 9,5% ее территории покрыта лесами. Лес умеряет климат, регулирует водный режим, очищает и озонирует воздух. Леса Армении, и в частности побережья озера Севан, имеют огромное водоохранное, почвозащитное, а также курортологическое значение.

В связи со спуском вод оз. Севан, с 1949 г. на берегах его высвободились большие опесчаненные земельные площади, малопригодные для возделывания сельскохозяйственных культур. Облесение их имеет огромное народно-хозяйственное значение для Армении.

Лесокультурная практика показала, что для эффективного облесения песчаных земель посадочный материал должен быть выращен в тех же почвенно-климатических условиях. В богарных условиях побережья оз. Севан нами был испытан ряд пород, с целью выявления пригодности их для облесения песчаных территорий. Самыми перспективными оказались: сосна обыкновенная (*Pinus silvestris* L.) и сосна кавказская или крючковатая (*Pinus hamata* D. Sosp.), которая переименована и называется сосна Сосновского (*Pinus Sosnowskyi* Nakai).

Ввиду специфичности условий произрастания на обнаженных грунтах оз. Севан и отсутствия каких-либо опытов по их облесению, возник целый ряд вопросов, решение некоторых из них и является целью наших исследований.

Настоящая работа — результат 7-летних исследований (1961—1967 гг.).

Диссертация состоит из введения, десяти глав, заключения, списка литературы (170 названий) и приложения. Объем диссертации 254 страницы машинописи, работа иллюстрирована фотоснимками, графиками, таблицами.

ИСТОРИЯ ВОПРОСА

Почвы Армянского нагорья довольно плодородны. Почвенно-растительный покров страны подчинен вертикальной зональности. Растительность разнообразная, образует несколько поясов: полупустынный, степной, лесной (во многих местах леса совершенно уничтожены) и альпийский.

Еще с древних времен в Армении практиковалось создание искусственных лесных насаждений. Таковы например: «Сосновый бор» вблизи древней столицы Армении города Армавир, посаженный в IV веке «Лес Хосрова» (ныне заповедник). Известны и другие посадки (около городов Еревана, Эчмиадзина, Кировакана, Раздана и др.). Небольшие фрагменты леса в бассейне оз. Севан сохранились лишь на северо-восточном побережье и в южной части. Остальные берега озера безлесны.

До 1941 г. в бассейне оз. Севан каких-либо значительных лесных массивов не создавалось, а имеющиеся небольшие зеленые насаждения носили озеленительный характер. В 1941 г. Севанское лесокультурно-лесомелiorативное хозяйство приступило к посадке леса, в богарных условиях на северных склонах побережья оз. Севан. Были посажены ясени — обыкновенный и зеленый, сосны — обыкновенная, кавказская и крымская, яблоня, груша и др. На время Великой Отечественной войны работы по облесению Севанского участка были прекращены. Эти посадки сохранились до настоящего времени, сомкнулись и некоторые породы уже обильно плодоносят. Опыт создания этих насаждений оказал большую помощь при освоении донных земель оз. Севан в последующие годы.

Для производства лесокультурных работ на почвогрунтах, вышедших из-под вод оз. Севан, в 1950 г. была создана Севанская лесозащитная станция, которая в 1956 г. реорганизована в Мартунинский лесхоз. За время с 1952 по 1956 гг. лесозащитная станция и лесхоз провели определен-

ную работу по освоению земель, освобожденных из-под вод озера.

Еще до создания Севанской ЛЗС и Мартунинского лесхоза, в период с 1947 по 1949 гг. Р. А. Абрамян изучала имеющуюся вокруг Севана древесно-кустарниковую растительность.

В 1949—1966 гг. почвогрунты, освобожденные из-под вод оз. Севан, в зависимости от профиля каждого участка, изучались Г. Х. Агаджаняном, Л. Б. Махатадзе, М. С. Душималюном, П. Н. Акопяном, А. Р. Хачатрянном, Б. С. Бадаляном, А. А. Григоряном, А. М. Арутюняном, П. А. Хуршудяном, С. Г. Нариняном, Р. К. Карапетян и др.

Глава I. Естественно-исторические условия

Рельеф. Озеро Севан расположено почти в центре Армянского нагорья, образовавшегося под воздействием тектонических и вулканических процессов.

Бассейн оз. Севан, площадью 4891 кв. м в плане имеет вид треугольника, окружен хребтами Ганцак, Варденис, Сюнац (Зангезур), Памбак, Арегуни, Гегама.

Климат. Климат бассейна оз. Севан холодный, умеренно влажный. Самой теплой частью бассейна является береговая полоса. Средняя годовая температура наиболее низка в Севанском районе (4,7° С), а в районе Мартуни она достигает 5,7° С. Северо-западная и юго-восточная части бассейна имеют наиболее низкую температуру воздуха. На температурные условия северо-западного угла влияют ветры, проникающие в бассейн по долине р. Раздан.

Последние весенние заморозки проявляются большей частью в первой половине мая, первые осенние заморозки бывают в конце сентября или первой половине октября. Вегетационный период в среднем длится 5—5,5 месяцев. В этот период хорошо укладывается процесс роста таких древесных пород, как сосны, березы и др.

Атмосферные осадки Севанского бассейна характеризуются значительными колебаниями на высотах, окружающих гору Мурхуза, хребты Зангезура и Севана. Количество осадков составляет здесь 550 мм, в нижних частях и, особенно, на

южных склонах, этих же гор осадки незначительны — 400 мм.

Из факторов, благоприятно влияющих на рост деревьев, нужно отметить хорошую солнечную инсоляцию, сухую погоду осенью, способствующую полному вызреванию древесины, и наличие мощного снегового покрова.

Почва. Почвы Севанского бассейна, начиная со второй четверти нашего века, более детально исследовались А. А. Завалишиным (1928—1931), Б. Я. Галстяном (1931), А. И. Читчагом (1938), Х. П. Мириманяном (1935—1940), М. С. Дуни-маляном (1940) и экспедицией «Агроресурсов» (1952).

