

ИНСТИТУТ ГОРНОГО ЛЕСОВОДСТВА ИМ.В.З.ГУЛИСАШВИЛИ
АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИИ

ПАСУРАШВИЛИ НАТЕЛА

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ДРЕВЕСНЫХ ВИДОВ,
ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В ЗАПАДНОЙ ГРУЗИИ

специальность 06.03.03
«лесоведение и лесоводство»

Диссертационная работа на соискание ученой степени кандидата
сельскохозяйственных наук

Руководители:
Г.Н.ГИГАУРИ
академик АН Грузии, профессор

А.ГЕДЕНИДЗЕ

кандидат сельскохозяйственных наук,

ТБИЛИСИ

2004

СО Д Е Р Ж А Н И Е

Введение.

Глава I - Физико-географическая характеристика Западной Грузии (Колхиды).

Глава II - История изученности вопроса.

Глава III - Программа и методика.

Глава IV - Лесные почвы Колхиды.

Глава V - Рост некоторых интродуцентов в различных почвенно-климатических условиях Западной Грузии (Колхиды).

Выводы и рекомендации.

Литература.

В В Е Д Е Н И Е

Актуальность: В связи с необходимым ростом отраслей народного хозяйства и с этой целью удовлетворения потребностей промышленности и сельского хозяйства в древесине, лесное хозяйство должно ускорить темпы выращивания высокопродуктивных лесных насаждений из быстрорастущих древесных видов плантационным лесоразведением.

На значительных площадях субтропической зоны Западной Грузии еще с XIX столетия проводилась интродукция ценных древесных видов, с целью повышения продуктивности лесов путем внедрения их в лесохозяйственное производство.

Ергенсен, Уелс (Jorgensen, Wells, 1986) отмечают, что вырубка лесов на территориях развивающихся стран субтропической и тропической зон в скором будущем достигнет 660 млн.га, Для быстрого восстановления лесных ресурсов, обеспечения древесиной на топливо и хозяйственные нужды, Рекомендуется интенсивный плантационный способ выращивания лесов, дающий малым оборотом рубки большую биомассу.

Многие из интродуцированных древесных экзотов хорошо прижились в субтропиках Грузии, однако некоторые не дали положительных результатов при внедрении их в лесохозяйственное производство и выпали из лесокультурных работ.

В специальной литературе не так уж много данных о росте и развитии интродуцентов в Западной Грузии. Не проводились широкомасштабные и целенаправленные исследования биологических и лесоводственных свойств этих видов. Изучение характера роста и развития отдельных ценных интродуцентов на территории Колхиды с целью их широкого внедрения в лесокультурное производство актуально и имеет как теоретическое, так и практическое значение.

16 Цель и задачи: Изучение особенностей роста и развития некоторых интродуцентов в различных почвенно-грунтовых и климатических условиях Колхиды, в частности изучены:

- почвы под лесонасаждениями некоторых интродуцированных древесных видов;
- некоторые дендрометрические показатели исследуемых интродуцентов на разных высотах над ур.м. и в почвенно-грунтовых условиях;
- характер хода роста исследуемых интродуцентов произрастающих в различных почвенно-климатических условиях;
- изучение особенностей распространения корневой системы деревьев в старых лесных культурах, а также семян интродуцентов в школьном отделении питомника;
- некоторые физиологические особенности исследуемых интродуцированных древесных видов;

Научная новизна: На основе многолетних полевых и лабораторных исследований в первые были изучены:

- почвенно-грунтовые условия под лесонасаждениями интродуцированных древесных экзотов заложенных на различных высотах над ур.м.;
- характер хода роста некоторых интродуцентов, в связи с условиями произрастания;

- характер развития и формирования корневой системы исследуемых некоторых интродуцентов, в различных условиях местопроизрастания .

Теоритическое и практическое значение: На основе анализа хода роста изученных нами быстрорастущих интродуцированных древесных экзотов были выявлены их наилучшие качества по сравнению с местными аборигенными древесными видами, на основе которых даются рекомендации для внедрения в лесохозяйственное производство.

Апробация: Основные положения диссертации были доложены на:

- сессии Совета ботанических садов Закавказья, 1982 год;
- республиканская сессия молодых ученых, 1983 год;
- конференции Института окружающей среды (г.Тбилиси), 2000 год
- расширенном заседании Ученого Совета Института горного лесоводства им.В.З.Гулисашвили, 2003 г.

Публикации: По диссертационной работе опубликовано 9 научных трудов.

Структура и объем работы: Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов, рекомендаций и списка использованной литературы. Она изложена на 143 страницах печатного листа на компьютере, включая 37 таблиц, графиков, 4 снимка. Список литературы включает 116 источников, из них 9 на грузинском и 107 на иностранных языках.

Г Л А В А I

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЗАПАДНОЙ ГРУЗИИ

1.1. Геоморфология

Границы Западной Грузии простираются от реки Псоу на западе до Сурамского хребта на востоке. Западная Грузия относится к зоне влажных субтропиков, основную часть которых занимает Колхидская низменность.

Колхида – древнее название всей Западной Грузии. Границы Колхиды узкой полосой начинаются от курорта Гагра до реки Кодори, затем постепенно расширяясь до р. Ингури достигая наибольшей ширины (120 км) в районе Поти-Зестафони.

Колхидская низменность, ранее занятая морским заливом, покрыта четвертичными и новейшими аллювиальными наносами, представляющими продукты разрушения горных пород, сносимых с прилегающих предгорных районов. Под поверхностным грунтом часто обнаруживаются пласты водопроницаемых глин, под глинами следует толща илов, далее залегают водоносные пески за которыми опять обнаруживается ил (Джавахишвили, 1947).

Поднятие и опускание суши Черноморского побережья в четвертичное время (Лалиев, 1957) способствовало изменению направления рек и тем самым заилению межречных болот. Этим объясняется наличие торфов на сравнительно большой глубине, мощность которых местами достигает 3-х метров.

Сложена Колхидская низменность как из старых, так и из новейших отложений, которые являются продуктами выветривания разных горных пород и поверхностного смыва в бассейнах многочисленных рек низменности. Приносимый реками материал отсортировывается морем и морским прибоем на берег выбрасываются грубые песчаные и галечные фракции. Приморская полоса принимает дунную форму.

За приморским песчанно-гравийным наносом расположена гипсометрически наиболее пониженная часть низменности, представляющая торфяные болота.

За торфяными болотами следует зона пойменно-аккумулятивной тальвежной депрессии с минеральной основой, которая занимает центральную часть низменности; М.Джавахишвили (1947), А.Огиевский (1952), В.Иванецкий (1936) и др. отмечают, что низменность часто затопляется паводковыми водами разных рек и отмечается высокой дисперсностью.

Затем следуют аллювиально-приречные террасы. Положительными элементами рельефа являются и шлейфы гор, окружающих низменность.

1.2. Гидрография

В Западной Грузии сильно развита гидрологическая сеть. Большинство рек Западного Закавказья протекает через Колхиду (Моцерелия, 1954).

Самой полноводной и крупной является р. Риони, протяженность которой 316 км, площадь бассейна - 13370 кв.км. Главная роль в формировании стока река Риони принадлежит талым водам. Она берет начало между ледниками Пасис-Мта и Эден и впадает в Черное море вблизи г. Поти (Хмаладзе, 1953). В верхней части течет очень

быстро, а в нижней – выходит на болотистую низменность и резко меняет характер течения. Главными ее притоками являются реки Квирила, Цхенис Цкали, Губис-Цкали, Техура и др.

На втором месте по величине стоит р. Ингури, берущая свое начало под ледником Шхара, она впадает в Черное море у с. Анаклия. Протяженность р. Ингури 221 км, площадь ее бассейна составляет 4064 кв км, она является типичной горной рекой с ледниковым питанием, Главные притоки – р.р. Мульхра, Долра, Ларикваква, Лайла-Чайла, Хультрфи, Ненскра, Магана.

После рек Риони и Ингури самой крупной водной артерией Колхиды является р.Кодори, образованная слиянием рек Сакени и Гвандра, в рай оне села Генцвиши. Река Кодори, впадает в Черное море у с.Кодори. Длина ее 84 км, площадь бассейна 2027 кв.км. Река Кодори сохраняет быстрое течение почти до устья. Ее притоками являются Чхалта,Амткели, Брамба.

Восточнее реки Кодори встречаются значительно мелькие реки – Окуми, Гализга, Моква и др., питающиеся, в основном родниково-дождевыми водами.

Река Пичори берет свое начало на северном отроге Имеретинского хребта на высоте около 200 метров над ур.м., Протекает она по максимально депрессионной части Колхидской низменности, впадает в озеро Палиастоми.

В южной части Западной Грузии самыми крупными реками являются Супса и Натанеби. Река Супса берет свое начало на северном склоне Аджаро-Имеретинского хребта и впадает в Черное море около с. Григоleti. Длина реки 93 км, площпдь бассейна 1125 кв.км. Эта река обладает большой разрушительной способностью, откладывая продукты разрушения в низменной части Колхиды.

Река Натанеби также берет свое начало на склонах Аджаро-Имеретинского хребта. Длина реки 60 км, площадь бассейна 660 кв.км. В периоды наводнений река часто затопляет низменную приустьевую полосу и ее воды долго застаиваются над поверхностью почвы.

В Западной Грузии встречаются также озера, которые в основном расположены в крайне западной заболоченной части Колхидской низменности. К ним относятся Палиастоми, Патара Палиастоми, Парто-Цкали, Имнати, Сагочио. Самое крупное из озер – это Палиастоми, которое соединяется с морем у города Поти небольшой речкой Капарчина. Питается озеро, в основном, осадками и водами бассейна реки Пичора, как уже было отмечено выше.

1.3. Климат

Западной Грузии с ее горно-холмистой частью сохранился мягкий, равномерный, теплый влажный климат.

Еще Вахушти Батонишвили (ვახუშტი, 1941) отмечал, что территория Колхиды довольно лесистая, начиная от гор до равнин очень дождливая, из-за чего довольно увлажненная.

Л.Берг (1938), И.Гольцберг (1936), Н.Корастылев (1923) теплый влажный климат Колхиды относят к климатической зоне субтропических лесов.

Г.Селянников (1928, 1936) характерной чертой климата Колхиды является высокая температура воздуха зимой ($+4^{\circ}$ - $+6^{\circ}$ C), большое количество осадков с максимумом зимой и летом и высокую влажность воздуха условно относят к субтропическому. Здесь наблюдается не слишком жаркое лето и сравнительно теплая зима. Обуславливается это влиянием Черного моря и высокими горами, защищающими Западную Грузию зимой от вторжения холодных воздушных масс с севера и являющимися хорошей преградой морским ветрам, несущим тепло и влагу.

Территория Грузии (Напетваридзе 1947, Кордзахия, 1961 и др.) находится под воздействием циркуляции атмосферы умеренных и субтропических широт. Следовательно Западная Грузия находится под влиянием теплых и влажных воздушных течений с запада, формирующийся над Атлантическим океаном.

Ниже приводятся многолетние среднемесячные и годовые температуры воздуха в ряде районов Колхиды (таблица, 1).

Из таблицы 1 видно, что наибольшие показатели среднемесячных температур воздуха наблюдаются в июле-августе. Весенний период несколько холоднее осеннего. Наряду с преобладанием плюсовых показателей зимой на Колхиде бывают и морозы. Что является результатом проникновения арктических воздушных масс и стока холодных масс воздуха с Кавказского хребта и его отрогов.

В таблицах 2 и 3 приводятся показатели абсолютных минимумов и максимумов температур воздуха в Колхиде (Справочник по климату СССР, 1967).

В таблице 4 приводится сезонное и годовое количество атмосферных осадков. Среднемесячное и среднегодовое количество атмосферных осадков (таблица 5) на территории Колхидской низменности колеблется в пределах 1300-2600 мм. Согласно существующим проработкам (Осушение и освоение Колхидской низменности, 1974) среднегодовой слой осадков, т.е. приходная часть водного баланса, составляет 1850 мм, а расходная часть, т.е. сток и потери на испарение 770 и 920 мм, соответственно.

Как видно из таблицы 5, наименьшее количество осадков выпадает весной. Летом, и особенно осенью, количество осадков увеличивается, принимая ливневый характер и достигая 150 – 200 мм в сутки. Осадки в виде снега выпадают редко.

Показатели относительной влажности приводятся в таблице 6, по данным Справочника по климату СССР (1970).

Как видно из таблицы, относительная влажность воздуха на протяжении всего года остается высокой, что обуславливается большим количеством атмосферных осадков, высокой температурой воздуха, при нарастающей влаге морских ветров.

Следует отметить, что важную роль в формировании климата Колхиды играют господствующие там материковые и морские ветры. Они оказывают совершенно противоположное влияние. При западных (морских) ветрах небо затягивается тучами и начинается дождь, при восточных (материковых) - небо проясняется. И все-таки, преобладают западные ветры, увеличивающие влажность воздуха и приносящие осадки.

Однако, материковые ветры – суховеи, характеризуются большой силой и продолжительностью и иногда наносят большой урон растительному миру.

Таблица 1

Многолетняя среднемесячная температура воздуха в
Колхиде

Наименование пунктов	Температура воздуха по месяцам												Средне- довая t воздуха
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Сухуми	6,3	6,6	9,8	12,9	17,0	20,8	23,5	23,6	20,5	16,6	11,4	8,4	14,8
Очамчира	4,2	5,3	8,2	11,4	16,2	19,8	22,7	21,1	19,8	15,3	10,2	6,6	13,4
Зugdиди	4,5	6,0	8,2	12,1	16,4	19,8	21,9	21,9	19,2	15,7	10,3	6,8	13,5
Самтрედия	4,4	5,7	9,8	13,0	17,5	21,8	23,3	23,3	20,5	16,7	11,2	7,4	14,5
Поти	5,3	6,2	9,0	12,0	16,2	20,1	22,7	23,1	20,8	16,7	11,6	8,2	14,3
Кобулети	4,2	5,2	7,6	10,8	15,0	19,3	21,9	22,4	19,4	15,4	10,8	6,8	13,2
Батуми	6,4	6,5	8,5	11,4	15,8	20,2	22,8	22,9	19,9	16,3	12,1	9,3	14,3
Озургети	9,5	7,3	15,7	18,3	21,3	25,1	26,3	26,9	26,2	24,3	16,9	8,6	18,9

Таблица 2

Абсолютный минимум температуры воздуха в Колхиде

Наименование пунктов	Температура воздуха по месяцам												годовой минимум
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Сухуми	-6,9	-2,5	-1,2	2,8	5,4	11,0	13,5	13,1	8,2	4,3	-6,1	-5,0	-6,9
Очамчира	-15,1	-14,2	-11,0	-3,3	2,1	9,5	11,2	10,0	4,7	-6,3	-9,0	-11,2	-15,1
Зugdиди	-1,4	-12,4	-6,9	-2,6	4,8	8,2	11,9	10,3	3,9	0,6	-8,5	-8,2	-14,0
Поти	-8,1	-4,7	-4,8	-1,0	5,1	9,3	13,0	12,0	5,8	2,8	-5,7	-3,5	-8,1
Самтрედия	-11,4	-9,0	-2,8	-2,9	3,9	9,5	12,6	11,9	5,2	0,6	-9,7	-6,6	-11,4

Кобулети	-16,4	-15,0	-9,0	-4,2	-1,1	6,7	10,2	10,3	4,2	0,7	-8,0	-10,2	-16,4
Озургети	-8,5	-7,1	-5,2	-4,6	2,8	9,2	12,2	11,5	7,5	0,7	-3,5	-6,0	-8,5
Батуми	-6,0	-7,4	-3,9	-1,1	5,9	8,8	13,1	12,6	8,0	2,7	-5,6	-4,0	-7,4

Таблица 3

Абсолютный максимум температуры воздуха в Колхиде

Наименование пунктов	Температура воздуха по месяцам												годовой минимум
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Сухуми	20,3	23,4	26,9	30,8	34,9	37,7	38,6	38,7	35,7	33,7	27,1	22,4	38,7
Очамчира	23,0	27,3	29,1	37,2	37,0	41,0	40,1	40,1	37,3	35,2	30,1	24,0	41,0
Зugdиди	21,6	22,9	31,0	35,8	36,4	38,0	39,6	39,1	40,1	33,2	29,6	24,1	40,1
Поти	19,8	23,6	29,0	32,3	36,1	37,5	38,4	38,2	34,8	31,1	26,0	21,9	38,4
Самтредия	20,4	23,7	30,3	34,5	36,9	38,6	41,1	39,5	38,1	33,6	27,7	22,6	41,1
Кобулети	24,1	27,2	32,1	37,3	37,5	40,1	41,0	41,2	38,9	33,1	28,0	25,1	41,2
Озургети	21,7	22,7	29,0	35,0	35,3	36,7	40,5	36,5	35,4	32,5	29,2	23,6	40,5
Батуми	24,8	23,7	28,2	29,9	36,4	38,6	34,1	33,2	31,6	32,8	29,2	23,7	38,6

Таблица 4

Сезонное и годовое количество осадков (мм)

в Колхиде

Наименование пунктов	Весна	Лето	Осень	Зима	Годовое

Сухуми	232	306	368	430	1336
Очамчира	257	341	332	304	1234
Зugdиди	302	408	405	363	1478
Поти	349	416	651	315	1731
Самтредиа	219	281	399	411	1310
Кобулети	330	527	841	622	2320
Озургети	288	453	652	561	1954
Батуми	399	611	899	689	2598

Таблица 5

Среднемесячное и среднегодовое количество осадков (мм)
в Колхиде

Наименование пунктов	м е с я ц ы												Годовое количество
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Сухуми	124	115	11	122	99	98	119	89	131	117	120	191	1336
Очамчира	105	95	91	84	82	108	125	108	126	107	99	104	1234
Зugdиди	112	103	87	116	99	123	154	131	157	104	144	148	1478
Поти	145	28	199	67	83	66	252	98	355	133	163	142	1731
Самтредиа	126	135	80	84	55	89	100	92	132	133	134	150	1310
Кобулети	214	185	148	97	85	144	168	215	318	276	247	223	2320
Озургети	193	195	92	97	99	115	170	168	187	249	216	173	1954
Батуми	202	243	165	143	91	147	193	271	378	278	243	244	2598

Таблица 6

Среднемесячная и годовая относительная влажность воздуха (%%)
в Колхиде

Наименование пунктов	Температура воздуха по месяцам												Годовая относительная влажность
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Сухуми	70	69	67	72	73	74	75	78	70	70	64	67	71
Очамчира	81	80	80	82	85	84	84	83	84	84	82	80	82
Зugdиди	70	81	72	75	72	70	83	89	89	86	78	66	78
Поти	77	78	78	81	86	85	86	86	85	82	79	77	82
Самтредия	80	77	75	72	76	76	79	81	79	78	77	77	77
Кобулет	80	80	79	80	82	80	80	82	84	84	82	80	81
Озургети	80	81	89	77	77	77	87	87	86	88	94	80	84
Батуми	76	79	79	81	81	81	82	81	82	83	81	77	80

1.4 Почвы

Почвы Колхиды в этой главе нами рассматриваются поверхностно, так как ниже будут подробнее изучены почвы Колхиды в Тикерском лесхозе, Очамчирской лесо-опытной станции и в Гагра.

По Сабашвили М.Н. (1948), красноземные желтоземные почвы и их оподзоленные разновидности имеют большое распространение в субтропической зоне Западной Грузии, также значительно распространены здесь подзолистые почвы.

В Западной пониженной части Колхидской низменности выделяются торфяно-болотные, иловато-болотные, подзолисто-глеевые почвы.

В переходной полосе на повышенной части низменности преобладают подзолисто-глеевые почвы, которые по сравнению с болотными почвами занимают преобладающие участки, с более глубоким стоянием грунтовых вод. Академик И.П.Герасимов (1966) в своей статье об этом типе почв, предложил именовать их «псевдоподзолами».

А.Моцерелия (1974) почвы Колхиды делит на следующие группы:

- почвы гидроморфного ряда;
- почвы эллювиально-гидроморфного ряда;
- почвы эллювиального ряда.

Почвы эллювиально-гидроморфного ряда объединяют дерново-луговые оглеенные глинистые и суглинистые, аллювиально-луговые оглеенные глинистые и суглинистые, подзолисто-глеевые глинистые и суглинистые и подзолисто-болотные глинистые. Формирование указанных почв протекает в условиях атмосферно-почвенного увлажнения и господства нисходящего и восходящего токов почвенного раствора.

Почвы эллювиального ряда объединяют дерново-луговые песчаные и супесчаные, аллювиально-луговые глинистые и суглинистые, слабоподзолистые глинистые и суглинистые, подзолистые глинистые и суглинистые и перегнойно-карбонатные глинистые и суглинистые. Формирование их проходит в условиях атмосферного увлажнения и господства нисходящего тока почвенного раствора.

Почвы гидроморфного ряда характеризуются близким залеганием грунтовых вод (15–30 см), а местами грунтовые воды выходят на поверхность.

Характерной чертой почв эллювиально-гидроморфного ряда является образование глеевого горизонта на глубине 50 – 70 см. Почвы находятся в тесной связи с погодными условиями.

В почвах эллювиального ряда грунтовые воды находятся на глубине 1,0 – 1,2 м, а местами и ниже. Воздушный режим этих почв намного лучше, чем режим вышеописанных почв.

А.Геденидзе (1964) считает, что на Колхидской низменности отмечаются два вида заболачивания: грунтовыми водами и верховодками.

В холмисто-предгорной зоне Западной Грузии, расположенной между низменностью и горно-лесной зоной в пределах высот от 50-100 до 300-500 м над ур.м., в основном распространены красноземные и желтоземные почвы (Сабашвили, 1948). Неоднородная поверхность и большое разнообразие горных пород обуславливает большую пестроту почвенного покрова предгорной полосы Колхиды.

Красноземные почвы не имеют сплошного распространения и встречаются отдельными большими массивами в местах расчлененного древне-террасового рельефа (Цхири, Гали, Ачигвара, Квитоли, Кобулет). Эти красноземы выделяются более бледными тонами окраски в связи с меньшим содержанием полуторных окислов в почве и коре выветривания горных пород.

По гребням холмов и по пологим склонам представлены оподзоленные красноземные почвы. Наибольшую площадь они занимают в Кобулетском районе.

Т.Ф.Урушадзе, М.Г.Бердзенишвили, Д.Н.Деисадзе (1978) отмечают, что несмотря на известное разнообразие генетических типов почв, формирующихся в субтропических лесных экосистемах Западной Грузии, можно выделить некоторые общие свойства, которые и являются эдафическими особенностями этих почв. Эти почвы характеризуются

практическим отсутствием подстилки из-за сильной ее минерализации, развитием мощных почвенных профилей, богатством органических веществ.

I.5. Растительность

Первые сведения о растительности Западной Грузии появились еще до нашей эры. Геродот, Гиппократ, Ксенофит и др. упоминают о дремучих лесах Колхидской низменности, состоящих из ценных древесных видов. Издревле проводилась эксплуатация древостоев ценных древесных видов Западной Грузии, как с целью их экспорта, так и для внутренних нужд. Как указывает Страбон, царь Митридат IV Евпатор для строительства своего флота лесной материал получал из Абхазии. Успешно торговали генуэзцы самшитом из Абхазии и получали прибыль (გოგაჭრო, 1980).

Во время своего путешествия в 1865 году Г.И.Радде (1867) по Кавказу, так описывает растительность Западной Грузии (Колхиды): «Непосредственно у моря поднимаются непроходимые стены из деревьев и кустарников, переплетенных лианами». Из древесных пород им описаны дубы (*Quercus*), вязы (*Ulmus*), орех грецкий (*Juglans regia* L.), хурма кавказская (*Diospyros lotus* L.), ольха черная (*Alnus glutinosa*), каштан (*Castanea sativa* Mill.) и др.

Немного позднее в работе Н.М.Альбова (1896) дается описание растительности предгорной части Колхиды преимущественно Абхазии, окрестностей Озургети и Кобулету, где различные виды древесных растений тесно произрастают друг с другом: граб, карагач, клен полевой, тополь белый, ольха, лапина и др., едва пропуская лучи света. Деревья полны лиан.

Между деревьями и кустарниками на голых местах, произрастают некоторые травы, преимущественно папоротники (*Scolopendrium officinalis* Sn., *Polipodium vulgare* L., *Struthiopteris* Hogn).

А.А.Гроссгейм (1931) отмечает, что на прилегающих к Колхидской низменности возвышениях нет разницы в составе леса на склонах различных румбов, что объясняется равномерно влажным климатом, без резких колебаний температур и относительной влажностью, а также более или менее однообразным почвенным покровом.

Н.Н.Кецховели (1935) указывает на реликтность растительности Колхиды, которая берет начало с третичного периода. По Н.Кецховели болотные леса низменной части Западной Грузии образуются в основном из ольхи бородастой (*Alnus barbata* С.А.М.), а также

при участии лапины, тополя, ив и др. Он особо подчеркивает наличие в Западной Грузии лианового леса. Продуктивность чисто ольховых лесов в возрасте 20 лет на 1 га не превышает 80 – 120 м³. Из травянистой растительности на этих почвах обильно растет осока и ситник, в меньшей мере рогоз, ежеголовник, хвощ и др. Осока и ситник господствуют на открытых площадях, вытесняют другие растения и своими сильно переплетающимися корнями длиной до 20 см, задерживают почву.

Лесная растительность Колхиды описана также у А.А.Колаковского (1961), который выделяет:

1. Низовые и приречные ольховые леса
2. Дубовые леса
3. Дубово-дзельквовые леса
4. Грабинниково-дубовые и грабинниковые леса
5. Грабовые леса
6. Каштановые леса
7. Буковые леса нижней горной ступени
8. Смешанные леса ущелий
9. Горные сосняки.

На основе лесотипологической характеристики лесов Колхиды, составленной Л.Б.Махатадзе, Т.Ф.Урушадзе (1977) выделяются четыре экологические группы:

первая - это низменные леса с близким залеганием грунтовых вод, где основной лесобразующей породой является ольха бородатая с участием дуба Гартвиса, хурмы кавказской, лапины, ясеня, каштана, граба и др.

вторая - низменные леса с глубоким залеганием грунтовых вод, где монодоминантными являются дуб грузинский, дзельква, сосна пицундская, самшит.

третья - это предгорные смешанные субтропические леса на 100 м и 500 м над уровнем моря с обильным вечнозеленым подлеском при участии каштана, граба, дуба Гартвиса, инжира, хурмы кавказской, лавровишни древовидной и др.

четвертая – это средиземноморская растительность на слаборазвитых почвах южных экспозиций крутых склонов – жестколистные леса.

В.З.Гулисашвили, Л.Б.Махатадзе, Л.Прилипко (1975) отмечают, что Колхидский тип растительности, именуемый смешанным лесом, характеризуется богатством реликтов третичного периода. Из реликтов следует отметить дзелкву (*Zelkova carpinifolia* (Pall. Dipp.), лапину (*Pterokarya pterocarpa* (Mchx) Knth), инжир (*Ficus carica* L.), самшит (*Buxus colchica* Pojark), сосну пицундскую (*Pinus pithyusa* Stev.), ольху (*Alnus barbata* C.A.M.), дуб Гартвиса

(*Quercus hartwissiana* Stev.) и др., из кустарников – рододендрон понтийский (*Rhododendron ponticum* L.), лавровишню (*Laurocerasus officinalis* Roem), падуб (*Ilex aquifolium* L.p.p.), чернику кавказскую (*Vaccinium arctostephylos* L.) и др. Из лиан – плющ кавказский (*Hedera helix* L.p.p.), плющ колхидский (*Hedera colchica* C. Koch.), обвойник (*Pegiploca graeca* L.), павой (*Smilax excelsia* L.) и др. Растения колхидского типа отличаются биоэкологическими особенностями, характерными для растений субтропического климата: теплолюбием, несколькими периодами роста и цветения, наличием каулифлории (лапина), полидоминантность ряда фитоценозов, наличием лиан, эпифитов и др.

По данным Л.Б. Махатадзе, Т.Ф. Урушадзе (1984) в субтропическом поясе Колхиды произрастает 108 видов деревьев, кустарников и лиан. Деревьев – 37 видов, из которых 2 хвойных, 2 вечнозеленых, кустарников – 57 видов, из которых 19 вечнозеленых. Насчитывается 14 видов лиан, из которых – 2 вида вечнозеленых. Однако, из 37 видов деревьев, произрастающих в Колхиде, только 13 пород образуют насаждения с господством в 1-ом ярусе. Это ольха бородатая, каштан, хурма кавказская, земляничник, лавровишня, сосна пицундская, дзелква и некоторые другие.

Г Л А В А П

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕННОСТИ ВОПРОСА

Значение интродукции древесных растений огромно. Интродукция обогащает культурную флору и увеличивает ее продуктивность. Интродукция растений вносила существенные изменения в природу и экономику целых континентов. Так например, академик Н.И.Вавилов (1934) при характеристике растительности острова Явы писал, что: «Все современное богатство Явы заимствовано извне: плантации каучукового дерева – гевеи вывезены из Бразилии; хинное дерево из Перу и Эквадора; сахарный тростник – из Индии и Китая; кофейное дерево – из Африки, рис - из Индии».

Еще Чарльз Дарвин (1937) считал акклиматизацию интродуцированных растений вполне допустимой. Он отмечал, что из поколения в поколения должны подбираться более морозостойкие индивиды.

Большая заслуга в развитии интродукции растений принадлежит академику Н.И.Вавилову, который создал обоснованную теорию о центрах происхождения культурных

растений, открыл и обосновал закон гомологических рядов в наследственной изменчивости растений (Вавилов, 1934).

Н.А.Базилевская (1964) основоположником теории интродукции растений считает А.Гумбольдта, предложивший некоторые теоретические основы переселения растений.

Под интродукцией растений следует понимать целенаправленную деятельность человека по введению в культуру в данном районе новых ценных видов, форм культивируемых растений или перенесение их из природных условий в культуру (Лесная энциклопедия, 1985).

