

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ БССР

Белорусский технологический институт им. С. М. Кирова

На правах рукописи

В. Я. ПОПОВ

**ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КУЛЬТУРЫ СОСНЫ
В АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

(Специальность — 560. Лесные культуры,
селекция и лесное семеноводство)

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

М И Н С К
1968

034.35
П-58
МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ БССР

Белорусский технологический институт им. С. М. Кирова

На правах рукописи

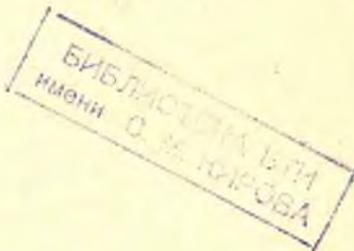
В. Я. ПОПОВ

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КУЛЬТУРЫ СОСНЫ
В АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

(Специальность — 560. Лесные культуры,
селекция и лесное семеноводство)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук



МИНСК
1968

Работа выполнена на кафедре лесных культур Архангельского ордена Трудового Красного Знамени лесотехнического института им. В. В. Куйбышева.

Научный руководитель — кандидат сельскохозяйственных наук, доцент **Войчал П. И.**

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук, профессор **Соколов С. Я.**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент **Манцевич Е. Д.**

Ведущее предприятие — Архангельское управление лесного хозяйства.

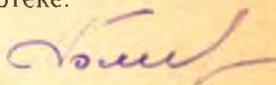
Автореферат разослан *3 февраля* 1968 г.

Защита диссертации состоится *6 марта* 1968 г.

на заседании Совета Белорусского технологического института им. С. М. Кирова, г. Минск, ул. Свердлова, 13, 220 аудитория (4-й корпус).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке.

Ученый секретарь Совета



ВВЕДЕНИЕ

Директивы XXIII съезда КПСС по новому пятилетнему плану развития народного хозяйства предусматривают расширение работ по восстановлению лесов и повышению их продуктивности.

В современном лесном хозяйстве большое значение придается правильной организации и районированию семенозаготовок как одному из методов повышения продуктивности и качества создаваемых насаждений. Для решения этой задачи требуется изучение внутривидовых особенностей лесных пород, связанных с различными экологическими условиями роста (климатическими, почвенными и т. д.).

Преыдущие исследования отечественных и зарубежных ученых показали, что сосна обыкновенная (*Pinus silvestris* L.) в пределах своего обширного ареала подразделяется на климатические экотипы, или климатипы, обладающие определенными наследственными особенностями, которые передаются потомству через посредство семян и в более или менее полной мере сохраняются в первом и последующих поколениях искусственно создаваемых насаждений.

Наиболее надежным и достоверным методом исследования формовых разновидностей лесных пород является изучение их в условиях одинакового произрастания в так называемых географических культурах. К настоящему времени в СССР создана и продолжает создаваться довольно обширная сеть географических культур сосны. Но число проведенных экспериментальных исследований в этой области все еще недостаточно для решения ряда важных вопросов рационального районирования семенозаготовок и выяснения и использования лучших форм сосны обыкновенной.

Наши исследования проводились в опытных географических культурах сосны, заложенных в 1959 и 1963 гг. по инициативе доцента, кандидата сельскохозяйственных наук П. И. Войчала в учебно-опытном лесхозе Архангельского лесотехнического института, и частично в производственных культурах сосны из инорайонных семян, созданных в Архангельской области в 1939—1960 гг.

Исследование опытных и производственных географических культур проводилось автором в 1962—1965 гг. во время аспирантской подготовки при Архангельском лесотехническом институте.

В задачу настоящей работы входило изучение некоторых таксационно-морфологических, биологических и качественных показателей опытных и производственных культур сосны и разработка рекомендаций по использованию сосновых семян в условиях Архангельской области.

Диссертация состоит из введения и 8 глав; содержит 268 страниц машинописного текста с 57 таблицами и 30 рисунками (фотографии, схемы, графики и диаграммы). Приложения даны на 18 страницах, список литературы включает 193 русских и 29 иностранных печатных работ.

ГЛАВА I. ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

В главе рассматриваются теоретическое определение понятий «экотип» и «климатип» и в историческом плане — возникновение и развитие вопроса о влиянии географического происхождения семян на рост и качество искусственно создаваемых насаждений. Приводится обзор прежних отечественных и зарубежных работ по географическим культурам сосны, а также по классификации климатипов сосны и районированию заготовок и перебросок семян.

Результаты проведенных исследований дают лишь общую ориентировку на пути всестороннего изучения и систематики климатипов сосны и других древесных пород и разработки системы районирования лесного семенного хозяйства.

ГЛАВА II. МЕТОДИКА И ОБЪЕМ РАБОТ

В своих исследованиях мы руководствовались прежде всего методикой по обследованию и исследованию лесных культур Н. П. Кобранова (1930), а также усовершенствованной методикой В. В. Огиевского и А. А. Хирова (1964).

Общая характеристика лесорастительных условий слагалась из описания микрорельефа, почвенных разрезов, естественной примеси древесных пород, подлеска, напочвенного покрова и т. д. Кроме того, делали механический и химический анализы почвы.

