

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ИНСТИТУТ ЛЕСА И ОРЕХОВОДСТВА
им. проф. П.А. Гана**

А.В. ЧУБ

**Лесные культуры, интродукция и
акклиматизация в поясе арчовых лесов
Кыргызстана**

БИШКЕК - 2003

ББК 43.4
Ч-81

Рекомендована к печати Ученым советом Института леса и ореховодства
НАН КР им. проф. П.А. Ган

Чуб А.В.

**Ч-81 Лесные культуры, интродукция и акклиматизация в поясе ар-
човых лесов Кыргызстана, - Б.: 2003.-118 с.**

ISBN 9967-21-476-7

Предлагаемая монография является обобщением более чем сорока-
летних исследований автора в области выращивания посадочного материа-
ла и создания лесных культур из арчи и интродуцентов в поясе арчовых
лесов Кыргызстана.

Рассчитана на научных и практических работников лесного хозяйст-
ва, интересующихся проблемами лесовосстановления и повышения леси-
стости республики.

Авторский текст сохранен максимально бережно, уточнения внесены
минимальные.

Ответственный редактор: канд. с.-х. наук А.В. Космынин

Рецензент: заслуженный работник охраны природы Кыргызской Респуб-
лики В.Д. Замошников

Издано на средства Кыргызско-Швейцарской программы поддержки лес-
ного хозяйства

Ч 3901030000-03

ББК 43.4

ISBN 9967-21-476-7

© Чуб А.В., 2003

ВВЕДЕНИЕ

В условиях засушливого климата, где земледелие основано исключительно на искусственном орошении, леса играют особо важную роль. Здесь они выполняют почвозащитную, водоохранную и водорегулирующую функции.

Кыргызстан, как и вся Центральная Азия, относится к малолесным республикам. Его лесистость к настоящему времени составляет лишь 4,25% от общей площади (Чеботарев И.Н., 1972). Арчевые леса занимают площадь 240 тыс. га, или около 35% всех лесов республики. Преимущественное большинство арчевников сосредоточено в южной части в пределах Туркестано-Алайского лесорастительного района (Мухамедшин К.Д., 1977).

Характерной особенностью арчевых древостоев в отличие от других видов древесной растительности является большая долговечность и способность произрастать в самых жестких лесорастительных условиях, где другие породы расти не могут. Такой способностью они обладают благодаря мощноразвитой корневой системе, выходящей далеко за пределы проекции кроны, и некоторым другим биологическим свойствам этой породы. Все они произрастают на горных склонах в пределах абсолютных высот – от предгорий до субальпийского пояса в самых различных лесорастительных условиях – от мелкоземов до скал различной крутизны и экспозиции. Вследствие многочисленных отрицательно действующих факторов преимущественное большинство арчевых лесов крайне изрежено, в связи с чем резко сократилась их основная защитная роль.

Весьма неблагоприятным условием, оказывающим существенное влияние на состояние арчевых лесов, является почти полное отсутствие естественного возобновления. Ощутимый ущерб процессу естественного возобновления наносит нерегулированный, с большими перегрузками выпас скота. Второй весьма важной причиной неудовлетворительного возобновления является наличие вредителей семян и болезней. В значительной степени плохая возобновляемость арчи объясняется и самой биологией этой породы, требующей длительного периода и благоприятных условий для произрастания. Так, сам цикл прорастания очищенных семян при благоприятно сочетающихся климатических факторах в естественных условиях длится не менее 9 месяцев. К тому же семена прорастают только после разложения оболочки околоплодника шишкочка, на что также требуется определенное время и соответствующие условия внешней среды.

Не отрицая вредного действия антропогенного и других факторов, Е.П. Коровин (1958) указывает на то, что фрагментарность и низкополнотность являются типичными чертами арчевых лесов вообще.

В связи со сложившимся критическим положением с арчевыми лесами единственно надежным методом их восстановления и повышения

продуктивности осталось искусственное лесоразведение путем создания лесных культур из аборигенной породы – арчи и пород-интродуцентов инорайонного происхождения.

С этой целью в арчевниках Ошской области на северном склоне Алайского хребта в 1956 г. было создано Наукатское лесное опытное хозяйство. Исследования по разработке агротехнических мероприятий выращивания посадочного материала, созданию культур арчи и пород-интродуцентов были начаты с 1957 г. Непосредственным исполнителем научно-исследовательских работ с самого начала являлся автор представляемой монографии. Руководил работой на протяжении всего периода ее выполнения профессор П.А. Ган.

ГЛАВА I

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЙ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

К л и м а т. Специфической особенностью климата арчовых лесов Кыргызстана является засушливость и умеренно выраженная континентальность. Для изучения климата арчевников района на северном склоне ур. Кара-Гой в пределах абсолютной высоты 2500 м была создана и с 1 января 1957 г. начала функционировать метеорологическая станция. Наблюдение вели за наличием осадков, снежным покровом, температурным режимом воздуха и почвы, особенностью ветрового режима.

В условиях горной местности, в связи с сильно пересеченным рельефом, искусственное орошение крайне ограничено. Основным источником увлажнения в горах служат атмосферные осадки. Успех богарного лесоразведения в данном случае всецело зависит от наличия осадков и их распределения в течение года.

По данным метеостанции Кара-Гой, среднегодовая сумма осадков равна 590 мм, в том числе 430 мм их выпадает в течение вегетационного периода (табл. 1). Преимущественное большинство осадков как по количеству, так и по интенсивности выпадает в первой половине вегетационного периода, что положительно влияет на приживаемость и развитие культур при богарном лесоразведении. Во второй половине вегетационного периода, особенно в августе–сентябре, выпадает минимум осадков, что обуславливает ежегодно повторяющиеся засухи. Аналогичная закономерность характерна и для других регионов Центральной Азии (Коровин Е.П., 1962; Пономаренко П.Н., 1965).

Анализируя наличие осадков по годам, следует отметить в основном более равномерный ход от минимума к максимуму, и обратно. Однако для последних пяти лет характерны резкие контрасты. Так, в 1985 г. годовая сумма осадков составила лишь около 330 мм, что является абсолютным минимумом за весь период наблюдений. Засушливым был также и 1986 г. с общей суммой осадков около 391 мм. Интенсивные же осадки, играющие роль в увлажнении почвы, в эти годы составили всего 82,6 мм и 209 мм. Еще меньше их выпало в течение вегетационного периода. В результате сильной двухлетней засухи на верхних, близких к водоразделу частях склонов отмечалось частичное усыхание культур березы повислой и лиственницы сибирской. Засушливым был также 1973 г. В 1987 г. зарегистрирован абсолютный максимум осадков: за весь год – 853 мм, а за вегетационный сезон – 682 мм. Весьма благоприятным по наличию и распределению осадков был и 1988г. с годовой суммой около 742 мм. Наличие доста-

Таблица 1

Количество осадков по данным метеостанции Кара-Гой и средние
многолетние значения (1957-1989 гг.), мм

Показатель	Годы наблюдений	Месяц												Годовая сумма	В т.ч. за IV-X
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Количество дней с осадками	1985	4	6	5	9	20	12	7	8	1	7	7	5	91	64
	1986	5	5	14	16	21	25	9	8	5	7	8	6	129	91
	1987	4	9	13	19	17	23	26	12	6	16	8	9	162	119
	1988	10	6	21	10	22	17	19	12	7	10	5	8	147	97
	1989	7	12	3	16	15	24	18	8	5	6	8	5	127	92
	Среднее	6	8	11	13	17	16	13	7	4	7	7	6	115	92
Сумма осадков, мм	1985	14,9	30,1	11,3	30,1	69,7	45,3	36,9	21,7	1,9	27,8	25,3	14,9	329,9	233,4
	1986	15,8	10,4	33,6	57,0	54,6	83,8	16,3	17,1	3,9	40,6	33,9	23,9	390,9	273,3
	1987	12,7	25,0	85,9	145,2	70,0	140,9	151,1	21,9	29,9	123,3	27,5	20,0	853,4	682,3
	1988	39,8	20,6	81,6	31,2	208,4	72,2	103,8	34,7	22,2	63,1	9,8	54,3	741,7	535,6
	1989	8,0	14,3	9,9	96,1	58,3	103,4	55,0	22,1	27,5	42,2	36,9	8,3	481,6	404,2
	Среднее	20,9	31,5	51,1	72,2	119,3	88,0	70,2	29,5	18,0	42,9	36,7	20,5	590,8	430,1
Осадки, интенсивностью 5 мм и более	1985	8,3	16,4	–	15,4	41,3	20,5	26,7	12,3	–	18,2	17,8	5,7	182,6	134,1
	1986	5,7	–	8,9	39,4	24,7	56,5	–	5,7	–	35,4	20,0	12,9	209,2	161,7
	1987	6,7	–	70,0	133,0	58,9	131,6	128,0	16,4	16,2	108,3	14,2	8,3	787,7	592,4
	1988	22,3	5,8	49,3	20,9	191,7	55,4	90,2	22,2	12,9	56,1	–	51,8	578,6	449,4
	1989	–	–	7,0	87,6	36,6	83,4	38,0	7,6	18,0	35,4	30,1	–	343,6	306,5
	Среднее	12,3	19,8	35,8	55,1	97,8	67,9	55,4	20,9	13,7	35,2	25,3	11,6	450,8	346,0
Суточный максимум	1985	8,3	15,8	4,0	7,5	10,1	7,4	20,4	6,6	1,9	9,5	10,6	5,7	20,4	20,4
	1986	5,7	3,6	8,9	10,2	18,6	18,5	4,6	5,7	1,9	16,2	8,4	7,4	18,6	18,6
	1987	6,7	4,3	19,1	22,9	13,9	17,0	43,8	5,7	8,4	23,3	14,2	8,3	43,8	43,8
	1988	8,4	5,8	17,6	15,4	23,0	27,3	36,6	8,6	7,6	26,3	3,9	28,5	36,6	36,6
	1989	4,1	4,1	7,0	19,8	13,1	13,8	9,7	7,6	12,4	16,3	8,9	4,4	19,8	19,8
	Среднее	15,2	15,8	21,8	28,0	33,1	44,3	43,8	23,2	17,1	26,3	19,2	28,5	44,3	44,3

точного количества осадков в течение этих лет обеспечило высокую приживаемость и хороший рост культур как на поливных, так и на богарных площадях лесокультурного фонда.

Иногда в Кара-Гое отмечались и ливневые осадки, обуславливающие эрозию склонов на плотных участках и безлесных площадях. Так, в результате сильных ливней и града летом 1962 и весной 1966 г. фиксировали интенсивные эрозионные процессы на деградированных площадях, значительный смыв поверхностного слоя почвы в питомниках и размыв сельскохозяйственных угодий на безлесных участках нижнегорной части арчового пояса.

На деградированных, лишенных растительного покрова участках отмечались также сходы лавин, оползней и селевые явления. Примером таких стихийных бедствий могут служить мощные селевые потоки, сошедшие в результате сильного продолжительного ливня со склонов Алайского хребта летом 1977 г. По данным Госстраха Киргизской ССР, ущерб, нанесенный этими потоками, составил 2 млн. 608,1 тыс. руб. Формирование и развитие этих потоков происходило на площадях, где в прошлом арчовый лес был полностью истреблен и уничтожен живой надпочвенный покров из травостоя.

Характерной особенностью распределения осадков в горах является постепенное увеличение их количества по мере увеличения абсолютной высоты местности и сдвиг максимума на более поздний период. Данная закономерность свойственна не только арчевникам ур. Кара-Гой, но и другим горным районам (Рязанцева З.А., 1962, 1965; Мухамедшин К.Д., 1967).

Зимние осадки в виде снега составляют в среднем около 160 мм, или 27% от общей суммы. Устойчивый снежный покров на северных склонах обычно удерживается с середины ноября до начала апреля. На южных инсолируемых склонах часто снег стаивает даже в середине зимы – январе – феврале. Глубина снежного покрова в течение февраля – марта в среднем равна 35 см, а в более снежные зимы достигает 50-70 см. Исключением была зима 1968 – 1969 гг., когда зимние осадки составили около 40%, а глубина снега достигала в феврале 121 см и марте 142 см, что превысило абсолютный максимум за весь 33-летний период наблюдений более, чем в два раза. В апреле 1969 г. также преобладали твердые осадки. Обычно же даже при запоздалой весне на северных склонах среднегорных арчевников снег стаивает несколько раньше, а в высокогорном – позже, чем на средних высотах порядка 2400 – 2500 м над ур. м.

Кроме осадков, довольно важным показателем режима увлажнения является испаряемость. Вычисленная по методу Н.Н. Иванова (1958) среднегодовая испаряемость по Кара-Гою за вегетационный период с мая по октябрь (табл.2) равна 1236 мм, коэффициент увлажнения (К) – 44% и годовой баланс влаги – 670 мм (Мухамедшин К.Д., 1967).

Таблица 2

Атмосферное увлажнение по Кара-Гою за вегетационный период 1957-1969 гг.

Показатель	Месяц					
	V	VI	VII	VIII	IX	X
Относительная влажность воздуха, %	57,7	55,1	52,9	45,1	42,3	49,3
Осадки, мм	119,3	88,0	70,2	29,5	18,0	42,9
Испаряемость, мм	110,5	160,4	190,3	219,3	197,4	115,6
Коэффициент увлажнения (К), %	107,9	54,8	36,8	13,4	9,1	37,1
Баланс влаги, мм	+8,8	-72,4	-120,0	-189,8	-179,4	-72,7

Как видно из табл. 2, рассчитанная средняя испаряемость по Кара-Гою на абсолютной высоте 2500 м в течение всего периода вегетации, кроме мая, значительно превышает месячные суммы осадков. Особенно велик отрицательный баланс влаги в августе – сентябре, что и обуславливает ежегодные засухи в конце вегетационного периода. Этим и объясняется крайне бедный состав древесно-кустарниковой растительности, представленный наиболее ксерофитными видами.

Согласно установленной Н. Н. Ивановым связи между коэффициентом увлажнения, географическими зонами и типами растительности, нижнегорный и среднегорный подпояса арчевников следует относить к зоне недостаточного увлажнения (степи и сухие саванны), а высокогорный подпояс с арчой туркестанской – к зоне умеренного увлажнения (лесостепи).

Термическому режиму ур. Кара-Гой присуща общая закономерность постепенного снижения температуры по мере увеличения абсолютной высоты и довольно резкие колебания с изменением экспозиции склонов. Особенно резкие различия наблюдаются между северными и южными склонами. Иногда в Кара-Гое отмечаются и явления инверсии.

Среднегодовая температура воздуха, по данным метеостанции Кара-Гой, за многолетний период наблюдений равна $4,3^{\circ}$, а годовая амплитуда среднемесячных значений между самыми теплыми и самыми холодными месяцами составляет 20°C (табл. 3). В разрезе отдельно взятых лет она бывает несколько больше или меньше средних многолетних значений. Самым холодным месяцем обычно бывает январь со среднемесячной температурой воздуха $-5,2^{\circ}$ и абсолютным минимумом $-22,0^{\circ}$. Несколько теплее в феврале и декабре. В марте и ноябре также преобладают отрицательные температуры.

Лето в Кара-Гое характеризуется наличием сравнительно невысоких температур. Наиболее теплым со среднемесячной температурой воздуха $14,5^{\circ}$ и абсолютным максимумом $33,3^{\circ}$ является июль. Почти такая же температура бывает в августе и несколько прохладнее – в июне и сентябре. Наличие высоких температур во второй половине лета и начале осени в

комплексе с минимумом осадков обуславливает ежегодные существенные засухи.

Продолжительные поздние весенние заморозки в воздухе отмечаются в первой половине мая и ранние осенние – во второй половине сентября. Кратковременные небольшие заморозки иногда фиксировались и в июне. Обычно они существенного вреда древесным породам не причиняют, но у некоторых более теплолюбивых кустарников из интродуцированных видов молодые недревесневшие побеги иногда обмерзают на всю величину прироста. Как исключение следует отметить сильные заморозки до $-0,5^{\circ}$ в будке и до $-5,5^{\circ}$ – на почве в начале июня 1966 г., значительно повредившие молодые побеги елей тянь-шаньской и колючей (голубой формы), лиственницы сибирской, березы повислой и многих других пород. Однако это был единичный случай. Следует отметить, что на арчу он отрицательного влияния не оказал.

Температурный режим на поверхности почвы отличается от хода температур в будке более резкими колебаниями. Особенно существенный контраст хода температур наблюдается в летний период. Так, в течение суток дневная температура на поверхности почвы может достигать 50° и выше, а ночная в предутренние часы снижается до 0° и даже ниже. Заморозки на почве, в том числе и значительные, за истекший многолетний период отмечались в течение всего периода вегетации. В отдельные годы ими повреждалась не только древесно-кустарниковая растительность, но и травяной покров.

Температурный режим почвы имеет сравнительно небольшую амплитуду. Разность между среднемесячными температурами в пределах пахотного слоя в течение года не превышает $18 - 20^{\circ}$, а в более глубоких слоях – еще меньше. Положительные температуры в пределах верхних слоев почвы устойчиво удерживаются с конца марта – начала апреля до половины ноября. Максимальная глубина промерзания почвы в наиболее холодные зимы достигает 80 см.

Подводя общий итог температурного режима по ур. Кара-Гой и другим районам произрастания арчовых лесов, необходимо отметить следующие особенности. Наличие почти ежегодно повторяющихся засух во второй половине вегетационного периода, обусловленных высокими температурами и недостатком влаги, позволяет использовать при богарном лесоразведении ограниченный ассортимент древесно-кустарниковой растительности из ксерофитных видов. В связи с наличием поздних весенних и ранних осенних заморозков следует избегать введения в пояс арчевников теплолюбивых древесно-кустарниковых пород с длительным периодом роста и вегетации.

Ветровой режим в поясе арчовых лесов из-за сильно пересеченного рельефа в основном представлен ветром малой силы. Значительные ветры зарегистрированы лишь на больших абсолютных высотах в субальпий-

Таблица 3

Температурный режим по данным метеостанции ур. Кара-Гой и
средние многолетние (1957-1989 гг.)

Показатель	Год наблю- дения	Месяц												За год
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Температура воздуха	1985	-6,3	-3,2	-4,1	5,8	5,7	11,7	14,5	12,0	10,4	3,7	-1,4	-3,8	3,7
	1986	-5,6	-3,8	-2,6	3,1	7,7	10,1	15,0	13,7	11,4	5,2	-2,0	-5,1	3,9
	1987	-4,1	-3,5	0,3	2,5	8,3	9,1	11,0	14,6	9,8	1,2	0,0	-0,9	4,0
	1988	-4,5	-4,2	-1,5	5,9	6,5	13,2	15,3	12,8	9,6	3,4	2,5	-1,2	4,8
	1989	-8,4	-9,6	-0,6	1,2	6,0	9,6	12,8	13,6	9,6	5,7	-1,8	-2,7	2,9
Средняя много- летняя		-5,2	-4,7	-0,9	4,2	7,4	11,9	14,5	14,1	10,4	4,1	-1,7	-3,5	4,3
Абсолютный максимум в будке		10,2	14,2	20,5	24,2	24,5	28,2	33,3	33,0	26,2	23,7	15,0	12,0	33,3
Абсолютный ми- нимум в будке		-22,0	-20,0	-17,7	-14,9	-7,7	-0,7	1,0	0,5	-5,0	-11,9	-17,4	-18,6	-22,0
Абсолютный максимум на почве		11,0	15,0	35,0	56,0	58,0	62,0	58,2	68,1	60,5	49,8	28,0	11,8	68,1
Абсолютный ми- нимум на почве		-28,6	-31,2	-26,5	-26,5	-16,5	-5,3	-5,5	-6,5	-13,0	-16,4	-30,0	-31,0	-31,2

ском поясе. По направлению в горах преобладают ветры местного значения вдоль ущелий. В дневное время обычно господствуют теплые долин-ные ветры, а в утреннее, вечернее и ночное время – холодные горные.

П о ч в ы. Согласно данным литературных источников, почвы Туркестано-Алайского лесорастительного района изучены не достаточно подробно (Мамытов А.М. и Ройченко Г.И., 1966; Мухамедшин К.Д., 1967 и др.). При описании почв арчевников района за основу взяты материалы К.Д. Мухамедшина (1967, 1969, 1970), проводившего работы по районированию и типологической классификации арчевников всего Кыргызстана. Частично использованы работы и других авторов, а также наши данные по влажности и химическому составу почв на опытных участках ур. Кара-Гой. Почвы исследуемого района в целом характеризуются большим разнообразием в зависимости от абсолютной высоты, расчлененности рельефа, режима увлажнения и т.д.

В пределах нижнегорного подпояса арчовых лесов в наиболее засушливых условиях распространены коричневые почвы. На склонах северной экспозиции они достигают абсолютной высоты 2000 – 2200 м и южной – 2300–2600 м. Эти почвы характеризуются небольшой мощностью, коричневым цветом, пороховато-комковой структурой, различной глубиной залегания карбонатов. Весьма различны они по мощности профиля, подстилки и химическому составу. По механическому составу коричневые почвы принадлежат к тяжелым суглинкам и легким глинам.

На террасах, пологих и нижних частях покатых склонов распространены наиболее мощные, с высоким содержанием гумуса и подвижных элементов питания, а также несколько более увлажненные почвы. Производительность арчевников на таких участках соответствует I – II бонитетам. На почвах с менее благоприятными лесорастительными свойствами средних и верхних частей покатых склонов произрастают арчевники III бонитета. На крутых склонах и гребнях с наиболее бедными и маломощными почвами арчевники принадлежат к IV бонитету.

В зависимости от экспозиции лучшими лесорастительными свойствами обладают северные и западные склоны и худшими – южные и восточные.

В среднегорном и высокогорном подпоясах под арчой полушаровидной и туркестанской распространены горно-лесные коричнево-бурые почвы, верхняя граница которых находится в пределах абсолютных высот 2400 – 2500 м на северных склонах и 2700 – 2800 м на южных. В этом типе почв расположены питомник и все опытные участки Наукатского лесного опытного хозяйства.

Горно-лесные коричнево-бурые почвы отличаются от предыдущего типа большим содержанием гумуса и подвижных элементов питания, сильнее увлажнены, с менее щелочной реакцией. По механическому составу они так же, как и предыдущий тип, относятся к тяжелым суглинкам и

легким глинам. По лесорастительным свойствам, в зависимости от рельефа, этим почвам присуща общая закономерность от наиболее высокой производительности (I – II бонитеты) на террасах, пологих и нижних частях покатых склонов до низкой (IV бонитет) – на гребнях и крутых склонах. Лучшими лесорастительными свойствами обладают северные и западные склоны, худшими – южные и восточные.

Выше абсолютных высот 2500 м на северных склонах и 2700 – 2800 м на южных расположены высокогорные лесные оторфованные почвы. По мере увеличения абсолютной высоты местности в этих почвах постепенно увеличивается мощность по профилю, возрастает плодородие и влажность, снижается количество карбонатов. Различия в этих почвах в зависимости от крутизны, экспозиции и положения на склоне аналогичны ранее описанным двум типам. По механическому составу высокогорные лесные оторфованные почвы принадлежат к легким глинам у нижней границы и средним суглинкам у верхней.

В прирусловых арчевниках по поймам рек встречаются хорошо увлажненные со значительным количеством элементов питания каменисто-щебенчатые почвы в основном наносного происхождения. Относятся к средним суглинкам.

В арчевниках скальных встречаются различные типы фрагментарных почв с большим количеством каменистых осыпей и обломков горных пород. В этих почвах также имеется значительное количество гумуса и азота. Однако они не развиты и маломощны, что резко снижает их лесорастительные свойства. По механическому составу относятся к легким и средним суглинкам.

На основании изложенной выше краткой характеристики различных типов почв арчового пояса и их лесорастительных свойств, следует, что в отдельных, наиболее благоприятных условиях, наряду с основной лесобразующей породой – арчой, возможно выращивание и других видов древесно-кустарниковой растительности. Об этом с более подробной характеристикой почв опытных участков будет изложено ниже в специальной главе по интродукции и акклиматизации.

Р а с т и т е л ь н о с т ь. Основу древесной растительности пояса арчовых лесов республики представляют три вида древовидных форм арчи, занимающих площадь 150 тыс. га, и два вида стлаников – 90 тыс. га. Три древовидные формы арчи, произрастающие в Кыргызстане, имеют между собой генетическую связь и принадлежат к одной секции сабина (*Sabina* Spach.). Две стланиковые формы относятся к секции острокедр (*Oxiedrus* Spach.).

Прежде, чем перейти к изложению материала о современном состоянии арчовых лесов, их видовом составе, описании кустарниковой и травянистой растительности, необходимо кратко остановиться на отдельных полезных функциях этих лесов.

Наряду с выполнением основных защитных и водоохраных функций, арчовые леса являются прекрасным местом для отдыха трудящихся, особенно в знойный летний период, когда дневная температура воздуха в долинах достигает 40⁰ и выше. К сожалению, еще не все отдыхающие понимают важность бережного отношения к нашему горному ландшафту, так нужному людям. Еще имеются нарушения установленного законодательством режима в лесах, браконьерство, самовольные порубки.

Выделение арчовыми древостоями летучих веществ – фитонцидов, убивающих болезнетворные микробы, ионизация воздуха имеют также неопределимое значение в санитарно-гигиеническом и лечебно-профилактическом отношении. Эти качества арчи дают основание рекомендовать ее не только для облесения горных склонов, но и широко использовать для озеленения городов, населенных пунктов, домов отдыха и курортов. Древесина арчи является ценным сырьем для деревообрабатывающей и химической промышленности, а шишкоягоды и хвоя используются в медицине и для приготовления иммерсионного масла.

Неоценимую роль играют арчевники и как единственно надежное место обитания лесной фауны. Здесь находят убежище и корм такие редкие дикие животные, как снежный барс, рысь, копытные, представители большого отряда пернатых, многие из которых занесены в Красную книгу Кыргызской Республики.

На значительных площадях в поясе арчовых лесов ведется выпас скота, лучшие участки используются для сенокосения, а наличие медоносных трав позволяет интенсивно развивать пчеловодство.

Таким образом, роль арчовых лесов в народном хозяйстве весьма велика и многогранна. Исходя из этого, особое внимание следует уделять современному состоянию арчовых лесов, влиянию на них хозяйственной деятельности человека, восстановлению и повышению их роли.

Арчовые леса по структуре представлены в основном низкополнотными насаждениями с сомкнутостью полога от 0,1 – 0,2 до 0,5, - 0,6. Леса полнотой от 0,8 до 1,0 сохранились лишь в труднодоступных местах (Коровин Е.П. и др., 1968). К тому же площади их за истекший период времени сильно сократились, появилось большое количество прогалин, гарей, необлесившихся лесосек. Анализируя многолетние данные учета лесного фонда, проф. П.А. Ган (1987) отмечает, что в 1930 г. площадь, покрытая арчовыми лесами в республике, составляла 406 тыс. га., а к 1980 г. – всего 164 тыс. га, т.е. за 50 лет сократилась почти на 60%. В Ошской и Баткенской областях, где сосредоточены основные массивы арчевников, за последние 25 лет их площадь сократилась со 144 тыс. га до 118, или на 18%, а площадь редины возросла на 31%. Существенно улучшить положение в арчовых лесах удалось лишь с 1966 г. после перевода в леса 1-й группы с запретом всех видов рубок, кроме санитарных. Однако это мероприятие уже не смогло предотвратить тяжелых последствий в расстроенных насаж-

дениях. На деградированных участках начали интенсивно развиваться эрозионные процессы, селевые явления, участились случаи схода лавин и оползней. Особенно интенсивно эти процессы развились в нижней полосе гор, на легкодоступных для транспортирования участках.

Как уже упоминалось, весьма неблагоприятным фактором, обуславливающим неудовлетворительное состояние арчевников, является почти полное отсутствие естественного возобновления во всем лесном поясе. Так, по данным последнего лесоустройства (1979 г.), благонадежный подрост в арчевниках отмечен лишь на 45 га. Особенно большой вред естественному самосеву наносит скот. В результате большой перегрузки происходит сильное уплотнение и иссушение почвы, что отрицательно влияет на процесс прорастания семян. Появившиеся нежные всходы частично вытаптывает скот, а частично поедает вместе с травой.

Наиболее ощутимый вред лесному хозяйству наносят козы, которых, к сожалению, в арчевниках еще немало. Эти животные поедают все древесно-кустарниковые породы и даже такие колючие кустарники, как барбарис и шиповник. Следует отметить, что пастьба коз в лесах Лесным Кодексом республики запрещена. Однако несмотря на это, их пасут в арчевниках. В итоге и без того медленный процесс естественного возобновления, в комплексе с ежегодными засухами и другими отрицательно действующими факторами, сводятся к нулю.

Немалый ущерб скот наносит и взрослым деревьям. В знойный летний период животные скапливаются в тени под кронами арчи, постепенно разбивают почву, оголяя корни, что, в свою очередь, приводит к гибели взрослых деревьев. Так, постепенно идет деградация арчовых лесов республики, сокращается покрытая лесом площадь, усиливаются процессы разрушения горных склонов.

Навести порядок в этой области – задача не только компетентных органов лесного хозяйства, но и органов районного и областного управления, в чьем подчинении находится и сельское хозяйство.

Естественный ареал арчевников с учетом стланиковых форм в высотном диапазоне занимает широкий пояс горных склонов от нижней границы гор до абсолютных высот 3400 – 3700 м.

По вертикальному профилю пояс арчовых лесов делится на три подпояса, в каждом из которых преобладает один определенный вид арчи. Нижняя граница вида определяется в основном недостатком влаги, верхняя – более коротким вегетационным периодом и жестким температурным режимом воздуха и почвы. С увеличением абсолютной высоты местности каждому виду свойственно снижение интенсивности роста. Переход от одного вида к другому осуществляется постепенно, в пределах соприкосновения они образуют смешанные насаждения. Следует отметить, что границы распространения каждого из видов не стабильны и целиком зависят от лесорастительных условий.

В нижнегорном подпоясе преобладает наиболее теплолюбивая и засухоустойчивая арча зеравшанская (*Juniperus seravschanica* Kom.). Согласно данным районирования и типологической классификации К.Д. Мухамедшина (1967), нижняя граница распространения этого вида совпадает с нижней границей леса, а верхняя достигает абсолютной высоты 2000 м на северных склонах и 2300 м на южных.

Среднегорный подпояс соответственно по экспозициям склонов до 2500 – 2800 м над ур. м. занят арчей полушаровидной (*J. semiglobosa* RLg.). Этот вид наиболее пластичен и при благоприятном сочетании лесорастительных условий может произрастать как ниже указанных абсолютных отметок, так и несколько выше естественного ареала.

В высокогорном подпоясе, выше арчи полушаровидной, до абсолютных высот 3000 – 3300 м произрастает менее засухоустойчивая, но холодостойкая, древовидная форма арчи туркестанской (*J. turkestanica* Kom.). Этот вид распространен только в пределах Туркестано – Алайского лесорастительного района на склонах Туркестанского и Алайского хребтов Ошской области. Древовидные формы отличаются от стлаников наличием у них чешуевидной хвои.

В субальпийском поясе древовидная форма из-за низких температур и сильных ветров меняется на стланиковую, представляющую низкорослые многоствольные с густой кроной подушек деревья. Верхний предел распространения находится на высоте 3400 – 3700 м над ур. м.

Кроме описанных выше трех видов, в Кыргызстане произрастают два вида стлаников: можжевельник казацкий (*J. sabina* L.) и сибирский (*J. sibirica* Burgsd.). Первый вид распространен и в южной, и в северной частях республики, второй – только в северной. Отличаются от древовидных форм колючей игловидной хвоей.

Вместе с арчей, занимающей доминирующее положение, на лучших более увлажненных участках изредка встречается рябина тянь-шаньская. В подлеске постоянными спутниками арчи являются шиповник, жимолость, барбарис, таволга, кизильник, редкими – смородина Мейера. По поймам рек произрастают ива, береза, облепиха, боярышник и др. Напочвенный покров состоит из многочисленных видов злаковых и широколиственных травянистых растений, многие из которых используются в медицине.

На основании изложенной выше краткой характеристики арчовых лесов Кыргызстана и учитывая их уникальную способность произрастать в самых жестких лесорастительных условиях, считаем современное состояние этих лесов неудовлетворительным.

Длительная интенсивная эксплуатация, лесные пожары и почти полное отсутствие естественного возобновления способствовали деградации арчовых лесов, резкому сокращению покрытой лесом площади, увеличению количества редины и низкополнотных насаждений. Чрезмерный, с большими перегрузками выпас скота резко сократил естественное возоб-

новление в арчевниках, снизил продуктивность и самих пастбищных угодий. Лесоводственные меры ухода за лесом не привели к положительным результатам. Таким образом, отрицательно действующие факторы снизили основную защитную роль арчевников.