Интродукция растений берет свое начало еще с зачатков земледелия. В начале она была необходима для сельскохозяйственного значения, а уже позднее – с целью расширения естественного ареала растений (Гурский, 1957).

Интродуцированные древесные растения (экзоты) используются в лесокультурах, рекреационных лесах, садах и парках. Для интродукции выбираются деревья, которые отличаются не только внешним видом: красотой, разнообразной окраской кроны и цветения, но в основном обладающие ценными биологическими и хозяйственными свойствами – быстротой роста, долговечностью, устойчивостью к загрязнению окружающей среды и т.д.

Подавляющее большинство интродуцированных древесных растений, произрастающих в Западной Грузии интродуцировано из зарубежных стран. Так например: криптомерия японская, сосна ладанная, секвойя вечнозеленая и секвойя гигантская, лириодендрон тюльпанный, кедры гималайский, атласский или ливанский, пекан, авокадо, тунг, бамбук, различные виды эвкалиптов, амбр, камфорное дерево, кипарисы, магнолия крупноцветная, дубы пробковый, ливанский, каменный и многие другие.

Интересные исследования с точки зрения лесоводственной науки и практики по биологии и экологии различных видов эвкалиптов и криптомерии японской проведены профессором Я.Л.Абашидзе (1949), он в частности, отмечает, что успешное произрастание эвкалиптов, в значительной мере, зависит от характера структуры и влажности почвенного покрова. Культуры эвкалиптов наилучшим ростом характеризуются на хорошо дренированных или легководопроницаемых почвах.

Культура криптомерии японской по характеру роста и развития Я.Л.Абашидзе (1949) условно разделяет на четыре группы:

к I-ой группе относятся культуры, характеризующиеся хорошим ростом на хорошо развитых желтоземах, красноземах и красноземовидных почвах, расположенных на затененных склонах предгорьев;

ко II-ой группе – культуры, характеризующиеся средними показателями роста, произрастающие на тяжело-глинистых почвах (дренированных) с торфяным слоем и неоглеенным нижним горизонтом; на сильно оподзоленных желтоземах с орштейновым горизонтом и на сильно оподзоленных красноземах;

к III-ей группе – культуры со слабым ростом, на тяжело-глинистых почвах на периодически избыточно-влажных почвах и на маломощных тяжелых почвах с признаками заболачивания;

и наконец, к IV-ой группе относятся культуры с очень слабым ростом, которые произрастают на сильно оподзоленных желтоземах с орштейновым горизонтом.

Множество декоративных древесных пород на Черноморском побережье были впервые акклиматизированы Никитским ботаническим садом, который, в свою очередь, был заложен еще в начале XIX века, в 1812 году.

В конце XIX века в Западной Грузии в Новом Афоне на прилегающих участках земель Афонского Монастыря был заложен мандариновый сад и дендропарк. К 1912 году монахи Монастыря выращивали около 20 тысяч саженцев маслины, а в мандариновых садах собирали более 100 тонн мандарина, а в лимонных – около 80 млн. штук лимонов.

На Черноморском побережье Аджарии интродукция инородных древесных видов началась с 80-х годов XIX века (Папунидзе и др., 1987). Здесь пионерами разведения субтропических растений были д'Альфонс, Соловцев и др. В этом деле большую роль сыграла научная экспедиция во главе с Н.Н. Клингеном и с участием видного ботаника и географа профессора Андрея Николаевича Краснова. Он много сделал для развития субтропического растениеводства на Черноморском побережье Грузии. Он в своих работах отмечал необходимость соблюдения научных принципов подбора интродуцентов для соответствующих условий местопроизрастания (Краснов, 1897, 1911).

В 1912 году А.Н.Краснов основал в Батуми (Зеленый Мыс) ботанический сад, который ныне является крупным научным центром, одним из наиболее богатых на Черноморском побережье Кавказа.

В 1840 году в Сухуми по инициативе генерала Н.Н.Раевского (Калуцкий, 1987), был заложен ботанико-акклиматизационный сад, сыгравший значительную роль в интродукции ценных древесных экзотов этого района. А в 1880 году было организовано частное садовое заведение «Синоп», выращивающее посадочный материал около 1000 видов древесно-кустарниковых таксонов.

Особый интерес в обогащении культурной флоры субтропиков Черноморского побережья в том числе и Западной Грузии, представляют интродуцированные в разное время

ценные растения из Китая, произрастающие и в настоящее время в субтропической зоне Черноморья – чай, цитрусовые, тунговое дерево, хурма восточная а также другие интродуцированные древесные и кустарниковые виды (Шлыков, 1960, 1961).

Для интродуцирования древесных экзотов в Западной Грузии созданы наилучшие условия произрастания, где благодаря географическому положению, климатические условия тождественны субтропическому климату.

Исследования, Г.Е.Поспеловой, Л.А.Харитоновой, С.Э.Трущенко (1986) выявили темпоральную гетерогенность реакции различных по систематическому положению и географическому происхождению видов на минимальную температуру воздуха в течение периода вегетации, что можно использовать для определения тенденций адаптации интродуцентов, а также для прогноза ожидаемого поведения вида в новых природных условиях местопроизрастания интродуцированных древесных растений.

В.З.Гулисашвили (1957) отмечает, что акклиматизацию интродуцентов следует рассматривать по отдельным вертикальным поясам распространения древесной растительности. В Западной и Восточной Грузии поясность, ввиду большой разницы в климатических условиях, весьма различна. Например, вертикальный пояс буковых лесов в пределах Западной Грузии характеризуется иным климатом (большой влажностью), чем этот же пояс в пределах Восточной Грузии.

По рекомендации В.З.Гулисашвили (1964), многие быстрорастущие древесные виды широко внедрены в культуры на низменности Колхиды и в горах на различных высотных зонах.

Интродуцированные древесные экзоты, в первую очередь, интересны тем, что проявляют очень быстрый рост и в короткий период времени накапливают большое количество древесины. К быстрорастущим древесным видам относятся такие, среднегодовой прирост которых на 1 гектаре составляет не менее 10 – 12 куб.м древесины. Таких показателей не достигают даже самые высокопродуктивные аборегионные пихтовые леса .

В лесотаксационном справочнике В.И.Мирзашвили. Г.З.Купарадзе (ბიზნესი, გეოგრაფიკა, 1955) отмечено, что 150- летние пихтарники I- го бонитета на 1 га накапливают 1457 куб.м древесины, а среднегодовой прирост древесины этих лесов на 1 га не превышает 10,0 куб.м. Среднегодовой прирост древесины остальных аборигенных лесообразующих пород (бук, ель и др.) и того меньше. Например, ель восточная имеет прирост 8 м³/га , сосна кавказская – 6,3 м³/ га, бук восточный – 5,4 м³/га.

Исследованиями Ф.Н.Русанова (1971) установлено, что интродукция растений с родовыми комплексами позволяет конкретнее раскрыть филогению рода, сделать оценку отдельных видов и их групп в биологическом и хозяйственном отношениях, определить их потенциальные возможности для аналитической и синтетической селекции.

П.Ф.Анучкин, Р.Ф.Бабук (1987) изучали морфологическое строение листьев хвойных интродуцентов. Листья хвойных отличались по форме, толщине, числу смоляных ходов, числу проводящих пучков в центральном цилиндре, степени складчатости и плотности мезофилла. Авторы считают, что эти данные могут быть использованы при изучении отдельных систематических групп хвойных и их реакции на акклиматизацию.

П.И.Лапин (1982), с целью определения перспектив интродукции древесных видов, выделяет четыре этапа интродукции:

- предварительное изучение и отбор материала;
- мобилизация исходного материала;
- освоение интродукционного материала, подведение итогов интродукции.

В.З.Гулисашвили (1983), на основе многолетних исследований проблем экологии и использования лесов и древесных видов, отмечает возможность использования тех или иных древесных видов различных субтропиков земного шара в субтропиках Черноморского побережья.

К.К.Калуцкий, Н.А.Болотов (1984) в своей работе «Интродукция древесных пород при создании лесов будущего» приводят сведения по интродукции различных древесных видов, многие из которых более продуктивны и устойчивы к условиям местообитания, чем местные породы. Авторы отмечают необходимость разработки детального районирования территорий для создания лесных плантаций основных лесообразующих интродуцентов.

К.К.Калуцкий, Н.А.Болотов (1983), на основании многолетнего опыта по закладке и выращиванию лесных плантаций интродуцированных лесообразующих экзотов в условиях Европейской части бывшего Советского Союза, отмечают преимущество интродуцентов по сравнению с аборигенными лесообразующими видами. Они, через специфику филогенетического развития, характеризуют адаптационные возможности и факторы преимущественного роста интродуцированных пород.

К.К.Калуцкий, Н.А.Болотов, Д.Н.Михайленко (1986), описали основные интродуцированные древесные растения для создания высокопродуктивных лесных культур и для их использования в пищевых, технических и лекарственных целях.

Л.Б.Махатадзе, Т.Ф.Урушадзе (1984), исследуя субтропические леса Колхиды, пришли к выводу, что они представлены обилием лиан и богатством видового состава древесных видов, при слабом развитии травяного покрова под пологом леса, и по своей структуре напоминают тропические леса.

М.Петров (1984), рассматривая и анализируя некоторые данные интродукции лесных древесных видов, отмечает, что успешная интродукция может быть осуществлена путем модификационной и генотипной адаптации, что в полной мере зависит от возможности адаптирования к комплексу климатических, почвенных, флористических, антропогенных и других факторов, определяющих новые условия их местопроизрастания. В наибольшей степени успешная интродукция обеспечивается при использовании семенного материала, собранного по методу филогенетических комплексов в естественных лесах или лесных культурах, при крайних условиях их местопроизрастания. Акклиматизация, как известно, представляет собой частный случай адаптации древесных видов к сложному комплексу внешней среды нового местопроизрастания.

Современный уровень растениеводства и биологической науки позволяет расширить научно-экспериментальные работы по интродукции ценных древесных растений. Каждый растительный вид в процессе филогенеза приспособился к определенным условиям внешней среды и способен изменяться только в определенных пределах (Арутюнян, Саядян, 1973). Известно, что при переносе растений из одной географической среды в другую, максимальный успех получается, когда климатические показатели природного ареала и нового района разведения вида довольно сходны.

На территории Абхазской научно-исследовательской лесной опытной станции (АБНИЛОС), с целью испытания быстрорастущих древесных экзотов с 1961 года была начата закладка опытно-показательных географических культур под руководством профессора А.И.Колесникова (ჭუღუში, 1998). С 1966 года эту работу возглавил зам.директора станции Б.В.Млокосевич, а чуть позднее в этой работе активно участвовал бывший директор станции К.Л.Тугуши. Были заложены опытные посадки монокультур более 400 местных и интродуцированных древесных видов основных древесных экзотов не менее 100 экземпляров в каждой клетке. Также были заложены три стационара на высоте 500 метров, 850 - 950 метров и 1600 метров над уровнем моря, где было посажено более 200 видов древесных интродуцентов.

К.Л. Тугуши (ჭუღუში, 1989) отмечает, что в ботанических садах и дендрариях Черноморского побережья Кавказа накоплен богатый опыт выращивания ценных быстрорастущих экзотов; в опытных посадках АБНИЛОС, такие виды, как секвойя

вечнозеленая, криптомерия японская, тюльпанное дерево в 20-летнем возрасте имеют запас 400-5—м³/га, что в 2-3 раза выше продуктивности местных видов.

Несмотря на вышеизложенные полезности интродукции ценных древесно-кустарниковых растений, для создания лесоводственных плантаций, или лесных культур, а также по их использованию в зеленом строительстве, следует констатировать, что целенаправленных работ в этом важном деле все еще ведется недостаточно, вследствие чего они занимают малые площади.

ГЛАВА Ш

ПРОГРАММА И МЕТОДИКА

Для разработки диссертационной темы была составлена следующая программа и методикат описаны объекты исследований.

1. Исследования по изучению особенностей роста некоторых быстрорастущих интродуцированных древесных видов проводились:

на территории Абхазской научно-исследовательской лесной опытной станции (АБНИЛОС) и на стационарах этой станции – Гагрском (гора Мамзышха, высота 500 м над ур.м.), Ричинском (высота 850-950 м над ур.м);

в лесных культурах секвойи вечнозеленой, заложенных еще в 30-х годах XX века в Бзыбском ущелье, на 9-м км (высота 100 м над ур.м.); в культурах интродуцированных древесных видов (сосна ладанная, криптомерия японская и др.) Тикерского лесничества Кобулетского лесхоза;

в полезащитных лесных полоса Озургетского и Хобского районов и в Ачигварском чайном хозяйстве Гальского района.

2. Изучены почвы субтропической зоны влажных субтропиков Западной Грузии (Колхиды), объектами исследований были:

- аллювиальные почвы на территории АБНИЛОС под лесными культурами и желтоземные почвы – на возвышенных территориях;
- красноземные почвы на территории Тикерского лесничества Кобулетского лесхоза под исследуемыми культурами;

- проведено морфологическое описание почв; определены механический состав и химические свойства почв;
- заложены основные почвенные разрезы по В.И.Сукачеву (1961), С.В.Зонну и Т.Ф.Урушадзе (1974);
- механический состав и химические свойства почв определяли пипеточным методом, гумус – по методу Тюрина (Аринушкина, 1982), кислотность почвы – электропотенциометром;
- поглощенные основания - кальций и магний – трилонометрическим методом (Аринушкина, 1982).

3. Проведены дендрометрические измерения деревьев, установлены классы роста по формуле Г.Н.Гигаури, Г.С.Гоциридзе, Д.А.Самхарадзе (1989), определены среднемодельные деревья по В.Мирзашвили, Г.Купарадзе (ძირფესვიანი, ყუფარბაძე, 1955). Для анализа хода роста срублены модельные деревья лириодендрона тюльпанного, криптомерии японской, сосны ладанной и секвойи вечнозеленой. Изучение хода роста проводилось по общепринятой в лесной таксации методике. Были взяты пробные площади на территории Кобулетского района, по методическим указаниям Н.П.Анучина.

4. Влияние близости и колебания грунтовых и почвенных вод на рост интродуцентов изучено во временных колодцах; проводились траншейные раскопки корней.

5. Изучены некоторые физиологические вопросы:

- динамика деятельности камбия, с помощью метода анатомического исследования микропрепаратов;
- крахмал определяли микрохимическим методом в двух-трехлетних ветвях (реакция на люголь);
- определение сахаров и аминокислот осуществлялось методом хроматографии (Бояркин, 1955); содержание сахаров: рафинозы, глюкозы, фруктозы и сахарозы определялось по отдельности.

Методика закладки опытных культур интродуцентов плантационного типа предопределяет ряд обязательных условий, а именно:

- подбор наилучшей селекционной формы посадочного материала закладываемых интродуцированных древесных видов;
- подбор оптимальных лесоклиматических и эдафических условий для закладки культур;
- разработка технологии закладки и выращивания быстрорастущих наиболее ценных интродуцированных древесных растений.

ГЛАВА IV

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ КОЛХИДЫ

Западная Грузия издревле называлась Колхидой. Основную часть Колхиды занимала Колхидская низменность характеризующаяся исключительно равнинным рельефом. Большая ее часть заболочена и переувлажнена, ее площадь составляет 225,0 тыс га. В кратком очерке «Осушение и освоение Колхидской низменности» (1974), автор пишет, что «... в Колхидской низменности среднегодовой слой осадков, т.е. приходная часть водного баланса составляет 1850 мм, а расходная часть, т.е. сток и потери на испарение 770 и 920 мм, соответственно. Таким образом, приходная часть больше расходной, что указывает на перегрузку низменности влагой, следствием чего является ее заболоченность».

Следует отметить, что в заболачивании Колхиды кроме осадковых вод принимают участие и другие факторы:

- общий незначительный уклон межречных массивов с востока на запад;
- сточные и инфильтрационные воды, поступающие с южных отрогов Главного Кавказского хребта и с северных склонов Аджаро-Имеретинского хребта;
- переливающиеся из рек воды при наводнениях, объем которых значительно превосходит объем вод атмосферных осадков (Моцерелия, 1974);
- инфильтрационные воды, просачивающиеся из рек в межречные массивы;
- действующая депрессия низменности, вследствие чего грунтовые воды постепенно поднимаются к почвенной поверхности;
- резкое колебание уровня грунтовых вод и верховодок при дождливой погоде;
- наличие многочисленных речушек, берущих свое начало на самой низменности;
- наличие почв с тяжелым механическим составом, фильтрационный коэффициент которых ничтожен;
- корчевка ольховых лесов на больших площадях, после чего резко сократился транспирационный расход воды из глубоких слоев почвы.

Исходя из того, что районами наших исследований являлись Абхазская лесная опытная станция (АБНИЛОС), Тикерское лесничество (Кобулет), Гагра (гора Мамзышха), мы сосредоточили наше внимание именно на почвах этих районов.

По характеру почвенного покрова территория посадок в Очамчира делится на две части. На нижней территории господствуют аллювиальные почвы сравнительно легкого механического состава; на повышенных террасах господствуют желтоземы различных мощностей.

На аллювиальных почвах АБНИЛОС устроены площадки в виде клеток, площадью 625 кв.км, где высажены различные лесные древесные экзоты, а на желтоземах произрастают естественные виды: дуб, каштан, липа, дзельква, лапина и др.

В качестве примера приведем морфологическое описание аллювиальной почвы (разрез № 19), который сформирован под лесными культурами из лириодендрона тюльпанного.

- | | | |
|----|------------|--|
| А | 0 - 14 см | серо-коричневый, зернисто-мелко-комковатый, легко суглинистый, свежий, много корней, переход заметный |
| ВС | 14 - 31 см | коричневый с серыми затеками, непрочно-комковатый, легко-суглинистый, свежий, корни едиично, переход постепенный |
| С | 31 - 47 см | светло-серый , бесструктурный, влажный супесчан- ный. |

Из морфологического описания аллювиальных почв видна особенность их строения – чередование различных слоев механического состава.

Желтоземные почвы были описаны на возвышенных территориях, где произрастают как широколиственные, так и хвойные породы.

Ниже в качестве примера приводим морфологическое описание одного разреза (разрез № 22).

- | | | |
|----|------------|--|
| Ао | 0 – 2 см | полуразложившиеся останки листьев и хвои, |
| А | 2–16 см | желтовато-палевый, комковато-ореховатый, уплотненный, суглинистый, влажный, много корней, переход заметный |
| В | 16 – 41 см | светло-серовато-палевый, комковатый, плотный, тяжело-суглинистый, влажный, встречаются корни, переход постепенный, |
| ВС | 41 –76 см | светло –желтый с железновато-марганцевыми пятнами, плотный, слабо оструктуренный, глинистый. |

Материнской породой этих почв являются продукты выветривания глинистых сланцев. Почвы характеризуются средней мощностью и хорошей структурностью.

По механическому составу (таблица 7) аллювиальные почвы весьма разнообразны в зависимости от состава материала, приносимого и отлагаемого реками в различных частях их течения. Они, в основном, среднего или легкого суглинистого состава. Эти почвы, в верхних слоях скелетные. В нижних слоях механический состав облегчается.

Желтоземы по механическому составу отличаются накоплением ила в средних частях почв. По механическому составу они в значительной мере близки буроземам. По М.Н.Сабашвили (1948) желтоземы Абхазии занимают промежуточное положение между красноземами и бурыми лесными почвами.

Таблица 7

Механический состав аллювиальных почв под
лириодендром тюльпанным в Абхазской
лесной опытной станции

№ разреза	Горизонт, глубина (см)	Размер частиц, мм, %						
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
19	А 0-14	0,2	43,0	15,4	23,6	14,9	5,0	43,5
	В 14-31	0,2	75,3	11,0	4,5	5,7	5,8	16,0
	ВС 31-47	2,3	85,3	5,2	3,6	2,7	3,9	10,2
21	А 0-20	1	12	12	20	36	19	76
	В 20-47	1	18	21	17	23	20	60
	ВС 47-71	2	10	29	23	25	11	59
22	А 2-16	4	23	26	9	14	24	47
	В 16-41	4	22	21	12	14	27	53
	ВС 41-76	5	24	21	15	12	23	50

Таблица 8

Некоторые химический свойства аллювиальных почв под
лириодендромом тюльпанным в Абхазской лесной
опытной станции

№ разре- за	Горизонт, глубина (см)	рН (H ₂ O)	Гумус %	Поглощенные основания мг-экв. на 100 г почвы			питательные элем. мг на 100 г почвы	
				Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Сумма	P ₂ O ₅	K ₂ O
19	A 0-14	6,5	3,3	59,1	5,5	64,6	9,3	21,4
	B 14-31	6,6	1,7	48,2	5,7	53,9	8,2	17,5
	BC 31-47	7,3	0,3	43,4	7,4	50,8	7,0	14,0
21	A 0-20	7,0	2,7	56,3	6,0	62,3	8,5	19,1
	B 20-47	7,3	1,6	49,1	5,4	54,5	6,4	14,5
	BC 47-71	7,5	0,2	45,0	6,4	51,4	4,4	12,4
22	A 2-16	5,3	4,8	14,1	5,5	19,6	11,2	26,7
	B 16-41	5,4	1,7	15,7	7,4	23,1	9,1	22,3
	BC 41-76	5,5	0,4	18,8	12,1	30,9	7,0	13,8

Аллювиальные почвы (таблица 8) имеют слабокислую или нейтральную реакцию, содержат незначительное количество гумуса, тогда как желтоземы имеют кислую реакцию. Содержание гумуса здесь больше, чем в аллювиальных почвах. В аллювиальных почвах больше кальция, чем в желтоземах, а по содержанию магния эти почвы незначительно отличаются друг от друга. По содержанию усваиваемых форм фосфора и калия эти почвы ими хорошо обеспечены.

На объектах наших исследований в Тикерском лесничестве Кобулетского лесхоза еще с 30-х годов прошлого столетия были высажены культуры криптомерии японской, секвой вечнозеленой и лириодендрона тюльпанного (2-х летними саженцами). В настоящее время эти посадки напоминают собой лес колхидского типа, где большие деревья густо переплетены лианами (*Hedera colchica*), а под пологом леса и на лесных полянах обильно произрастают папоротниковые и плющ.

На этом объекте сформированы типичные красноземы, которые образованы на продуктах выветривания изверженных горных пород: андезитов, базальтов, парфировых туфов и осадочных третичных отложений – глинистых и песчаноглинистых сланцев. На

более низких территориях почвообразующими породами служат аллювиальные и деллювиально-пролювиальные глинисто-песчаные и галечно-валунные отложения.

Для морфологической характеристики красноземов Тикери приводим описание разреза №16, заложенного под криптомериевыми насаждениями:

A ₀ 0 – 3 см	верхний слой подстилки состоит из полуразложившихся остатков хвои, а нижний 0,5 – 1 см слой из размельченной хвойной трухи
A 3 – 28 см	коричневато-темно-серый, легкоглинистый, мелкокомковато-зернисто-порошистый, очень густо переплетен корнями древесных растений, влажный, переход к следующему горизонту постепенный
B ₁ 28 – 44 см	светло-бурый, среднесуглинистый, мелкокомковатый, влажный, много корней, иногда разламывается на угловатые отдельности, уплотнен, переход заметный
BC 44 – 67 см	светло-бурый, тяжелосуглинистый разламывается на крупные отдельности, на гранях структурных отдельностей наблюдается налет, корни единичны.

По механическому составу (таблица 9), можно предполагать процессы элювирования глинистых частиц. Отмечается исходная неоднородность на границе горизонтов A₁ и B₁. Однако, по морфологическим признакам горизонты A₁ B₁ и BC очень сильно обогащены натечной глиной, т.е. наблюдается перемещение ила из верхних горизонтов и закрепление его в виде пленок на поверхности агрегатов и в их массе .

Вместе с тем, по механическому составу иллювиальный горизонт не выделяется. Можно предположить, что процесс почвообразования в рассматриваемом профиле шел на двучленной породе, а уже затем в результате перемещения ила из верхних горизонтов, сформировался трехчленный профиль.

Описанные выше красноземы имеют сильно кислую реакцию (таблица 10). С глубиной кислотность почвы увеличивается. Высокая кислотность обусловлена поглощенным водородом и алюминием. В верхних горизонтах достаточно много гумуса, но эти почвы бедны подвижными формами фосфора, что связано со слабой растворимостью фосфатов железа и алюминия.

Среди поглощенных катионов преобладает водород, составляющий 51,85 – 51,1% в верхних и 37,89 – 53,2% в нижних горизонтах почв. Остальная часть приходится на кальций и магний.

Красноземы Тикерского лесничества отличаются благоприятными физическими свойствами, хорошо выраженной водопрочной структурой, высокой водопроницаемостью, большой влагоемкостью и пористостью. В образовании водопрочной структуры красноземов большую роль играют полуторные окислы, которые покрывают поверхность почвенных частиц и склеивают их агрегаты.

В Гаграх нами были изучены желто-бурые и дерново-карбонатные почвы, распространенные на территории Гагрского дендрария. Желто-бурые лесные почвы сформированы под широколиственными и кустарниковыми насаждениями на склонах крутизной 7 – 10°. Приведем описание разреза N 6.

Таблица 9

Механический состав красноземных почв под криптомерией японской
в Тикерском лесничестве

№ разреза	Горизонт, глубина (см)	Размер частиц, мм, %						
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
12	A ₁ 2-14	2,1	5,2	26,1	13,2	29,0	24,4	66,6
	B 14-28	1,5	5,9	24,6	10,7	33,5	23,8	68,0
	B ₁ 28-46	1,2	2,3	13,6	13,6	28,4	41,1	83,1
	BC 46-58	1,2	2,7	10,4	9,8	24,2	51,7	85,7
13	A ₁ 2-12	1,3	6,1	24,2	14,3	27,2	26,9	67,9
	B 12-27	-	4,8	11,1	21,5	26,6	36,2	84,3
	B ₁ 27-41	1,5	1,6	7,7	9,1	15,2	64,9	89,2
	BC 41-54	1,1	1,1	7,6	11,4	16,5	62,3	90,2
22	A ₁ 2-13	2,1	6,3	24,3	12,4	29,3	25,6	67,3
	B 13-24	1,4	6,0	23,2	11,7	30,2	27,5	69,4
	B ₁ 24-45	1,2	4,7	19,8	12,0	27,0	35,3	74,38
	BC 45-61	1,2	3,6	8,6	12,2	24,4	50,0	6,6

Таблица 10

Некоторые химические свойства красноземных почв под криптомерией японской в
Тикерском лесничестве

№ разре- за	Горизонт, глубина (см)	рН (H ₂ O)	Гумус %	Поглощенные основания мг-экв. на 100 г почвы			Ненасыщен- ность %
				Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Сумма	
12	A ₁ 2-14	4,6	6,52	5,52	2,81	8,33	51,85
	B 14-28	4,4	3,33	2,78	1,11	3,89	66,49
	B ₁ 28-46	4,3	0,54	5,01	0,56	5,57	53,62
	B ₂ 46-58	4,5	0,18	5,01	3,06	8,07	37,89
13	A ₁ 2-12	4,5	6,18	7,69	3,38	11,07	52,1
	B 12-27	4,4	4,05	6,07	3,51	9,58	54,9
	B ₁ 27-41	4,2	2,0	5,53	3,64	9,17	57,4
	B ₂ 41-54	4,0	1,3	4,86	3,24	8,10	53,2

A₀ 0 – 1,5 см полуразлажившаяся лесная подстилка

A₁ 1,5 – 18 см бурый, легкосуглинистый, мелкозернистый, рыхлый,
много корней древесных растений, влажный, переход в
следующий горизонт ясный

A₁B 18– 30 см светло-бурый, легкосуглинистый, ореховато-комковатый,
слабоуплотненный, влажный, много корней растений, переход
ясный

B 30 – 56 см коричневый с серыми оттенками, легкоглинистый, ком-
коватый, уплотненный, по граням структурных
отдельностей желтые пятна, влажный, много крупных корней,
переход постепенный

BC 56 – 87 см серо-коричневый с красными пятнами, легкоглинистый, бес-
структурный, плотный, влажный, много скелета.

Основную территорию дендрария занимают дерново-карбонатные почвы, которые сформированны на породах, содержащих большое количество карбонатов кальция. Эти почвы имеют почвенный профиль с хорошо выраженным гумусовым горизонтом. Профиль почвы по механическому и химическому составу слабо дифференцирован. Мощность почвы разная, встречаются как слабощельные с двумя горизонтами, так и глубоко-

профильные почвы. В качестве примера приводим описание разреза N 8, юго-западной экспозиции с уклоном 12° .

A₀ 0 - 2 см полуразлажившаяся лесная подстилка

A₁ 2 – 28 см черноватый, тяжело-суглинистый, зернистый, рыхлый, много корней древесных растений, ходы червей, слабоувлажненный, бурно вскипает от 10% HCl, переход в следующий горизонт ясный

AC 28 – 64 см черно-коричневый, комковато-зернистый, уплотненный, много корней древесных растений, слабо-увлажненный, бурно вскипает от 10% HCl, много обломков известняка.

По механическому составу (таблица 11), исследованные почвы легкоглинистые, фракция физической глины колеблется в пределах 51-60 %. Во всех профилях почв отмечается накопление илистой фракции в средних частях профилей, что указывает на оглеение этих почв.

Реакция бурых лесных почв (таблица 12) слабокислая, а дерново-карбонатных с глубиной – слабощелочная. Максимальное содержание гумуса в почвах отмечается в верхних горизонтах, с глубиной содержание гумуса снижается. Содержание общего азота колеблется в пределах 0,16 – 0,41%. Содержание поглощенного Ca с глубиной увеличивается, а содержание Mg уменьшается. 80 – 90% от общей суммы поглощенных оснований приходится на долю кальция.

Т.Ф.Урушадзе (1976) указывает, что в пределах отдельного типа почв (например, бурых лесных), могут быть почвы как с дифференцированным, так и с недифференцированным профилями. Последние, в свою очередь, формируются под влиянием различных горизонтообразующих процессов и причины их проявления могут быть также различны.