В опыте 1959 г. посев производили в площадки размером $0,3 \times 0,3$ м, в опыте 1963 г. — в площадки $0,4 \times 0,4$ м. Размещение площадок 2×2 м. Почву обрабатывали вручную мотыгой с рыхлением на глубину до 5 см. В каждую площадку высевали по 40 семян. Площадь опытных посевов 1959 г. равна 2 га, 1963 г. — 1,1 га.

Учетные работы проводили ежегодно. В каждом географическом варианте делали сплошной количественный учет сеянцев (деревцев) с подразделением их в зависимости от состояния на три категории: здоровые, сомнительные и сухие. В каждом посевном месте у среднего здорового сеянца (дерева) измеряли высоту, прирост в высоту, диаметр у шейки корня. Всего за период исследований было сделано свыше 70 тысяч таких измерений.

Характер выжимания сеянцев морозом определяли по шкале выжимания, предложенной Ф. Б. Орловым (1958).

Процент приживаемости (сохранности) культур определяли: а) по площадкам — отношением числа площадок с сеянцами* к первоначальному количеству площадок на пробе; б) по числу имеющихся сеянцев — отношением количества сеянцев на пробе в данном году к максимальному количеству их в год посева.

Исследование однолетней хвои проводили на 5-летних сосенках. Каждый из 90 вариантов представлен 20 сосенками. На центральных и боковых побегах подсчитывали количество однолетней хвои, затем определяли длину у 200 пар хвоинок и их вес в воздушно-сухом состоянии.

Наблюдения над сезонным ростом сосны различного географического происхождения проводили на 5 средних сосенках в каждом из 80 вариантов: в 1964 г. — по декадам, в 1965 г. — по пятидневкам.

Замеры высоты, прироста в высоту, диаметра у шейки корня, длины хвои, прироста верхушечного побега по периодам наблюдений производили с точностью до 1 мм.

В опытных культурах 1963 г. было отобрано 2600 одно- и двухлетних сеянцев сосны среднего развития и произведено взвешивание надземной части и корней в воздушно-сухом состоянии.

Все массовые материалы обрабатывали методом математической статистики. Зависимость средних высот и числа здоровых сеянцев на 1 га у культур сосны (из семян различных природных зон) от климатических факторов Архангельской области устанавливали методом дисперсионного анализа.

В целях сравнения производственных культур, созданных из инорайонных и местных семян, подбирали попарно площади с одинаковыми лесорастительными условиями. Общая площадь обследованных производственных культур составляет 300 га. Учетные работы проводили путем закладки 100 статистических площадок, составляющих 5% обследуемой территории.

Исследование 25-летних сосняков иркутского и местного происхождения проводили на пробных площадках размером

* При наличии хотя бы одного сеянца.

30 × 40 м, геоботаническое описание делали по общепринятой методике. Диаметры всех деревьев измеряли на высоте груди при помощи мерной вилки по двум взаимно перпендикулярным направлениям (с севера на юг и с запада на восток). Диаметры древостоев определены как средневзвешенные через суммы площадей сечений на высоте груди, а также путем статистической обработки. Кроме того, для каждого дерева отмечали классы прямоствольности и суковатости по условно принятым градациям этих признаков (по Г. П. Санникову, 1958). Степень суковатости определена непосредственно при исследовании, разделение узко- и ширококронных сосен сделано по Б. Д. Жилкину (1960). Общие высоты деревьев и высоты прикрепления первого живого сука измеряли при помощи шеста длиной 10 м, разделенного на дециметры. Высоту, длину кроны и ее проекцию с севера на юг и с запада на восток находили для четвертой части деревьев каждой ступени толщины.

Для того чтобы проследить изменения таксационных признаков с возрастом, был сделан анализ хода роста. На каждой пробной площади было взято по 10 средних моделей. Полноту определяли по сумме площадей сечения, класс бонитета — по бонитировочной шкале М. М. Орлова.

Содержание масла в 26 образцах семян сосны из европейской и азиатской тайги, использованных в опыте 1963 г., определяли в средней пробе смеси семян из популяции по методу С. В. Рушковского, описанному Н. Н. Ивановым (1946). Чтобы исключить ошибки в опыте, определение содержания масла в семенах сосны у одних и тех же образцов проводили два раза.

ГЛАВА III. ЕСТЕСТВЕННОИСТОРИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ И РАЙОНА ОПЫТНЫХ РАБОТ

Для Архангельской области характерен умеренно-континентальный климат лесной зоны. Особенностью климата области является частая смена воздушных масс различного происхождения. Наибольшую опасность представляют вторжения холодного воздуха с заморозками после продолжительного теплого периода и начала активной вегетации растений.

Продолжительность вегетационного периода составляет в среднем 150 дней в южных районах и 120 — в северных. За год выпадает осадков в среднем около 500 мм.

Основными почвообразующими породами являются наносы ледникового происхождения.

Лесная растительность представлена хвойными и мелколиственными лесами. Архангельская область стоит на первом месте в европейской части СССР по преобладанию хвойных пород. С увеличением сплошных рубок удельный вес хвойных постепенно уменьшается.