В связи с создавшимся критическим положением в арчевниках в течение последних десятилетий был разработан и передан производству полный технологический комплекс по искусственному лесоразведению. Специфика проведения этих работ и полученные результаты приведены ниже.

ГЛАВА II

БИОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ВИДОВ АРЧИ

Согласно систематической классификации древесных растений, род можжевельник (*Juniperus* L.), получивший местное название арча, относится к семейству кипарисовых (*Cupressaceae*) класса хвойных.

В.М. Джанаева (1969), основываясь на ряде морфологических особенностей, эволюции и происхождении можжевельников, существенно отличающихся от других кипарисовых, выделяет их в самостоятельное семейство можжевельников (*Juniperaceae* Dshan.).

Можжевельники – вечнозеленые растения, представленные деревьями, кустарниками и стланиками. Касаясь истории развития можжевельников, О.Г. Каппер (1954) отмечает, что на территории нашей страны они произрастали в эпоху наиболее интенсивного формирования горных массивов – в третично-четвертичном периоде. Общими морфологическими признаками можжевельников считаются следующие.

Наличие игловидной или чешуевидной хвои, расположенной на побегах супротивно или мутовчато в четыре, шесть вертикальных рядов. Растения раздельнополые двудомные или однодомные. Мужские колоски (стробилы) состоят из многочисленных тычинок, расположенных вокруг укороченных стерженьков кругами. На каждой тычинке по 4–7 пузыревидных раскрывающихся вдоль пыльника. Женские колоски состоят из мутовчато расположенных семейных чешуй – плодолистиков с одной или несколькими семяпочками. После опыления семенные чешуи срастаются, образуя мясистую шишкоягоду. Шишкоягоды созревают на второй год после цветения и имеют по 1–6 семян. У одних представителей семена с твердой семенной оболочкой, у других – с более мягкой. Всходы появляются обычно с двумя, реже – тремя семядолями.

Из произрастающих в Кыргызстане древовидных форм можжевельников к настоящему времени изучены три вида: арча зеравшанская, полушаровидная и туркестанская. Каждый вид имеет свои специфические особенности как по отношению к внешней среде, так и по биологическим свойствам.

Арча зеравшанская (кара-арча). Двудомное дерево, достигающее 15-18 м в высоту, с густой, плотной, различной формы, округлой на вершине кроной. В молодом возрасте, до 5 – 6 лет, имеет игловидную хвою, затем – чешуевидную.

Формирование генеративных органов у арчи зеравшанской, как и у других видов, происходит во второй половине лета – начале осени. Цветение отмечается весной, преимущественно в апреле, созревание семян в октябре, на следующий год после цветения. Таким образом, полный цикл

развития семян с момента закладки репродуктивных органов до созревания составляет два года. В течение всего периода роста и развития шишкочьягоды имеют зеленую окраску околоплодника, которая в процессе созревания сменяется на темно-бордовую или коричневую. Шишкочьягоды имеют шаровидную форму и к моменту созревания достигают 8 – 12, реже 18 мм в поперечнике. В одной шишкочьягоде содержится от 1 до 8 шт. семян. Созревшие семена примерно через 15 – 20 дней переходят в состояние глубокого физиологического покоя. Это свойство присуще также арче полушаровидной, туркестанской и другим видам семейства кипарисовых.

Арча полушаровидная (саур-арча). Двудомное дерево высотой 6 – 8, реже 10 – 20 м, с редкой кроной, более длинными и тонкими, чем у предыдущего вида, часто поникшими ветвями, ствол прямой, сбежистый, с коричневато-серой корой.

Хвоя чешуйчатая, супротивная, ромбическая, часто с округлой верхинкой, с вдавленной продолговатой железкой. Чешуи на главном побеге расположены мутовками черепитчато. Окраска хвои светло - зеленая с коричневатым оттенком. У молодых растений хвоя игловидная.

Шишкочьягоды мягкие, состоят из нескольких сросшихся семенных чешуй, неправильно-шаровидной формы, черно – фиолетового цвета с голубым налетом, имеют от 6 – 8 до 12 мм в поперечнике, сидят на ножках длиной 15 – 20 мм. В шишкочьягоде содержится 2 – 4 семени.

Семена длиной 4 – 6 мм, в поперечнике 2 – 4 мм, плоские, килеватые или с выпуклой наружной поверхностью и боковыми бороздками, коричневого цвета, блестящие с более светлой нижней частью, значительно меньших размеров, чем у арчи зеравшанской.

Всходы с двумя семядолями, светло зеленые с коричневым оттенком.

Древесина мелкослойная с заполняющим большую часть ствола ядром и светлой тонкой заболонью. Ядро красно коричневого с фиолетовым оттенком цвета, отличающееся этим признаком от других видов. Древесина обладает высокой прочностью, используется для строительства, на топливо и для различных поделок. В ветвях и шишкочьягодах содержится от 0,64 до 1,6% эфирного масла.

Арча туркестанская (урюк-арча). Однодомное, иногда двудомное дерево высотой от 6 – 8 до 15 – 18 м, с прямым сильно сбежистым стволом и коричневато серой тонкопластинчатой корой. Крона плотная, ширококонусовидная с опускающимися до самой земли нижними ветвями. Конечные веточки толщиной 2,5–3 мм, четырехгранные, прямые, темно зеленого цвета.

Хвоя у молодых растений игловидная, впоследствии – чешуйчатая. Чешуйки мясистые, ромбические или овально ромбические, заостренные на верхушке, с хорошо заметной железкой. Расположение чешуй на побеге черепитчатое.

Шишкоягоды мясистые, яйцевидной формы, длиной 10 – 15 мм и шириной 8 – 10 мм, блестящие, темно-синего, почти черного цвета, содержат 1, реже – 2 семени.

Семена крупные, длиной 6 – 12 мм и в поперечнике 4 – 7 мм, бледно-желтые, с темно-коричневым блестящим чехликом на вершинке, с довольно толстой твердой кожурой.

Всходы с толстыми семядолями, что резко отличает их от других видов, темно – зеленого с голубым оттенком цвета.

Каждому виду арчи свойственно снижение интенсивности прироста, увеличение долговечности и продолжительности роста с увеличением абсолютной высоты (Дробов В.П., 1938; Никитинский Ю.И., 1960). Значительные различия в росте зависят от лесорастительных условий и полноты насаждений. Лучший рост арчи при достаточном увлажнении отмечен у нижней границы распространения каждого вида, на пологих склонах с богатыми питательными веществами почвами в более высокополнотных насаждениях. При свободном стоянии деревья имеют большее количество ветвей, более плотную крону и сильно сбежистые стволы (Исмаилов М.И., 1957).

Самый медленный рост арчи отмечен в течение первых 10 лет жизни. Средний прирост ее в это время редко превышает 0,5 см за год (Никитинский Ю.И., 1960; Коровин Е.П., 1962; Мухамедшин К.Д., 1967).

При искусственном выращивании в питомнике и в лесных культурах, по нашим наблюдениям, все виды арчи растут в 3-4 раза быстрее, чем самосев естественного происхождения.

По отношению к свету Е.П. Коровин (1934) относит арчу к светолюбивым породам из-за невысокой полноты образуемых ею насаждений и лучшего роста при достаточном увлажнении на более освещенных склонах южной экспозиции.

В.И. Запрягаева (1948) и В.П. Дробов (1950) считают арчу теневыносливой породой, основываясь на том, что всходы ее появляются и растут под материнским пологом в условиях затенения, а взрослые экземпляры даже в сомкнутых насаждениях плохо очищаются от нижних, находящихся в тени сучьев.

У.Н. Нигматов (1972) отмечает, что большее количество всходов на затененных пологом леса площадях обусловлено большей увлажненностью. Однако по мере роста потребность в свете у самосева арчи возрастает, в связи с чем под пологом материнских растений он испытывает сильное угнетение и погибает.

В наших опытах как при выращивании сеянцев в поливном питомнике, так и на лесокультурных площадях во всех вариантах лучшие результаты по приживаемости, сохранности и росту получены в условиях достаточного освещения. Под пологом леса даже при незначительном затенении приживаемость и рост культур резко снижались.

По отношению к эдафическим условиям Е.П. Коровин отмечает удивительную способность арчи произрастать на самых различных субстратах – от мелкоземов до скал различной крутизны и экспозиции. Эта способность и является главной причиной разнородности естественных арчевых лесов.

С точки зрения лесокультурного производства, весьма большой интерес представляет классификация арчевников по типам леса, предложенная К.Д. Мухамедшиным (1967). При выделении типов леса за основу им взяты: тип лесорастительных условий, виды арчи, их биологические и лесоводственные особенности. Подлесок и травяной покров он приводит как вспомогательные признаки.

Для древовидных форм по доминирующим видам арчи К.Д. Мухамедшин выделяет 8 типов лесорастительных условий и в стланиках арчи туркестанской – 4 типа. При этом, придерживаясь взглядов профессора Б.П. Колесникова (1956), он считает, что каждому типу условий местопрорастания соответствует только один основной или производный тип леса (Мухамедшин К.Д., 1972).

Эта классификация удобна для выделения площадей лесокультурного фонда в арчевниках, выбора способа подготовки почвы и типа культур каждого из видов.

Арча цветет обычно весной. Однако наряду с общей закономерностью весеннего цветения были отмечены случаи пыления отдельных экземпляров арчи и осенью в год формирования генеративных органов (Протопопов Г.Ф., 1947). На потенциальную возможность цветения арчи осенью указывает также Е.С. Александровский (1967). В условиях Крыма (Никитинский ботанический сад) некоторые виды можжевельников нередко пылят в осенний период. В среднегорной части алайского хребта осенью 1979 г. нами отмечено массовое пыление арчи полушаровидной, вызванное наличием высоких дневных температур в конце вегетационного периода.

Относительно времени оплодотворения семян существует два мнения. Так, И.В. Новикова (1955), В.М. Джанаева (1959, 1965) отмечали, что оплодотворение семян у всех видов арчи происходит только через год после цветения, когда завязь уже полностью сформирована и шишкоягоды достигли размера зрелых. Е.С. Александровский (1967) считает, что оплодотворение семян у арчи туркестанской происходит через 2,5 месяца после опыления, полушаровидной – немногим больше 3 месяцев и зеравшанской – через 4 месяца. Полное созревание семян у всех видов арчи завершается осенью второго года после цветения.

В.М. Сахацкий (1972) отмечает, что у можжевельника зеравшанского наблюдается повысотная, экспозиционная, циклично-климатическая и формовая вариация зрелости семян и шишкоягод. В результате этого при массовых заготовках в свежесобранных шишкоягодах могут быть незре-

лые, зрелые и перезрелые семена. Следовательно, сроки ежегодных заготовок лимитируются не календарными датами, а объективными показателями: влажностью семян, полным созреванием зародыша и т.д.

Касаясь общей характеристики плодоношения, В.М. Джанаева (1965) указывает, что все виды арчи плодоносят обильно и ежегодно, за исключением лет с наиболее неблагоприятными климатическими условиями в период цветения.

А.А. Коннов (1966) подчеркивает, что в целом арче свойственна средняя урожайность, а годы с высоким урожаем или полным отсутствием плодоношения наблюдаются редко.

Некоторые исследователи придерживаются мнения о двух- и трехлетней периодичности плодоношения арчи (Дмитриев В.Д., 1938; Сахацкий В.М., 1965).

К.Д. Мухамедшин (1970) указывает на цикличность плодоношения, обусловленную влиянием комплекса климатических и почвогрунтовых факторов, зависящих от характера солнечной активности.

По нашим наблюдениям, проведенным за плодоношением, в насаждениях арчи полушаровидной наиболее урожайными были 1959, 1966, 1970, 1981 и 1987 гг. Другие годы, как, например, 1967, 1969, характеризуются средним урожаем или почти полным его отсутствием. В урочище Ала-Арча (северная часть Кыргызстана) в 1969 г. арча полушаровидная плодоносила сравнительно неплохо.

Для арчи туркестанской неурожайными были также 1967 г. и 1969 г., в то время как арча зеравшанская в этот период плодоносила повсеместно.

Таким образом, даже в течение сравнительно короткого промежутка времени наблюдалось неравномерное плодоношение как отдельных видов арчи, так и в целом на больших площадях всего арчового пояса.

Разработка методов восстановления и повышения производительности расстроенных арчевников велась различными путями. Так, некоторые исследователи указывали на возможность вегетативного размножения арчи (Дмитриев В.Д., 1938; Тросько И.К., 1950, 1952). Однако этот способ, в силу несостоятельности, широкого распространения не получил (Коннов А.А., 1966). Несостоятельными также оказались попытки содействовать естественному возобновлению в арчевниках.

В ходе дальнейших исследований большинство лесоводов пошли по пути разработки агротехники выращивания арчи из семян.

ГЛАВА III

ЛЕСНЫЕ ПИТОМНИКИ

Общие сведения

Участки под питомники в поясе арчовых лесов, как правило, выбирают как можно ближе к площадям лесокультурного фонда в пределах от нижней границы арчового леса до абсолютных отметок 2400 – 2500 м. Участок должен иметь равный рельеф с уклоном не более 8° и находиться в непосредственной близости от источника орошения. Такие питомники обычно бывают временными. Арчу зеравшанскую и полушаровидную необходимо выращивать по возможности ближе к нижней границе леса или в долинах. Здесь они отличаются более быстрым ростом и развитием. Питомники для выращивания сеянцев арчи туркестанской лучше создавать у нижней границы естественного ареала этого вида, в пределах абсолютных высот 2400 – 2500 м. Срок выращивания для всех видов – 3 года.

Подготовка почвы под сев во всех случаях производится по системе черного пара с полным уничтожением сорной травянистой растительности. Поделка гряд ведется непосредственно перед посевом. Как правило, гряды готовят повышенного типа с расчетом широкострочного посева, который себя оправдал и с лесоводственной, и с экономической точек зрения. Наиболее приемлемый способ посева – вдоль гряды, что дает возможность механизировать как сам процесс поделки гряд, поливов по бороздам, так и уходы за посевами в течение всего срока выращивания сеянцев.

Для двустрочного посева 10 – сантиметровой строки ширина гряды – 70 см, ширина поливной борозды между двумя соседними грядами – 30 см. Лесхозами обычно применяется однострочный посев с шириной гряды 30 см и поливной борозды 20 см. В обоих случаях на 1 га полезной площади питомника длина посевных строк составляет 20 тыс. м. Широкострочный способ посева применим и для хвойных, и для лиственных пород.

Кроме выращивания сеянцев, в посевном отделении питомника отводится также школьное отделение для выращивания крупномерных саженцев. Способ подготовки почвы для посадки в школке тот же, что и для посевного отделения. Схема размещения сеянцев в рядах и между рядами: 0,5 x 0,5 м – для хвойных пород и 0,2 – 0,3 x 0,5 – для лиственных.

Прежде, чем перейти к непосредственному изложению агротехники выращивания посадочного материала различных пород, следует коротко остановиться на лесорастительных свойствах почв арчовых питомников, примером которых может служить опытный питомник района проведения наших исследований.

Отведенный под питомник участок расположен в среднегорной части урочища Кара-Гой на абсолютной высоте 2500 м в зоне естественного

произрастания арчи полушаровидной и туркестанской. Для арчи зеравшанской – это верхний предел ее распространения на склонах южной экспозиции. Рельеф участка ровный с общим уклоном до 5° к северу. Ранее площадь использовалась под посев картофеля и других сельскохозяйственных культур.

Почва горно-лесная коричнево-бурая, мощная, тяжелосуглинистая, на сильно карбонатном лессовидном суглинке с включением значительного количества щебенки. Вскипает от НСІ с глубины 30 – 40 см, местами – с поверхности. В результате длительного использования под посев поливных сельскохозяйственных культур на всем участке почва значительно смыта, с недостаточным количеством элементов питания (табл. 4). Даже в верхнем, самом плодородном, 10 – сантиметровом слое, в этой почве в три раза меньше гумуса, в два – фосфора и почти в шесть раз – калия, чем в почвах на лучших несмытых площадях террас и нижних частей пологих склонов.

Таблица 4

Химический состав почвы арчового питомника
в урочище Кара-Гой

Границы почвенного слоя, см	Гигроскопическая влага, %	Гумус, %	рН водный	Подвижные элементы питания, мг на 100 г		
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O
0 - 10	3,54	6,15	8,40	20,5	3,11	10,9
10 – 20	3,46	6,08	8,40	19,6	2,46	8,9
20 – 30	2,72	2,74	8,40	11,1	1,85	8,9
30 - 40	2,62	1,91	8,40	6,53	1,64	7,4
40 – 60	1,99	1,29	8,40	5,08	0,81	н

Подвижного азота в этой почве достаточно. По мере углубления по профилю количество всех элементов питания постепенно уменьшается. Реакция почвенной среды по всему профилю щелочная, что указывает на наличие карбонатов. По количеству гумуса и подвижных элементов питания этот участок близок к почвам пологих склонов южной экспозиции. Однако калия в этой почве в три с половиной раза меньше, чем на южных склонах. Этот участок является типичным для большинства пахотных площадей арчевников.

В связи с крайне низким содержанием элементов питания в этих почвах с целью повышения плодородия необходимо вносить органические и минеральные удобрения.

СПЕЦИФИКА ВЫРАЩИВАНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПОРОД

Арча (*Juniperus L.*)

В связи с тем, что не только различные роды, но и разные виды в пределах одного и того же рода значительно отличаются друг от друга по биологическим особенностям и требованиям к определенным лесорастительным свойствам внешней среды, агротехника их выращивания далеко не всегда аналогична. В этой связи в первую очередь необходимо коротко остановиться на каждой основной лесообразующей породе арчи, произрастающей в самых различных климатических и почвенно - грунтовых условиях сильно расчлененного рельефа.

Арча зеравшанская. Из всех древовидных форм арчи, произрастающих в Кыргызстане, наиболее продолжительный период вегетации имеет арча зеравшанская. Пыление у нее в пределах естественного ареала обычно отмечается во второй половине марта – начале апреля, а созревание семян – в октябре, на второй год после цветения. Этот вид отличается от других самой высокой урожайностью, но и самым низким качеством семян. Как правило, доброкачественных семян у нее не более 50% от их общего количества.

Заготовка шишкочегод для посева производится в ноябре – декабре после полного созревания семян. До переработки шишкочегоды хранят в сухом прохладном помещении. Переработку ведут обычно перед самым посевом в первой половине июля. При этом шишкочегоды предварительно замачивают в 0,05%-м растворе марганцовокислого калия на 2 – 3 суток, отцеживают, затем их перерабатывают ручным или механизированным способом. Семена отделяют от мякоти околоплодника, отмывая в проточной воде, затем после просушивания их отсеивают на решетке. В процессе отмыва водой удаляются также пустые семена и часть поврежденных.

Таблица 5

Выход семян из шишкочегод арчи зеравшанской
в зависимости от доброкачественности

Доброкачественность семян до переработки шишкочегод, %	Средний вес образцов шишкочегод, кг	Выход семян из шишкочегод	
		кг	%
50,0	5,0	1,290	25,8
40,5	<<	1,127	22,5
12,2	<<	0,570	11,4
9,1	<<	0,353	7,1

Выход чистых семян из шишкочкогод в значительной степени зависит от доброкачественности (табл. 5). При доброкачественности 50 и 40,5% выход чистых семян арчи зеравшанской после переработки соответственно составляет 25,8 и 22,5%. При доброкачественности 12,2% выход семян из шишкочкогод снизился в 2 раза и при 9,1% - более, чем в 3 раза. Аналогичное снижение выхода семян из шишкочкогод при более низком качестве отмечалось также и у других видов арчи.

Наряду с доброкачественностью, существенным показателем при расчете нормы высева является масса 1000 шт. семян (табл. 6).

Средние данные по массе 1000 шт. и натуре семян (вес 1 л) рассчитывали в течение 1959–1966 гг. для каждой отдельно заготовленной партии. Для определения средней массы 1000 шт. семян по каждому виду арчи было исследовано от 100 до 240 образцов, при расчете натурального веса – от 64 до 82 образцов. Результаты математической обработки полученных данных свидетельствуют о достаточной точности и достоверности исследований.

Таблица 6

Средняя масса 1000 шт. и натура семян арчи, г

Вид арчи	Масса семян (M± m)	
	1000 шт.	1 л
Зеравшанская	47,4 ± 0,5	638,6 ± 0,4
Полушаровидная	17,3 ± 0,1	505,6 ± 1,4
Туркестанская	164,6 ± 0,6	630,8 ± 1,3

Доброкачественность и масса 1000 шт. семян являются исходными данными для расчета норм высева. Имея эти данные, норма высева рассчитывается по формуле:

$$N = \frac{A \cdot 100}{D} \cdot K,$$

где N – норма высева семян, г;

A – масса 1000 шт. семян, г;

D – доброкачественность, %

K – коэффициент грунтовой всхожести, равный 2 для всех видов арчи.

Для более точного определения грунтовой всхожести нами производились посева в нескольких повторностях из расчета 1000 шт. семян на 1 м (табл. 7).

Грунтовая всхожесть арчи зеравшанской при заделке семян на глубину 1 см составила 23,8% и при глубине 2 см – 22,9%. В последующем варианте при глубине заделки 3 см грунтовая всхожесть снизилась по

сравнению с предыдущими вариантами более, чем в 3 раза, и при глубине 4 см отмечены только единичные всходы. Зависимости сроков прорастания семян арчи от глубины задела семян не наблюдалось. Все всходы появились в апреле.

Таблица 7

Грунтовая всхожесть арчи зеравшанской в зависимости от глубины заделки семян (1000 шт. на 1 м, доброкачественность – 56,7%)

Глубина заделки семян, см	Количество всходов на 1 м	
	М ± m, шт.	%
1,0	238, ± 5,0	23,8
2,0	229 ± 6,2	22,9
3,0	59 ± 2,9	5,9
4,0	19,5 ± 0,9	1,9

В контрольных посевах шишкочьягодами во всех случаях грунтовая всхожесть не превышала 3 – 5%, а сроки прорастания семян растягивались на 2 – 3 года. По этому варианту опытов наши данные не подтверждают выводов У. Нигматова (1960) о целесообразности весенних посевов шишкочьягодами. Во-первых, этот способ не выгоден с экономической точки зрения в связи с увеличением затрат на уходы и поливы в питомнике и, во-вторых, в посевах шишкочьягодами из-за низкой грунтовой всхожести значительно снижается выход посадочного материала с единицы площади. На более длительный период прорастания семян среднеазиатских можжевельников в посевах шишкочьягодами указывают также И.К. Тресько и И.Г. Веселов (1954) и можжевельников Крыма и Кавказа – О.Т. Истратова (1968).

При выращивании в поливном питомнике сеянцы всех видов арчи по развитию и росту значительно превосходят самосев естественного происхождения. В табл. 8 приведены данные роста по высоте сеянцев арчи зеравшанской у верхнего предела ее естественного произрастания. На более низких абсолютных высотах сеянцы этого вида растут значительно быстрее. В пределах же абсолютной высоты 2500 м, кроме снижения интенсивности роста, сеянцы арчи зеравшанской иногда повреждаются заморозками.

Типичной особенностью роста сеянцев арчи зеравшанской является довольно значительная дифференциация с самого раннего возраста. Так, уже в однолетнем возрасте при средней высоте 5,9 см встречались сеянцы от 3 до 10 см. С увеличением возраста разница между минимальной и максимальной высотой еще значительнее. При этом чем больше густота посева, тем сильнее проявляются различия в росте.

Таблица 8

Рост сеянцев арчи зеравшанской по высоте

Возраст, лет	Высота, см		
	макс.	мин.	средняя, $M \pm m$
1	10,0	3,0	$5,9 \pm 0,1$
2	17,0	6,0	$11,6 \pm 0,1$
3	32,0	8,0	$19,2 \pm 0,3$
4	42,0	10,0	$28,8 \pm 0,4$
5	62,0	14,0	$35,2 \pm 0,5$

Не менее существенные различия в росте сеянцев арчи зеравшанской наблюдаются также и по диаметру у корневой шейки (табл. 9). Причем эти различия, как и по высоте, сильнее проявляются с увеличением возраста сеянцев. Если в однолетнем возрасте при среднем диаметре у корневой шейки 1,6 мм максимальный диаметр равнялся 2,6 мм и минимальный 1,0, трехлетнем соответственно – 4,5, 9,0 и 2,0, то в пятилетнем при среднем диаметре 10,0 мм встречались сеянцы с диаметром у корневой шейки от 4,0 до 20,0 мм.

Таблица 9

Рост сеянцев арчи зеравшанской по диаметру у корневой шейки

Возраст, лет	Диаметр у корневой шейки, мм				
	макс.	мин.	средний $M \pm m$	P	C_v
1	2,6	1,0	$1,6 \pm 0,02$	1,3	25,0
2	5,0	1,0	$2,8 \pm 0,1$	3,6	35,7
3	9,0	2,0	$4,5 \pm 0,1$	1,8	33,3
4	10,0	3,0	$5,3 \pm 0,1$	1,9	28,3
5	20,0	4,0	$10,0 \pm 0,1$	1,0	28,0

Характер формирования корневых систем арчи при искусственном выращивании, как и в естественных древостоях, определяется биологическими особенностями каждого вида, степенью засухоустойчивости и комплексом экологических факторов, основу которых составляют температурный режим, влажность и плодородие почвы.

Арча зеравшанская, как наиболее ксерофитный вид, развивает и самую мощную корневую систему. В течение первого вегетационного периода корни ее сеянцев проникают вглубь в среднем до 59,3 см при максимуме – 87 и минимуме – 32 см. В этом возрасте у сеянцев формируется мало разветвленная корневая система с хорошо выраженным стержневым

корнем. К концу второго года жизни главные стержневые корни проникают в почву на глубину от 45 до 120 см. В течение второго года значительно интенсивнее протекает также процесс ветвления и роста боковых корней, расположенных ближе к поверхности почвы. У сеянцев старших возрастов в основном развиваются боковые корни, а главный стержневой интенсивнее растет по диаметру.

Стандартных размеров при выращивании ближе к верхней границе естественного ареала сеянцы арчи зеравшанской достигают в трехлетнем возрасте, а у нижней границы леса и долинах – в двухлетнем. Этот вид целесообразно выращивать только в пределах естественного произрастания, по возможности, ближе к нижней границе леса.

Арча полушаровидная. У арчи полушаровидной, как и у предыдущего вида, наблюдается двухлетний цикл развития репродуктивных органов, но несколько меньший период вегетации. Цветет она обычно во второй половине апреля, а созревание семян происходит во второй половине августа – начале сентября. Характерным признаком созревания является изменение окраски околоплодника шишкочкогод. Сохраняющаяся на всем протяжении периода развития зеленая окраска при созревании семян сменяется темно синей, почти черной, с сизовым налетом на поверхности шишкочкогод. Сбор шишкочкогод арчи полушаровидной для последующих посевов производится на второй год после цветения со второй половины сентября – октябре. Следует указать, что у арчи полушаровидной, особенно в урожайные годы, отмечается самая высокая доброкачественность семян.

Благодаря наличию достаточного количества доброкачественных семян уже в первые годы удалось в широком масштабе осуществить опытные работы в самых различных вариантах, провести многочисленные лабораторные исследования. Параллельно с научно-исследовательскими работами в опытном хозяйстве были созданы опытно-производственные питомники в арчевых лесхозах Ошской области.

Для производства опытных посевов сбор шишкочкогод производили в пределах естественного произрастания арчи полушаровидной в ур. Кара – Гой и пойме р. Киргиз-Ата на абсолютных высотах 2300 – 2600 м. С целью установления оптимальных сроков заготовки сбор шишкочкогод осуществляли поэтапно, начиная с сентября и по декабрь включительно. До переработки шишкочкогоды хранили в сухом прохладном помещении. В результате взвешивания до и после хранения установлено, что при одинаковой доброкачественности наиболее сильно (до 40%) дали усушку шишкочкогоды самых ранних сроков сбора, в то время как при сборе в декабре усушка составила лишь 13% (табл. 10).

Однако выход чистых семян после переработки шишкочкогод в процентах к первоначальной их массе и к массе после усушки более велик при ранних сроках сбора. Данное обстоятельство дает право рекомендовать

проводить заготовку шишкочкогод арчи полушаровидной в ранние сроки с момента массового созревания семян – с начала сентября по октябрь.

Таблица 10

Усушка шишкочкогод арчи полушаровидной и выход чистых семян в зависимости от сроков сбора

Доброкачественность семян до переработки шишкочкогод, %	Сроки сбора	Масса шишкочкогод, кг		Усушка, %	Выход чистых семян		
		при сборе	после 7 месяцев хранен.		кг	% к массе шишкочкогод	
						до хранен.	после хранен.
68	IX - X	40,0	24,0	40,0	8,00	20,0	33,0
70	XI	53,3	40,0	25,0	8,24	15,5	20,6
68	XII	57,0	49,6	13,0	7,43	13,0	15,0

Средний выход чистых семян по видам арчи при одинаковой доброкачественности перед переработкой шишкочкогод приведен в табл. 11.

Таблица 11

Средний выход семян из шишкочкогод по видам арчи при одинаковом качестве

Вид	Доброкачественность, %	Средняя масса образцов шишкочкогод, кг	Выход чистых семян	
			кг	%
Туркестанская	50,0	5,0	1,56	31,5
Зеравшанская	<<	<<	1,29	25,8
Полушаровидная	<<	<<	0,95	19,0

Как видно из данных табл. 11, максимальный выход самых крупных семян у арчи туркестанской и минимальный – у полушаровидной. Арча зеравшанская при этом занимает промежуточное положение. Следует отметить, что в наших опытах выход семян всех трех видов арчи приведен по данным переработки шишкочкогод вручную, при механизированной обработке он значительно меньше.

Средняя масса 1000 шт. семян при 70 – 75% - й доброкачественности у арчи полушаровидной составляет 17,3 г и натура (вес 1 л) – 505, 6 г (см. табл. 6).

Появление всходов у арчи полушаровидной на питомнике в урочище Кара-Гой обычно отмечается в третьей декаде апреля, в предгорной части и г. Бишкек – в конце марта – начале апреля.

Учет всходов показал, что грунтовая всхожесть и сроки прорастания семян в значительной степени зависят от сроков посева (табл. 12).

При одинаковой доброкачественности и глубине заделки семян арчи полушаровидной, равной 1 см, в летних посевах массовые дружные всходы появились весной следующего года и только единичные – на год позже. Начало появления всходов в этих посевах отмечалось в середине третьей декады апреля, наиболее высокая грунтовая всхожесть (30,7 – 34,2%) – в июльских посевах. Семена, высеянные в августе, частично дали всходы на год позже, причем их грунтовая всхожесть была на 4 – 5% ниже июльских. Начало появления всходов в августовских посевах отмечалось 28 апреля. В сентябрьских посевах, при общем снижении процента грунтовой всхожести, большинство всходов появилось на год позже, а сроки появления по первому году учета сдвинулись на середину первой декады мая. В октябрьских посевах все семена проросли только на вторую весну. В связи с более длительным периодом прорастания семян проводить позднелетние и осенние посевы не целесообразно (Чуб А.В., 1965, 1972, 1980).

Таблица 12

Грунтовая всхожесть и сроки прорастания семян арчи полушаровидной в зависимости от сроков посева (доброкачественность 74%, 1000 шт. на 1 м)

Сроки посева	Начало появления всходов	Количество всходов на 1 м			Грунтовая всхожесть, %
		всего, шт.	в первую весну, %	на год позже, %	
1.VI	24.IV	285	27,6	0,9	28,5
15.VI	<<	288	27,1	1,7	28,8
3.VII	<<	307	30,5	0,2	30,7
15.VII	<<	342	33,8	0,4	34,2
5.VIII	<<	265	25,9	0,6	26,5
15.VIII	28.IV	255	20,1	5,4	25,5
1.IX	4.V	207	6,8	13,9	20,7
15.IX	<<	197	9,1	10,6	19,7
1.X	<<	210	0	21,2	21,2

Наряду со сроками посева, очень большое влияние на грунтовую всхожесть оказывает глубина заделки семян (табл. 13).

При посеве на однородном участке в оптимальные сроки наиболее высокая грунтовая всхожесть (42,4%) отмечалась при глубине заделки 0,5 см. С увеличением глубины до 1 см она снизилась немногим более, чем на 5%, при заделке на глубину 1,5 см – почти на 14 и при 2,0 см всхожесть снизилась на 17%. В связи с этим при посеве семян арчи полушаровидной в питомнике нами не рекомендуется мульчирование гряд после посева опилками. Лучшие результаты по грунтовой всхожести получены при мульчировании гряд с момента посева семян до появления всходов мхом или сеном.