По содержанию усваиваемого фосфора почвы им обеспечены. Максимальное количество фосфора отмечается в верхних горизонтах и колеблется в пределах 11,2 – 14,2 мг-экв на 100 грамм почвы. Количество усваиваемого калия в почве достаточное и оно значительно больше фосфора.

Почвы Гагрского дендрария характеризуются хорошо выраженным гумусовым горизонтом, с тяжелым механическим составом и с четко выраженной зернистой структурой.

Бурые лесные почвы имеют слабокислую, а дерново-карбонатные – слабощелочную реакцию. Содержание гумуса в верхних горизонтах общих почв - среднее, и с глубиной резко снижается. Эти почвы являются хорошо обеспеченными по содержанию усваиваемых форм фосфора и калия.

Исходя из вышеизложенного, изученные нами почвы, характеризуются хорошо развитым почвенным профилем (кроме аллювиальных почв), различным механическим составом, средним содержанием гумуса и усваиваемых форм фосфора и калия. Есть все основания считать эти почвы пригодными как для роста и развития уже существующих там видов древесных растений, так и для лесокультурных посадок из различных ценных быстрорастущих древесных экзотов с целью их разведения.

Таблица 11

Механический состав бурых лесных и дерново-карбонатных почв
Гагрского дендрария

почвы, разрезы	Горизонт, глубина (см)	Размер частиц, мм, %						
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
бурая лесная (6)	A ₁ 1,5-18	2	13	30	18	16	21	55
	A ₁ B 18-30	1	12	26	18	19	24	61
	B 30-56	3	14	24	17	20	22	59
	BC 56-87	4	19	26	19	17	16	52
бурая лесная (7)	A ₁ 2-21	2	18	26	16	18	20	54
	A ₁ B 21-34	1	15	24	16	21	23	60
	B 34-57	3	17	26	17	19	21	57
	BC 57-85	3	19	27	16	17	18	51
дерново- карбонатная (8)	A ₁ 2-28	3	21	24	16	17	19	52
	AC 28-64	5	17	21	15	20	22	57
дерново- карбонатная (9)	A ₁ 2-24	2	19	25	20	16	18	54
	AC 24-52	3	17	23	17	18	22	57
	BC 52-71	5	19	25	15	17	19	51

Таблица 12

Некоторые химические свойства бурых лесных и дерново-карбонатных почв
Гагрского дендрария

Номер разреза	Горизонт, глубина (см)	рН (H ₂ O)	Гумус %	Азот %	Поглощенные основания мг-экв на 100 г почвы			% от суммы		мг на 100 г почвы	
					Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Сумма	Ca	Mg	P ₂ O ₅	K ₂ O
6	1,5-18	5,9	6,4	0,41	16,3	4,1	20,4	79,9	20,1	11,2	24,7
	18-30	6,0	4,8	0,30	22,1	3,9	26,0	85,0	15,0	9,1	27,0
	30-56	6,0	3,1	0,19	20,3	4,4	24,7	82,1	17,9	7,2	17,3
	56-87	6,6	2,1	-	21,7	3,1	24,8	80,9	19,1	6,7	11,7
8	2-24	6,8	6,6	0,31	19,7	4,4	24,1	81,7	18,3	14,2	26,6
	24-52	7,4	4,5	0,27	20,6	3,9	24,5	84,0	16,0	5,5	16,1
	52-71	7,7	3,0	0,16	24,3	3,3	27,6	88,0	12,0	4,9	12,0

ГЛАВА V

РОСТ НЕКОТОРЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ В РАЗЛИЧНЫХ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ ГРУЗИИ (КОЛХИДЫ)

V. I. Тюльпанное дерево (*Liliodendron tulipiferum* L.)

Тюльпанное дерево – лириодендрон тюльпанный (*Liliodendron tulipiferum* L. (Черепанов, 1981)) дерево третичного периода, из семейства Магнолиевых (Magnoliaceae J. St. Hil.). Оно естественно распространено в Центральной и Восточной частях Северной Америки – от Массачусета до Висконсина и на юг до Миссури и Флориды. В горы, на родине поднимается до высоты 1600 м над ур.м. Больших чистых насаждений не образует. В основном, произрастает в долинах рек и по некрутым горным склонам в смеси с другими видами: с лиственными и хвойными.

Ствол отличается исключительной прямизной почти до самой вершины. В густых насаждениях высоко очищен от сучьев. Листья на длинных черешках, лопатные,

лирообразные, откуда и произошло родовое название дерева – лириодендрон. Цветки у лириодендрона слабодушистые, тюльпанноподобные – отсюда и видовое название.

В восточной части Северной Америки лириодендрон тюльпанный живет до 300 лет и является одним из самых больших деревьев, некоторые экземпляры которых достигают 45 – 50 метров в высоту и 3-х метров по диаметру (Колесников, 1974).

Первые пятьдесят лет прирост в высоту у лириодендрона тюльпанного составляет от 30,4 см до 60,8 см, затем начинает круто падать, а к старости совсем замедляется.

По А.Тейлору (Taylor, 1917), тюльпанное дерево в Охайо в 30-летнем возрасте имеет 60 – 70 футов высоты, т.е. 18,3 – 21,3 метров и 8 – 9 дюймов по диаметру, т.е. 20,3 – 22,9 см. Прирост в высоту в первый год колеблется от нескольких дюймов до 2-х футов (60,8 см).

Привлек лириодендрон тюльпанный наше внимание тем, что это довольно быстрорастущее дерево, имеет легко обрабатываемую древесину, которая пригодна в тарном, фанерном, мебельном производствах. У себя на родине древесина лириодендрона тюльпанного применяется также в бумажном производстве. Интенсивность прироста наблюдается с 10-летнего возраста. Характеризуется сравнительно высокой морозоустойчивостью. Непродолжительные морозы вид может выдержать даже до $-25 - -30^{\circ}\text{C}$, но в молодом возрасте к морозам более чувствителен даже при -12°C повреждаются молодые побеги, а при -18°C наблюдается обмерзание до корня. Весьма светолюбивая порода, особенно в молодом возрасте.

В своих исследованиях С.И.Пугачев (1979) указывает, что лириодендрон в Ташкентском оазисе отличается очень хорошим ростом. Средний годичный прирост в высоту колеблется от 0,40 м до 1,30 м. Не страдает от высокой температуры и низкой влажности в летний период и отрицательных температур зимой. С.И.Пугачев (1979) также обращает внимание на стойкость лириодендрона к вредителям и болезням, что чрезвычайно важно для лесокультурной практики.

Лириодендрон тюльпанный хорошо растет на глубоких глинистых почвах, на горных склонах и на известь содержащих почвах. Также хорошо растет он и на почвах несодержащих известь. Лучше всего лириодендрон тюльпанный растет на глубоких богатых суглинках. Но для роста большее внимание уделяется влажности. Почва должна быть все время влажной, но хорошо дренированной. На родине лириодендрон тюльпанный хорошо растет в поймах рек, только на хорошо дренированных почвах. Хорошо переносит широкую

амплитуду температурных колебаний, образует хорошо развитую корневую систему с мощным стержневым корнем, ветроустойчив.

По материалам наблюдений А.А.Геденидзе (1972) тюльпанное дерево требовательно к глубоким, свежим, суглинистым, богатым почвам. А что касается доброкачественности семян, то единично стоящие деревья плодоносят обильно, но доброкачественности нет. В аллейных посадках доброкачественность составляет 3 – 8 %, а в группах – 8-12%.

П.Х.Барциц, К.К.Калуцкий и др. (1989) отмечают, что лириодендрон тюльпанный уже в 19-летнем возрасте имеет высоту 15,0 метров, а запас древесины составляет 312 кубометров на 1 га.

Размножается лириодендрон тюльпанный семенами, отводками, зелеными черенками и прививками. В Восточной Европе в культуру лириодендрон тюльпанный введен Никитским ботаническим садом еще в 1813 году, а уже оттуда завезен на Черноморское побережье Кавказа, в частности, в Грузию. Культуры лириодендрона тюльпанного в Западной Грузии встречаются на территории Аджарии – Кобулетский лесхоз (Тикерское лесничество), в Абхазии – на территории Абхазской лесной опытной станции (АБНИЛОС), а также на ее стационарах на горе Мамзышха (Гагра) и Рице, на Колхидской низменности - в Хобском районе (село Кариата) и в Анасеули

Наблюдениями проведенными нами в Хобском районе, выяснилось, что в селе Кариата насаждения лириодендрона тюльпанного характеризуются очень плохим ростом, суховершинят. Почвы здесь аллювиальные плохо дренированные, относящиеся к средне-заболоченным почвам. Водный режим этих почв находится в прямой зависимости от погодных условий.

Грунтовые воды в средне-заболоченных почвах находятся на различных глубинах, в зависимости от времени года, наблюдения над колебанием уровня грунтовых вод, проведенных в специальных колодцах, показали, что наиболее высокого уровня эти воды достигают осенью, зимой и ранней весной, в период обильных дождей. В этот период грунтовые воды даже соединяются с дождевыми водами. Летом же грунтовые воды залегают на глубине 40 -50 см, а во-время засухи, порой даже ниже.

Корни лириодендрона тюльпанного прорастают в почву до глубины 1 метра, особенно летом, при засухе, образуя еще и физиологически активные корни. И.Н.Рахтеенко (1963) обнаружил, что в благоприятных почвенных условиях корни растут непрерывно, но более активно весной и осенью. Он указывает, что весной более активный рост корней обнаруживается в 10 см слое почвы, а после осушения этого слоя зона активного роста корней опускается к нижним, более влажным слоям.

Корневая система, как известно, это основная всасывающая система организма, непрерывно передающая наземным органам воду и минеральные вещества.

Физиологически активные корни, из окружающей среды всасывают воду и минеральные элементы и метаболически превращают их. Такими всасывающими корнями являются все тончайшие корневые разветвления. Продолжительность жизни этих корней не велика (одна две недели), они непрерывно отмирают и обновляются. Этот процесс особенно быстро и нормально протекает в оптимальных условиях.

Но в данном случае, когда в летний период глубоко проросшие корни лириодендрона тюльпанного с наступлением осени на долгое время затапливаются водой и физиологически активные корни интенсивно отмирают не успевая возобновляться, т.е. отмирание превалирует над возобновлением, ухудшается рост дерева. Что и показали раскопки корней в селе Кариата: у деревьев с обильно отмершими физиологически активными корнями наблюдалась суховершинность.

В АБНИЛОС, где были созданы интродукционно-производственный питомник и отдельные клетки монокультур, проводились наши исследования. В интродукционном питомнике была изучена корневая система лириодендрона тюльпанного. Стержневой корень развит длиной до 35 – 40 см, от главного корня отходят боковые корни, которые разветвляются на более мелкие и заканчиваются тончайшими мочками, покрытыми немногочисленными волосками. Длина боковых корней 16 – 18 см, на них отчетливо видны отростки корней второго и третьего порядков.

В клетках, заложенных на территории АБНИЛОС на умеренно-увлажненных аллювиальных почвах, в посадках лириодендрона тюльпанного 2-х летними саженцами (возраст 22 года), с размещением 2 x 2м наблюдается лучший рост, чем в селе Кариата.

В клетке 124 дерева, смыкание кроны началось с 4 – 5 лет, после чего началась дифференциация деревьев, наблюдается суховершинность. Правда, в клетке насчитывается 8 суховершинных деревьев, но все-таки эти насаждения можно характеризовать нормальным ростом.

Высота деревьев колеблется от 8,0 до 20,0 метров:

Н	-	8 м	-	10 деревьев
Н	-	12 м	-	15 - ” -
Н	-	15 м	-	29 - ” -
Н	-	17 м	-	49 - ” -
Н	-	19 м	-	21 - ” -

Для установления количественного и процентного участия деревьев разных классов в насаждении, использовали формулу Г.Н.Гигаури, Р.С.Гоциридзе, Д.А.Самхарадзе (1989).

Обозначив высоту самого высокого дерева через a , самого низкого через b , а класс роста через h , мы по формулам сможем вычислить все классы роста:

$$h_1 \frac{3*a + b}{4} = \frac{3*19 + 8}{4} = 16,2 \text{ м}$$

$$h_2 \frac{a + b}{2} = \frac{19 + 8}{2} = 13,5 \text{ м}$$

$$h_3 \frac{a + 3*b}{4} = \frac{19 + 3*8}{4} = 10,8 \text{ м}$$

h_4 - ниже 10,0 метров.

Таким образом, в данном насаждении мы имеем следующие классы роста:

I кл. роста	-	17-19 метров	-	70 деревьев
II кл. роста	-	15 метров	-	29 деревьев
III кл.роста	-	12 метров	-	15 деревьев
IV кл. роста	-	8 метров	-	10 деревьев

Ниже приводится график классов роста по количеству деревьев (граф. 1).

В результате дендрометрических измерений (таблица 13) диаметров деревьев на высоте груди высчитываем поперечное сечение по В.И.Мирзашвили, Г.З.Купарадзе (ძირფშვინი, უფუკრძე, 1955), выясняем параметры среднемоделного дерева.

Высота среднемоделного дерева равна (H) - 15,5 м, а диаметр на высоте груди (d_i) - 14,9 см, параметры высчитаны по таблице с площадей сечения.

После вырубki деревьев IV класса роста (их всего 10 штук) останется 114 деревьев I, II и III классов. Высота среднемоделного дерева увеличивается до 17,0 м, а диаметр до 16,0 см.

Сомкнутость полога 1. В подлеске встречается калина, ольха, свидина единично. Мертвый покров 2 – 3 см, почти разложившийся. Степень покрытия травами 80%. Фон создает осянка, золотарник, встречается осока, кое-где ситник, земляника, папоротник и другие (таблица 14).

В другой клетке, также на территории Абхазской лесо-опытной станции в 22-летних культурах лириодендрона тюльпанного, высаженного также 2-х летними саженцами, насчитывалось вначале 156 деревьев, погибло 47, осталось 109. Эта клетка расположена на совершенно ровном месте, что содействует застою дождевых вод, который отрицательно влияет на жизнедеятельность насаждений. После смыкания кроны (в 4-5 лет) наблю-

дается интенсивная дифференциация деревьев, чему способствовало сравнительно близкое залегание грунтовых вод. В летнее время грунтовые воды находятся на глубине 80 – 90 см, а при наступлении дождливого периода – осень, зима, весна

График 1

Классы роста лириодендрона тюльпанного
по количеству деревьев (АБНИЛОС)

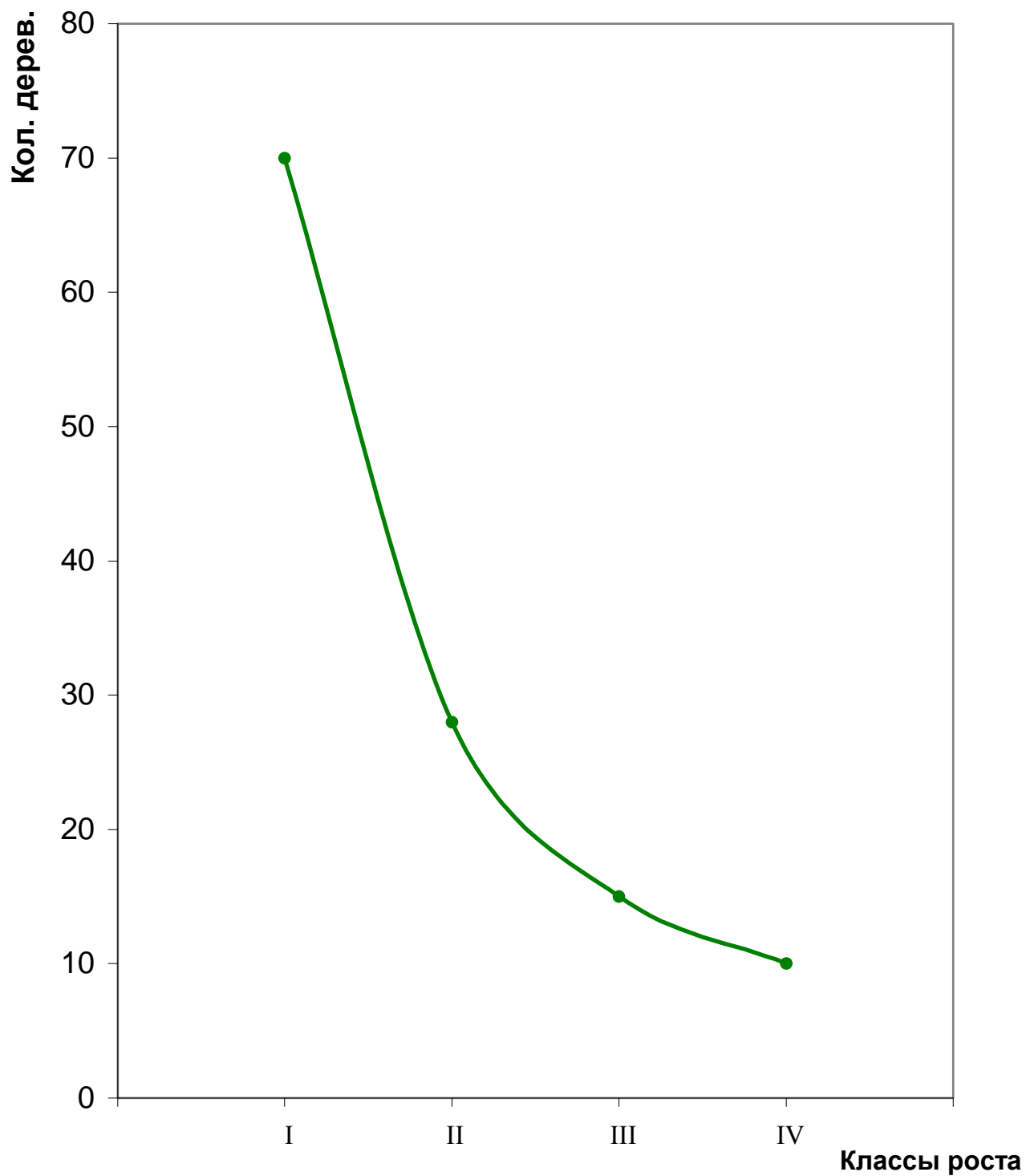


Таблица 13

Дендрометрические измерения лириодендрона
тюльпанного (АБНИЛОС)

D _t	Количество деревьев	ΣG
6	6	0,01698
8	4	0,02012
10	15	0,11775
12	29	0,32799
14	29	0,44631
16	20	0,40220
18	14	0,35630
20	1	0,03142
22	-	-
24	-	-
26	1	0,05309
28	-	-
30	3	0,21207
32	1	0,08042
34	1	0,09079
Всего 124		2,15544

Таблица 14

Состав травянистой растительности в клетке лириодендрона
тюльпанного (АБНИЛОС)

№/п	Р а с т е н и я	%% покрытия по Друдде	Высота Н (см)	Фенофаза
1.	Золотарник (<i>Solidago virga aurea</i> L.)	30	60-80	вегет.
2.	Папоротник (<i>Pteridium tauricum</i>)	единич.	10	- " -
3.	Остянка (<i>Opismenus undulatifolius</i> (Ard) P.B. Черноголовник (<i>Poterium</i>)	40	20-40	- " -
4.	Осока (<i>Carex</i>)	единич.	40	- " -
5.	Ежевика (<i>Rubus</i>)	20	30-40	- " -
6.	Овсяница (<i>Festuca</i>)	единич.	60-70	- " -

7.	Мох (Sphagnum)	- " -	70	- " -
8.	Фиалка (Viola)	- " -		- " -
9.	Павой (Smilax excelsa L.)	- " -		- " -
10.		- " -	40	- " -

– грунтовые воды поднимаются до 40 см и даже соединяются с дождевыми водами, что еще более ухудшает рост лириодендрона тюльпанного.

В результате дендрометрических измерений (табл.15), вычислили параметры среднемодельного дерева: $H_{cp} = 13,4$; $d_t = 16,5$ см.

Лириодендрон тюльпанный с размещением 2 x 2 м смыкает крону на четвертом году жизни, после чего дифференциация деревьев происходит более интенсивно. Но в этом случае, интенсивности дифференциации способствует и застой дождевых вод. Деревья в микропонижениях растут значительно хуже, чем на микроповышениях. Деревья имеют разную высоты:

Таблица 15

Дендрометрические измерения лириодендрона
тюльпанного в пониженной части АБНИЛОС

D_t	Количество деревьев	ΣQ
4	1	0,0012
6	2	0,0056
8	1	0,0050
10	8	0,0780
12	24	0,2712
14	25	0,3850
16	18	0,3618
18	15	0,3810
20	7	0,2198
22	2	0,0760
24	-	-
26	-	-

28	1	0,0615
30	-	-
32	3	0,2412
34	1	0,0908
36	-	-
38	1	0,1134
Всего 109		2,2915

Н - 18 м - 22 дерева
 Н - 16 м - 26 деревьев
 Н - 14 м - 27 - ” -
 Н - 11 м - 17 - ” -
 Н - 8 м - 17 - ” -

По формуле Г.Н.Гигаури и др.(1989) определили классы роста:

$$h_1 \frac{3*a+b}{4} = \frac{3*18+8}{4} = 15,5 \text{ м}$$

$$h_2 \frac{a+b}{2} = \frac{18+8}{2} = 13,0 \text{ м}$$

$$h_3 \frac{a+3*b}{4} = \frac{18+3*8}{4} = 10,5 \text{ м}$$

h_4 = ниже 10 метров

Таким образом, деревья по классам роста распределяются так:

I кл. роста	16 – 18 м	48 деревьев
II кл.роста	14 м	27 деревьев
III кл.роста	11 м	17 деревьев
IV кл.роста	8 м	17 деревьев

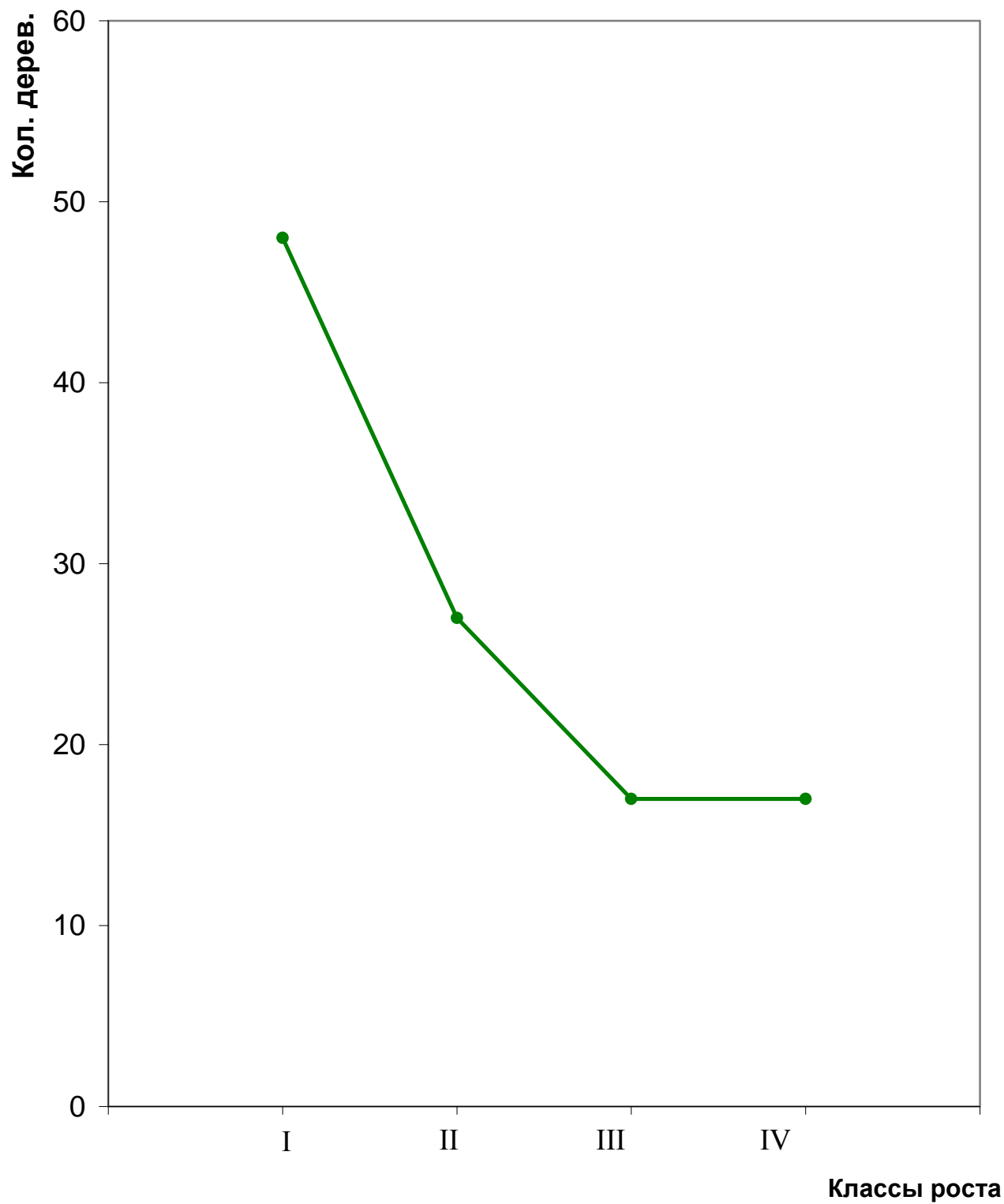
Что изображенно на графике 2.

Вырубив все деревья III и IV классов роста и частично II классов роста, на корню останется 68 деревьев и средняя высота увеличится до 16 м, а диаметр на высоте груди составит 18,6 см. Сомкнутость полога 1. В подлеске – калина, ольха, свидина единично, высотой 40 – 80 см. Живой покров создает остянка, золотарник, единично папоротник,

осока, ежевика и др. Мертвый покров – разложенный в 1 – 2 см. Насаждение плодоносит и под пологом наблюдается возобновление единичными экземплярами, 2-3-х лет.

График 2

Классы роста лириодендрона тюльпанного
по количеству деревьев (АБНИЛОС)



Исследуя лириодендрон тюльпанный в ветрозащитных лесных полосах Колхидской низменности на дерново-луговых аллювиальных супесчаных слабо-дренированных почвах, П.В.Николайшвили (1980) отмечает, что в возрасте 36 лет высота среднемодельного дерева достигает 11,6 метров, а диаметр – 16 см. На средне-дренированных почвах высота лириодендрона тюльпанного достигла 15,6 м, а диаметр – 32,6 см. На хорошо дренированных почвах дерево достигло высоты 24,1 м, а диаметра – 66,4 см.

Такая же картина наблюдается и при наших исследованиях. Так например, в Тикерском лесничестве Кобулетского лесхоза, где имеются хорошо дренированные красноземные почвы с глубоким залеганием грунтовых вод (до 2-х метров глубины), насаждения лириодендрона тюльпанного характеризуются наилучшим ростом. Это посадки 2-х летними саженцами. Высота 55-летнего лириодендрона тюльпанного равна 29,5 м, а диаметр - 52,3 см (табл. 16).