По данным Первой Московской экспедиции «Агроресурсов» химический анализ почвенного образца однородных и песчаных отложений показал небольшое наличие перегноя в верхних горизонтах — 0,59% и на глубине 54—62 см — 0,21%. Количество доступного азота также невелико (не превышает 6,1 мг на 100 г почвы), калия и фосфора относительно много, соответственно 40 и 80 мг на 100 г. Реакция среды в верхнем слое нейтральная — pH—6,5. Анализ водной вытяжки отложений почвогрунтов показал незначительный плотный остаток: 0,11% в верхнем горизонте и 0,07% — в среднем.

Растительность. Растительность Севанского бассейна наиболее детально изучена О. М. Зедельмейер и Э. М. Кара-Мурзой. Согласно их данным, на южном, северном и восточном берегах Севана представлены три основные макрозональные типы растительности:

1. Степная зона — охватывает интервалы высот от 1948 до 2370 м над ур. моря.
2. Зона субальпийских лугов — от 2376 до 2808 м над ур. моря.
3. Зона альпийских лугов — от 2808 м и выше над ур. моря.

Освобождающиеся из-под вод отложения заселяются естественной растительностью. В первых стадиях развития растительности большую роль играет эндемический злак бескильница Севанская (*Puccinella sevangensis* A. Grossh.). Смена растительного покрова происходит в зависимости от уровня залегания грунтовых вод. По мере понижения их уровня общее направление смен растительного покрова идет в сторону увеличения ксерофитности. Бескильницу постепенно вытес-

няет вейник сизый (*Calamagrostis glauca* (M. B.) Trin.). В дальнейшем вейниковые заросли сменяются группировками с господством полыни, тысячелистника и прочего разнотравья.

Большое участие в растительном покрове пониженных мест принимают болотные виды. С установлением постоянного уровня грунтовых вод развивается растительность лугового и лугово-болотного типов. В пределах обследованной нами площади выделяются 4 основных типа растительности: водно-болотный, луговой, галофитный и нагорно-ксерофитный.

Глава 2. Программа и методика исследований

В наших исследованиях ставилась цель изучить агробиологические основы выращивания сосновых насаждений на землях, вышедших из-под вод оз. Севан, для чего необходимо было разработать более эффективные методы их разведения и дать оценку хозяйственной эффективности проведенных мероприятий.

В программу исследований входили следующие вопросы:

1. Изучение механического состава, влажности почвы и залегания грунтовых вод, содержания P_2O_5 , K_2O и pH на почвогрунтах, вышедших из-под вод оз. Севан, и их классификация.

(Механический состав донных отложений изучали по типам почвогрунтов и на отдельных вариантах опытных посадок методом Сабанина: по морфологическим горизонтам до грунтовых вод. Залегание грунтовых вод изучали устройством трубчатых колодцев и систематическим замером (один раз в месяц) уровня грунтовых вод. Влажность почв изучали на опытных участках во всех типах почвогрунтов в различных вариантах подготовки почвы. Влажность почвы определялась термостатически за вегетационный период, ежедекадно во все время исследований).

2. Разработка агротехники выращивания посадочного материала интродуцированных пород (сосны кавказской и обыкновенной) в условиях Севанского бассейна.

3. Разработка способов подготовки почвы и методов посадки сосны.

4. Способы облесения почвогрунтов, вышедших из-под вод оз. Севан, посевом семян сосны.

5. Роль происхождения семян.

6. развитие корневой системы и ассимиляционного аппарата сосны обыкновенной в пятилетнем возрасте.

7. Перспективы создания лесных насаждений.

Посадочный материал выращен на нашем опытном питомнике из семян, полученных из высокогорных местностей Армении: Степанавана и Джермука, а также полученных из Краснодарского края.

При раскопке и изучении корневых систем сосны обыкновенной использовали методы: полной раскопки корневых систем, траншей и монолитов.

На раскопанной корневой системе изучали:

а) общую мощность развития корневой системы в каждом типе почвогрунта;

б) строение, рост и развитие корневой системы в зависимости от происхождения семян (Степанаван, Джермук и Краснодар).

Сохранность и рост культур изучали путем заложения пробных площадей размером 0,1—0,2 га.

Высоту сеянцев и приросты в высоту измеряли графическим методом Крюковского.

Цифровой материал обрабатывали методом вариационной статистики с вычислением средней величины, ее ошибки, квадратического отклонения, достоверность исследования и коэффициент варьирования признака.

Глава 3. Исследование почвогрунтов

При предварительном ознакомлении с естественно-историческими условиями берегов оз. Севан, в особенности вышедших из-под воды, выявилось наличие пестроты природных условий. Мы вынуждены были изучить и классифицировать местообитание будущих культур, увязывая с уровнем местности и горизонтом вод озера.

Предварительно экскурсионно были обследованы все берега озера и для уточнения был нивелирован один участок берега, начиная с момента освобождения в 1949 г. до уровня 1965 г. Был определен уровень нахождения грунтовых вод и расположение их по отношению к поверхности почвы. Это позволило нам выделить четыре типа почвогрунтов.

I. Почвогрунт, имеющий однообразный грубый механический состав, начиная с поверхности до грунтовых вод. Для характеристики почвогрунтов этого типа в табл. 1 приведен разрез № 1, кв. 79, литер «г», обнажившийся в 1949 г.:

Таблица 1

Глубина взятия образца (в см)	Всего частиц > 10—1,0 мм (в %)	Всего частиц < 1,0—0,001 мм (в %)
0—5	87,48	11,82
6—20	69,85	30,15
21—40	77,37	21,84

Атмосферные осадки через такие почвогрунты просачиваются до грунтовых вод. В летние месяцы поверхность грунта (от 0 до 10 см) содержит мало влаги (1,4—3,5%), и, поэтому, летом наблюдается почвенная засуха. Данные по влажности почвы, обнажившейся в 1949 г., за период с апреля по октябрь 1963 г. (за первые декады месяцев), приведены в табл. 2. Нехватка влаги наблюдается в июне, июле и августе. Грунтовые воды этого типа почвогрунта связаны только с озером.