Лабораторными исследованиями и неоднократными измерениями хода температур на глубине заделки семян в процессе проращивания в питомнике установлен необходимый температурный режим для прорастания.

На первом этапе проращивания при достаточном увлажнении семенам необходим определенный период с повышенной температурой. В естественных климатических условиях в посевах на питомнике первый этап длится 80 – 90 дней с суммой эффективных температур 950 – 1000⁰. Такой режим достигается при посеве покоящихся семян в июле. Аналогичный режим был установлен и в лабораторных условиях.

Таблица 13

Грунтовая всхожесть арчи полушаровидной в зависимости от глубины заделки семян (1000 шт. на 1 м, доброкачественность – 56,7%)

Глубина заделки семян, см	Количество всходов на 1 м	
	М ± m, шт.	%
0,5	424 ± 8,0	42,4
1,0	370 ± 7,0	37,0
1,5	286 ± 11,3	28,6
2,0	253 ± 9,1	25,3

На втором этапе проращивания для прорастания семян необходим определенный период пониженных температур ниже 5⁰. В питомнике он протекает в течение второй половины осени, зимой и в начале весны, т.е. около 6 месяцев. Лабораторными исследованиями установлено, что для массового прорастания семян достаточно 80 – 90-дневного периода проращивания с температурой от 0 до 5⁰. В данном случае массовое прорастание семян арчи полушаровидной отмечалось после 80-дневной обработки прямо в холодильнике при температуре 2⁰. Таким образом, результаты наших исследований опровергают ранее сделанные выводы В.М. Джанаевой (1965) о прорастании семян арчи при температуре не ниже 18 – 20⁰. Несостоятельными оказались выводы В.М. Джанаевой и некоторых других авторов о влагонепроницаемости семенных оболочек арчи. Так, в наших исследованиях как в лабораторных условиях, так и в посевах на питомнике при достаточном увлажнении в течение 10 дней абсолютная влажность семян всех трех видов арчи возросла по сравнению с их воздушно сухим весом в 4 – 6 раз. Это составляет от 70 до 90% полного набухания (табл. 14).

Наиболее быстро набухают семена арчи туркестанской, имеющие самую толстую и плотную оболочку. Семена арчи зеравшанской набухают несколько медленнее и еще медленнее – полушаровидной. Процент полного набухания наиболее высок у арчи полушаровидной (67,8%) при отношении к абсолютному сухому весу семян и низок (42,1%) – у арчи туркестанской.

Таблица 14

Абсолютная влажность семян арчи с момента посева до прорастания, %

Вид	Воздушно - сухая	Через 10 дней после посева	Через 3 месяца после посева	После 40 – дневной выдержки на холоде
Полушаровидная	9,0	48,4	59,6	67,8
Зеравшанская	8,1	47,8	49,3	53,8
Туркестанская	9,0	38,4	39,0	42,1

Параллельно с разработкой способов выращивания сеянцев арчи в питомнике посевом семян, находящихся в состоянии глубокого физиологического покоя, в течение ряда лет проводились опыты по выращиванию посадочного материала полевом свежесобранных, не ушедших в глубокий покой семян. Для установления точного срока созревания семян и их перехода в глубокий физиологический покой сбор, переработку шишкоягод и посев производили подекадно (табл. 15).

Таблица 15

Грунтовая всхожесть свежесобранных семян арчи полушаровидной в зависимости от сроков сбора и посева

Дата			Количество здоровых семян, %	
сбора	переработки	посева	проросших	не проросших
15.VIII	18.VIII	20.VIII	61,5	38,5
25.VIII	29.VIII	31.VIII	81,4	18,6
5.IX	9.IX	10.IX	78,9	21,1
15.IX	19.IX	20.IX	27,1	72,9
25.IX	29.IX	30.IX	12,0	88,0
5.X	9.X	10.X	–	100

Из табл. 15 видно, что арча полушаровидная в условиях урочища Кара – Гой созревает во второй половине августа. Собранные и высеянные в конце второй декады августа ее семена в первую после посева весну взошли на 61,5%. Максимальное количество проросших семян у этого вида отмечалось в посевах, проведенных с 31 августа по 10 сентября (81,4 – 78,9% от числа доброкачественных). При посеве 20 сентября семена прорастали лишь на 27,1%, 30 – на 12%, в более поздних посевах прорастания семян арчи полушаровидной в первую весну не наблюдалось. К изложенному необходимо добавить, что сроки созревания и перехода семян в глубокий физиологический покой нестабильны и зависят от сочетания климатических факторов и условий местопроизростания. Основным критерием физиоло-

гической спелости семян всех видов арчи является изменение окраски околоплодника шишкочка.

В связи с тем, что у арчи полушаровидной период с момента созревания основной массы семян до перехода в глубокий покой составляет лишь 20 дней и трудноуловим, посев свежесобранными семенами крайне ограничен и не может быть принят за основу при создании питомников, особенно в производственных масштабах. Однако посев свежесобранными семенами более экономичен из-за сокращения сроков ухода и поливов на 1 – 1,5 месяца и значительно большей грунтовой всхожести.

Проведенные по посеву семян арчи многочисленные опыты и лабораторные исследования в последующий период явились исходным материалом для разработки приемов стратификации. Этот способ предпосевной обработки прост по технологии и значительно экономичнее обычных летних посевов семенами, находящимися в состоянии глубокого физиологического покоя.

В течение последних лет в Наукатском лесном опытном хозяйстве уже полностью отказались от летних посевов и перешли к выращиванию посадочного материала стратифицированными семенами. По данным температурного режима в процессе проращивания нами разработаны два способа стратификации – зимний и летний.

Зимняя стратификация производится с начала октября до января в отапливаемом помещении при обычной комнатной температуре. Для этой цели 6 – 10 кг семян предварительно замачивали на 1 сутки в 0,05%-м растворе марганцовокислого калия, затем семена отцеживали и засыпали в мешок из плотной мешковины примерно на одну треть по объему для удобства последующего перемешивания. Мешок с семенами завязывали шпагатом и помещали в ванну, на дно которой укладывали слой (10 – 15 см) сена и поверху расстилали смоченную водой мешковину. Семена в мешке разравнивали ровным слоем и сверху накрывали смоченной мешковиной для предохранения от высыхания. Через каждые 5 – 7 дней семена слегка перемешивали и вместе с мешком переворачивали на другую сторону. В процессе всей стратификации по мере необходимости нижний и верхний слой мешковины увлажняли. В течение всего периода теплой стратификации необходимо регулярно наблюдать за влажностью семян, недопуская как высыхания, так и переувлажнения. В начале января семена вместе с мешком закапывали в затененном от солнца месте под снег и в таком виде хранили до весеннего посева. В апреле перед посевом семена снова обрабатывали раствором марганцовокислого калия, просушивали в затененном месте до состояния сыпучести и высевали обычным способом на подготовленные гряды. В данном случае большинство семян к моменту посева уже наклюнулось и всходы появились спустя 15 – 20 дней после посева. Все приемы агротехники в последующий период были аналогичны обычным летним посевам в питомнике.

Летняя стратификация производится в начале июля по октябрь. Все приемы агротехники при летней стратификации те же, что и при зимней, но не в помещении, а снаружи в затененном от прямых солнечных лучей месте. Посев таких семян производится осенью перед выпадением зимних осадков, или же их хранят под снегом для весеннего посева, как и в предыдущем варианте.

В отличие от обычных приемов стратификации семян в смеси с песком или торфом в наших вариантах семена стратифицировали чистыми без смешения с какими-либо компонентами.

Следует отметить, что полученные по стратификации семян арчи данные вполне приемлемы не только при опытных исследованиях, но и могут быть рекомендованы для широкого внедрения в производство.

В посевах арчи полушаровидной более детально изучен и рост сеянцев. Обильное плодоношение и наличие семян высокого качества дали возможность провести опыты значительно шире, изучить рост сеянцев при различной густоте посева и определить оптимальную норму высева семян, обеспечивающую высокий выход пригодных для посадки растений.

Рост сеянцев арчи полушаровидной по высоте можно проследить по данным массовых их промеров по возрастам при густоте 80 – 100 шт. на 1-м 10-сантиметровой посевной строки – оптимальная густота посева при выращивании сеянцев до 3-летнего возраста (табл. 16).

Таблица 16

Динамика роста сеянцев арчи полушаровидной по высоте при 80 – 100 шт. на 1 м

Возраст, лет	Высота, см		
	макс.	мин.	средняя $M \pm m$
1	6,0	2,0	$3,4 \pm 0,05$
2	10,0	4,0	$8,1 \pm 0,1$
3	42,0	8,0	$18,9 \pm 0,6$
4	46,0	10,0	$22,4 \pm 0,8$
5	58,0	14,0	$33,6 \pm 0,9$

Существенные различия в росте сеянцев арчи полушаровидной, как и у предыдущего вида, наблюдаются с первых лет жизни. Так, в однолетнем возрасте наиболее развитые сеянцы достигали высоты 6,0 см, а слабо развитые – 2,0 см. В трехлетнем возрасте их высоты соответственно были равны 42,0 и 8,0 см, пятилетнем – 58,0 и 14,0 см. Преимущественное большинство хорошо развитых сеянцев, как правило, расположено у края посевной строки в условиях лучшего освещения и большей площади питания. Эти сеянцы имеют и самую мощную, хорошо развитую корневую сис-

тему. В общем же корневая система сеянцев арчи полушаровидной развита несколько слабее, чем у зеравшанской.

Рост сеянцев арчи полушаровидной по диаметру у корневой шейки характеризуется данными табл. 17.

В однолетнем возрасте разница между максимальным и минимальным диаметрами составляла 1,0 мм, трехлетнем – 6,0 и пятилетнем – 12,0 мм.

Таблица 17

Динамика роста сеянцев арчи полушаровидной по диаметру у корневой шейки

Возраст, лет	Диаметр у корневой шейки, мм		
	макс.	мин.	средний, $M \pm m$
1	1,5	0,5	–
2	4,5	1,0	$2,3 \pm 0,1$
3	7,0	1,0	$3,9 \pm 0,1$
4	12,0	2,0	$4,4 \pm 0,2$
5	14,0	2,0	$6,0 \pm 0,2$

Поскольку для создания лесных культур в основном использовались трехлетние сеянцы, по этому возрасту и приводятся данные роста в зависимости от густоты посева (табл. 18).

Таблица 18

Рост трехлетних сеянцев арчи полушаровидной по высоте и диаметру у корневой шейки в зависимости от густоты посева

Количество сеянцев на 1 м., шт.	Средние показатели роста сеянцев по возрастам, $M \pm m$		
	Д, мм	Н, см	$r \pm mr$
60	$4,4 \pm 0,3$	$12,1 \pm 0,4$	$0,68 \pm 0,07$
80	$4,3 \pm 0,2$	$20,7 \pm 0,6$	$0,80 \pm 0,04$
100	$3,9 \pm 0,1$	$18,8 \pm 0,5$	$0,81 \pm 0,03$
120	$3,7 \pm 0,1$	$17,9 \pm 0,5$	$0,82 \pm 0,03$
150	$3,4 \pm 0,1$	$17,1 \pm 0,5$	$0,85 \pm 0,02$

Между густотой посева и ростом сеянцев арчи полушаровидной существует обратная зависимость. Так, по мере увеличения густоты посева, начиная от принятой нами за оптимальную (80 шт. на 1 м для трехлетних), рост их по высоте и диаметру замедляется. В более редких посевах, порядка 60 шт. на 1 м и реже, высота сеянцев значительно меньше, а диаметр у корневой шейки больше, чем при оптимальной густоте посева.

Коэффициент корреляции (r), выражающий связь между высотой и диаметром, для обоих возрастов сеянцев во всех случаях указывает на прямую зависимость между этими показателями роста. Для двухлетних сеянцев при густоте 60 шт. на 1 м коэффициент корреляции равен 0,61 и при густоте 80 шт. – 0,56, что свидетельствует о значительной связи. В более загущенных посевах связь между высотой и диаметром сеянцев выше и теснее. В возрасте трех лет во всех случаях связь между высотой и диаметром высокая и тесная. Ошибка при вычислении средних показателей роста и коэффициента корреляции для обоих возрастов сеянцев невелика.

В густых посевах с увеличением возраста интенсивнее протекает процесс самоизреживания (табл. 19).

Таблица 19

Сохранность сеянцев арчи полушаровидной при густоте посева 120 шт. на 1 м в зависимости от возраста

Возраст, лет	Сохранность сеянцев, шт. / %	
	здоровых	погибших
1	104 / 86,7	16 / 13,3
2	112 / 93,3	8 / 6,7
3	107 / 89,2	13 / 10,8
4	100 / 83,3	20 / 16,7
5	91 / 75,9	29 / 24,1

Значительный отпад сеянцев арчи полушаровидной в однолетнем возрасте обычно наблюдается при появлении всходов. Причинами, обуславливающими отпад в данном случае, может быть повреждение всходов личинками шелкоунов-проволочников, грибом из рода фузариум, ожог корневой шейки, выжимание морозом, смыв поверхностного слоя почвы и т.д. Самая высокая сохранность отмечалась у двухлетних сеянцев, где значительно меньшее влияние оказывают отрицательно действующие факторы и густота посева. В возрасте трех лет отпад обуславливается загущенностью посева из-за недостаточной площади питания и сильного отенения, чего арча как светолюбивая порода не переносит. С увеличением возраста процесс самоизреживания протекает интенсивнее.

Корневая система, как и надземная часть, у арчи полушаровидной растет значительно медленнее, чем у зеравшанской. В течение первого года ее корни в среднем проникают в почву до глубины 38,2 см. В основном корни – мало разветвленные стержневого типа. На втором году вегетации при средней глубине проникновения 75,6 см у сеянцев арчи полушаровидной развивается значительное количество боковых корней, распространяющихся в горизонтальной плоскости ближе к поверхности почвы. Процесс развития боковых корней, расположенных в самых верхних горизон-

тах почвы, у сеянцев старших возрастов протекает гораздо интенсивнее, чем у молодых.

Таким образом, исходя из общей характеристики роста сеянцев арчи полушаровидной, произрастающих на абсолютной высоте 2500 м, необходимо отметить, что данные условия вполне пригодны для успешного выращивания посадочного материала этого вида. Однако на более низких абсолютных высотах порядка 1500 – 2000 м в результате более длительного и теплого вегетационного периода при достаточном увлажнении сеянцы арчи полушаровидной растут быстрее.

Во всех случаях самый интенсивный рост сеянцев арчи полушаровидной в питомнике отмечен в посевах без отенения. Предположение о возможности выращивания сеянцев арчи в питомниках без отенения впервые было высказано П.А. Ганом (1951), проводившим опыты в г.Бишкек. В остальных немногочисленных работах по выращиванию арчи рекомендовалось обязательное отенение посевов (Гомолицкий П.А., 1954; Тросько И.К. и Веселов И.Г., 1954; Нигматов У., 1970, 1972).

Арча полушаровидная является наиболее перспективным видом можжевельников как в лесокультурном производстве ее естественного ареала, так и для озеленения площадей вне естественного произрастания. Посадочный материал для школьного отделения выращивается здесь же в питомнике хозяйства из семян местной заготовки. Посадка в школу производится ранней весной под меч Колесова 4 – 5-летними сеянцами по сплошь вспаханной с осени площади (табл. 20).

Таблица 20

Ход роста саженцев арчи полушаровидной по высоте
в школьном отделении питомника, см

Возраст, лет	Высота при посадке, см	Год после посадки								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	22,4	26,2	36,8	51,5	64,0	80,0	92,0	108,0	125,0	138,0
5	33,6	37,6	48,0	65,5	77,0	94,0	110,0	127,0	147,5	159,5

С момента посадки до выкопки саженцев на площади производились поливы по бороздам и уходы согласно общему положению об уходах за хвойными. Срок выращивания саженцев арчи полушаровидной в школьном отделении – 7 – 9 лет. К этому времени они достигают высоты 140-160 см. Выкопка саженцев производится с комом земли непосредственно перед посадкой. Основным сроком посадки является ранняя весна после снеготаяния. В отдельных случаях, при благоприятном сочетании климатических факторов, возможна также посадка поздней осенью перед выпадением снега.

Арча туркестанская. Этот вид имеет самый короткий период вегетации. Формирование репродуктивных органов у нее, как и у предыдущих двух видов, отмечается во второй половине лета – начале осени в год, предшествующий цветению. Цветет арча туркестанская обычно во второй половине апреля – начале мая, а созревают семена в июле следующего года. Здоровые нормально развитые шишкочагоды в процессе созревания приобретают темно – синюю, почти черную окраску. В каждой шишкочагоде содержится по одному, редко – два семени. Сбор шишкочагод производится сразу же после созревания, начиная с августа и до опадения. Способ хранения и переработки шишкочагод аналогичен предыдущим двум видам арчи.

Средняя масса 1000 шт. семян – 164 г и выход чистых семян из шишкочагод – 31% (табл. 6, 11). Посев семян, находящихся в состоянии глубокого физиологического покоя, производится в июле в те же сроки, что и у арчи полушаровидной. В пределах среднегорной части арчового пояса всходы арчи туркестанской появляются также в третьей декаде апреля – начале мая.

Грунтовая всхожесть семян в значительной степени зависит от глубины их заделки (табл. 21).

Таблица 21

Грунтовая всхожесть арчи туркестанской в зависимости от глубины заделки семян (500 шт. на 1 м, доброкачественность – 51%)

Глубина заделки, см	Количество всходов на 1 м	
	М ± m, шт	%
1,0	123 ± 6,0	24,6
2,0	118 ± 6,0	23,6
3,0	80 ± 4,0	16,0
4,0	48 ± 2,5	9,6

Количество появившихся всходов было максимальным (до 24,6%) при глубине заделки 1 см, при глубине заделки, равной 2 см, снизилось на 1,0%, при глубине заделки 3 см – в полтора раза и при глубине 4 см – в два с половиной раза.

Температурный режим, необходимый для прорастания семян в питомнике, тот же, что и для арчи зеравшанской и полушаровидной. В лабораторных условиях оба этапа подготовки к прорастанию при повышенной эффективной и пониженной температуре успешно протекают в течение 2,5 месяцев каждый. У арчи туркестанской частичное прорастание семян отмечается уже после 20 – 40 дней холодной обработки, а полное прорастание до 92% – после 70 дней. Самый длинный период прорастания, не ме-

нее 2,5 месяцев, при обработке пониженными температурами у арчи зерашанской.

Более перспективными и выгодными с экономической точки зрения является посев арчи туркестанской свежесобранными, не ушедшими в глубокий покой, семенами (табл. 22).

Таблица 22

Грунтовая всхожесть свежесобранных семян арчи туркестанской в зависимости от сроков сбора и посева

Дата			Количество здоровых семян, %	
сбора	переработки	посева	проросших	непроросших
17.VII	19.VII	20.VII	76,9	23,1
26.VII	30.VII	31.VII	85,7	14,3
6.VIII	9.VIII	10.VIII	88,9	11,1
16.VIII	19.VIII	20.VIII	84,5	15,5
25.VIII	29.VIII	31.VIII	77,8	22,2
5.IX	9.IX	10.IX	70,6	29,4
15.IX	19.IX	20.IX	–	100

Как видно из табл. 22, большинство семян арчи туркестанской (около 77% от общего количества доброкачественных) созревает уже к 20-му июля. Непроросшие в первую весну доброкачественные семена этого вида при посеве 20-го июля составили 23,1%. Самая высокая грунтовая всхожесть, около 89%, у арчи туркестанской отмечалась в посевах 10-го августа и несколько ниже – в посевах 31-го июля и 20-го – августа. С этой последней даты и начинается постепенный переход семян арчи туркестанской в состояние глубокого физиологического покоя. В посевах 10-го сентября семена арчи туркестанской проросли только на 70,6%, а в более поздних посевах в первую весну прорастания семян не наблюдалось в связи с полным их переходом в состояние глубокого физиологического покоя. Такие семена проросли на год позже.

Таким образом, период между полным созреванием и переходом семян арчи туркестанской в состояние глубокого покоя составляет около 50 дней. Исходя из полученных результатов, посев свежесобранных семян этого вида рекомендуется производить начиная с конца июля до начала сентября.

При искусственном выращивании в поливном питомнике урочища Кара-Гой на абсолютной высоте 2500 м арча туркестанская отличается самым быстрым ростом (табл. 23).

В течение первых трех лет арча туркестанская растет в питомнике примерно так же, как и предыдущие два вида. Однако к концу пятого года средняя высота ее сеянцев на 7 – 8 см больше, чем у зерашанской и по-

лушаровидной. Сеянцы арчи туркестанской отличаются и наиболее интенсивным развитием боковых побегов, образующих густую и плотную, как ни у одного вида, крону. Оптимальная густота при выращивании до 3-летнего возраста – 50 – 70 шт. растений на 1 м и до 5-летнего – 40 – 50 шт. Значительная дифференциация сеянцев арчи туркестанской по размерам отмечается с первых лет жизни.

Таблица 23

Динамика роста по высоте сеянцев арчи туркестанской

Возраст, лет	Высота, см		
	макс.	мин.	средняя, $M \pm m$
1	6,5	2,5	$4,3 \pm 0,1$
2	18,0	8,0	$12,6 \pm 0,2$
3	33,0	9,0	$20,0 \pm 0,3$
4	42,0	18,0	$31,2 \pm 1,0$
5	64,0	20,0	$42,0 \pm 0,5$

Рост сеянцев арчи туркестанской по диаметру у корневой шейки можно характеризовать данными табл. 24.

Таблица 24

Рост сеянцев арчи туркестанской по диаметру у корневой шейки

Возраст, лет	Диаметр у корневой шейки, мм		
	макс.	мин.	средний, $M \pm m$
1	2,0	1,0	$1,3 \pm 0,02$
2	5,0	1,5	$2,8 \pm 0,1$
3	10,0	2,0	$5,6 \pm 0,1$
4	14,0	5,0	$8,8 \pm 0,3$
5	21,0	5,0	$9,8 \pm 0,2$

До двухлетнего возраста прирост сеянцев арчи туркестанской по диаметру у корневой шейки равен приросту сеянцев арчи зеравшанской и несколько больший, чем у полушаровидной. В последующие годы арча туркестанская растет значительно быстрее. Так, в четырехлетнем возрасте их средние диаметры у корневой шейки соответственно по видам равнялись 8,8; 5,3 и 4,4 мм.

Статистическая обработка данных роста сеянцев арчи туркестанской по высоте и диаметру у корневой шейки свидетельствует о достаточной точности и достоверности полученных результатов. Ошибка при вычислении средних значений незначительна.

Для арчи туркестанской условия Кара-Гоя можно принять за оптимальные. На более низких абсолютных отметках ее сеянцы плохо переносят высокие температуры, а выше рост замедляется из-за недостатка тепла. У верхнего предела распространения в крайне жестких лесорастительных условиях арча туркестанская приобретает форму стланика. При посеве семян со стланиковой формой в зоне естественного произрастания древовидных арчевников развитие и рост растений идет как у древовидных форм.

Выкопка сеянцев всех видов арчи производится непосредственно перед началом посадки. При производстве лесокультурных работ в весенний период выкапывают посадочный материал ранней весной до начала вегетации, при осенней посадке – осенью.

Одновременно с выкопкой производится сортировка, подрезка корневой системы сеянцев, увязка в пучки и временная прикопка. Длительную и зимнюю прикопку сеянцы арчи переносят плохо.

ПОРОДЫ ИНОРАЙОННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Е л ь т я н ь - ш а н ь с к а я (*Picea schrenkiana* Fich. et Meu.). При выращивании посадочного материала ели тянь-шаньской в поясе арчовых лесов за основу взята методика В.П. Орлова (1968, 1982), разработанная им для ельников Прииссыккуля.

Перед посевом семена замачивали в 0,05%-м растворе марганцовокислого калия на сутки, затем отцеживали и просушивали до состояния сыпучести. Посев производили широкой 10-сантиметровой строкой во II или III декадах мая. Семена заделывали на глубину 1 см, сразу же гряды мульчировали 2 – 3-сантиметровым слоем мха или сена и регулярно поливали. Норма высева семян на 1 м – 8 г. Посев рядковый, продольный одно- или двустрочный, как и арчи. При появлении всходов мульчу удаляли, производили опрыскивание 0,05%-м раствором марганцовокислого калия против фузариоза и отенение щитами. Уходы за посевами вели по мере появления сорной растительности. Осенью перед наступлением ранних осенних заморозков притеняющие щиты удаляли и всю площадь мульчировали опилками против выжимания. На следующую весну покрывку из мульчи удаляли и проводили отенение посевов щитами. Эти мероприятия проводили на третьем году выращивания. В последующие два года выращивания отенять посевы ели не обязательно. Срок выращивания сеянцев в условиях ур. Кара-Гой – 5 лет.

Кроме ели тянь-шаньской, аналогичным образом выращивался посадочный материал елей обыкновенной и сибирской.

Для озеленительных целей в школьном отделении питомника выращивали крупномерные саженцы ели тянь-шаньской. Посадку производили рядами под меч Колесова 5 – 6-летними сеянцами, выращенными здесь же

на питомнике. Срок выращивания в школке – 8 – 10 лет (табл. 25). Выборочно выкопку саженцев можно производить после 7-летнего выращивания в школке.

Как видно из табл. 25, наиболее медленный рост ели тянь-шаньской в школке отмечается в течение первых лет после посадки. К концу первого года средний ее прирост составил лишь 2,2 см, а за пятый год – около 10 см. В последующее время ежегодный прирост саженцев ели тянь-шаньской значительно увеличивается.

Опыт озеленительных работ, проведенных в течение последних 10 – 15 лет, показал перспективность введения ели тянь-шаньской в долинные районы на всей территории Ошской области, где обеспечено орошение. В настоящее время саженцы ели тянь-шаньской охотно используются зеленами городов Оша, Джалал-Абада, Кызыл-Кия. Часть посадочного материала была также реализована и в соседний Узбекистан.

Л и с т в е н н и ц а с и б и р с к а я (*Larix sibirica* Ldb.). Посадочный материал лиственницы сибирской в условиях арчевников выращивается аналогично агротехнике выращивания ели тянь-шаньской. В отличие от ели сеянцы лиственницы притеняются щитами на летний период не более двух лет. В Наукатском опытном хозяйстве были получены положительные результаты также и без притенения. Однако ориентироваться на такой способ выращивания не следует из-за возможного ожога всходов при ясной солнечной погоде. Отрицательное влияние на молодые растущие побеги лиственницы оказывают и поздние весенние заморозки. Стандартных размеров сеянцы лиственницы сибирской достигают в 4-летнем возрасте.

Проведенные нами исследования свидетельствуют о перспективности выращивания лиственницы в условиях среднегорной части арчового пояса. В нижнегорной части создавать питомники и культуры этой породы нецелесообразно из-за наличия высоких температур и большой сухости воздуха в летний период, что не рекомендуется и для еловой зоны Прииссыккуля (Ган П.А., 1970).

Б е р е з а п о в и с л а я (*Betula pendula* Roth.). В условиях средней полосы пояса арчовых лесов береза повислая цветет в мае, преимущественно – в середине месяца. Созревают семена во второй половине августа. В это время и производится их сбор для посева. В практике существует несколько способов посева. В наших условиях целесообразно производить посев поздней осенью перед выпадением зимних осадков. При осеннем посеве семена сбора текущего года обладают высокой кондиционностью и дают дружные всходы сразу же с наступлением весны.

В наших опытах семена березы высевали на повышенные гряды двумя параллельными 10-сантиметровыми строчками вдоль гряды без заделки почвой. Сразу же после посева гряды мульчировали 2 – 3-сантиметровым слоем сена. Весной перед появлением всходов, когда семена уже

Таблица 25

Ход роста саженцев ели тянь – шаньской в
школе питомника ур. Кара – Гой (возраст 5 лет)

Показатель	Высота при посад- ке, см	Год после посадки									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Средний	19,5	21,7	26,9	39,6	41,5	51,3	67,1	87,9	109,7	134,5	167,2
Макс.	38,0	39,0	42,0	52,0	61,0	79,0	98,0	133,0	177,0	209,0	263,0
Мин.	10,0	11,0	14,0	25,0	30,0	35,0	38,0	45,0	60,0	85,0	108,0

наклюнулись, покрывка из мульчи ослабляется и при появлении двух первых развернувшихся листьев удаляется. Отенение не обязательно. На холодное время года, с момента наступления ранних осенних заморозков до прекращения поздних весенних, посеы мульчировали 2 – 3-сантиметровым слоем опилок. При выращивании сеянцев березы, особенно в первое время, обязательны частые поливы с увлажнением поверхностного слоя почвы. В последующие годы по мере роста корневой системы целесообразно проводить поливы только по бороздам. Уходы за посевами в питомнике заключаются в ручной прополке посевных строк и рыхлении междурядий по мере появления сорной растительности.

Стандартных размеров, 20 – 30-сантиметровой высоты и 3 – 5 мм диаметра у корневой шейки, сеянцы березы достигают в 3-летнем возрасте. Оптимальной густотой стояния в этом возрасте для горных питомников В.П. Орлов (1985) считает 80 шт. сеянцев на 1 м 10-сантиметровой посевной строки. Аналогичной густоты следует придерживаться и в наших условиях.

Кроме выращивания сеянцев, освоен также метод выращивания крупномерного посадочного материала для озеленительных целей. Посадка в школьном отделении питомника производилась ранней весной сеянцами 3-летнего возраста с размещением в рядах через 0,2 – 0,3 м и между рядами – 0,5 м. Береза – довольно быстрорастущая порода и уже к концу третьего года после посадки в школу достигает средней высоты около 2 м, а к концу пятого – до 4 м и более. В течение всего периода выращивания в школах производили поливы, прополку и рыхление почвы согласно общему положению об уходах.

ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ СЕЯНЦЕВ В ПИТОМНИКАХ

Одной из причин частичного или полного повреждения семян после посева в питомнике является поедание их мышевидными грызунами. Меры борьбы с ними заключаются в разбрасывании по площади питомника отравленных приманок согласно действующим инструкциям.

На пахотных участках, особенно ранее используемых под посев картофеля и других сельскохозяйственных культур, большой вред сеянцам наносят личинки щелкунов-проволочников и другие вредители корней растений. Наиболее сильно проволочники вредят во время появления всходов. Признаки повреждения растений – перетяжка у корневой шейки, пожелтение и усыхание всходов. Меры борьбы с вредителями корней заключается во внесении в почву ядохимикатов (Справочник по защите растений от вредителей в Киргизии, 1970 и др.).

Нередки случаи повреждения всходов в питомнике грибом из рода *Fusarium* (полегание сеянцев), повреждающим все хвойные породы. Э.С. Ан (1972) отмечает, что основными источниками инфекции являются се-

менной материал и почва. Для условий Центральной Азии, по данным Э.С. Ан, выделено шесть видов грибов из рода *Fusarium*.

Характерным признаком заболевания сеянцев фузариозом является массовое или частичное полегание и гибель всходов. Меры борьбы против грибных заболеваний заключаются в опрыскивании посевов во время появления всходов 0,05%-м раствором марганцовокислого калия из расчета 8 – 12 л раствора на 1 м² площади питомника. По данным С.И. Ванина (1955), пораженные фузариозом посевы можно опрыскивать также 0,15%-м раствором формалина, но не раньше, чем через 7 – 10 дней после появления всходов, с обязательным последующим поливом чистой водой через полчаса после опрыскивания. В качестве предупредительных мер он рекомендует протравливание семян перед посевом в течение 2 ч. раствором формалина концентрацией не более 0,15% и протравливание зараженных участков почвы из расчета 50 см³ формалина на 1 м², или крепкой серной кислотой, разведенной чистой водой в соотношении 40 см³ кислоты на 6 – 12 л воды. Э.С. Ан (1972) отмечает, что наиболее эффективным методом оказалась обработка посевного материала гранозаном в дозе 4 кг препарата на 1 т шишкоягод.

Кроме отмеченных выше повреждений вредителями и болезнями, в горных питомниках нередко наблюдается выжимание сеянцев морозом в осенний и особенно весенний периоды. Сильнее страдают от выжимания однолетние сеянцы арчи полушаровидной, елей и лиственницы. Основным методом защиты посевов от выжимания является мульчирование посевных строк 2 и 3-сантиметровым слоем опилок перед наступлением ранних осенних заморозков.

Иногда в питомнике наблюдается пожелтение и частичный отпад сеянцев из-за недостатка питательных веществ в почве, что характерно для смытых почв эродированных площадей. На таких площадях обязательным приемом повышения их плодородия является внесение органических и минеральных удобрений, особенно содержащих фосфор, которым почвы арчевников бедны даже на лучших, не подверженных эрозионным процессам участках.