ГЛАВА IV. ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Опытные географические культуры сосны 1959 и 1963 г. заложены на кипрейно-паловых вырубках из-под смешанного сосново-елового древостоя IV класса бонитета в кварталах I и 41 учебно-опытного лесхоза Архангельского лесотехнического института. Бывший тип леса — сосняк-черничник.

Исследования производственных культур сосны из инорайонных и местных семян проведены в Ерцевском, Няндомском, Обозерском, Онежском и Савинском лесхозах Архангельской области. Культуры сосны из семян Архангельской, Волынской, Иркутской, Калужской, Костромской, Новгородской, Черниговской областей и Красноярского края были созданы в 1939—1960 гг. на вырубках, вышедших из-под сосняков-черничников и сосняков-брусничников.

Рельеф участков в большинстве случаев ровный, реже — слегка всхолмленный. Почвы — сильноподзолистые и подзолы супесчаные, песчаные на тяжелом карбонатно-валунном и валунном суглинке или песке.

ГЛАВА V. ХАРАКТЕРИСТИКА СЕМЯН СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ И РАЙОНОВ ИХ ЗАГОТОВКИ

В первом и во втором разделах главы приводится характеристика материнских насаждений и качественные показатели 125 образцов семян сосны из различных районов СССР, использованных в опытах 1959 и 1963 гг.

В третьем разделе главы рассматривается краткая характеристика районов заготовки семян сосны, которую мы даем по физико-географическим областям (по В. М. Обновленскому, 1951) и по подпровинциям (для районов Сибири и Дальнего Востока), выделенным Г. В. Крыловым (1960). Описание сосновых лесов европейской части СССР, а также краткая климатическая характеристика районов их произрастания взяты из книги В. П. Цепляева «Леса СССР» (1961).

ГЛАВА VI. ГРУНТОВАЯ ВСХОЖЕСТЬ, СОХРАННОСТЬ И РОСТ СОСНЫ В КУЛЬТУРАХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ СЕМЯН

Грунтовая всхожесть семян. В Архангельской области грунтовая всхожесть семян сосны северного происхождения тесно связана с их технической всхожестью. Например, в опытных посевах 1963 г. грунтовая всхожесть семян из Мурманской области, Коми и Якутской АССР была довольно низка (9—21%), из-за невысокой технической всхожести (65—66%). Грунтовая всхожесть семян сосны из более южных широт зависит прежде всего от погодных условий в год посева. При довольно благоприятных условиях (опыт 1959 г.) грунтовая всхожесть этих семян сравнительно высока (34—53%); при наступлении замо-

розков в начале лета (опыт 1963 г.) она значительно снижается (16—33%). В целом следует признать, что итоги посева семян в опытах 1959 и 1963 гг. оказались удовлетворительными.

Сохранность и динамика отпада сеянцев. Вследствие более северного расположения исследуемых опытных культур по сравнению с другими опытными географическими культурами

Таблица 1

Сохранность и динамика отпада сеянцев
в опытных географических культурах сосны 1959 г.

Физико-географическая область (подпровинция)	Грунто-вая всхо-жесть, %	Число сеянцев в 1960 г., %			Сохранность сеянцев в возрасте 7 л.	
		здоро-вых	погиб-ших от морозов	выжа-тых морозом	%	тыс. шт. на 1 га
Северотаежная	49	80,2	19,2	0,6	40,0	19,6
Среднетаежная	43	88,2	11,2	0,6	44,2	18,7
Прибалтийско - Валдай-ская	45	68,1	31,9	—	20,1	9,2
Северные Увалы и Кам-ское Предуралье	42	57,0	42,0	1,0	9,1	3,9
Южная тайга и цент-рально-восточная часть зоны смешанных ле-сов	40	68,8	30,2	0,4	15,3	6,1
Прибалтийско - Полес-ская	46	21,8	78,0	0,2	2,6	1,2
Центральная	36	58,0	42,0	—	10,5	3,8
Брянско - Украинское Полесье	41	18,1	81,9	—	2,4	1,0
Западная лесостепь	41	13,8	86,2	—	1,2	0,5
Центральная лесостепь	34	36,0	63,6	0,4	2,9	1,0
Приволжская лесостепь	45	40,0	59,5	0,5	3,1	1,4
Заволжская лесостепь	37	51,2	48,8	—	6,4	1,9
Южное Предуралье	37	66,8	32,8	0,4	11,6	4,3
Приволжская и Заволж-ская степь	42	40,0	60,0	—	3,4	1,9
Среднее Зауралье	40	69,9	29,5	0,3	12,7	5,1
Южное Зауралье	38	79,3	20,4	0,3	13,1	5,1
Зауральская	53	80,8	18,4	0,8	10,6	5,7
Средняя Иртыш-Обская	33	88,2	11,8	—	15,2	5,0
Кетско-Чулымская	38	67,2	32,8	—	15,6	6,0
Чуно-Ангарская	48	84,1	15,6	0,3	16,8	8,2
Саянская	53	71,0	28,8	0,2	6,9	3,7
Вилуйско-Алданская	32	89,2	10,6	0,2	16,3	5,1
Селенгинско - Аргунь-ская	25	82,1	17,5	0,4	28*	8,9
Амуро-Зейская	22	83,0	17,0	—	23*	4,9
Тоболо-Ишимская	35	54,8	45,2	—	6,4	2,2
Иртыш-Обская	39	62,2	37,8	—	8,2*	2,5
Казахская	35	53,7	46,3	—	7,5	2,6
Западно-Алтайская	23	59,2	40,8	—	16*	3,6
Горные леса Кавказа	36	10,0	90,0	—	—	—

* Данные шестилетних культур.