Таблица 2

Глубина взятия образца (в см)	Влажность почвы в % к сухому веществу						
	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь
0—15	17,61	15,14	2,46	5,61	3,82	14,65	18,41
16—40	18,14	14,85	10,15	8,12	6,45	11,56	15,14
60—80	19,21	18,45	13,81	11,25	8,12	9,48	16,91

Такой механический состав и водный режим имеют, главным образом, грунты, находящиеся на северном берегу оз. Севан, а на остальных берегах это наблюдается редко (Мартуни, Норадуз, Мухан и др.).

II. Почвогрунт, который на глубине от 40 до 60 см имеет торфяной, а от 61 до 80 см глинистый и известковый (10—

15 см) слои, непроницаемые для осадков. По этой причине атмосферные осадки не могут просачиваться вниз, вследствие чего весной здесь застаивается вода. Для характеристики этого типа в табл. 3 приведен механический анализ разреза № 5 в кв. 82, литер «в», обнажившегося в 1952 г.:

Таблица 3

Глубина взятия образца (в см)	Всего частиц >10-1,0 мм (в %)	Всего частиц <1,0-0,001 мм (в %)
0-20	55,14	44,35
21-40	54,11	45,28
41-60	6,09	93,36
61-80	67,36	32,33

Для характеристики влажности этого типа почвогрунта, обнажившегося в 1949 г., в табл. 4 приведены данные анализа 1964 г. с апреля по октябрь (в первые декады месяцев).

Таблица 4

Глубина взятия образца (в см)	Влажность почвы в % к сухому веществу						
	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь
0-15	вода	вода	13,89	11,15	10,35	16,25	17,21
16-40	«	«	14,15	15,16	13,64	18,42	19,74
60-80	«	«	17,68	18,42	17,91	19,75	21,42

Такой тип почвогрунта распространен в районах селений Мартуни, Н. Геташек, Личк, Вагашен, Атамхан, Лчашен и др.

По нашим исследованиям (кв. 81, литер «а») в апреле и мае 1964 г. на поверхности земли стоял слой воды до 2-х см. Ниже непроницаемого слоя, глубина 60 см, влажность почвы доходила до 15,63%, а грунтовые воды находились на глубине от 90 до 120 см.

III. Почвогрунт имеет глинисто-песчаный механический состав: образован многолетними наносами рек, впадающих в озеро. Грунтовые воды связаны с водами этих рек. Для характеристики этого типа почвогрунта приведен в табл. 5 механический анализ разреза № 9, в кв. 71, литер «а», обнажившегося в 1953 г.

Таблица 5

Глубина взятия образца (в см)	Всего частиц >10,0-1,0 мм (в %)	Всего частиц <1,0-0,001 мм (в %)
0-20	40,20	59,06
21-40	42,30	57,37
41-60	50,40	49,06

Из данных механического анализа разреза № 9 видно, что разница в сумме частиц >10-1,0 мм и <1,0-0,001 мм незначительна. Указанные почвогрунты распространены в окрестностях р. Масрик Басаргечарского р-на, в окрестностях рек Варденик и Агриджи, по направлению к селам Мартуни, Личк и Цовинар Мартунинского р-на, в береговых местностях р. Гаварчай, по направлению к с. Норадуз р-на им. Камо, в окрестностях р. Дзигед по направлению к дому отдыха Ахтамар и с. Лчашен Севанского р-на.

Для характеристики влажности почвы в табл. 6 приведены данные анализа почвы, обнажившейся в 1949 г. за первые декады с апреля по октябрь месяцы 1964 г.

Таблица 6

Глубина взятия образца (в см)	Влажность почвы в % к сухому веществу						
	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь
0-15	14,82	15,31	11,28	10,14	9,76	13,61	14,61
20-40	16,21	17,28	14,31	13,28	13,28	15,22	16,38
60-80	вода	19,75	16,96	15,61	15,31	17,31	18,25

В почвогрунте этого типа грунтовые воды весной поднимаются до поверхности земли. В июле и августе месяцах, с уменьшением дебета речных вод, грунтовые воды снижаются, но не более как до 1,2-1,5 м.

IV. Грунт с отчетливо разграниченными почвенными слоями. Здесь грунтовые воды связаны с внутригрунтовым

минерализованным стоком, идущим с ближайших склонов, поэтому на этих участках образуются засоленные почвы. В табл. 7 приведены данные анализа воды из скважины, пробитой на нашем питомнике (глубина 150 м).

Таблица 7

	Минерализация	Na ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	Сухой остаток
Содержание мг/л	511,12	39,33	42,87	20,36	317,2	11,36	365

Почвогрунты этого типа имеют резко отличающиеся горизонты. Здесь, ниже поверхностного песчаного слоя, расположен слой (15—20 см) из камней и валунов, затем следует (10—15 см) торфяной слой. Еще ниже лежит (40—50 см) слой чернозема. Вся остальная толща вплоть до грунтовых вод имеет такой же состав почвы, как и на поверхности грунта.

Ниже приводим данные механического анализа разреза № 11, кв. 76, литер «а», обнажившегося в 1958 г.

Таблица 8

Глубина взятия образца (в см)	Всего частиц >10—1,0 мм (в %)	Всего частиц <1,0—0,001 мм (в %)
0—15	54,15	45,24
16—40	67,10	36,90
41—55	34,51	64,78
56—95	37,30	62,15

Грунты такого механического состава имеются в районе сел Атамхач и Н. Геташен Мартунинского района. На поверхности выступает белый солевой налет.

Для характеристики влажности этого типа почвогрунта приведены данные по влажности почвы с апреля по октябрь 1963 г. за первые декады месяцев (почвогрунт, обнажившийся в 1949 г.).

Таблица 9

Глубина взятия образца (в см)	Влажность почвы в % к сухому веществу						
	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь
0—15	14,81	15,31	10,21	8,25	9,61	13,81	16,18
20—40	15,31	17,26	15,61	13,24	10,24	15,18	17,88
60—80	17,28	18,88	18,18	18,81	15,84	17,29	18,26

Глава 4. Биолого-экологические особенности сосны кавказской и обыкновенной

Наиболее перспективными для облесения почвогрунтов бассейна оз. Севан можно считать некоторые виды сосны, оказавшиеся морозоустойчивыми, засухоустойчивыми и быстрорастущими в этих условиях.