Анализ хода роста лириодендрона тюльпанного в Тикерском лесничестве (граф.3) показал , что в возрасте 10 лет его высота составляла 8,3 м, а диаметр - 8,4 см, в 15 лет - Н = 11,6 м $d_t = 14,6$ см

в 20 лет - Н = 15,1 м	$d_t = 20,7$ см
в 25 лет - Н = 17,6 м	$d_t = 25,4$ см
в 30 лет - Н = 20,1 м	$d_t = 30,6$ см
в 35 лет - Н = 22,6 м	$d_t = 36,0$ см
в 40 лет - Н = 25,1 м	$d_t = 41,0$ см
в 45 лет - Н = 26,8 м	$d_t = 45,0$ см
в 50 лет - Н = 28,4 м	$d_t = 48,8$ см

Судя по этим данным, с возрастом увеличивается как и высота, так и диаметр лириодендрона тюльпанного, а тапкже средний и текущий приросты. Однако, после 50 лет средний и текущий приросты начинают уменьшаться

Таблица 16

Дендрометрические измерения лириодендрона тюльпанного
в Тикерском лесничестве

D_t	Количество деревьев	ΣG
32	22	1,7688
34	16	1,4528
36	22	2,2396
38	15	1,7010
40	14	1,7598
42	15	2,0775
44	18	2,7378
46	13	2,1606
48	11	1,9910
50	19	3,7316
52	8	1,6992
54	5	1,1450
56	4	0,9852
58	3	0,7926
60	1	0,2827
Всего 176		26,5252

График 3

Ход роста лириодендрона тюльпанного
(в высоту и по диаметру) В Тикерском лесничестве

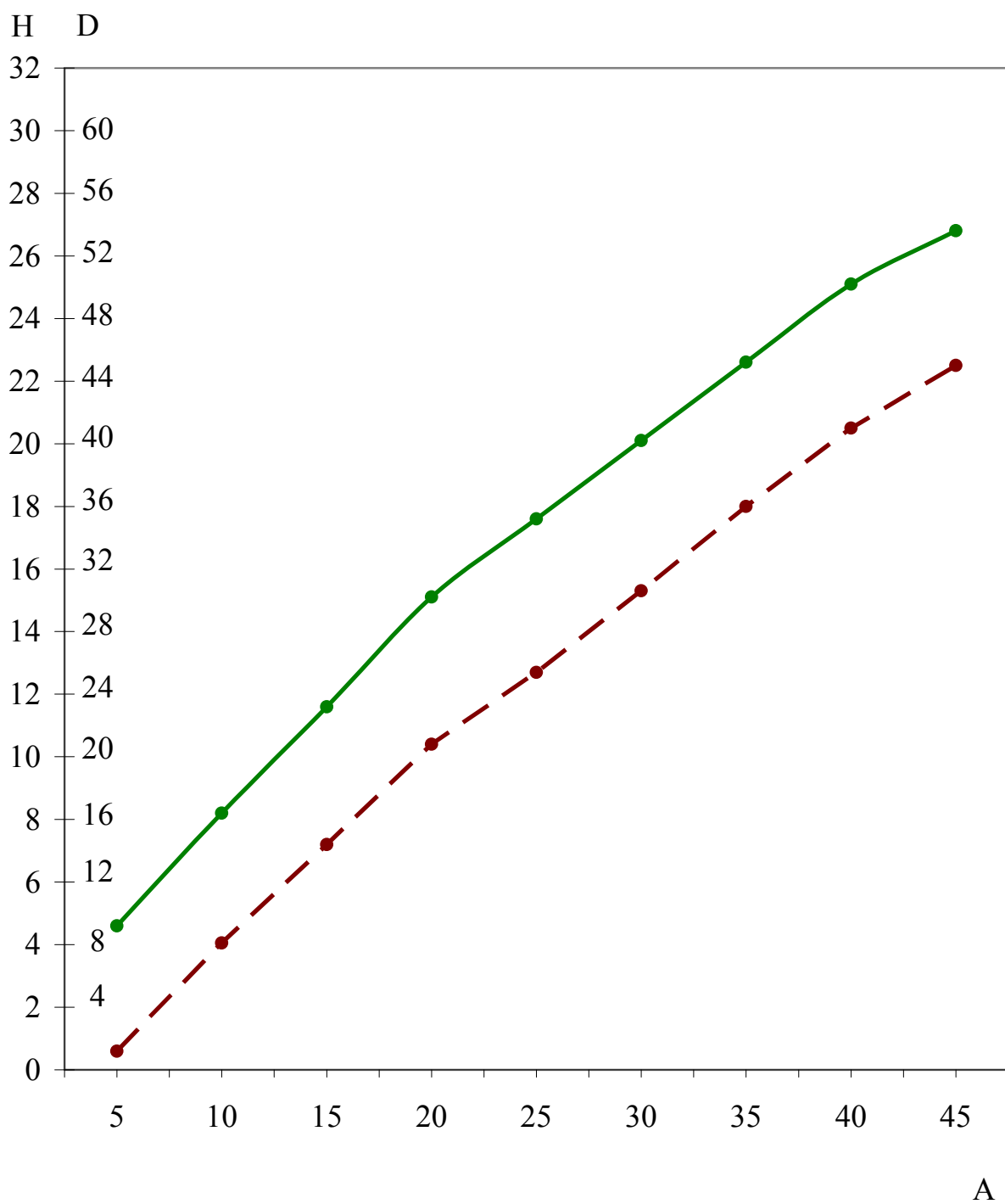


График 4

Объем древесины лириодендрона тюльпанного
в Тикерском лесничестве (V_m^3)

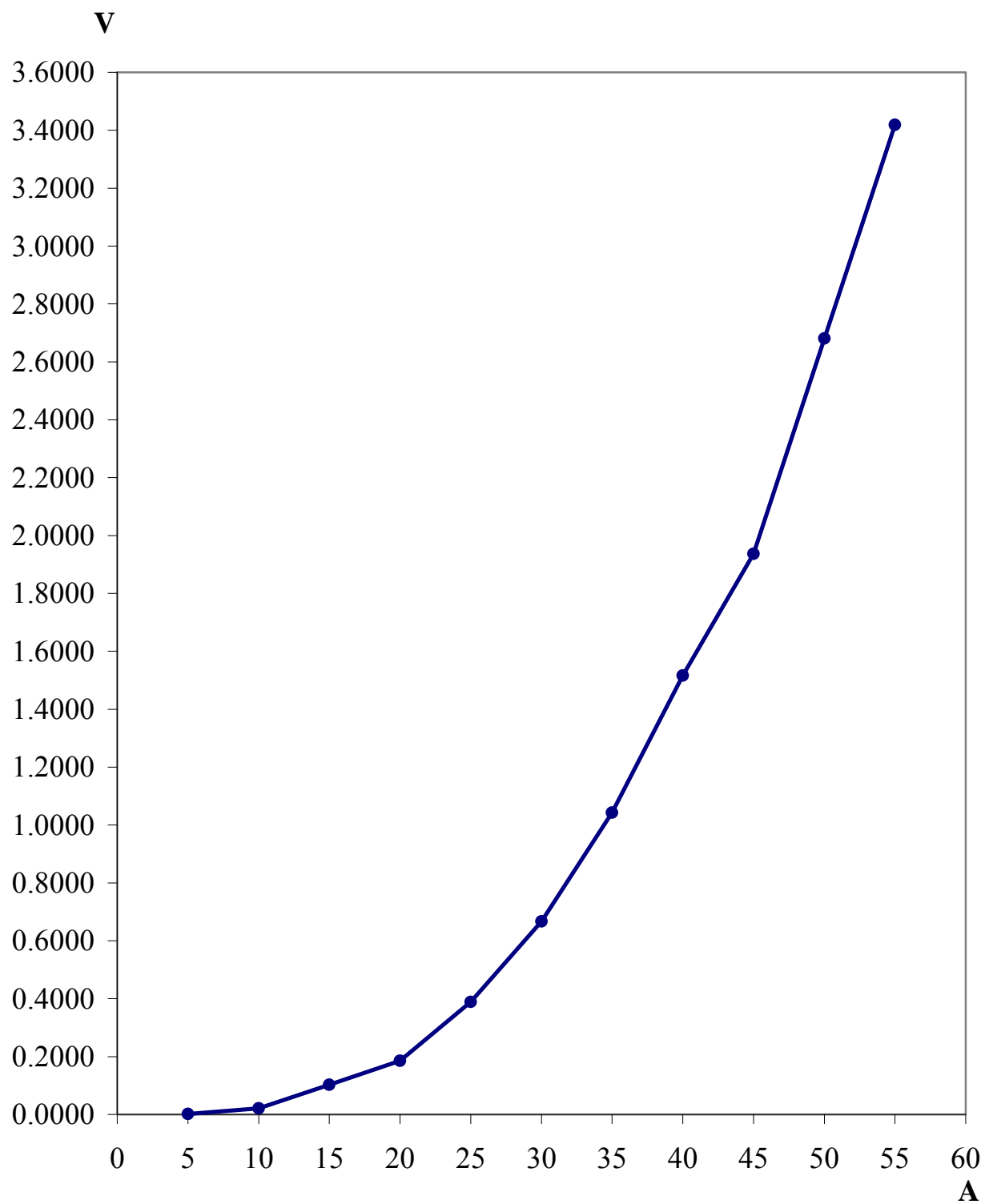


Таблица 17

Сводная таблица полного анализа
ствола лириодендрона тюльпанного
в Тикерском лесничестве

H= 29,5 м
D_t= 52,3 см
A= 55 лет

Возраст	Рост в высоту			Рост по диаметру			Рост по объему (V)		
	высота H (м)	средний прирост Δh	текущий прирост zh	диаметр D _t (см)	средний прирост Δd	текущий прирост zd	объем V (м ³)	средний прирост Δv	текущий прирост zv
5	4,6	0,92		2,4	0,48		0,0015	0,00030	
10	8,3	0,83	0,74	8,4	0,84	1,20	0,0215	0,00215	0,00400
15	11,6	0,77	0,66	14,6	0,97	1,24	0,1021	0,00681	0,01612
20	15,1	0,75	0,70	20,7	1,03	1,22	0,1858	0,00929	0,01674
25	17,6	0,70	0,50	25,4	1,02	0,94	0,3892	0,01557	0,04068
30	20,1	0,67	0,50	30,6	1,02	1,00	0,6669	0,02223	0,05554
35	22,6	0,65	0,50	36,0	1,03	1,08	1,0431	0,02980	0,07524
40	25,1	0,63	0,50	41,0	1,02	1,00	1,5164	0,03791	0,09466
45	26,8	0,60	0,34	45,0	1,00	0,80	1,9368	0,04304	0,08408
50	28,4	0,57	0,32	48,8	0,98	0,76	2,6814	0,05352	0,14898
55	29,5	0,54	0,22	52,3	0,95	0,70	3,4192	0,062167	0,14756

Также увеличивается и объем дерева (граф.4), например:

в 20 лет объем дерева (V) равен - 0,1858 м³
 в 25 лет - " - - 0,3892 м³
 в 30 лет - " - - 0,6669 м³
 в 55 лет - " - - 3,4192 м³

Все эти данные даются в сводной таблице 17.

Гагрский стационар, где также велись наблюдения над лириодендромом тюльпанным, расположен на горе Мамзышха на высоте 500 метров над ур.м., экспозиция южная, уклон до 15°.

Здесь среднегодовая температура воздуха составляет - +10°С + 11,5°С. Средняя зимняя температура составляет - +4,1°С, средняя летняя температура - +21°С. Абсолютный минимум

-12,4⁰С. Осадки выпадают в количестве 1400 мм в год. Наибольшее количество осадков приходится на осень, зиму и весну. Летом характерны кратковременные ливневые дожди.

Стационар из интродуцентов заложен на площади, ранее занятой дубняком азалиевым (*Querceta azaleoza*). Этот тип леса занимает выпуклые склоны южных экспозиций с уклоном 10 - 25⁰. Однако, азалиевый дубняк встречается и на западных и на восточных экспозициях. Занимает преимущественно желтовато-бурые и бурые лесные маломощные и среднемощные и известьсодержащие почвы. Образует типы леса III и IV бонитетов. Древостой представлен дубом грузинским, иногда с небольшой примесью граба. Полнота древостоя 0,5 -0,7. Степень покрытия подлеском 0,5 – 0,6. В подлеске доминирует азалия понтийская, высотой до 1,0 – 2,0 м, небольшими куртинами. Травяной покров единичный, встречается лишь в свободных от подлеска частях следующими видами: овсяница горная, коротконожка лесная, подлесник, мятник лесной. При сомкнутости полога 0,3 – 0,4, азалиевый подлесок развивается до степени покрытия 0,8 -0,9. Семенное возобновление дуба неудовлетворительное.

Наблюдения проводились над лириодендром тюльпанным, заложенном на стационаре 2-х летними саженцами с размещением 2 x 3 м (клетка).

В момент проведения дендрометрических исследований (таблица 18) посадки были в возрасте 10 лет. Диаметр кроны – 4 x 4,5 м, сомкнутость полога 1. Стволы естественно очищены на высоте от 2-х до 5 метров. Живой покров на грани исчезновения.

Таблица 18

Дендроизмерения лириодендрона тюльпанного
на горе Мамзышха

D _t	Количество деревьев	ΣQ
8	2	0,01006
10	4	0,03140
12	6	0,06786
14	3	0,04617
16	2	0,04022
Всего	17	0,19571

Поперечное сечение среднемодельного дерева составляет – 0,01150. Высота среднемодельного дерева составила 10 метров, а диаметр 12,1 см. Средний прирост составил по высоте – 1 м, а по диаметру – 1,2 см. Насаждение болезнями и энтомофауной не заражено, снеголома нет.

Абсолютно другая картина наблюдается на Ричинском стационаре, который расположен на высоте 850 – 950 метров над ур.м. на старой лесной поляне, занимающей южный, юго-западный и северный склоны. Почвы лесные бурые мощные (глубина почвы 60 – 80 см). Климат умеренный, среднегодовая температура воздуха колеблется в пределах $+6^{\circ}\text{C}$ - $+7,8^{\circ}\text{C}$, средняя зимняя температура -2 - -4°C . Абсолютный минимум составляет $-19,5^{\circ}\text{C}$ - $20,6^{\circ}\text{C}$, абсолютный максимум $+34,0^{\circ}\text{C}$. Годовое количество осадков составляет 1825 мм. Большею частью осадки выпадают в осенне-зимний и весенний периоды. Почти ежегодно выпадает глубокий снег толщиной 1,5-2,0 метра.

Стационар окружен елово-пихтовыми, елово-буковыми и пихтовыми лесами, которые у верхнего предела на высоте 1700 – 1800 м над ур.м. сменяются березовым криволесьем или высокогорным кленом с покровом субальпийского высокотравия.

На северной экспозиции стационара с крутизной склона $5-7^{\circ}$, имеются групповые посадки лириодендрона тюльпанного всего 5 деревьев, которые высажены 2-х летними саженцами. Во время измерений возраст деревьев 10 лет. Средняя высота деревьев 5,0 - 5,5 м диаметр – 8,0 - 8,2 см. Текущий прирост по высоте 80 - 100 см. Деревья энтомовредителями не заселены, болезни не выявлены. Ответвление начинается с 1 м высоты. Крона сомкнута. Насаждение не плодоносит. Все макушки деревьев повреждены от снега (снеголом).

Исходя из вышеизложенного, можно отметить, что лириодендрон тюльпанный рекомендовано разводить до высоты 500 м над ур.м. и для достижения рентабельного хозяйства, оборотом рубки считать 40-летний период. А для плантационного лесоразведения закладывать саженцы на расстоянии 2,5 x 2,5 м.

V. 2. Криптомерия японская (*Criptomeria japonica* Don.)

Криптомерия японская относится к семейству Таксодиевых (*Taxodiaceae* nager). Однодомное вечнозеленое дерево, на родине достигающее высоты 30- 40, иногда 60 метров

с диаметром ствола до 200 см. Имеет узкопирамидальную крону и цилиндрической формы стройный ствол. Дерево быстрорастущее, чем и вызван наш интерес, как и к предыдущему виду. Криптомерия японская теневыносливая, благодаря чему создает густые насаждения. Влаголюбивая, нуждается во влажной почве и влажном воздухе. Однако на избыточно увлажненных и плохо дренированных почвах проявляет плохой рост и на этих почвах она имеет угнетенный вид и часто суховершинит. Не переносит наличия в почве извести.

Родина криптомерии японской – Япония и Китай. В Японии она распространена от острова Кюсю до северного Хонсю на высоте 200 – 400 метров над ур.м. (Колесников, 1974).

В Китае насаждения криптомерии японской произрастают в горах провинции Фокиан и Шекианг.

Интродуцирована криптомерия японская на Черноморское побережье Кавказа с давних пор, от Туапсе до Батуми. Широкое применение она находит в Западной Грузии в полезащитных лесных полосах, в декоративном садоводстве. В.Мирзашвили (1958) считает необходимым рекомендовать в ветрозащитных полосах Западной Грузии вечнозеленые лесные древесные быстрорастущие виды, которые осуществляют свои защитные функции в течение целого года, отличаются холодостойкостью, ветроустойчивостью и засухоустойчивостью.

В Сухуми, в парке «Синоп» 50-летняя криптомерия японская имела высоту 28 метров, а диаметр ствола 72 см, диаметр кроны составил 8 метров.

В Батумском ботаническом саду 30-летняя криптомерия японская имела высоту 30 метров, а диаметр ствола – 77 см, крона раскинулась на 6 x 7 метров.

Размножается криптомерия японская семенами (шишки созревают на первом году), черенками (с верхушечных побегов), отводками; дает поросль от пня.

В Западной Грузии, кроме полезащитных лесных полос, криптомерия японская находит широкое применение и в декоративном садоводстве.

С целью изучения роста криптомерии японской в различных условиях местопроизрастания, нами были изучены криптомериевые насаждения в Абхазской лесной опытной станции, Тикерском лесничестве Кобулетского лесхоза, а также в полезащитных полосах Ачигварского чайного хозяйства и в селе Натанеби Озургетского района. Также наблюдения велись и над культурами высаженными на горе Мамзышха (Гагрский стационар) и на Ричинском стационаре.

Несмотря на то, что криптомерия японская требовательна к влажности почвы, а также к влажности воздуха, в низменной части Колхиды наблюдается массовое усыхание этих

насаждений. Хорошим ростом характеризуются ветрозащитные полосы в холмистой и предгорной частях Колхиды.

В связи с выяснением причин усыхания ветрозащитных лесных полос из криптомерии японской нами были изучены эти полосы в верхней и нижней зонах (200, 100 и 50 метров над ур.м.) Ачигварского чайного хозяйства.

В верхней зоне на высоте 200 м над ур.м. на желтоземах было срублено модельное дерево, возраст которого 28 лет, высота – 22,0 м, а диаметр 25,3 см. В 5-летнем возрасте высота дерева составляла 3,8 м, диаметр – 4,8 см;

в 10 лет - $H = 7,6$ м $d_t = 8,9$ см

в 15 лет - $H = 11,2$ м $d_t = 13,0$ см

Ход роста криптомерии японской по высоте и диаметру, а также текущие и средние приросты по высоте и диаметру даны в графиках 5, 6, 7, а сводные данные сложного анализа ствола в таблице 19.

График 5

Ход роста (в высоту и по диаметру) криптомерии японской
в Ачиграва в верхней зоне (200 м над ур.м.)

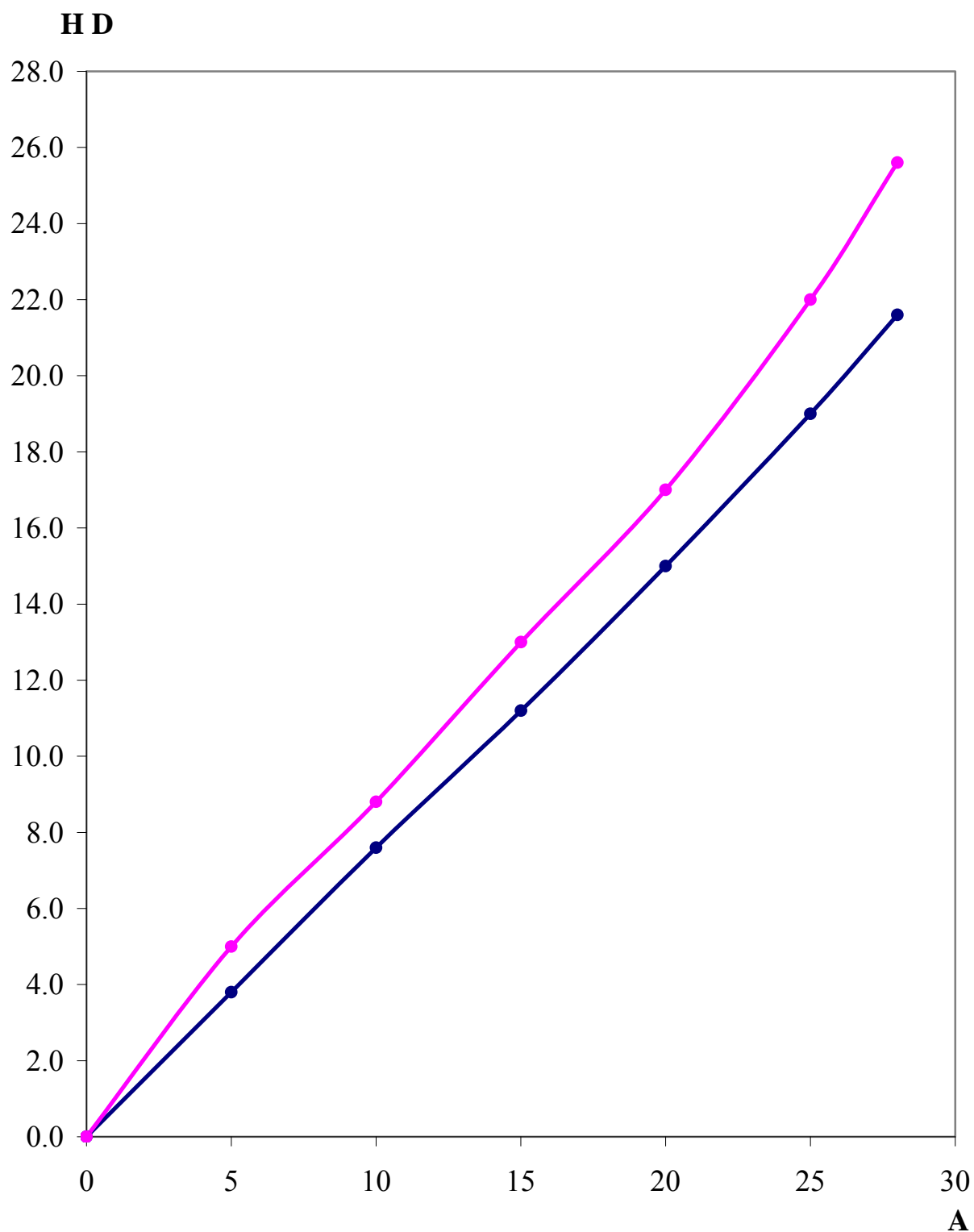


График 6

Текущий и средний приросты в высоту криптомерии японской
в Ачигвара, в верхней зоне (200 м над ур.м.)

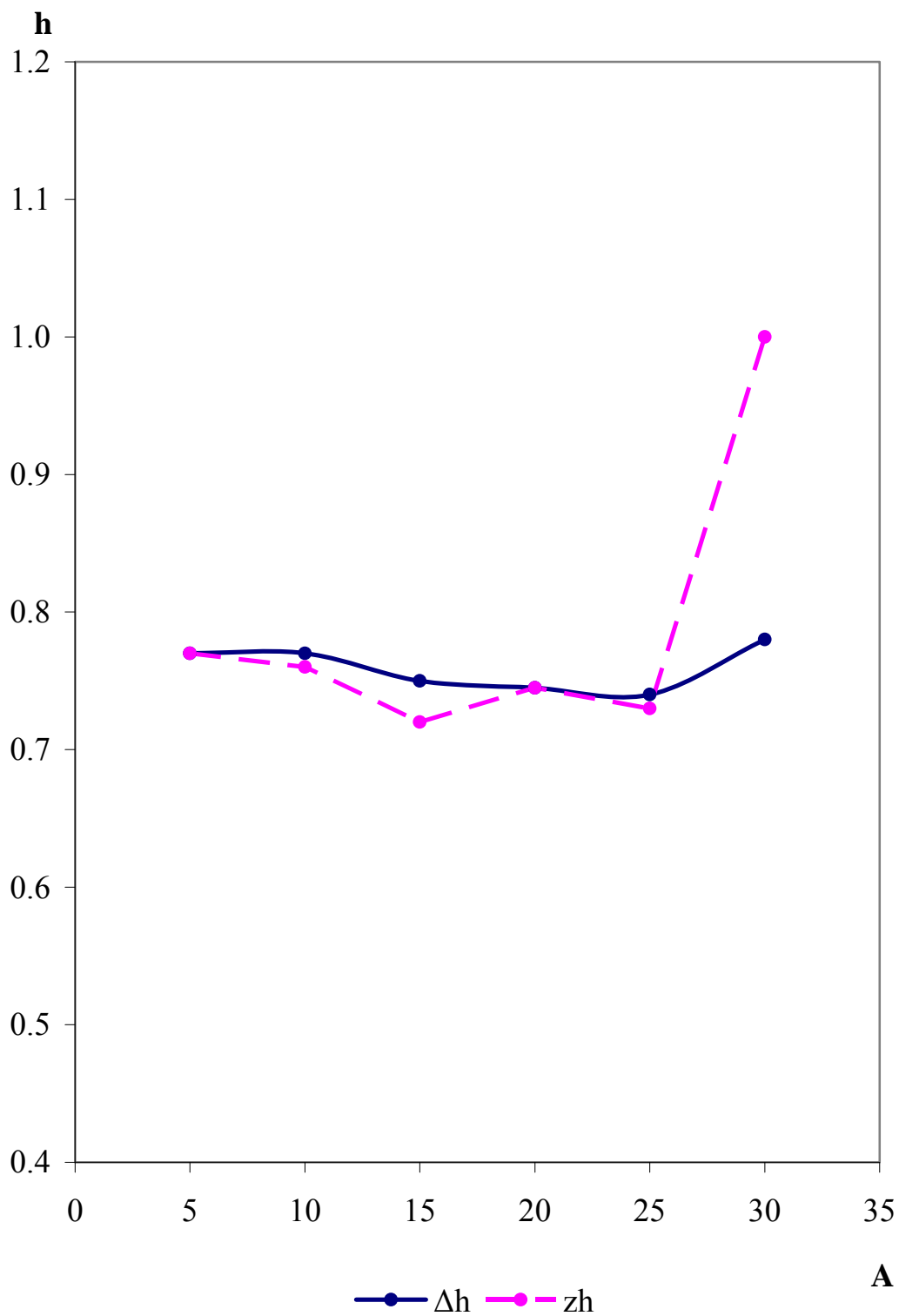


График 7

Текущий и средний приросты по диаметру криптомерии японской

в Ачигвара, в верхней зоне (200 м над ур.м.)

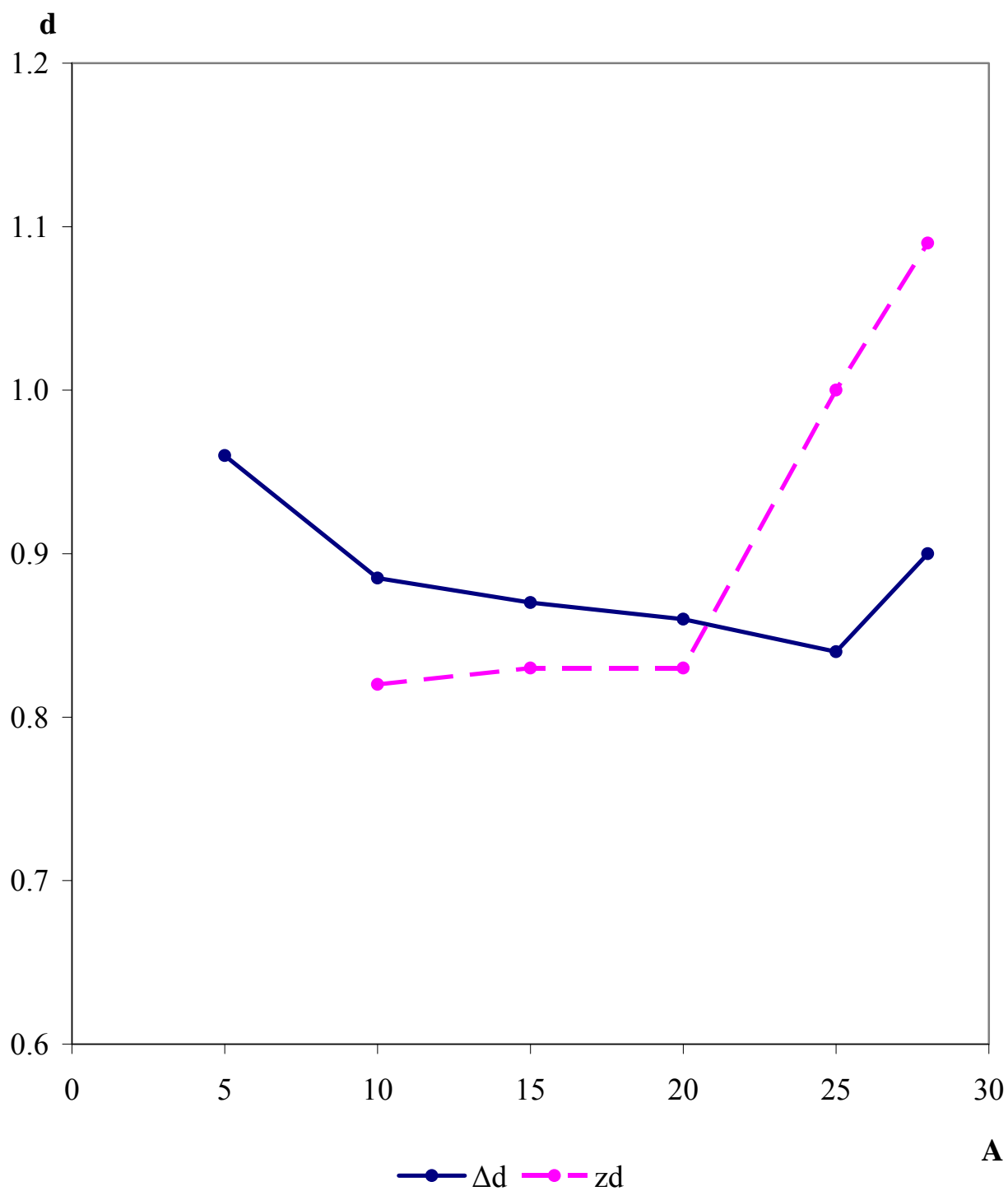


Таблица 19

Сводная таблица (полного) сложного анализа ствола
криптомерии японской
(Ачигварское чайное хозяйство)

H= 22,0 м
D_t = 25,3 см
A= 28 лет

Возраст	Рост в высоту			Рост по диаметру		
	высота H (м)	средний прирост Δh	текущий прирост zh	диаметр D _t (см)	средний прирост Δd	текущий прирост zd
5	3,8	0,76		4,8	0,96	
10	7,6	0,76	0,76	8,9	0,89	0,82
15	11,2	0,75	0,72	13,0	0,87	0,82
20	15,0	0,75	0,76	17,1	0,86	0,82
25	18,7	0,74	0,74	22,1	0,84	1,00
28	22,0	0,78	1,1	25,3	0,90	1,1

Ветрозащитные полосы верхней зоны Ачигварского чайного хозяйства были высажены полосой длиной 150 м. Посадки проводились двухлетними саженцами. Возраст насаждения 57 лет. Размещение в 2 ряда 2 x 2 м с обеих сторон дороги. Из-за большого количества вырубок нарушена симметрия, имеются окна. Также отмечается в некоторых местах ветровал. По пням выяснилось, что криптомерия японская до 25 лет имела хороший прирост по диаметру, далее прирост уменьшается. А в данном возрасте прирост не достигает даже 1 мм. Высота деревьев 22,0-25,0 м. Деревья дают хорошую пневую поросль.

Довольно разнообразно представлен живой покров: папоротник орляк, перечник, который растёт по канавам, медуница – группами, черноголовник, который вегетирует, цветет и плодоносит, овсянка, коротконожка лесная, занимающая 50% площади; подорожник, ежевика, фиалка, крапива встречаются единично (таблица 20).

Суховершинных деревьев не наблюдается. Мертвый покров из хвои и мелких веток, толщиной в 2 – 3 см.