сосны, имеющимися на территории европейской части СССР. состояние сосны из различных физико-географических областей и подпровинций имеет свои особенности.

Наши исследования показали, что сохранность и устойчивость культур сосны тесно связаны с географическим происхождением (табл. 1). Сохранность семян и процент заселенных посевных мест тесно коррелируют с широтой пункта заготовки семян сосны. Между сохранностью семян и широтой коэффициент корреляции равен $-0,76 \pm 0,057$, а между процентом заселенных посевных мест и широтой $-0,81 \pm 0,046$. Показатель достоверности этих коэффициентов высок и равен соответственно 13,3 и 17,6. С долготой эти показатели коррелируют слабо.

Лучшие результаты по сохранности в возрасте 7 лет имели сосны из семян Среднетаежной и Северотаежной физико-географических областей. Удовлетворительная сохранность сосен была у культур из семян Прибалтийско-Валдайской физико-географической области, Южной тайги, Кетско-Чулымской и Чунго-Ангарской подпровинций.

С удалением места произрастания материнских древостоев на юг, юго-запад и юго-восток устойчивость сосновых культур снижается.

Различная устойчивость отдельных климатипов к морозам, болезням начинает проявляться уже в первые годы жизни, причем основной причиной отпада в этот период является побивание семян морозами и заморозками. Отпад сосен из семян южных климатипов после первой перезимовки составил 50—86%, а у северных — 10—20%.

В последующие годы сосенки южного происхождения оказались более восприимчивыми к грибу *Facidium infestans* Karst. В опытных посевах 1959 г. число сосенок из семян южных широт, погибших от фацидиоза и зараженных им, к 6 годам составило более половины общего числа учтенных семян; у местных культур их было 24%. В условиях Европейского Севера сосны из семян южных районов ареала имеют также слабую устойчивость и к грибу *Lophodermium pinastri* Chev. Как показали обследования производственных культур, число сосенок (из семян Волынской, Калужской, Черниговской областей), погибших от обыкновенного шютте, было в 3—5 раз больше, чем у местных.

Наиболее морозостойкими и устойчивыми к грибным заболеваниям оказались сосны местного происхождения и сосны из районов, приближающихся по климатическим условиям к району опытных культур.

Отпад сосен из семян южных, юго-западных и юго-восточных районов СССР в 7-летнем возрасте составил 92—99% общего числа всходов. Можно с уверенностью сказать, что в

ближайшем будущем сосна южного происхождения полностью погибнет.

Сосны из семян северных районов азиатской части СССР (Кетско-Чулымская, Чуно-Ангарская подпровинции) имеют хорошую сохранность (6,0—8,2 тыс. здоровых деревьев на 1 га). С продвижением же вида на юг (Тоболо-Ишимская, Иртыш-Обская, Казахская, Саянская подпровинции и Амуро-Зейская провинция) морозостойкость сеянцев сосны, а в связи с этим и устойчивость их к снежному шютте значительно понижаются.

Рост сосны в культурах. Наиболее важным показателем хозяйственной ценности того или иного климатического экотипа сосны является в конечном счете быстрота его роста. Исследуемые опытные культуры, достигшие 7—3-летнего возраста, и 3—25-летние производственные уже могут дать некоторое представление о различиях в росте сосен разного географического происхождения.

Как показали исследования опытных культур 1959 г., темпы роста сосен в зависимости от географического происхождения изменяются в больших пределах: от 29 до 41 см у сосен из семян южных, юго-западных районов европейской части СССР, Казахской ССР и некоторых восточно-сибирских районов (Саянская, Вилюйско-Алданская подпровинции) до 53—58 см у сосен из семян Северотаежной и Среднетаежной физико-географических областей.

Рост сосен в опытных культурах, так же как и их сохранность, тесно связан с широтой места произрастания материнских древостоев (рис. 1).

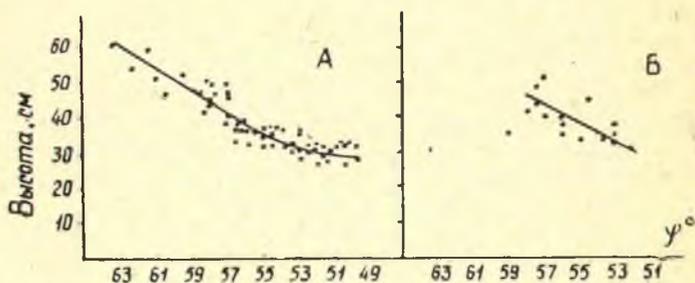


Рис. 1. Связь высоты культур с географической широтой места произрастания материнских древостоев.

