

43
Р33
С1347160

Г. И. РЕДЬКО



ЛИНДУЛОВСКАЯ ЛИСТВЕННИЧНАЯ РОЩА

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ



ЛЕНИНГРАД
1984

Министерство высшего и среднего
специального образования РСФСР

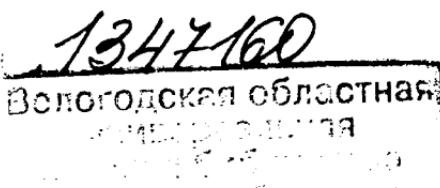
ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОРДЕНА ЛЕНИНА
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ имени С. М. КИРОВА

Г. И. РЕДЬКО,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

ЛИНДУЛОВСКАЯ ЛИСТВЕННИЧНАЯ РОЩА

Учебное пособие
по курсу «Лесные культуры»
для студентов специальности 1512

ЛЕНИНГРАД
1984



Рассмотрено и рекомендовано к изданию
методической комиссией лесохозяйственного факультета
Ленинградской ордена Ленина
лесотехнической академии имени С. М. Кирова
30 мая 1983 года.

Р е ц е н з е н т ы:

кафедра лесных культур Брянского технологического института,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор И. В. Шутов
(ЛенНИИЛХ)

УДК 634

Ред'ко Г. И. *Линдудловская лиственничная роща: Учебное пособие для студентов специальности 1512. — Л.: ЛТА, 1984. — 96 с.*

Представлено кафедрой лесных культур.

Пособие содержит историю и агротехнику создания и выращивания старейших в СССР лиственничных культур в Линдудловской роще. Приведены характеристики роста и продуктивности культур в динамике, современное состояние, значение для науки и практики.

Библиогр. 36 назв. Ил. 9. Табл. 26.

Темплан 1984 г. Изд. № 332.

© Ленинградская лесотехническая академия (ЛТА), 1984 г.

Введение

Насаждения с преобладанием лиственницы в СССР занимают 40% покрытой лесом площади. С каждым годом потребность в древесине лиственницы возрастает. За высокое качество древесины, долговечность и устойчивость к вредителям и болезням лесоводы издавна называют лиственницу сибирским дубом. В европейской части СССР лиственница образует естественные древостоя лишь на северо-востоке, в Северном Предуралье. В связи с этим, здесь она давно и на больших площадях выращивается искусственно, являясь породой-интродуцентом. Многолетний опыт выращивания культур лиственницы показал, что из всех хвойных пород-интродуцентов в средней и южной подзонах тайги, а также в зонах смешанных хвойно-широколиственных лесов и лесостепи первое место по праву занимает лиственница. В оптимальных условиях (свежие и влажные сугрудки и груды) культуры лиственницы, как правило, имеют большую продуктивность, чем сосна и ель. Быстрый рост, высокие технические качества древесины, резко выраженные почвоулучшающие и декоративные свойства сделали лиственницу популярной среди лесоводов. Ежегодно в нашей стране культуры с лиственницей создаются на площади 25—30 тыс. га.

Одной из жемчужин отечественного лесокультурного дела является Линдоловская лиственничная роща на Карельском перешейке в Ленинградской области. Почти 250 лет прошло со времени создания в роще первых культур лиственницы Сукачева. Посев 1738 г. (1,9 га) сохранился к настоящему времени на площади 1,5 га. По данным сплошного переписа максимальную продуктивность культуры имели в возрасте 233 лет — 1182 м³/га, а по данным пробной площади (0,25 га) в лучшей, наиболее сохранившейся части культуры 186-летнего возраста, запас древесины был равен 1711 м³/га. Рядом в последующие годы культуры лиственницы были созданы еще на площади более 50 га.

Уникальные культуры уже более 180 лет являются учебным объектом многих поколений лесоводов, подготовленных старейшим лесным вузом — лесотехнической академией. Опи-

санию поучительной истории, опыту выращивания, его значению для науки и практики и посвящено настоящее учебное пособие.

ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Местонахождение, рельеф. Название Линдоловская роща получила по имени р. Линдоловки (до 1837 г. — р. Вомеляка, с 1980 г. — р. Рощинка), на берегах которой она находится: в 3,5 км от ст. Роцино (до 1939 г. — ст. Райволово) и 63 км от Ленинграда. Линдоловка впадает в р. Черная в 3,5 км от рощи. От северного берега Финского залива до рощи 7 км. Географические координаты местонахождения рощи: 60°41' с. ш. и 29°35' в. д.

Речка Линдоловка, протекая с севера на юг и потом на юго-запад, разделяет рощу на две почти равные части, из которых левая — более возвышенная, холмистая, прорезанная почти перпендикулярными к реке оврагами, правая ровнее и ниже, на ней встречаются даже болотистые места. Большая часть Линдоловской рощи и собственно лиственничных культур находится на левом берегу. Самые высокие элементы рельефа находятся в восточной части рощи. Наибольшая высота поверхности холмов над уровнем реки — 25 м. над уровнем моря — 50 м, наименьшая — соответственно 1,5—2,0 и 26,5—27 м. Пересекающие рощу овраги подходят к речке, из них только в двух постоянно струятся ручейки, остальные летом совершенно пересыхают, но тем не менее хорошо дренируют левую часть рощи. Начинаются овраги вне пределов рощи и лишь несколько более мелких — внутри ее. Последние входили в культурную площадь, но лиственница на них не произрастала, возможно, из-за избытка влаги в почве.

Течение Линдоловки, вообще ровное, в пределах рощи — чрезвычайно бурное и стремительное, подобно горному потоку. Связано это, во-первых, со значительным уклоном местности (3 см на каждый метр), и, во-вторых, с загромождением русла валунами. Севернее и южнее рощи река совершенно чиста от валунов и даже удобна для сплава леса. Прилегающая к роще территория усеяна гранитными, гнейсовыми и другими камнями, среди которых встречаются валуны, имеющие диаметр до двух метров и более. Все они ледникового происхождения. В пределах же рощи, особенно в лиственничных культурах, валунов почти нет, они встреча-

ются лишь в оврагах. Можно предположить, что еще при первоначальной подготовке площади под культуры лиственницы валуны были удалены скатыванием их в реку и частично в овраги.

Насаждения лиственницы расположены на возвышенном плато, на буграх и их склонах и частично в приречной низменности.

Климат. В климатическом отношении территория Линдоловской рощи расположена на стыке средне-русской и финно-скандинавской климатических зон. На нее большое влияние оказывают море и близко расположенные водные бассейны, о чем говорит повышенная относительная влажность воздуха. По данным многолетних наблюдений, среднегодовая температура воздуха равна $3,4^{\circ}\text{C}$, абсолютный максимум — около 35°C , абсолютный минимум — -42°C .

Среднегодовое количество осадков — 624 мм, в т. ч. летом около 200 мм. Вегетационный период длится 163 дня. Глубина снежного покрова в середине зимы — около 40 см. Район характеризуется поздними весенними заморозками и периодически повторяющимися сильными ураганными ветрами.

Почвы Линдоловской рощи изучали многие исследователи. Учитывая то, что самым старым культурам лиственницы в 1982 г. исполнилось 244 года, представляют значительный интерес описание почв на различных этапах роста культур.

Впервые почвы Линдоловской лиственничной рощи, как и ее состояние, описал прапорщик корпуса лесничих В. Грешнер в 1843 г. на страницах Лесного журнала:

«Общая формация всех низменностей и возвышенностей есть наносный, вообще довольно крупный со значительной примесью глины песок, глубоко свежий и к произрастанию лиственницы весьма удобный. Чисто песчаной и чисто глинистой почвы здесь весьма мало и даже почти вовсе не попадается; покрытой тонким слоем чернозема, образовавшегося от разложения листа и хвои — довольно; торфяная почва находится преимущественно на правой стороне речки в низких местах, а также по левую сторону в оврагах, но вообще в весьма незначительном количестве; а черноземная — в местах, покрытых небольшими лиственными кустарниками (ива, черная ольха и т. п.), т. е. по влажным низменностям и около берегов Линдоловки и безымянной речки. Все означенные почвы, за исключением черноземной (которой вообще здесь очень мало), заключают в себе постороннюю примесь,

в большей или меньшей степени, — железную окись, особенно песчаная, которая от чего и бывает красноватого или желтоватого цвета. В песчаной почве попадается иногда в значительном количестве железистая глина, но таковой почвы в самой роще находится очень мало, — и она распространена более на юг рощи, ближе к деревне Вамельсу, где посему и был построен кирпичный завод (к 1843 г. завод был ликвидирован). Для узнания: не происходила ли разность в росте деревьев от разности почвы — выкапываемы были ямы в двух местах рощи (на правой и на левой стороне речки) и найдено, что первый слой почвы, в 5 дюймов толщиной (12,7 см — Г. Р.), покрытый сверху лиственничным хвоеем, состоит из чернозема, образовавшегося от разложения опадающего с деревьев лиственничного хвоя; что под черноземом находится довольно крупный и свежий красножелтый песок (гравий) и что в участках рощи, лежащих на правой стороне речки, песок этот несколько белее; а подпочву везде составляет гранит» (Лесной журнал. Спб, 1843, ч. IV, с. 102—104).

Н. С. Шафранов через 35 лет оставил следующую характеристику: «Почва — довольно плотный мелкий красный песок без камней, покрытого слоем назема до 4 дюймов (10,2 см. — Г. Р.). Глубина почвы колеблется от 20 до 40 вершков (89—178 см. — Г. Р.). В приречной низменности к песку местами примешивается глина. Испытание почвы разжиженной соляной кислотой не дало ни малейшего следа извести. По своим качествам почва должна быть признана весьма пригодной для сосны, но лишь посредственной для ели» (Лесной журнал, 1878, с. 127—130).

Это же описание почвы в Линдоловской роще повторил В. Г. Собичевский в статье «О лиственнице» в 1883 г. (Лесной журнал, 1883, с. 691—698).

Ф. Кеппен в монографии «Географическое распространение хвойных пород» (1885) отметил, что почва в Линдоловской роще, подобно всей окружающей местности, наносная и «состоит из довольно крупного, со значительной примесью глины, песка или гравия, глубоко свежего и, как оказалось, для произрастания лиственницы весьма благоприятного».

Д. И. Товстолес (1907) установил, что все почвы в роще состоят из наносного диллювиального происхождения, мелко-зернистого супеска с большей или меньшей примесью глинистых частиц и с гальками кварца и гранита. Подпочву составляют весьма плотный супесок или суглинок, резко отде-

ляющийся от верхних, сравнительно рыхлых горизонтов *A* и *B*. Глубина залегания плотного горизонта весьма различна: так, на слабом склоне участка II (пр. пл. № 4) его не оказалось даже на глубине 142 см, тогда как в других местах он встречается уже на глубине 58, 67 и 89 см, а в одном месте плотный суглинок выходит даже на поверхность (участок III, пр. пл. № 2), при этом горизонты *A* и *B* являются хотя и плотными, но значительно меньше, чем подпочва.

Характерная особенность всех почв под культурами лиственницы — отсутствие ясно выраженного подзолистого горизонта. Только на границе горизонтов *A* и *B*, в темном гумусовом слое, более или менее ясно заметен белый подзолистый аморфный порошок. Любопытно, что типичный подзолистый горизонт имеется всюду в сосновых и еловых насаждениях, окружающих рощу, а в заречном участке рощи он даже заходит в лиственничные культуры, в которых заложена пр. пл. № 7 на типичной подзолистой почве до 16 см мощности.

Отсутствие типичного подзолистого горизонта в почвах под лиственницей Д. И. Товстолес предположительно связывал с рельефом. Склоны, бугры и лежащие близ оврагов возвышенности хорошо дренируются, их почва, благодаря обильному доступу света и густому травянистому покрову (часто с представителями луговой формации), в меньшей мере подвержена процессу оподзоливания. На ровных возвышенностях, где сток воды затруднен либо из-за отсутствия дренирующих оврагов, либо из-за очень плотной подпочвы, происходит сильное оподзоливание, о чем свидетельствует и состав травяного покрова.

По увлажнению почва в роще всюду свежая, за исключением участка 5, на котором она, как и в оврагах, влажная, сырая, а местами даже и мокрая.

О. Хейкинхеймо (1927) отмечал, что район Линдоловской рощи, как и весь Карельский перешеек, покрыт мощными ледниковыми отложениями. Он отметил залегание твердого супесчаного грунта под гумусированным горизонтом преимущественно на сырватых местах. В эту подпочву корни деревьев не проникают, лиственница образует здесь горизонтально стелющуюся корневую систему. На некоторых ровных местах он отмечал выход на поверхность плотной глины. При ее высыхании образуются узкие трещины, по которым плоские корни древесных пород едва проникают на глубину до одного метра. Более возвышенные места сверху

часто покрыты мелким, переносимым ветром песком, на котором деревья образуют своюственную им мощную, глубоко проникающую в почву корневую систему.

А. А. Ниценко (1959), осуществлявший геоботаническое обследование Линдудловской рощи, пришел к выводу, что за 220 лет своего существования лиственничные насаждения заметно повлияли на почву — изменился состав и характер опада, световые и микроклиматические условия. Он описал грунты рощи как преимущественно моренные, слабо валунные мелкие пески, иногда подстилаемые суглинком на значительной глубине, а почвы — легкие, преимущественно мелкопесчаные, хорошо дренированные, благодаря наличию уклонов. Под культурами лиственницы они не имеют внешних признаков оподзоливания и относятся в основном к дерновому типу.

В окружающих рощу коренных древостоях-ельниках почвы такие же по механическому составу и структуре, но сильно оподзоленные: мощность гумусового горизонта 7—8 см, а подзолистого — 12—13 см. Подзолистый горизонт белый, резко выделяется. Горизонт вмывания также ярко выражен и отличается интенсивной ржавой окраской (в лиственничниках он палевый).

Таким образом, за 240 лет под культурами лиственницы произошло интенсивное расподзоливание почвы и превращение ее из сильно оподзоленной в дерновую с едва заметными признаками оподзоливания.

Типичный черничный покров таежного типа при этом сменился травянистым мезофильным покровом сложного строения с ярусами кислицы и мезофильных злаков — обитателей светлых лесов с плодородными почвами (вейник лесной, бор, перловник), с участием дубравных видов (медуница, сочевичник, сныть и др.).

В ельниках моховой ковер покрывает до 90% поверхности почвы и состоит из типичных мхов елового леса с пятнами кукушкина льна, а иногда сфагнума. Под лиственницей моховой покров деградирован. Уже в 1902 г. Д. И. Товстолес отмечал господство в покрове черники, брусники и злаков, хотя полностью процесс вытеснения таежных элементов в роще еще не закончился.