Нами были проведены дендрометрические измерения всех деревьев оставшихся в данной полезащитной лесной полосе. В верхней зоне, высота 200 м над ур.м., насчитывалось 206 деревьев. Сумма площадей сечения всех деревьев составила 28,9065 (таблица 21). Параметры среднемодельного дерева составили - H – 25 м, d_t -42 см. Аналогичные наблюдения нами проводились и на высоте 100 м над ур.м. Почвы здесь желтоземные, тяжелые глины. И здесь полезащитные лесные полосы из криптомерии японской были высажены 2-х летними саженцами, возраст насаждения также 57 лет. Посадки проведены в два ряда, по обе стороны дороги с размещением 2 x 2 м. Имеются вырубленные деревья,

раннее наблюдался ветролом. В данное время насчитывается 209 деревьев (таблица 22). Высота среднемодельного дерева составила 25 м, а диаметр 40 см.

В этой полосе обнаружено много механически поврежденных деревьев. У некоторых экземпляров наблюдается гниль.

Ниже приводятся таблицы с дендрометрическими измерениями криптомерии японской в обеих зонах (таблицы 21, 22).

Совершенно иная картина наблюдается в нижней зоне Ачигварского чайного хозяйства. В ветрозащитной лесной полосе, где имеются 57-летние деревья, высота деревьев достигает 22,0 – 25,0 м. По вырубленным деревьям выяснилось, что криптомерия японская до 25 – 30 лет имеет хороший прирост по диаметру. Высота над уровнем моря здесь не превышает 50 метров. Длина полезащитных лесных полос 450 м. Посадки также проведены 2-х летними саженцами, возраст насаждения 57 лет. Размещение 2 x 2 м по два ряда с обеих сторон дороги. Чайные плантации расположены только с одной стороны. В этой полосе деревья, в основном, имеют высоту 15,0–16,0 м, встречаются также деревья до 12,0 м высоты. Редко встречаются деревья высотой до 20,0 метров.

Таблица 20

Состав травянистой растительности в верхней зоне
полезащитных полос криптомерии японской
(Ачигвара)

№/п	Р а с т е н и я	%% покрытия по Друдде	Высота Н (см)	Фенофаза
1.	Папоротник (<i>Pteridium tauricum</i>)	30-40	50-60	вегет.
2.	Ромашка (<i>Pyrethrum</i>)	единич.	20-25	- “ -
3.	Остянка (<i>Oplismenus undulatifolius</i> (Ard) P.B. Черноголовник (<i>Poterium</i>)	40	20-40	- “ -
4.	Осока (<i>Carex</i>)	10-15	8-16	вегет.цв. плодон.
5.	Ежевика (<i>Rubus</i>)	единич.	10-20	вегет.
6.	Крапива (<i>Urtica urens</i> L.)	единич.	40-60	- “ -
7.	Медуница (<i>Pulmonaria mollissima</i> A. Kerner)	- “ -	15-20	вегет.цв.
8.	Фиалка (<i>Viola</i>) Короткокожа лесная (<i>Brachypodium silvaticum</i> (Huds) P.B.)	группами	5-7	вегет.
9.	Р.В.)	- “ -	до 10	- “ -
10.	Цикорий (<i>Cichorium intybus</i> L.) Подорожник (<i>Plantago major</i> L.)	50	40-50	цветет. плод. цветет.

11.		единич.	10-25	плод.
12.		- " -	5-8	

Таблица 21

Дендрометрические изменения криптомерии японской в
 полезащитных лесных полосах в верхней зоне Ачигвара
 (200 м над ур.м.)

D _t	Количество деревьев	ΣG
28	3	0,1848
30	5	0,3535
32	12	0,9648
34	12	1,0896
36	24	2,4432
38	16	1,8144
40	32	4,0224
42	19	2,6315
44	20	3,0420
46	20	3,3240
48	11	1,9910
50	11	2,1604
52	7	1,4868
54	5	1,1450
56	8	1,9704
58	-	-
60	1	0,2827
Всего	206	28,9065

Таблица 22

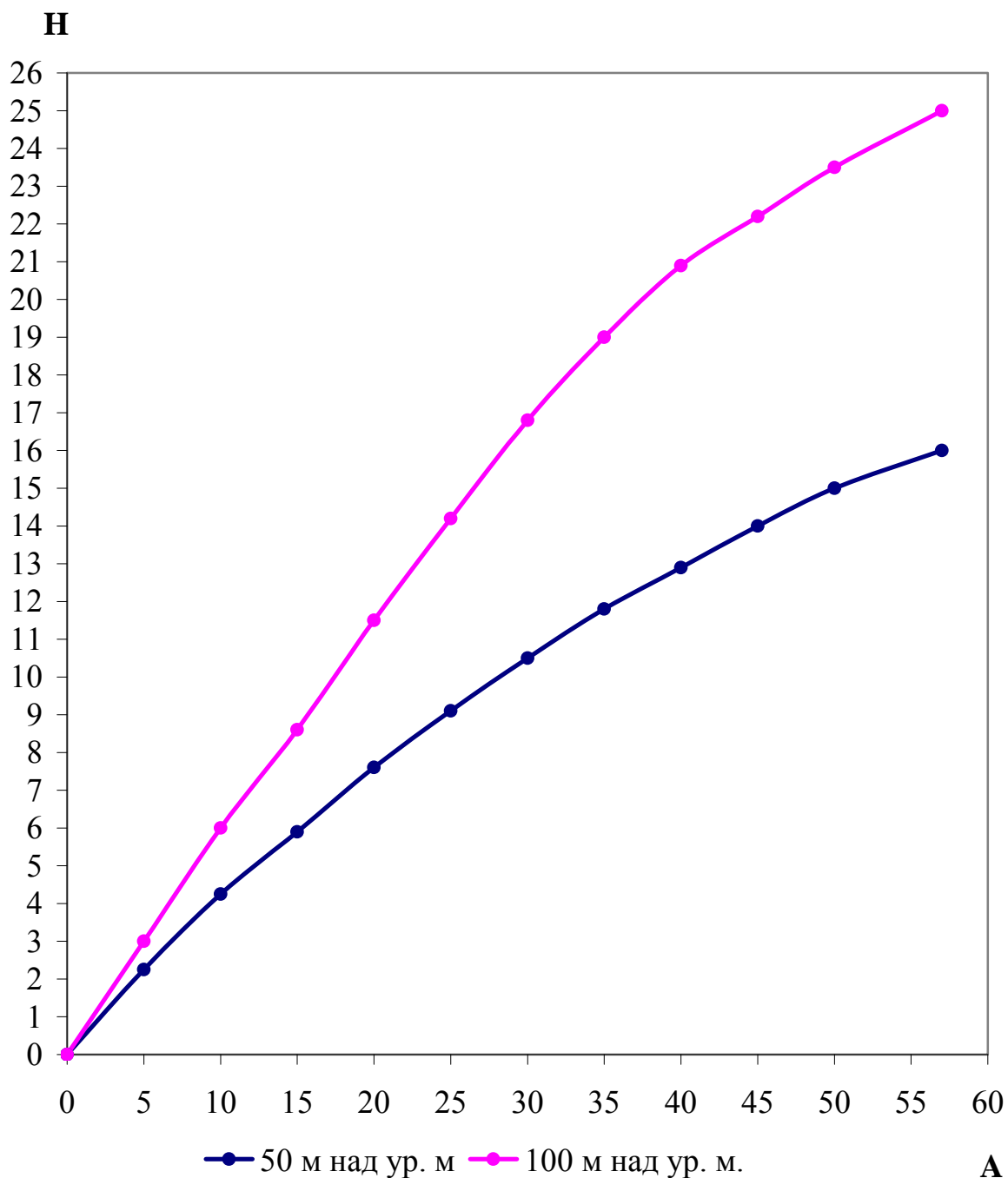
Дендрометрические изменения криптомерии японской в
 полезащитных лесных полосах в верхней зоне Ачигвара
 (100 м над ур.м.)

D_t	Количество деревьев	ΣG
30	9	0,6363
32	27	2,1708
34	11	0,9988
36	29	2,9522
38	21	2,3814
40	20	2,5140
42	21	2,9085
44	20	3,0420
46	9	1,4958
48	20	3,6200
50	10	1,9640
52	6	1,2744
54	3	0,6870
56	-	-
58	2	0,5284
60	-	-
62	1	0,3090
Всего 209		27,4826

Приводим данные хода роста криптомерии японской на высоте 50 и 100 м над ур. м.
 (граф. 8).

График 8

Ход роста криптомерии японской в нижней зоне
 Ачигварского чайного хозяйства (50 м и 100 м над ур. моря)



Как видно из графика 8, высота криптомерии японской в возрасте 5 лет на высоте 50 м над ур.м. составляла 2,2 м, а на высоте 100 м над ур.м. – 3,0 м; в возрасте 20 лет высота криптомерии японской на высоте 50 м над ур.м. составила 7,5 м а на высоте 100 м над ур.м. – 11,5 м. В возрасте 57 лет высота криптомерии японской на высоте 50 м над.ур.м составила 16,0 м , а на высоте 100 м над ур.м. – 25,0 м.

В нижней зоне (50 м над ур.м.) почвы буровато-желтые, тяжелые глинистые, с большим количеством влаги, не имеют уклона и дождевые воды надолго застаиваются в почвенной толще, что и вызывает отставание в росте криптомерии японской по сравнению с верхней зоной. А.А.Геденидзе (1961) предлагает на избыточно-увлажненных почвах криптомерию японскую заменить кипарисовиком Лавсона (*Chamaecyparis Lawsoniana*), а на сильно заболоченных почвах – кипарисом болотным (*Taxodium distichum*).

С помощью специально вырытых временных колодцев, изучались колебания уровня грунтовых и почвенных вод. Исследования показали, что водопроницаемость неудовлетворительная. Поверхностная часть почвы в течение 5 часов в глубину пропустила от 42 мм до 50 мм воды. С углублением в прочву просачивание воды резко ухудшается. На глубине 54 – 60 см за 5 часов водопроницаемость составила 2–10 мм. Содержание углекислого газа составило от 0,88% до 3,22%, в зависимости от глубины (воздух собирали аспиратором). Неудовлетворительная водопроницаемость, видимо, объясняется пререувлажненностью почвы в течение большего времени года. Это также обуславливается наличием глинистых почв.

Раскопка корневой системы криптомерии японской в Ачигвара, которая проводилась во время нахождения грунтовых вод на глубине 100 см показала, что большинство корней расположено в 40 см слое почвы. Глубже проросшие корни – засохшие и подвергаются гниению, это относится как к мелким, так и к крупным корням, что и предопределяет плохой рост деревьев. Большая часть деревьев характеризуется суховершинностью. Имеются также засохшие и переломленные деревья. Деревья легко подвергаются гниению. Н.Торелли и др (Torelli,1986), исследуя ростовые процессы пихты белой в Словении, установили, что процент суховершинных деревьев коррелировал с факторами местообитания: каменистостью почвы, степенью нарушенности почвозащитного покрова.

Многочисленные траншейные раскопки корней криптомериевых насаждений в полезащитных лесных полосах Хобского района (низменная часть Колхиды) также показали, что в молодом возрасте криптомерия японская развивает поверхностную корневую систему, а затем углубляясь в почву, затапливается грунтовыми водами на продолжительное время. И здесь, в результате длительного затопления, корни начинают отмирать, а деревья - суховершинить.

Ниже приводим таблицу о состоянии корней у деревьев, находящихся в различной стадии усыхания в низменной части Колхиды (таблица 23).

Многочисленные траншейные раскопки корней криптомериевых насаждений в полезащитных лесных полосах Хобского района (низменная часть Колхиды) также показали,

что в молодом возрасте криптомерия японская развивает поверхностную корневую систему, а затем углубляясь в почву, затопливается грунтовыми водами на продолжительное время. И здесь, в результате длительного затопления, корни начинают отмирать, а деревья – суховершинить.

Ниже приводится таблица о состоянии корней у деревьев, находящихся в различной стадии усыхания в низменной части Колхиды (таблица 24).

Наблюдения также проводились и в ветрозащитных полосах в низменной части Натанеби Озургетского района.

Основными типами почв здесь являются красноземы. Но водопроницаемость также неудовлетворительная. И здесь в течение большего времени года грунтовые воды поднимаются высоко и долгое время держатся вблизи поверхности почвы (до глубины 40 см).

Таблица 23

Дендрометрические измерения криптомерии японской в
ветрозащитных лесных полосах в нижней зоне Ачигвара
(50 м над ур.м.)

D _t	Количество деревьев	ΣG
20	1	0,0314
22	4	0,1520
24	7	0,3164
26	11	0,5841
28	25	1,5400
30	25	1,7675
32	30	2,4120
34	23	2,0964
36	35	3,5630
38	22	2,4948
40	22	2,7654
42	15	2,0775
44	8	1,2168
46	5	0,8310
48	3	0,5430
50	1	0,1964
52	-	-
54	-	-
56	1	0,2463

Всего	238	22,8440
-------	-----	---------

Таблица 24

**Состояние корней криптомерии японской при
различной степени усыхания дерева в Хобском районе**

Тип почвы	Глубина почвенного горизонта	Величина усохшей части дерева	Воздушно-сухой вес живых корней на 1 м ² по горизонтам почвы в граммах			Воздушно-сухой вес мертвых корней на 1 м ² по горизонтам почвы в граммах			Всего вес корней по горизонтам почвы на 1 м ² , в граммах
			Крупные	Мелкие	Всего	Крупные	Мелкие	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Псевдо-подзолистые	0-15	вершина	577,6	50,8	628,4	394,4	3,5	397,9	1026,3
	16-38		339,8	27,7	367,5	562,3	16,2	578,5	946,0
	39-70		100,7	2,8	103,5	112,2	4,5	116,7	226,2
Итого			<u>1018,1</u> 46,5%	<u>81,3</u> 3,7%	<u>1099,4</u> 50,2%	<u>1068,9</u> 48,7%	<u>24,2</u> 1,1%	<u>1093,1</u> 49,8%	<u>2192,5</u> 100%
Псевдо-подзолистые	0-15	1/3 часть кроны	286,3	21,1	307,4	286,4	4,7	291,1	598,5
	16-38		159,7	7,3	167,0	972,7	18,5	991,2	1158,2
	39-70		64,5	1,2	65,7	301,4	5,3	306,7	372,4
Итого			<u>510,5</u> 24,0%	<u>29,6</u> 1,4	<u>540,1</u> 25,4%	<u>1560,5</u> 73,3%	<u>28,5</u> 1,3%	<u>1589,0</u> 74,6%	<u>2129,1</u> 100%
Псевдо-подзолистые	0-15	3/4 кроны	153,7	6,4	160,1	638,8	15,3	654,1	814,2
	16-38		53,2	1,0	54,2	900,9	5,7	906,6	960,8
	39-70		-	-	-	374,3	2,0	376,3	376,3
Итого			<u>206,9</u> 9,6%	<u>7,4</u> 0,4%	<u>214,3</u> 10,0%	<u>1914,0</u> 88,9%	<u>22,0</u> 1,1%	<u>1937,0</u> 90,0%	<u>2151,3</u> 100%
Псевдо-подзолистые	0-15	дерево высохло полностью	-	-	-	940,8	16,4	957,2	957,2
	16-38		-	-	-	974,9	3,3	978,2	978,2
	39-70		-	-	-	238,5	-	238,5	238,5
Итого			-	-	-	<u>2154,2</u> 99,1%	<u>19,7</u> 0,9%	<u>2173,9</u> 100%	<u>2173,9</u> 100%

Большинство криптомериевых насаждений (возраст насаждения 37 лет) на этих почвах уже прекратили свой рост как по высоте, так и по диаметру. За 5 – 8 лет до начала усыхания деревьев, характерной чертой криптомерии японской является притупление ростовых верхушек; до минимума сокращается и рост по диаметру, около верхушек наиболее активизируются боковые ветви.

В ветрозащитных лесных полосах Озургетского района криптомерия японская показала хороший рост до 25 – 30 лет. Высота срубленного модельного дерева 16,0 м, а диаметр на высоте груди равен 16,8 см. Возраст дерева 37 лет.

Высота криптомерии японской в 5 лет составила 2,8 м, а диаметр – 2,4 см.

в 10 лет	-	H = 5,7 м	d _t = 4,8 см
в 15 лет	-	H = 8,3 м	d _t = 7,3 см
в 20 лет	-	H = 11,1 м	d _t = 9,6 см
в 25 лет	-	H = 13,5 м	d _t = 12,0 см

Средний прирост по высоте составил 0,54 м, по диаметру 0,48 см. Текущий прирост по высоте составил 0,48 м, по диаметру – 0,48 см. В 30-летнем возрасте (H- 15,1м; d_t -14,5 см), средний и текущий приросты по высоте начали падать и соответственно были равны 0,50 и 0,32 м (таблица 25). В 35 лет средний прирост по высоте составил 0,45 м и текущий прирост по высоте - 0,16 м.

Таким образом, после 30 лет криптомерия японская начала отставать в росте (графики 9, 10, 11). К 35-40 годам рост криптомерии японской фактически прекратился и насаждение начало усыхать с верхушки.

Как известно, корни и листья деревьев находятся в прямой корреляционной зависимости друг от друга. При отмирании самого глубокого корня начинает усыхать верхушка дерева и затем, с отмиранием менее глубоких корней усыхают нижние ветви деревьев. Корни молодых деревьев криптомерии японской (в возрасте до 15 лет) прорастают горизонтально, но затем корневая система углубляется. Раскопки показали, что на переувлажненных красноземных почвах корни криптомерии японской, примерно, к 35-40 годам достигают глубины грунтовых и почвенных вод. Это видимо вызвано тем, что в период вегетации грунтовые или почвенные воды залегают глубже и для корней наступают благоприятные условия для прорастания в глубь. А затем, при ухудшении погодных условий, корни затопляются, как мы уже отмечали выше, в случае с лириодендром тюльпанным.

Таблица 25

Сводная таблица полного (сложного) анализа
криптомерии японской (Натанеби)

H= 16,0 м
D_t = 16,8 см
A= 37 лет

Возраст	Рост в высоту			Рост по диаметру		
	высота H (м)	средний прирост Δh	текущий прирост zh	диа-метр D _t (см)	средний прирост Δd	текущий прирост zd
5	2,8	0,56	-	2,4	0,48	-
10	5,7	0,57	0,58	4,8	0,48	0,48
15	8,3	0,55	0,52	7,3	0,48	0,50
20	11,1	0,55	0,56	9,3	0,48	0,46
25	13,5	0,54	0,48	12,0	0,48	0,48
30	15,1	0,50	0,32	14,5	0,48	0,50

35	15,9	0,45	0,16	16,5	0,47	0,40
37	16,0	0,43	0,05	16,8	0,45	0,15

График 9

Ход роста криптомерии японской в высоту и по диаметру в полезащитных лесных полосах
Натанеби Озургетского района

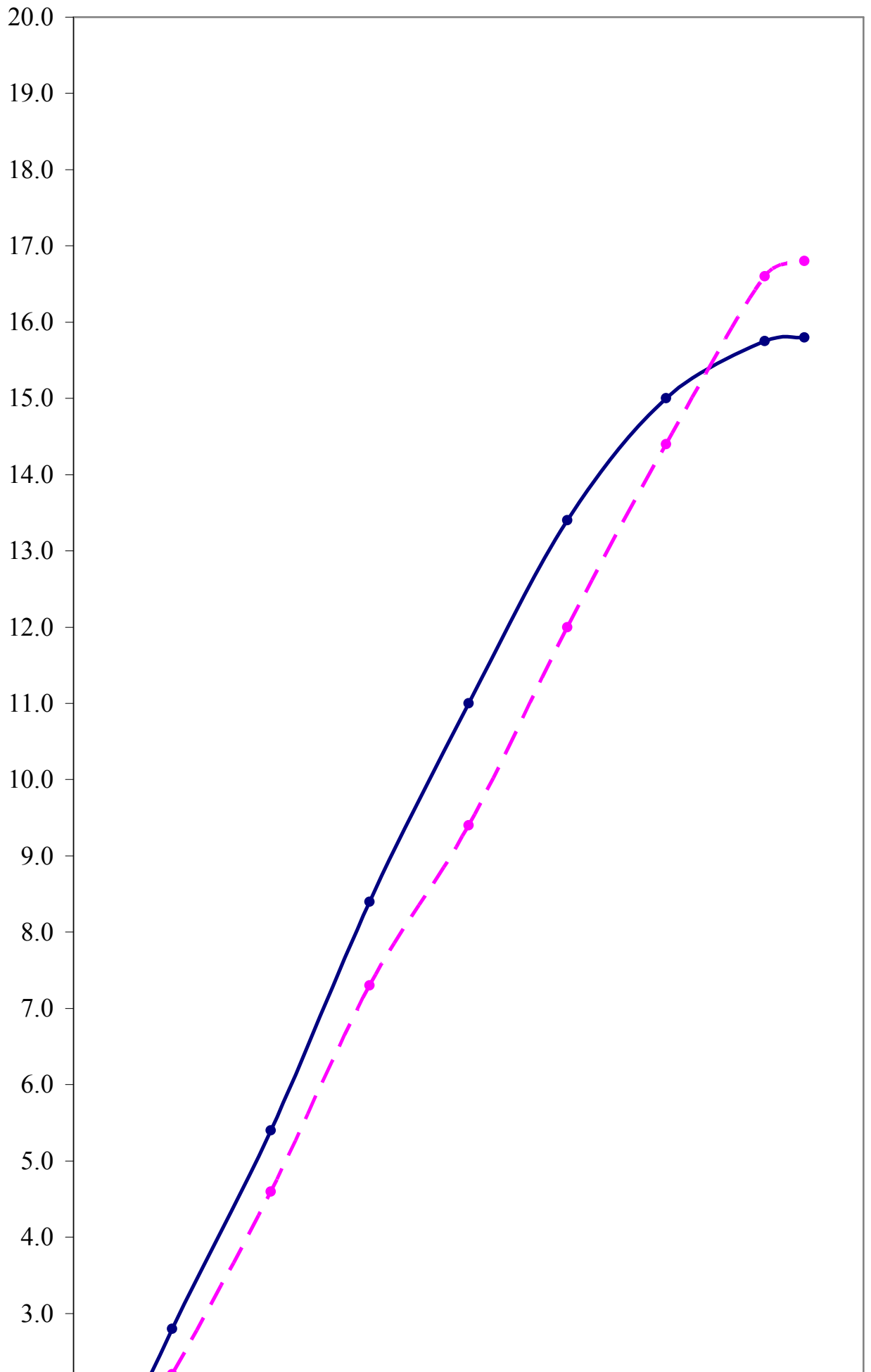
H, D

График 10

Текущий и средний приросты по высоте криптомерии японской
в Натанеби

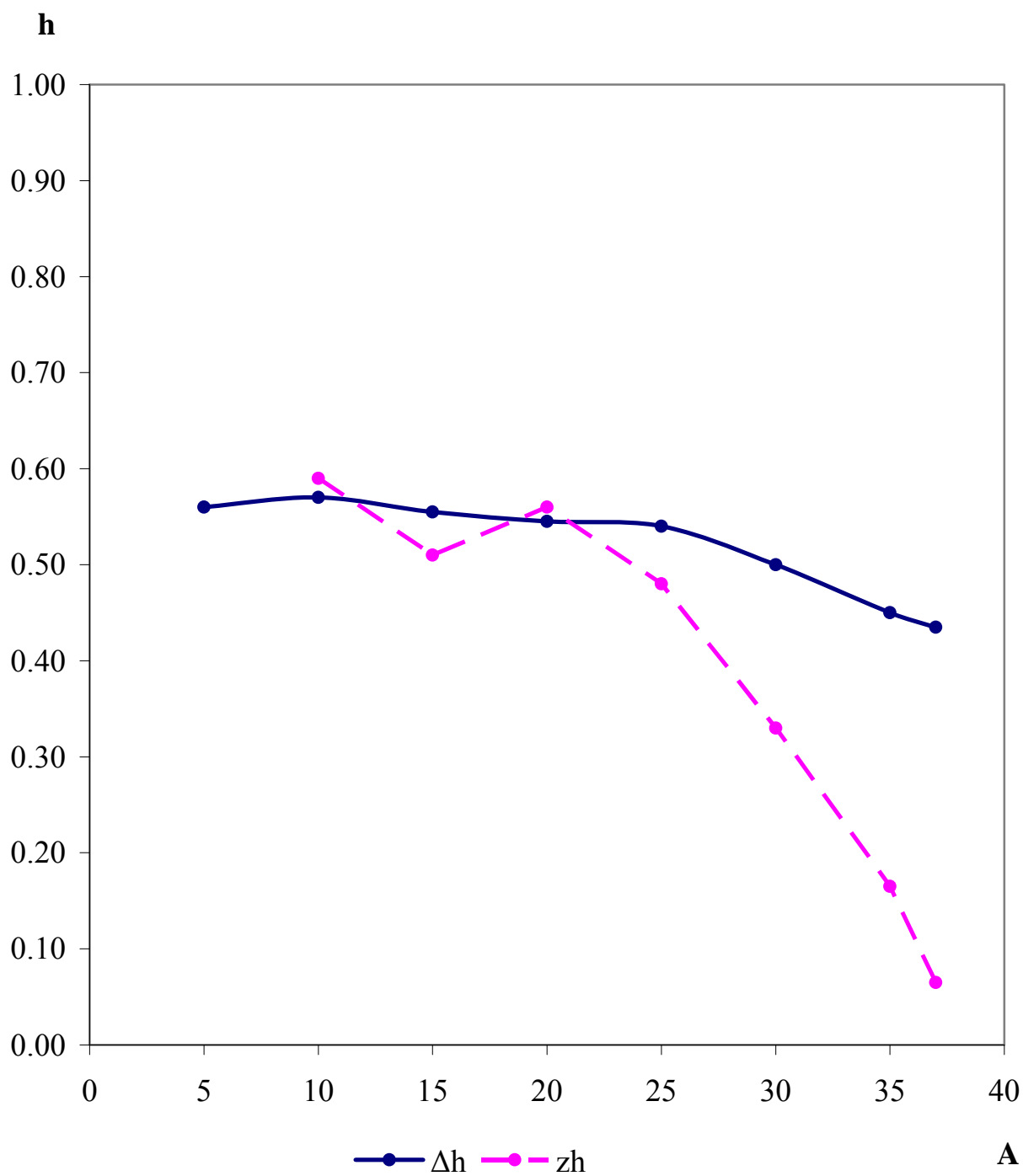
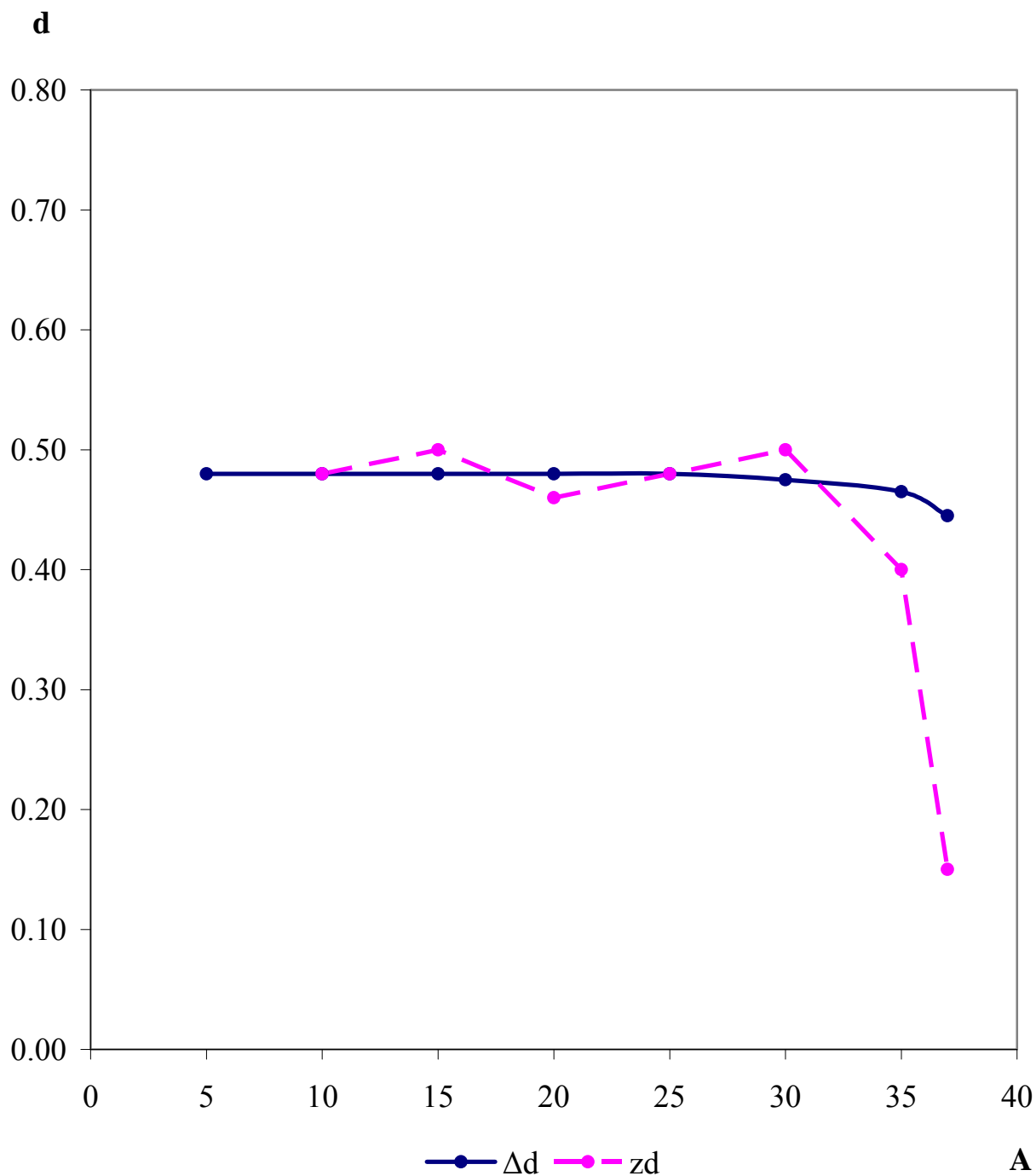


График 11

Текущий и средний приросты по диаметру криптомерии японской в полезационных лесных полосах Натанеби



В гребневой части предгорий Озургетского района и на склонах, криптомерия японская показала лучший рост, чем в низменной части. В возрасте 30 лет, здесь высота дерева составила 17,0 м, а среднегодовой прирост по высоте – 0,5-0,6 м.