А — семена из европейской части СССР;
Б — семена из азиатской части СССР.

С удалением места произрастания материнских древостоев на юг, юго-запад и юго-восток от места опытных культур рост сосен значительно снижается. Такую же закономерность проявили и сосны из семян азиатской части СССР. Исключение составляет сосна из Вилюйско-Алданской подпровинции (Якутская АССР). В опытных культурах 1959 и 1963 гг. она растет почти в два раза медленнее, чем местная. Такая особенность является наследственным свойством этого климатипа.

Самым хорошим ростом отличается сосна из южной части Северотаежной и Среднетаежной физико-географических областей. Сосны из Прибалтийско-Валдайской физико-географической области, Южной тайги, Среднего и Южного Зауралья, Зауральской подпровинции растут в опытных культурах в большинстве случаев удовлетворительно и даже хорошо (78—90% к местной).

За семь лет ослабленный рост был у сосны из Северных Увалов и Камского Предуралья, Кетско-Чулымской и Чуно-Ангарской подпровинций (72—75% к местной). Однако, как показали исследования 25-летних сосняков из семян Иркутской области, они после периода приспособления, продолжающегося первые 10—15 лет, почти догнали архангельские (96% к местной) и не отличались от них по качеству стволов.

Неудовлетворительный рост наблюдался у сосны из Центральной физико-географической области, Южного Предуралья, Саянской и Тоболо-Ишимской подпровинций (62—70% к местной).

Наиболее низкими показателями роста отличается сосна из крайних северных районов ареала (Мурманская область, Коми и Якутская АССР), а также из Прибалтийско-Полесской физико-географической области, Брянско-Украинского Полесья, Западной, Центральной, Приволжской и Заволжской лесостепи, Приволжской и Заволжской степи, Средней Иртыш-Обской, Селенгинско-Аргуньской, Иртыш-Обской, Казахской и Западно-Алтайской подпровинций и Амуро-Зейской провинции.

Наименьшие различия в росте сосен разного географического происхождения наблюдаются в первые годы жизни; с возрастом они становятся более значительными (рис. 2). В первые два года сосны из семян южных широт были одинаковыми по высоте с местными, а в некоторых случаях даже более крупными. Их хорошему росту способствовало относительно теплое и сухое лето 1960 г. В последующие годы наилучшие показатели роста были уже у местной сосны, так как поздние весенние и ранние осенние заморозки оказали пагубное влияние на рост сосны из семян южных широт. Кроме непосредственной гибели сосен, заморозки вызывают притупление, а зачастую и временную остановку в их росте или же гибель верхушечного побега.

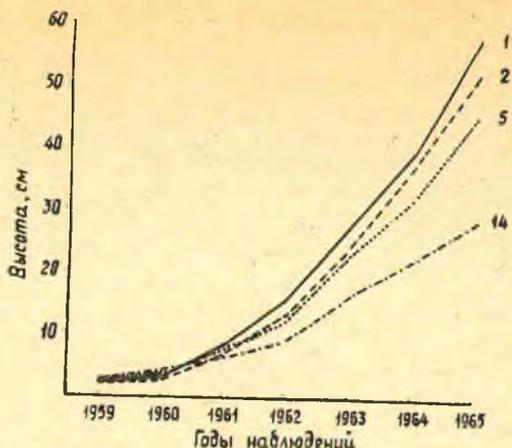


Рис. 2. Ход роста семилетних культур сосны в высоту в зависимости от происхождения семян по физико-географическим областям.

1 — Северотаежная; 2 — Среднетаежная;
5 — Южная тайга; 14 — Приволжская и
Заволжская степь.

В связи со слабой морозостойкостью энергия роста у сосен из южных районов СССР значительно меньше. Например, прирост в высоту за 1965 г. у местных сосен составил 123% от прироста в высоту за 1964 г., а у сосен из семян южных широт — 73—101%.

Сильный рост по диаметру наблюдался у местных сосен, слабый у сосен из Вилюйско-Алданской подпровинции (66% к местной). В целом следует заметить, что по диаметрам мы не наблюдаем такой резкой дифференциации сосен разного географического происхождения, как по высоте. Причиной этого является, главным образом, быстрота изреживания культур из семян южных областей от морозов, заморозков и болезней. У сосны она тем значительнее, чем дальше на юг, юго-запад и юго-восток отстоит район заготовки семян от места культуры.

ГЛАВА VII. ИЗМЕНЧИВОСТЬ НЕКОТОРЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И БИОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ СОСНЫ В ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КУЛЬТУРАХ 1959 г.

Морфологические особенности хвои. Одним из важных диагностических признаков у сосны обыкновенной является изменчивость размеров хвои в связи с географической изменчивостью этой породы. Большое внимание изучению данного вопроса уделяли А. В. Фомин (1914), А. П. Тольский (1927), Л. Ф. Правдин (1964), Энглер и Прантл (1926), Верейн (1949, 1950) и др.