При появлении под пологом лиственницы ели почвенный покров начинает снова приближаться к первоначальному типу: развивается моховой ковер, а в травостое господство

переходит от злаков и дубравного широкотравья к свите кислицы.

Почвоулучшающая роль лиственницы сегодня хорошо известна лесоводам. На серых лесных почвах Украины под лиственницей увеличиваются запасы фосфора в почвах (П. С. Погребняк, 1955). И. М. Розанова (1965) на выщелоченных черноземах Орловской области установила, что лиственничные насаждения увеличивают мощность горизонтов $A+B$, содержание гумуса и обменных оснований в почве за счет кальция, магния, подвижных форм P_2O_5 и K_2O , а также подвижного Fe_2O_3 . В лиственничных насаждениях затушевывается подзолообразовательный процесс. В. Ф. Самуленко (1959) на основании исследования дерновых среднеподзоленных легких суглинков Московской области считает, что почвоулучшающая роль лиственницы заключается в увеличении содержания гумуса, значительном увеличении поглощенных оснований (главным образом кальция), снижении обменной и гидролитической кислотности, повышении содержания азота и фосфора в почве, а также в улучшении физических ее свойств. Различные стороны улучшения и обогащения почв в насаждениях лиственницы отмечены при исследовании В. Г. Шумаковым (1963) серых лесных почв Сумской области и Б. Ф. Говоренковым (1973) непосредственно Линдуловской рощи — среднеподзолистых лесных суглинков.

Изучая фитомассу и круговорот элементов в 230-летнем лиственничном (пр. пл. № 3) и естественном 160—180-летнем сосновом древостоях с елью (пр. пл. № 12) в Линдуловской роще, Б. Ф. Говоренков установил факты, свидетельствующие о почвоулучшающей роли лиственницы.

1. К 230-летнему возрасту искусственное лиственничное насаждение накопило огромную для данных физико-географических условий фитомассу в 576 т/га (без массы корней трав и сосущих корней деревьев). Она значительно превосходит фитомассу естественного соснового насаждения (315 т/га).

2. В соответствии с большей фитомассой количество зольных элементов и азота, сосредоточенных в искусственном лиственничном насаждении, значительно превосходит соответствующие показатели в естественном сосновке (ср.: 25,2 и 16,5 ц/га). Однако количество зольных элементов и азота, приходящееся на единицу веса фитомассы, в лиственничнике

меньше, чем в сосняке, и составляет соответственно 0,43 и 0,50%.

3. Масса опада в лиственничнике также превосходит массу опада в сосняке и составляет соответственно 45,9 и 30,6 ц/га (отпад, т. е. отмирание стволов деревьев, при этом не учитывался). Однако количество зольных элементов и азота, ежегодно извлекаемое с годичным приростом фитомассы и возвращаемое на поверхность почвы с опадом, в лиственничнике значительно, более чем в два раза, превосходит соответствующие показатели в сосняке (ср.: 1,89 и 0,88; 1,51 и 0,72 ц/га соответственно). Таким образом, более экономно расходуя зольные элементы и азот на построение своей фитомассы, искусственное лиственничное насаждение оперирует гораздо большими их «оборотными средствами» в годичном цикле круговорота. При близости лесорастительных условий эта специфика обусловлена особенностями биоэкологических свойств пород эдификаторов — сосны и лиственницы.

4. Особое внимание при этом обращает на себя своеобразие зольного состава хвои и древесины лиственницы. Сумма зольных элементов и азота в хвое лиственницы составляет 6,10, сосны — 2,81, ели — около 3%. Особенно велико в хвое лиственницы Линдуловской рощи содержание азота — 3,17% на сухое (высшенное при 105°) вещество. Оно выше содержания азота в хвое лиственниц других видов и из других регионов, в хвое и листьях большинства лесообразующих пород лесной зоны и даже большинства травянистых лесных растений (по сводке Л. Е. Родина и Н. И. Базилевич, 1965). Напротив, древесина лиственницы, особенно ее ядровая часть, на которую приходится основная доля фитомассы, характеризуется исключительно низким содержанием зольных элементов. Сумма зольных элементов в ядровой древесине лиственницы составляет лишь 0,09, а вместе с азотом — 0,15%, против 0,22 и 0,28% у сосны.

5. Условия для биохимической переработки опада (освещенность, прогреваемость поверхности почвы и пр.) более благоприятны под высоко поднятym над землей и сравнительно изреженным пологом лиственничника, чем под пологом соснового древостоя со значительным участием ели, вторым ярусом из ели и обильным еловым подростом. В результате, несмотря на то, что в лиственничнике количество опада в 1,5 раза превышает количество опада в сосняке, масса подстилки здесь составляет всего 14 т/га (толщина 3—

4 см, объемный вес 0,040 г/см³), а в сосновке — 75 т/га (толщина 7—9 см, объемный вес 0,103 г/см³). Отношение массы подстилки к массе опада в лиственничнике равно 3, в сосновке — 25. Зольность древесного опада, поступающего на поверхность почвы, в лиственничнике равна 3,52, а в сосновке — 2,12%. Опад в лиственничнике богаче опада в сосновке азотом. Соотношение С : N в зеленой части древесного опада в первом случае равно 55, а в другом — 78.

6. Все это свидетельствует о том, что биохимическая переработка мертвого органического вещества на поверхности почвы в искусственном лиственничнике совершается с гораздо большей интенсивностью, чем в естественном сосновке с елью, находящемся в близких лесорастительных условиях. Лиственничный древостой основную массу биологически усвоенных элементов сосредотачивает в своей фитомассе, а сосновка с елью — в подстилке. Относительное содержание элементов в подстилке сосновка значительно превосходит их содержание в подстилке лиственничника. Особенно много в подстилке сосновка сосредоточено азота (33,1%), фосфора (4,62%), серы (3,82%).

7. Общая фитомасса в 230-летнем лиственничном насаждении была равна 576 т/га, что очень близко к максимальному значению для естественных растительных сообществ. Искусственное лиственничное насаждение более экономно расходует зольные элементы и азот на построение своей фитомассы. В то же время оно ежегодно оперирует гораздо большими «оборотными средствами» этих элементов (потреблением их с годичным приростом фитомассы и возвращением на поверхность почвы с опадом).

8. Благодаря особым биоэкологическим свойствам пород-эдификаторов (сосны и лиственницы), трансформация органического материала на поверхности почвы в искусственном лиственничнике совершается с гораздо большей скоростью, чем в сосновке.

9. Лизиметрические растворы в почве под лиственницей более концентрированы. Ориентировочный расчет баланса круговорота элементов показал его напряженность в отношении калия и азота. Дефицит баланса гораздо менее выражен в естественном сосновом насаждении с елью, чем в искусственном лиственничнике.

10. В целом, по итоговым показателям круговорота в 10-балльной шкале, разработанной Л. Е. Родиным и Н. И. Базилевич (1965), биологический круговорот в сосновке

с елью Б. Ф. Говоренков (1973) охарактеризовал как кальциево-азотный, низкозольный, малопродуктивный и застойный, а в культурах лиственницы — как кальциево-азотный, среднезольный, среднепродуктивный и заторможенный.

Для примера приводим описание почв на некоторых участках под культурами лиственницы по Д. Я. Гиргидову (1950).

Участок I. Пр. пл. № 8 в культурах 1738 г. (посев Фокеля).

A_0 — 0—10 см — полуразложившаяся подстилка коричневая.

A_1 — 10—12 см — слабо оподзоленная, свежая, рыхлая, супесь, белесая.

B — 17—24 см — буро-желтая супесь.

B_1 — 24—30 см — светлая супесь.

C — 30—90 см — желтый песок.

Почва дерновая, слабо оподзоленная, супесчаная, свежая, на желтом песке.

Содержание гумуса в почве невелико, реакция среды не создает хороших условий для разложения растительных остатков, о чем свидетельствует плохо разложившаяся подстилка. Характерно проникновение гумуса в нижние горизонты, что, безусловно, повышает плодородие почв и создает благоприятные условия для восприятия питательных веществ большей массой корневой системы. Хороший дренаж и аэрация почвы являются также весьма существенным фактором для успешного роста культур (табл. 1, 2).

Аналогичной была и характеристика почв, сделанная Б. Ф. Говоренковым (1973) на постоянных пробных площадях № 3 в культурах лиственницы и № 12 — в естественном сосняке с елью. Верхний слой формируют тонкозернистые озерно-ледниковые пески мощностью свыше 1,5 м. Содержание в них фракций 0,25—0,005 мм — 80—90%, pH водной суспензии — 3,8—5,6. Им свойственна очень низкая емкость поглощения оснований в минеральных горизонтах. Содержание гумуса в гумусово-аккумулятивной части профиля невелико — 2—4%.

В 1954 г. при закладке пробной площади на участке IIa В. П. Тимофеев определил почву как среднедерновую, легко-суглинистую, слабо подзолистую, на желтом песке.

ПЛОЩАДЬ ЛИНДУЛОВСКОЙ РОЩИ

В 1731 г. приглашенные из Германии в Россию «лесные знатели» должны были подобрать площади для разведения корабельных рощ.

Таблица 1

Характеристика плодородия почв под культурами лиственницы
 (Д. Я. Гиргидов, 1950)

Глуби-на, см	Гори-зонт	Гумус по Тюрину, %	Азот, %	pH	Сумма поглощенных оснований	Гидро-литиче-ская кислотность	Емкость поглощения	Степень насыщенности основаниями
м.-экв.								

Участок I, культуры 1738 г., посев Фокеля

0—10	A ₀	30,97	1,548	5,0	15,75	—	—	—
12—17	A ₁	1,44	0,072	4,5	6,79	7,7	14,49	46,8
20—24	B	1,67	0,084	4,5	5,88	4,61	10,49	56,05
50—60	C	1,29	0,064	6,0	5,15	4,46	9,61	53,05

Участок III, культуры 1773 г., посадки

0—4	A ₀	1,69	0,845	4,5	11,43	—	—	—
5—10	A ₁	1,57	0,078	4,5	8,65	6,89	15,54	65,66
12—18	A ₂ /B ₁	1,62	0,081	4,5	6,24	7,28	13,52	46,15
40—50	B	1,50	0,075	6,0	4,45	4,07	8,52	52,23

Для разведения лиственничной корабельной рощи в С.-Петербургской губернии после осмотра многих участков Фокель «обозрев места, прилежащие Финскому заливу, нашел одно, удовлетворявшее всем требованиям успешного произрастания лиственницы» (Грешнер, 1843). Это был участок по берегам речки Линдоловки. Согласно преданиям, Петр I обратил внимание на это место и велел развести здесь корабельный лес для Кронштадтской верфи.

Первый план Линдоловской рощи был составлен капитан-лейтенантом Горемыкиным, по которому, как указывал В. Грешнер (1843), было видно, что площадь рощи, выделенная Фокелем с прирезанными к ней Горемыкиным в двух местах землями, удобными для разведения лиственницы, была равна 74,3 га. По другому плану, сделанному в 1806 г. обер-форстмейстером Шлефохтом, площадь рощи с добавленными к ней вновь тремя участками была равна 100,5 га. При очередном подновлении границ старой рощи ученым лесничим Департамента корабельных лесов Нольде площадь ее стала равна 106,8 га. По усмотрению Нольде к северо-восточной и северо-западной частям рощи вновь было прирезано 28,3 га земли, удобной для разведения лиственницы,

Характеристика почв в Линдуловской роще
(Лаури Ильвессало, 1923)

Номер пробной площади	Глубина взятия образца, см	Объемная масса 1 см ³ , г	Влажность воздушно-сухой почвы, %	Потеря при про-каливании, %	N, %	Содержание электролитов, мг	10-кратное содержание 0,2 HCl, выделенное после 4-часового встряхивания, %			pH
							P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	
1	0—15	1,220	1,67	7,39	0,178	222	0,007	0,014	0,109	4,76
	15—23	1,419	1,26	3,79	0,088	615	0,005	0,007	0,022	5,46
	23 и более	1,570	0,78	1,75	—	162	0,005	0,009	0,033	5,94
2	0—14	1,244	2,75	11,28	0,248	302	0,006	0,020	0,118	6,56
	14—31	1,247	1,88	5,02	0,111	148	0,013	0,012	0,017	9,26
	31 и более	1,499	0,95	2,41	—	278	0,039	0,013	0,034	5,90
3	0—10	0,790	3,13	19,15	0,467	496	0,013	0,028	0,106	3,20
	10—20	1,322	1,18	5,00	0,126	302	0,007	0,012	0,016	5,43
	20—40	1,491	1,06	3,85	—	170	0,034	0,012	0,010	9,00
	40 и более	1,562	0,45	1,39	—	172	0,057	0,008	0,020	5,42
4	0—6	0,897	2,02	12,33	0,349	655	0,014	0,038	0,086	3,39
	6—21	1,380	1,15	4,05	0,104	161	0,005	0,012	0,018	3,23
	21—45	1,403	1,45	2,97	—	123	0,027	0,013	0,008	6,59
	45 и более	1,281	2,31	6,00	—	420	0,005	0,011	0,007	7,59
6	0—8	1,330	0,93	6,34	0,138	251	0,004	0,014	0,026	3,20
	8—16	1,544	0,79	3,10	0,056	95	0,005	0,006	0,010	4,62
	16—42	1,564	1,03	2,67	0,028	111	0,008	0,006	0,010	6,20
	42 и более	1,668	0,51	0,96	—	88	0,038	0,011	0,036	4,35

из дач деревень Вамельсу и Сюкели, в том числе около 8 га леса, 2,2 га пашни и 5,5 га сенокоса. Таким образом, уже в 1839 г. общая площадь Линдоловской рощи со всеми удобными и неудобными землями была равна 135,1 га. В том числе собственно культурами лиственницы было занято не более 43,7 га (40 дес.), сенокосами, пашнями и неудобными местами (пустошами) — до 21,8 га, а под смешанными хвойными и лиственными лесами — около 65,6 га. В 1858 г. площадь рощи была равна 106 га, в том числе лиственницей по-прежнему было занято 43,7 га. С тех пор до 1947 г. общая площадь Линдоловской рощи мало изменялась: по съемке 1872 г. — 105,3 га, 1887 г. — 109,5 га, 1921 г. — 104 га. В 1947 г. при лесоустройстве было выделено Линдоловское лесничество-заказник общей площадью 365 га. На 1 января 1982 г. площадь лесничества равна 939 га (рис. 1).