В сравнении с Озургетским и Гальским (Ачигвара) районами, в Тикерском лесничестве Кобулетского лесхоза на хорошо дренированных красноземных почвах с глубоким залеганием грунтовых вод (приблизительно на глубине 2-х метров и более), мы наблюдаем

совсем инную картину. Здесь для криптомерии японской созданы оптимальные условия роста. В оптимальных условиях смыкание кроны происходит уже в возрасте 3-4 лет. После смыкания кроны усиливаются процессы дифференциации деревьев. Но большинство деревьев в Тикерском лесничестве (70-80 %) относятся к I и II классам роста. Очищение стволов от сучьев внутри насаждения происходит быстрее, чем у крайних деревьев.

Среднемодельное дерево в возрасте 50 лет, имело высоту 27 метров, а диаметр на высоте груди –41,4 см. Здесь на красноземах, с хорошим дренированием криптомерия японская характеризуется хорошим ростом до 45-50 лет. После 45-50 лет входит в стадию технической спелости, прирост резко падает как по высоте, так и по диаметру. И в этих насаждениях к этому возрасту можно уже проводить рубки главного пользования. Это значит, что оборот рубки можно считать 45-50 лет.

В Абхазской лесной опытной станции, в школьном отделении питомника, где имеются аллювиальные дренированные почвы с хорошей аэрацией двухлетние сеянцы имели среднюю высоту 61 см, а средний диаметр 0,9 см. Текущий прирост составил 43,0-45,0 см. Корневая система у этих сеянцев мочковатая, углубляется в почву до 20 см. Корни первичного образования у корневой шейки часто имеют толщину до 0,4-0,6 см и обильно ветвятся. В большом количестве наблюдаются корни второго и третьего порядков, которые большей частью развиваются под углом 45-60° в горизонтальном направлении. Длина этих корней 8-20 см, реже 33 см. В большом количестве встречаются и мелкие корни. Приживаемость сеянцев криптомерии японской в данных условиях местопроизрастания составила 96%.

В клеточных посадках АБНИЛЮС, где также имеются аллювиальные дренированные почвы с хорошей аэрацией, криптомерия японская высажена 2-х летними саженцами, возраст насаждения 22 года, размещение 2 х 2 м. Стволы очищены от сухих ветвей. У крайних деревьев ветвление начинается с 3-х метров, а в глубине клетки с 8-10 метров. Деревья плодоносят, наблюдается семенное возобновление, но только на открытых местах и всходы встречаются только однолетние, высотой 6-10 см. Семенное возобновление криптомерии японской видимо заглушается травянистой растительностью.

В клетке имеются деревья разной высоты:

Н	-	21,0 м	-	46 шт
Н	-	19,0 м	-	33 шт
Н	-	16,0 м	-	34 шт
Н	-	11,0 м	-	14 шт
Н	-	5,0 м	-	5 шт

Выделив классы роста опять по формуле Г.Н.Гигаури и др (1989), обозначая самое высокое дерево через $a - 21,0$ м, самое низкое через $b - 5,0$ м, мы будем иметь (график 12):

$$h_1 \frac{3 * a + b}{4} = \frac{3 * 21 + 5}{4} = 17,0 \text{ м}$$

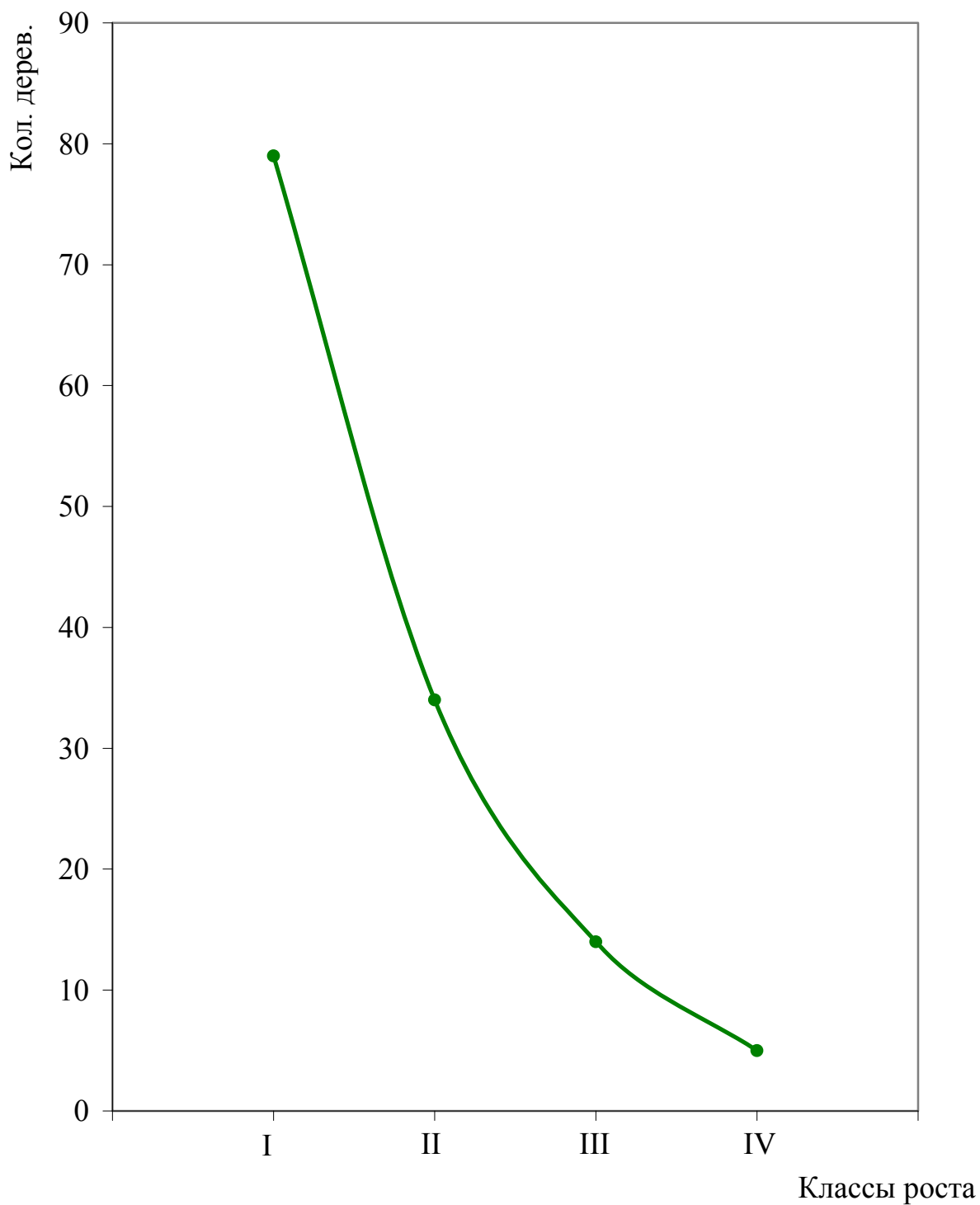
$$h_2 \frac{a + b}{2} = \frac{21 + 5}{2} = 13,0 \text{ м}$$

$$h_3 \frac{a + 3 * b}{4} = \frac{21 + 3 * 5}{4} = 9,0 \text{ м}$$

h_4 - меньше 9 метров.

График 12

Классы роста в насаждении криптомерии японской по количеству
деревьев



Таким образом:

I кл. роста	19 - 21 м	-	79 деревьев
II кл. роста	16 м	-	34 дерева

III кл.роста	11 м	-	14 деревьев
IV кл.роста	5 м	-	5 деревьев

Вырубке подлежат все деревья IV и III классов роста, которые полностью находятся под сомкнутым пологом и затенены. Крона у них очень узкая, редкая и расположена в самой верхней части ствола.

Были проведены дендрометрические измерения всей клетки. Всего в клетке насчитывается 132 дерева. При посадке саженцев, количество деревьев было больше, но после смыкания кроны произошло самоизреживание и несколько деревьев выпало.

Ниже приводим таблицу дендрометрических измерений криптомерии японской в клетке АБНИЛЮС (таблица 26).

Как видно из таблицы, самое большое количество деревьев - это деревья с диаметром на высоте груди 18,0 см, затем уже идут деревья с диаметром на высоте груди – 16,0; 20,0; 22,0 см.

Сумма поперечного сечения всех деревьев равна 3,4775. Диаметр среднемоделного дерева будет равен 18,3 см, а высота составит 16,7 м.

После вырубki всех деревьев V, IV и III классов роста, средний диаметр среднемоделного дерева возрастет до 19,6 см, а высота будет равна – 18,8 м.

С 8 – 10 лет в криптомериевых насаждениях уже можно проводить рубки ухода, этапом прореживания.

В тех местах в клетке, где выпали деревья, под полог проходит много света, имеется живой покров (таблица 27), представленный папоротником, плющом колхидским, остянкой, единично осокой, золотарником и др.

Таблица 26

Дендрометрические измерения криптомерии японской в географической клетке АБНИЛЮС

D_t	Количество деревьев	ΣG
6	3	0,00849
8	3	0,01509

10	4	0,03140
12	9	0,10179
14	15	0,23085
16	19	0,38209
18	30	0,76350
20	16	0,50272
22	16	0,60816
24	9	0,40716
26	5	0,26545
29	-	-
30	-	-
32	2	0,16084
Всего 132		3,47754

Таблица 27

Состав травянистой растительности в
клетке криптомерии японской (АБНИЛОС)

№/п	Р а с т е н и я	%% покрытия по Друде	Высота Н (см)	Фенофаза
1.	Папоротник (<i>Pteridium tauricum</i>)	40	40-80	вегет.
2.	Остянка (<i>Orplismenus undulatifolius</i> (Ard) P.B. Плющ (<i>Hedera colchica</i> C.Koch)	группами	30-50	- " -
3.	Осока (<i>Carex</i>)	80	10-15	- " -
4.	Короткокожка лесная (<i>Brachypodium silvaticum</i> (Huds)	единич.	40	плодон.
5.	Р.В.) Вьюнок (<i>Convolvulus arvensis</i> L.)	единич.	30-40	вегет.
6.	Обвойник (<i>Periploca graeca</i> L.)	- " -	70	- " -
7.	Золотарник (<i>Solidago virgaurea</i> L.)	- " -	60	- " -

8.	Мята (Mentha. sp.)	- “ -	100	- “ -
9.		- “ -	70-100	- “ -

Мертвый покров представлен в большом количестве сухими ветками в 2 -4 см слое.

Довольно хороший рост выявляет криптомерия японская на Гагрском стационаре, заложенном в 1965 году на южном склоне горы Мамзышха на высоте 500 м над ур.м. Почвы здесь карбонатные, различной мощности, чередующиеся со скальными обнажениями. Среднегодовая температура 14,6⁰С (Млокосевич, Лейба, 1999). Зимой 1984-1985 годов, во время продолжительных заморозков (-8-9⁰ в течение девяти дней) меньше всего пострадали насаждения криптомерии японской. Здесь криптомерия японская высажена также 2-х летними саженцами размещением 2,5 x 2,5 м на южной экспозиции с уклоном до 20⁰. В 22 года сомкнутость полога – 1. Диаметр кроны составляет 4,8 х 4,7 м. В таблице 28 приведены дендрометрические измерения криптомерии на горе Мамзышха.

Таблица 28

Дендроизмерения криптомерии японской на горе
Мамзышха (Гагра)

D _i	Количество деревьев	ΣG
6	2	0,00556
8	2	0,01006
10	7	0,05495
12	8	0,09048
14	10	0,15390
16	5	0,10055
18	1	0,02545
20	-	-
22	1	0,03801
Всего	36	0,47906

Поперечное сечение среднемодельного дерева по В.И.Мирзашвили, Г.З.Купарадзе (მირზაშვილი, კუპარაძე, 1955) равно 0,0133, следовательно диаметр на высоте груди будет равен 13,0 см, высота дерева приблизительно будет равна 12,0 м.

Срубив модельное дерево, возраст которого 22 года, мы провели анализ хода роста по высоте и диаметру (таблица 29). Как видно из таблицы, криптомерия японская в возрасте 5 лет имела высоту 3,0 м, а диаметр – 4,5 см,

в 10 лет	Н	-	5,3 м	D_t	-	8,6 см
в 15 лет	Н	-	9,4 м	D_t	-	12,4 см
в 20 лет	Н	-	12,6 м	D_t	-	15,9 см
в 22 года	Н	-	13,8 м	D_t	-	17,5 см

Таблица 29

Сводная таблица хода роста криптомерии японской на горе
Мамзышха (Гагра)

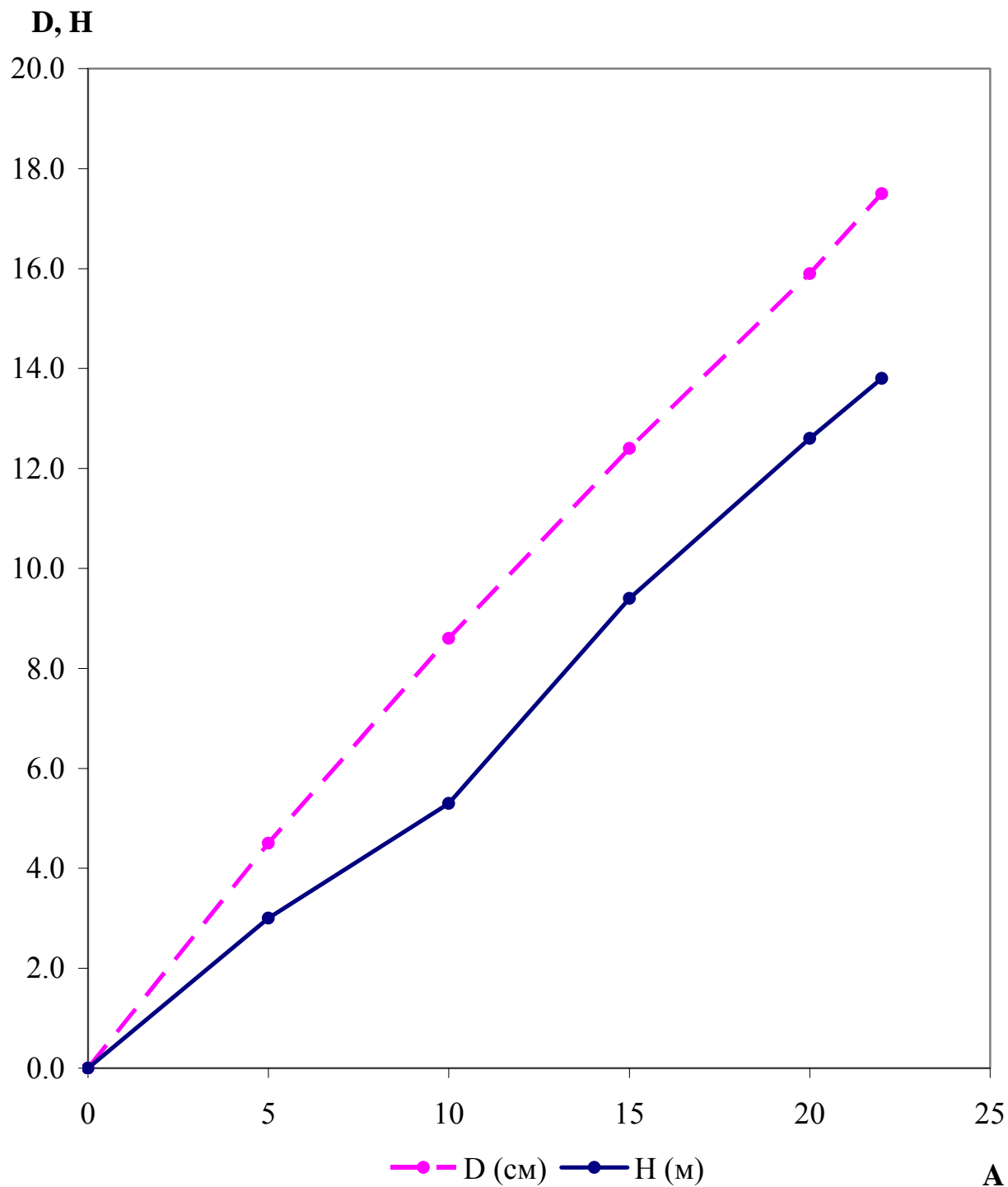
$H = 13,8$ м
 $D_t = 17,5$ см
 $A = 22$ лет

Возраст	Рост в высоту			Рост по диаметру		
	высота H (м)	средний прирост Δh	текущий прирост zh	диа-метр D_t (см)	средний прирост Δd	текущий прирост zd
5	3,0	0,60	-	4,5	0,90	-
10	5,3	0,53	0,46	8,6	0,86	0,82
15	9,4	0,63	0,82	12,4	0,83	0,76
20	12,6	0,63	0,64	15,9	0,80	0,70
22	13,8	0,60	0,25	17,5	0,80	0,80

Ниже дан график хода роста криптомерии японской по высоте и диаметру (график 13). Как видно из графика, средний прирост по диаметру криптомерии японской составляет 0,8 см, а по высоте – 0,63 м; текущий прирост составил 60 – 70 см. Посадки плодоносят, имеется самосев. Болезнями и энтомовердителями деревья не повреждены.

График 13

Ход роста криптомерии японской в высоту и по диаметру
на горе Мамзышха (Гагра)



По данным Млокосевича Б.В., Лейба В.Д. криптомерия японская на Гагрском стационаре в 22 года имеет высоту 12,0 метров, а диаметр ствола 14,0 см, крона 3,5 x 3,5м. Авторы считают, что криптомерия японская как быстрорастущая высокопродуктивная

прода заслуживает широкого внедрения в защитные лесные полосы и в горные леса до высоты 600 – 700 м над ур.м.

На Ричинском стационаре, расположенном на высоте 850 -950 м над ур.м., высажена небольшая клетка из криптомерии японской на южной экспозиции с уклоном 25°. Посадки проведены 2-х летними саженцами, возраст насаждения 20 лет, сомкнутость полога – 1, диаметр кроны деревьев 5 x 5 м. Очищенность от сучьев естественная на высоте 1,5 метров. Плодоношение обильное. У 8 экземпляров наблюдается снеголом вершин, еще 8 деревьев сломано – эти восемь деревьев не измерялись. Дендроизмерения проводили на 56 деревьях (таблица 30).

Таблица 30

Дендроизмерения криптомерии японской
на Ричинском стационаре

D _t	Количество деревьев	ΣG
6	8	0,02264
8	7	0,03521
10	13	0,10205
12	10	0,11310
14	12	0,18468
16	4	0,08044
18	2	0,05090
Всего 56		0,58902

Исходя из таблицы вычисляем параметры среднемодельного дерева, ее параметры следующие: поперечное сечение равно 0,0105, диаметр на высоте груди равен 11,6 см, а высота дерева – 7,0 м. Максимальная высота деревьев – 10 метров, минимальная – 5 метров, а средняя высота равна 7 метрам.

Прирост по высоте составляет 0,35м, прирост по диаметру – 0,56 см. Текущий прирост составляет 40,0 – 60,0 см. Т.е. криптомерия японская на Ричинском стационаре характеризуется довольно отсталым ростом и по высоте и по диаметру, в сравнении с ее произрастанием в низменной части Западной Грузии. Но надо отметить, что суховершинных деревьев в насаждении нет, морозами и заморозками не повреждена. Имеются деревья с изогнутым у комля стволом. Это, видимо, влияние большого снега в молодом возрасте.

Имеется семенное возобновление, 1 – 2 года, на 1 кв. метре по 1 – 2 штуки, более взрослых сеянцев нет.

Болезнями и энтомофауной деревья не повреждены. Летом слегка страдает от засухи. Фактическое состояние этой клетки дает нам право думать, что высота 950 м над ур.м. и южный склон, являются пределом распространения криптомерии японской. Но лучше всего ее разводить до высоты 500 метров над ур.м.

В связи с исследованиями, проводимыми над криптомерией японской, можно отметить, что она не переносит переувлажнения и заболачивания почвы. Не переносит затопления корневой системы на длительное время. Не развивает придаточных корней, не обнаруживаются на корнях и дыхательные органы – чечевички.

Г.И. Хараишвили (1976) рекомендует разводить криптомерию японскую в субтропиках Грузии на некарбонатных почвах. А.А.Геденидзе (1974) рекомендует, для сохранения подраста ценных пород проводить своевременные рубки ухода, особенно обращая внимание на осветление и прочистку.

Разводить криптомерию японскую можно только на почвах с залеганием грунтовых вод на глубине 2-х метров и более. Она хорошо возобновляется после рубок порослью, особенно молодые деревья (15-20 летние). Наблюдается ее размножение и отводками нижних веток (Кобулету, Тикерское лесничество). Хорошо растет на склонах и гребнях водоразделов на высоте 100 и 200 м над ур. м.

V.3. Сосна ладанная

(*Pinus taeda* L.)

Сосна ладанная (*Pinus taeda* L.) относится к треххвойным соснам семейства (*Pinaceae* Lindl.). Светолюбивый вид. Родиной сосны ладанной является Северная Америка, где она образует естественные леса от Нью Джерси вдоль берега Океана до Южной Каролины, Джорджии, северной Флориды и на запад Техаса, южного Арканзаса и юго-западной Теннесси (Деревья и кустарники СССР, 1949). Хорошо растет в пониженных местах, по приречным террасам и долинам рек, а также в нижней части горных склонов, не выше 150 м над ур.м.

В естественных условиях у себя на родине сосна ладанная достигает высоты 30,0 и более метров, с диаметром до 60,0 см. Имеет широкую, округлую крону. Ветви длинные: нижне-горизонтальные, верхние приподнятые (Дендрофлора Кавказа, 1959). Кора толстая, светлосера-бурая. Побеги тонкие, гтбкие. Хвои тонкие, плотные, ярко-светло-зеленые, 10 – 12 см длины, собраны по три. Хвоя сохраняется 2-4 года. Шишки удлинено-яйцевидные

или конические до 12 см длины и 3,5-5 см ширины, одиночные или парные . Шишки созревают на 2-ом году.

Сосна ладанная очень быстро размножается и характеризуется исключительно быстрым ростом. Молодняк быстро покрывает старые заброшенные поля, откуда и произошло ее английское название - Old field pine.

Сосна ладанная нуждается в большом количестве как атмосферной, так и почвенной влаги. Хорошо возобновляется самосевом.

С. Берн, Т.Вентговерт, С.Нассер (Burne, и др. 1987), исследуя однолетние сеянцы на вырубках на глинистых почвах выпаливали сорняки (вручную) на одном участке, на втором – уничтожали гербицидами, а третий участок оставили для контроля, в результате чего выяснили, что скорость относительного роста возрастала с увеличением интенсивности обработки участков и ухода за растениями, т.е. наибольшая скорость наблюдалась на участке с применением ручного пропалывания сорняков.

В Европу сосна ладанная интродуцирована еще с 1713 года, а на Черноморском побережье, в частности, в Никитском ботаническом саду неоднократно вводилась с 1813 года, но там она растет плохо, так как страдает от засухи.

В условиях влажных субтропиков Западной Грузии сосна ладанная проявляет хороший рост. В Сухуми наиболее крупные экземпляры в возрасте 40 лет имеют высоту 22,0 метра и диаметр 70,0 см.

Древесина не прочная, быстро разрушается от переменного действия тепла и влаги. Р.Пирсон, Р.Гильмор (Pearson, Gilmore, 1980), исследуя механические свойства древесины сосны ладанной, выявили, что древесина быстрорастущих сосен имеет более низкую плотность по сравнению с медленно растущими деревьями того же диаметра и соответственно худшие механические свойства. Но ввиду очень очень легкого размножения, сосна ладанная пригодна для лесокультурного дела, может иметь агролесомелиоративное значение.

При нормальных почвенно-климатических условиях в субтропической зоне Черноморского побережья, в частности в Западной Грузии, сосна ладанная в молодом возрасте выявляет наилучший рост. Растет она на богатых, глубоких суглинистых хорошо дренированных почвах. Плохо переносит близость грунтовых вод, избегает почвы с застойными водами.

А.Т.Цицвидзе (1974), наблюдая над интродуцентами на Черноморском побережье Абхазии отмечает, что сосна ладанная и другие субтропические растения здесь

характеризуются более продолжительным периодом роста, чем растения бореального климата. Например, сосна ладанная за вегетационный период дает 2-3 прироста.

Г.Картером (Carter, 1984) и др. в штате Алабама был осуществлен эксперимент по изучению условий произрастания сосны ладанной. Основной целью было выявление влияния на сосну конкурирующей с ней древесной и травянистой растительности. Серьезных изменений питательных веществ в хвое после удаления конкурирующей растительности не произошло. Также не было изменений и в диаметре стволов.

Сосна ладанная, как мы уже отмечали выше, светолюбивая порода и дальнейшее развитие подростка зависит от проведения лесохозяйственных мероприятий, т.е. рубок, главным образом группово-выборочных. В низменных местах можно проводить сплошно-лесосечные рубки с последующим облесением.

Сосна ладанная создает хорошие насаждения на красноземных суглинистых дренированных почвах Тикерского лесничества Кобулетского лесхоза. Здесь хорошее дренирование почвы обусловлено маленькой речкой, протекающей вдоль насаждений. На этом участке не наблюдается сильное колебание грунтовых вод и тем самым затопление корневой системы сосны ладанной на длительное время. Грунтовые воды находятся на глубине 2-х метров.

Возраст насаждения сосны ладанной – 50 лет. Полнота древостоя – 1. Полог сомкнут. Величина пробной площади 2500 кв.м. Посадки проведены с размещением 2х2 м, 2-х летними саженцами. Всего 214 деревьев. Есть усохшие экземпляры, которые отстали в росте из-за недостатка света.

Живой покров, главным образом, представлен папоротником орляком. В подлеске встречается крушина. Мертвый покров – хвоя, которой покрыта вся площадь. Возобновление под пологом очень хорошее, но возраст большинства подростка не превышает 5 -6 лет, т.к. трудно переносит затенение материнским пологом и гибнет из-за недостатка света.

Здесь нами было срублено модельное дерево. Проведен анализ хода роста ствола сосны ладанной в высоту и по диаметру (график, 14).

Высота модельного дерева составила 33,0 м, а диаметр на высоте груди был равен 44,0 см (см. график 14). Из графика видно, что высота и толщина сосны ладанной составляет:

в 5 лет	H =	4,0 м	$d_t =$	5,3 см
10 лет	H =	7,5 м	$d_t =$	10,8 см
15 лет	H =	10,2 м	$d_t =$	15,8 см
20 лет	H =	15,0 м	$d_t =$	21,0 см

25 лет	H =	18,8 м	$d_t = 25,2$ см
30 лет	H =	22,3 м	$d_t = 29,7$ см
50 лет	H =	33,0 м	$d_t = 44,0$ см.

Площадь поперечного сечения составила 0,1521. Запас модельного дерева составит 1,4 кубических метров. Если мы количество деревьев перенесем на 1 гектар, что составит приблизительно, 850 штук, то запас древесины на 1 гектаре мы получим приблизительно 1200 куб. метров. Среднегодовой прирост сосны ладанной приблизительно составит 26,6 куб. м, что доказывает быстрый рост ее на красноземах с хорошим дренированием.

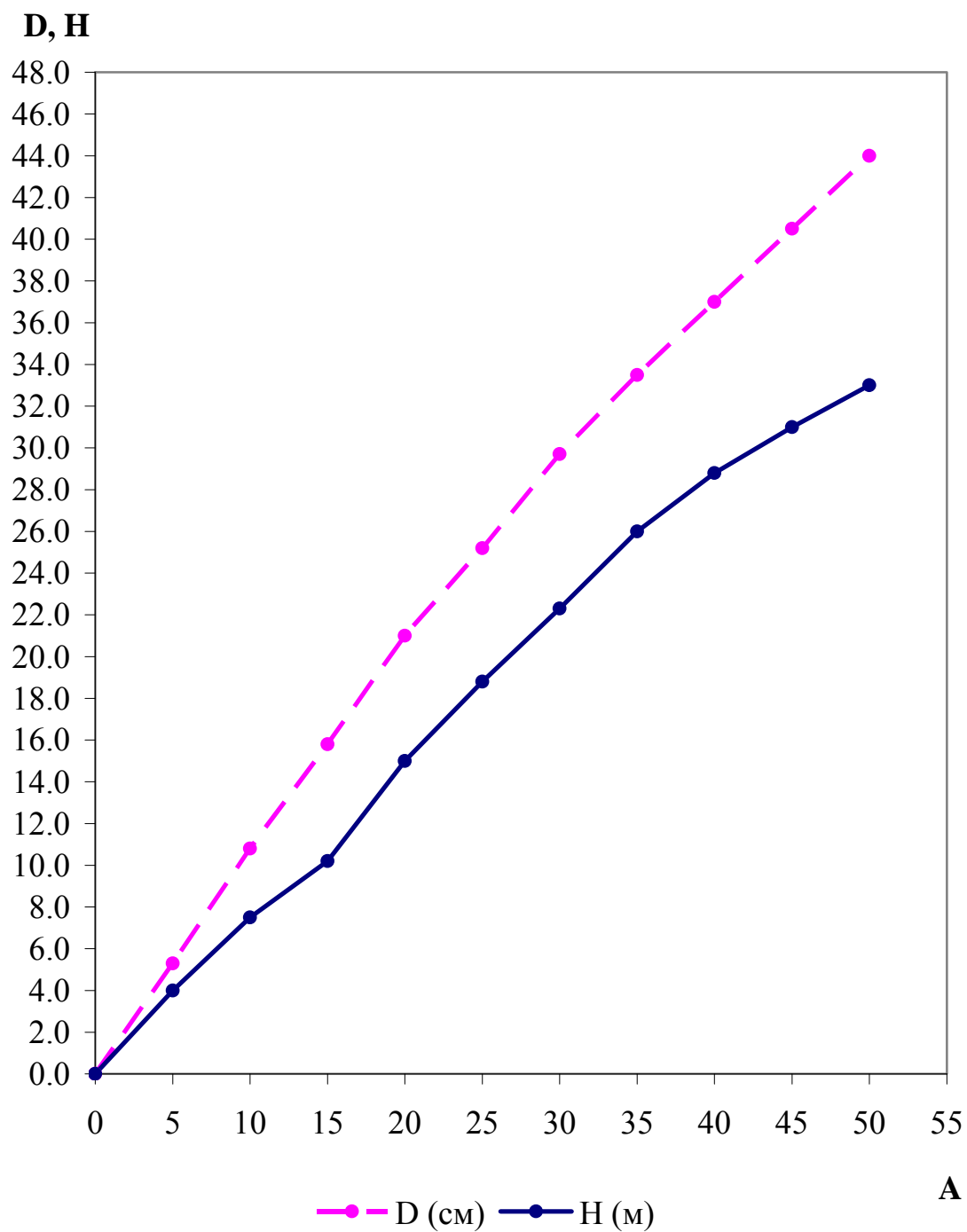
По данным А.А.Геденидзе, Г.Г.Матиашвили (1968) на незаболоченных красноземных почвах Западной Грузии, сосна ладанная в возрасте 35 лет дает более 300 м³ запаса древесины.