Длина хвои у сосны южного происхождения в условиях Архангельской области несколько больше, чем у местных. Однако такая закономерность характерна не для всех вариантов. Например, длина хвои у сосен из семян Тамбовской и Харьковской областей была на 10—13% меньше, чем у местных.

Хвоя сосен инорайонного происхождения в условиях Архангельской области короче, чем в районах, откуда были получены их семена.

Несмотря на лучшую охвоенность, сосенки северного происхождения несколько уступают южным в весе однолетней хвои. По данным А. В. Савиной (1961), листовая поверхность хвои одного дерева пропорциональна весу хвои. Казалось бы, сосна южного происхождения, имеющая несколько большую ассимиляционную поверхность, должна иметь и больший прирост в высоту, однако в действительности это не так. В год исследования однолетней хвои (1964) прирост в высоту у сосен из зоны смешанных лесов, лесостепи и степи был на 19—38% меньше, чем у местных. Причиной этого послужили различия в температурном режиме, продолжительности вегетационного периода и светового дня между районом опытных культур и районами местопроизрастания материнских древостоев.

Рост сосны в течение вегетационного периода. Наши двухлетние исследования продолжительности и хода роста верхушечного побега сосны в связи с метеорологическими условиями в географических культурах 1959 г. представляют некоторый интерес для познания особенностей различных климатипов сосны.

Исследования показали, что главными факторами, влияющими на ход сезонного развития сосны обыкновенной разного географического происхождения в Архангельской области, являются температура воздуха и длина светового дня.

Для начала роста сосен из различных физико-географических районов требуется разная сумма среднесуточных температур. Так, в 1965 г. местным соснам для начала роста верхушечных побегов потребовалось 165°С, а южным — на 30°С больше, то есть они тронулись в рост на 5 дней позднее.

У всех сосен плавного развития побегов не наблюдается. В зависимости от погоды рост то усиливается, то сокращается. Кривые прироста сосны изменяли свою правильность в тех случаях, когда наблюдался спад температуры воздуха. В следующие после заморозка дни энергия роста падает, особенно у сосен южного происхождения.

Продолжительность большого роста сосен разного географического происхождения была примерно одинаковой (58—60 дней). Это указывает на то, что, помимо температуры воздуха, для роста верхушечных побегов немаловажное значение имеет и длина светового дня. Недостаток тепла в некоторой

степени компенсируется большой продолжительностью дня на Севере. Это отмечал и А. И. Малозеев (1929). Сосны южного происхождения при длинном световом дне затягивают окончание роста побегов на 6—8 дней по сравнению с местными. Общий прирост за вегетационный период у южных сосен меньше, чем у местных: в 1964 г. — на 26—59%, а в 1965 г. — на 37—56%.

Побеги южных сосен, не успевшие вызреть, побиваются ранними осенними заморозками, а также гибнут при переизморозке.

VIII. ОБСУЖДЕНИЕ ОПЫТНЫХ ДАННЫХ

Вопрос о влиянии лесотипологического происхождения семян, возраста материнских насаждений и их продуктивности на рост и устойчивость сосны в географических культурах. В литературе имеются сообщения (О. Г. Каппер, 1946, 1953; М. М. Вересин, 1960; В. В. Гурский, И. Н. Патлай, 1962; И. Н. Патлай, 1964, 1965 и др.) о необходимости учета влияния лесотипологического происхождения в географических культурах. В частности, исследования географических культур сосны на Украине показали, «что лесотипологическое происхождение семян также отражается на росте культур первого поколения, хотя и слабее, чем происхождение географическое» (И. Н. Патлай, 1965).

В архангельских опытных культурах лесотипологическое происхождение более южных семян не оказало существенного влияния на устойчивость и рост сосен. Например, сосны из семян сосняка-беломошника и сосняка свежего Рязанской области, Татарской АССР в 7 лет не имели существенных различий в сохранности деревьев и по их росту. В том и другом случаях сосны разного лесотипологического происхождения имеют одинаково слабую устойчивость и медленный рост.

Исследования И. Н. Патлая показывают также и определенную зависимость между продуктивностью материнских насаждений (их бонитетом) и объемным приростом сосны в культурах первого поколения. В географических культурах на Европейском Севере такой зависимости нет. К примеру, культуры сосны из семян, собранных в сосняках свежих разной производительности (II и IV классов бонитета) Саратовской области, не имели существенных различий ни по сохранности, ни по росту.

Потомство молодняков из семян Ярославской, Костромской, Сумской областей и Татарской АССР в Архангельской области не имеет преимуществ в приспособлении к качественно новым условиям среды по сравнению с потомством приспевающих насаждений из этих же мест. Если в Московской и Ростовской областях потомство молодняков сосны разного геогра-

фического происхождения (по данным С. А. Ростовцева, 1958) оказалось более пластичным по сравнению с потомством приспевающих и спелых насаждений, то в Архангельской области потомство как молодняков, так и приспевающих насаждений из более южных районов имеет одинаково низкую биологическую устойчивость.

На Европейском Севере сосны разного географического происхождения из семян, собранных как в молодняках, так и в приспевающих насаждениях, в сосняках свежих и в сухих борах, в сосняках высшей производительности (I—II класса бонитета), показали тем худшую биологическую устойчивость и рост, чем южнее расположено место заготовки этих семян. В этом случае решающее влияние на успешность создания географических культур сосны оказало воздействие климатических факторов.