По официальным данным 1872 г., из общей площади рощи 105,3 га культуры лиственницы занимали лишь 1/5 часть — 23,2 га, 3/5 всей площади было занято насаждениями сосны, а остальная часть — смешанными древостоями ели и березы. По данным 1887 г., не изменившимся и к 1903 г., общая площадь Линдоловской рощи (109,5 га), распределялась следующим образом: культуры лиственницы — 24,6 га, сосновые насаждения 80—120-летнего возраста с единичной примесью лиственницы — 52,3 га, еловые насаждения с большей примесью сосны и лиственных пород — 14,9 га, расстроенные выборочной рубкой елово-лиственные насаждения — 8,7 га, пашня и покосы — 5,8 га и неудобные земли (занятые рекой) — 3,2 га.

Таким образом, в течение 215 лет общая площадь Линдоловской рощи колебалась в пределах 100 га, за исключением XVIII в., когда она была равна 74,3 га, и 1839, когда за счет прирезок она увеличилась на 135,1 га.

Площадь Линдоловской рощи состоит из 13 кварталов (1—13) и составляет 365 га. Всего здесь в 39 таксационных участках создано 62,2 га культур. В узком смысле слова Линдоловской лиственничной рощей называют собственно лиственничные насаждения общей площадью 55,9 га. К 1982 г. самые старые культуры лиственницы Сукачева (1738—1851 гг.) сохранились на площади 23,5 га, культуры 1927 г. — на 12,4 га, 1941 г. — на 5,9 га, 1951—1976 гг. — на 14,1 га (табл. 3). Кроме лиственницы в роще имеется 6,3 га культур других древесных пород: кедра (1931 г.) в 2-х участках — 2,0 га, сосны (1931 и 1961 гг.) в 2-х участках —

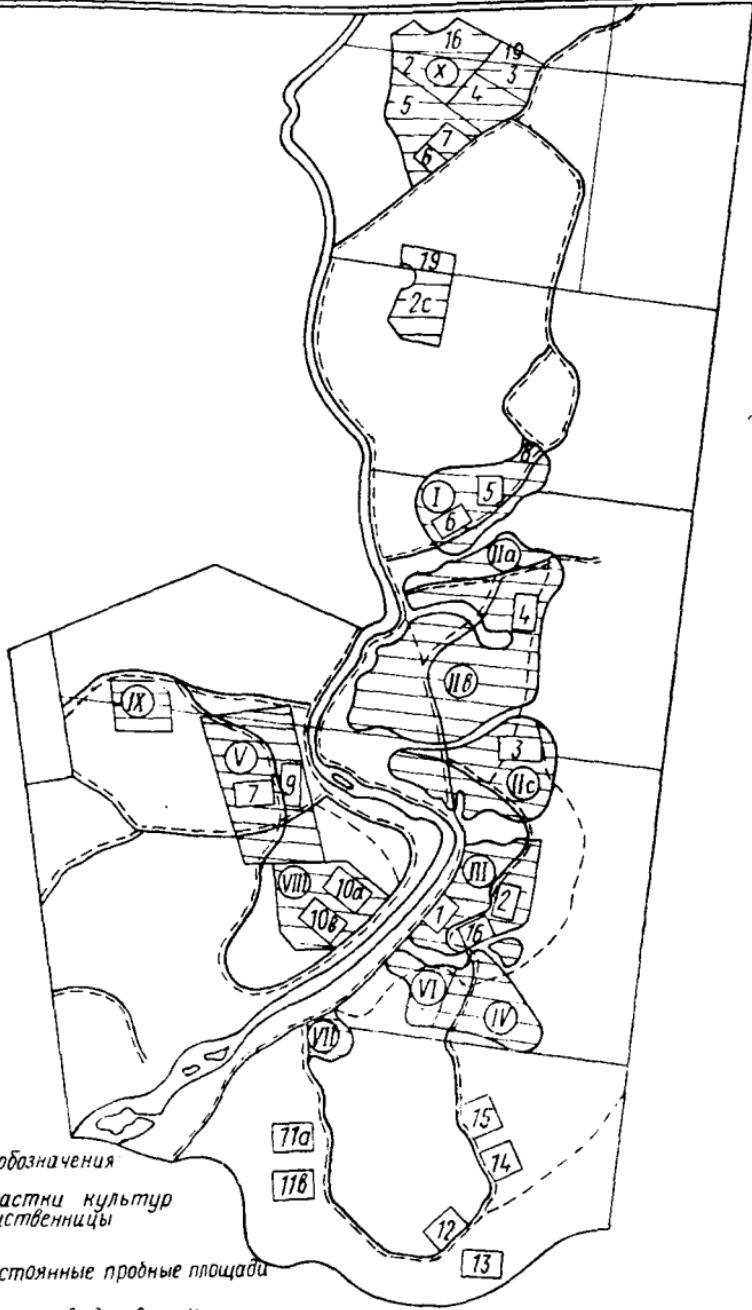


Рис. 1. Схема Линдуловской лиственичной рощи (Ленинградская обл.)

0,7 га, ели и пихты (1911 г.) в одном участке — 2,7 га, ясения и ольхи (1951 г.) — 0,2 га, ильма и дуба (1921 г.) — 0,7 га.

Таблица 3

**Изменение площади культур лиственницы
в Линдуловской роще
(1738—1982 гг.)**

Годы	Всего	В том числе			
		лиственница Сукачева	сибирская	даурская	европейская
1738	1,89	1,89	—	—	—
1843	4,79	4,79	—	—	—
1800	16,83	16,83	—	—	—
1839	43,7	43,70	—	—	—
1856	43,7	43,70	—	—	—
1872	23,2	23,20	—	—	—
1887	24,6	24,60	—	—	—
1903	19,2	19,20	—	—	—
1921	21,71	21,71	—	—	—
1927	35,71	32,91	0,9	0,5	1,4
1947	41,20	38,40	0,9	0,5	1,4
1971	47,50	44,7	0,9	0,5	1,4
1982	47,5	44,7	0,9	0,5	1,4
В том числе культуры по годам создания					
1738—					
1851	23,5	23,5	—	—	—
1927	12,4	9,6	0,9	0,5	1,4
1941	5,9	5,9	—	—	—
1951—					
1976	14,1	14,1	—	—	—
Итого на 1982 г.	55,9	53,1	0,9	0,5	1,4

ЕСТЕСТВЕННАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

Территория Линдуловской рощи входит в прибалтийскую провинцию южной подзоны тайги. Типичными коренными древостоями здесь являются ельники с большей или меньшей примесью сосны, березы и осины.

Участки, избранные Фокелем под культуры лиственницы, в 1738 г. были защищены со всех сторон от ветров высоким хвойным лесом. Однако впоследствии, как писал В. Грешнер

(1843), культуры подвергались все более и более действию ветров, очевидно из-за вырубки окружавших их хвойных лесов. В. Грешнер отмечал также, что в 1839 г. «пространство сие покрыто не одною лиственницею, но состоит частию из пустопорожних мест, частию из сенокосов, а более из участков насажденных другими хвойными и смешанными с ними лиственными породами». При этом из общей площади рощи (135,1 га) смешанным хвойным и лиственным лесом было занято 65,6 га. Данных об искусственном происхождении этих насаждений не имелось, хотя преобладание среди этих насаждений древостоев с господством сосны, а также посевы Фокелем в 1738 г. для определения норм высеива семян и качества выращенных сеянцев (рассады 5-летнего возраста) не только семян лиственницы, но и семян сосны, ели и березы (см. § 409, 410, Фокель, 1766) говорят в пользу искусственного происхождения части этих насаждений.

В. Грешнер отмечал также, что роща окружена со всех сторон лесами и землями, принадлежащими Сестрорецкому оружейному заводу и крестьянам окружающих деревень. На участках культур к лиственнице примешиваются и другие породы, редкие и малорослые «эти породы суть: ель, которая в северной части рощи составляет почти половину примесь к лиственнице; черемуха, черная и белая ольха, можжевельник». Реже встречаются рябина и осина. По свидетельству В. Грешнера, на левом берегу речки Линдоловки, напротив участка II культур лиственницы, в 1843 г. находилось огромное дерево дуба примерно 200-летнего возраста. Это дерево погибло примерно в 60-е годы XIX в., так как в 1921 г. Л. Ильвессало на одном из склонов рощи нашел два маленьких дубка — потомство одного из дубов, погибших 50—60 лет тому назад.

По данным 1872 г., площадь других хвойных и лиственных насаждений по сравнению с 1839 г. увеличилась примерно на 20 га, очевидно за счет культур лиственницы, площадь которых к этому времени уменьшилась примерно на ту же величину.

Д. И. Товстолес, изучавший Линдоловскую рощу в 1902 г., также отмечал, что лиственничные культуры были окружены хвойным лесом — с востока елово-сосновым, а с запада сосновыми древостоями, растущими на ровном, не дрениированном оврагами, месте с сырой, часто мокрой и даже заболоченной почвой. По свидетельству Д. И. Товстолеса, в 1902 г. покров в роще характеризовался главным образом господ-

ством злаков, реже — ягодников (в местах с более или менее густым II ярусом). Русла оврагов и отчасти склоны были заняты папоротником *P. Filix mas* Roth. и папоротником-орляком. На суходольных возвышенных местах рощи орляк встречался иногда сплошным ковром.

Интересные данные о распределении покрытой лесом площади в Линдуловской роще по преобладающим породам привел Л. Ильвессало (1923). Из общей покрытой лесом площади (93,71 га) древостои с господством сосны 133—149-летнего возраста занимали 38,13 га, ели 106—116-летнего возраста — 24,25 га, березы 70—104-летнего возраста — 8,25 га и ольхи 54-летнего возраста — 1,69 га. Эти данные свидетельствуют о том, что сосновки возникли естественным путем или были созданы искусственно (посевом семян) примерно в 1772—1782 гг., когда, кстати, были посажены и 12,04 га культур лиственницы. Насаждения ели — примерно в 1804—1815 гг., т. е. опять-таки одновременно с третьим этапом создания культур лиственницы, насаждения березы — в 1817—1851 гг., ольхи — около 1867 г.

Таким образом, создание новых культур лиственницы в Линдуловской роще было приурочено к рубке насаждений сосны и ели.

В очерке, посвященном Линдуловской роще, О. Хейкинхеймо (1927), описывая экскурсионный маршрут, отмечал наличие южнее IV участка культур лиственницы довольно значительной площади высокопродуктивных насаждений местных пород, смешанных по составу и сложных по структуре, примерно 110-летнего возраста. Запас древесины в них достигал 500 м³ и выше на 1 га. В наилучших условиях местопроизрастания встречались участки с запасом древесины более 650 м³/га. В части этих насаждений зимой 1923—1924 гг. была заложена семенная рубка, оставлено большое количество семенных деревьев сосны. Большую часть из оставленных лучших деревьев повалила буря осенью 1924 г. Однако несмотря на это, на участке появился достаточно обильный самосев сосны. До рубки, осенью 1923 г., площадь была подготовлена ранением почвы пружинной бородкой. На правобережной части Линдуловской рощи О. Хейкинхеймо отмечал наличие преимущественно елово-сосново-березовых древостоев.

О. Хейкинхеймо (1927) в роще выделил шесть типов леса: лиственничники папоротниковый (8,2%), кислично-майниковый (20,7%), кислично-черничный (24,4%), черничный

(25,7%), а также сосняки (9,7%) и ельники (11,3%) долго-мощные.

В районе рощи в естественном состоянии встречались также следующие породы — дуб, клен остролистный, ильм, липа, лещина.

Высокую производительность окружающих культуры лиственницы сосновых и еловых древостоев отмечал и Д. Я. Гиргидов (1950). По данным лесоустройства 1947 г., из общей площади рощи к тому времени (278 га) насаждения с преобладанием сосны занимали 91,7 га, ели — 89 га и березы — 10,7 га.

В 1957 г. А. А. Ниценко впервые осуществил геоботаническое обследование Линдоловской рощи и окружающих ее коренных древостоев — ельников, находящихся в аналогичных топографических условиях. Он пришел к выводу, что ельники являются коренным типом растительности, позднее на их месте были созданы лиственничные культуры, хотя и после стадии распашки. Была отмечена чрезвычайная бедность видового состава травяно-кустарникового покрова под пологом лиственничных древостоев. В описаниях учтено всего 24 вида. Во всех пяти описаниях встречаются: бор, вейник лесной, костяника, кислица, марьянник лесной, золотая розга и ландыш. Характерно преобладание многолетних трав при очень незначительной роли кустарничков — черники и брусики. Моховой покров почти не развит, его, несомненно, заглушают травы, особенно дернины злаков. Виды травяного покрова А. А. Ниценко (1959) разделил на 6 экологических групп: 1) дубравные мезофильные (бор, перловник, сочевичник, фиалка удивительная, сныть, вероника-дубровка, медуница); 2) полудубравные мезофильные виды, куда вошли растения, утратившие в условиях севера прямую связь с широколиственными ассоциациями, но отражающие богатые почвы (вейник лесной, костяника, ветреница, ландыш, орляк); 3) мезофильные виды «кисличной группы», связанные с еловыми лесами, но со свежими и только плодородными почвами (кислица, майник, грушанка круглолистная); 4) мезофильные виды мелколиственных лесов, полян и опушек (золотая розга, земляника, марьянник лесной, герань лесная, кочедыжник); 5) мезопсихрофильные виды таежного характера (черника, брусника); 6) мезопсихрофильные виды полутаежного характера, связанные с лиственными лесами, полянами и просветами (ожика волосистая, луговик извилистый).

Исходя из этого, установлено резкое преобладание мезофитов и обилие дубравных и полудубравных видов. Средние покрытия: дубравные виды — 20%, полудубравные — 35%, группа кислицы — 45%.

Были при этом выделены 5 лиственничных типов леса: кислично-злаковый, злаково-кисличный с ландышем, кислично-майниковый с луговиком, борово-вейниковый, вейнико-вейничный с черникой.

Коренные древостои, ельники-черничники, покрывают здесь 50—70% площади. В трех полных описаниях зарегистрировано также лишь 11 видов. Моховой покров в ельниках покрывает до 90% поверхности почвы и состоит из типичных представителей елового леса с пятнами кукушкина льна, а иногда сфагnuma.

Таким образом, естественная растительность Линдоловской рощи характерна для типичного лиственничного леса, значительно отличающегося от тех ельников, на месте которых она возникла.

ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ

Из-за различий в рельефе, влажности, механического состава почв и глубины залегания плотного супесчаного или суглинистого горизонта лесорастительные условия в Линдоловской роще, в том числе и на участках лиственничных культур, неоднородны.

Разница в росте культур лиственницы на различных почвах в роще была подмечена уже В. Грешнером (1843), который для этого изучил профиль почвы на правом и левом берегах Линдоловки. Н. С. Шафранов (1878) также отмечал, что на возвышенностях лиственница растет весьма удовлетворительно, а на склонах — медленнее.

Избрав для посевов и посадки культур лиственницы бугристые, овражистые места вдоль речки, Фокель, по всей вероятности, руководствовался главным образом благоприятными почвенными условиями этих хорошо дренированных мест. Неоднородность почвенно-грунтовых условий в роще была подмечена исследователями также при изучении причин многочисленных буреломов, которые пережила роща за время своего существования. Однако только Д. И. Товстолес в 1902 г. впервые изучил пестроту рельефа и почвенно-грунтовых условий в роще и установил их влияние на рост и продуктивность лиственницы. По естественным границам

Д. И. Товстолес выделил пять участков культур лиственницы. По его утверждению, они лишь частично совпадают с пятью участками, выделенными В. Грешнером (1843). Основное различие состоит в том, что участок IV Товстолеса соответствует участку V Грешнера, а участок V Товстолеса — IV и части участка III Грешнера. Каждый из этих участков Д. И. Товстолес разделил на части. Так, в участке I он выделил центральную и восточную части, широкий северо-западный склон и самый низменный (3 м над уровнем воды речки) северо-западный угол. Самая высокая восточная часть возвышается над уровнем воды на 23 м. Для каждой части он дал общую характеристику состояния и роста насаждений лиственницы. А в целом участок I площадью 1,89 га представляет постепению возвышающейся и суживающейся к востоку бугор, ограниченный с севера и юга глубокими оврагами. Глубокими оврагами ограничен от смежных участков I и III наибольший участок II (площадью 9,3 га). Сам он тоже изрезан оврагами, из которых два, наиболее значительных, делят этот участок на три части: северную, среднюю и южную (IIa, IIb, IIc).

Участок III расположен южнее участка II между двумя оврагами, ограничивающими его с юга и севера, а по северо-западной границе примыкает к самой речке. Он также разделяется на западную (северо-западный склон) и восточную (ровную возвышенность) части.

Участок IV занимает самую южную часть рощи, разделен также на две части — юго-восточную ровную возвышенность (24 м над уровнем речки) и более пониженнную северо-западную.

Наконец, правобережный участок V разделен на две части — восточную, представляющую пологий склон к речке, и западную, занимающую возвышенное ровное место.

По условиям рельефа и почвы Д. И. Товстолес (1907) выделил шесть категорий условий местопроизрастания, названные им категориями лиственничных насаждений: 1) склон с плотной сухой супесчаной почвой; 2) склон с рыхлой влажной песчаной почвой; 3) возвышенное плато с плотной сухой супесчаной и суглинистой почвой; 4) возвышенное плато с мокрой оподзоленной песчаной почвой; 5) бугор; 6) низина.

Лучший рост насаждения лиственницы имеют на склонах с сухой супесчаной почвой (№ 1), а самый плохой — на возвышенностях с мокрой оподзоленной почвой (№ 4). Все

остальные различия в рельефе и почве обусловили и различие в росте насаждений.

Заложенные Д. И. Товстолесом в 1902 г. семь постоянных пробных площадей характеризуют рост и продуктивность культур лиственицы по пяти категориям условий местопроизрастания. Не представлены только низины (№ 6), так как они занимают малую площадь и разбросаны во многих местах дачи. На всех пробных площадях сделаны описания почвенных разрезов.

Различия в типах условий местопроизрастания нашли отражение в характеристике роста насаждений лиственицы по V классам бонитета. К I классу бонитета отнесены насаждения на пологих склонах с рыхлой свежей супесчаной почвой, ко II — на возвышенных плато с плотной сухой супесчаной и суглинистой почвой, к III — на буграх, к IV — на низинах с сырой почвой и близкими грунтовыми водами, к V — на возвышенных ровных местах с сырой или мокрой оподзоленной почвой.

Все последующие обмеры и учет культур лиственицы в роще сделаны по выделенным Д. И. Товстолесом участкам и категориям условий местопроизрастания.

Л. Ильвессало (1923) дал распределение общей площади лиственничных древостояев по типам леса. В чистых древостоях 83,9% занимает кисличниковый тип, 7,5% — черничный, 6,2% — кислично-черничный, 2,4% — папоротниковый. В смешанных древостоях лиственицы выделено два типа леса — кислично-черничный (87,8%) и черничный (12,2%). Всю лесную площадь рощи по типам леса он распределил следующим образом:

папоротниковый — 7,76 га, или 8,2%, кислично-майниковый — 19,41 га, или 20,7%, кислично-черничный — 23,01 га, или 24,4%, черничный — 24,22 га, или 25,7%, сосняки долгомошные — 9,16 га, или 9,3%, ельники долгомошные — 10,61 га, или 11,3%.

По современной классификации типов условий местопроизрастания Алексеева-Погребняка они соответствуют сухим (C_1), свежим (C_2), влажным (C_3) и сырым (C_4) сугрудкам. На возвышенных плато с плотной сухой или мокрой оподзоленной супесчаной и песчаной почвами возможны суб boreевые подтипы свежих и влажных сугрудков (BC_2 и BC_3).

ИСТОРИЯ И АГРОТЕХНИКА СОЗДАНИЯ КУЛЬТУР

Культуры лиственницы в Линдоловской роще, занимающие сегодня площадь 55,9 га, создавались в пять этапов. Первый этап, охватывающий 1738—1743 гг., связан с именем форстмейстера Фокеля. Получив задание от Адмиралтейской коллегии развести корабельные рощи близ Санкт-Петербурга и осмотрев многие участки, он остановился на участке по берегам Линдоловки, как наиболее пригодном для разведения лиственницы.

Фокель был приглашен в Россию в 1732 г. для создания корабельных, преимущественно дубовых, рощ. Однако создал он лиственничную корабельную рощу. Он учитывал при этом, что «...лиственничный лес годится на корпус военных кораблей, а на мачты тяжеловат, и круг мачты, також на братпили и на блоковое дело крепок, напротив же того дуб на то дело лучше потому, что от каната гладится, а лиственница перетирается» (Фокель, 1766, с. 292).

История создания культур лиственницы в Линдоловской роще впервые была изложена самим Фокелем в его книге «Описание естественного состояния растущих в северных российских странах лесов» (СПб., 1766). Глава 24 этой книги посвящена лиственнице. В ней он сообщает о своих первых опытах по разведению лиственницы в Линдоловской роще. Как и во всей книге, Фокель на основе своих наблюдений часто высказывает положения, которые интересны для лесоводства и сегодня.

Так, встречая лиственницу в лесах Архангелогородской губернии, он подметил, что она попадается «... местами между сосновыми и еловыми деревьями по долинам, где земля лучше и притом где от ветра в защищении или в покойном месте стоит, там и растет выше» (§ 388, с. 260).

«Из всех смольных дерев хватает она кореньями глубже в землю, и любит хорошую с песком смешанную землю, на которой лучше и скорее растет; напротив того, на холодных глинистых и мокрых местах медлительнее».

В верховьях северных рек ему приходилось встречать 250-летние деревья лиственницы высотой до 30,5 м и диаметром у комля 71 см. В Адмиралтействе он видел лиственничные доски шириной до 76,2 см.

Далее сообщаются сведения о характере роста лиственницы, о коре, опаде, фенологии, о сроках созревания и сбора семян, способе переработки шишек, обескрыливания семян.

Представляет интерес его рекомендация подготовки почвы:

«...где упомянутые деревья семенами разводить захоться, там, смотря по месту, ежели оное заросло травою, надлежит оную наперед выжечь, а потом одиножды или дважды вспахать в довольною глубину, потом, семена посевя, слегка заборонить или тяжелым одавить валом» (§ 399, с. 268—269).

Из книги следует, что Фокель неоднократно проводил опыты с проращиванием семян лиственницы.

Полученные из Архангельской губернии для посева семена лиственницы он стратифицировал следующим образом:

«По прибытии моем в исходе апреля месяца, делал я довольноное число малых, плоских корытец, которая поставил в яму на скатную гору против солнца, где от жестоких ветров была им защита. А когда теплые дни настали, тогда, смешав те семена с доброю землею, положил я в те корыта не глубже трех пальцев и попрыскивал ту землю водою столь часто, сколь часто солнце ее высушало; однако столь умеренно, чтоб та земля в корыте с семенами не сваливалась комками. Ночью и в холодные ветры прикрывал я те ямы и корыто, а в теплую погоду открывал паки, а притом каждый день ту землю часто примешивал, дабы оная и семена были мягки, не очень сыры, и не весьма сухи» (§ 404, с. 272).

Таким образом, очевидно, достигалось равномерное набухание семян и получение при посеве дружных всходов.

Подготовку почвы и посев семян Фокель описывает в § 405 и 406: «Междуд тем для посения помянутых семян приказал я два места вспахать, из которых первое место за лето было чивою, на коей земля была неравного качества и местами весьма суха. А чтоб не упустить удобного к посению времени, и дабы скорее можно было исправиться, то оное место, признав я за лучшее, приказал оставшееся на той ниве от хлеба жнитво вскопать в довольною глубину; но понеже оныя семена через 10 и 12 дней обыкновенно выходят, то, чтоб прежде времени не выросли, сеял я оныя на той вскопанной земле через каждые пять или восемь дней по смешении оных в корытах с землею, и велел заборонить слегка.

Другое место было лучше, но за несколько лет назад также находилось под хлебом, и уже лесом, кустарником и дерном заросло; почему в такое краткое время сперва совсем его очистить, и на посев без великого труда приготовить бы-

ло нельзя; того ради велел я только кустарник вырубя, сухую траву выжечь, и потом разделить все оное место пополам, а именно: поперек полуденной линии по повелению моему вскопали землю в два фута шириной (61 см.—Г. Р.), а промежду тем по два фута земли оставляли просто, отчасти для успеха в работе, а отчасти в таком намерении, чтоб на нетронутом месте вырастающая трава посевенному семени по выходе от солнечного жара была вместо защиты. А какказалось мне, что дождь будет, то тотчас, посеяв я такое смешанное с землею семя в выкопанныя бороздки, заборонил, и так по два десятое число мая со всем исправился» (с. 273—274).

Таким образом, участок I Линдуловской рощи, получивший впоследствии название «Бестолковой рощи», был создан самим Фокелем посевом семян лиственницы сплошь и в бороздки по полосам шириной и расстоянием между ними 61 см. (рис. 2). Подготовка почвы и посев семян на втором участке обошлись в два раза дешевле, чем на первом.

О густоте посева нет сведений. Однако об этом можно судить по опыту, который он проводил специально для определения нормы высева семян. В § 409 он писал: «...дабы узнать силу климата, взял я лучшие лиственничные, сосновые, еловые и березовые семена, которые на отделенных мною 25 квадратных саженях такой земли, которая для тех семян была способнее, смешав на период оныя с землею, посеял на каждом квадратном футе ($30,5 \times 30,5$ см—Г. Р.) оной земли по два зернышка; по прошествии пяти лет усмотрел я, что из посевенного соснового семени взошла половина, а из других меньше половины и стояли порядочно в росте по своим летам. Однако впредь довольно будет и на двух квадратных футах земли по одному зерну сеять, хотя при всяком сеянии от птиц, мышей и червей несколько их и пропадает. В молодых своих летах деревья чем чаще стоят, тем лучше от солнечного жара тенью своей покрываются» (с. 276—277).

Если учесть, что в одном килограмме семян лиственницы из Архангельской обл. (С. В. Алексеев и А. А. Молчанов, 1938) насчитывается около 107 тыс. шт., то норма высева у Фокеля была сравнительно небольшой — примерно 2 кг/га.

Посев удался хорошо, «в первое лето семя взошло изрядно». Через пять лет, когда Фокель вновь приехал осмотреть культуру, оказалось, что на первом месте сеянцы достигли 1,22 м высоты «и от солнечного жара сама себя защищала



Рис. 2. Посев 1738 г. Фокеля лиственницы Сукачева на уч. 1.
Возраст 243 г., состав 10 Ли, средняя высота 38 м, средний диаметр
49 см, 369 шт./га, запас древесины 1133 м³/га

сучьями», т. е. всходы, вероятно, были очень густыми. На втором месте, где почва была обработана полосами, «многия из молодых лиственниц были помяты и изсохли, и ростом гораздо меньше первых, чему причиною, как я уведомился, был впущенный в ту горотьбу табун драгунский» (§ 407, с. 274—275). Очевидно при этом сказался и способ подготовки почвы.

В 1743 г. Фокель привез одну лиственницу, достигшую 122 см высоты, в Петербург и посадил ее в Адмиралтействе за валом. В 9 лет она достигла 4, а в 11 — 4,9 м.

Д. И. Товстолес в 1902 г. отметил особенность лиственницы Линдоловской рощи — вогнутую саблеобразную форму большинства стволов. Между тем, как отмечал в своей книге Фокель, чтобы избежать недостатка лиственничного леса, который «...растет прямо, только такой толстоты, кривизны и ветвей не имеет, как дубовый» «...надлежит поступать следующим образом. Лиственничные деревья пока еще молоды, криво нагни так, чтобы в той кривизне оныя устоялись, и так к корабельному строению на разные кривыя потребные члены годными сделались, к которому наклонению сие дерево весьма способно, когда же кривизны подрастут уже в потребную длину, тогда деревьям дать должно более пространства, от чего оныя потом в толщину расти станут» (с. 287—288). Привязывать деревья он рекомендовал за сучья, осторожно, чтобы не повредить кроны и коры ствола. Если вогнутость стволов произошла действительно от этого приема, то он вполне удался, хотя при отсутствии кривизны строевой лес много бы выиграл.

Вот все, что сообщил сам Фокель о закладке первых культур лиственницы в Линдоловской роще. В последующие 100 лет о роще в литературе не было никаких сведений. Только в 1843 г. прапорщик корпуса лесничих В. Грешнер на страницах Лесного журнала описал историю, состояние и результаты своих исследований в роще.