Наблюдения показали, что сосновые культуры, посаженные сеянцами, полученными из разных мест (посадки весной 1965 г.) имели приживаемость от 11,5 до 49,6%, а посадки весной 1966 г. — от полной гибели культур до 80% сохранности.

Лесорастительные условия в бассейне оз. Севан настолько суровы, что привозимый из других мест посадочный материал плохо приживается (от 6 до 48,4%) или погибает полностью. Культуры, созданные посадочным материалом из местного питомника, имеют приживаемость от 64,6% до 84,6%.

За семь лет наших исследований, в соответствии с программой и методикой, изучены: значение географического происхождения семян для их приживаемости; тип грядок и их пространственное размещение; значение субстрата и техника заделки семян; нормы и глубина высева; предпосевная обработка семян химикатами и предпосевное намачивание, отенение, полив, уход и др.

В условиях Севанского бассейна наилучшие результаты дают следующие приемы выращивания посадочного материала:

1. Грядки отрицательные, направленные длинной стороной с востока на запад, против господствующих ветров;

2. Норма высева сосны обыкновенной и кавказской 3 г на 1 пог. м.;

3. Посев смесью из 1 части семян, 4 частей торфа и 2 частей глинистой земли, без заделки;

4. Протравливание семян препаратом НИУИФ-2 (гранозан) из расчета 10 г на 5 кг семян;

5. Намачивание семян перед посевом в воде комнатной температуры, в течение 10—15 часов для сосны обыкновенной, и 15—20 часов для сосны кавказской;

6. Внесение в грядки смеси минеральных удобрений из расчета: N_{30} , K_{60} , P_{60} кг/га действующего вещества;

7. Отенение: щитами, поставленными под углом 45°; хворостом, расположенным в виде крыши, на высоких подставках (1,7—2 м);

8. Покрышка из торфа и ивового хвороста.

9. Полив дождеванием из расчета 10 л/квм, в июле и августе месяцах полив через каждые 10 дней;

10. Опрыскивание 0,5% раствором марганцево-кислого калия 3 раза в сезон против фузариума;

11. Прополка без рыхления, после каждой поливки или дождя;

12. Покрытие грядки сетками для защиты посевов от птиц.

В 1964—1967 гг. произвели географические посевы, по разработанной нами агротехнике, для выращивания сеянцев сосны обыкновенной в производственных масштабах, с использованием семян, полученных из Степанаванского и Джермукского районов Армянской ССР и из Краснодарского края. Норма высева 2,5 г на 1 пог. м. Результаты этих посевов характеризуются следующими данными.

Во всех опытах сосна обыкновенная джермукского происхождения дала лучший прирост и сохранность, хотя лабораторная всхожесть ее меньше краснодарский и степанаванской. Джермук по своим климатическим условиям, а также по высоте над ур. моря, аналогичен бассейну оз. Севан.

Таблица 10

Происхождение семян	Возраст сеянцев	Колич. всходов (в шт. на 1 пог. м)	Сохранность (в шт. на 1 пог. м)	Высота (в см)	Лабораторная всхожесть за 15 дней (в %)
Краснодарские	однолетние	123	88	5,2	82
	двухлетние		54	9,6	
Степанаванские	однолетние	108	88	6,4	79
	двухлетние		84	12,6	
Джермукские	однолетние	112	98	7,1	76
	двухлетние		91	15,5	

Глава 5. Рост сеянцев сосны обыкновенной в круговом и обычном питомнике

Из-за высокой солнечной радиации и сильных ветров почва питомников на землях, освобожденных из-под озера, быстро высыхает, и поэтому требуются частые поливы и тщательное притенение, причем затрудняется механизация работ.

В поисках удешевления питомнических работ, мы испытали чехословацкий метод круглого лесного питомника (В. В. Котешевец, 1963). В наших опытах сосна в круговом питомнике значительно лучше развита, имеет хвою здоровую, ярко-зеленого цвета. Сорная растительность в этом питомнике развивается очень слабо, из-за отсутствия в почве корневых отпрысков сорняков, однолетники легко выдергиваются из почвы после дождя. В обычном питомнике трава развивается бурно, почему и приходится проводить 7 уходов за вегетацию.

В круговом питомнике улучшается микроклимат: повышается относительная влажность воздуха, летом в дневные часы температура воздуха ниже, а ночью выше, чем в окружающих культурах. Стена леса предохраняет почву от иссушения, а сеянцы от солнцепека. Результаты этого опыта приведены в табл. 11.

Таблица 11

На 1 пог. м	Обычный питомник	Круговой питомник	Больше в круговом питомнике
Количество всходов (в шт)	75	96	+21
Сохранность (в шт)	68	88	+20
Высота однолеток (в см)	7,3	9,5	+2,2

Глава 6. Способ облесения почвогрунтов, вышедших из-под озера Севан, сосной посевом семян

Третий тип почвогрунта образовался речными наносами и в нем грунтовые воды весной поднимаются почти до поверхности почвы. Эта территория пока что занята ивовыми насаждениями.

Нами выяснено, что этот почвогрунт можно облесить или реконструировать культурой сосны даже посевом на постоянное место. Все посева сделаны по середине 4,5 м между рядов ив, которые имели высоту 3—4 м, тремя способами: вразброс, в борозды, на площадках. По каждому способу было заложено четыре варианта:

а) посев на поверхности грунта без предпосевной обработки почвы и семян, без заделки, засоренность почвы сорняками сильная;

б) посев по предварительно обработанной почве на глубину 15—20 см, предпосевная обработка семян не производилась, семена не покрывались; сорняки отсутствуют;

в) после вспашки на глубину 15—20 см семена слегка были заделаны граблями, сорняки отсутствуют;

г) семена сосны намачивались 12—15 часов, потом было взято на 1 часть семян 4 части сырого торфа и 2 части мелкой глинистой земли. Семена, торф и земля увлажнялись водой из лейки и перемешивались так, чтобы семена «приклеивались» на частицы земли и торфа. Посев этой смеси производился на поверхности земли без заделки и покрывки, сорняков нет.