Мы также взяли несколько пробных площадей в лесокультурах сосны ладанной в Кобулетском районе, также малозотронутых рубками ухода. Возраст насаждения 45 лет почти отсутствует живой покров и всходы встречаются только однолетние.

Величина пробной площади 500 м². Количество высаженных деревьев 76. Следует отметить, что диаметр более густо стоящих деревьев значительно меньше, чем у деревьев стоящих реже. А разница по высоте не очень заметная.

График 14

Ход роста сосны ладанной по высоте и диаметру
в Тикерском лесничестве



Суховершинных деревьев 2, высота которых в среднем не превышала 16,0 – 17,0 м а диаметр 24,0 и 26,0 см соответственно. В основном, здесь деревья имеют высоту 20,0 – 22,0 м. Были проведены дендрометрические измерения (таблица 31).

Среднемоделное дерево будет иметь следующие параметры: $d_t = 32,8$ см, $H = 21,0$ м, $Q = 0,08461$.

На пробной площади №2, величина которой равна 200 м^2 , имеется 36 экземпляров сосны ладанной. И здесь встречаются суховершинные деревья.

Таблица 31

Дендрометрические измерения сосны ладанной на пробной
площади №1 в Кобулетском районе

D_t	Количество деревьев	ΣG
24	5	0,22620
26	3	0,15927
28	12	0,73896
30	15	1,06035
32	10	0,80420
34	7	0,63553
36	8	0,81432
38	8	0,90728
40	5	0,62830
44	3	0,45615
46	-	-
Всего 76		6,43056

Таблица 32

Дендрометрические измерения сосны ладанной на пробной
площади №2 в Кобулетском районе

D_t	Количество деревьев	ΣG
24	7	0,31668
26	4	0,21236
28	5	0,30790
30	4	0,28276
32	3	0,24126
34	3	0,27237
36	2	0,20358
38	2	0,22682
40	3	0,37698
42	3	0,41562
Всего 36		2,85633

Имеются и отсталые в росте деревья. Высота их колеблется от 16 м до 28 м. Встречаются все классы роста (по формуле Гигаури и др., 1989):

I. кл. роста	-	26 - 28 м
II. кл.роста	-	22 - 24 м
III. кл.роста	-	20 м
IV.кл.роста	-	16 м

В результате дендрометрических измерений (таблица 32), высчитано среднемодельное дерево. Его параметры следующие: $Q = 0,07934$, $D_t = 31,8$ см, $H = 22,6$ м.

Самое густое стояние деревьев сосны ладанной встречается на пробной площади № 3. Здесь их количество составляет 134 шт на площади 300м^2 . Также встречаются суховершинные деревья. Средний диаметр чуть меньше, чем на предыдущих пробных площадях (таблица 33). Встречаются деревья всех классов роста.

Таблица 33

Дендрометрические измерения сосны ладанной на пробной
площади №3 в Кобулетском районе

D_t	Количество деревьев	ΣG
24	36	1,62864
26	26	1,38034
28	20	1,23160
30	18	1,27242
32	15	1,20630
34	12	1,08948
36	4	0,40716
38	1	0,11341
40	2	0,25132
Всего 134		8,58067

Объем поперечного сечения среднемодельного дерева на пробной площади №3 равен – 0,06403, диаметр на высоте груди – 28,6 см , а высота равна 20,0 м.

Значительно худшим ростом характеризуются насаждения из сосны ладанной, расположенные у железнодорожного полотна, где наблюдается резкое колебание уровня

грунтовых вод и их застаивание из-за железнодорожной насыпи. На этих почвах сосна ладанная в возрасте 45 лет имеет высоту 16,0-18,0 метров, а диаметр не превышает 26,0 см. Надо отметить, что на этом участке у деревьев имеются воздушные корни, которые дугообразно выходят над поверхностью почвы высотой до 16,0 – 40,0 см и исполняют роль дыхательных корней. Это объясняется тем, что на переувлажненных почвах в почвенном воздухе создается дефицит кислорода.

Таким образом, сосну ладанную можно разводить только на богатых глубоких хорошо дренированных почвах с глубоким залеганием грунтовых вод (не менее 2-х метров).

Одним из интереснейших вопросов при интродукции растений является влияние отрицательных температур, которое ограничивает развитие растений субтропического происхождения. Во-время интродукции, растение попадает в новые условия среды. Адаптация к новым условиям вызывает заметное изменение обмена веществ внутренних физиологических процессов (Коновалов, 1963). Изучая ритм роста, продолжительность деятельности камбия, превращение запасных веществ, выявляется зимостойкость растения, что является одним из основных свойств при интродукции тех или иных видов растений.

В результате исследований некоторых вопросов физиологии сосны ладанной, установлено, что она характеризуется одним периодом роста, который заканчивается в конце июля. Плодоносит сосна ладанная в ноябре. Этот вид характеризуется большей стойкостью к низким температурам.

Большое значение для зимостойкости имеют сроки начала и окончания деятельности камбия. Деятельность камбия периодична: зимой она прерывается, в период покоя; весной – возобновляется, во время роста. Чем раньше заканчивается деятельность камбия, тем более устойчиво насаждение против морозов. У сосны ладанной деятельность камбия начинается на 10-25 дней позже начала роста (таблица 34).

Переход древесных растений в состояние покоя происходит постепенно и подготовка к нему начинается в летне-осенний период. У древесных растений с прекращением роста происходит усиленное накопление запасных питательных веществ.

Превращение запасных веществ в заимосвязи с зимостойкостью, изучалось многими исследователями: П.А.Генкелем, Е.З.Окниной (1954, 1964), И.Тумановым (1940, 1979), В.З.Гулисашвили (1962) и др. Все эти авторы отмечают защитную роль сахаров в устойчивости растений к низким температурам.

Таблица 34

Показатели роста и деятельности
камбия у сосны ладанной

Вид	Рос в высоту			Деятельность камбия			Цветение плодоноше-ние
	набуха-ние	начало	оконча-ние	начало	оконча-ние	продол- жение в днях	
Сосна ладанная	5/IV	20/IV	20/VII	5/V	10/X	155	II до V <hr style="width: 50px; margin: 0 auto;"/> IX-X

Д.Ф.Проценко (1940) установил что образование жиров в максимальном количестве происходит в холодное время года, что соответствует наивысшей морозоустойчивости породы. Проведением микрохимического анализа, при изучении превращения запасных веществ в защитные установил, что сосна ладанная содержала зимой сахара и жиры в достаточном количестве.

Содержание сахаров в большом количестве отличается во все периоды года, но максимума достигает зимой и весной. По данным Т.С.Сулакадзе (1944) защитная роль сахаров одинакова для различных растений, что зависит от природы растения. Содержание жиров отмечено в большом количестве зимой и весной перед началом роста. Его количество уменьшается летом и осенью.

Изучение содержание сахаров хроматографическим методом (Бояркин, 1955) показало, что сосна ладанная содержит в ветвях четыре формы сахаров – рафинозу, сахарозу, глюкозу, фруктозу. Осенью и зимой в большом количестве накапливаются сахароза (5 баллов). Весной количество ее уменьшается. Глюкоза и фруктоза также появляются во всех сезонах года в среднем количестве. Рафиноза накапливается в большом количестве осенью. Ее содержание прибавляется зимой, а летом рафиноза исчезает, что указывает на зимостойкость растения.

По мнению многих исследователей у зимостойких растений во-время зимнего покоя содержание и число аминокислот уменьшается. Изучение свободных аминокислот хроматографическим методом показало, что зимой в тканях сосны ладанной число аминокислот уменьшается.

Известно, что из отдельных аминокислот пролин и триптофан накапливаются у более зимостойких древесных растений. И именно содержание триптофана обнаружено в тканях сосны ладанной.

На стационарах Гагры и Рицы насаждения сосны ладанной нет. Следует отметить, что она как и у себя на родине, в субтропической зоне Западной Грузии не поднимается выше 150-200 м над ур. м.

V. 4 Секвойя вечнозеленая (*Sequoia sempervirens* (Lamb.) Endl.)

Секвойя вечнозеленая – вечнозеленое дерево из семейства Таксодиевых (*Taxodiaceae* Neger). Это однодомное дерево с узкоконусовидной кроной и стройным стволом, достигающим на родине высоты 90,0-100,0 м и 6,0-9,0 м в диаметре (Колесников, 1974). Кора толстая, плотная, волокнистая, красно-бурая. Хвоя плоская длиной 1,5-2 см, шириной 2-3 мм. На побегах хвоя расположена двурядно. Мужские колоски с многочисленными тычинками, расположены по 1-3 в пазухах верхних побегов. Женские колоски одиночные, на концах побегов. Шишки овальной формы до шаровидных, красновато-коричневых. Длина – 1,8 -2,5 см, диаметр 1,5-1,8 см. Чешуи 14-26.

Родиной секвойи вечнозеленой является Севренная Америка. Она распространена на Тихоокеанском побережье от Южного Орегона до мыса Святого Мартина в Калифорнии. Произрастает от берега моря до высоты 600- 900 м. Образует вдоль берега Океана узкую полосу, так называемую «Redwood Belt». В Северной Калифорнии образует обширные леса.

Секвойя вечнозеленая быстрорастущий вид, это типичное теплолюбивое растение влажных субтропиков. Х.Крамер (Kramer, 1983), описывая секвойевые леса на территории Калифорнии (США) отмечает, что уже в 30-летнем возрасте средняя высота секвойевых древостоев в наиболее благоприятных условиях достигает 30 м, а в возрасте 100 лет – 73 м. Запас 100-летних древостоев в зависимости от условий местопроизрастания и густоты варьирует в пределах 700-3500 кубических метров, а в возрасте спелости максимальный запас равен – 28000 кубических метров.

На Черноморском побережье секвойя вечнозеленая интродуцирована еще в XIX столетии (Никитский ботанический сад, 1840 г.). Самые крупные экземпляры этого вида имеются в Западной Грузии. Этот вид завезен сюда в 1902 году и культивируется в ботанических садах Кутаиси, Зугдиди, Сухуми, Батуми. В условиях Черноморского побережья Грузии выявляет быстрый рост и достигает довольно крупных размеров. В Сухумском парке «Синоп» в 55 лет имеет высоту 38,0 м, а диаметр ствола равен 100,0 см,

диаметр кроны 9 x 10 м. В Батумском ботаническом саду в 30 лет высота секвойи вечнозеленой равнялась 38,0 м, а диаметр 127,0 см, диаметр кроны 13 x 15 м.

На родине, как указывает В.П.Малеев (1950), секвойя вечнозеленая предпочитает богатые и глубокие аллювиальные почвы, растет и на склонах гор на не глубоких каменнистых почвах, где образует изреженные или смешанные насаждения не превышающие средних размеров. Автор также указывает, что климат северной части некоторых европейских стран, таких как Франция, Германия, Дания и др., не пригоден для секвойи вечнозеленой. Так, климат Северной Франции и даже Парижа, для секвойи вечнозеленой оказался суровым, здесь она вымерзла до корня зимой 1979–1980 гг. В Швейцарии насаждения секвойи вечнозеленой пострадали при температуре -10°C зимой 1928 – 1929 гг. В суровые зимы секвойя вечнозеленая повреждается от морозов и на Черноморском побережье Крыма. Что же касается влажной субтропической зоны Западной Грузии, то здесь она проявляет большую морозостойкость и хорошо переносит даже суровые зимы.

Ф.Н.Русанов (1971) отмечает, что секвойя вечнозеленая довольно легко переносит как затопление, так и заглубление корней наносами, образуя при этом придаточную корневую систему.

Следует отметить, что в пониженной части Колхиды, где хорошо выражено колебание уровня грунтовых вод и происходит частое затопление корней, деревья секвойи вечнозеленой погибают.

Наблюдения над характером роста секвойи вечнозеленой велись в различных условиях произрастания, а именно: в клетках АБНИЛОС, на Гагрском и Рицинском лесоопытных стационарах и на 9-ом км Бзыбского ущелья, где еще в конце 30-х годов XX века под руководством и при участии лесовода Турчинского были заложены культуры секвойи вечнозеленой.

В АБНИЛОС изучалась корневая система секвойи вечнозеленой в интродукционно-производственном питомнике. Почвы в питомнике аллювиальные глубокие слабо дифференцированные на генетические горизонты. Профиль часто имеет сложный характер. По механическому составу почвы эти относятся к средним суглинкам. Содержание глинистой фракции по профилю колеблется в пределах 42-48%. Содержание гумуса в верхнем горизонте варьирует в пределах 1,5-3,0%, количество азота коррелирует с содержанием гумуса (0,06–0,15 %). Реакция почвы слабокислая - рН = 6,0-5,8. Общая пористость почвы высокая и составляет 54%. Величина некапиллярных пор колеблется в пределах 10-14%. Но несмотря на значительный объем некапиллярных пор колеблется в

пределах 10-14%. Но несмотря на значительный объем некапиллярных пор фильтрационная способность этих почв при продолжительных дождях не вполне удовлетворительная, часто дождевые воды застаиваются в течение 2-5 дней на поверхности почвы.

Территория питомника защищена естественными (ольховыми) лесами. У саженцев секвойи вечнозеленой в питомнике хорошо выражен стержневой корень, который проникает в почву до 20,0 см, диаметр стержневого корня в верхней его части равен 0,7 см. Стержневой корень обильно покрыт корнями вторичного происхождения, проникающих то в глубину почвы, то в горизонтальное направление. Длина этих корней не превышает 10,0-15,0 см. Корни третьего порядка мелкие, длина которых составляет 8,0-12,0 см, длина корней четвертого порядка не длинее 0,5-2,0 см. У секвойи вечнозеленой вместо всасывающих корней наблюдается внутренняя микориза, при которой гифы гриба находятся внутри клеток. Со временем, у секвойи вечнозеленой стержневой корень отмирает и остаются только боковые корни, которые под острым углом проникают в почву до глубины 2-х метров.

К концу мая размеры саженцев секвойи вечнозеленой достигают 15,0 –20,0 см и поэтому их уже на первом году можно переносить на постоянное местообитание. Приживаемость саженцев составляет 96-98% и при благоприятных почвенных условиях они продолжают хорошо расти, и через 2-3 года смыкают крону.

В АБНИЛОС высажены две клетки секвойи вечнозеленой. Одна - 2-х летними саженцами, а другая 1-летними черенками.

В клетке семенного происхождения возраст насаждения 25 лет. Посадки - 2 х 2м. Насаждение разреженное. Сомкнутость полога в группах деревьев – 1. В подлеске встречается свидина и шелковица. В живом покрове доминирует плющ. Встречаются также остянка, бузина, папоротник и др. (таблица 35).

У крайних деревьев в клетке ствол очищен на высоте 1,8–2,0 м, а в группах – на высоте 8,0 - 10,0 метров.

Семенное возобновление под пологом не наблюдается. Мертвый покров толщиной до 2 см, в микропонижениях – до 3 см.

Хвоя секвойи вечнозеленой в клетке семенного происхождения более узкая и более остро-колючая, чем в клетке высаженной черенками. Большинство деревьев характеризуется оптимальным ростом.

При изучении 22-х летних насаждений секвойи вечнозеленой А.А.Геденидзе, Н.Д.Пасурашвили (1987) отмечали о наличии в насаждении большинства деревьев I класса роста.

В данном насаждении встречаются деревья всех классов роста. Высота деревьев составляет: 6,0; 12,0; 15,0; 18,0; 20,0 и 22,0 метра. Высота самого высокого дерева $a = 22,0$ м; высота самого низкого дерева - $b = 6$ м. Классы роста распределяются таким образом:

Таблица 34

Состав травянистой растительности под секвойей
вечнозеленой семенного происхождения
в клетке АБНИЛОС

№/п	Р а с т е н и я	%% покрытия по Друде	Высота Н (см)	Фенофаза
1.	Золотарник (<i>Solidago virg aurea</i> L.)	единич.	80-100	вегет.
2.	Папоротник (<i>Pteridium tauricum</i>)	- " -	70	- " -
3.	Остянка (<i>Oplismenus undulatifolius</i> (Ard) P.B. Осока (<i>Carex</i>)	- " -	20	- " -
4.	Ежевика (<i>Rubus</i>)	- " -	40-60	- " -
5.	Овсяница (<i>Festuca</i>)	- " -	150	- " -
6.	Павой (<i>Smilax excelsa</i> L.)	- " -	15-25	- " -
7.	Плющ (<i>Hedera</i>)	- " -	15-20	- " -
8.	Бузина (<i>Sambucus ebulus</i> L.)	40	5-10	- " -
9.	Вьюнок (<i>Convolvulus arvensis</i> L.)	20	100	- " -
10.		единич.	150-200	- " -

Таблица 35

Дендрометрические измерения секвойи вечнозеленой семенного происхождения
(АБНИЛОС)

D_t	Количество деревьев	ΣQ
12	4	0,0452
14	-	-
16	-	-
18	1	0,0254
20	-	-
22	-	-
24	-	-
26	-	-
28	1	0,0616
30	2	0,1414
32	-	-
34	3	0,2724
36	2	0,2036
38	2	0,2268
40	2	0,2514
42	3	0,4155
44	3	0,4563
46	1	0,1662
48	2	0,3620
50	2	0,3928
52	1	0,2124
54	-	-
56	1	0,2463
Всего	30	3,4793

$h_1 = 16,0$ м;

$h_2 = 13,0$ м;

$h_3 = 9,0$ м;

h_4 – меньше 9,0 метров.

К I классу роста будут относиться деревья высотой 18-20 м, ко II кл. роста деревья высотой 15 м, к III кл. роста – 12 метровые деревья, а к IV классу роста – деревья высотой до 6 метров.

Всего в насаждении 30 экземпляров секвойи вечнозеленой. Проведены дендрометрические измерения. (табл. 35). Выявлено среднемодельное дерево, параметры которого составляют: $H - 22,2$ м; $d_t - 38,0$ см.

В клетке, высаженной 1-летними черенками, вначале было 156 деревьев. В насаждении измерения проводились в возрасте 22 - лет. На данном этапе осталось 93 дерева, выпало 63 дерева. Хорошо выражена дифференциация деревьев. Высота их колеблется от 7,0 до 20,0 метров.

H	-	7 м	-	7 деревьев
H	-	13м	-	6 - “ -
H	-	15м	-	10 - “ -
H	-	18м	-	12 - “ -
H	-	20м	-	58 - “ -

Классы роста выделяем уже известной формулой Г.Н.Гигаури и др. (1989), $a = 20,0$ м; $b = 7,0$ м, исходя из этого классы роста распределяются так:

$$h_1 = 16,8 \text{ м;}$$

$$h_2 = 13,5 \text{ м;}$$

$$h_3 = 10,2 \text{ м}$$

$$h_4 - \text{меньше 10 метров.}$$

В этом насаждении имеются деревья:

I класса роста	-	18 – 20 м	-	70 шт.
II класса роста	-	13 – 15 м	-	16 шт.
IV класса роста	-	7 м	-	7 шт.

Третий класс роста в насаждении отсутствует. Сомкнутость полога 1. Живые ветки наблюдаются от высоты 10 – 14 м. Ниже имеются высохшие ветви. По крайним насаждениям живые ветви начинаются от высоты 2,5 – 3,0 метра.

Семенного возобновления, как и в предыдущей клетке – нет. И здесь фон живого покрова образует плющ. Мертвый покров полуразлажившийся, толщиной 2 – 5 см. Форма хвои более широкая и более эластичная.

В.В.Ульянов (1984) отмечает, что для успешного черенкования необходим индивидуальный отбор маточных деревьев. Он также отмечает, что от исходных размеров черенков зависит образование придаточных корней.

И в данной клетке нами были проведены дендрометрические измерения (таблица 36), в результате измерений вычислили среднемодельное дерево, параметры которого будут следующие: $Q = 0,07707$; $H = 22,0$ м и $d_t = 31,4$ см.

В результате можно заключить, что секвойя вечнозеленая, разведенная черенками, характеризуется более быстрым ростом, чем секвойя, разведенная семенами.

Таблица 36

Дендрометрические измерения зачеренкованной
секвойи вечнозеленой (АБНИЛОС)

D_t	Количество деревьев	ΣG
10	1	0,0078
12	4	0,0452
14	4	0,0616
16	3	0,0603
18	5	0,1270
20	6	0,1884
22	7	0,2660
24	4	0,1808
26	3	0,1593
28	4	0,2464
30	5	0,3535
32	9	0,7236
34	7	0,6356
36	7	0,7126
38	9	1,0206
40	2	0,2514
42	4	0,5540
44	4	0,6084
46	1	0,1662
48	2	0,3620
50	1	0,1964
52	-	-
54	-	-
56	1	0,2463
Всего	93	7,1677

Наблюдения нами также велись над посадками секвойи вечнозеленой на 9 км Бзыбского ущелья (высота над ур.м. 100 метров) вблизи реки Бзыби, где секвойя вечнозеленая высажена 2-х летними саженцами. В момент проведения дендрометрических измерений насаждению 45 лет. Первоначально посадки были проведены с размещением 2 x 2 метра. В последующие годы, с целью озеленения населенных пунктов, 5-10-летние саженцы

переносились в другие места. И на данном этапе размещение деревьев в некоторых местах 2 x 4; 4 x 6; и 6 x 6 метров.

Площадь закладки культур секвойи вечнозеленой равна 1000 м². Почвы аллювиальные (речной нанос) глубокие богатые. Деревья характеризуются хорошим ростом как по высоте, так и по диаметру. Стволы очищены на высоты 12–15 метров. Крона сомкнута, плодоношение хорошее. Возобновления нет, ввиду истребления скотом. Имеются деревья высотой до 28–30 м. Повреждений у деревьев нет, болезнями не страдают, энтомофауной не повреждаются.

Были проведены дендрометрические измерения на 119 деревьях (таблица 37). В результате вычислений выявлено среднемодельное дерево: $H = 26,0$ м, $d_t = 48,0$ см;

Если средний диаметр модельного дерева равен 30 см, то $F = 30 : 48 = 0,58$. По формуле G_{HF} вычислим объем модельного дерева, который будет равен – 2,73 м³ ($0,1810 \cdot 26 \cdot 0,58 = 2,73 \text{ м}^3$). Запас 119 деревьев составит 324 м³. А с расчетом 500 шт. деревьев на 1 гектаре в возрасте 45 лет запас всего насаждения будет равен 1365 м³.

Чем больше площадь питания одного дерева, тем больше его прирост по диаметру.

Таблица 37

Дендрометрические измерения секвойи вечнозеленой на 9-ом км.
Бзыбского ущелья

D_t	Количество деревьев	G	ΣG
40	11	0,1257	1,3827
42	13	0,1385	1,8005
44	18	0,1521	2,7378
46	10	0,1662	1,6620
48	16	0,1810	2,8960
50	15	0,1964	2,9460
52	8	0,2124	1,6984
54	9	0,2290	2,0610
56	9	0,2463	2,2167
58	4	0,2642	1,0568
60	2	0,2827	0,5654
62	2	0,3019	0,6038
64	2	0,3217	0,6434
Всего	119	-	22,4704

По данным модельного дерева (графики 15, 16), возраст которого 45 лет, высота 29,0 м, диаметр на высоте груди 64,0 см - в 5 лет секвойя вечнозеленная имела высоту (Н) – 3,0 м, а диаметр на высоте груди (D_t) – 8 см,

в 10 лет Н = 6,5 м D_t = 16,0 см

в 15 лет Н = 10,0 м D_t = 23,8 см

в 20 лет Н = 13,0 м D_t = 30,0 см

в 25 лет Н = 16,4 м D_t = 36,6 см

в 30 лет Н = 19,5 м D_t = 44,0 см

в 35 лет Н = 22,8 м D_t = 51,7 см

в 40 лет Н = 26,0 м D_t = 58,0 см

в 45 лет Н = 29,0 м D_t = 64,0 см.

Приведенные выше данные хода роста показывают, что секвойя вечнозеленая на алювиальных глубоких богатых почвах характеризуется весьма высокими показателями роста и развития.

В течение 100 лет возможно проведение рубок главного пользования дважды и получение в два раза больше древесины, чем в 100-летних насаждениях сосны, ели и пихты.

На Гагрском стационаре, высота 500 метров над ур.м. высажено 2 экземпляра секвойи вечнозеленой. Высажены саженцы 2-х летнего возраста. Деревья на данном этапе в возрасте 10 лет. Экспозиция юго-западная, уклон 15^0 . Высота деревьев по 7,0 метров, диаметр на высоте груди 16,0 и 18,0 см. Текущий прирост по высоте 70 см. Диаметр кроны 6 x 6 м. Очищенность стволов искусственная, до 1,5 м. Деревья прямоствольные, растут хорошо.