Через пять лет (1743 г.) после посева семян лиственницы в «Бестолковой роще», которая получила такое название из-за беспорядочного распределения деревьев по площади, пишет Грешнер, сам Фокель производил пересадку 5-летних саженцев лиственницы на другие места уже правильными рядами (рис. 3). Таким образом, первый участок служил как бы питомником, откуда брались хорошие саженцы для образования новых культурных участков. Кстати, в своей книге Фокель говорит и о том, как надо пересаживать саженцы. «Чем



Рис. 3. Культуры лиственницы Сукачева, созданные посадкой 5-летних сеянцев в 1743 г. с размещением $4,26 \times 4,26$ м. Возраст 243 г., состав 10 Лц, средняя высота 39 м, средний диаметр 52 см, 290 шт./га, запас древесины $683 \text{ м}^3/\text{га}$

моложе сеянцы лиственницы, тем лучше годны бывают, ибо оныя со всеми кореньями и с матерою землею без знатного повреждения переносить и пересаживать можно.

При разсаживании надлежит все старые и лишния ветви снизу подчищать и обрезывать, но не вплоть рассады, также ломанные сучья и коренья срезывать, от чего растут оныя лучше» (§ 424—425, с. 290—291).

✓ Площадь посева 1738 г.—1,89 га, посадки 1743 г.—2,9 га, а всего площадь культур I этапа — 4,79 га. Очевидно эта площадь сохранившихся культур близка к первоначально закульттивированной.

Культуры 1743 г. произведены южнее первого участка, на участке Па кроме его южной части, а также в средней и восточной частях участка Пс пересадкой взятых с первого участка 5-летних сеянцев в правильные ряды с размещением $4,26 \times 4,26$ м (551 шт./га), а местами без всякой системы. Подготовка почвы не известна, можно только предполагать, что по аналогии с участком посевных культур 1738 г. это был также старопахотный участок, возможно задернелый или заросший мелким кустарником. Посадка 5-летних сеянцев, очевидно, произведена под лопату в ямки.

В. Грешнер (1843) за 100-летний период выделил пять этапов создания культур лиственницы. Он считал, что примерно через каждое десятилетие производились посадки или посевы лиственницы. На первых посевных культурах 1738 г. и посадках 1743 г. (первый этап) оголявшиеся места после вывозки ветровалов и поврежденных деревьев восполнялись в последующие годы посадкой новых саженцев.

✓ Второй этап создания культур лиственницы охватывает начало 70-х гг. XVIII в. (наиболее вероятны 1772 и 1773 гг.). В эти годы культуры лиственницы были созданы на площади 12,04 га — южная часть участка Па, целиком Пв, западная часть участка Пс и целиком участки III и V. Культуры созданы посадкой саженцев размещением $4,26 \times 4,26$ м, т. е. с первоначальной густотой 551 шт./га, в большинстве своем прямыми рядами (рис. 4). Посадка лиственниц на левом берегу речки произведена была на возвышенных местах и по склонам. Культуры 70-х гг. XVIII в. занимают на участке II примерно 2/3, культуры 1743 г., созданные Фокелем, около 1/3 (в северной и юго-восточной частях).

Никаких сведений о происхождении и возрасте посадочного материала, агротехнике подготовки почвы не найдено.



Рис. 4. Культуры лиственницы Сукачева, созданные посадкой в 1770-е гг. с размещением $4,26 \times 4,26$ м. Возраст 198 лет, средняя высота 39 м, средний диаметр 49 см, 274 шт./га, запас древесины $867 \text{ м}^3/\text{га}$

Как уже отмечалось, именно в 70-е годы XVIII в. были вырублены в роще естественные насаждения с преобладанием сосны обыкновенной. Можно предположить, что при этом на свежих вырубках создавались культуры лиственницы. Однако не исключено и создание их на старопахотных землях, так как поверхность холмов аналогична участку I.

По В. Грешнеру третий и четвертый этапы создания культур приходятся на 1781—1782 или 1791—1792 гг. Однако в эти годы, по-видимому, производилось только дополнение созданных культур, так как по последующим исследованиям Д. И. Товстолеса и позже Л. Ильвессало (1921) большинство деревьев по возрасту соответствовало началу 70-х гг. XVIII в. Однако по Д. И. Товстолесу, на участке V, созданном примерно в это же время, были и деревья посадок 1782—1792 гг. В. Грешнер считал, что культуры на этом участке были созданы именно в 1782—1792 гг.

Третий этап охватывает наиболее длительный период — с 1805 до 1822 и возможно даже до 1840 г., так как Д. И. Товстолес находил в Линдоловской роще на участке IV пни с 80 и даже 60-ю слоями (в 1902 г.), что подтверждало мнение В. Грешнера о создании этих культур с начала до 20-х и даже 40-х годов XIX в.

Кроме того, впервые изученные в 1921 г. Л. Ильвессало участки смешанных культур лиственницы на участках VI—IX общей площадью 3,31 га, судя по возрасту, также были созданы в 1805—1821 гг. (большей частью около 1812 г.).

Как уже было отмечено, к 1921 г. сохранились чистые культуры лиственницы на площади 18,4 га и смешанные — на площади 3,31 га, т. е. всего 21,71 га. Однако по официальным данным учетов 1839 и 1858 гг., общая площадь насаждений была равна 43,7 га (около 40 десятин). Очевидно, в годы третьего этапа, а возможно и раньше, культуры лиственницы создавались на большей площади и были неудачными, так как уже в 1872 г. культуры лиственницы числились на площади 21,85 га. Сохранившиеся смешанные культуры лиственницы к 1921 г. занимают площадь 3,31 га, среди них искусственного происхождения только лиственница, а сосна, ель и береза — естественного и представляют собой остатки нежизнестойких культур (иначе чем объяснить убыль примерно 20 га культур к 1872 г.).

На участке IV культуры были созданы посадкой с размещением саженцев $4,26 \times 4,26$ м, кроме юго-восточной части, где размещение было $3,2 \times 3,2$ м (978 шт./га). В это же время

на другом берегу речки была произведена посадка лиственницы на площади 1,96 га с размещением $2,13 \times 2,13$ м (2204 шт./га). Большая часть этой лиственницы погибла, что способствовало образованию смешанных древостоев на этих участках (из лиственницы, сосны, ели, березы), в которых лиственница и сосна одного возраста, а ель и береза моложе.

В полном неведении остается история создания на левом берегу речки двух участков культур лиственницы, из которых один занимает площадь 0,63 га (участок VI), а другой — только 0,18 га (участок VII). Здесь лиственницы с примесью других пород расположены на различных расстояниях друг от друга. Культуры на VI участке по возрасту соответствуют 1827 г. создания, а на VII — 1822 г. Возможно, что эти культуры и при закладке были созданы смешанными по составу путем посева семян указанных пород. Встречающиеся в насаждении ели моложе других пород.

К четвертому этапу создания относятся культуры лиственницы и других древесных пород 1927 г., когда, по данным О. Хейкинхеймо (1927), на новом удобном для культур прирезанном участке общей площадью 22 га были вновь созданы культуры лиственницы, сосны Муррея, пихты сибирской, дуба, ясеня, черной ольхи, дугласии. Культуры лиственницы были созданы на площади 14 га посевом семян (размещение $2 \times 2,5$ м), собранных в роще (участок X), культуры сосны Муррея — на 1,0 га, пихты сибирской — на 2 га (рис. 5—8).

На лощине, вдоль дороги, к мосту через Линдуловку (участок III) в 1925 г. были посажены дубки. На приречных долинах созданы культуры черной ольхи.

Наконец, пятый этап занимает 40-е и 60-е гг. текущего столетия. Культуры лиственницы были созданы посадкой в 1941 г. на площади 5,9 га, в 1951—1976 гг. — на 14,1 га, в том числе в порядке реконструкции сероольховых молодняков — на 8,5 га.

В 40-е годы XIX в. воспитанники Лесного и межевого института под руководством Боде проводили в Линдуловской роще таксационные работы. После статьи В. Грешнера (1843) некоторые сведения о состоянии Линдуловской рощи появились лишь в статьях директора Эвойской лесной школы А. Бломквиста (1887—1894) на страницах финских специальных лесных журналов. В 1869 г. он сообщил о состоянии Линдуловской рощи Лесному департаменту и Лесному институту. После этого роща привлекла к себе внимание и



Рис. 5. 35-летние культуры лиственницы Сукачева, созданные в 1947 г.
посадкой 2-летних сеянцев



Рис. 6. 55-летние культуры лиственницы европейской, созданные посевом в 1927 г.



Рис. 7. 55-летние культуры лиственницы сибирской, созданные посевом в 1927 г.



Рис. 8. 55-летние культуры лиственницы даурской, созданные посевом в 1927 г.

других исследователей (И. С. Шафранов, 1878; И. Ильвессало, 1923; О. Хейкинхеймо, 1927; Д. Я. Гиргидов, 1956 и др.).

В. Грешнер (1843) отмечал, что в культурах лиственницы проводились прочистки, очевидно на посевном участке I. Они оказались не нужными, так как и без них лиственничные насаждения были редки, а растущие между ними деревья ели, березы и различных кустарников служили для лиственницы хорошей защитой. По Грешнеру (1843), производившиеся в разное время дополнения — подсевы и посадки — были малоуспешны, состояние рощи от них не улучшалось. Во все последующие годы, вплоть до настоящего времени, в культурах лиственницы проводились только санитарные рубки, уборка валежа, хвороста. Рубки промежуточного пользования в роще никогда не проводились. Периодически запрещалось выкашивание травы. После таксации 1921 г. в естественных насаждениях проводились обычные рубки ухода.

Хорошее состояние, прямолинейность рядов лиственниц во всех направлениях позволяли многим исследователям сравнивать рощу с хорошо ухоженным парком.

Иногда практиковалась вырубка на отдельных участках лиственницы II елового яруса. Так, в 20-е годы текущего столетия II ярус был вырублен на части участка VIII, в 60-е годы — на участке I, в 1981 г. — на части посевных культур лиственницы 1927 г. (участок X). Полезность вырубки II яруса ели в лиственничных культурах, по нашему мнению, сомнительна.

Границы знаками Линдуловской рощи до 1839 г. служили большие гранитные камни, расположенные в восьми местах в виде пирамид (по 4 камня в каждой). В 1839 г. они были уничтожены, а вокруг всей рощи было поставлено 19 межевых столбов. К 1843 г. по северной и западной части рощи была сделана изгородь. Южную и восточную границу также предполагалось огородить.

Длительное время Линдуловская корабельная роща находилась в ведении Адмиралтейской коллегии, в департаменте корабельных лесов, позже — в ведении лесного департамента (Сестрорецкое лесничество). С 1918 по 1939 гг. Линдуловская роща была опытным участком Финского научно-исследовательского института лесного хозяйства. С 1940 г. по настоящее время роща входит в состав Рошинского лесхоза Ленинградского лесохозяйственного производственного объединения. Почти всегда для охраны рощи выделялись 1—

2 сторожа. Имеется лесник-смотритель Линдоловской рощи и сегодня.

С 1947 г. в составе Рошинского лесхоза выделено самостоятельное Линдоловское лесничество. Площадь его на 1982 г. — 939 га. В него входят все лиственничные культуры.

СОСТОЯНИЕ, РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КУЛЬТУРЫ ЛИСТВЕННИЦЫ ПО ЭТАПАМ

Впервые описавший Линдоловскую лиственничную рощу в 1842 г. В. Грешнер (1843) привел очень неполные, для участков I, IV и V, очевидно глазомерные, данные о росте культур (табл. 4). Он отмечал хороший рост лиственницы, колебание ее возраста по участкам от 20 (культуры 1822 г.) до 104 лет (культуры 1738 и 1743 гг.), толщину деревьев — от 15 до 61 см и высоту — от 8,5 (уч. V) до 29,8 м (уч. I и III). Замечено, что стволы деревьев — неполнодревесные, хотя «прямые и круглые».

Таблица 4

Характеристика насаждений лиственницы в Линдоловской роще по данным В. Грешнера (1843)

Участки	Площадь, га	Возраст, лет	Диаметр, см		Высота, м		Количество деревьев, шт.		Запас древесины, м ³	
			средний	от—до	средняя	от—до	на участке	на 1 га	на участке	на 1 га
I	20—104		15—61		27,7—29,8					
II	5,29	70	29,1	Преим. 33,0—35,6	26,8	Преим. 25,6—27,7	2910	550	2258	427
III	2,44	50—60	26,5	15,2—45,7	23,0	25,6—29,8	1342	551	786	
IV		»	Меньше, чем на участке III		Меньше, чем на участке III					
V	20—40		В среднем		8,5—17,0					

Насаждение на участке I он сначала описывает как «более расстроенное, неполное и несовершенно правильное» (Бестолковая роща), а ниже отмечает, что по сравнению с другими участками оно наиболее густое, стволы деревьев в нем очищены от сучьев до высоты 12 м и более. Срубленное 53-летнее дерево имело диаметр у комля — 36,8 см, высоту — 26,7 м.

В 1855 г. Линдоловская роща была осмотрена полковником Длатовским, который нашел, что лиственничные деревья старшего возраста начинают засыхать, причиной чего он счел или не свойственный для лиственницы климат или слишком редкую посадку. Для подробного исследования в рощу были командированы в 1856 г. полковник корпуса корабельных инженеров Пипин и ученый лесничий подполковник Нольде. Они установили, что в культурах посадки 1743 г. правильными аллеями ($4,26 \times 4,26$ м) никакой другой породы и даже кустарников не произрастало, вероятно, из-за производимого между деревьями сенокошения. В более поздних посадках и посевах между лиственницами растут сосна, ель и различные кустарники. Общее число лиственничных деревьев от 40 до 120-летнего возраста, по их данным, достигало 24 тыс. шт. Значительная часть из них будет со временем годна на кораблестроение. Наибольшие размеры деревьев: высота — до 29,8 м, толщина у комля — от 25 до 51 см; средняя высота — до 21,3 м при толщине 45,7 см. Можно было найти до 100 деревьев без сучьев высотой 15 м и толщиной в комле 51 см. Прочие же деревья, как они полагали, «войдут до надлежащего возраста и полных размеров не прежде 50—100 лет». «Древесина оказалась вообще удовлетворительной, и, судя по быстрому росту и качеству дерев в этой роще, Пипин и Нольде полагали, что почва и климат для лиственницы не вредны и, если бы деревья были посажены ближе одно к другому и защищены сосною, березою или елью, то достигли бы больших размеров, не были бы суховершинные и не подвергались бы ветролому, от которого роща с каждым годом более редеет» (ЦГИА, ф. 387, оп. 2, д. 22127).