ГЛАВА IV СПОСОБЫ СОЗДАНИЯ КУЛЬТУР АРЧИ

Лесорастительные условия арчевников

По комплексу природных и лесорастительных условий в Кыргызстане выделено 8 лесорастительных районов, в которых необходимо создание культур из различных видов арчи (Мухамедшин К.Д., 1967). Высотные пределы доминирующего распространения каждого вида зависят от экспозиции склона (табл. 26.).

Таблица 26

Высотные границы подпоясов арчи по лесорастительным районам Кыргызстана (данные К.Д. Мухамедшина, 1967)

Лесорастительный район	Склон	Высотные границы древовидных форм		
		зеравшан- ская	полушаро- видная	туркестанская
1	2	3	4	5
Туркестано - Алай- ский	Северный	1700-2000	2001-2500	2501-3000
	Западный	1800-2100	2101-2600	2601-3100
	Восточный	1900-2200	2201-2700	2701-3200
	Южный	2000-2300	2301-2800	2801-3300
Заалайский	Северный	–	2200-2800	–
	Западный	–	2300-2900	–
	Восточный	–	2400-3000	–
	Южный	–	2500-3100	–
Фергано - Алайский	Северный	–	1901-2600	–
	Западный	–	2001-2700	–
	Восточный	–	2101-2800	–
	Южный	–	2201-2900	–
Западно - Чаткальский	Северный	1400-1700	1701-2300	–
	Западный	1500-1800	1801-2400	–
	Восточный	1600-1900	1901-2600	–
	Южный	1700-2000	2001-2700	–
Восточно - Чаткаль- ский	Северный	900-1400	1401-2200	–
	Западный	1000-1500	1501-2300	–
	Восточный	1100-1600	1601-2400	–
	Южный	1200-1800	1801-2600	–
Западно - Киргизский	Северный	–	1800-2300	–
	Западный	–	1900-2400	–

	Восточный	–	2000-2500	–
	Южный	–	2100-2600	–
Южно – Киргизский подрайон Таласского района	Северный	1400-2000	2001-2400	–
	Западный	1500-2100	2101-2500	–
	Восточный	1600-2200	2201-2600	–
	Южный	1700-2300	2301-2700	–
Северно – Таласский подрайон Таласского района	Северный	–	2000-2500	–
	Западный	–	2100-2600	–
	Восточный	–	2200-2700	–
	Южный	–	2300-2800	–
Подрайон бассейн реки Нарын Ферганского района	Северный	1200-2000	2001-2400	–
	Западный	1300-2100	2101-2500	–
	Восточный	1400-2200	2201-2600	–
	Южный	1500-2300	2301-2700	–

В пределах указанных высотных границ создаются насаждения из тех же видов арчи, которые свойственны данным условиям. Подбор площадей для создания культур проводится с учетом типов лесорастительных условий, выделенных по рельефу (Мухамедшин К.Д., 1970, 1972). Градация склонов по крутизне для выделения типов лесорастительных условий производится по нижеследующей шкале (табл. 27).

Таблица 27

Шкала градации склонов арчового пояса по крутизне

Категория склонов	Крутизна склонов
Пологие	до 15 ⁰
Покатые (среднекрутые)	от 16 ⁰ до 30 ⁰
Крутые	более 30 ⁰

В каждом подпоясе выделяются по рельефу следующие типы лесорастительных условий (табл. 28).

Типы лесорастительных условий для проектирования лесных питомников и культур арчи детализируются по глубине мелкозернистого слоя до твердых пород (табл. 28). Как указывалось выше, каждому типу лесорастительных условий соответствует один основной или производный тип леса.

Для арчовых лесов в каждом подпоясе, согласно рельефу, К.Д. Мухамедшин (1967, 1977) выделил по 8 типов леса. Их классификация, краткое наименование и соответствующий бонитет приведены ниже на примере арчи зеравшанской – Аз.

1. Арчевник нижнегорный скальный (А.Н.Ск.), V, реже IV бонитет.

2. Арчевник нижнегорный гребней и крутых склонов (А.Н.Г.К.) типчаковый, IV, реже III бонитет.

3. Арчевник нижнегорный средних и верхних частей покатых склонов (А.Н.Пк.) разнотравно-типчаковый, III бонитет.

Таблица 28

Классификация лесорастительных условий арчовых лесов
по глубине мелкозернистого слоя
(данные К.Д. Мухамедшина, 1967)

Тип лесорастительных условий	Глубина мелкозернистого слоя, м			
	более 1,1 А – глубокие	от 0,6 до 1,0 Б – средние	от 0,4 до 0,5 В-мелкие	меньше 0,3 Г-очень мелкие
1	2	3	4	5
0. Гребни и крутые склоны всех экспозиций, кроме южных, с сухими небогатыми коричневыми или высокогорными лесными оторфованными почвами	A ₀	B ₀	B ₀	Г ₀
1. Средние и верхние части покатых склонов всех экспозиций, кроме южных, со свежими среднебогатыми коричневыми или высокогорными оторфованными почвами	A ₁	B ₁	B ₁	Г ₁
2. Пологие и нижние части покатых склонов всех экспозиций, кроме южных, локальные и верхние надпойменные террасы, блюдцеобразные понижения с влажными богатыми почвами	A ₂	B ₂	B ₂	Г ₂
3. Поймы рек с аллювиальными каменисто-щебенчатыми богатыми почвами с подтоком грунтовых вод	A ₃	B ₃	B ₃	Г ₃
4. Конусы выносов с аллювиальными каменисто – щебенчатыми небогатыми почвами с периодическим подтоком	A ₄	B ₄	B ₄	Г ₄

грунтовых вод				
5. Блюдцеобразные понижения, западины, террасы и пологие части южных склонов с периодически свежими богатыми коричневыми почвами	A ₅	B ₅	B ₅	Г ₅

4. Арчевник нижнегорных террас, пологих и нижних частей покатых склонов (А.Н.Пл.), разнотравно-мятликовый, I, реже – II бонитет.

5. Арчевник нижнегорный прирусловый (А.Н.Пр.) разнотравный, I, реже II бонитет.

6. Арчевник нижнегорный крутых южных склонов (А.Н.К.Ю.) ковыльно-полынный, IV – V бонитет.

7. Арчевник нижнегорный пологих и нижних частей покатых южных склонов (А.Н.Пл.Ю.) типчаково-пырейный, III бонитет.

8. Арчевник нижнегорный конусов выноса (А.Н.К.В.) редкотравно-ковыльно-полынный, IV, реже III бонитет.

Аналогичные типы леса свойственны арчевникам среднегорному с арчей полушаровидной (А.С.) и высокогорному с арчей туркестанской (А.В.). Однако в связи с большим увлажнением склонов в этих арчевниках травяной покров представлен более влаголюбивыми видами.

Способы производства культур арчи

Подбор участков для создания культур арчи, как указывалось выше, производится в зоне естественного произрастания каждого из видов, согласно типу лесорастительных условий.

Н.П. Калиниченко и В.В. Чернышов (1972) отмечают, что «создание насаждений на горных склонах проводится с учетом особенностей рельефа и климата района, характера и интенсивности эрозионных процессов, состояния почвенного покрова, растительности и др.» По устойчивости эрозионным процессам они подразделяют склоны на три категории:

1. Устойчивые с залеганием почв на глубину более 60 см (некрутые склоны северных экспозиций).

2. Среднеустойчивые с глубиной почвенного слоя 30 – 60 см (некрутые склоны различных экспозиций).

3. Неустойчивые с залеганием почв на глубину до 30 см (крутые склоны различных экспозиций).

В.В. Огиевский и Н.И. Рубцов (1960) к основным трудностям облесения горных склонов относят большую их крутизну, активные процессы эрозии, бедность и каменистость почв, сильную сухость, особенно на инсолируемых склонах. Поэтому подготовка почвы в горах должна обеспечивать полное уничтожение травяного покрова, влагонакопление и созда-

ние благоприятных условий для роста и развития корневой системы высаживаемых растений.

Таким образом, способ производства культур определяется конкретными условиями с учетом всего комплекса природных и лесорастительных факторов.

На свободных от древесной растительности склонах с уклоном до 8° с несмытыми глубокими и средними почвами производится сплошная пахота. Сплошную обработку почвы обычно проводят осенью поперек склона. При весенних посадках зябь ранней весной боронуют в два следа и при осенних – паруют.

Участки на склонах крутизной от 8 до 15° с несмытыми глубокими и средними почвами, а при меньшей крутизне – с мелкими почвами подлежат полосной вспашке или устройству напашных террас (Ган П.А., Булычев А.С., Пихота В.В., 1974). Обработка почвы полосами производится аналогично сплошной пахоте поперек склона в те же сроки, но всегда с оборотом пласта вниз по склону. Размещаются полосы по горизонталям. Ширина и их размещение зависят от крутизны склона (табл. 29).

Таблица 29

Ширина полос в зависимости от крутизны склона

Крутизна склона	Ширина полос, м	Расстояние между полосами, м
8 – 10	6 – 10	2 – 3
10 – 15	3 – 4	4 – 6

На незадерненных площадях А.Р. Родин (1975) рекомендует производить обработку почвы перед самой посадкой, на полузадерненных – обрабатывать под зябь и на сильнозадерненных – по системе черного пара. В условиях засушливого климата и при значительном задернении ширина полос должна быть большей, чем на незадерненных и с достаточным увлажнением участках.

Участки на склонах от 15 до 30° , иногда 40° при наличии на них незначительного количества пней, валунов и скалистых обнаружений подлежат террасированию (Огиевский В.В. и Рубцов Н.И., 1960; Сериков М.Ю., 1960; Ковалин Д.Т., 1962; Булычев А.С., 1963, 1964; Родин А.Р., 1969, 1975; Калиниченко Н.П. и Чернышев В.В., 1972 и др.). Перед устройством террас на площади производится их разбивка по горизонталям нивелиром с отметкой на местности колышками или земляными прикопками. Расстояние между террасами определяется крутизной склона (табл. 30).

Размещение террас на склонах различной крутизны
(под данным М.Ю. Серикова)

Крутизна склона, град.	Ширина полотна террас, м			Максимальное расстояние между террасами, м
	2,5	3,0	3,5	
Минимальное расстояние между террасами, м				
10	3,2	3,7	4,2	19,4
15	4,1	4,5	5,2	15,6
20	4,4	4,6	5,2	13,4
25	4,8	5,3	6,1	11,8
30	5,7	6,6	7,9	10,6

В районах с обильными осадками и наличием эрозионных процессов террасы размещаются ближе одна к другой. Самым распространенным является механизированный способ террасирования склонов с устройством террас треугольного (скамьевидного) профиля, разработанный сотрудниками Крымской ГЛЮС (Огиевский В.В. и Рубцов Н.И., 1960; Сериков М.Ю., 1960; Булычев А.С., 1963, 1964; Родин А.Р., 1969; Ган П.А., Булычев А.С., Пихота В.В., 1974).

Участки на склонах различной крутизны с наличием большого количества пней, валунов и выхода скал, а также участки большей, чем при террасировании, крутизны подлежат частичной обработке почвы площадками. В лесокультурном производстве этот способ получил название «посадка биогруппами» (Огиевский В.В. и Рубцов Н.И., 1960).

Учитывая весьма сходные лесорастительные свойства почв, для арчевников нами за основу принят способ создания культур террасовидными площадками размером 2 x 2 м, разработанный и предложенный для еловых лесов Тянь – Шаня П.А. Ганом (1970). При этом способе сначала с поверхности почвы снимается верхний дерновый слой, который укладывается в виде валика у нижней стороны площадки, затем почва перекапывается на глубину 25 – 30 см и поверхность ее выравнивается. Размещаются площадки длинной стороной поперек склона.

Количество площадок на 1 га и число сеянцев на площадке определяется состоянием лесокультурной площади и видом арчи.

На склонах крутизной до 15⁰ под культуры арчи зеравшанской и полушаровидной готовили по 800 площадок на 1 га и для туркестанской – 900. По мере увеличения крутизны склона для всех видов арчи количество площадок уменьшалось. Расстояние между площадками установили в зависимости от их количества на 1 га, исходя из условий местности (крутизна склона, наличие подроста и т.д.).

Количество площадок на 1 га и семян на площадке
в зависимости от крутизны склона и вида арчи

Крутизна склона, град.	Арча зеравшанская и полушаровидная		Арча туркестанская	
	площадка, шт.	сеянцы на площадке, шт.	площадка, шт.	сеянцы на площадке, шт.
0 – 15	800	5	900	5
16 – 30	600	5	800	5
31 и более	500	5	600	5

Посадка культур арчи

В условиях арчевников наиболее эффективным методом создания лесных культур на богаре является посадка. Посев семян на постоянное место здесь не дал положительных результатов из-за наличия ежегодных засух, иссушающих верхние слои почвы, в которых находятся высеянные семена и начинает формироваться корневая система растений.

Основным сроком посадки для всех видов лесообразующих видов арчи является весенний период после снеготаяния. В нижнегорном подпоясе в условиях естественного произрастания арчи зеравшанской лесокультурные работы производятся в марте, среднегорном с арчой полушаровидной – в апреле и высокогорном с арчой туркестанской – в мае. При наличии частых обильных осадков в конце вегетации возможна также осенняя посадка культур до выпадения снега.

Для арчевников Кыргызстана нами приняты следующие схемы посадки лесных культур арчи.

1. При сплошной вспашке размещение сеянцев в рядах 0,5 – 0,7 м и между рядами – 2 м из расчета 7 – 10 тыс. растений на 1 га.

2. При полосной обработке – аналогичное размещение в зависимости от ширины полос: при 2-метровой ширине – один ряд, 3 – 4-метровой – два ряда, 6-метровой – три ряда и 10-метровой – пять рядов.

3. На террасах в ряду сеянцы размещаются на расстоянии 0,5 – 0,7 м. Всего один ряд у насыпного откоса или 2 ряда – у насыпного и материкового откосов.

4. При создании лесных культур площадками на каждую площадку высаживается по 5 шт. растений в один ряд у насыпного откоса.

На площадках со сплошной обработкой почвы, полосами и террасами посадка культур производится механизированным способом и при частичной обработке площадками – ручным, под меч Колесова или лопату.

Сохранность и рост культур арчи

Приживаемость, сохранность и рост культур всецело зависят от комплекса хозяйственных мероприятий и лесорастительных условий:

- а) способа подготовки почвы;
- б) возраста и количества посадочного материала;
- в) абсолютной высоты местности;
- г) экспозиции, крутизны и расположения культур на склоне;
- д) степени освещенности участка;
- е) климата;
- ж) плодородия и влажности почв и т.д.

Для характеристики плодородия почв в районе производства лесных культур в урочище Кара-Гой ниже приводятся некоторые данные химического состава почв лучшего по лесорастительным свойствам и худшего участков (табл. 32).

Почвенный разрез № 1 заложен на пологом северном склоне, а разрез № 2 – на сухом пологом южном склоне на аналогичной абсолютной высоте. На обоих участках почва горно-лесная коричнево-бурая на пылеватом лессовидном сильно карбонатном суглинке.

Таблица 32

Химический состав горно-лесных коричнево-бурых почв
арчевников ур. Кара – Гой

Границы почвенного слоя, см	Гигроскопическая влага, %	Гумус, %	рН водный	Подвижные элементы питания, мг на 100 г		
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Северный склон, разрез № 1						
0 – 10	6,31	18,60	7,60	25,5	6,61	63,4
10 – 20	3,81	7,46	7,60	22,7	2,91	38,9
20 – 30	3,25	4,96	7,60	21,2	1,45	25,8
30 – 40	3,21	4,42	7,60	13,7	1,45	20,5
40 – 60	3,30	3,68	7,70	7,3	1,45	12,3
60 – 80	3,31	2,32	8,10	3,39	1,03	10,3
80 – 100	3,16	1,35	8,40	1,60	0,82	нет
Южный склон, разрез № 2						
0 – 10	3,21	5,75	8,00	19,7	2,69	37,1
10 – 20	3,09	5,79	8,30	17,2	2,06	24,7
20 – 30	2,90	4,64	8,30	16,1	1,85	9,9
30 – 40	2,87	3,95	8,30	11,1	1,44	нет
40 – 60	2,69	2,13	8,50	6,9	1,23	нет
60 – 80	2,08	1,79	8,51	5,8	0,41	нет
80 – 100	1,79	0,24	8,66	1,9	0,20	нет

Северный склон. Разрез № 1. Данные химического анализа почвенных образцов северного склона свидетельствуют о высоком содержании в них гумуса по всему профилю до глубины 100 см, что объясняет-

ся, как отмечает В.Ф. Самусенко (1965), большой подвижностью органического вещества и насыщенностью всей почвы поглощенным кальцием. Максимальное количество гумуса (18,6%) зарегистрировано в верхнем 10-сантиметровом слое почвы, обогащенной органическим веществом за счет разложения подстилки. Книзу по профилю содержание гумуса значительно снижается.

Реакция почвенной среды в корнеобитаемом слое почвы слабощелочная с некоторым увеличением рН на глубине 60 – 100 см, что объясняется переходом в карбонатный горизонт.

Данные о подвижных элементах питания свидетельствуют о довольно высоком содержании в почве азота и калия, но низком – фосфора. С увеличением глубины по профилю количество всех подвижных соединений резко снижается.

Таким образом, по содержанию гумуса, подвижных элементов питания почвы северного склона лишь незначительно уступают почвам еловых лесов Северного Тянь-Шаня (Самусенко В.Ф., 1965; Ройченко Г.И. и Мамытов А.М., 1970) и превосходят почвы Нарынского хребта Внутреннего Тянь-Шаня (Малянчинов С.Ш., 1965). Однако подвижного фосфора в горно-лесных коричнево-бурых почвах арчевников значительно меньше, чем в ельниках.

Ю ж н а я э к с п о з и ц и я. Разрез №2. Нижняя и средняя трети небольшого пологого склона крутизной 5 – 12°, абсолютная высота – около 2550 м. Естественная древесная растительность – единично стоящие экземпляры арчи полушаровидной, в нижней части – поляна.

По содержанию гумуса и подвижных элементов питания почвы южных склонов значительно уступают северным (табл. 32). В пределах верхнего, самого плодородного 10-сантиметрового слоя почвы, на южном склоне в три и более раза меньше гумуса, чем на северном, в 1,3 раза – азота, в 1,7 – калия и почти в 2,5 раза фосфора, которым почвы арчевников бедны даже на лучших участках. В более глубоких слоях почвы запас питательных веществ еще меньший. Почвы южных склонов имеют также и более щелочную реакцию, что свидетельствует о неглубоком залегании карбонатов (вскипание от HCl с глубины 30 – 40 см и даже с поверхности почвы). По всему профилю в них меньший процент гигроскопической влаги и больший объемный вес, чем на северных. На этом склоне в течение первого же года полностью погибли культуры березы повислой, созданные весной 1963 г., и остались лишь единичные экземпляры культур арчи полушаровидной посадки весны 1964 г.

Аналогично наличию питательных веществ в почве соответствует и режим увлажнения. Наиболее обеспечены влагой северные склоны и наименее – южные. Близкими к северным по лесорастительным свойствам являются склоны западной экспозиции и к южным – восточные.

В одинаковых лесорастительных условиях на участках со сплошной обработкой почвы приживаемость, сохранность и особенно рост культур арчи значительно выше, чем при частичной обработке почвы площадками (табл. 33).

Таблица 33

Сохранность и рост культур арчи полушаровидной
и туркестанской в зависимости от способа
подготовки почвы (возраст 19 лет)

Вид	Возраст сеянцев, лет	Абсолютная высота участка, м	Сохранность, %	Средняя высота M ± m
При сплошной обработке почвы				
Полушаровидная	4	2500	94,3	251,6 ± 13,0
Туркестанская	>>	>>	50,0	177,8 ± 17,0
При частичной обработке почвы площадками				
Полушаровидная	4	2500	90,0	214,3 ± 6,1
Туркестанская	>>	>>	47,5	144,6 ± 9,0

Так, сохранность 19-летних культур арчи полушаровидной на площади со сплошной обработкой почвы равнялась 94,3% и частичной 90,0%, а их средние высоты в этом возрасте – соответственно 251,6 и 214,3 см. Культуры арчи туркестанской в этом же возрасте на участке со сплошной обработкой почвы имели сохранность 50% и с частичной – 47,5%. Средние высоты этих культур составляли 177,8 и 144,6 см. В целом же и при сплошной обработке почвы, и при частичной площадками культуры обоих видов арчи растут в 2 – 3 раза быстрее, чем самосев естественного происхождения.

В связи с крайне ограниченным количеством пригодных для сплошной и полосной обработки площадей основная масса культур арчи в условиях урочища Кара – Гой создана на участках с частичной обработкой почвы площадками размером 2 x 1 м. По этим культурам и приводятся данные по сохранности и росту арчи в зависимости от лесорастительных условий.

Приведенные в табл. 33 данные характеризуют сохранность и рост культур арчи на одном из лучших по лесорастительным свойствам участков с богатыми и влажными почвами на пологом, свободном от древесной растительности северном склоне.

Важное значение для приживаемости и сохранности культур и несколько меньше для роста имеет также возраст посадочного материала, что хорошо прослеживается на примере арчи полушаровидной (табл. 34).

Таблица 34

Сохранность и рост культур арчи полушаровидной в зависимости от возраста посадочного материала (возраст 17 лет)

Возраст сеянцев, лет	Абсолютная высота участка, м	Сохранность, %	Средняя высота, М ± m
2	2500	64,0	115,3 ± 2,9
3	<<	87,8	123,2 ± 5,8
4	<<	90,0	173,2 ± 5,2
5	<<	100	183,4 ± 5,9

В культурах арчи полушаровидной, созданных двухлетними сеянцами, сохранность к 15 годам равнялась 64% от общего количества высаженных растений. По мере увеличения возраста посадочного материала от 3 до 5 лет сохранность культур этого вида возрастала от 87,8% до 100%.

Влияние возраста посадочного материала на рост культур арчи полушаровидной по высоте сказывается и на приживаемости, и на сохранности.

Учитывая, что посадка двухлетними сеянцами дает низкие результаты по приживаемости и сохранности, а четырех- и пятилетними значительно увеличивает затраты по созданию культур, за основу следует принимать посадку трехлетними сеянцами.

Возраст сеянцев арчи туркестанской сильнее влияет на рост культур, чем на сохранность, которая для обоих возрастов очень низкая даже в условиях достаточного увлажнения и питания естественного ареала этого вида. С увеличением возраста посадочного материала сохранность и рост культур несколько увеличиваются.

Абсолютная высота местности на сохранность и рост культур арчи полушаровидной и туркестанской влияет по-разному (табл. 35).

Общей закономерностью для обоих видов арчи является постепенное снижение интенсивности роста культур по мере увеличения высоты местности над уровнем моря, что особенно выражено в культурах арчи полушаровидной.

Аналогичная закономерность снижения интенсивности роста по мере увеличения абсолютной высоты местности присуща также арчевникам естественного происхождения (Коннов А.А., 1959, 1966; Никитинский Ю.И., 1960; Мухамедшин К.Д., 1967, 1970).

Основными снижающими сохранность и тормозящими рост факторами у верхней границы распространения каждого из видов арчи как в естественных лесах, так и в культурах являются более короткий вегетационный период, низкая температура воздуха и почвы.

Таблица 35

Сохранность и рост культур арчи полушаровидной и туркестанской в зависимости от абсолютной высоты (возраст 14 лет)

Вид	Абсолютная высота участка, м	Сохранность, %	Средняя высота М ± m
Полушаровидная	2500	90,0	138 ± 4,0
	2600	87,8	103,1 ± 2,1
	2700	57,8	69,2 ± 1,8
Туркестанская	2500	47,5	94,0 ± 5,0
	2600	55,8	68,4 ± 2,3
	2700	56,7	57,9 ± 2,1

Весьма существенное влияние на сохранность и рост культур оказывает также экспозиция склонов (табл. 36).

Таблица 36

Сохранность и рост по высоте культур арчи полушаровидной в зависимости от экспозиции склонов (возраст 15 лет)

Экспозиция склонов	Абсолютная высота участка, м	Сохранность, %	Средняя высота М ± m, см
С	2600	67,9	123,2 ± 5,8
СЗ	<<	57,8	115,3 ± 2,9
З	<<	56,6	103,1 ± 2,1
ЮЗ	<<	30,0	33,2 ± 1,0
Ю	<<	6,1	33,9 ± 1,3

Лучшие результаты по сохранности и росту культур арчи полушаровидной получены на склонах северной, северо-западной и близких к ним экспозиций. Сохранность культур на этих склонах к 15-летнему возрасту составляла от 55 до 68% и средняя высота – от 103 до 123,2 см. На юго-западном склоне сохранность культур арчи полушаровидной в этом же возрасте равнялась 30%, а их средняя высота – 33,2 см. На южном склоне культуры сохранились на 6,1% и имели среднюю высоту 33,9 см. В верхней части южного склона все растения погибли полностью.

Снижение приживаемости, сохранности и роста культур арчи происходит также с увеличением крутизны и по мере поднятия по склону от нижней его части к водоразделу.

Очень сильное влияние на приживаемость, сохранность и рост культур оказывает отенение материнским пологом. Для характеристики влияния освещения на сохранность и рост культур арчи полушаровидной в табл. 37 приводятся данные одного из лучших участков с арчевниками ес-

тественного происхождения II бонитета. Данные плодородия почв этого участка приведены выше в табл. 32, разрез № 1.

Таблица 37

Сохранность и рост по высоте культур арчи полушаровидной на открытой поляне и в арчевниках полнотой 0,4 – 0,5 (возраст 18 лет)

Местообитание	Сохранность, %	Средняя высота М ± m, см
На поляне	90,0	200,0 ± 5,4
В арчевнике	67,9	76,0 ± 1,9

Из приведенных в табл. 37 результатов наблюдений видно явное преимущество культур, созданных в условиях достаточного освещения на свободной от древесной растительности поляне. Эти культуры в возрасте 18 лет имели сохранность 90% и среднюю высоту 200,0 см. Сохранность отененных пологом культур арчи полушаровидной в этом же возрасте и аналогичных условиях равнялась всего лишь 67,9% и средняя высота – 76,0 см. К тому же в отененных культурах нередко наблюдались случаи заболевания и усыхания побегов, что в культурах с достаточным освещением имело место гораздо реже. Аналогичным образом отенение влияет и на культуры других видов арчи, что свидетельствует о высоком светолюбии этой породы.

Развитие корневых систем у различных видов арчи в культурах происходит по-разному. Так, арча зеравшанская после подрезки корней и посадки в основном восстанавливает стержневой корень, от которого в разные стороны отходит большое количество боковых ответвлений. Стержневую корневую систему она образует и на поливных участках, что свидетельствует о большой и устойчивой ее приспособленности к крайне жестким ксерофитным условиям.

Культуры арчи полушаровидной обладают большей, чем предыдущий вид, пластичностью и в зависимости от лесорастительных условий могут формировать корневую систему различного типа. На теневых хорошо увлажненных склонах и в условиях полива арча полушаровидная развивает сильно разветвленную мочковатую корневую систему, расположенную в пределах верхнего горизонта почвы. В богарных условиях на склонах с недостаточным увлажнением и иссушением верхних слоев почвы культуры этого вида арчи развивают более глубокую стержневого типа корневую систему.

Арча туркестанская после пересадки на лесокультурную площадь образует сильно разветвленную неглубокую корневую систему. Этот вид нормально развивается только в условиях достаточного увлажнения.

Таковы в основном итоги многочисленных опытных работ, проведенных автором в Наукатском лесном опытном хозяйстве начиная с 1957 г. Параллельно с выполнением научно-исследовательских работ в ур. Кара – Гой значительная часть мероприятий по агротехнике создания питомников и культур арчи проведена также в производственных масштабах на базе лесхозов республики.

Современное состояние арчевников в лесхозах

Преимущественное большинство культур арчи создано в Ошском и Уч-Коргонском лесхозах. По этим лесхозам и приводится краткая характеристика современного состояния арчевых лесов и созданных в них культур арчи (табл. 38).

Главной лесообразующей породой в обоих лесхозах является арча. На территории Ошского лесхоза ею занято более 35 тыс. га, или около 61% всей покрытой лесом площади и Уч-Коргонского – более 85 тыс. га (70,8%). На территории этих лесхозов сосредоточено около 70% древовидных форм арчи и 26,8% стлаников от общего количества арчевников Кыргызстана. В основном большинство из них закреплено в долгосрочное пользование под выпас скота (табл. 39).

Как указывалось выше, почти все арчевники крайне изрежены, площади под ними сокращены, почти полностью отсутствует благонадежный подрост. Для более полной характеристики сохранившихся арчевых лесов в табл. 40 приведены средние таксационные показатели, представленные материалами лесоустройства.

Как видно из табл. 40, в обоих лесхозах арчевники характеризуются низкими классами бонитета, что свидетельствует о крайне низкой их производительности. Насаждения I-II бонитетов здесь встречаются очень редко. Основу же их составляют IV-V классы бонитета. О неудовлетворительном их состоянии свидетельствует и низкая полнота арчевых древостоев. Насаждения с полнотой 0,8 – 1,0 (около 6 тыс. га) сохранились только в труднодоступных местах Уч-Коргонского лесхоза, а в Ошском лесхозе – всего на 181 га. В обоих лесхозах, по данным лесоустройства, очень мало молодого подроста, что подтверждает плохую возобновляемость арчи. В большинстве случаев – это леса VIII – X классов от 150 до 200 лет и старше.

Произрастают арчевники преимущественно на склонах с крутизной от 21 до 40⁰. Здесь их сосредоточено около 82% от общего количества и только 0,6% - в поймах рек и на пологих склонах до 10⁰ (Чеботарев И.Н., 1972). Данное обстоятельство подтверждает тот факт, что в первую очередь арчевники вырубались именно в наиболее доступных местах.

Так можно характеризовать естественно произраставшие арчевые леса Ошского и Уч – Коргонского лесхозов, где в основном создавались культуры арчи, описание которых приводится ниже.

Таблица 38

Распределение общей и лесной площади арчевников Ошского и Уч-Коргонского лесхозов по лесопользователям (данные лесоустройства)

Фондодержатель	Общая площадь, га	Лесная площадь, га								
		покрытая лесом		несомкнувшиеся лесные культуры	не покрытая лесом					всего
		Итого	в том числе лесные культуры		редины	гари	вырубки	пустыри и прогалины	итого	
Ошский лесхоз										
Своб. ГЛФ	106536	17366	598	1330	6666	241	293	4852	12052	30748
Закреплено в долгосрочное пользование	273993	40889	–	20	13853	503	1812	18481	34649	75558
ИТОГО	380529	58255	598	1350	20519	744	2105	23333	46701	106306
Уч-Коргонский лесхоз										
Своб. ГЛФ	150615	47719	609	1017	22704	203	14	10023	32944	81680
Закреплено в долгосрочное пользование	311810	72737	–	–	36107	845	134	9965	47051	119788
ИТОГО	462425	120456	609	1017	58811	1048	148	19988	79995	201468

Таблица 39

**Распределение покрытой арчовыми лесами площади Ошского
и Уч-Коргонского лесхозов по лесопользователям
(данные лесоустройства)**

Фондо- держатель	Покрытая лесом площадь, га						Всего
	древовидные формы			стланиковые формы			
	итого	в том числе по лес- хозам		итого	в том числе по лес- хозам		
		Ошский	Уч-Кор- гонский		Ошский	Уч-Кор- гонский	
Своб. ГЛФ	62696	4188	42084	38769	2566	2010	101465
Закреплено в долгосрочное пользование	88588	17308	40680	22849	11416	538	111437
ИТОГО	151284	21496	82764	61618	13982	2548	212902

Таблица 40

**Средние таксационные показатели арчовых древостоев
Ошского и Уч-Коргонского лесхозов (данные лесоустройства)**

Лесхозы	Бонитет	Полнота	Возраст, лет
Ошский	IV,0	0,4	157
Уч - Коргонский	III,6	0,45	131

Описание пробных площадей культур арчи

Ошский лесхоз

Гульчинское лесничество

Пробная площадь № 1. Урочище Чолок-Каинды, площадь культур – 3,0 га. Абсолютная высота участка – 2200 – 2250 м, склон СЗ, крутизной 5 – 8⁰, участок поливной. Тип леса – А.С.Пл., II бонитет. Культуры арчи зеравшанской, созданные рядами по сплошь обработанной почве с размещением сеянцев в ряду – 30 см и между рядами – 2 м. Посадка производилась 2-летними сеянцами под меч Колесова. В связи со значительным отпадом А₃ в последующем культуры дополнены арчой полушаровидной. Сохранность в возрасте 17 лет составляет 70%, средняя высота – 152,5 см (табл. 41). Культуры в хорошем состоянии, некоторые экземпляры вступили в пору плодоношения.