Норма высева для всех способов: вразброс 3 г на 1 кв. м, в бороздах 3 г на 1 пог. м и на площадках 60—70 семян на 1 площадку (1 кв. м). При посеве на площадках исследовали

влияние минеральных удобрений. Результаты сохранности сосны лучшего и худшего вариантов из трех способов приведены в табл. 12.

Таблица 12

Варианты	Возраст	Способы посева					
		вразброс		бороздковый		площадками	
		всходов шт. на 1 кв. м	сохранность шт. на 1 кв. м	всходов шт. на 1 пог. м	сохранность шт. на 1 пог. м	всходов шт. на 1 кв. м	сохранность шт. на 1 кв. м
I. Посев сухими семенами	однолетние	14	6	27	19	13	6
	двухлетние		2		12		3
	трехлетние		2		6		3
IV. Посев смеси семян с торфом и землей	однолетние	104	85	97	81	22	20
	двухлетние		78		72		20
	трехлетние		70		64		18

Из таблицы видно, что на участках, освобожденных из-под озера и занятых ивовыми насаждениями, где в летнее время в грунте сохраняется достаточно влаги, доступной для растений, реконструкция ивовых насаждений посевом семян сосны вполне возможна.

В четвертом варианте с посевом смесью семян, торфа и земли появилось сравнительно много всходов и сеянцы имели лучшую сохранность. Смесь обогащает песчаный слой органическими веществами и улучшает возможность произрастания сеянцев.

Глава 7. Биологические основы подготовки почвы и методов посадки сосны на землях, вышедших из-под озера Севан

Опыты по созданию культур сосны обыкновенной и кавказской в четырех типах почвогрунтов, различающихся по механическому составу и водному режиму, производились при различных способах подготовки почвы и разными методами.

По вариантам подготовки почвы и методам посадок, опы-

ты продолжались пять лет с 1963 по 1967 гг. Подробные данные, относящиеся к изучению полученного и обработанного материала по всем вариантам, находятся в приложении к диссертации. Здесь излагаются материалы исследований, в суммированном виде, по наилучшему и наихудшему из методов посадки по пяти способам подготовки почвы, с указанием сохранности после пятого года культуры.

Первый тип почвогрунтов (табл. 13). Сохранность, высота и диаметр сосны обыкновенной приведены в пятилетнем возрасте для лучших и худших способов подготовки почвы и методов посадки. Сеянцы выращены из семян степанаванского происхождения.

Таблица 13

Метод посадки	Способ подготовки почвы	Средняя сохранность за 5 лет (в %)	Средняя высота (в см)	Средний диаметр (в мм)
Посадка с комом	сплош. обраб.	70,0	110 ± 0,5	31,8 ± 0,03
	гребни	41,8	79,6 ± 0,4	23,8 ± 0,04
Посадка с заделкой песком	сплош. обраб.	45,4	83,6 ± 0,5	22,3 ± 0,05
	ямки	28,4	65,4 ± 0,3	13,8 ± 0,04

В первом типе почвогрунта, с однообразным крупным механическим составом и дефицитом влаги, наилучший способ подготовки почвы — сплошная обработка и метод посадки с комом.

Второй тип почвогрунта (табл. 14). В этом типе грунтовые воды находятся близко к поверхности, поэтому испытаны два способа подготовки почвы: сплошная обработка и подготовка почвы гребнями.

Во втором типе почвогрунта наилучшим способом оказалась посадка с комом на гребнях.

Третий тип почвогрунта (табл. 15). Этот тип образовался из речных наносов; грунтовые воды здесь весной поднимаются к поверхности, поэтому подготовку почвы вели двумя способами: сплошная обработка и гребни. Сеянцы сосны обыкновенной выращены из семян Краснодарского происхождения.

Таблица 14

Метод посадки	Способы подготовки почвы	Сохранность за 5 лет (в %)	Средняя высота (в см)	Средний диаметр (в мм)
Посадка с комом	сплошная обработка	40,5	77,6 ± 0,9	16,4 ± 0,06
	посадка на гребни	72,4	112,4 ± 0,3	23,3 ± 0,04
Посадка с заделкой песком	посадка на гребни	45,7	74,6 ± 0,3	13,6 ± 0,07

Таблица 15

Метод посадки	Способ подготовки почвы	Сохранность за 5 лет (в %)	Средняя высота (в см)	Средний диаметр (в мм)
Посадка с комом	сплошная обраб.	30,1	71,4 ± 0,5	16,9 ± 0,03
	гребни	65,1	89,6 ± 0,4	21,3 ± 0,01
Посадка с заделкой песком	сплошная обраб.	10,3	55,7 ± 0,7	14,8 ± 0,03
	гребни	41,8	64,5 ± 0,3	15,7 ± 0,04

Из таблицы видно, что в третьем типе почвогрунта, как и во втором, лучший способ подготовки почвы гребни, которые позволяют поднять почву над влажной землей. Особенно это важно в весеннее время, так как вода в бороздах застывает до конца мая в обычные годы, а во влажные вода стоит на поверхности до середины июня.

Четвертый тип почвогрунта. Здесь грунтовые воды связаны с внутригрунтовыми минерализованными стоками и поэтому происходит засоление. Из пяти способов подготовки почвы в табл. 16 приводим анализ только трех: сплошную обработку, гребни и посадку в ямки без обработки. Семена сосны обыкновенной Джермукского происхождения. В четвертом типе почвогрунта наилучшим способом подготовки почвы, опять-таки, оказалось создание гребней, а метод — посадка с комом. Возможна посадка и без кома, но в гребни.

Таблица 16

Метод посадки	Способ подготовки почвы	Сохранность за 5 лет (в %)	Средняя высота (в см)	Средний диаметр (в мм)
	посадка на гребни	72,4	96,5 ± 0,7	26,4 ± 0,01
	посадка в ямки	53,7	73,8 ± 0,6	19,6 ± 0,08
Посадка с заделкой песком	посадка на гребни	41,4	76,0 ± 0,7	19,8 ± 0,09
	посадка в ямки	19,1	58,5 ± 0,6	14,5 ± 0,04

Глава 8. Корневые системы и ассимиляционный аппарат сосны обыкновенной в пятилетнем возрасте

Корневая система сосны на почвогрунтах, вышедших из-под вод оз. Севан, почти не изучена, хотя знание этой особенности сеянцев имеет большое биологическое значение.