Далее Пипин и Нольде предлагали устроить рощу, запретить в ней сенокошение и пастьбу скота, очистить от валежника, сучьев, ветвей и хлама, произвести на прогалинах и в редких местах новые посевы или посадки лиственницы и других пород, устроить на пашне при караульном доме питомник.

Следующие данные относятся примерно к 70 гг. XIX в., когда директор Элейской лесной школы Бломквист посетил Линдоловскую рощу и произвел некоторые измерения. По его данным (Н. С. Шафранов, 1878), стволы лиственницы в роще были очищены от сучьев до высоты 18,3—24,4 м. В 90-летнем насаждении (культуры 1772—73 гг.) было измерено дерево высотой в 36 м и с диаметром на высоте груди — 45,7 см. Средняя высота этого насаждения была равна 33,5 м. Деревья имели размеры хорошего пильного леса. Поваленное бурей дерево имело диаметр на высоте груди — 52,1 см, а на высоте 27,7 м, где было отпилено бревно, — 22,9 см. Три растущих дерева имели диаметры на высоте груди — 40,6, 53,3 и 58,4 см, а высоту соответственно — 32,6, 40,8 и 39,6 м.

По данным пробной площади в 0,5 десятины, в одном из лучших 110-летних лиственничных насаждений, имелось 425 деревьев на 1 га с общим запасом стволовой древесины 626 м³/га, 71% из которых были пригодны на распиловку. Почти все деревья могли дать по 3 бревна длиною по 7,5 м каждое.

До 1902 г. встречались лишь отрывочные неполные описания отдельных участков Линдоловской рощи. Так в 1893 г. лиственничное насаждение на участке I (Бестолковая роща) было признано удовлетворительным: «несмотря на некоторую изреженность и старый возраст — 165 лет, лиственничное насаждение в преобладающем своем характере имеет совершенно здоровый вид. Отдельные деревья представляют прекрасно развитые, прямоствольные, высоко очистившиеся от сучьев, высотою до 36,2 м, экземпляры, могущие дать весьма ценный поделочный или строительный материал. Преобладающая толщина деревьев — 35,6—40,0 см, а кратчайшие ее пределы колеблются от 17,8 до 66,8 см; средняя высота дерев — 32,0 м, полнота 0,7, запас древесины — около 530 м³/га».

В 1882 г. на Московскую выставку были доставлены две лиственницы из Линдоловской рощи: первая диаметром 44,5 см и высотой 33,53 м, вторая диаметром 49,0 см и высотой 34,14 м, но в роще встречались экземпляры и высотой 40,2 м при диаметре 61 см (Ф. Кеппен, 1885).

В 1899 г. было сделано новое описание рощи лесничим Могульским с закладкой одной пробной площади и рубкой четырех модельных деревьев. Таксационные данные были близки к выше приведенным.

Два наиболее толстых комлевых бревна от модельных деревьев лиственницы были посланы на Парижскую выставку.

В 1893 г. Лесной департамент определил стоимость всех лиственничных насаждений Линдоловской рощи — 31325 рублей.

Впервые наиболее полное описание всех пяти участков лиственницы с закладкой семи постоянных пробных площадей по заданию проф. М. М. Орлова осуществил в 1902 г. Д. И. Товстолес (1907). Повторное детальное исследование Линдоловской рощи сделали финские лесоводы Л. Ильвессало в 1921 г., О. Хейкинхеймо и Л. Сеппяло в 1924 г. При этом они возобновили границы семи постоянных пробных площадей Д. И. Товстолеса и заложили одиннадцать новых постоянных площадей, в том числе три — в чистых (№ 8, 9, 16), две — в смешанных (№ 10а, 10б) древостоях лиственницы и шесть — в естественных насаждениях сосны и ели (№ 11а, 11б, 12—15). В 1948 г. частичное изучение рощи провел Д. Я. Гиргидов (пять пробных площадей). Наконец, в 1971 и 1981 г. сотрудниками Ленинградского лесоустроительного предприятия также осуществлено полное изучение Линдоловской рощи с поддеревным обмером лиственницы на участках.

Анализ этих материалов показывает, в целом, высокую продуктивность культур лиственницы в Линдоловской роще (табл. 5). Однако она неодинакова на различных участках, отличающихся между собой по условиям местопроизрастания. Кроме того, появившиеся в печати данные о гигантской продуктивности культур лиственницы здесь, будучи основанными на данных крайне небольших по площади пробных площадей (0,04 га), существенно преувеличивали фактическую продуктивность ее древостоев в целом.

Из данных табл. 5 видно, что наибольшее количество сохранившихся к 1982 г. деревьев, наибольшую густоту, имеют посевные культуры 1738 г. Эти культуры оказались наиболее устойчивыми. Запас древесины также оказался максимальным на этом участке: в 233-летнем возрасте — 1182 м³/га против 748—885 м³/га в 148—183-летнем на других участках. Падение запасов древесины в посевных культурах на участке I началось лишь в последнее десятилетие, т. е. после 233-летнего возраста. На всех других участках культур, созданных посадкой, падение запаса древесины началось значительно раньше, примерно со 160—170-летнего возраста. Средний

Таблица 5

Характеристика лиственических насаждений по участкам
 (Д. И. Товстолес, 1907; Л. Ильвессало, 1921;
 материалы лесоустройства 1971 и 1981 гг.)

Номер участка	Площадь, га	Возраст, лет	Число стволов, шт.		Состав	Средние		Запас древесины, м ³ /га	
			на участке	на 1 га		диаметр, см	высота, м		
I	1,89	164 80—100	895 804	474	10Лц 10Е	36,3 25	34,8 19	685	
	1,76	183	824	469 431	10Лц 10Е	42,2 18,9	37,4 19,5	1040	
	1,50	233	610	407	10Лц	47	37	1182	
	1,50	243	551	367	10Лц	49	38	1133	
II	5,29	70	2910	550	10Лц	29,1	26,8	427	
	9,34	148—183	2702	289	10Лц	45,6	38,2	748	
	2,26	148—183 (2/3—1/3)	657	290	10Лц	46,5	38,3	748	
	2,1	198—233 208—243	424 414	202 197	10Лц 10Лц	51 52	39 39	703 683	
	4,54	148	1196	285	10Лц	45,5	38,2	691	
	4,8	198	719	150	10Лц	51	39	519	
	4,8	208	706	147	10Лц	52	39	517	
c	2,54	148—183 (2/3—1/3)	849	334	10Лц	44,9	38,1	849	
	2,5	198—233 208—243	491 513	196 205	10Лц 10Лц	52 52	39 39	708 731	
	2,44	70	1342	550	10Лц	26,5	23,0	440	
	3,01	130	1018	338	10Лц	38,7	36,6	596	
III	2,53	148	951	376	10Лц	42,2	38,2	885	
	2,5	198	681	275	10Лц	49	39	867	
	2,5	208	645	268	10Лц	49	39	812	
	IV	1,79	100 (60—100)	649	363	10Лц	34,8	30,2	488
	1,57	110	464	295	10Лц	39,6	34,7	543	
V	3,1	160	516	167	10Лц	49	36	503	
V	2,85	130	1119	391	10Лц	37,0	36,0	470	
V	3,20	148	1070	334	10Лц	39,4	33,4	578	

Продолжение табл. 5

Номер участка	Площадь, га	Возраст, лет	Число стволов, шт.		Состав	Средние		Запас древесины, м ³ /га
			на участке	на 1 га		диаметр, см	высота, м	
VI	0,63	100—110	166	263	5Лц5С	32,6	29	295
		90—110	144	229	10Е	36,9	29	305
		110	185	294		19,9	10	97
			495	786				697
VII	0,18	94—106	28	156	4Лц	41,8	29	257
		105	42	233	6С	41,4	29	387
		106	18	100	10Е	31,5	27	84
	0,2	160	88	489				728
			23	115	Лц	51	36	374
VIII	1,78	110	320	180	6Лц	34,6	29	223
		110	233	131	4С	33,2	29	139
		110	165	93	3Бз	26,1	25	50
		110	469	263	7Е	22,1	25	110
			1187	667				522
IX	0,54	100	158	293	6Лц	32,5	29	328
		95	102	189	4С	33,4	29	204
		95	58	107	10Е	27,9	25	72
			318	589				604
V, VIII, IX	5,8	160—198	912	157	Лц	46	30	342
	5,8	170—208	725	125	Лц	46	31	305
X	9,3	54	4130	428	10Лц	23	19,5	185
X	4,5	64	2727	606	10Лц _{Сук.}	24	24	295
16 и 2	1,9	64	666	351	10Лц _{Сук.}	25	24	197
5	0,6	64	266	443	10Лц _{Сук.}	30	26	352
19	2,0	64	629	314	10Лц _{Сук.}	29	26	242
19 и 3	1,4	64	424	303	10Лц _{евр.}	27	26	201
4	0,9	64	498	548	10Лц _{сиб.}	27	25	372
6	0,2	64	124	620	10Лц _{даур.}	24	24	325
7	0,3	64	124	413	10Лц _{даур.}	27	24	232

прирост древесины в культурах лиственницы не превышал 6,0—6,3 м³/га.

На участках смешанных культур, первый ярус которых сформирован лиственницей искусственного и сосной естественного происхождения, а второй ярус — из ели также естественного происхождения, запасы древесины были равны: в 100 лет — 604—728 м³/га (уч. VII и IX); в 105 — 697 (уч. VI); в 110 — 622 (уч. VIII).

В том числе древесины лиственницы было 223—328 м³/га, сосны — 139—387, ели — 72—204 м³/га. Средний прирост древесины в смешанных насаждениях 100—110-летнего возраста был равен 4,7 (уч. VIII) — 6,6 (уч. VI) и 6,8 (уч. VII и IX) м³/га, т. е. примерно соответствовал приросту древесины в 70—110-летних насаждениях лиственницы. Из-за большей первоначальной густоты культур и лучшей их сохранности в последующие годы наибольший запас древесины всегда почти имели старейшие (1738 г.) посевные культуры на участке I. Исходная густота культур на всех других участках была примерно одинаковой — 551 шт./га, более-менее одинакова в них и сохранность деревьев, наименьшая — на участке II, а наибольшая — на участке V.

Причиной почти 50%-ной убыли деревьев на участке II является и большой процент здесь площади, занятой ложбинами и оврагами. В среднем, в Линдоловской роще за 130 лет убыло около 1/3 первоначального количества деревьев. Такая незначительная убыль обусловлена прежде всего очень тщательной агротехникой создания культур лиственницы, весьма благоприятными для роста лиственницы почвенными условиями и, конечно, малой густотой посадки — 551 шт./га. Большое влияние на сохранность деревьев по участкам оказали многочисленные буреломы, речь о которых будет идти ниже.

Насаждения лиственницы, в среднем, достигли высоты 36—38 м, отдельные деревья имели максимальную в роще высоту — 42 м. Средний диаметр лиственницы в 164 года был равен по участкам: 34,8—41 см в чистых и 32,5—41,8 см в 100-летних смешанных насаждениях. В 183 года насаждения лиственницы имели средний диаметр 39,4—42,2 см, максимальный — 67—82 см. После 1921 г. средняя высота насаждений лиственницы не увеличивается, а на отдельных участках — даже уменьшается. Прирост по диаметру на всех участках продолжается даже и в 243-летних насаждениях.

Однако запасы древесины в насаждениях, достигнув максимума к 164—183 годам, уменьшаются из-за постоянного вывала и буреломов в роще.

По таксации 1902 г. Д. И. Товстолес определил общий запас древесины в Линдоловской роще — 10461 м³, а на одном гектаре — 548 м³; в том числе крупного строительного леса было 57, среднего — 24, мелкого — 5 и дров — 14%. Общая стоимость древесины лиственницы в роще была равна 41,4 тыс. руб.

Ранее уже была отмечена впервые изученная Д. И. Товстолесом нестрота условий местопроизрастания лиственницы в Линдоловской роще. Это хорошо видно по анализу роста и продуктивности насаждений, полученных на постоянных пробных площадях (см. табл. 6).

Каждый из изученных пяти участков культур лиственницы по состоянию, росту и продуктивности из-за неоднородных по рельефу и почве условий местопроизрастания Д. И. Товстолес (1907), как уже отмечалось, разделил на 2—4 части. Так, например, на участке I (Бестолковая роща) он выделил четыре части — северо-западный угол (низину), западную, центральную и восточную. Средняя высота лиственницы на них была равна соответственно 33, 36, 33 и 38 м, средний диаметр — 50, 37, 30—33 и 45 см, полнота — 0,5, 0,7—0,8, 0,4—0,5, 1,0. Второй ярус из ели, редкий в центральной части и густой в северо-западном углу, низине. В самой восточной более расширенной части участка, представляющей собой небольшой западный склон, находилось самое полное и самое высокопродуктивное в роще насаждение лиственницы: совершенно сомкнутый полог, средний диаметр — около 45 см, средняя высота — 38 м. Все стволы были совершенно очищены от сучьев до высоты 25—28 м. Д. И. Товстолес писал, что запас древесины на этом участке колоссальный. Однако он так невелик, что заложить на нем пробную площадь не представлялось возможным. Л. Ильвессало в 1921 г. все-таки заложил здесь постоянную пр. пл. № 8, правда, всего лишь 0,04 га. На небольшой площади находилось большое количество деревьев-гигантов, чего не было на остальной площади участка. В 183-летнем возрасте насаждение лиственницы имело запас древесины здесь 1635 м³/га, а вместе со вторым ярусом ели — даже 1825 м³/га, в 186 лет — 1712 и 1928 м³/га и в 210 лет — 1373 и 1516 м³/га соответственно.

Вот откуда появились представления о гигантской продуктивности насаждений лиственницы в Линдуловской роще. Ясно, что они были сильно преувеличены. На этом же участке по данным пр. пл. № 5 (центральная часть) и № 6 (юго-западная часть) запас древесины был равен: в 164-летнем возрасте — 605—699, вместе со вторым ярусом — 681—755 м³/га, в 183-летнем — 782—812 и 888—911 м³/га, в 210-летнем — 759 и 830 м³/га, в 217-летнем — 840 и 983 м³/га. Эти данные действительно показывают высокую продуктивность культур лиственницы, однако она примерно в два раза меньше рекордной на упомянутой пр. пл. № 8. Средняя высота насаждений во всех случаях не превышает 39 м.