Таблица 41

Современное состояние культур арчи Ошского лесхоза

Номер проб. площади	Порода	Урочище	Абсолютная высота участка, м	Экспозиция склона	Крутизна склона, град.	Тип леса, бонитет	Возраст сеянцев, лет	Площадь, га	Возраст, лет	Сохранность, %	Высота культур $M \pm m$, см
Гульчинское лесничество											
1	А ₃ , А _П	Чолок-Каинды	2200–2250	ЮЗ – З	5 – 8	АСПл., II	2 – 3	3,0	17	70,0	152,5 ± 0,4
2	А _П	>>	2100–2200	С – СЗ	10 – 15	АСПл., II	3	7,2	16	90,0	173,0 ± 0,5
3	А ₃ , А _П	>>	2200–2300	СЗ	20 – 30	АСПк., II	2	17,0	14	74,0	125,0 ± 0,5
4	А _{П.ед.А₃}	>>	2100–2200	СЗ – С	15 – 30	АСПк., II	>>	19,6	13	82,0	78,5 ± 0,5
5	А ₃	>>	2300–2470	С – СЗ	30 – 40	АСГК, III	>>	30,4	12	30,0	55,0 ± 0,3
6	А ₃	Кара-Жилга	2250–2350	СЗ	25 – 40	АСГК, III	>>	30,0	6	Един.	–
Ак – Буринское лесничество											
7	А ₃	Каинды	2500–2600	СЗ	30 – 35	АСГК, III	2	11,0	14	Един.	–
8	А _П	Эрменды	2400–2500	С	30 – 35	АСГК, III	>>	6,0	5	>>	–
9	А ₃	>>	2250–2350	СЗ	20 – 30	АСПк., III	>>	30,3	7	Погиб.	–
Алайское лесничество											
10	А _П	Сасык-Бель	2390–2500	С – СЗ	15 – 30	АСПк., III	3	13,5	15	70,5	149,0 ± 0,4

Пробная площадь № 2. Участок расположен чуть ниже предыдущего, площадь культур 7,2 га. Абсолютная высота участка 2100 – 2200 м, склон СЗ крутизной 10 – 15⁰. Тип леса – А.С.Пл., II бонитет. На участке отдельно стоящие деревья арчи зеравшанской и полушаровидной, в кустарниковом ярусе – таволга, шиповник, жимолость, барбарис, неравномерно. В напочвенном покрове – злаки, полынь, крестовник, густой. Почва коричневая, влажная. Культуры А_{П.}, созданные 3-летними сеянцами под меч Колесова на площадках размером 2 x 1 м. На каждую площадку высажено по 6 – 10 шт. сеянцев с дополнением следующей весной. Площадь неполивная. Один из самых наилучших участков. Сохранность – около 90% и средняя высота культур в возрасте 16 лет – 173 см. Культуры частично плодоносят.

Пробная площадь № 3. Участок расположен несколько выше ранее описанных, площадь культур – 17,0 га. Абсолютная высота – 2200 – 2300 м, склон СЗ крутизной 20 – 30⁰ на богаре. Тип леса А.С.Пк., III бонитет. Древесно-кустарниковая и травянистая растительность та же, что и на пробе № 2. Почва горно-лесная, коричнево-бурая средней мощности, менее увлажнена. Культуры А_{З.} и А_{П.} созданы на площадках 2 – летним посадочным материалом из расчета по 5 шт. на каждую площадку, на следующий год дополнены. Состояние удовлетворительное, сохранность в 14-летнем возрасте 74%, средняя высота – 125 см. Отпад в основном произошел за счет арчи зеравшанской.

Пробная площадь № 4. Культуры арчи полушаровидной, единично – зеравшанской на площади 19,6 га. Абсолютная высота участка – 2100 – 2200 м, склон С – СЗ крутизной 15 – 30⁰, неполивной. Тип леса – А.С.Пк., III бонитет. Участок расположен несколько ниже предыдущего с аналогичной древесной, кустарниковой и травянистой растительностью. Почва коричневая, влажная. Посадка культур проводилась 2-летними сеянцами по 5 шт. на каждую площадку с последующим дополнением. Культуры хорошего качества, сохранность к 13-летнему возрасту около 82% и средняя высота – 78,5 см.

Пробная площадь № 5. Культуры арчи зеравшанской на площади 30,4 га. Абсолютная высота участка – 2300 – 2470 м, склон С – СЗ крутизной 30 – 40⁰. Тип леса А.С.Г.К., III бонитет. Участок расположен выше пробы 4 с такой же естественно-произрастающей растительностью. Почва горно-лесная, коричнево-бурая, бедная, сухая каменистая. Культуры плохого качества, в возрасте 12 лет имеют сохранность 30% и среднюю высоту – около 55 см. Основная причина массового отпада – посадка вне естественного ареала.

Пробная площадь № 6. Ур. Кара – Жилга, культуры арчи зеравшанской на площади 30,0 га. Абсолютная высота участка – 2250 – 2350 м, склон СЗ крутизной 25 – 40⁰ неполивной. Естественная растительность – одиночные деревья арчи полушаровидной, в подлеске – тавол-

га, жимолость, барбарис, шиповник – неравномерно. Живой напочвенный покров – злаки. Почва горно-лесная, коричнево-бурая, сухая, местами каменная. Посадка культур производилась 2-летними сеянцами по 4 шт. на площадку. Культуры неудовлетворительного качества, сохранились единичные экземпляры. Причина массового отпада – посадка вне ареала.

Ак-Буринское лесничество

Пробная площадь № 7. Ур. Каинды. Культуры арчи зеравшанской на площади 11,0 га. Абсолютная высота участка – 2500 – 2600 м, склон СЗ крутизной 30 – 35⁰. Тип леса – А.С.Г.К., III бонитет. Редина арчи полушаровидной и туркестанской, в подлеске – жимолость, шиповник, таволга, барбарис – неравномерно. Травяной покров – злаки. Почва горно-лесная, коричнево-бурая, маломощная, бедная, сильно каменная. Посадка культур проводилась 2-летними сеянцами по 6 шт. на площадку с последующим дополнением. К 14 годам сохранились единичные экземпляры, низкорослые, плохого качества. Причина массового отпада – посадка на очень большой абсолютной высоте.

Пробная площадь № 8. Ур. Эрменды. Культуры арчи полушаровидной на площади 6,0 га. Абсолютная высота местности 2400 – 2500 м, склон С крутизной 30 – 35⁰. Тип леса – А.С.Г.К., III бонитет. Редина А_{II} с небольшими прогалинами, в подлеске – жимолость, таволга, шиповник – неравномерно. В почвенном покрове – злаки, герань, полынь. Почва горно-лесная, коричнево-бурая, средней мощности, влажная. Культуры созданы 2-летними сеянцами на богаре по 4 шт. на площадке, весной следующего года дополнены. Культуры неудовлетворительного качества, в 5-летнем возрасте сохранились единичные экземпляры. причина массовой гибели – поедание скотом. Вся площадь закреплена в долгосрочное пользование под выпас скота.

Пробная площадь № 9. Ур. Эрменды, культуры арчи зеравшанской на площади 30,3 га. Абсолютная высота участка 2250 – 2350 м, склон СЗ крутизной 20 – 30⁰, неполивной. Тип леса – А.С.Пк., III бонитет. Редина арчи с подлеском и травяным покровом, как и на предыдущем участке, с аналогичной средней мощности бедной почвой. Культуры создавались 2-летними сеянцами по 4 шт. на площадке. К 7-летнему возрасту отмечена полная гибель этих культур из-за поедания скотом и создания вне ареала.

Алайское лесничество

Пробная площадь № 10. Ур. Сасык – Бель, 13,5 га, культуры арчи полушаровидной. Абсолютная высота участка 2390 – 2500 м, склон С – СЗ крутизной 15 – 30⁰, неполивной. Тип леса – А.С.Пк., III бонитет. Естественный древостой – единичные деревья арчи полушаро-

видной и туркестанской, в подлеске – шиповник, барбарис, жимолость – неравномерно. Напочвенный покров – злаки, василистник, полынь, герань – густой. Почва горно-лесная, коричнево-бурая, средней мощности, влажная. Культуры А_{II} создавались 3-летними сеянцами по 8 – 10 шт. на площадку с последующим дополнением. В возрасте 15 лет имеют сохранность 70,5% и среднюю высоту 149,0 см.

Подводя итоги краткой характеристики культур арчи в целом по лесхозу, необходимо отметить следующее. Лесорастительные условия описанных 10 пробных площадей трех лесничеств почти полностью соответствуют всему лесокультурному фонду пояса нижнегорных и среднегорных наиболее расстроенных арчевников. Результаты обследования культур двух основных лесообразующих видов дают возможность в дальнейшем правильно ориентироваться при проектировании лесокультурных мероприятий, определить наиболее перспективный вид арчи применительно к условиям внешней среды.

Лучшие результаты по приживаемости, сохранности и росту на большинстве лесокультурных площадей получены в культурах арчи полушаровидной. На этот вид в основном и следует ориентироваться. Неудовлетворительные результаты в культурах этого вида арчи отмечены только в урочище Эрменды Ак – Буринского лесничества на площади 6,0 га из-за потравы скотом.

Культуры арчи зеравшанской, как правило, имеют низкую приживаемость и сохранность, слабый рост и развитие. Сравнительно неплохие результаты в культурах арчи зеравшанской в урочище Чолок – Каинды Гульчинского лесничества на поливном участке. Однако и в данных условиях хорошие результаты достигнуты после дополнения арчей полушаровидной. Основной причиной низкой сохранности и крайне замедленного роста арчи зеравшанской в Ошском лесхозе является посадка вне естественного произрастания этого вида, где лесорастительные условия более соответствуют выращиванию арчи полушаровидной. На абсолютных высотах ниже 2000 м в условиях более теплого климата культуры арчи зеравшанской характеризуются удовлетворительной производительностью.

Уч – Коргонский лесхоз

Шахимарданское лесничество

Пробная площадь № 1. Ур. Пешкаут – 4,5 га, культуры арчи зеравшанской. Абсолютная высота участка 1850 – 1900 м, склон СЗ крутизной 10 – 15⁰, неполивной. Тип леса А.С.Пл., III бонитет. Редина арчи полушаровидной и зеравшанской с небольшими прогалинами, в подлеске – жимолость, шиповник, единично. Напочвенный покров – типчак, полынь, вейник, ковыль – густой. Почва светло-коричневая, суглинистая,

среднемощная, сухая. Посадка культур производилась 2-летними сеянцами по напашным террасам с размещением в ряду через 0,5 м и между террасами – 2,0 – 2,5 м. В весенний период в течение двух последующих лет культуры дополнялись. Культуры удовлетворительного качества, в 7-летнем возрасте имеют среднюю высоту около 30 см и сохранность 70% (табл. 42). Следует отметить, что это урочище с наиболее засушливым климатом. Среднегодовое количество осадков здесь как у нижней границы леса, так и на высоте 2500 м над ур. м. всего лишь 264 м.

Пробная площадь № 2. Ур. Пешкаут, культуры арчи зеравшанской, 4,0 га. Абсолютная высота участка – 1800 – 1850 м, склон СВ крутизной 10 – 15⁰, неполивной. Тип леса А.Н.Пл., III бонитет, прогалина. Погибшие культуры фисташки посева 1964 г. Напочвенный покров – типчак, полынь, ковыль – густой. Почва лугово-степная, суглинистая, средней мощности, сухая, задерненная. Посадка культур проводилась 2-летними сеянцами на площадки размером 2 x 1 м по 8 шт. на каждую площадку. В течение двух лет культуры дополнялись. В возрасте 7 лет состояние культур удовлетворительное, сохранность 70%, средняя высота около 30 см.

Пробная площадь № 3. Ур. Шевели, культуры арчи полушаровидной, 25,9 га. Абсолютная высота участка – 2520 – 2600 м, склон СЗ крутизной 10 – 15⁰, неполивной. Тип леса – А.С.Пл., II бонитет. Прогалина, на участке единично стоящие деревья арчи полушаровидной. Напочвенный покров – злаки – густой. Почва горно-лесная, коричнево-бурая, средней мощности, свежая, задерненная. Посадка культур производилась 2-летними сеянцами по напашным террасам с размещением в ряду через 0,5 м. В данном случае культуры создавались по куливному типу чистыми рядами, чередующимися с березой повислой, лиственницей сибирской и елью тянь – шаньской. Весной на следующий год после посадки культуры дополнялись. Культуры арчи полушаровидной хорошего качества, в 5-летнем возрасте имеют сохранность 75% и среднюю высоту – 32,5 см. В хорошем состоянии и культуры интродуцированных пород.

Баткенское лесничество

Пробная площадь № 4. Ур. Селик, культуры арчи зеравшанской на площади 2,0 га. Абсолютная высота участка – 2200 – 2300 м, склон СЗ крутизной 30 – 40⁰, неполивной. Тип леса – А.С.Г.К., III бонитет. На участке единично стоящие деревья арчи полушаровидной и зеравшанской. В подлеске – шиповник – редко. Напочвенный покров – злаки – густой. Почва коричневая, маломощная, бедная, сухая, каменистая, книзу – богаче. Для создания культур арчи зеравшанской участок не пригоден. В нижней части, на более пологой и сильнее увлажненной площади, возможна посадка арчи полушаровидной. Посадка культур арчи зеравшанской

Таблица 42

Современное состояние культур арчи Уч-Коргонского лесхоза

Номер проб. площади	Порода	Урочище	Абсолютная высота участка, м	Экспозиция склона	Крутизна склона, град.	Тип леса, бонитет	Возраст сеянцев, лет	Площадь, га	Возраст, лет	Сохранность, %	Высота культур М ± m, см
Шахимарданское лесничество											
1	А ₃	Пешкаут	1850-1900	СЗ	10 – 15	АСПл., III	2-3	4,5	7	70,0	29,9 ± 0,2
2	>>	>>	>>	СВ	10	АНПл., III	2	4,0	>>	70,5	–
3	А _{II}	Шевели	2520-2600	СЗ	10 – 15	АСПл., II	>>	25,9	5	75,0	32,5 ± 0,3
Баткенское лесничество											
4	А ₃	Селик	2200-2300	СЗ	30 – 40	АСГК, III	2	2,0	15	38,0	90,0 ± 0,6
Ляйлякское лесничество											
5	А _{II} , ед. А ₃	Бульжума	1850-2000	З	10 – 45	АСПк., II АСГК, III	2	10,0	13	69,3	105,0 ± 0,5
6	А ₃	>>	1800-2000	С	15 – 45	АСПк., II АСГК, III	>>	10,2	12	52,2	74,0 ± 0,4
7	>>	>>	1800	>>	30	АНПк., III	>>	5,4	>>	62,7	70,0 ± 1,0
7а	>>	>>	2000	>>	50	АСГК, IV	>>	5,4	>>	30,0	28,5 ± 0,3

производилась 2-летними сеянцами по 10 шт. на площадку. В течение последующих двух лет культуры дополнялись. Состояние культур к 15-летнему возрасту неудовлетворительное, сохранность в нижней части участка – 38%, средняя высота – около 90 см. На верхней части участка все растения полностью погибли.

Ляйлякское лесничество (ныне Ляйлякский лесхоз)

Пробная площадь № 5. Урочище Бульжума, культуры арчи полушаровидной, единично – зеравшанской, 10,0 га. Абсолютная высота участка – 1850 – 2000 м, склон 3 крутизной 10 – 45⁰, неполивной. Тип леса у нижней границы А.С.Пк., II бонитет; у верхней А.С.Г.К., III бонитет. Прогалина, в подлеске – жимолость, таволга, шиповник, барбарис, эфедра – неравномерно. Напочвенный покров – злаки, полынь, крестовик – густой. Почва светло-коричневая, средней мощности, свежая, в микропонижениях более влажная. На таких участках встречается береза, частично ива, боярышник, рябина естественного происхождения. Посадка культур производилась 2-летними сеянцами на площадки и небольшие терраски с размещением растений через 0,4 – 0,5 м. На следующий год после посадки культуры дополнялись. Культуры арчи полушаровидной хорошего качества, в 13-летнем возрасте имеют сохранность 69,3% и среднюю высоту – 105 см.

Пробная площадь № 6. Ур. Бульжума, культуры арчи зеравшанской, 10,2 га. Абсолютная высота участка – 1800 – 2000 м, склон С крутизной от 15 до 45⁰, неполивной. Тип леса - у нижней границы А.С.Пк., II бонитет; у верхней А.С.Г.К., III бонитет. Прогалина. На участке возобновление арчи полушаровидной (10 – 40 лет) 800 шт. на 1 га. Подлесок из таволги, жимолости, шиповника, кизильника средней густоты. Напочвенный покров густой из злаков, василистника, герани, полыни. Почва светло-коричневая среднемощная, свежая. Посадка культур производилась 2-летними сеянцами по 10 шт. на площадку. Культуры дважды дополнялись. В возрасте 12 лет имеют среднюю высоту 74 см и сохранность 52,2%.

Пробная площадь № 7. Ур. Бульжума, культуры арчи зеравшанской, 5,4 га. Абсолютная высота участка – 1800 м, склон 3 экспозиции крутизной до 30⁰, неполивной. Тип леса – А.Н.Пк., III бонитет. Прогалина, в кустарниковом ярусе – таволга, жимолость, шиповник, барбарис, кизильник, эфедра. Возобновление арчи полушаровидной и зеравшанской (40 лет) – единично. Травянистая растительность – злаки, полынь, герань – средней густоты. Почва светло-коричневая, суглинистая, средней мощности, свежая. Нижняя часть склона. Посадка культур 2 – летними сеянцами по 10 шт. на площадку с двукратным дополнением. В возрасте 12 лет имеют сохранность 62,7% и среднюю высоту – около 70 см.

Пробная площадь № 7а. Культуры арчи зеравшанской на этом же участке, что и проба 7, на верхней части склона, 5,4 га. Абсолют-

ная высота местности – 2000 м, склон С крутизной до 50⁰. Тип леса А.С.Г.К., IV бонитет. Кустарниковая и травянистая растительность, как и в предыдущей пробе. Почва светло-коричневая, щебенчатая, бедная, сухая, кверху – каменная осыпь. Посадка культур аналогична пробе 7, в те же сроки с последующим двукратным дополнением. Качество культур арчи зеравшанской на этом участке неудовлетворительное, средняя высота в возрасте 12 лет – лишь 28,5 см, сохранность – около 30%. Крайне низкие результаты по приживаемости, сохранности и росту культур в данном случае обусловлены очень жесткими лесорастительными условиями и посадкой этого вида арчи вне естественного произрастания.

В целом по Уч-Коргонскому лесхозу, как и по Ошскому, лучшие результаты по сохранности и росту получены в культурах арчи полушаровидной. В культурах арчи зеравшанской удовлетворительные результаты по сохранности и росту получены только в отдельных случаях, при создании их в подпоясе нижнегорных арчевников с последующим дополнением в течение 2 – 3 лет после посадки. На абсолютных высотах более 1800 м культуры этого вида создавать нецелесообразно. Следует также отметить, что и в пределах естественного ареала приживаемость культур арчи зеравшанской даже на поливных участках остается довольно низкой.

Таким образом, исходя из полученных результатов научно-исследовательских работ по созданию культур арчи с учетом производственного опыта, нужно руководствоваться следующими основными положениями.

При выборе участков под лесные культуры того или иного вида арчи необходимо исходить из проектных материалов лесоустройства и наличия на площадях лесокультурного фонда естественно произрастающей растительности. Преимущественно культуры должны создаваться из того вида, который преобладает на данной площади. При этом предпочтение необходимо отдавать наиболее пластичному перспективному виду – арче полушаровидной. В прирусловом арчевнике на хорошо увлажненных почвах культуры арчи полушаровидной следует создавать и в подпоясе произрастания арчи зеравшанской от нижней границы леса до абсолютной высоты порядка 2600 – 2700 м. Арчу туркестанскую следует выращивать только в пределах ее естественного ареала на более богатых и влажных почвах.

ГЛАВА V

ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ

«Под интродукцией растений следует понимать целенаправленную деятельность человека по введению в культуру в данном естественно-историческом районе новых видов, форм, культиваров растений или перенос их из природы в культуру» (Лесная энциклопедия, Т.1 – 1985, с. 382). Слово интродукция происходит от латинского *Introductio* – введение. Интродукция прошла большой исторический путь развития, начиная со времен стихийной деятельности человека при переходе его к оседлому образу жизни до современного этапа, основанного на передовых достижениях науки.

Первые упоминания о положительных результатах по интродукции в России относятся к концу XVI в. Созданная в то время возле г. Ярославля кедровая роща сохранилась и плодоносит до настоящего времени. Вторым, значительным по масштабам того времени результатом является создание на площади 4,79 га рощи из лиственницы Сукачева в 60 км от г. Санкт – Петербурга. Эта роща в возрасте 186 лет имеет запас древесины на 1 га 1600 – 1700 м³. Столетние культуры лиственницы сибирской (Орловская обл.) имеют запас от 680 до 760 м³ / га (Редько Г.И., 1984; Редько Г.И., Трещевский И.В., 1986). Таковы первые положительные результаты по интродукции и акклиматизации древесных растений в России.

Со второй половины XVIII в. в культуры России стали вводиться североамериканские хвойные: сосна Веймутова, псевдотсуга, туи западная и гигантская, ель колючая и др. Введение экзотов в парковое строительство получило широкое распространение в конце XIX и начале XX столетий, что послужило базой для лесной интродукции и дальнейшего семенного и вегетативного размножения. За основу при интродукции были взяты хвойные породы, составляющие преимущественное большинство и к настоящему времени. Так, было запланировано создать десятки тысяч гектаров лесных культур интродуцентов, 98% из которых составляют хвойные породы.

Особое значение работы по интродукции приобретают в условиях малолесных республик Центральной Азии с крайне малочисленным составом древесных пород.

В Кыргызстане работы по лесной интродукции и акклиматизации древесных растений инорайонного происхождения начаты в первой половине XX столетия. Первые опытные исследования по вводу экзотов начали проводиться с 1932 г. в поясе еловых лесов Прииссыккулья на базе Теплоключенского лесного опытного хозяйства (Ган П.А., 1957, 1959, 1960,

1970, 1987). Положительные результаты исследований дали возможность значительно расширить объемы работ по интродукции как в еловых лесах Прииссыккуля, так и в условиях южной части республики на горных склонах Туркестанского и Алайского хребтов Ошской области.

Базой для проведения опытных работ по интродукции и акклиматизации новых видов древесно-кустарниковой растительности было избрано урочище Кара-Гой в том районе, где проводились основные исследования по разработке агротехники выращивания культур арчи. Первые работы в этой области начаты с весны 1957 г. под руководством и при непосредственном участии зам. директора Киргизской ЛОС П.Н. Матвеева. Преимущественное большинство семян и саженцев деревьев и кустарников для испытания в поясе арчовых лесов было взято из Теплоключенского лесного опытного хозяйства, где по этим породам уже были получены положительные результаты. Основой для подбора ассортимента интродуцируемых видов послужило сходство эколого-климатических условий обоих районов. Полученные результаты 30-летних исследований по интродукции в арчевниках приводятся ниже.

Е л ь т ы ь - ш а ь с ь к а я - *Picea schrenkiana* Fisch. et Mey.

В пределах арчовых лесов Наукатского лесного опытного хозяйства и на прилегающих к нему площадях естественных еловых насаждений нет, но во всем Туркестано-Алайском лесорастительном районе их сосредоточено большое количество. В условиях арчевников опытного хозяйства первые культуры ели тянь-шаньской были созданы весной 1957 г. Посадка производилась 3-летними сеянцами на площадках и на площади со сплошной обработкой почвы. В последующие годы для создания культур стали применяться 4 – 5-летние сеянцы, что дало возможность значительно повысить приживаемость и сохранность создаваемых насаждений.

Набухание почек в культурах ели тянь-шаньской на абсолютной высоте 2500 м отмечается с III декады апреля и более интенсивно протекает в мае. Начало роста побегов в зависимости от погодных условий приурочено к III декаде мая – началу июня. Продолжительность роста – от 55 до 62 дней, в среднем – 58 дней, как и в ельниках Прииссыккуля. В молодом возрасте в данных условиях ель тянь-шаньская растет очень медленно, достигая средней высоты в возрасте 10 лет лишь 45 см, и в этом же возрасте в поливной школке на питомнике – 53 см при максимуме 85 см.

В условиях арчевников на богаре ель хорошо приживается и удовлетворительно растет на пологих и покатых склонах теневых экспозиций, а также в поймах рек на достаточно увлажненных и богатых почвах. В зависимости от лесорастительных условий арчевников первое семеношение ели тянь-шаньской в культурах отмечено с 18 – 25 – летнего возраста. Согласно таблицам хода роста П.А. Гана (1958), наши культуры ели в основном относятся к III – IV классам бонитета естественных ельников Северного Кыргызстана, а на самых лучших участках – к I – II (табл. 43).

Таблица 43

Краткая характеристика роста и производительности культур ели тянь-шаньской в различных лесорастительных условиях

Номер		Возраст, лет	Условия местопроизрастания			Ход роста		Бонитет	Запас на 1 га, м ³
опыта	пробы		экспозиция склона	крутизна, град.	абсолютная высота, м	высота, м	диаметр, см		
1	8	27	З пойма	5 – 8	2500	5,48	8,7	III	70,0
2	10	32	С	10–15	2530	8,80	9,5	I – II	76,7
3	18	27	>>	20–30	2540	5,40	6,0	IV	–
4	19	>>	>>	>>	2580	5,38	5,0	>>	–

Проба № 8. Поляна в пойме р. Киргиз-Ата, склон западный крутизной 5 – 8⁰, абсолютная высота – 2500 м. Тип леса А.С.Пр. Участок поливной. Почва каменисто-щебенчатая, среднесуглинистая, хорошо увлажнена со значительным количеством в мелкозем гумуса и подвижных элементов питания. Живой напочвенный покров – разнотравье, преимущественно – злаки.

Посадка рядовая с размещением растений 2 x 2 м. В возрасте 27 лет культуры ели соответствуют III бонитету, достигая средней высоты 5,5 м и диаметра на высоте груди 8,7 см. Характерной особенностью роста этих культур в отличие от богарных культур на площадках является довольно интенсивный прирост по диаметру и образование сильно загущенной кроны вплоть до самой поверхности почвы. Запас древесины в таких насаждениях при 2500 растений на 1 га составляет около 70 м³.

Проба № 10. Редина арчи на склоне северной экспозиции крутизной 10 – 15⁰, абсолютная высота участка – 2530 м. Тип леса А.С.Пл. Редина арчи полушаровидной и туркестанской с прогалинами. В подлеске жимолость, таволга, барбарис, кизильник средней густоты. Напочвенный покров – разнотравье, преимущественно – злаки, густой. Почва горнолесная, коричнево-бурая, суглинистая, мощная, с высоким содержанием гумуса и подвижных элементов питания, достаточно увлажнена. Посадку ели производили 3-летними сеянцами по 10 шт. на одну 2-метровую площадку с размещением в два ряда. В возрасте 32 лет культуры достигают средней высоты 8,8 м и диаметра 9,5 см. Согласно бонитировочной шкале для еловых лесов Северного Кыргызстана Л.С. Чешева (1963), наши культуры соответствуют промежуточному значению между I и II бонитетами. Объем среднего модельного дерева, вычисленный по таблицам П.А. Гана (1958), равен 0,033 м³ и запас при 2324 шт. на 1 га – 76,7 м³.

Пробы № 18, 19. Культуры ели тянь-шаньской на площадках в арчевнике полнотой 0,4 – 0,5 с небольшими прогалинами. Склон се-

верный крутизной $20 - 30^{\circ}$, абсолютная высота – 2540 – 2580 м. Тип леса пробы 18 – А.В.Пл. и пробы 19 – А.В.Пк. В подлеске изредка встречаются жимолость, таволга, барбарис. Напочвенный покров в прогалинах густой из разнотравья, преимущественно – злаки. Почва аналогична пробе 10, на нижнем участке мощная, на пробе 19 – меньшей мощности. На обоих участках в возрасте 27 лет средняя высота культур равна 5,4 м и диаметры: на нижнем участке – 6,0 и на середине – 5,0 см. Бонитет – IV.

Таковы коротко результаты по выращиванию культур ели тянь-шаньской в поясе арчевников. Полученные нами данные подтверждаются также материалами лесоустройства, проведенного в 1979 г. Казахским лесоустроительным предприятием. По этим материалам производительность еловых культур в Наукатском лесном опытном хозяйстве Института леса и ореховодства соответствует I бонитету на участках с наиболее благоприятными лесорастительными условиями и IV бонитету на менее плодородных и менее обеспеченных влагой площадях.

Следует отметить, что изложенный материал характеризует начальный период работ по созданию еловых насаждений в арчевниках (1957 – 1963 гг.). В последующие годы исследования по созданию культур этого вида были значительно расширены. Культуры создавались на различных абсолютных высотах и экспозициях склонов как в опытном хозяйстве Института леса и ореховодства, так и в арчевых лесхозах республики. Однако эти культуры гораздо моложе и давать им таксационную характеристику пока рано. Следует только отметить, что в основном они имеют весьма высокую приживаемость и удовлетворительный рост.

Параллельно с созданием культур с частичной обработкой почвы площадками в опытном хозяйстве весной 1957 г. был создан интродукционный участок на площади со сплошной обработкой почвы. Участок расположен на склоновой террасе с уклоном $5 - 7^{\circ}$ к северу.

Весной 1957 г. на этой площади произведена посадка 3-летних сеянцев ели тянь-шаньской, выращенных в Теплоключенском лесном опытном хозяйстве. Сеянцы высаживали под меч Колесова рядами с размещением $1,5 \times 1,5$ м. Весной 1959 г. здесь же по аналогичной схеме была произведена посадка 5-летних сеянцев ели. За истекший период в обеих куртинах в порядке рубок ухода удалено 55% растений. К настоящему времени сохранившиеся в обеих куртинах растения в возрасте 36 лет имеют среднюю высоту 12 м и диаметр на высоте 1,3 м – 18 см, что соответствует производительности ельников естественного ареала, I бонитету. Объем среднего модельного дерева – $0,157 \text{ м}^3$. Эти данные свидетельствуют о том, что производительность еловых культур, создаваемых на пологих склонах и террасах со сплошной обработкой почвы, гораздо выше, чем при частичной обработке почвы площадками.

Ель колючая - *Picea pungens* Engelm.

В поясе арчовых лесов ель колючая (голубая форма) введена весной 1963 г. Посадку производили на интродукционном участке рядами по сплошь обработанной почве 4-летними сеянцами, выращенными из семян в Теплоключенском опытном хозяйстве. В пределах среднегорной части арчового пояса явилась вполне устойчивой, быстрорастущей, весьма декоративной породой.

На абсолютной высоте 2500 м набухание почек у ели колючей отмечается в мае, а начало роста – в конце мая – начале июня. Первое семеношение – в возрасте 17 лет. Растет ель колючая значительно быстрее ели тянь – шаньской. В возрасте 31 года достигла средней высоты 12,7 м, диаметра – 20,3 см. Объем среднего модельного дерева – 0,210 м³. По росту соответствует I бонитету. В течение последних 11 лет используется как маточник для заготовки черенков при вегетационном размножении в теплице, о чем будет подробно изложено ниже.

Ель белая, или канадская - *Picea glauca* (Moench) Voss (*P. canadensis*).

Посажена на интродукционном участке весной 1966 г. 3-летними сеянцами из Прииссыккуля. По росту несколько превосходит аналогичные посадки в ельниках Северного Кыргызстана. Средняя высота в возрасте 17 лет равна 4,0 м, диаметр – 4,9 см. В отличие от других видов ели очень рано с 6-летнего возраста начала плодоносить. Аналогичное явление отмечено и П.А. Ганом (1987) в ельниках Прииссыккуля. Повторяемость урожаев – через 1 год.

Ель обыкновенная, или европейская - *Picea abies* (L.) Karst (*P. excelsa* (Lam) Link.).

В Наукатском ЛОХ испытывается с весны 1970 г. Быстрорастущая и устойчивая как на интродукционном участке, так и культурах до абсолютной высоты 2700 м. Первое семяношение зарегистрировано в 1978 г. Семена всхожие, периодичность семяношения, как и у других видов, отмечается через год.

Кроме перечисленных выше видов ели, в течение последних двух лет в культурах испытывается также ель сибирская – *Picea obovata* Ledeb. Посадку проводили на 2-метровых площадках по 5 шт. 5-летних сеянцев, выращенных здесь же на питомнике хозяйства. Приживаемость этих культур по первому году учета составила 79,2%. По этому виду ели необходимы дальнейшие исследования.