Климатипы сосны в культурах. Исходя из данных прежних исследований и результатов наших опытов, можно считать, что в архангельских опытных культурах имеется 20 климатипов сосны. Понятно, что по двум опытам не представляется возможным провести детальное выделение всех или хотя бы большинства произрастающих в нашей стране климатических экотипов сосны обыкновенной, и тем более нельзя дать точной и подробной их характеристики. Наши исследования позволяют охарактеризовать лишь одну сторону климатипов сосны — их состояние в опытных географических культурах и могут быть использованы в дальнейшем с целью всесторонней детальной характеристики географических форм сосны.

Данные наших исследований четко подтвердили существование западного и восточного климатипов подвида сосны лапландской, установленных Л. Ф. Правдиным (1964). Следует только добавить, что южная граница западного климатипа (62° с. ш.) требует уточнения. Сосны из Мурманской области и северной части Коми АССР имеют меньшую сохранность, чем архангельские. Кроме того, они почти в два раза отстают от архангельских по росту в высоту и по диаметру.

Опыты показали также, что в ряде случаев сосны северо-западного климатипа (по Л. Ф. Правдину) существенно различаются по устойчивости и росту. Так, между соснами из Карельской АССР ($61,5^{\circ}$ с. ш.), с одной стороны, Псковской (57° с. ш.) и Калининской ($56,5^{\circ}$ с. ш.), с другой, различия в сохранности равны 41—44%. К тому же, сосенки из семян Псковской и Калининской областей на 55—80% отстали по высоте от карельских сосен.

В связи с этим нами предложено выделить самый северный климатип подвида сосны лесной, занимающий среднюю подзону и северную часть южной подзоны тайги европейской части СССР (Карельская АССР, Архангельская и Вологодская

области). Этому климатипу присущи свои особенности, проявляющиеся по-разному, в зависимости от района создания опытных географических культур. В Архангельской области этот климатип сосны показывает лучшую сохранность, хороший рост и развитие, а на Украине (по данным И. Н. Патлая, 1965), отличается крайне медленным ростом и наиболее низкой сохранностью.

Южные климатипы сосны из европейской части СССР в условиях Архангельской области проявили почти одинаково плохую устойчивость и медленный рост.

По состоянию в опытных культурах нами в пределах бассейна р. Оби выделено три климатипа сосны, в пределах бассейна р. Енисея — два. Сосны этих климатипов имеют существенные различия в сохранности, росте и качестве стволиков.

Выделенные Л. Ф. Правдиным климатипы сосны Среднего Урала и Горного Алтая, а также подвид сосна степная, и в архангельских культурах проявили свои особенности.

Возможности перебросок сосновых семян в Архангельскую область. Районирование перебросок семян сосны обыкновенной в пределах европейской части Советского Союза, разработанное на основе изучения имеющихся географических культур, предлагалось в прошедшие годы разными авторами (П. Д. Никитин, 1936; В. М. Обновленский, 1940, 1951; В. М. Ровский, 1939; Ф. И. Фомин, 1940 и др.).

До 1959 г. самым северным пунктом географических культур была Охтинская дача под Ленинградом. Естественно, отсутствие опытных культур на Европейском Севере не позволяло сделать достаточно обоснованных выводов о лесосеменном районировании сосны в пределах ареала и возможностях перебросок семян в Архангельскую область в случае отсутствия местных. Наши семилетние исследования географических культур позволяют до некоторой степени восполнить этот пробел.

Лучшими по приживаемости, сохранности сеянцев, устойчивости к морозам, заморозкам и грибным заболеваниям, качеству стволиков в условиях Архангельской области оказались местные сосны, а также сосны из семян, собранных в Карельской АССР, Вологодской и Ленинградской (севернее 60° с. ш.) областях, то есть из мест с небольшими отличиями по климатическим условиям от места культуры. Хорошие показатели имеют также культуры сосны из семян северной части Новгородской, Костромской, Пермской, Тюменской, Томской, Иркутской областей и центральной части Красноярского края.

На основании данных опытных работ и обследования производственных культур сосны инорайонного происхождения в Архангельской области можно прийти к выводу, что при недостатке местных семян для лесокультурных целей в первую очередь можно использовать семена сосны из Вологодской, се-

верной части Ленинградской областей и Карельской АССР. В южной части средней подзоны тайги допустимо использование семян из северных частей Кировской, Новгородской, Пермской, Томской, Тюменской, Иркутской областей и центральной части Красноярского края (57—60° с. ш.).

Семена сосны из зоны смешанных лесов, лесостепи и степи для лесокультурных целей в условиях Архангельской области применять не следует в силу того, что культуры из этих семян имеют низкую сохранность, слабую устойчивость против морозов, заморозков и грибных заболеваний и, как правило, медленно растут, кривоствольны и многовершинны.

В опытных культурах четко выявились существенные различия в устойчивости и росте сосен из крайних северных районов ареала (Мурманская область, Коми и Якутская АССР) и местной сосны.