На участке II по естественным, упомянутым ранее, границам выделено три части — *a*, *b*, *c*. Часть IIa — это посадки 1743 г. с размещением 4,3×4,3 м (кроме небольшого юго-западного угла). Состояние древостоя на 1902 г. здесь было отличным, в особенности на восточной части бугра, убыль в рядах незначительна, стволы тонкие, большей частью прямые, высоко очищены от сучьев (средняя высота — 35 м), полнота 0,8. Второй ярус ели особенно густой в восточной части, где полнота его 0,5—0,6, а местами доходит до 0,7. К западу ель постепенно редеет и у речки почти совсем исчезает. Лиственничное насаждение более расстроенное на южном склоне и в западной части. Полнота здесь — не более 0,5, высота — до 30—32 м. Большая южная котловина, суживающаяся и переходящая к западу в глубокий овраг, занята самыми редкими насаждениями в роще: на пологих склонах ее сильно изреженное (до 0,4) насаждение лиственницы посадки 1770-х гг. с молодым редким еловым подростом и рябиновым подлеском. Лиственница пострадала здесь в 1884 г. во время сильной бури, вероятно из-за очень рыхлой песчаной почвы. К востоку насаждение становится более полным, но высота лиственницы, безусловно, меньше, чем на предыдущем участке. Стволы суковаты, кроны раскидистые и очень широкие. Средняя высота — около 30 м, до начала кроны — 15—20 м. Покров, благодаря изреженности, очень густой, с господством черники, малины и злаков. Также дифференцированно описаны Д. И. Товстолесом и другие участки.

На других участках общие запасы древесины равны или несколько меньше, чем на участке I. Однако почти во всех случаях данные пробных площадей превышают данные всех участков в целом. Несомненно, что пробные площади были заложены и в лучших по сохранности участках.

На пр. пл. № 3 (уч. IIc) в 183-летнем возрасте запас древесины даже выше, чем на участке I, и вместе со вторым ярусом ели был равен 1056 м³/га, в том числе древесины лиственницы было 990 м³/га. Средний прирост древесины был равен 5,8 м³/га.

К 230-летнему возрасту (1967 г.), как и на других пробных площадях и на участках в целом, несмотря на интенсивный прирост по диаметру, запас древесины уменьшился до 967 м³/га, в том числе лиственницы — до 872 м³/га. Причина — продолжающийся отпад деревьев, пораженных сердцевинной гнилью. Однако в 150-летнем возрасте рекордную продуктивность имело насаждение на участке III (юго-восточная часть) по данным пр. пл. № 16 — 1005 м³/га (со средним приростом — 6,7 м³/га). На участке V (восточная часть) по данным пр. пл. № 9 150-летние насаждения лиственницы имели продуктивность 1044 м³/га, в том числе лиственницы — 892 м³/га. Средние диаметры и высоты насаждений при этом не превышают соответственно 42 см и 39—40 м. Таким образом, рекордный средний прирост древесины по данным пробных площадей в Линдоловской роще был равен 6,7—7,0 м³/га.

Уже сравнения роста и продуктивности лиственничных насаждений с древостоями сосны и ели естественного происхождения, по данным таблиц хода роста, сделанные Д. И. Товстолесом, показали, что лиственница имеет примерно в 1,5—2,0 раза большую продуктивность.

В связи с этим, показательны данные пробных площадей О. Хейкинхеймо (1927) в естественных насаждениях сосны и ели, произрастающих в южной части Линдоловской рощи (табл. 6). Они показывают сравнительно высокую продуктивность. Запасы древесины в примерно 100-летних древостоях (1924 г.) были равны 596—662 м³/га со средним приростом 5,6—6,6 м³/га, т. е. ненамного меньше, чем в более старших (150—183 г.) лиственничных древостоях. Таким образом, одной из основных причин высокой продуктивности лиственничных насаждений в Линдоловской роще являются удачно подобранные, благоприятные для этой породы условия местопроизрастания. При этом наиболее сильно развитые экземпляры лиственницы на всех участках находятся по краям и особенно по крутым склонам оврагов.

Различия в продуктивности насаждений, обусловленные особенностями рельефа и почвенно-грунтовых условий, позволили Д. И. Товстолесу на основании выравненных мате-

Таблица 6

Характеристика культур
лиственницы и естественных насаждений других пород
в Линдуловской роще по данным пробных площадей

4 Зак. 1195

Номер пробной площади и год изучения	Состав	Возраст, лет	Средние		Количество деревьев, шт./га	Сумма площади сечения, м ² /га	Полнота	Запас древесины, м ³ /га	Условия местопроизрастания
			Д, см	Н, м					
Участок I, посев 1738 г.									
Без номера									
1903	10Лц	164	45,0	38,0			1,0		
	10Е	67—97	25,0	19,0			0,5		
8	10Лц	183	43,9	38,9	650	98,69			
	10Е	85—115	18,5	19,4	725	19,39			
8	10Лц	186	44,8	40	650	102,44			
	10Е	88—118	20,0		700	21,98			
1924	10Лц	186	43,9	40	625	94,62			
	10Е	88—118	19,9		650	20,22			
8	10Лц	210	49,2	37,4	550				
	10Е	20, 100			500				
1948	10Лц	164	33,7	31,3	492	43,79			
	10Е	67—97	15,4	14,0	514	9,56			
5	10Лц	183	36,6	36,8	455	47,94			
	10Е	85—115	18,1	19,0	440	11,40			
5	10Лц	210	39,8	36,0	385				
	10Е	20—110	21,4	17,4					
1948	10Лц	217	43,0	37,4					
	10Е	27—117							
5	10Лц	217	43,0	37,4					
	10Е	27—117							
1955	10Лц	217	43,0	37,4					
	10Е	27—117							

Номер пробной площади и год изучения	Состав	Возраст, лет	Средние		Количество деревьев, шт./га	Сумма площади сечения, м ² /га	Полнота	Запас древесины, м ³ /га	Условия местопроизрастания
			Д, см	Н, м					
6 1903	10Лц 10Е	164 87	36,6 17,8	30,6 14,5	455 470	47,91 11,70	0,81	605 76	Юго-западный пологий склон. Почва рыхлая супесчаная, мощностью 58 см.
6 1921	10Лц 10Е	183 105	39,3 19,8	35,9 20,3	433 338	52,54 10,39		812 99	6—13 м над уровнем речки

Участок II, посадки 1743 и 1770-х гг.

4 1903	10Лц 5Е	134 92	44,5 19,0	32,9 13,0	334 22	45,59 0,62	0,74	621 4	Западный весьма пологий склон. Очень рыхлый мелкозернистый супесок с песчаной подпочвой. Мощность рыхлых горизонтов более 142 см. 17—19 м над уровнем речки
4 1921	10Лц 7Е	152 110	44,4 7,8	38,3 9,9	301 932	46,50 4,63		751 24	
без № 1948	9Лц1Е 10Е	176	47,9 24,5	32,8 18,6	325	55,08 0,29	1,16 0,29	792 73	
3 1903	10Лц 10Е	163	38,4 18,5	34,8 15,0	463 187	53,53 5,03	0,84	832 36	Ровная возвышенность со слабым уклоном к западу. Рыхлая мелкозернистая супесчаная почва мощностью 67 см. 23—25 м над уровнем речки
3 1921	10Лц 10Е	183	42,6 18,2	38,5 19,5	407 268	58,13 6,99		990 66	
3 1967	10Лц 10Е	230 140—180	51,6 32,1	40,0 24,0				872 93	

4*

	Подрост E	40—60	11,7	11,7			2
Без номера 1948	10Лц	210	43,9	37,6	333	1,2	820

Участок III, посадки 1770-х гг.

1 1903	10Лц	130	38,6	34,4	385	45,03	0,79	786	Северо-западный склон, рыхлая супесчаная почва, мощностью 89 см. 4—15 м над уровнем речки
1 1921	10Лц	148	41,4	38,1	360	48,53		812	
2 1903	10Лц	131	37,9	34,3	422	47,54	0,82	724	Ровная возвышенность. Плотная суглинистая почва мощностью 40 см. 23—24 м над уровнем речки
	10Е	52—68	18,9	12,0	190			35	

Участок IV, посадки 1770-х гг.

1 1903	10Лц	130	38,6	34,4	385	45,03	0,79	786	Северо-западный склон, рыхлая супесчаная почва, мощностью 89 см. 4—14 м над уровнем речки
1 1921	10Лц	148	41,4	38,1	360	48,53		812	
2 1903	10Е	70—86	14,0	18,9	407	6,28		56	
2 1903	10Лц	131	37,9	34,3	422	47,54	0,82	724	Ровная возвышенность. Плотная суглинистая почва мощностью 40 см. 23— 24 м над уровнем речки
	10Е	52, 68	18,9	12,0	190			35	
2 1921	10Лц	148	40,5	37,8	371	47,81		807	
16 1921	10Е	70, 86	14,9	18,3	385	6,66		59	
16 1924	10Лц	150	42,0		460			977	
16 1924	10Е	60, 90	19,0		105			28	

51

Номер пробной площади и год изучения	Состав	Возраст, лет	Средние		Количество деревьев, шт./га	Сумма площади сечения, м ² /га	Полнота	Запас древесины, м ³ /га	Условия местопроизрастания
			Д, см	Н, м					

Участок V, посадки 1770-х гг.

7 1903	10Лц 8,5Е	130	33,7 22,7	27,9 15,5	393 147	37,94 0,66	0,88	380 44	Ровная возвышенность. Почва песчаная оподзоленная, мокрая, мощностью 7 см. 17 м над уровнем речки
7 1921	10Лц 10Е+С	148	36,8 17,0	30,9 21,5	367 367	38,95 8,34		513 79	
9 1924	10Лц 10Е	150 120	42,1 23,3		442 318			892 152	

Участок VIII

а) до рубок ухода

10а 1924	6Лц 4С	110	34,5	30	188		210	
	8Е	110	34,8		100		131	
	2Бз	60—90	19,3		492		125	
		60—90	21,7		80		30	

б) после рубок ухода

10а 1924	7,6Лц 2,4С 9,4Е	110 110 60—90	35,9 40,0 22,0	30	158 38 222		188 64 77	
-------------	-----------------------	---------------------	----------------------	----	------------------	--	-----------------	--

	0,6Бз	60—90	19,5		18	5
106	6,8Лц	110	38,0	31	187	246
1924	3,2С	110	34,3		116	119
	7,5Е	110	21,0		385	118
	2,5Бз	110	22,1		116	40

Участок X

Лесные культуры 1927 г., посев

Без №	10Лц	20	14,3	10,3	620	53
1948						

Естественные насаждения других пород

12	10С	90—110	31,6	30	472	482
1924	9Е	60—90	14,4		478	59
	1Бз	60—90	10,1		139	5
12	10С	160—180	40,4	29,0		438
1967	10Е	100—130	36,2	26,0		92

Подрост

E	60—90	10,9	10,5		38
13	10С	90—110	38,7	344	523
1924	8Е	60—90	15,2	611	67
	2Бз	60—90	13,8	156	15

а) до рубок ухода

14	7С	90—110	36,6	31	317	414
1924	3Е	60—110	25,6	31	409	221
53	+Бз	60—90	19,7		33	11

Номер пробной площади и год изучения	Состав	Возраст, лет	Средние		Количе-ство деревьев, шт./га	Сумма площа-ди сечения, м ² /га	Полнота	Запас дре-веси-ны, м ³ /га	Условия местопроизрастания
			Д, см	Н, м					

б) после рубок ухода

14 1924	7С	90—110	36,6	31	317		414	
	3Е	60—110	25,6	31	409		221	
	+Бз	60—90	19,7		33		11	

а) до рубок ухода

15 1924	7Е	60—110	23,8	31	755		438	
	3С	90—110	33,7		155		171	
	+Бз	60—90	18,5		85		22	

б) после рубок ухода

15 1924	7Е	60—110	23,0	31	725		387	
	3С	90—110	33,7		155		171	
	+Бз	60—90	18,6		80		21	

Таблица 7

**Продуктивность нормальных 160-летних лиственничных насаждений
на почвах пяти классов бонитета
(Д. И. Товстолес, 1907)**

Класс бони- тета	Число господ- ствую- щих стволов	Средние		Средний объ- ем дерева, m^3		Сумма площади сечения, $m^2/га$	Запас древе- сины, $m^3/га$	Прирост дре- весины, m^3		Видовое число	
		D, см	H, м	в коре	без коры			теку- щий	сред- ний	в коре	без коры
I	395	47,9	37,7	2,982	2,580	70,07	1179	?	7,37	0,509	0,44
II	414	45,3	35,8	2,476	2,125	66,68	1024	7,28	6,40	0,486	0,429
III	410	41,3	34,5	2,035	1,750	54,93	830	5,73	5,19	0,501	0,438
IV	388	38,3	33,4	1,636	1,330	44,70	635	5,21	3,97	0,457	0,425
V	326	35,5	31,5	1,422	1,155	32,26	463	?	2,89	0,489	0,456

Таблица 8

**Ход роста лиственницы Сукачева в Линдуловской роще по высоте,
диаметру на высоте груди и объему ствола
в насаждениях различных классов бонитета
(Д. И. Товстолес, 1907)**

Возраст, лет	Высота, м					Диаметр по высоте груди, см					Объем ствола, м ³				
						Классы бонитета									
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
20	7,0	6,4	5,2	4,6	4,2	10,7	10,5	8,8	8,2	7,9	—	—	—	—	—
30	13,2	11,0	9,6	8,9	7,5	15,1	14,6	12,7	11,8	11,2	0,170	0,150	0,135	0,125	0,115
40	17,9	15,0	13,5	12,5	10,7	18,5	17,8	15,7	14,6	13,8	0,260	0,225	0,195	0,180	0,165
50	22,0	18,7	16,9	15,8	13,7	21,3	20,6	18,2	16,9	15,9	0,395	0,315	0,265	0,240	0,215
60	25,2	21,6	19,7	18,3	16,3	23,9	22,9	20,5	19,0	17,8	0,575	0,465	0,380	0,325	0,280
70	28,0	24,3	22,3	20,7	18,4	26,2	25,1	22,5	20,9	19,5	0,770	0,640	0,495	0,425	0,360
80	30,1	26,6	24,8	23,1	20,4	28,2	27,0	24,3	22,6	21,1	0,980	0,815	0,640	0,525	0,440
90	32,0	28,6	26,8	25,2	22,4	30,1	28,8	26,0	24,1	22,5	1,185	0,975	0,780	0,630	0,530
100	33,4	30,2	28,3	27,0	24,2	32,0	30,6	27,6	25,6	23,9	1,385	1,140	0,920	0,730	0,620
110	34,5	31,7	29,7	28,4	25,8	33,8	32,3	29,2	27,1	25,1	1,585	1,305	1,060	0,830	0,710
120	35,5	32,9	30,9	29,7	27,2	35,4	33,7	30,6	28,5	26,3	1,785	1,470	1,200	0,930	0,795
130	36,3	33,9	32,0	30,9	28,4	37,0	35,3	32,1	29,7	27,5	1,985	1,640	1,335	1,030	0,885
140	36,9	34,7	33,0	32,0	29,5	38,6	36,7	33,4	30,9	28,6	2,185	1,800	1,470	1,130	0,975
150	37,3	35,3	33,8	32,8	30,6	40,0	38,1	34,6	32,1	29,8	2,380	1,960	1,610	1,230	1,065
160	37,7	35,8	34,5	33,4	31,5	41,3	39,4	35,9	33,3	30,9	2,580	2,125	1,750	1,330	1,155

матических данных анализа срубленных модельных деревьев и постоянных пробных площадей разделить лиственничные древостои в Линдоловской роще по запасу древесины и средней высоте на пять классов бонитета и определить продуктивность нормальных 160-летних лиственничных насаждений (табл. 7). При этом насаждение пр. пл. № 1 отнесено к I классу бонитета, № 2—4 — ко II, № 5 — к III, № 6 — к IV, № 7 — к V классам. По модельным деревьям установлен ход роста лиственницы по диаметру, высоте и объему ствола (табл. 8).