Лиственница сибирская - *Larix sibirica* Ledeb.

Для условий республики, особенно для южной ее части пояса арчовых лесов, лиственница является совершенно новой породой. Первые культуры лиственницы здесь были созданы весной 1957 г. в среднегорной части арчового пояса. Посадку производили 3-летними сеянцами, доставленными из Теплоключенского лесного опытного хозяйства. происхождение

ние семян – Сонский лесхоз Красноярского края. Культуры создавали на площадках по 10 шт. на каждую и на интродукционном участке со сплошной обработкой почвы. В последующий период культуры лиственницы испытывали в более широком масштабе: в пойме р. Киргиз – Ата, на склонах различной крутизны и экспозиции, на разных абсолютных высотах. Учитывая то, что лиственница – влаголюбивая порода, во всех случаях посадку проводили лишь на теневых склонах, наиболее обеспеченных влагой, на абсолютной высоте не ниже 2500 м.

Набухание почек у лиственницы сибирской в пределах среднегорной части арчового пояса отмечается в I декаде апреля, начало облиствения – в конце апреля – начале мая. Массовое осеннее окрашивание хвои приурочено к III декаде сентября и начало массового опадения – к I декаде октября. Продолжительность роста, в зависимости от сочетания климатических условий, составляет от 80 до 100 дней с середины иногда конца мая до середины реже конца августа. Цветет лиственница в конце апреля – начале мая. Первое цветение отмечено в возрасте 12 лет. В более старшем возрасте цветет и обильно плодоносит почти ежегодно. В годы с частыми интенсивными осадками в весенний период иногда наблюдалось прорастание семян прямо в шишках на деревьях.

На участках со сплошной обработкой почвы культуры лиственницы растут и развиваются несколько быстрее, чем при частичной обработке площадками. Однако в связи с отсутствием пригодных для сплошной пахоты площадей почти все культуры созданы на участках с частичной обработкой почвы площадками. По этим культурам и приводится краткая характеристика роста и развития в различных лесорастительных условиях арчевников (табл. 44).

Проба № 6. Прирусловый арчевник поймы р. Киргиз – Ата, поляна, абсолютная высота 2500 м. Участок расположен рядом с пробой березы повислой и пробой 8 ели тянь-шаньской и аналогичен по комплексу лесорастительных условий. Культуры лиственницы здесь создавались весной 1966 г. в заранее подготовленные лунки с размещением 2 x 2,5 м. В возрасте 23 лет культуры достигли средней высоты 7,8 м и диаметра на высоте груди – 11,0 см, что соответствует I бонитету естественных лиственничных лесов Красноярского края. Запас насаждений при 2000 растений на 1 га равен 88,0 м³. По росту и развитию эти культуры не уступают аналогичным пояса еловых лесов Прииссыкулья.

Проба № 14, 16. Обе пробы расположены на северном склоне в арчевнике полнотой 0,4 – 0,5 с небольшими прогалинами. Протяженность склона около 300 м и разность в абсолютных высотах между нижней и верхней пробой 100 м. Крутизна склона на нижней пробе – 15 – 20° и на верхней – 20 – 30°. На всей площади культуры созданы весной 1963 г. На пробе 14, на нижней части склона, к 26 годам культуры достигли средней высоты 9,2 м и диаметра – 8,0 см, производительность – II бо-

нитет. По мере поднятия по склону от нижней границы к верхней производительность культур лиственницы постепенно снизилась до уровня III бонитета. На верхней части склона отмечено также большое количество погибших и усыхающих экземпляров, что связано с меньшей увлажненностью, маломощными и бедными почвами.

Таблица 44

Зависимость роста и развития культур лиственницы сибирской от различных лесорастительных условий

Номер		Возраст, лет	Место произрастания			Ход роста		Бонитет	Запас на 1 га, м ³
опыта	пробы		экспозиция склона	крутизна, град	абсолютная высота, м	высота, м	диаметр, см		
1	6	23	3 пойма	5 – 8	2500	7,78	11,0	I	88,0
2	14	26	C	15–20	2530	9,20	8,0	II	45,8
3	16	>>	>>	20–30	2630	7,74	6,0	III	–
4	24	23	ССЗ	10–20	2720	5,20	5,5	IV	–

Проба № 24. Верхняя часть склона ССЗ экспозиции крутизной 10 – 20⁰ в арчевнике полнотой 0,3 – 0,5 с прогалинами, абсолютная высота участка – 2720 м. Почва высокогорная, лесная, оторфованная, средней мощности, влажная с достаточным количеством гумуса и подвижных элементов питания. В культурах лиственницы сибирской на этой высоте сохраняется та же закономерность, что и на двух предыдущих пробах, т.е. с увеличением абсолютной высоты местности рост и развитие насаждений постепенно снижаются. Так, на этой пробе средняя высота культур в возрасте 23 лет равна 5,2 м и диаметр – 5,5 см, что соответствует IV бонитету. Отрицательно действующим фактором на больших высотах являются иногда повторяющиеся поздние заморозки весной и в начале лета, повреждающие молодые недревесневшие побеги.

На основании полученных за истекший 30-летний период результатов по созданию лиственных культур в богарных условиях среднегорных арчевников, считаем, что на теневых склонах небольшой крутизны, в поймах рек и на террасах эту породу вполне можно рекомендовать как одну из главных для облесения склонов в производственных масштабах. Основанием для этого является то, что богарные культуры лиственницы оказались устойчивыми в критический период, когда в течение двух лет подряд (1985 – 1986 гг.) наблюдался абсолютный минимум осадков, а температура воздуха летом достигала абсолютного максимума. Следует отметить, что в производственных условиях на лучших участках среднегорных арчевников Ошского лесхоза в ур. Бели-Ули богарные культуры лиственницы при частичной подготовке почвы площадками также явились устойчивыми против

засухи. Аналогичные результаты получены и в культурах лиственницы на террасах в ур. Шевели Уч – Коргонского лесхоза Ошской области.

Параллельно с проведением работ по выращиванию культур с частичной подготовкой почвы площадками, лиственницу сибирскую испытывали также и на интродукционном участке Наукатского опытного хозяйства.

Как и ель тянь-шаньская, она впервые была введена на интродукционный участок из Прииссыккуля весной 1957 г. Посадку производили 3-летними сеянцами рядами с размещением 1,5 x 1,5 м. В результате рубок ухода к настоящему времени удалено около 60% всех растений. В оставшейся куртине средняя высота модельного дерева составляет 14,4 м, диаметр – 19 см и объем – 0,208 м³. По интенсивности роста соответствует I бонитету. При сравнительном анализе полученных нами результатов с данными П.А. Гана (1987) для Прииссыккуля установлено, что по производительности наши лиственные культуры на площади со сплошной обработкой почвы соответствуют аналогичным интродукционного участка пояса еловых лесов на абсолютной высоте 2036 м. При частичной обработке почвы площадками культуры лиственницы сибирской в сравниваемых хозяйствах также существенных различий в росте и развитии не имеют.

Согласно данным лесоустройства, культуры лиственницы сибирской среднегорной части арчовых лесов Южного Кыргызстана в зависимости от лесорастительных условий отнесены к I – III бонитетам.

Лиственница широколистная - *Larix europaeis* Henry. - гибрид лиственницы европейской и японской. В условиях арчевников имеется несколько экземпляров только на интродукционном участке. Как предыдущий вид, посажена в конце I декады мая 1957 г. 3-летними сеянцами, выращенными в Прииссыккуле. Растет удовлетворительно, средняя высота в 35-летнем возрасте – около 15 м, диаметр – 20 см. Первое семяношение наблюдалось на 10-м году жизни. В молодом возрасте у этого вида иногда отмечалось частичное заболевание хлорозом. Перспективно испытание лиственницы гибридной в среднегорной части пояса арчовых лесов в более широком масштабе.

Лиственница японская - *Larix leptolepis* Gord.

Посажена на интродукционном участке опытного хозяйства весной 1957 г. Отличается от других видов крайне неравномерным ростом, почти ежегодно обмерзает, подвержена заболеванию хлорозом. Для разведения в поясе арчовых лесов не перспективна. Аналогичные результаты при выращивании лиственницы японской получены также в поясе еловых лесов Прииссыккуля (Ган П.А., 1987).

Весной 1970 г. на интродукционный участок были введены два гибридных вида лиственницы: № 7 и № 135, а в 1976 г. – лиственница ольгинская. Первые два вида довольно интенсивно растут, обильно плодоносят, не подвержены влиянию отрицательно действующих климатических

факторов. Лиственница ольгинская подвергалась заболеванию хлорозом. Все три вида необходимо испытать в более широком масштабе.

Сосна обыкновенная - *Pinus sylvestris* L.

В пределах арчевников Наукатского лесного опытного хозяйства первые культуры сосны были созданы весной 1957 г. Посадку производили 3-летними сеянцами по 10 шт. растений на одну площадку на пологом склоне северной экспозиции на абсолютной высоте 2530 м. В этих культурах сразу же в течение первых лет после посадки наблюдался массовый отпад и к настоящему времени сохранились лишь единичные экземпляры. По мере отпада сосны на всей площади были посажены культуры березы повислой. Сохранившиеся единичные экземпляры сосны обыкновенной к 32-летнему возрасту имели среднюю высоту 11,6 м, диаметр 13,0 см, что соответствует III бонитету.

Параллельно с созданием культур на площадках была произведена посадка сосны обыкновенной на интродукционном участке со сплошной обработкой почвы. Как и в культурах площадками, здесь также отмечался массовый отпад растений в течение первого же года. Весной следующего года было произведено дополнение прижившимися в школке саженцами с комом земли и подсыпкой в лунки снега. Однако и этот прием на приживаемость существенного влияния не оказал. В последующие годы в прижившихся растениях отпада не отмечалось.

Сосна обыкновенная, как ни одна другая порода, очень рано начинает вегетировать. Набухание почек у нее отмечается в начале апреля, а начало прироста – с середины апреля, когда на северных склонах еще имеется значительный снежный покров и неоттаявший верхний слой почвы. Продолжительность роста на абсолютной высоте 2500 м – около 40 дней.

Весной 1966 г. сосна обыкновенная была высажена на поливном участке в пойме р. Киргиз-Ата на абсолютной высоте 2500 м. Но и на поливе у нее наблюдался массовый отпад. Однако сохранившиеся растения в возрасте 23 лет достигли средней высоты 11,5 м, диаметра – 17,5 см и по производительности соответствовали II бонитету. В последующие годы в этих же условиях посадку производили с комом земли, с подсыпкой в корневую систему микоризной почвы с последующим поливом и др. Но ни один из этих приемов какого-либо существенного влияния на приживаемость культур не оказал. Не дали положительных результатов и попытки создания сосновых культур в среднегорной части арчового пояса в Ошском лесхозе.

На более низких абсолютных высотах порядка 2000 м на поливных участках получены хорошие результаты. По-видимому, верхний предел возможного распространения сосны обыкновенной в поясе арчевников находится ниже 2500 м над ур. м. До этой абсолютной отметки рекомендуется создавать сосновые культуры и в еловых лесах Прииссыккуля (Ган П.А., 1987).

Сосна горная - Pinus Montana Mill.

Естественный ареал сосны горной – горы Западной Европы, где она распространена до субальпийского и альпийского поясов, произрастает в Карпатах.

В условиях арчевников на интродукционный участок введена весной 1970 г. Посадку производили 3-летними сеянцами, доставленными из Теплоключенского ЛОХ.

В отличие от сосны обыкновенной на абсолютной высоте 2500 м приживаемость хорошая, сохранность в возрасте 22 года – 70%, средняя высота – 4,75 м и диаметр – 7 см. Часть растений приобрела форму многоствольного полукустарника, что свойственно этому виду и в пределах естественного ареала. Первое цветение отмечено на 10-м году жизни. Плодоносит ежегодно, семена всхожие. Положительные результаты и при посеве в питомнике.

Сосна сибирская (кедровая) - Pinus sibirica Du Tour.

В пояс арчевых лесов на интродукционный участок впервые была высажена 6-летними сеянцами весной 1970 г. Все растения прижились. Как и сосна обыкновенная, очень рано начинает вегетировать. Начало прироста отмечено в середине апреля, когда вокруг еще лежал глубокий снежный покров и нижние ветки были примерзшими к поверхности почвы. Конец прироста и закладка верхушечных почек наблюдается в третьей декаде мая – начале июня. Растет кедр сибирский очень медленно, особенно в молодом возрасте. Так, в возрасте 26 лет средняя высота растений составляет 3,37 м, диаметр – 4,5 см. В условиях Прииссыккуля, по данным П.А. Гана (1987), на абсолютной высоте 2036 м таких же размеров кедр сибирский достигает в 17-летнем возрасте, что, по-видимому, связано с иными лесорастительными условиями, с наличием и распределением осадков.

В условиях естественного произрастания в сомкнутых древостоях кедр сибирский начинает плодоносить с 40 – 50-летнего возраста, в разреженных – с 13 – 15 лет. В наших условиях культуры уже достигли 26-летнего возраста, но цветения пока не отмечалось.

Весной 1985 г. нами был произведен посев стратифицированных семян кедра сибирского, заготовленных в Читинской области. В эту же весну были получены дружные всходы при грунтовой всхожести около 35%. Часть сеянцев в 4-летнем возрасте была высажена на пологом склоне западной экспозиции. Приживаемость их по первому году составила 89,7%.; 5-летние высажены на северном склоне в текущем году.

Довольно высокие результаты получены также при выращивании кедра сибирского вегетативным путем методом черенкования в теплице, о чем подробно будет изложено ниже.

Таковы итоги интродукции некоторых видов сосен в пояс арчевых лесов юга Кыргызстана.

Пихта сибирская - *Abies sibirica* Ledeb.

По требовательности к лесорастительным условиям пихта сибирская является теневыносливой, влаголюбивой, требовательной к почве, ветроустойчивой породой. При этом по отношению к свету в молодом возрасте тенелюбива, но в более старшем лучше растет при полной освещенности.

На интродукционном участке Наукатского ЛОХ посажена 6 – летними сеянцами весной 1970 г. В течение первого года после посадки все растения хорошо прижились и дали прирост от 2 до 5 см. Однако в последующие годы у большинства растений отмечались значительное повреждение побегов заморозками, признаки хлороза и запревание нижних находящихся под снегом ветвей. В результате за истекший период 45,5% растений погибло. Неблагоприятные лесорастительные условия также обусловили большую дифференциацию в росте. Так, в возрасте 26 лет при средней высоте 4,0 м и диаметре 4,7 см имеются растения высотой от 2,3 до 6,6 м и с диаметром от 2,5 до 8,5 см. В связи с изложенным рекомендовать пихту сибирскую для выращивания в поясе арчовых лесов нет оснований.

Пихта бальзамическая, или канадская - *Abies balsamea* Mill.

Леса естественного происхождения находятся в Северной Америке. В бывшем СССР имеется в культуре в ботанических садах, в дендропарках южноевропейской части страны. Ценный промышленный источник получения смолы (канадский бальзам).

На интродукционном участке Наукатского ЛОХ посажена 4-летними сеянцами весной 1976 г. К настоящему времени сохранились 43% всех высаженных растений. Отпад произошел в течение первого года, что, видимо, связано с длительной транспортировкой из Прииссыккуля. Первое семяношение пихты бальзамической отмечено в возрасте 18 лет. Шишки очень смолистые, при заготовке сразу полностью рассыпались. Весной 1990 г. произведен опытный посев семян этого вида в питомнике опытного хозяйства семенами местной репродукции. Как и у предыдущего вида, у пихты бальзамической наблюдается резкая дифференциация в росте. К 18-летнему возрасту при средней высоте 3,6 м и диаметре 4,5 см были отмечены экземпляры высотой от 2 до 5 м и с диаметром от 2 до 7 см. Необходимо проводить дальнейшие испытания этого вида.

Лжетсуга Мензиеза - *Pseudotsuga menziesii* (Mirh) Franco.

Первые культуры в арчевниках созданы весной 1963 г. 3-летними сеянцами на площади с частичной подготовкой почвы площадками. Участок расположен на склоне С экспозиции крутизной 10 – 15⁰, абсолютная высота 2520 – 2540 м (редина арчи полушаровидной и туркестанской). Посадку культур лжетсуги сизой формы производили из расчета 5 шт. сеянцев на одну площадку. Сохранность к настоящему времени составляет 41% от

общего количества посаженных семян. В возрасте 26 лет средняя высота культуры лжетсуги – 5,15 м, диаметр – 6,0 см, что намного ниже результатов в еловых лесах Прииссыккуля. Вероятно, крайне замедленный рост культур этого вида можно объяснить как большой сухостью воздуха в летний период, так и большой абсолютной высотой местности.

В условиях ельников Теплоключенского ЛОХ, по данным П.А. Гана (1987), культуры лжетсуги Мензиеза на абсолютной высоте 2036 м в возрасте 25 лет имеют среднюю высоту 10 м и диаметр 11,4 см, а на высоте 2150 м соответственно – 6,5 м и 6,8 см, что свидетельствует о значительном влиянии высоты над уровнем моря на рост создаваемых насаждений. Эта закономерность присуща и аборигенным видам древесной растительности.

Весной 1976 г. 3-летние сеянцы лжетсуги сизой формы были посажены на интродукционном участке. В течение первого года погибло более половины высаженных растений. Сохранившиеся экземпляры в возрасте 16 лет достигли средней высоты 4,27 м и диаметра 5,6 см. Аналогичные результаты по росту этого вида получены также в условиях пояса еловых лесов Теплоключенского ЛОХ на абсолютной высоте 2036 м.

Первое семяношение в условиях среднегорной части пояса арчевников отмечено на 15-м году жизни (на 2 экземплярах по 2 шишки). На следующий год в этих посадках наблюдалось массовое обильное семяношение. Сбор шишек был произведен осенью 1989 г., опытный посев в питомнике – в мае 1990 г. Целесообразность проведения этих работ будет установлена в ближайшее время в процессе дальнейших исследований.

М о ж ж е в е л ь н и к н и з к о р о с л ы й - Juniperus depressa Stev.

Распростертый кустарник с укореняющимися ветками образует обширные заросли на вершинах гор в поясе альпийских лугов на плоскогорьях Крыма и Кавказа. Растет на каменистых почвах.

В Наукатском ЛОХ выращен из семян, заготовленных в Крыму на Чатыр-Даге. Представляет интерес для закрепления эродированных площадей. Хорошо размножается черенками в теплице, о чем подробнее будет изложено в главе по вегетативному размножению.

Кроме описанных выше хвойных пород, на интродукционный участок несколько позже введены лиственница ольгийская и Сукачева, ели аянская, восточная, корейская и некоторые другие виды. Однако говорить об их перспективности или же непригодности для разведения в поясе арчевых лесов пока еще рано. Часть из них имеет довольно высокую приживаемость, сохранность и удовлетворительный рост, а некоторые подвержены заболеванию хлорозом, частично подмерзают и имеют невысокую сохранность. По этим породам необходимо в течение ряда лет провести дополнительные исследования.

Таким образом, проводимые нами в течение 33 лет опытные работы по интродукции и акклиматизации некоторых видов хвойных пород иностранного происхождения показали, что на участках с благоприятными лесорастительными условиями ассортимент хвойных древесных растений можно значительно расширить. Не пригодными для разведения в среднегорной части арчового пояса в связи с полным вымерзанием в течение первого же года оказались туя и можжевельник виргинский.

Б е р е з а п о в и с л а я - *Betula pendula* Roth.

Интродуцирована весной 1957 г. Происхождение семян – Куйбышевская область. Посадку проводили 2-летними сеянцами, доставленными в пояс арчовых лесов из Теплоключенского лесного опытного хозяйства. Первые культуры были созданы на двух участках в пределах абсолютных высот 2520 и 2760 м. На обеих высотах были подобраны однородные по лесорастительным свойствам участки на склонах северной экспозиции крутизной 10 – 15°. В основном культуры создавали на террасовидных площадках размером 2 x 1 м по 5 шт. сеянцев на одну площадку. На 1 га готовили по 650 площадок. На нижнем участке, кроме культур площадками, был заложен также интродукционный дендропарк на площади со сплошной обработкой почвы. Культуры высаживали рядами с размещением 1,5 x 1,5 м. В последующий период, по мере освоения новых площадей, опытные культуры березы создавали на склонах разной крутизны и экспозиции с различными лесорастительными условиями. В течение всего периода исследований в этих культурах вели наблюдения за прохождением фенофаз, ходом роста и развитием.

На абсолютной высоте 2500 м набухание почек у березы повислой отмечается в середине апреля и начало зеленения – в I, иногда II декаде мая. Массовое осеннее окрашивание листьев наблюдается в конце сентября – начале октября. К этому же периоду приурочен листопад. Первое цветение в культурах березы повислой отмечено на восьмом году жизни. Цветет береза в мае, преимущественно в середине месяца и почти ежегодно дает высокие урожаи доброкачественных семян, используемых хозяйством для посева в питомнике. Продолжительность роста культур березы составляет 90 – 100 дней, с середины мая до середины II – III декад августа. В зависимости от сочетания климатических факторов сроки прохождения фенофаз могут на несколько дней сдвигаться к более раннему или более позднему периоду. С увеличением абсолютной высоты местности продолжительность фенофаз и роста сокращается.

На лучших по лесорастительным свойствам площадях и по поймам рек прирусловых арчевников культуры березы повислой характеризуются высокой производительностью (табл. 45).

В процессе выполнения полевых работ осенью 1985 г. нами были заложены пробные площади и взяты модельные деревья для анализа хода роста культур березы повислой, созданных на участках с различными ле-

сорастительными условиями. Вычисление объема модельных деревьев, запаса насаждений на 1 га и бонитета производили по таблицам проф. А.В. Тюрина (1956) и по массовым таблицам объемов стволов по высоте и диаметру на высоте груди Н.В. Третьякова и др. (1958).

Таблица 45

Краткая характеристика роста и развития культур березы повислой в различных лесорастительных условиях

Номер пробы	Возраст, лет	Место произрастания			Ход роста		Бонитет	Запас на 1га, м ³
		экспозиция склона	крутизна склона, град.	абсолютная высота, м	высота, м	диаметр, см		
1	31	С	10-15	2520	17,85	17,0	I-Ia	206,1
2	<<	<<	<<	2760	13,65	14,5	II	184,7
5	26	3 пойма	5 – 8	2500	14,08	16,0	I	193,5
25	25	ЮЗ	10 – 15	2620	9,12	10,0	III	41,8

Проба № 1. Нижняя часть северного склона у денудационной террасы, крутизна 10 – 15⁰, абсолютная высота – 2520 м, тип леса А.С.Пл. – арчевник среднегорный пологих и нижних частей покатых склонов. На поляне живой напочвенный покров в основном представлен злаками. Почва горно-лесная, коричнево-бурая, слегка оторфованная, тяжелосуглинистая, мощная. Запас влаги в корнеобитаемом 50-сантиметровом слое почвы – от 180 до 200 мм в весенний период после снеготаяния и выпадения максимума осадков до 61 мм в критический период осенней засухи. Данные химического анализа этого участка свидетельствуют о высоком содержании гумуса, азота и калия по всему профилю, но малом – фосфора. Наличие достаточного количества почвенной влаги в период весенних полевых работ в комплексе с богатством почвы положительно сказывается на приживаемости, сохранности и росте культур, обеспечивает высокую производительность березовых насаждений.

Так, культуры березы повислой, созданные на площадках, в возрасте 31 года имеют среднюю высоту 17,8 м и диаметр на высоте груди – 17 см, что соответствует Ia бонитету естественных березовых лесов Куйбышевской области. Объем среднего модельного дерева на этом участке равен 0,18 м³ и запас при 1445 шт. на 1 га – 206 м³. За истекший период на этом участке трижды проводились рубки ухода с доведением количества стволов на 1 га с 3250 шт. при посадке до 1450 шт. к 30-летнему возрасту. На участке со сплошной обработкой почвы береза повислая в этом же возрасте достигает средней высоты 18 м и диаметра на высоте груди – 21 см.

Проба № 2. Поляна на северном склоне крутизной 10 – 15⁰, абсолютная высота участка 2760 м. Тип леса А.В.Пл. – арчевник высокогорный пологих и нижних частей покатых склонов. По лесорастительным

свойствам, мощности и влажности почвы данный участок сходен с предыдущим. Все агротехнические приемы были также аналогичны.

Культуры березы повислой на этом участке в возрасте 31 года имеют среднюю высоту 13,6 м и диаметр – 14,5 см, что соответствует II бонитету. Объем среднего модельного дерева равен 0,098 м³ и запас стволовой древесины при 1885 шт. на 1 га – 184,7 м³. В этих культурах также проводились рубки ухода, количество вырубленных деревьев – около 42% от числа посаженных.

Проба № 5. Расположена в прирусловом арчевнике поймы р. Киргиз – Ата на безлесой поляне с уклоном к западу 5 – 8⁰, абсолютная высота участка 2500 м. Тип леса А.С.Пр. – арчевник среднегорный прирусловый. Почва каменисто-щебенчатая, среднесуглинистая, хорошо увлажнена со значительным количеством в мелкозем гумуса и подвижных элементов питания. Живой напочвенный покров – разнотравье, преимущественно злаки. Посадка культур березы проводилась весной 1962 г. в заранее подготовленные лунки с размещением рядами 2 х 2 м. В возрасте 26 лет в переводе на 1 га сохранилось 1500 шт. деревьев. Культуры соответствуют I бонитету, средняя высота – 14,0 м и диаметр – 16,0 см. Запас в пересчете на 1 га – 193,5 м³.

Проба № 25. Поляна на склоне юго-западной экспозиции крутизной 10 – 15⁰, абсолютная высота – 2620 м. Тип леса А.В.Пл. – арчевник высокогорный пологих и нижних частей покатых склонов. Почва малой мощности, значительно суше и беднее, чем на предыдущих участках. Средняя высота культур березы повислой в возрасте 25 лет – 9,1 м, диаметр – 10,0 см и бонитет – III. Запас при 1194 шт. на 1 га равен 41,8 м³.

Попытки создания березовых культур в богарных условиях на склонах южной экспозиции каких-либо положительных результатов не дали. Как правило, на этих склонах все растения погибали сразу же в течение первого года. Анализ почвенной влажности показал, что на этих склонах достаточный запас влаги наблюдается только весной и в начале лета, в период массового снеготаяния и наличия максимума осадков. Во второй половине вегетационного периода, особенно осенью, запас влаги снижается до минимума, недоступного для такой породы, как береза. По содержанию гумуса и подвижных элементов питания почвы южных склонов в 2 – 3 раза беднее северных, что в свою очередь снижает до минимума их лесорастительные свойства.

На интродукционный участок, кроме березы повислой посадки весны 1957 г., в 1959 – 1960 гг. были введены более 10 видов берез различного географического происхождения. Среди них пушистая, плосколистная, овалнолистная, бумажная, Шмидта, голубая, карликовая, Эрмана и некоторые другие виды. В основном они прижились на 100% и в течение первого же года после посадки имели средний прирост от 5 см у березы высокой до 20 см у карпатской. Во второй год жизни их прирост составил у вы-

сокой и пушистой 28 см при максимуме у березы бумажной и Шмидта – 85 – 86 см. В целом все виды берез удовлетворительно растут и развиваются. У некоторых экземпляров березы пушистой, белой китайской, плосколистной и овальнолистной иногда наблюдались ожоги, сопровождающиеся растрескиванием коры и стволовой части древесины. Но к гибели или суховершинности это не приводило.

На основании полученных результатов березу можно рекомендовать для широкого внедрения на теневых склонах и по поймам рек на безлесных участках среднегорных и нижней части высокогорных арчевников. Целесообразность проведения этих работ подтверждается также результатами производственной деятельности при создании культур березы лесхозами. По данным последнего лесоустройства, культуры березы повислой в Наукатском ЛОХ в основном соответствуют I – Ia бонитетам и в лесхозах, в зависимости от лесорастительных условий, – I – III бонитетам березовых лесов естественного ареала.

Рябина тянь-шаньская - *Sorbus tiaschanica* Rupr.

Посажена на интродукционном участке и в культурах в первой половине мая 1957 г. В первый же год наблюдался значительный отпад растений, но в последующий период сохранившиеся растения нормально развивались и явились вполне устойчивыми к условиям среднегорной части пояса арчевников. Начало вегетации у рябины тянь-шаньской приурочено к концу первой – началу второй декады апреля. Продолжительность роста – 90 – 95 дней, с 10 – 15 мая до 12 – 15 августа. Ежегодно обильно плодоносит. Может быть рекомендована в качестве сопутствующей породы на теневых склонах и в поймах рек среднегорной и высокогорной частей арчового пояса.

Черемуха азиатская - *Padus asiatica* Mill.

На интродукционном участке и в культурах на северном склоне с весны 1957 г. Спустя несколько лет была посажена корневыми отпрысками местной репродукции на поливном участке в пойме р. Киргиз – Ата у конторы Наукатского ЛОХ. Почти на всех участках имеет 100%-ю приживаемость и сохранность и довольно интенсивный рост. В течение первых лет после посадки у некоторых экземпляров отмечалось частичное повреждение неодревесневших побегов ранними осенними заморозками. Начинает вегетацию в первой половине апреля. Продолжительность роста – 100 – 105 дней, с конца первой – начала второй декады мая до третьей декады августа. Растет в виде крупного, до 4 – 6 м, с несколькими стволами кустарника. Ежегодно обильно плодоносит. Очень декоративна, особенно в период цветения. В пределах абсолютных высот 2400 – 2600 м на теневых пологих и покатых склонах, а также в поймах рек на более низких абсолютных отметках может быть рекомендована в качестве подлеска по краю культур главной породы и для озеленения.

Не пригодными для разведения в условиях высокогорья (2400-2600 м над ур. м.) оказалась черемуха виргинская и Яковлева. Из-за позднего окончания роста (вторая половина сентября) у обоих видов ежегодно отмечалось повреждение неодревесневших побегов ранними осенними заморозками на всю величину прироста.

Б о я р ы ш н и к и - Crataegus

В 1959 – 1960 гг. на интродукционный участок были введены 2 вида боярышников: алтайский и даурский. По реакции на климатические условия (температурный режим) они имеют существенные различия. Первый вид начинает вегетировать в середине апреля. Продолжительность прироста составляет 80 – 90 дней с начала второй декады мая и не позднее, чем до 10 – 15 августа. В связи с ранним окончанием роста побеги текущего года до появления холодов успевают одревеснеть и не повреждаются ранними осенними заморозками. Декоративен, ежегодно цветет и обильно плодоносит. Плоды съедобные. Этот вид вполне устойчив и может быть рекомендован на аналогичных абсолютных высотах и ниже как декоративное растение для озеленения, устройства живых изгородей и бордюров.

Боярышник даурский начинает вегетацию несколько позднее предыдущего. К более поздним календарным срокам приурочен и период роста, с конца мая до 10 – 20 сентября, что и обуславливает повреждение заморозками. Однако с возрастом, по мере роста он становится более устойчивым к пониженным температурам, ежегодно цветет и плодоносит.

Кроме описанных древесно-кустарниковых пород, рекомендовать для разведения в аналогичных условиях можно акацию желтую, жимолость татарскую, смородину золотистую, сирень амурскую, гордовину обыкновенную, осину гигантскую.

К испытанным, но не перспективным видам для разведения в среднегорной части пояса арчовых лесов следует отнести бузину красную, бересклет европейский, вяз обыкновенный и перистоветвистый, клены ясенелистный, Семенова, остролистный, татарский и туркестанский, карагач, калину, липу мелколистную, миндаль карликовый, пузырник восточный, пузыреплодник калинолистный, ясени зеленый и влаголюбивый, софору японскую, каркас западный, сумах ароматный, лох крупноплодный, сосну крымскую, орехи грецкий и черный, яблоню киргизов.

Часть растений этих пород полностью погибла в течение первых же лет после посадки, а часть ежегодно значительно повреждается низкими температурами, плохо развивается из-за короткого теплого периода, недостатка питательных веществ и наличия значительного количества карбонатов в почве, ежегодных засух во второй половине вегетационного периода и других отрицательно действующих факторов. В этом отношении ассортимент пригодных для разведения интродуцированных пород в арчевниках значительно беднее, чем в еловых лесах Прииссыккуля.