П. А. Хуршудян (1967) изучил развитие корневых систем сосны 8-летнего возраста. Он указывает, что при высоком стоянии вод сосна образует поверхностную слабоветвленную корневую систему, а на сухих почвогрунтах формирует хорошо развитый стержневой корень.

Мы изучали развитие корневой системы сосны в четырех выделенных нами типах почвогрунтов и определили отношение веса мелких корней к весу хвои, а также влияние место-происхождения семян на развитие корневой системы.

В первом типе почвогрунта, где грунтовые воды летом снижаются до глубины 2—2,5 м, сосна образует хорошо выраженные и стержневой и горизонтально простирающиеся корни. Наши исследования показали, что происхождение семян особенно не влияет на характер размещения корней.

Количество корней с углублением в почвенный горизонт резко уменьшается. Подавляющее большинство (80—90%) крупных и мелких корней у сосны в 5-летнем возрасте сосредоточено в верхнем слое (0—40 см).

Сосна обыкновенная джермукского происхождения, по сравнению со степанаванской и краснодарской, на сухих песках (наш I тип) развивает сравнительно большее количество корней и более активную корневую систему (табл. 17).

Таблица 17

Происхождение сосны	Вес сухих корней в г на 1 кв. м поверхности			
	диаметр меньше 1 мм	диаметр от 1 до 3 мм	крупнее 3 мм	всего
Степанаван	13,68	21,89	26,74	62,31
Джермук	27,14	23,34	31,31	81,82
Краснодар	12,01	20,64	23,67	56,36

Естественно, что сосна джермукская, высокогорного происхождения, хорошо приспосабливается к бедным и сухим песчаным условиям Севанского бассейна. Вес хвои сосен степанаванского и краснодарского происхождения приблизительно одинаков, соответственно, сырой — 195,31 г и 193,26 г, сухой — 98,71 и 84,31 г. Наибольший вес хвои, а также вес сучьев и ствола, наблюдается у сосны джермукского высокогорного происхождения (сырой — 299,22 г, сухой — 148,5 г). Более благоприятное соотношение веса активных корней, диаметром толще 1 мм, к весу хвои наблюдается у сосны джермукского высокогорного происхождения (в сыром — 16,0%, сухом — 18,2%), по сравнению со степанаванской и краснодарской (соответственно: в сыром — 12,3%, сухом — 13,8% и сыром — 10,8%, сухом — 14,2%).

Во втором и третьем типах почвогрунтов, где грунтовые воды поднимаются близко к поверхности, сосна обыкновенная образует поверхностную слабо развитую корневую систему. Большинство крупных и мелких корней у сосны в 5-летнем возрасте сосредоточено в верхнем (0—20 см) слое, где нет избыточной влаги. Для сравнения развития корневой системы сосны, в зависимости от происхождения семян в разных типах почвогрунтов приводим данные об общем количестве корней (табл. 18).

Таблица 18

Типы почвогрунтов	Общий вес сухих корней в г, на 1 кв. м поверхности		
	степанаванская	джермукская	краснодарская
II	31,61	33,28	48,35
III	43,85	46,70	59,14

Приведенные данные показывают, что у сосен джермукского и степанаванского, т. е. горного, происхождения при избыточной влажности, корневая система развивается сравнительно плохо.

Общее количество хвои у сосен степанаванской и джермукской во II и III типах почвогрунтов почти одинаково. Общий вес хвои сосны краснодарского происхождения был больше степанаванской на 20,26 г в сыром и 15,04 г в сухом видах во II типе, и 31,98 г в сыром и 13,35 г в сухом видах в III типе почвогрунтов. Показатели веса сучьев и стволов также больше у сосны краснодарского происхождения, по сравнению со степанаванской и джермукской.

Отношение веса корней к весу хвои во II и III типах почвогрунтов вторично подтверждает наше мнение, что сосны степанаванская и джермукская, т. е. горного происхождения, при избыточной влажности почвы развивают сравнительно малое количество корней и ассимиляционного аппарата, чем сосна краснодарского происхождения.

В четвертом типе почвогрунтов корневая система сосны на засоленных почвогрунтах, при сплошной подготовке почвы, сильно деформируется и образует компактный «клубок». Их корневая система слабо развита и кончики корешков сильно утолщены. Корневые сосущие волоски белые. При посадке на гребни в названном типе почвогрунта сосна образует хорошо выраженные горизонтальные и стержневые корни. Весовые данные по этому типу почвогрунта приведены в табл. 19.

Таблица 19

Происхождение сосны	Общий вес сухих корней в г на 1 кв. м		Отношение веса корней сосны на гребнях к весу на сплошной обработке почвы
	посадка на сплошь обрабатываемую почву	посадка на гребни	
Степанаван	24,58	42,89	1,7
Джермук	24,92	44,79	1,7
Краснодар	20,16	38,19	1,8

Корневая система сосны на сплошной подготовке почвы развивается плохо и, вероятно, сосны в дальнейшем погибнут.

Развитие в глубину корневой системы сосны одного и того же местопроисхождения при посадке на гребни в два раза больше, чем на сплошной подготовке почвы. Сосна на сплошной подготовке почвы образует слабо развитую корневую систему. Здесь вес мелких корней, по сравнению с крупными больше в 2 раза. Вероятно, на гребнях при выпадении осадков вымывается избыточное количество солей и, вследствие этого, корневая система у сосны развивается лучше.

Изучение веса надземных органов сосны в г на 1 кв. м поверхности показало, что в четвертом типе почвогрунта, при сплошной обработке развитие их мало зависит от местопроисхождения семян. Здесь большую роль играет способ подготовки почвы. Наилучшее отношение веса активных корней к весу хвои в четвертом типе почвогрунта наблюдается у сосны джермукского происхождения.

Литература по лесоводству бедна данными, характеризующими взаимосвязь сосновых культур между засолением почвы и характером роста сосны, а также развития корневой системы в зависимости от содержания солей в отдельных слоях почвы.