График 15

Ход роста в высоту секвойи вечнозеленой

в Бзыбском ущельи

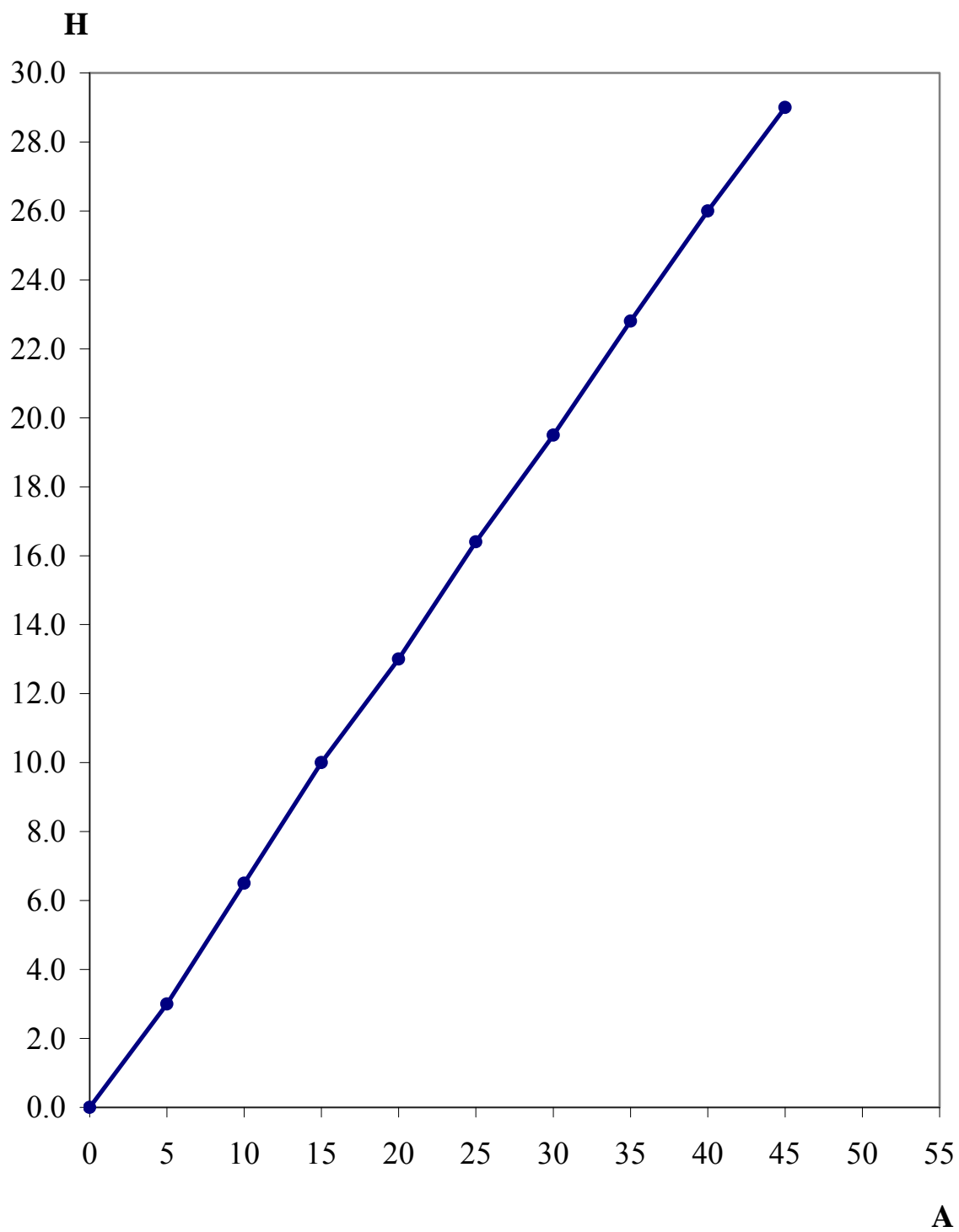
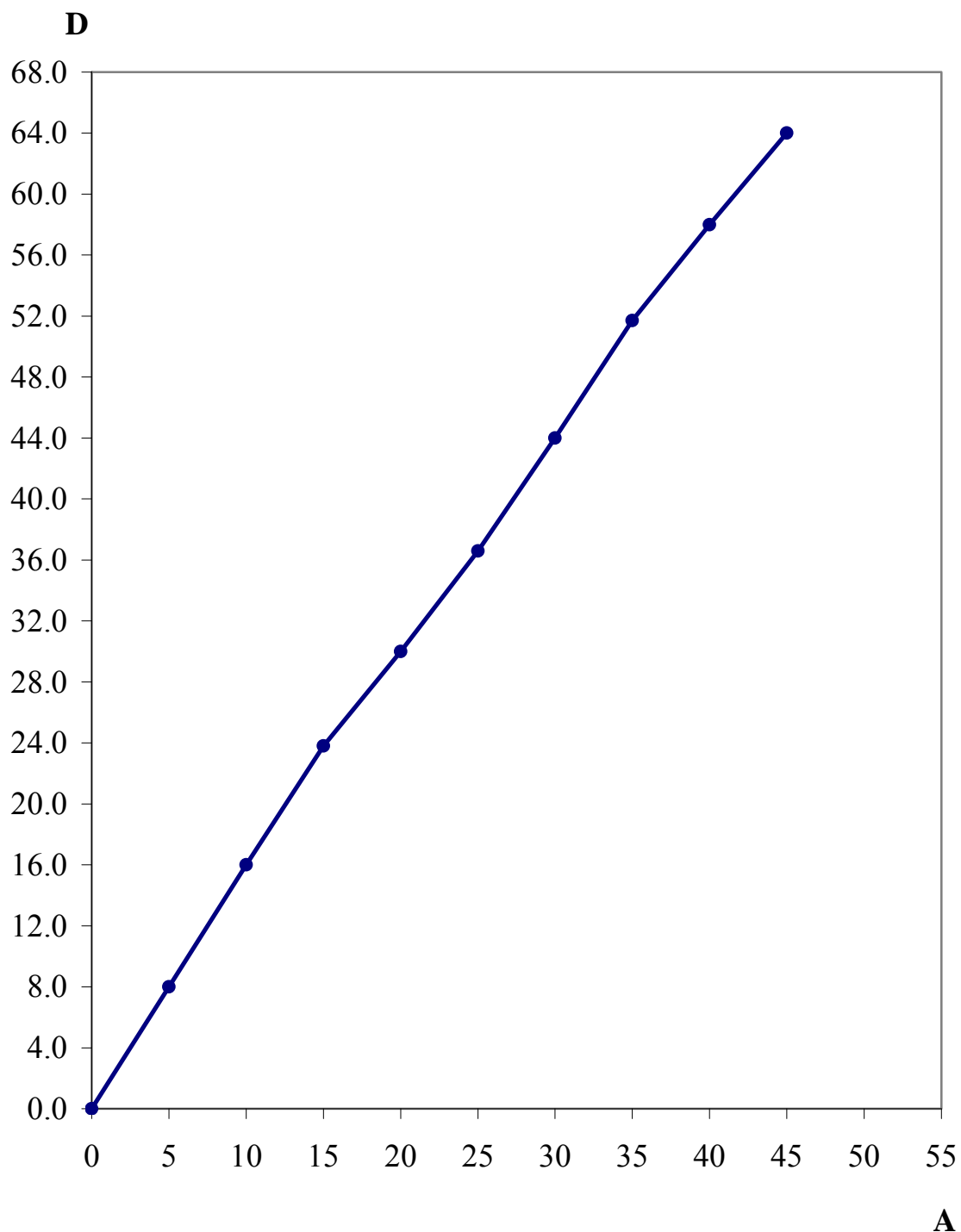


График 16

Ход роста по диаметру секвойи вечнозеленой
в Бзыбском ущельи



Здесь же, через три года, уже в возрасте 13 лет, высота секвойи вечнозеленой составила 9 м, а диаметры 19,2 и 22,0 см.

На Ричинском стационаре на высоте 850 – 950 метров над ур. м., крутизной склона 15° , где имеются бурые лесные карбонатные почвы (верхний слой почвы 0 – 10 см, легко суглинистый, 10 – 30 см от суглинистых к тяжело-суглинистым почвам, а ниже 30 см слоя – глинистые почвы). Секвойя вечнозеленая была также высажена 2-х летними саженцами.

Травянистый покров, в основном состоит из папоротника, зверобоя, кое-где встречается осока.

Здесь секвойя вечнозеленая уже в 9-летнем возрасте сломана снегом на высоте 20 см от корневой шейки, затем деревья дали поросль от пня, за 2 года высотой до 185 см.

Исходя из вышесказанного, можно утверждать, что секвойя вечнозеленая очень перспективный вид до высоты 500 м над ур.м.

Изучая некоторые физиологические вопросы, установлено, что секвойя вечнозеленая характеризуется двумя периодами роста. Деятельность камбия у нее начинается на 15 – 20 дней позже начала роста, а прекращается 20 сентября.

В растениях с прекращением роста происходит усиленное накопление и отложение запасных питательных веществ. В холодный период года в тканях зимостойких пород крахмал претерпевает весьма глубокое превращение в защитные вещества – сахара и жиры, а у менее зимостойких крахмал остается в незначительном количестве.

У секвойи вечнозеленой в марте – апреле, в начале роста содержание крахмала высокое, позже крахмал исчезает – расходуется. Второй максимум отмечается в сентябре, затем с октября содержание крахмала уменьшается, а в декабре и вовсе исчезает.

Значительная роль в повышении морозостойкости принадлежит растворимым сахарам. Изменение динамики сахаров показало, что содержание сахаров во все времена года у секвойи вечнозеленой доходит до 4 – 5 баллов, за исключением весеннего периода.

Содержание жиров наблюдается в небольшом количестве в течение всего года. В сентябре увеличивается, а в ноябре-декабре доходит до 3-х баллов. С февраля количество жиров уменьшается. Таким образом, зимой в клетках секвойи вечнозеленой вместе с сахарами накапливаются и жиры, которые увеличивают морозостойкость растений.

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

В результате проведенных нами исследований можно сделать следующие выводы:

1. В Тикерском лесничестве Кобулетского лесхоза, на дренированных красноземных почвах с глубоким залеганием грунтовых вод и на Гагрском стационаре на высоте 500 м над ур.м. лириодендрон тюльпанный характеризуются хорошим ростом. В Тикери в возрасте 55 лет высота достигает 29,5 м а диаметр на высоте груди 52,3см.
2. На Рицинском лесоопытном стационаре (высота над ур.м. 850-950 м) лириодендрон тюльпанный, из-за неудовлетворительных климатических условий характеризуется медленным ростом, суховершинит и по таксационным признакам представлен неудовлетворительными показателями. Очень плохим ростом характеризуется на средне-заболоченных аллювиальных почвах с близким залеганием грунтовых вод.
3. Лириодендрон тюльпанный благодаря быстрому росту и ценной древесине представляет интерес не только для лесохозяйственного производства, но отличаясь исключительно высокой декоративностью, является ценнейшим материалом для садово-паркового строительства и озеленения. Он прекрасный материал для создания монументальных композиций, зеленых насаждений.
4. В оптимальных условиях внешней среды необходимо создание лесоводственных плантаций лириодендрона, закладывая саженцы с размещением 2,0 x 2,5 или 2,5 x 2,5 и 2,5 x 3,0м.
5. Оборотом рубки для лириодендрона тюльпапнного можно считать 40 – 50 лет.
6. Криптомерия японская хорошим ростом характеризуется на красноземных хорошо дренированных почвах, на аллювиальных дренированных почвах с хорошей аэрацией и на карбонатный почвах на высоте 500 м над ур.м. и не страдает от зимних морозов.
7. На высоте 850-950 м над ур.м., из-за неблагоприятных условий внешней среды криптомерия японская выявляет плохой рост. Криптомерия японская не выносит: резкого колебания грунтовых вод и продолжительного их застаивания в близи поверхности почвы; буровато-желтые тяжелые глинистые почвы, где суховершинит, растет неудовлетворительно.
8. Сосна ладанная на красноземных дренированных почвах растет очень интенсивно и в возрасте 40-50 лет достигает в высоту 33,0 м, а по диаметру 44,0-48,0 см. Запас древесины сосны ладанной на 1 гектаре приблизительно составляет около 1200 кубометров.

9. Сосна ладанная в Западной Грузии произрастает только до высоты 150-200 м над ур.м., также как и у себя на родине.
10. Древесина сосны ладанной успешно может быть использована в бумажном производстве и с этой целью можно закладывать специальные плантации с размещением саженцев 2 x 2 м.
11. Насаждения секвойи вечнозеленой в Западной Грузии на карбонатных и аллювиальных дренированных богатых почвах характеризуются оптимальным ростом. Особенно хорошим ростом характеризуются насаждения секвойи вечнозеленой в Бзыбском ущелье.
12. На высоте 850-950 м над ур.м. секвойя вечнозеленая повреждается снегом.

Таким образом можно заключить, что в Западной Грузии создание лесных культур секвойи вечнозеленой, лириодендрона тюльпанного и криптомерии японской следует рекомендовать до 500-600 м над ур.м. Имея биологический потенциал роста, эти виды накапливают огромное количество древесины высокого качества и их внедрение необходимо в лесных культурах в более широких масштабах.

Указанные интродуцированные древесные виды также с успехом могут быть использованы в зеленом строительстве городов и населенных пунктов при создании лесопарков, декоративных садов и парков или отдельных групп деревьев, монументальных аллей и мощных солитеров.

Л И Т Е Р А Т У რ ა

1. აბაშიძე ი.ლ. – დენდროლოგია, I ნაწ. ტიტველთესლოვანები, გამომცემლობა შრომის წითელი დროშის ორდ. საქ. სასოფლო-სამეურნეო ინსტ., თბ., 1959, 345 გვ.
2. გიგაური გ.ნ. – საქართველოს ტყეებში მეურნეობის გაძღოლის საფუძვლები, გამომცემლობა “საბჭოთა საქართველო”, თბ., 1980, გვ. 214-218.
3. გულისაშვილი ვ.ზ. – ზოგადი მეტყევეობა, წიგნი I, გამომცემლობა “განათლება”, თბ., 1974, 350 გვ.
4. გულისაშვილი ვ.ზ. – ზოგადი მეტყევეობა, წიგნი II, გამომცემლობა “განათლება”, თბ.

5. ვახუშტი ბატონიშვილი – აღწერა სამეფოსა საქართველოსა, გამომცემლობა “თსუ”, თბ., 1941, გვ. 170-171.
6. მირზაშვილი ვ. – დენდროლოგია I, შიშველთესლიანები, გამომც. თსუ, თბ., 1947, 417 გვ.
7. მირზაშვილი ვ. – დენდროლოგია I ფარულთესლიანები, გამომც. თსუ, თბ., 1948, 830 გვ.
8. მირზაშვილი ვ., ყუფარაძე გ. – სატყეო სატაქსაციო ცნობარი, გამომცემლობა შრომის წითელი დროშის ორდ. საქ. სასოფლო-სამეურნეო ინსტ., თბ., 1955, გვ. 2-10.
9. ტულუში კ.ლ. – აფხაზეთის სატყეო საცდელი სადგურის სამეცნიერო პრაქტიკული მუშაობის შედეგები, სამთო მეტყევეობის ინსტ. შრომები, ტ. XXXVII, გამომცემლობა “მეცნიერება”, თბ., 1998, გვ. 191-201.
10. Абашидзе Я.Л. – Рост и развитие эвкалиптов в Западной Грузии в связи с экологическими факторами, Тр.Инст-та леса АН ГССР, Изд. АН ГССР, Тб. 1949, стр 83-106.
11. Абашидзе Я.Л. – Рост и развитие криптомерии в Западной Грузии в связи с экологическими факторами, Тр. Инст-та леса АН ГССР, т.П, Изд. АН ГССР, Тб. 1949, стр. 127-145.
12. Альбов Н.М. – Очерк растительности Колхиды. Землеведение, М, 1936.
13. Анучкин П.Ф., Бабук Р.Ф – Особенности морфоанатомического строения листьев хвойных интродуцентов и местной флоры Витебской области, Известия АН БССР, Сер.биол. наук, Минск, 1987, стр. 7.
14. Анучин Н.П. – Лесная таксация, Изд. «Лесная промышленность», М. 1982, 545 стр.
15. Аринушкина Е.В. – Руководство по химическому анализу почв, Изд. Московского университета, 1982, стр 490.
16. Арутюнян Л.В., Саядян Л.Е. – Современная теория и практика акклиматизации растений, Тр. Тбил Инст-та леса т. XXII, Тб. 1973, стр 289-312.
17. Базилевская Н.А. – Теория и методы интродукции растений, Изд. МГУ, М, 1964.
18. Барциц П. Х., Калуцкий К.К., Лейба В.Д., Шония Д.Н. – Повышение экологических функций качественного состава и продуктивности лесов Абхазии, Тр. Инст-та горного лесоводства, т. XXXVI «Экология горных лесов», Тб., 1989, стр 102 - 116.

19. Берг Л.С. – Природа СССР. М, 1938.
20. Бояркин А.Н. – Простой хроматографический капельный метод определения сахаров на фильтровальной бумаге, Журн. «Физиология растений», 1955, 2, 3.
21. Вавилов Н.И. – Что может дать мировая флора Советским субтропикам в книге «Советские субтропики», М., 1934, стр. 37 – 39.
22. Геденидзе А.А. – Состояние государственных лесных полос Западной Грузии и мероприятия по их восстановлению, Тр.Инст-та леса, т.Х. АН ГССР. Изд. АН ГССР, Тб., 1961, стр. 189-203.
23. Геденидзе А.А. – Производительность ольшаников на заболоченных и кольматированных почвах Колхидской низменности, Тр. Тбил Инст-та леса, т. XIII, Изд. «Лесная промышленность», М., 1964, стр 63-68.
24. Геденидзе А.А. – Корневая система древесных пород в лесах Колхидской низменности и ее приспособление к условиям заболачивания, Тр.Тбил. ин-та леса, т. XXV, Изд. Лесная промышленность, М., 1965, стр. 149-163.
25. Геденидзе А.А. – Некоторые экологические особенности тюльпанного дерева и возможности разведения его на Колхидской низменности, Тр. Инст-та леса, т.XIX -XX, Тб., 1972, стр. 435 – 437.
26. Геденидзе А.А. – Естественное семенное возобновление древесных пород в пониженной части Колхидской низменности, Тр. Тн-та леса , т. XXIII, Тб., 1974, стр. 65 - 67.
27. Геденидзе А.А.. Матиашвили Г.Г. – Некоторые хвойные и лиственные породы Колхидской низменности и возможности применения их в целлюлозно-бумажной промышленности, Тр. Тбил.Ин-та леса т.XVII, Изд. «Лесная промышленность», М., 1968, стр. 252-265.
28. Геденидзе А.А., Пасурашвили Н.Д. – Секвойя вечнозеленая в условиях Западной Грузии, Тр. Ин-та горного лесоводства им.В.З.Гулисашвили «Интенсификация горного лесного хозяйства (40-летию основания Института), Тб. 1987, стр.118-130.
29. Генкель П.А., Окнина Е.З – Динамика морозоустойчивости растений по глубине покоя их тканей и клеток, Изд. АН СССР, М., 1954.

30. Генкель П.А., Окнина Е.З. – Состояние покоя и морозоустойчивости плодовых растений, Изд. «Наука», М., 1964.
31. Гигаури Г.Н., Гоциридзе Р.С., Самхарадзе Д.А. – Структурные рубки ухода в сосновых лесах, Тр. НИИ Горного лесоводства «Проблемы горного лесоводства», Тб., 1989, стр 93-106.
32. Гинкул С.Г. – Итоги интродукции растений в Батумском ботаническом саду (1912-1938), Изд. Бат. бот. сада, № 5, 1940.
33. Гольцберг И.А. – Очерк климата субтропической зоны СССР, Материалы по агроклиматическому районированию субтропиков СССР, Л., 1936.
34. Гроссгейм А.А. – Определитель растений, М.-Л., 1936.
35. Гулисашвили В.З. – Итоги акклиматизации растений в Грузинской ССР, Тр. Бот. инст-та им. В. Комарова, серия VI, вып. 5, 1957
36. Гулисашвили В.З. – Запасные вещества и их превращение в древесных породах, Физиология древесных растений, Изд. АН СССР. М., 1962.
37. Гулисашвили В.З. – Природные зоны и естественно-исторические области Кавказа, Изд. «Наука», М., 1964.
38. Гулисашвили В.З. – Леса и древесные породы субтропиков, Изд. «Мецниереба», Тб., 1983, 93 стр.
39. Гулисашвили В.З. – Происхождение древесной растительности субтропического и умеренного климатов и развитие ее наследственных особенностей, Изд. «Мецниереба», Тб., 1967, 203 стр.
40. Гулисашвили В.З., Махатадзе Л.Б., Прилипко В.П. – Растительность Кавказа, Изд. «Наука», М., 1975. стр. 232.
41. Гурский А.В. – Основные итоги интродукции древесных растений в СССР, Известия АН СССР. 1957.
42. Дарвин Чарльз – Происхождение видов, Изд. «Сельхоз литературы», М. 1952, 483 стр.
43. Дендрофлора Кавказа – Изд. АН ГССР, Тб. 1959, т.1, стр. 194-197.
44. Деревья и кустарники СССР – Изд. АН СССР, М.-Л., т.1, 1949 стр. 224- 226.
45. Джавахишвили А.Н. – Геоморфологические районы Грузинской ССР, Изд. АН СССР, М.-Л., 1947, 178 стр.

46. Зонн С.В., Урушадзе Т.Ф. – Научные основы и методические указания к биогеоценологическому изучению почв горных лесов, Изд. «Мецниереба», Тб., 1974, 113 стр.
47. Калуцкий К.К. – Некоторые аспекты лесной интродукции при обогащении горного лесного хозяйства, Тр. Ин-та горного лесоводства им. В.З.Гули-сашвили «Интенсификация горного лесного хозяйства»(к 40-летию основания Инст-та), Тб., 1987, стр 190-199.
48. Калуцкий К.К., Болотов Н.А. – Биологические особенности лесной интродукции, «Лесная интродукция», Воронеж, 1983, стр. 4-14.
49. Калуцкий К.К., Болотов Н.А. – Интродукция древесных пород при создании лесов будущего, журн. Лесное хозяйство, М., 1984, № 2 стр. 21-24.
50. Калуцкий К.К., Болотов Н.А., Михайленко Д.М. – Древесные экзоты и их насаждения, Справочное издание, Агропромиздат, М., 1986, 272 стр.
51. Капанадзе Э.Э. – Динамика изменения запасных веществ некоторых субтропических растений по периодам года, Сообщ. АН ГССР, №3, Тб., 1967.
52. Кецховели Н.Н. – Основные типы растительного покрова Грузии, Тифлис, 1935.
53. Колаковский А.А. – Растительный мир Колхиды, М, Изд. МГУ, 1961.
54. Колесников А.И. – Декоративная дендрология, Изд. «Лесная промышленность», М., 1974, стр. 226-269.
55. Кордзахия М.О. – Климат Грузии, АН ГССР, Тб., 1961.
56. Коростылев Н.А. – Климатический очерк Колхидской низменности, Изд. Научно-мелиорат. Инст., вып. VI, Петербург, 1923.
57. Краснов А.Н. – Чайные округа субтропической области Азии, СПб, т.I, 1987.
58. Краснов А.Н. – Батумский ботанический сад и его значение для Кавказа, «Русская мысль», №10, 1911.
59. Лалиев А.Г. – К вопросу геотектонической природы и истории геологического развития Колхидской низменности, Тр. геолог. Инст-та АН СССР, т.X (XV), М., 1957.

60. Лапин П.И. – Исследование древесных растений при интродукции, Изд-во «Наука», М., 1982, 221 стр.
61. Лесная энциклопедия – т. I, Изд. «Советская энциклопедия», М., 1985, стр. 382-383.
62. Лесная энциклопедия – т. II, Изд. «Советская энциклопедия», М., 1986, стр. 10-11.
63. Малеев В.П. – Древесные экзоты Абхазии и их лесоводственное значение, Изд. «Абхазия», Геоботанический и лесоводственный очерк, М., 1936.
64. Малеев В.П. – Флора и растительность Абхазии, В сб. «Абхазия». Изд. АН СССР, М.-Л., 1936.
65. Малеев В.П. – Секвойя и перспективы культуры ее в СССР, Тр., БИН АН СССР, сер. 6, вып. I, 1950, стр. 150-170.
66. Махатадзе Л.Б. Урушадзе Т.Ф. – Типологическая классификация лесов Кавказа, как основа ведения лесного хозяйства, Лесоведение № 2 стр. 3-8, 1977.
67. Махатадзе Л.Б. Урушадзе Т.Ф. – Субтропические леса Кавказа, Охрана природы, Тб., 1984, №12, стр. 129-144.
68. Мирзашвили В.И. – Влияние ветрозащитных полос на урожайность субтропических культур в Западной Грузии и выработка их рациональной системы, Тр. Инст-та леса АН ГССР, т. VIII, Изд. АН ГССР, 1958 стр. 3-55.
69. Мичурин И.В. – Каким путем возможна акклиматизация растений, Собрания сочинения, т. I, 1948.
70. Млокосевич Б.В., Лейба В.Д. – Лесная интродукция в Абхазии, АБНИЛОС, вып. 1, Очамчира, 1999, 80 стр.
71. Моцерелия А.В. – Некоторые вопросы мелиорации и освоение Колхидской низменности, Бюллетень ВНИИЧиСК, 1955.
72. Моцерелия А.В. – Мелиорация и сельскохозяйственное освоение, М., 1974.
73. Напетваридзе Е.А. – Циркуляционные процессы атмосферы на территории Грузии, как фактор ее климата, Сообщ. АН ГССР, т. VIII, №3, Тб., 1947.

74. Николайшвили П.В. – Рост и развитие тульпанного дерева (*Liriodendron tulipifera* L.) в лесозащитных полосах Колхидской низменности, журн. «Субтропические культуры», №1, 1989, стр. 100-103.
75. Огиевский А.В. – Гидрология суши, Изд. «Сельхозиздат», М., 1952, 516 стр.
76. Огиевский В.В. – Лесные культуры, Изд. «Гослесбумиздат», М.-Л., 1949.
77. Осущение и освоение Колхидской низменности – Краткий очерк, Тб. 1974, стр. 23-26.
78. Папунидзе В.Р. (руководитель), Багратишвили Н.С. и др. – Деревья и кустарники Батумского Ботанического сада, Изд. «Мецниереба». Тб., 1987, стр. 228.
79. Пospelова Г.Е., Харитоновна Л.А., Трущенко С.Э. – Темпоральная гетерогенность реакции интродуцентов на минимальную температуру в период вегетации, «Темпоральные аспекты моделирования и прогнозирования в экологии», Рига, 1986, стр. 126-134.
80. Проценко Д.Ф. – Водный режим растений, Киев, 1958, 20 стр.
81. Проценко Д.Ф. – Морозостойкость плодовых культур СССР, Киев, Изд. Киевский Универст. 1958, 392 стр.
82. Пугачев С.И. – Рост и развитие тюльпанного дерева в Ташкентской области, Научные труды Ташкентского с.-х. Инс-та, №83, Ташкент, 1979, стр.80-85.
83. Радде Г.И. – Предварительный отчет о путешествии доктора Г.Радде по Кавказу летом 1865 года, из Второго выпуска VII книги «Записок Кавказского отдела Императорского Русского Географического общества», Тифлис, 1867.
84. Рахтеенко И.Н. – Рост и взаимодействие корневых систем древесных растений, Изд. АН БССР, Минск, 1963.
85. Ричардс П.У. – Тропический дождевой лес, Изд. Инст-та леса, М., 1961, стр.77-85.
86. Русанов Ф.Н. – Итоги интродукции и акклиматизации растений в Средней Азии, «Интродукция растений и зеленое строительство», Тр. Бот.ин-та им.В.Л.Комарова, Изд.АН СССР, серия 6, вып. 5, 1957.

87. Русанов Ф.Н. – Метод родовых комплексов в интродукции растений и его дальнейшее развитие, Бюлл. ГБС АН СССР, вып. 81, М., 1971, стр.15-26.
88. Русанов Ф.Н. – По Тихоокеанской части США, В кн. «Интродукция и акклиматизация растений», Ташкент, ФАН, вып.9, 1972, стр.146-155.
89. Сабашвили М.Н. – Почвы Грузии, Изд. АН ГССР, Тб., 1948.
90. Селянинов Г.Г. – Общий очерк климата Черноморского побережья Кавказа, Курортное дело, № 7-9, Л., 1926.
91. Селянинов Г.Г. – Агроклиматические зоны и районы субтропиков, Материалы по агроклиматическому районированию субтропиков СССР, Л., 1936.
92. Справочник по климату СССР - Температура воздуха и почвы, ГССР, ч.II, вып. 14, Гидрометеиздат, Л., 1967, 374 стр.
93. Справочник по климату СССР – Влажность воздуха, атмосферные осадки, снежный покров, ГССР, ч.IV, вып. 14, Гидрометеиздат, Л., 1970, 426 стр.
94. Сулакадзе Т.С. – К вопросу о защитном влиянии сахаров на растительные клетки, Сообщение АН ГССР, т.V, № 1, Изд. АН ГССР, Тб., 1944.
95. Сукачев В.И. – Методические указания к изучению типов леса, Изд. АН СССР, М., 1961.
96. Тугиши К.Л. – Перспективы плантационного лесоразведения, Жур. «Лесное хозяйство», №3, ВО «Агропромиздат», М., 1989, стр.14-16.
97. Туманов И.И. – Физиология закаливания и морозостойкости растений, Изд. «Наука», М., 1979, 350 стр.
98. Туманов И.И. – Защита цитрусовых от морозов, Изд. АН СССР, М., 1954, 95 стр.
99. Туманов И.И. – Причины гибели растений в холодное время года и меры ее предупреждения, Изд. «Знание», М., 1955.
100. Ульянов В.В. – Биологические основы вегетативного размножения секвойдендрона гигантского, Тр. Никитского бот. сада, 1984, стр. 71-77.

101. Урушадзе Т.Ф. – Элементарные процессы почвообразования в лесных почвах Грузии, Тр. Инс-та леса, т. XXV, «Вопросы горного лесоведения и лесоводства в Грузии», Батуми, 1976, стр. 22-25.
102. Хмаладзе Г.Н. – Вопросы гидрологии и гидрометеорологии, Тр. ЗАКНИ Гидрометеорологического инст-та, вып. 27(32), Л., 1968.
103. Харайшвили Г.И. – Лесовосстановительные мероприятия в отдельных вертикальных поясах влажных климатических зон Западной Грузии, Тр. Инс-та леса, т. XXV, «Вопросы горного лесоведения и лесоводства в Грузии», Изд. «Сабчота Сакартвело», Батуми, 1974, стр. 41-44.
104. Цицвидзе А.Т. – Биологическая информация хвойных в связи с их филогенией, Тр. Тб. Инст-та леса, т. XXI, Изд. «Мецниереба», Тб., 1974, стр. 301-309.
105. Черепанов С.К. – Сосудистые растения СССР, Изд., «Наука», Л., 1981, 299 стр.
106. Шлыков Г.Н. – Китайские плодовые растения и возможности их использования в СССР, Бюлл. Инст-та чая и субтр. культур, № 3, 1960
107. Шлыков Г.Н. – Итоги интродукции цитрусовых в СССР за четверть века, Бюлл. Инст-та чая и субтропических культур, № 4, 1961.
108. Шлыков Г.Н. – Интродукция и акклиматизация растений, Изд. «Сельхоз. литературы», М., 1963, стр. 147-148.
109. Петров М. – Върху някон генетични аспекти на интродукцията (О некоторых генетических аспектах интродукции), «Гороскостоп наука» 1984, 21, №5, стр. 3-11, (болгарский).
110. Burne Stephen V., Wentworth Thomas R., Nasser Sarah M. – “A moisture strain index for loblolly pine”, “Can. J. Forest Res” 1987, № 1, p – 23-26 (английский).
111. Carter G.A., Miller J.H., Davis D.E., Patterson R.M. – Effect of vegetative competition on the moisture and nutrient status of loblolly pine, ‘Can J. Forest Res, 1984, №1, p. 1-9 (английский).

112. Jorgensen J. R., Wells C.G. – Tree nutrition and fastgrowing plantations in developing countries – Питание деревьев и плантации быстрорастущих пород в развивающихся странах, “Int. Tree crops J.”, 1986, 3, №4, p.225-244(английский).
113. Kramer Horst – Beiden höchsten Bäumen der Welt. Wach-Stum und Bewirtschaftung der Küstenredwood (Sequoia Sempervirens), “Forest und Holzwirt”, № 15, 1983, p. 378-384 (немецкий), О высочайших деревьях мира (Рост и ведение хозяйства в прибрежном лесу из секвойи вечнозеленой).
114. Pearson R.G., Gilmore Robert c. – Effect of fast growth rate on the mechanical properties of loblolly pine (Влияние большой скорости роста на механические свойства древесины сосны ладанной, “Forest Prod.S”, 1980, 30, №5, p.47-57 (англ.).
115. Taylor A.E. – The Tulip poplar, Ohio Aqv. Exper Sta. Mo Bull, 1917, p.51-58 (английский).
116. Torellik N., Cufar K, Robič D. – Some wood anatomical, physiological and silvicultural aspects of silver fir dieback in Slovenia (NW Yugoslavia), “IA WA Bull”, 1986, 7, №4, p. 343-350 (английский).