ГЛАВА VI

ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ХВОЙНЫХ МЕТОДОМ ЧЕРЕНКОВАНИЯ В ПАРНИКАХ И ТЕПЛИЦАХ

В общем комплексе лесокультурного производства одним из основных звеньев является озеленение. Большое значение оно имеет в условиях аридного климата республик Центральной Азии, где вся система земледелия основана на орошении. Наиболее перспективными в зеленом строительстве являются ценные декоративные хвойные породы, ассортимент которых как в Кыргызстане, так и во всей Центральной Азии крайне ограничен. Низкая лесистость и бедный видовой состав местных хвойных пород обусловили необходимость их ввода в культуру из других регионов. В процессе интродукции и акклиматизации древесных и кустарниковых пород инорайонного происхождения важным условием является правильный подбор технологических приемов выращивания, обеспечивающий наибольшую эффективность с минимальными затратами. Среди них для сохранения ценных формовых признаков растений довольно широко применяются различные способы вегетативного размножения. Для хвойных пород наиболее приемлем метод черенкования в парниках и теплицах. По этому вопросу в литературе уже накоплен большой материал для условий долинной местности. Значительно меньше исследований по черенкованию хвойных проведено в горах.

Работы по черенкованию хвойных в поясе арчовых лесов начаты в 1980 г. на базе Наукатского лесного опытного хозяйства Института леса и ореховодства, расположенного на северном склоне Алайского хребта на абсолютной высоте 2500 м. В условиях арчовых лесов эти исследования проводятся впервые. Первые опытные работы заложены в небольшом летнем парнике, а с 1984 г. – в неотопливаемой теплице траншейного типа. Поскольку результаты наших опытов существенно отличаются от имеющихся в литературе данных, необходимо кратко остановиться на основных положениях литературных источников.

Большинство хвойных пород относится к трудно укореняемым растениям с довольно длительным периодом укоренения, иногда до 1 – 1,5 лет и даже больше. Причем каждый отдельно взятый вид обладает своими специфическими особенностями и нуждается в определенных условиях для укоренения.

А.И. Северова (1951) для Московской области рекомендует проводить черенкование хвойных пород побегами из молодых материнских растений 1 – 3-летнего возраста в первой половине лета (25 июня – 15 июля) частично одревесневшими черенками прироста текущего года в парниках с воздушной прослойкой. Для ускорения процесса корнеобразования она ре-

комендует обрабатывать черенки перед посадкой водными растворами бета-индолилуксусной (ИУК – гетероауксин), бета-индолилмасляной (ИМК), или альфа-нафтилуксусной (НУК) кислот. Черенки ели обыкновенной в ее опытах лучше укоренялись при обработке 0,005%-м раствором марганцовокислого калия.

Р.Х. Турецкая (1961, 1962), Р.Х. Турецкая, Ф.Я. Поликарпова (1968), на основании опытов, проведенных в Институте физиологии растений им. К.А. Тимирязева АН СССР, для трудноукореняемых пород, к которым относится большинство хвойных, рекомендуют проводить черенкование в те же сроки частично одревесневшими черенками с молодых материнских растений 2 – 3-летнего возраста. Лучшие результаты по укоренению ими получены при обработке стимуляторами роста средней концентрации в течение 18 – 24 ч. В качестве средних концентраций они предлагают: для ИУК – 200 – 250 мг / л, для ИМК – 50 – 70 и для НУК – 50 мг /л. В качестве предварительной подготовки к черенкованию рекомендуется кольцевание побегов на материнских растениях в течение 12 – 14 суток и полное затемнение ветвей или целых растений в течение семи суток. Эти приемы не только повышали процент укоренения, но и способствовали преодолению полярности у черенков. Для активизации процесса укоренения они рекомендуют также применять в теплицах искусственный туман и смеси стимуляторов роста с витаминами С и В₁, усиливающими не только процесс корнеобразования, но и побегообразование.

Б.С. Ермаков (1975) отмечает, что в условиях Ивантеевского питомника (Московская область) хвойные породы лучше укореняются при весеннем черенковании до начала вегетации материнских растений. Обработка черенков растворами стимуляторов роста в его опытах на процесс корнеобразования оказывала также положительное влияние.

З.А. Иванова и др. (1977) считают, что процесс укоренения в условиях лесостепной Украины в значительной степени зависит от места расположения черенка на побеге материнского растения. Так, у ели колючей (голубой формы) черенки из осевых побегов укоренялись на 1 – 5%, из боковых – на 16 – 20%, а такие же черенки с пяткой – на 28 – 40%. Лучше укоренялись черенки с боковых побегов с двухлетней древесиной у основания (35 – 55%). Большое значение имели также сроки черенкования. При ранневесеннем черенковании до набухания почек у материнских растений черенки укоренялись на 14%, в период заметного набухания почек – на 32% и в период заметного роста почек – на 53%. При черенковании в летний период после окончания роста частично одревесневшими черенками укоренения вовсе не наблюдалось, что не подтверждает выводов о целесообразности летнего черенкования. Лабораторные исследования показали, что весной в черенках имеется минимальное количество тормозящих процесс корнеобразования ингибиторов, а летом – максимальное. При обработке ростовой пастой (ИМК – 300 мг / л на 30 г ланолина) двухлетние

черенки с пяткой укоренялись на 73%, а контрольные без обработки – на 58%. Однако водные растворы стимуляторов роста влияли негативно.

В условиях ботанического сада Харьковского государственного университета в летнем парнике черенки ели колючей (голубой формы), заготовленные и высаженные весной, укоренялись на 60 – 70% (Прилуцкая С.Н., Тараненко З.П., 1977). Каллюс у них появлялся через 3 недели после посадки, корни – через 2 – 3 месяца. Оранжереи для этой цели оказались менее пригодны. Можжевельники казацкий, виргинский и обыкновенный в парнике укоренялись на 60 – 70%. Обработка черенков водными растворами гетероауксина (концентрации 0,005; 0,01 и 0,02 %) для большинства видов хвойных в этих условиях не только не превысила, но в отдельных случаях даже снизила процент укоренения, что нашими исследованиями не подтвердилось.

Большой интерес представляют работы по черенкованию хвойных, проводимые сотрудниками ботанического сада НАН Кыргызской Республики (Золотарев Т.Е., 1971; Золотарев Т.Е. и Ясько С.Ф., 1974). В территориальном отношении и по климату эти условия наиболее близки к нашим. В результате постановки опытов авторы пришли к выводу, что оптимальным для черенкования хвойных является весенний период – начало набухания у растений фазы набухания почек. Летний же срок черенкования оказался менее эффективным. Более подходящими для укоренения они считают однолетние черенки третьего порядка второй группы. В качестве лучшего культивационного помещения они рекомендуют теплицу траншейного типа. Холодные парники в их опытах для черенкования хвойных оказались менее пригодными. При обработке черенков стимуляторами роста у большинства пород процент укоренившихся оказался ниже, чем в контроле без обработки, что также не соответствует полученным нами результатам.

Из анализа литературных источников видно, что не только в разных районах с различными условиями внешней среды, но, порой, и в аналогичных условиях, результаты по укоренению черенков одних и тех же видов растений при одинаковой агротехнике, по данным разных авторов, существенно отличаются друг от друга, а иногда носят даже противоречивый характер. Следовательно, в новых условиях можно ожидать и иных результатов. Материалы наших исследований приводятся ниже.

Агротехника черенкования

Первые опыты по черенкованию хвойных пород в поясе арчовых лесов начаты с 1980 г. Проращивание вели в небольшом неотопляемом парнике без обработки черенков какими-либо стимуляторами роста. С 1984 г. исследования по укоренению черенков хвойных пород ведутся в теплице. В основном работы проводились по черенкованию ели колючей

(голубой формы) и, частично, некоторых других видов хвойных. Для постановки опытов использовали заглубленную в почву теплицу траншейного типа с двускатным перекрытием из полиэтиленовой пленки. По середине культивационного помещения устраивали проход шириной 0,5 м для удобства проведения поливов и уходов. Стеллажи шириной 0,8 м располагались справа и слева от прохода. Субстрат для проращивания готовили по общепринятой методике из богатой питательными веществами почвы, по верху которой насыпали 2 – 3-сантиметровый слой крупного промытого песка. Черенки высаживали рядами с размещением 3 – 4 см в ряду и 6 – 8 см – между рядами. С целью выбора лучших вариантов посадку проводили в разные сроки (преимущественно весной) черенками различного возраста, с обработкой стимуляторами роста и без обработки для контроля. В качестве стимуляторов роста использовали 0,005%-й раствор марганцовокислого калия и 0,02%-й раствор гетероауксина, рекомендуемые для хвойных в имеющейся литературе. В течение всего вегетативного периода в теплице проводили поливы дождеванием, рыхление субстрата и уходы. С целью предохранения растений от ожогов солнцем на весь период проращивания теплица отенялась марлевым пологом или мешковиной. Отопление теплицы в холодное время года не проводилось. Выкапывали черенки ранней весной на второй год после посадки. Неукоренившиеся жизнеспособные здоровые черенки снова помещали на повторное проращивание. В основном же процесс корнеобразования у всех пород протекал в течение первого года. Укоренившиеся черенки высаживали в школьном отделении питомника.

Ель колючая (голубая форма)

В пояс арчовых лесов ель колючая введена весной 1963 г. 4-летними сеянцами, выращенными из семян в Теплоключенском лесном опытном хозяйстве. На лучших участках среднегорной части арчового пояса является вполне устойчивой породой. В возрасте 32 лет достигла средней высоты 12,7 м, диаметра на высоте груди – 20 см. Эти деревья и использовали при заготовке черенков для посадки в парнике и теплице.

Исследования, проводимые в течение 5 лет в парнике, показали, что лучшим сроком для черенкования является май. Так, количество однолетних, укоренившихся в течение первого года черенков, высаженных во второй половине мая, без обработки стимуляторами роста в лучших вариантах достигало 33,3%, а при посадке в конце июня – лишь 9,9% (табл. 46). Черенки 2-летнего возраста при весенней посадке без обработки стимуляторами роста в лучшем варианте укоренялись на 50%, а при посадке в конце июня – на 16%. При летнем черенковании зелеными побегами прироста текущего года ни в одном из испытанных вариантов укоренения вовсе не наблюдалось. Все они в течение лета полностью погибали, что не подтверждает целесообразности летнего черенкования зелеными черенками.

Таблица 46

Укоренение черенков ели колючей (г.ф.) в парнике без
обработки стимуляторами роста (1980 – 1984 гг.)

Вариант	Дата посадки	Порядок	Группа	Возраст, лет	Процент к общему количеству черенков		
					укоренившихся	неукоренившихся	погибших
1	19 – 22/IV	III	1	1	15,3	83,5	1,2
2	4 – 5/V	>>	>>	>>	21,8	76,3	1,9
3	24 – 25/V	>>	>>	>>	33,3	66,7	–
4	25/VI	>>	>>	>>	9,9	70,9	19,2
5	19 – 22/IV	>>	>>	2	50,0	50,0	–
6	25/VI	>>	>>	>>	16,0	78,0	6,0

С 1984 г. нами проводились опыты по черенкованию ели колючей в неотапливаемой зимой теплице траншейного типа (табл. 47). Черенкование осуществляли в два весенних срока: во второй половине апреля и второй половине мая черенками разного возраста, обработанными перед посадкой 0,005%-м раствором марганцовокислого калия и 0,02%-м раствором гетероауксина. Для контроля высаживали черенки без обработки, замоченные перед посадкой на 18 ч. в воде.

В контрольных вариантах как однолетние, так и двухлетние черенки ели колючей при посадке во второй половине апреля укоренились лишь на 10 – 11%. Обработка черенков 0,005%-м раствором марганцовокислого калия на процесс корнеобразования также не повлияла. При обработке черенков 0,02%-м раствором гетероауксина в течение 18 – 20 ч. во всех вариантах отмечено увеличение количества укоренившихся черенков по сравнению с контролем в 3 – 8 раз, что полностью подтверждает целесообразность этого метода посадки и противоречит выводам об отрицательном действии водных растворов стимуляторов. Самые высокие результаты (до 83% укоренившихся) получены при посадке 2-летних черенков в третьей декаде мая, во время интенсивного набухания почек у материнских растений. Процесс корнеобразования у них лучше протекает при посадке черенков III порядка I группы. При заготовке и посадке черенков в начальной стадии вегетации, во второй половине апреля, процент укоренившихся в основном был значительно ниже, чем при посадке в мае.

Существенное влияние на процесс корнеобразования оказывает количество черенков (табл. 48). Так, обработанные гетероауксином однолетние черенки второго порядка при посадке в III декаде апреля укоренились на 31,8%, третьего порядка первой группы – на 30,0%, второй – на 26,7% и третьей – лишь на 10,0%. У черенков низкого качества отмечался и самый большой отпад.

Таблица 47

**Укоренение черенков ели колючей (г.ф.) в зависимости от сроков
посадки и обработки стимуляторами роста (теплица, 1985 – 1987 гг.)**

Вариант	Дата посадки	Порядок	Группа	Возраст, лет	Способ обработки черенков			Процент к общему количеству черенков			
					препарат	концентрация, %	продолж. об-ки, ч	укоренившихся	с каллюсом	без каллюса	погибших
1	28/IV	II	1	1	Контроль	Вода	18	11,0	16,7	–	72,2
2	21/IV	>>	>>	>>	ИУК	0,02	>>	31,8	50,0	9,1	9,1
3	24–26/V	III	>>	>>	>>	>>	>>	36,5 – 54,0	19,6	23,8	20,1
4	18/IV	>>	>>	2	Контроль	Вода	>>	10,0	20,0	50,0	20,0
5	>>	>>	>>	>>	КМ _п О ₄	0,005	>>	11,0	21,0	45,0	23,0
6	>>	>>	>>	>>	ИУК	0,02	>>	33,3	10,2	13,3	43,2
7	25/V	>>	>>	>>	>>	>>	>>	69,0 – 83,0	12,4	2,3	2,3
8	18/IV	>>	>>	3	>>	>>	>>	53,8	9,5	10,1	26,6
9	25/V	>>	>>	>>	>>	>>	>>	82,9	5,7	11,4	–
10	20/IV	>>	>>	4	>>	>>	>>	41,7	18,3	11,7	28,3
11	25/V	>>	>>	>>	>>	>>	>>	79,7	16,8	6,5	–

Таблица 48

Укоренение черенков ели колючей (г.ф.) в теплице в зависимости от качества посадочного материала (обработаны 0,02% ИУК)

Вариант	Дата посадки	Порядок	Группа	Возраст, лет	Процент к общему количеству черенков			
					укоренившихся	с каллюсом	без каллюса	погибших
1	21/IV	II	–	1	31,8	50,0	9,1	9,1
2	>>	III	1	>>	30,0	30,0	22,5	17,5
3	>>	>>	2	>>	26,7	10,0	13,3	50,0
4	>>	>>	3	>>	10,0	5,0	17,5	67,5

Как указывалось выше, процесс укоренения черенков ели колючей, особенно без обработки стимуляторами роста, в течение первого года полностью не завершается. Часть черенков, образовавших только каллюс, укоренялась на втором и даже на третьем году проращивания (табл. 49).

Таблица 49

Процесс укоренения черенков ели колючей (г.ф.) в летнем парнике без обработки стимуляторами роста (1980 – 1984 гг.)

Вариант	Дата посадки	Возраст черенков, лет	Процент укоренившихся черенков по годам				Отпад по годам, %			
			1-й	2-й	3-й	итого	1-й	2-й	3-й	итого
1	4-5/V	1	21,8	5,8	0,6	28,2	1,9	39,1	30,8	71,8
2	<<	2	35,6	6,7	–	42,3	4,4	15,6	37,7	57,7

Более длительный срок укоренения (до 3 лет) у однолетних черенков. У 2-летних этот процесс завершается на втором году проращивания. К тому же в ходе проращивания у однолетних черенков наблюдался и значительно больший отпад, что не соответствует рекомендациям некоторых исследователей о целесообразности черенкования однолетними побегами.

Обычно корни на черенках образуются выше нижнего среза или у пятки в зоне образования каллюса. Но при заглубленной посадке черенков старших возрастов (3 – 4 года) образование корней происходит как у пятки, так и от находящейся выше мутовки.

В течение последних лет разработана технология и выявлены лучшие варианты укоренения черенков ели колючей в теплице из маточных растений молодого возраста вегетативного происхождения (табл. 50).

Таблица 50

**Укоренение в теплице черенков ели колючей (г.ф.), заготовленных
из молодых 9 – 10-летних маточных растений вегетативного происхождения
(обработаны 0,02%-м раствором ИУК)**

Вариант	Дата посадки	Порядок	Группа	Возраст, лет	Процент к общему количеству черенков				Примечание
					укоренившихся	с каллюсом	без каллюса	погибших	
1	21–22/V	III	1	1	40,0–52,0	34,0–45,0	12,0	2,0–15,0	Контроль
2	21/V	II	–	1	48,2–75,0	16,2	12,5–17,1	12,5–34,5	
3	>>	III	1	1	50,3–52,5	30,0–30,7	3,3–7,5	6,7–10,0	
4	>>	>>	2	>>	60,0–84,6	16,2–26,7	8,3	5,0	
5	20–23/V	>>	1	2	90,0–95,0	2,5–10,0	–	2,5–5,0	
6	>>	>>	>>	>>	75,0	25,0	–	–	ИУК+акт. уголь
7	21–22/V	>>	>>	3	85,7–92,3	7,7–14,3	–	–	

Как видно из данных табл. 50, минимальный процент укоренившихся (40 – 52%) и значительный отпад у однолетних черенков в контрольном варианте при замачивании перед посадкой в воде, что было установлено еще несколько раньше. При обработке 0,02%-м раствором ИУК однолетние черенки II порядка из ведущих побегов укоренились на 48 – 75%. В этом варианте наблюдался и самый большой отпад (до 34,5%). Черенки III порядка первой группы укоренялись на 50 – 52,5% и второй группы – на 60 – 84,6%. Самый высокий процент укоренения (95%) и минимальный отпад отмечен при посадке черенками 2-летнего возраста. В 6-м варианте при обработке 0,02%-м раствором ИУК с последующим обмакиванием нижней части перед посадкой в порошок активированного угля 2-летние черенки укоренились на 75%, а вся остальная часть образовала каллюс. Черенки 3-летнего возраста укоренялись на 85,7 – 92,3%. Отпада у них также не отмечалось.

Кроме опытов по укоренению черенков из молодых растений вегетативного происхождения, в течение последних лет были продолжены аналогичные исследования с черенками из маточных деревьев 28 – летнего возраста семенного происхождения (табл. 51).

Таблица 51

Укоренение однолетних черенков ели колючей (г.ф.) в зависимости от предпосадочной обработки (посадка 21.05.1989 г.)

Вариант	Порядок	Группа	Способ обработки	Процент черенков			
				укоренившихся	с каллюсом	без каллюса	погибших
1	III	1	Контроль	10,0	90,0	–	–
2	>>	>>	Контроль+акт. уголь	30,0	65,0	5,0	–
3	>>	>>	0,02% р-р ИУК	75,0	15,0	10,0	–
4	>>	>>	ИУК+акт. уголь	62,5	35,0	–	2,5

Наиболее низкий процент укоренения (10%) отмечен в контрольном варианте при замачивании черенков перед посадкой в течение 18 ч. водой. У всех остальных черенков образовался каллюс. При аналогичном замачивании в воде и обмакивании при посадке в порошок активированного угля черенки укоренялись на 30,0%, у 65% образовался каллюс и у 5% каллюса не обнаружено. Самый высокий процент укоренения (75%) отмечен у черенков, обработанных в течение 18 ч. 0,02%-м раствором ИУК. При такой же обработке ИУК с последующим обмакиванием в порошке активированного угля общее количество укоренившихся черенков по сравнению с предыдущим вариантом уменьшилось на 12,5%.

Таким образом, полученные за последний год данные полностью подтверждают результаты проводимых ранее исследований.

Итоги последнего года по укоренению черенков ели колючей (г.ф.) старших возрастов также не противоречат данным ранее проведенных исследований и давать им отдельную характеристику нет необходимости.

После выкопки из теплицы укоренившиеся черенки высаживали в школьном отделении питомника. Посадку вели под меч Колесова рядами по сплошь обработанной с осени площади с размещением 0,5 x 0,5 м. Уход за высаженными в школку черенками заключался в прополке, рыхлении почвы и поливах. Отенение школки ели колючей в жаркий период не применялось. Приживаемость растений, по данным инвентаризации, к осени первого года составила у однолетних черенков 87,1% и двухлетних 94,7%. Сохранность на весну следующего года соответственно по возрастам равнялась 77,5 и 93,1% от общего числа высаженных (табл. 52).

Таблица 52

Приживаемость укоренившихся черенков ели колючей (г.ф.)
в школьном отделении питомника

Возраст черенков, лет	Приживаемость, %			Отпад, %		
	к осени текущего года	на весну следующего года	на осень следующего года	летний в год посадки	зимний	летний к осени второго года
1	87,1	77,5	60,2	12,9	9,6	17,3
2	94,7	93,1	81,7	5,3	1,6	11,4

По обоим возрастам отпад в основном произошел из-за слабо развитой корневой системы, так как у части черенков образовались только зачатки корней и одиночные корни длиной 1 – 2 см, что, естественно, не смогло обеспечить приживаемость и нормальное развитие растений. В последующие годы отпада не наблюдалось.

В заключение изложенного следует отметить, что полученные нами результаты по укоренению ели колючей (г.ф.) значительно превосходят имеющиеся по многим регионам литературные данные.

Ель обыкновенная

Черенкование ели обыкновенной в условиях арчевников урочища Кара – Гой проводили с 1987 г. Оптимальным сроком черенкования ели обыкновенной, как и предыдущего вида, является вторая половина мая в период интенсивного набухания почек, но до начала их роста. Примерно такая же реакция ее на процесс укоренения в зависимости от происхожде-

ния маточников, возраста черенков и способа их предпосадочной обработки (табл. 53, 54).

Таблица 53

Укоренение черенков ели обыкновенной из молодых
10 – летних растений вегетативного происхождения
(посадка 22.05.1989 г., обработаны ИУК)

Вариант	Возраст черенков, лет	Порядок	Группа	Процент черенков			
				укоренившихся	с каллюсом	без каллюса	погибших
1	1	III	1	37,5	41,7	8,3	12,5
2	2	>>	>>	42,1	26,3	18,4	13,2
3	3	>>	>>	82,4	11,8	–	5,8

Как видно из табл. 53, процесс укоренения ели обыкновенной из молодых растений находится в прямой зависимости от возраста черенков. При одинаковой предпосадочной обработке ИУК меньше всего укоренилось однолетних черенков (37,5%), двухлетних – 42,1% и больше всего трехлетних – 82,4%. По количеству образовавшихся каллюсов наблюдается обратная зависимость: при максимуме у однолетних черенков и минимуме – у двухлетних. Максимальное количество без каллюса и самый большой отпад отмечен у двухлетних черенков, что в основном не свойственно этому виду ели.

При посадке черенков из материнских растений 23-летнего возраста семенного происхождения в лучших вариантах результаты более существенны, чем при черенковании побегами из молодых растений вегетативного происхождения. В данном случае полученные нами данные противоречат некоторым выводам литературных источников.

Анализируя табл. 54, необходимо отметить следующее. В целом, кроме контрольного варианта у однолетних черенков, процент укоренившихся из маточных растений семенного происхождения гораздо выше, чем из материнских растений, выращенных вегетативным путем.

У однолетних черенков, при общей слабой укореняемости, минимум отмечен в контрольном варианте при замачивании побегов в воде с последующей обработкой порошком активированного угля. Преимущественное большинство черенков, за исключением 1-го варианта, в течение первого года образовало каллюс. В первом контрольном варианте гораздо меньшее количество с каллюсом и большее, чем в двух других вариантах, – без каллюса.

Самые высокие результаты достигнуты при укоренении двухлетних черенков. Даже в контрольном варианте без обработки стимуляторами корнеобразования они укоренились на 66,7%. Абсолютный максимум от 88,5 до 95% укоренившихся отмечен у двухлетних черенков, обработан-

ных в течение 18 ч. 0,02%-м раствором ИУК. Почти вся оставшаяся часть черенков этого возраста образовала каллюс. Отпада во всех этих вариантах не наблюдалось. Довольно высокий процент укоренения (85,7%) отмечен также у черенков 3-летнего возраста.

Таблица 54

Укоренение черенков ели обыкновенной из 22-летних материнских растений семенного происхождения

Вариант	Возраст черенков, лет	Порядок	Группа	Способ обработки	Процент черенков			
					укоренившихся	с каллюсом	без каллюса	погибших
1	1	III	1	Контроль	35,0	30,0	25,0	10,0
2	<<	<<	<<	Контроль + акт. уголь	7,5	72,5	10,0	10,0
3	<<	<<	<<	0,02%-й р-р ИУК	20,0	67,5	10,0	2,5
4	<<	<<	<<	ИУК + акт. уголь	25,0	62,5	12,5	–
5	2	<<	<<	Контроль	66,7	28,3	5,0	–
6	<<	<<	<<	0,02%-й р-р ИУК	95,0	5,0	–	–
7	<<	<<	<<	<<	88,5	9,0	2,5	–
8	3	<<	<<	<<	85,7	14,3	–	–

Кроме елей колючей и обыкновенной, в теплице Наукатского ЛОХ испытывались также тянь-шаньская и белая, или канадская. Черенки обоих видов, особенно тянь-шаньской, в течение первого года укореняются намного хуже, чем предыдущих двух видов елей.

Так, однолетние черенки в контрольных вариантах в течение первого года укоренились не более, чем на 21% от общего количества посаженных, и двухлетние – до 24,4%. Не дала положительных результатов по этому виду ели и обработка стимуляторами. Оставленные на второй год на доращивание однолетние черенки укоренялись не более, чем на 32% от общего количества посаженных, двухлетние – от 12 до 28% независимо от сроков посадки и предпосадочной обработки.

Двухлетние черенки ели белой в контрольных вариантах укоренились на 5 – 6% и при обработке ИУК – до 58,5%, что также значительно меньше ели колючей и обыкновенной.

Сосна сибирская (кедровая)

В пояс арчовых лесов введена весной 1970 г. Посадку проводили 6-летними сеянцами с размещением в ряду и между рядами 2 x 2 м. В условиях среднегорной части арчового пояса на пологом северном склоне состояние ее удовлетворительное. Средняя высота в возрасте 26 лет – 3,4 м, диаметр на высоте груди – 4,5 см. Эти растения и использовались при заготовке черенков для укоренения в парнике и теплице.

Сосна сибирская – одна из наиболее рано начинающих вегетацию пород. В связи с этим оптимальные сроки ее черенкования приурочены к ранневесеннему периоду, не позднее начала мая. В данном случае без обработки стимуляторами роста в течение первого года однолетние черенки с верхушечной почкой укоренялись в парнике на 56 – 57%, двухлетние – на 68,2% и трехлетние – на 58,3%. Полный цикл укоренения у черенков этого вида завершился в течение двух лет. К этому времени укоренившиеся черенки соответственно по возрастам составляют 75%, 81,8% и 66,5% от общего количества высаженных. Следует отметить, что черенки с верхушечной почкой хорошо укоренялись как с пяткой, так и со срезанной наискось нижней частью побега. Черенки со срезанной наискось нижней и верхней частью побега укоренялись только частично, до 36%.

При черенковании в теплице однолетние черенки с верхушечной почкой, обработанные 0,02%-м раствором гетероауксина, в течение первого года укоренялись на 57% и двухлетние – до 75%. Самый высокий процент укоренения в течение первого сезона (100%) отмечен в 1987 г. при ранневесенней посадке у черенков 2-летнего возраста II порядка из осевых побегов. Полный цикл укоренения черенков кедра сибирского в основном завершается в течение двух вегетационных сезонов. В течение второго сезона однолетние черенки с каллюсом, оставленные на повторное укоренение, укоренялись на 30 – 37% от общего количества посаженных и двухлетние – до 33%. Говоря о перспективности выращивания кедра сибирского вегетативным путем, следует отметить, что в целом по этому виду получены положительные результаты, и этот способ вполне можно рекомендовать для внедрения. При этом следует учитывать, что кедр сибирский как порода, приспособленная к суровому холодному климату, может удовлетворительно развиваться на теневых склонах в пределах 2400 – 2700 м над ур. м.

Пихта сибирская

К аридному климату арчевников пихта сибирская менее приспособлена, чем сосна сибирская (кедровая). Значительная часть нижних ветвей у нее в пределах снежного покрова почти ежегодно подвержена запреванию,

а неодревесневшие побеги в связи с поздним окончанием роста повреждаются ранними осенними заморозками. Однако в отдельных случаях часть экземпляров пихты сибирской довольно интенсивно развивается и удовлетворительно растет.

Первые опыты по укоренению черенков пихты сибирской проводились в неотапливаемом парнике с 1980 г. (табл. 55)

Таблица 55

Укоренение черенков третьего порядка первой группы пихты сибирской (1980 – 1984 гг.)

Вариант	Дата посадки	Возраст черенков, лет	Процент укоренившихся черенков по годам после посадки				Отпад за 3 года
			1-й	2-й	3-й	итого	
1	22/IV	1	60,0	10,0	10,0	80,0	20,0
2	4–5/V	<<	18,2	22,7	9,1	50,0	50,0
3	22/IV	2	36,4	22,7	–	59,1	40,9
4	25/V	<<	13,6	9,1	–	22,7	77,3

При весенней посадке даже в оптимальные сроки цикл укоренения однолетних черенков пихты растянут на 3 года и у двухлетних – на 2 года. При посадке 22 апреля однолетние черенки в течение первого года укоренились на 60,0%, на второй год – на 10% и на третий год – тоже на 10%. Черенки этого же возраста, высаженные 4 – 5 мая соответственно по годам укоренились на 18,2%, 22,7% и 9,1%. В первом случае отпад за 3 года составил 20% от общего количества высаженных и во втором – 50,0%.

Двухлетние черенки, высаженные 22 апреля, в течение первого года укоренились на 36,4% и на второй год – на 22,7%, а высаженные 25 мая – на 13,6% и 9,1%. отпад у них соответственно по срокам посадки в течение двух лет составил 40,9% и 77,3%.

На основании полученных результатов по черенкованию пихты сибирской, следует ориентироваться на проведение этих работ в ранневесенние сроки, не позднее середины апреля.

Кроме проведенных в парнике опытов, в течение 9 лет ведутся исследования по укоренению черенков пихты сибирской в неотапливаемой теплице. Исходя из полученных ранее результатов, черенкование в теплице проводилось в основном ранней весной, но не позднее второй декады апреля. Черенки в мае высаживали в ограниченном количестве лишь для подтверждения полученных ранее результатов. Основной уклон делали на укоренение двухлетних черенков, имеющих лучшую приживаемость при посадке в школьном отделении питомника.

При посадке в теплице максимум укоренившихся черенков (57 – 63%) в течение первого года отмечался при посадке в апреле. Отпад в этих вариантах не превышал 10%. При посадке во второй половине мая в кон-

трольных вариантах черенки укоренялись не более, чем на 7% при отпаде до 37%. Основная масса черенков в этих вариантах образовала каллюс. Обработка черенков раствором ИУК во всех случаях на процесс укоренения оказывала положительное влияние.

Кроме пихты сибирской, в течение последних лет велась разработка агротехники черенкования пихты бальзамической и с самого начала опытных работ – пихты дугласии. Результаты укоренения пихты бальзамической примерно такие же, как и пихты сибирской. По укоренению черенков пихты дугласии ни в одном из многочисленных опытов положительных результатов не получено. Во всех случаях на ее черенках образовывался большой каллюс – признак неукоренения.

Можжевельник низкорослый

Для заготовки черенков можжевельника низкорослого использовали маточные растения, выращиваемые здесь же на питомнике из собранных в Крыму семян. Укоренение проводили в разных вариантах с применением стимулятора ИУК и замачивания в воде для контроля (табл. 56).

Самый высокий процент укоренения (80) отмечен в контрольном варианте без обработки ИУК при посадке разновозрастных черенков с верхушечной почкой и срезанной нижней частью побега под углом 45°. В контрольном варианте с пяткой и верхушечной почкой черенки укоренились на 65%, с пяткой и срезанной верхушкой – на 71,8% и со срезанной нижней и верхней частью побега – на 56,3%. Черенки, обработанные 0,02%-м раствором ИУК (варианты 2 и 4), укоренились соответственно на 63,6 и 50,0%. В этих же вариантах отмечался и самый высокий отпад, что свидетельствует о негативном влиянии стимулятора корнеобразования на этот вид можжевельника. Подобные сведения имеются и в некоторых литературных источниках. Черенки, не укоренившиеся в течение первого года, но образовавшие каллюс, при повторном проращивании без обработки ИУК укоренились на 76,5%.

Таким образом, можно сделать вывод, что при укоренении черенков можжевельника низкорослого применение стимуляторов нецелесообразно.