Для выяснения вопроса, почему у сосны в засоленных почвах при сплошной подготовке почвы формируется компактная корневая система, мы произвели профильный анализ почвы. С этой целью изучили:

а) в пахотном слое почвы от 0 до 20 см содержалось солей 0,287—0,336% (в 1963 г. непосредственно во время посадки);

б) в слое под корневой системой от 20 до 30 см содержалось солей в 1968 г. 0,514—0,631%;

в) количество солей в почве, в которой находится масса корней, было 0,274—0,340% (в 1968 г.);

г) количество солей в слое 0—20 см в междурядьях культур было 0,421—0,501% (1968 г.).

На основании полученных данных анализа приходим к следующему заключению:

1. В первые годы посадки, когда в пахотном слое количество солей варьирует от 0,287 до 0,336%, сосна развивает поверхностную корневую систему;

2. В слое 20—30 см, где количество солей составляет

0,514—0,631%, у сосны прекращается развитие стержневого корня.

3. После пяти лет культуры, когда в пахотном слое количество солей значительно возрастает (0,421—0,501%), прекращается развитие боковых корней и у сосны формируется компактная корневая система (корни свернуты в клубок); такие саженцы в дальнейшем гибнут.

Глава 9. Качественная оценка результатов сохранности сосен в культурах на берегах озера Севан

В оценке сохранности культур за пять лет их жизни, мы исходим из предположения о необходимой густоте деревьев в посадках, для формирования в дальнейшем полноценных насаждений. Для этого нами составлена шкала для оценки посадок при 10000 шт. растений на 1 га (табл. 20).

Таблица 20

Класс	Сохранность	Количество пятилетних саженцев	Качественная оценка	Ожидаемая сохранность в дальнейшем
I	100—86	10000—8600	отлично	нет
II	85—70	8500—7000	очень хорошо	I и II типах
III	69—55	6900—5500	хорошо	I, II, III типах
IV	54—40	5400—4000	средняя	II и III типах
V	39—15	3900—1500	удовлетворит.	
VI	ниже 15	ниже 1500	слабая	IV тип

Для сравнения методов посадок и способов подготовки почвы на четырех типах почвогрунтов, берем средние арифметические данные (в %) сохранности сосны к концу пятого года (табл. 21).

Из табл. 21 видно, что в успехе будущего леса большую роль играют не только методы посадок сосны, а и способы подготовки почвы. Из наших опытов выяснилось, что лучший способ подготовки почвы не во всех типах дает положительный эффект.

При сплошной обработке почвы сосна в I типе почвогрунта дает хорошую сохранность, в следующих трех типах, наоборот, сохранность худшая. Во II и III типах почвогрун-

Таблица 21

Типы почвогрунтов	Способы подготовки почвы	Посадка с заделкой торфом	Посадка с комом	С обмакиванием корней в жижу микроризной земли	С заделкой песком
I	сплошная обработка бороздочная	49,6	72,4	56,5	42,6
	посадка в ямки	33,8	54,8	35,3	29,9
		35,0	55,2	49,2	28,9
II	сплошная обработка гребни	18,2	46,5	26,1	14,6
		57,5	73,1	61,7	48,7
		19,6	33,3	24,3	10,3
III	сплошная обработка гребни	59,4	65,0	56,2	46,6
		19,7	41,0	31,7	17,1
		49,8	63,7	48,0	39,7
IV	бороздочная	13,3	35,7	27,5	—

тов, из-за избыточной влаги, положительный эффект получается при посадке на гребни. На гребнях посадки сосны имеют лучшую сохранность и в IV типе почвогрунта, где наблюдается засоленность. Это можно объяснить тем, что из гребней при выпадании осадков вымывается некоторое количество солей.

Из всех опытов, а также из всех, приведенных в приложениях к диссертации данных о сохранности сосны, а также развития корневой системы и ассимиляционного аппарата после пятилетней культуры можно сделать следующее заключение:

— посадка с комом в I типе почвогрунта при сплошной подготовке почвы, сосенок джермукского происхождения, и во II типе почвогрунта посадка на гребни, сосенок краснодарского происхождения, позволит в дальнейшем сформировать очень хороший лес;

— посадка с комом на гребни, в III типе сосенок краснодарского происхождения, в IV типе сосенок джермукского происхождения, позволит вырастить лес с хорошей оценкой;

— при остальных методах посадок и способов подготовки почвы во всех четырех типах почвогрунтов нет вероятности получить лес достаточно хорошего качества. Вероятно, сформируются леса от среднего до слабого качества.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. **Почвогрунты**, вышедшие из-под вод озера Севан и имеющие значение для роста лесокультур, можно разделить на четыре типа:

а) почвогрунт с однообразным механическим составом из крупных частиц от поверхности до грунтовых вод. Атмосферные осадки просачиваются до грунтовых вод, в летние месяцы в грунте содержится мало влаги. Грунтовые воды этого типа почвогрунта связаны только с озером. Такие грунты находятся на северных берегах озера Севан, а на остальных берегах это наблюдается редко (Мартуни, Норадуз, Мухан и др.);

б) почвогрунт, который на глубине от 40 до 60 см имеет торфяной, а от 61 до 80 см — глинистый и известковый (10—15 см) слои, непроницаемые для осадков. Атмосферные осадки не просачиваются весной вниз, на них застаивается вода. В слое от 0 до 40 см глубины частицы >10,0 мм до 1,0 мм и частицы <1,0 мм до 0,001 мм почти равны, в слое от 41 до 60 см частицы от <1,0 до 0,001 мм содержится до 93,36%. Такие почвогрунты распространены в районе селений Мартуни, Н. Геташен, Личк, Вагашен, Лчашен и Севан;

в) почвогрунт, имеющий глинисто-песчаный механический состав, образован наносами рек, впадающих в озеро. Грунтовые воды связаны с водами этих рек. Такие почвогрунты распространены частично в Басаргечарском, Мартуниском, им. Камо и Севанском районах;

г) почвогрунт с засоленными слоями. Грунтовые воды связаны с внутригрунтовым минерализованным стоком, идущим с ближайших горных склонов. Такие почвогрунты находятся в Мартуниском районе.