Сосны крайних северных климатипов очень медленно растут, в ряде случаев имеют неудовлетворительную сохранность, а поэтому в условиях Архангельской области следует воздержаться от их использования.

ВЫВОДЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Исследования опытных географических культур сосны, проведенные в 1959—1965 гг. в Шелековской даче учебно-опытного лесхоза АЛТИ, а также производственных культур из инорайонных семян в Ерцевском, Няндомском, Обозерском, Савинском лесхозах Архангельской области, позволяют сделать следующие выводы и практические предложения.

1. Полученные данные подтверждают, что географическое происхождение семян оказывает существенное влияние на рост и качество первого поколения искусственно создаваемых сосняков.

2. При переброске семян из одного района в другой, имеющих иные почвенные и климатические условия, наблюдаются закономерные реакции организмов растений на изменившиеся факторы внешней среды.

3. Сохранность и устойчивость сосны тесно связана с географическим происхождением. С продвижением вида на юг от места культуры морозостойкость сосен, а в связи с этим и устойчивость их к снежному и обыкновенному шютте значительно понижаются. В 7 лет сосны южного происхождения находились на грани полной гибели.

4. Рост сосен в опытных культурах, так же как и их сохранность, тесно связан с шириной места произрастания материнских древостоев.

5. Хвоя южных сосен не достигает тех размеров, которые она имеет у себя на родине, но в большинстве случаев она

превышает длину и вес хвои местных сосен. Тем не менее, прирост в высоту южных сосен значительно ниже, чем у местных.

6. Главными факторами, влияющими на ход сезонного развития сосны разного географического происхождения в Архангельской области, являются температура воздуха и длина светового дня. Сосны южного происхождения при длинном световом дне затягивают окончание роста, а в связи с этим не успевают вызреть и побиваются ранними осенними заморозками и гибнут при перезимовке.

7. Сосны более южных широт из семян, собранных в одной климатической области, но в насаждениях, различных по типу леса, возрасту и производительности, в Архангельской области имеют почти одинаковую биологическую устойчивость.

8. Наши исследования подтвердили выводы многих авторов о том, что на территории СССР имеется большое число климатипов сосны обыкновенной. В архангельских опытных культурах нами (с учетом данных прежних исследований) выделено 20 климатипов сосны.

9. При отсутствии местного посевного материала возможны заготовки семян сосны в районе европейской части СССР, ограниченном с севера линией 64° с. ш., а с юга — линией Ленинград — Вологда — Киров — Пермь до Уральского хребта. Для использования в южной части средней тайги возможны заготовки семян в северной половине Новгородской и Костромской областей, а также в районе азиатской части СССР, ограниченном ориентировочно с севера линией 61° с. ш. до р. Нижняя Тунгуска, с юга — линией Н. Тагил — Тюмень — Томск — Красноярск — Канск — Иркутск.

10. От использования семян сосны из зоны смешанных лесов, лесостепи и степи надо категорически отказаться.

11. В Архангельской области также не следует использовать семена сосны из крайних северных районов ареала.

* * *

В заключение необходимо отметить, что проведенные исследования и наблюдения в описанных выше опытных культурах являются лишь первым этапом и далеко не исчерпывают полного решения многих лесоводственных и селекционных вопросов, изучение которых здесь необходимо организовать в ближайшем будущем.

Желательно провести изучение физиологических особенностей сосны разного географического происхождения и периодически наблюдать за ходом роста культур.

Список работ, опубликованных по материалам диссертации

1. О росте сосновых культур из иркутских семян на юге Архангельской области. В соавторстве с П. И. Войчалем. ИВУЗ, «Лесной журнал» № 6, 1964.
2. О некоторых эколого-морфологических признаках сосны различного происхождения в Архангельской области. ИВУЗ, «Лесной журнал» № 2, 1965.
3. К вопросу о приживаемости и росте производственных культур сосны из инорайонных семян в Архангельской области. В соавторстве с П. И. Войчалем. ИВУЗ, «Лесной журнал» № 3, 1965.
4. Шестилетние географические культуры сосны в Архангельской области. В соавторстве с П. И. Войчалем. ИВУЗ, «Лесной журнал» № 5, 1965.
5. К вопросу о приживаемости и росте культур сосны обыкновенной в Архангельской области, созданных посевом семян из различных районов таежной зоны. В соавторстве с П. И. Войчалем. ИВУЗ, «Лесной журнал» № 3, 1966.
6. К вопросу о сезонном развитии сосны обыкновенной разного географического происхождения в условиях Архангельской области. ИВУЗ, «Лесной журнал» № 1, 1967.
7. Биологическая устойчивость и рост сосны обыкновенной в географических культурах в зависимости от возраста материнских насаждений и их лесотипологического происхождения. ИВУЗ, «Лесной журнал» (принята к опубликованию).

Сл 01819. Сдано в произ-во 7/1 1968 г. Подписано к печати 20/1 1968 г.
Формат бум. 60×90/16. Печ. л. 1¹/₄. Тир. 200. Зак. 136.

Архангельск, тип. им. Склепина, Набережная В. И. Ленина, 86.