Параллельно с работами по укоренению черенков интродуцированных пород в течение ряда лет нами разрабатывалась агротехника черенкования местных видов арчи. В процессе исследований использовались самые разные варианты предпосадочной обработки черенков, посадку вели в разные сроки разновозрастными побегами. Однако во всех случаях положительные результаты достигнуты не были. Обычно на черенках образовывался большой каллюс, что является признаком неукореняемости.

В процессе укоренения в течение всего вегетационного периода в теплице велись уходы, ежедневные поливы дождеванием, наблюдения за

влажностью воздуха, температурным режимом воздуха и субстрата на глубине заделки черенков. В жаркий летний период и при высокой влажности теплица проветривалась. При появлении признаков запревания всю площадь опрыскивали 0,05%-м раствором марганцовокислого калия.

Заканчивая краткую характеристику полученных результатов по укоренению некоторых видов хвойных и основываясь на все возрастающей потребности в посадочном материале, особенно декоративных видов, следует отметить, что в суровых аридных условиях Центральной Азии проводимая в этом направлении работа весьма перспективна и необходима.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе многолетнего интенсивного использования, а также в результате возникновения пожаров, наличия вредителей и болезней арчовые леса Кыргызстана к настоящему времени крайне изрежены, снижена их основная почвозащитная и водоохранная роль. Тормозящим восстановлению арчевников фактором является также и полное отсутствие естественного возобновления. Эти причины и вызвали острую необходимость в восстановлении арчовых лесов искусственным путем.

В задачу наших исследований входила разработка на современной научной основе и внедрение в производство наиболее эффективных и экономически выгодных приемов агротехники выращивания сеянцев и создание культур лесобразующих видов арчи в различных лесорастительных условиях пояса арчевых лесов республики.

Задачей второго раздела работ являлось испытание ассортимента быстрорастущих хозяйственно-ценных видов деревьев и кустарников инорайонного происхождения с целью выявления пригодных для создания лесных культур в арчевниках.

Лучшими участками для создания арчовых питомников являются ровные с незначительным уклоном до $5 - 8^{\circ}$ площади с мощными и среднебогатыми почвами. Для арчи зеравшанской и полушаровидной питомник следует закладывать у нижней границы арчового леса в пределах абсолютных высот порядка 1800 – 2000 м и для туркестанской – у нижней границы распространения этого вида на абсолютной высоте 2400 – 2500 м. Обработка почвы в питомнике ведется общепринятыми способами.

Посев семян производится широкой 10-сантиметровой строкой на повышенные гряды. Наиболее эффективный и экономически выгодный посев очищенными от мякоти околоплодника семенами с глубиной заделки арчи полушаровидной – 1,0 см, зеравшанской и туркестанской – 1,5 – 2,0 см с последующим мульчированием гряд. Сроки посева для семян, находящихся в состоянии глубокого физиологического покоя, в среднегорной части арчового пояса – середина июля и для свежесобранных: полушаровидной – III декада августа – I декада сентября и туркестанской – весь август. Дружные всходы в таких посевах появляются во второй половине апреля следующего года. Перед появлением всходов покрывку из мульчи удаляют и при массовом появлении питомник опрыскивают 0,05%-м раствором марганцовокислого калия против грибных заболеваний. На протяжении всего периода выращивания ведется полив и уход. Притенение сеянцев не рекомендуется. Стандартных размеров (15 – 20-сантиметровой высоты) сеянцы достигают в 3-летнем возрасте.

В течение последних лет разработан метод стратификации семян арчи, что явилось более эффективным с экономической точки зрения. Стратификацию можно проводить в два срока: в летний период – с начала июля

до выпадения твердых осадков осенью, в зимний – с начала октября до начала января. При летней стратификации семена высевают поздней осенью, а при зимней – в начале января помещают до весны под снег. Посев семян, стратифицированных в зимний период, производится ранней весной после снеготаяния. В обоих вариантах всходы появляются весной первого года, что значительно экономичнее ранее применяемого летнего посева.

Процесс стратификации в обоих вариантах заключается в следующем.

Небольшую партию семян массой 8–10 кг на одни сутки замачивают в 0,05%-м растворе марганцовокислого калия, затем отцеживают и помещают в небольшой мешок из плотной мешковины и укладывают на влажный субстрат в оцинкованный таз, сверху мешок с семенами накрывают смоченной мешковиной для предохранения от высыхания. В процессе теплой стратификации через каждые 5 – 7 дней мешок с семенами слегка встряхивают и переворачивают. На протяжении всего процесса стратификации по мере необходимости семена увлажняют, не допуская переувлажнения. Зимняя стратификация производится при комнатной температуре, летняя – в затененном от солнца месте вне помещения.

Культуры арчи создают только методом посадки стандартных сеянцев на заранее подготовленную площадь. Посев на постоянное место даже наклюнувшихся семян положительных результатов не дал из-за наличия ежегодных засух во второй половине вегетационного периода.

Лучшим сроком посадки является ранневесенний период, после снеготаяния. В годы с достаточным количеством осадков в конце вегетации хорошие результаты дает и осенняя посадка до выпадения снега. Культуры каждого вида арчи создаются в пределах их естественного произрастания. Лучшими лесорастительными свойствами обладают террасы, пологие и нижние части покатых склонов теневых экспозиций и прирусловые участки. Склоны южной экспозиции с большим количеством каменистых осыпей и выходом скал, с сухими бедными почвами для создания культур не пригодны.

Большой интерес в лесокультурном производстве пояса арчовых лесов представляет интродукция и акклиматизация новых быстрорастущих хозяйственно-ценных пород инорайонного происхождения.

В среднегорной части арчового пояса на пологих и покатых склонах северной и близких к ней экспозиций, на надпойменных и денудационных террасах с хорошо увлажненными и богатыми почвами арчевников весьма устойчивыми явились породы интродуценты: береза повислая, ель тянь-шаньская и лиственница сибирская.

Культуры березы повислой на прирусловом участке и на пологом склоне северной экспозиции по производительности соответствуют I бонитету березовых лесов естественного происхождения. По поймам рек, где можно обеспечить полив, березу можно культивировать почти на всем

протяжении пояса арчевых лесов от нижней границы леса до абсолютных высот порядка 2700 – 2800 м. Но создавать культуры березы, во избежание отенения основной лесообразующей породы – арчи, необходимо только на безлесных площадях, где нет естественного возобновления и подроста арчи.

В аналогичных условиях целесообразно создавать и культуры ели тянь-шаньской. Она, как и береза, хорошо приживается и удовлетворительно растет. В зависимости от лесорастительных условий еловые культуры характеризуются производительностью от I до IV бонитета.

Высотный диапазон возможного распространения лиственницы сибирской более ограничен, чем березы и ели. Положительные результаты при создании лиственничных культур получены только на абсолютных высотах от 2400 – 2500 м до 2700 м. Ниже указанных высот она плохо переносит высокие температуры и сухость воздуха и почвы. В поймах рек, на террасах и пологих теневых склонах среднегорных арчевников культуры лиственницы сибирской соответствуют I – II бонитету.

Всем интродуцентам, как и аборигенной породе – арче, свойственна общая закономерность постепенного снижения сохранности и роста по мере увеличения абсолютной высоты местности. В одинаковых лесорастительных условиях культуры всех видов несколько лучше растут на площадях со сплошной обработкой почвы.

Наряду с созданием культур, привезенных из других районов посадочным материалом, в питомнике Наукатского опытного хозяйства освоена агротехника выращивания интродуцентов и в специфических условиях арчевников, что дало возможность выращивать достаточный материал непосредственно в районе проведения лесокультурных работ.

Кроме разработки агротехники выращивания посадочного материала для создания культур в опытном хозяйстве, освоена технология выращивания крупномерных саженцев интродуцентов для озеленительных целей горных и долинных районов Ошской области.

Введение интродуцентов в пояс арчевых лесов позволяет в более короткий срок повысить производительность естественно произрастающих лесов, увеличить их основную почвозащитную и водоохранную роль, получить дополнительно древесину от рубок ухода за культурами.

Метод вегетативного размножения представляет большой интерес с точки зрения сохранения хозяйственно-ценных и декоративных признаков, передающихся от материнского растения по наследству, что не всегда удается получить методом выращивания потомства из семян. К тому же урожай семян у многих пород в различные годы бывает нестабильным, что в свою очередь затрудняет ежегодный равномерный процесс воспроизводства данного вида растений. Растения вегетативного происхождения отличаются от семенных и более интенсивным ростом. Это дает возможность получить желаемый эффект в более короткий срок.

При вегетативном размножении хвойных пород нами использовался метод черенкования одно- и двухлетними одревесневшими черенками в парнике и теплице. Сроки черенкования – ранняя весна в период интенсивного набухания почек, но до начала их роста.

В условиях среднегорной части арчового пояса на абсолютной высоте 2500 м оптимальными сроками черенкования хвойных растений являются апрель – май.

Ель колючая (голубая форма) при черенковании в неотапливаемой теплице траншейного типа в лучших вариантах с обработкой 2-летних черенков 0,02%-м раствором гетероауксина укоренялась в течение первого года на 90 – 95%.

В контрольных вариантах без обработки стимуляторами роста 2-летние черенки ели колючей укоренялись не более, чем на 50%. Однолетние черенки в лучших вариантах с обработкой 0,02%-м раствором гетероауксина укоренялись на 54% и без обработки – на 30 – 33%. Оптимальным сроком черенкования ели колючей является вторая половина мая. Летний способ черенкования (конец июня) частично одревесневшими черенками в условиях арчевников мало эффективен и вовсе не пригоден способ черенкования зелеными черенками.

Положительные результаты получены также при черенковании сосны сибирской (кедровой) и пихты сибирской. Черенки этих пород без обработки стимуляторами роста укоренялись в парнике на 80 – 82%.

Не получено положительных результатов по черенкованию аборигенной породы – арчи. Во всех вариантах опытов при посадке в разные сроки разновозрастным посадочным материалом укоренение отмечалось только у единичных экземпляров арчи туркестанской. Положительные результаты получены по укоренению можжевельника низкорослого, интродуцированного из Крыма.

Таким образом, процесс корнеобразования у черенков хвойных пород и приемы агротехники их укоренения в горах имеют свои специфические особенности и значительно отличаются от технологического комплекса приемов укоренения хвойных в долинной местности.

СПИСОК ИНТРОДУЦЕНТОВ НАУКАТСКОГО ЛЕСНОГО ОПЫТНОГО ХОЗЯЙСТВА

Хвойные породы

Ель тянь - шаньская	<i>Picea schrenkiana</i> Fisch et Mey.
обыкновенная	<i>P. abies</i> (L.) Rarst.
белая, или канадская	<i>P. canadensis</i> Britt.
сибирская	<i>P. obovata</i> Ldb.
колючая (г.ф.)	<i>P. pungens</i> Engelm.
Лиственница сибирская	<i>Larix sibirica</i> Ldb.
японская	<i>L. leptolepis</i> Gord.
ольгинская	<i>L. olgensis</i> A. Henry
Можжевельник низкорослый	<i>Juniperus depressa</i> Stev.
виргинский	<i>J. virginiana</i> L.
высокий	<i>J. exelsa</i> M.B.
вонючий	<i>J. foetidissima</i> Willd.
красный	<i>J. oxicedrus</i> L.
Пихта сибирская	<i>Abies sibirica</i> Ldb.
бальзамическая	<i>A. balsamea</i> Mill.
дугласия	<i>Pseudotsuga taxifolia</i> (Poir.) Britt.
Сосна обыкновенная	<i>Pinus silvestris</i> L.
горная	<i>P. montana</i> Mill
сибирская (кедровая)	<i>P. sibirica</i> (Rupr.) Mayr.
крымская	<i>P. palasiana</i> Lamb.

Лиственные породы

Абрикос маньчжурский	<i>Armeniaca manshurica</i> Maxim. Skvortz.
Акация желтая	<i>Caragana arborescens</i> Lam.
Аморфа кустарниковая	<i>Amorpha fruticosa</i> L.
Бархат амурский	<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.
Береза повислая	<i>Betula pendula</i> Roth.
Эрмана	<i>B. ermani</i> Cham.
овальнолистная	<i>B. ovalifolia</i> Rupr.

бумажная	<i>B. papyrifera</i> Marsh.
плосколистная	<i>B. platyphylla</i> Sukacz.
Шмидта	<i>B. schmidtii</i> Rgl.
белая	<i>B. alba</i> L.
пушистая	<i>B. pubescens</i> Ehrh.
Бересклет европейский	<i>Euonymus europaea</i> L.
Боярышник алтайский	<i>Crataegus altaica</i> Lge.
даурский	<i>C. dahurica</i> Koehne.
Бузина красная	<i>Sambucus racemosa</i> L.
Гордовина обыкновенная	<i>Viburnum lantana</i> L.
Граб обыкновенный	<i>Carpinus betulus</i> L.
Жимолость татарская	<i>Lonicera tatarica</i> L.
Вяз перистоветвистый, карагач	<i>Ulmus pinnato-romosa</i> Diek.
обыкновенный	<i>U. laevis</i> Pall.
Калина обыкновенная	<i>Viburnum opulus</i> L.
Каркас западный	<i>Celtis occidentalis</i> L.
Клен остролистный	<i>Acer platanoides</i> L.
татарский	<i>A. tataricum</i> L.
ясенелистный	<i>A. negundo</i> L.
Семенова	<i>A. semenovii</i> Rgl. et Herd.
туркестанский	<i>A. turkestanicum</i> Pax.
Липа мелколистная	<i>Tilia cordata</i> Mill.
Лох узколистный	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.
Миндаль низкий	<i>Amygdalus nana</i> L.
Орех грецкий	<i>Juglans regia</i> L.
черный	<i>J. nigra</i> L.
Пузыреплодник калинолистный	<i>Physocarpus opulifolia</i> (L.) Maxim.
Пузырник киликийский	<i>Colutea cilicica</i> Bois et Bal.
Рябина тянь-шаньская	<i>Sorbus tianschanica</i> Rupr.
Сирень амурская	<i>Syringa amurensis</i> Rupr.
Смородина золотистая	<i>Ribes aureum</i> Parah.
черная	<i>R. nigrum</i> L.
Софора японская	<i>Sophora japonica</i> L.
Сумах ароматный	<i>Rhus aromatica</i> Ait.
Черемуха азиатская	<i>Padus asiatica</i> Kom.

виргинская
Яблоня кыргызов
Ясень зеленый
 согдианский

P. virginiana (L.) Mill.
Malus kirghisorum Al.
Fraxinus lanceolata Borkh.
F. sogdiana Bge.

ЛИТЕРАТУРА

- Александровский Е.С. Эмбриология среднеазиатских и некоторых интродуцированных видов рода *Juniperus* в связи с качеством семян: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Ташкент, 1967. – С. 3 – 24.
- Ан Э.С. Фузариоз семян арчи и некоторые меры борьбы с ним // Материалы по проблеме восстановления и развития арчевых лесов Средней Азии. – Фрунзе, 1972. – С. 161 – 164.
- Булычев А. С. Террасирование склонов предгорий Киргизского Ала – Тоо // Механизация и электрификация горного земледелия и животноводства. – 1963. - № 1. – С. 18 – 19.
- Булычев А.С. Механизация работ при создании массивов лесоплодовых культур в предгорьях Киргизского Ала – Тоо // Механизация и электрификация горного земледелия и животноводства, - 1964. – № 4. – С. 14 – 18.
- Ванин С.И. Лесная фитопатология. – М.: Гослесиздат, 1955. – С. 178 – 182.
- Ган П.А. К вопросу выращивания семян арчи // Лесное хозяйство, - 1951. – № 1. – С. 82.
- Ган П.А. Опыт горного лесоразведения; интродукция и акклиматизация древесных и кустарниковых пород в поясе еловых лесов Прииссыкулья. – Фрунзе: Изд-во АН КиргССР, 1957. – 111 с.
- Ган. П.А. Значение леса, как элемента ландшафта в народном хозяйстве Киргизии // Сельское хозяйство Киргизии. – 1958. - № 5. - С. 56 – 59.
- Ган П.А. Ход роста культур лиственницы сибирской и сосны обыкновенной и крымской в Прииссыкулье // Тр. КиргЛОС. – Фрунзе, - 1959. – С. 151 – 180.
- Ган П.А. Рекомендации по борьбе с эрозией почв в Киргизии. – Фрунзе, 1964. – 57 с.
- Ган П.А. Экологические основы интродукции и лесоразведения в поясе еловых лесов Тянь-Шаня. – Фрунзе: Илим, 1970. – 309 с.
- Ган П.А. Леса Киргизии // Леса СССР. – Т. V. – М., 1970. – С. 77 – 142.
- Ган П.А. Лес и его значение // Природа и человек. – Фрунзе, 1978.
- Ган П.А. Интродукция и лесоразведение хвойных пород в Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1987 – 153 с.
- Ган П.А., Булычев А.С., Пихота В.В. Рекомендации по проектированию и выращиванию защитных лесных насаждений в Киргизской ССР. – Фрунзе: Картпредприятие МСХ КиргССР, 1974. – 42 с.
- Ган П.А., Чуб А.В. Арчевые леса Киргизии. – Фрунзе: Кыргызстан, 1987. – 53 с.
- Гомолицкий П.А. Материалы и биология семян арчи // Тр. Бот. сада АН УзССР. – Вып. 4 – Ташкент, 1954. – С. 113 – 119.
- Джанаева В.М. Выращивание семян арчи // Тр. КиргЛОС. – Вып. II. – 1959. – С. 181 – 185.

- Джанаева В.М. Арча в Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1965. – С. 5 – 95.
- Джанаева В.М. Определитель семейства можжевельных. – Фрунзе; Илим, 1969. – 69 с.
- Джанаева В.М., Мухамедшин К., Чуб А.В., Якименко Н.А. Временное руководство по выращиванию лесных культур арчи. – Фрунзе: Кыргызстан, 1966. – 44 с.
- Дмитриев В.Д. Состав, биология и современное состояние арчевников Узбекистана // Арча. – Ташкент, 1938. – 88 с.
- Дробов В.П. Арчевники Зааминской лесной дачи // Агролесомелиорация и лесное хозяйство УзССР. – Ташкент, 1938. – С. 59 – 79.
- Дробов В.П. Леса Узбекистана. – Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1950. – 168 с.
- Ермаков Б.С. Выращивание саженцев методом черенкования. – М.: Лесная промышленность, 1975.
- Запругаева В.И. О причинах разреженности древесной растительности Туркестана // Сообщ. ТаджССР. – Вып. IV. – Сталинабад, 1948. – С. 9 – 13.
- Золотарев Т.Е. Хвойные экзоты в Чуйской долине. – Фрунзе: Илим, 1971.
- Золотарев Т.Е., Ясько С.Ф. Черенкование хвойных пород. – Фрунзе: Илим, 1974.
- Иванов Н.Н. Зоны увлажнения земного шара. – М.: Изд-во АН СССР, сер. географ. и геофиз. - № 3. – С. 4 – 12.
- Иванов Н.Н. Коэффициент увлажнения местности // Атмосферное увлажнение тропических и сопредельных стран земного шара. – М.; Л., 1958. – С. 101 – 121.
- Иванова З.Я., Титочка Л.М., Волкотруб Р.Г. О регенерационной способности черенков хвойных растений // Интродукция и акклиматизация растений на Украине. – Киев: Наукова думка, 1977. – Вып. 10.
- Исмаилов М.И. Об арче промежуточной – *Juniperus intermedia* Proeb. в Туркестанском хребте // Изв. Отд. естест. наук АН Тадж, ССР. - № 18. – 1957. – С. 81 – 86.
- Истратова О.Т. Размножение можжевельников // Тр. Сочинской НИЛОС. – Вып. 5. – М., 1968. – С. 90 – 114.
- Калиниченко Н.П., Чернышов В.В. Механизация работ в защитном лесоразведении. – М.; Л., 1972. – С. 101 – 150.
- Каппер О.Г. Хвойные породы. – М.; Л.: Гослесбумиздат, 1954. – С. 261 – 292.
- Ковалин Д.Т. Новая техника и технология в лесохозяйственном производстве – М.: Изд-во с – х литературы, журналов и плакатов, 1962. – С. 107 – 146.
- Колесников Б.П. Кедровые леса Дальнего Востока // Тр. ДВФАН СССР, сер. биол., т. II (IV). – М.; Л., 1956.
- Коннов А.А. Лес и степь на северном склоне Туркестанского хребта // Тез. докл. научн. конф. молодых ученых, посвящ. 30-летию ТаджССР. – Душанбе, 1959. – С. 178 – 196.

- Коннов А.А. Арчевники северного склона Туркестанского хребта. – Душанбе: Дониш, 1966. – 183 с.
- Коровин Е.П. Растительность Средней Азии и Южного Казахстана. – М.; Ташкент, 1934. – С. 384 – 387.
- Коровин Е.П. Исторический очерк развития растительности Средней Азии // Средняя Азия, физико-географ. характеристика. – М., 1958. – С. 277 – 294.
- Коровин Е.П. Растительность Средней Азии и Южного Казахстана // 2. – Ташкент, 1962. – С. 152 – 173.
- Коровин Е.П., Пельт Н.Н., Родин Л.Е. и Рубцов Н.Н. Растительность // Средняя Азия. – М., 1968. – С. 245 – 256.
- Малянчинов С.Ш. О водном режиме почв под еловыми лесами Внутреннего Тянь-Шаня // Тр. КиргЛОС. – Вып. IV. – Фрунзе, 1965. – С. 238 – 250.
- Мамытов А.М., Ройченко Г.И. Почвы Киргизии. – Фрунзе: Кыргызстан, 1966. – С. 145 – 167.
- Лесная энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия, 1985.
- Мухамедшин К.Д. Арчовые леса и редколесья Южной Киргизии // Тр. КиргЛОС. – Вып. V. – Фрунзе, 1967. – 243 с.
- Мухамедшин К.Д. Можжевельовые леса и редколесья Тянь-Шаня и их лесохозяйственное значение: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. – Алма-Ата, 1970. – С. 3 – 54.
- Мухамедшин К.Д. Экологические и лесоводственные основы ведения хозяйства в можжевельовых лесах и редколесьях Тянь-Шаня // Мат-лы совещ. по пробл. восстановления и развития арчовых лесов Средней Азии. – Фрунзе, 1972. – С. 27 – 60.
- Мухамедшин К.Д. Арчевники Тянь-Шаня и их лесохозяйственное значение. – Фрунзе: Илим, 1977. – 186 с.
- Нигматов У. Меры содействия естественному возобновлению в арчевниках Узбекистана. – Ташкент: Изд-во Уз. АСХН, 1960. – 32 с.
- Нигматов У. Биологические основы искусственного восстановления арчовых лесов Узбекистана // Мат-лы совещ. по пробл. восстановления и развития арчовых лесов Средней Азии. – Фрунзе, 1972. – С. 61 – 69.
- Никитинский Ю.И. Арчевники Наукатского лесничества (бассейны рек Киргиз-Ата и Чийли). – Фрунзе: Изд-во АН КиргССР, 1960. – 163 с.
- Новикова И.В. Оплодотворение и развитие семян арчи // Докл. АН УзССР. – № 1. – 1955. – С. 51 – 56.
- Огиевский В.В. и Рубцов Н.И. Лесные культуры и лесные мелиорации. – М.: Высшая школа, 1960. – 451 с.
- Орлов В.П. Выращивание ели тянь – шаньской в горных питомниках Киргизии. – Фрунзе: Кыргызстан, 1968.
- Орлов В.П. Руководство по выращиванию посадочного материала в питомниках в поясе еловых лесов Тянь-Шаня // Руководство по сбору се-

- мян, выращиванию посадочного материала и созданию лесных культур. – Фрунзе: Илим, 1985. – С. 7 – 48.
- Орлов В.П., Орлова Н.А. Выращивание посадочного материала в горных и долинных поливных питомниках Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1982. – 178 с.
- Пономаренко П.Н. Осадки // Климат Киргизской ССР. – Фрунзе, 1965. – С. 201 – 229.
- Пономаренко П.Н. Атмосферные осадки Киргизии. – Л.: Гидрометеиздат, 1976. – 134 с.
- Прилуцкая С.Н., Тараненко З.П. Вегетативное размножение некоторых видов семейства сосновых, кипарисовых, тиссовых в Ботаническом саду Харьковского государственного университета // Интродукция и акклиматизация растений на Украине. – Киев, 1977. – Вып. 10.
- Протопопов Г.Ф. Плодоношение арчи // Тр. биол. ин-та Кирг. ФАН СССР. – Вып. 2. – 1947. – С. 95 – 105.
- Редько Г.И. Линдуловская роща. – Л.: ЛТА, 1984. – 94 с.
- Редько Г.И., Трещевский И.В. Рукотворные леса. – М.: Агропромиздат, 1986. – 240 с.
- Родин А.Р. Пособие лесокulturнику. – М.: Лесная промышленность, 1969. – С. 71 – 167.
- Родин А.Р. Лесные культуры и лесомелиорация. – М.: Лесная промышленность, 1975. – С. 122 – 191.
- Ройченко Г.И. Мамытов А.М. Горно-лесные и горно-луговые почвы Тянь-Шаня и Памиро-Алая. – Фрунзе: Илим, 1970. – 215 с.
- Рязанцева З.А. Климат // Природа Киргизии. – Фрунзе, 1962. – С. 106 – 134.
- Рязанцева З.А., Филатов А.В. Физико-географическая характеристика // Климат Киргизской ССР. – Фрунзе, 1965. – С. 5 – 12; 79 – 180.
- Самусенко В.Ф. Высотное размещение и плодородие почв в поясе еловых лесов Прииссыккуля // Тр. КиргЛОС. – Вып. IV. – Фрунзе, 1965. – С. 192 – 208.
- Сахацкий В.М. О плодоношении и созревании семян арчи зеравшанской // Тр. Чаткальского горно-лесного заповедника. – Ташкент, 1965. – С. 124 – 127.
- Сахацкий В.М. Влажность семян и шишкоягод можжевельника зеравшанского // Мат. совещ. по проблеме восстановления и развития арчовых лесов Средней Азии. – Фрунзе, 1972. – С. 165 – 169.
- Северова А.И. Вегетативное размножение хвойных. – М.: Изд-во АН СССР, 1951.
- Серигов М.Ю. Механизация горно-облесительных работ в Средней Азии // Тр. Чаткальской горномелиоративной станции. – Вып. I. – 1960.
- Третьяков Н.В. и др. Справочник таксатора. – М. – Л.: Гослесбумиздат, 1958.
- Тростько И.К. Возобновление в арчевниках // Лесное хозяйство. – 1950. – № 5. – С. 84 – 85.

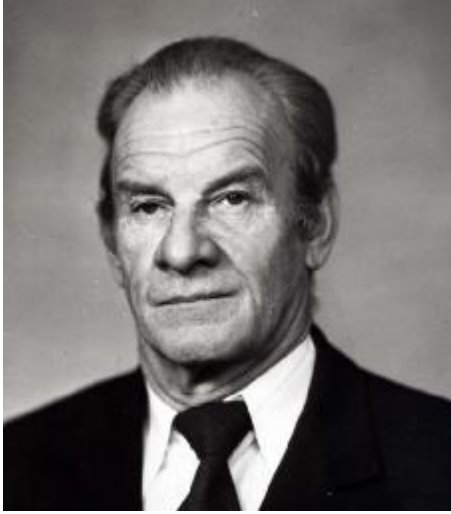
- Тростько И.К. Возобновление горных лесов // Природа. - № 2. – 1952.
- Тростько И.К. и Веселов И.Г. Восстановление арчовых насаждений в горах Средней Азии // Лесное хозяйство. – 1954. - № 5. – С. 66 – 70.
- Тростько И.К. и Веселов И.Г. Выращивание арчовых насаждений в горах Средней Азии // Вып. II. – Изв. АН УзССР, 1955.
- Турецкая Р.Х. Физиология корнеобразования у черенков и стимуляторы роста. – М.: Изд-во АН СССР, 1961.
- Турецкая Р.Х. Инструкция по применению стимуляторов роста при вегетативном размножении растений. – М.: Изд-во АН СССР, 1962.
- Турецкая Р.Х., Поликарпова Ф.Н. Вегетативное размножение растений с применением стимуляторов роста. – М.: Наука, 1968.
- Тюрин А.В. и др. Лесная вспомогательная книга. – М., Л.: Гослесбумиздат, 1956.
- Чеботарев И.Н. Состояние и перспективы восстановления и развития арчовых лесов Киргизской ССР // Мат-лы совещ. по проблеме восстановления и развития арчовых лесов Средней Азии. – Фрунзе, 1972. – С. 7 – 26.
- Чешев Л.С. Ход роста ели Шренка. – Фрунзе: Изд-во АН КиргССР, 1963. – 39 с.
- Чуб А.В. Опыт интродукции деревьев и кустарников в условиях арчового пояса юга Киргизии // Тр. КиргЛОС.– Вып. III. – 1962. – С. 129 – 143.
- Чуб А.В. Выращивание сеянцев арчи в питомниках // Тр. КиргЛОС. – Вып. IV. – 1965. – С. 180 – 190.
- Чуб А.В. Влияние температурного режима на прорастание семян арчи // Лесоразведение на богарных и поливных землях Киргизии. – Фрунзе, 1970. – С. 33 – 44.
- Чуб А.В. Создание лесных культур в условиях северного склона Алайского хребта // Мат-лы совещ. по проблеме восстановления и развития арчовых лесов Средней Азии. – Фрунзе, 1972. – С. 94 – 113.
- Чуб А.В. Опыт выращивания сеянцев арчи посевом свежесобранных семян // Культуры лесных пород в Киргизии. – Фрунзе, 1973. – С. 52 – 57.
- Чуб А.В. Специфика выращивания сеянцев арчи в горных условиях Туркестано-Алайского района // Мат-лы I Всесоюзн. совещ. по «арчовой проблеме». – Ереван, 1976 а. – С. 178 – 182.
- Чуб А.В. Создание культур арчи в богарных условиях северного склона Алайского хребта // Мат-лы I Всесоюзн. совещ. по «арчовой проблеме». – Ереван, 1976 б. – С. 200 – 203.
- Чуб А.В. Особенности культуры арчи в лесном поясе юга Киргизии // Тез. докл. на Всесоюзн. совещ. «Защитное лесоразведение и рациональное использование земельных ресурсов в горах». – Ташкент, 1979. – С. 246 – 248.
- Чуб А.В. Лесные культуры арчи на склонах Алайского хребта. – Фрунзе: Илим, 1980. – 145 с.

Чуб А.В. Искусственное лесоразведение в поясе арчовых лесов Южной Киргизии // Лесоводственные и лесокультурные исследования в Киргизии. – Фрунзе, 1988. – С. 67 – 83.

Чуб А.В. Вегетативное размножение хвойных методом черенкования в поясе арчовых лесов юга Киргизии // Лесоразведение и лесные культуры в Киргизии. – Фрунзе, 1989. – С. 42 – 52.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава I Краткая характеристика лесорастительных условий и растительности района исследований	5
Глава II Биоэкологическая характеристика лесообразующих ви- дов арчи	17
Глава III Лесные питомники	22
Глава IV Способы создания культур арчи	46
Глава V Интродукция и акклиматизация деревьев и кустарни- ков.....	70
Глава VI Вегетативное размножение хвойных методом черенко- вания в парниках и теплицах	87
Заключение	103
Список интродуцентов Наукатского лесного опытного хозяйства.....	107
Литература	110



**АЛЕКСАНДР
ВАСИЛЬЕВИЧ
ЧУБ**
(1924 – 1997 гг.)

Впервые в поясе арчевых лесов в Наукатском опытном лесном хозяйстве исследовал и разработал на современной научной основе агротехнику выращивания посадочного материала, пригодного для создания лесных культур. Почти полное отсутствие естественного во всем лесном поясе, чрезмерные антропогенные нагрузки привели к деградации арчевых лесов, сокращению покрытой лесом площади, усилили процессы разрушения горных склонов.

Предложенные методы восстановления арчевых лесов путем выращивания посадочного материала в питомниках и последующего создания лесных культур уже практически применяются в лесхозах.

Рекомендации по интродукции и акклиматизации быстрорастущих, хозяйственно-ценных древесных пород инорайонного происхождения позволяют создавать защитные насаждения в более короткий срок.

Отпечатано в ОсОО «Олимп», Кыргызская Республика, г. Бишкек.
Пр. Чуй 170 тел.21-27-24, 65-21-56.
Заказ №13.12.2002г. тираж 120 экз.

Printed by:
170 Chy av, Olimp ltd, Bishkek, Kyrgyzstan
Tel: 21-27-24, 65-21-56.
Order # 13.12.2002 Cirkulation 120 kopies