Мы считаем, что такое деление почвогрунтов на типы будет способствовать выполнению плана создания продуктивных хвойных насаждений вокруг озера Севан.

2. **Выращивание посадочного материала сосен.** За семь лет наших исследований в соответствии с программой и методикой изучены:

- значение географического происхождения семян;
- типы грядок и их пространственное размещение;
- значение субстрата и техники заделки семян;
- нормы и глубина высева;
- предпосевная обработка семян химикатами и предпосевное намачивание, отенение, полив, уход и др.

Нами обоснована следующая агротехника выращивания сеянцев сосны обыкновенной и кавказской: грядки отрицательные, направлены против господствующих ветров. Норма высева семян 3 г на 1 пог. м. Посев смесью 1 часть семян, 4 части торфа и 2 части глинистой земли, без заделки. Семена перед посевом протравливаются препаратом НИУИФ-2 (гранозан) из расчета 10 г на 5 кг семян и намачиваются в воде комнатной температуры в течение 10—15—20 часов. Для лучшего роста сеянцев применяется смесь удобрений: аммиачная селитра 30, калиевая соль 60 и суперфосфат 60 кг действующего вещества на га.

Отенение щитами, поставленными под углом 45° и хворостом, в круговых питомниках без отенения. Для покрышки гряд торф и свежий ивовый хворост, полив дождеванием в норме 10 л/кв. м. В июле и августе месяцах через каждые 10 дней.

Против фузариума опрыскивание 0,5% раствором марганцево-кислого калия 3 раза в сезон. Уход — прополка без рыхления после каждой поливки или дождя.

3. **Методика создания культур.** Способы подготовки почвы и методы посадок зависят от влажности почвы, механического состава и плодородия.

Для первого типа почвогрунта наилучший способ подготовки почвы — сплошная обработка с уничтожением сорняков и накоплением влаги, метод посадки — с комом.

Во втором и третьем типах почвогрунта, наилучшими являются способ подготовки почвы гребнями и метод посадки с комом.

Для четвертого типа лучшим способом является подготовка почвы гребнями, он способствует уменьшению концен-

трации солей при промывке почвы осадками, и лучшим методом—посадка с комом.

Эти способы подготовки почвы и методы посадок решают задачи создания культур на открытых площадках и реконструкции существующих ивовых насаждений с широкими междурядьями (4—5 м шириной).

4. Возможно реконструировать ивовые насаждения и посевом семян на месте, чему способствует отсутствие сорняков.

5. Изучением корневой системы и веса хвои сосны обыкновенной в культурах, на всех четырех типах почвогрунтов, установлено:

а) в первом типе почвогрунта, где грунтовые воды летом снижаются до глубины 2—2,5 м, сосна обыкновенная с самого начала образует хорошо выраженные стержневой и горизонтальные корни.

Сосна высокогорного происхождения — джержумская, по сравнению со степанаванской и краснодарской, в первом типе почвогрунта развивает большего веса и более активную корневую систему, а также имеет более благоприятное соотношение веса активных корней (меньше 1 мм) к весу хвои;

б) во втором и третьем типах почвогрунтов, где грунтовые воды находятся близко к поверхности, сосна обыкновенная образует поверхностную слабо развитую корневую систему.

Сосна обыкновенная краснодарского происхождения в этих типах почвогрунтов развивает большую корневую систему по сравнению со степанаванской и джержумской, т. е. сосной горного происхождения;

По наиболее благоприятному весу активных корней (диаметром меньше 1 мм) к весу хвои во втором и третьем типах почвогрунтов на первом месте стоит сосна краснодарского происхождения.

в) в четвертом типе почвогрунта, с некоторым засолением, корневая система сосны при сплошной подготовке почвы, сильно деформируется и образует как бы «клубок» корней.

При посадке на гребни сосна образует хорошо выраженные горизонтальные и стержневой корни.

Развитие в глубину корневой системы сосны одного и то-

го же происхождения. при посадке на гребни в два раза больше, чем при способе сплошной подготовки почвы.

Подавляющее большинство (80—90%) крупных и мелких корней сосны в 5-летнем возрасте во всех четырех типах почвогрунтов, вышедших из-под вод озера Севан, сосредоточены в верхнем слое почвы (0—40 см). Корневая система в этом слое густо переплетается, образуя довольно плотную сеть. Таким образом, степень развития корней зависит от строения почвы и глубины залегания грунтовых вод, в этом проявляется приспособительная изменчивость биологии сосны.

6. После пяти лет роста сосен и изучения развития их корневой системы и хвои можно сделать заключение, что посадка с комом, при сплошной подготовке почвы в первом типе почвогрунта и на гребнях во втором, создают вероятность сформировать в дальнейшем полноценные лесные насаждения. Посадка с комом на гребни в третьем и четвертом типах почвогрунтов создает возможность формирования леса удовлетворительной полноты.

Остальные методы посадок и подготовки почвы не обеспечивают вероятности выращивания леса.

ПО МАТЕРИАЛАМ ДИССЕРТАЦИИ АВТОРОМ ОПУБЛИКОВАНЫ
СЛЕДУЮЩИЕ РАБОТЫ:

1. Круговой лесной питомник в Армении «Лесное хозяйство» 1966, № 4 (в соавторстве с Р. А. Абрамян).
2. Основные результаты опытных работ по выращиванию посадочного материала для облесения грунтов, освобожденных из-под озера Севан. Труды АрмНИЛОС вып. V, Москва, 1968 г.
3. Способы облесения почвогрунтов, вышедших из-под озера Севан сосной посевом семян. Труды АрмНИЛОС, вып. VI, Москва, 1969 г. (в печати).
4. Влияние происхождения семян и почвенных условий на развитие корневых систем и ассимиляционного аппарата сосны. Труды АрмНИЛОС, Вып. VI, Москва, 1969 г. (в печати).
5. Комплексные агротехнические приемы о выращивании посадочного материала сосны в землях вышедших из-под озера Севан (инструкция), 1969 г.

ВФ 03842

Заказ 152

Тираж 250

Типография № 2 Главного управления полиграфической промышленности
Госкомитета по печати Арм. ССР, Ереван, ул. Теряна, 105.