Были сделаны следующие выводы о ходе роста лиственницы в роще.

1. Различия в росте лиственницы и начало замедления приростов связано с мощностью рыхлых горизонтов почвы (табл. 9), которая колеблется от 60 см на пр. пл. № 2 и 7 (восточная часть, уч. III и V) до 130 см на пр. пл. № 4 (уч. II).

Таблица 9

Влияние глубины рыхлых горизонтов почвы
на прирост лиственничных насаждений
(Д. И. Товстолес, 1907)

	Номер пробной площади						
	4	1	5	3	6	7	2

Мощность рыхлых горизонтов, см	142	89	85	67	58	53	40
Начало замедления прироста в возрасте, лет	130	100	90	80	70	60	60

2. Наиболее неблагоприятными для роста деревьев были следующие годы: 1824—1829, 1857, 1869—1870, 1877, 1892. Годичные кольца, соответствующие этим годам, чрезвычайно узки и общи для всех 18 срубленных модельных деревьев в роще, что указывает несомненно на одну причину, вызвавшую их образование, возможно, на небольшое количество осадков.

3. Диаметр деревьев в направлении СЮ в среднем почти всегда меньше диаметра ЗВ, за исключением пр. пл. № 7. Разница не превышает 0,4 см на ровном местоположении. Несравненно большей величины она достигает на склонах. Здесь диаметр по горизонтали короче перпендикулярного к нему в среднем на 1,1 см. При небольшом уклоне (пр. пл. № 4) эта разница составляет всего лишь 0,5 см.

4. Разница в ходе роста насаждений лиственницы между I и V классами бонитета соответствует разнице между I и III классами бонитетов сосны для Петербургской губернии по Варгасу.

5. Кульминация приростов по диаметру и высоте средних модельных деревьев господствующей части насаждений разных бонитетов наступает примерно в 20—40 лет, причем несколько раньше по диаметру и позже по высоте.

6. До 60 лет на почвах даже V класса бонитета лиственница растет лучше, чем сосна на почвах I класса бонитета. Только после 80—100 лет лиственница сравнивается с диаметрами сосны, причем бонитеты, разумеется, далеко не совпадают, а до этого возраста лиственница на всех почвах Линдуловской рощи растет энергичнее самой лучшей сосны: I бонитет сосны соответствует II бонитету лиственницы, II бонитет сосны — IV бонитету лиственницы, наконец, III бонитет сосны — V бонитету лиственницы. Таким образом, рост лиственницы в роще по диаметру чрезвычайно энергичен на почвах любой добротности.

7. До 70—95 лет прирост по высоте на почвах высших бонитетов все более опережает прирост насаждений низших классов бонитета. После этого он уменьшается, и насаждения низших классов бонитета как бы догоняют по высоте насаждения высших классов.

8. До 160 лет прирост по диаметру более энергичный, чем по высоте даже на почвах высших бонитетов.

9. Рост лиственницы по высоте не может даже сравниться с ростом местных древесных пород, настолько он энергичен. Громадная высота лиственничных насаждений может вызвать лишь удивление посетителей рощи, настолько она необычна среди лесов севера.

10. Текущий прирост древесины у средних модельных деревьев отличается неправильностью, в насаждениях I класса бонитета он наступает в 90 лет, II — в 80, 120 и 164 года, III — в 130 лет, IV — в 60 и V — в 50 лет. Абсолютная величина максимума прироста уменьшается от высшего к низшему классу бонитета.

11. Чем ниже класс бонитета, тем раньше достигает максимума средний прирост древесины. В древостоях I—II классов бонитета в 160—183 года он еще не достиг максимума, а разница между средним и текущим приростом еще значительна. На почвах III класса бонитета кульминация приро-

ста, вероятно, скоро наступит, а в IV и V классах бонитета максимум среднего прироста был в 80 лет.

12. Объем среднего дерева сосны на почвах I класса бонитета можно сравнить лишь со средним деревом лиственницы в древостоях III класса бонитета, и то после 110-летнего возраста, а до 60 лет сосна по объему меньше лиственницы V класса бонитета.

13. Особенno быстрый рост отмечается у лиственницы в первые 50—60 лет. Возможно, что это было обусловлено не только благоприятными почвенными условиями, но в значительной мере и малой густотой посадки, хотя данные пр. пл. № 5 и 6 в Бестолковой роще как будто и противоречат этому.

14. Кульминация прироста по массе наступает на почвах V класса бонитета на 20 лет позже, чем на почве I класса бонитета, а по абсолютной величине максимум прироста в 2,5 раза меньше, чем на последней. Нормальный средний прирост не достиг еще своего максимума на почвах всех бонитетов до 160 лет.

О светолюбивости лиственницы говорит следующий факт, отмеченный тогда же Д. И. Товстолесом. В Линдоловской роще лиственница может оставаться в затенении чрезвычайно долго — до 60—80 и более лет и не отмирать, хотя корона ее при этом состоит всего из нескольких слабо охваченных веток. В таких случаях наблюдается обычно отсутствие на всем протяжении ствола годичных слоев, которые обнаруживаются только в области самой короны и иногда у самой шейки ствола.

Интересные данные получил Д. И. Товстолес по размерам крон и форме ствола у лиственницы. Площадь проекции кроны в среднем для 160-летних насаждений была равна $7,55 \text{ м}^2$ для господствующих и $2,4 \text{ м}^2$ для подчиненных деревьев. Диаметры кроны в среднем составляют 17% длины ствола с колебаниями от 8 до 24%. Протяженность кроны равна в среднем 28% общей высоты дерева с колебаниями от 19 до 40%. Таким образом, корона в среднем занимает несколько более 1/4 длины ствола и диаметр ее в 6 раз меньше длины ствола. Стволы очищены от сучьев в среднем до высоты 22 м. Масса ветвей, образующих крону лиственниц, в среднем равна лишь 0,56% общей массы ствола. Таким образом, кроны у лиственниц слабо развиты, а ветви никогда не достигают большой толщины. Ядровая древесина состав-

ляет в среднем 78% от общей массы обескоренного ствола. Кора составляет в среднем 16% от массы ствола.

Общий запас нормальных 160-летних насаждений лиственницы значительно превышает наибольшие запасы древесины в хвойных лесах местных пород. Так, в 140 лет запас древесины в полных сосновых древостоях I класса бонитета равен 544 м³, а в еловых — 614 м³, т. е. примерно соответствуют запасам древесины нормальных насаждений лиственницы IV класса бонитета.

Представляют интерес результаты изучения хода роста лиственницы в Линдуловской роще, полученные М. Лаппи-Сеппяла (1927) на основе полного анализа сваленных бурей 23 сентября 1924 г. 13 деревьев лиственницы. Отбор деревьев был сделан проф. И. Ильвессало.

Ход роста 180-летних лиственниц по высоте в кисличном типе леса близок к I классу, а в кислично-черничном к Ia классу бонитета. По диаметру хода роста лиственниц из обоих типов леса очень близок и до 40 лет отставал, а после 40 и до 180 лет превышал ход роста лиственницы в роще I класса бонитета по Д. И. Товстолесу. По объему ствола ход роста лиственницы из кисличного типа близок к I классу бонитета по Д. И. Товстолесу, а из кислично-черничного типа леса, до 70 лет, совпадал с I классом бонитета, а затем, вплоть до 180 лет, кривая хода роста занимала промежуточное положение между кривыми хода роста I и II классов бонитета по Д. И. Товстолесу.

Текущий прирост по высоте в обоих типах леса был максимальным в 25—30 лет, а средний — в 40—45 лет. Текущий прирост по высоте увеличивался с возрастом медленно, в 120 лет он был равен 9—11 см. До 35 лет высота лиственницы была меньше, чем в насаждениях сосны, но затем рост ускорился и лиственница обогнала сосну. В кислично-черничном типе леса различия по высоте между лиственницей и сосной были равны: в 40 лет — 0,7 м, в 50 — 1,3, в 60 — 1,8, в 70 — 2,3 в 80 — 2,8 и в 90 — 3,4 м. Текущий годичный прирост по высоте в том же типе леса у лиственницы в возрасте от 15 до 20 лет был выше, чем у сосны. Различия были равны: в 20 лет — 7 см, в 30 — 14, в 40 — 7, в 50 — 6, в 60 — 3, в 70 — 4, в 80 — 6 и в 90 — 6 см.

Текущий прирост по высоте у сосны максимальным был в возрасте 20 лет (51 см), а у лиственницы — в 25 лет (61 см).

По диаметру на высоте груди текущий прирост максимальным был в 25 лет, а средний — 40 лет. Текущий прирост по диаметру у лиственницы после 20 лет был выше, чем у сосны, после 80 лет они примерно сравнялись. По объему средний прирост и в 180 лет еще не достиг своего максимума. Именно длительный период и высокая энергия роста лиственницы по объему привлекают к себе внимание.

Удельный вес ядровой древесины в стволах лиственницы из рощи равен: в 113 лет — 77,1%; в 151 год — 77,4%, в 186 лет — 79,1%. Это значительно больше содержания ядровой древесины у сосны, т. к. образование ядровой древесины у сосны начинается только с 30—40 лет, а у лиственницы — с 18 лет (в 30—40 лет ее уже 50%).

В целом М. Лаппи-Сеппяля отметил большую длительность и энергию роста лиственницы даже в старом возрасте. Он считал, что интенсивной хозяйственной деятельностью можно значительно ускорить развитие лиственницы.

Общее состояние культур лиственницы в роще по материалам глазомерной таксации при лесоустройстве 1947 г. представлено в табл. 10.

Абсолютное большинство более молодых культур лиственницы, созданных в 1941—1976 гг., находится в хорошем состоянии. Растут они по I—III классам бонитета. Аналогично состояние и других древесных пород (табл. 11).

БУРЕЛОМЫ

Особенностью лиственничных насаждений в Линдоловской роще является постоянный отпад ветровальных и буреломных деревьев. Фокель (1766) отмечал, что в Архангело-городской губернии естественные насаждения лиственницы он встречал «... местами между сосновыми и еловыми деревьями по долинам, где земля лучше и притом, где от ветра в защищении или в покойном месте стоит, так и растет выше» (с. 260). Избранное им место для закладки корабельной лиственничной рощи первоначально, как отмечал Грешнер (1843), было хорошо защищено от сильных западных морских ветров. Однако участки I—IV чистых лиственничных насаждений на левом берегу Линдоловки в среднем на 7—8 м возвышаются над правым берегом, расположенным как раз со стороны преобладающих ветров, с запада. Это местоположение, периодические сплошные рубки естественных древостоев сосны и ели, окружающих участки лиственнич-

Таксационное описание культур лиственницы в Линдудловской роще
по материалам лесоустройства 1947 г.

Таблица 10

Номер квартала, литера участка	Площадь, га	Состав, подрост, подлесок	Пребывающая порода	Возраст, лет	Средние		Бонитет Тип леса	Полнота	Запас древесины, м ³	Характеристика спелого древостоя			
					H, м	D, см				Порода	H, м	D, см	Запас, м ³
89и	2,5	10Лцед. Бз, спл. посев, л. к. 1927 г.	Лц	20	7	10	II Черн. II Брусын.	0,7	60	—	—	—	—
89у	3,0	7Лц2С1Бз, л. к. 1927 г., посев	Лц	20	7	10	II Черн. II Кисл.	0,4	30	—	—	—	—
90в	7,0	8Лц1С1Бз, л. к. 1927 г.	Лц	20	7	20	II Черн. I Кисл.	0,7	60	—	—	—	—
91з	2,1	5С3Лц2Е, л. к. Лп в юго-вост. части Пдр. ель, 5—10 л, ср. густ. равн., редкий, рябины	С	180	36	38	III Черн. III Черн. Ia Кисл.	0,5	420	С Лц Е	36 36 36	38 38 38	420 250 170
92а	5,1	5Бз4Ол1Е Ед. Лц, посев	Бз	7	2	4	III Черн. III Черн. Ia Кисл.	0,7					
92б	2,5	8Лц1С1Бзед. Ол	Лц	20	8	12	III Черн. III Черн. Ia Кисл.	0,6	150				
92в	8,9	10Лц пдр. ель, ср. густ. (5—30 л) равн.	Лц	210	37	42	III Черн. III Черн. Ia Кисл.	0,7	720	Лц	37	42	410
93ж	3,2	10Лц, под ногогом культ. ель, 70—90 м	Лц	210	36	38	III Черн. III Черн. Ia Кисл.	0,7	600	Лц	36	38	1920
94а	12,0	10Лц, пдр. ср. густ. (5—30 л) (очевидно 180—210)	Лц	190	37	42	III Черн. III Черн. Ia Кисл.	0,8	740	Лц	37	42	8640

Таблица 11

Культур лиственница 1941—1976 гг. и других древесных пород
в Линдуловской роще по материалам лесоустройства 1982 г.

Квартал	Выдел	Площадь, га	Год создания	Состав	Возраст, лет	Средние		Полнота	Класс бонитета	Запас древесины, м ³ /га
						H, м	D, см			
4	8	0,9	1951	3ЛиСук, 6Е Ярус	30	12	16		I	110
5	8	0,6	1961	10ЛиСук.	30	11	12		I	20
5	18	0,5	1956	10ЛиСук.	25	9	12	0,7	II	100
7	2	1,4	1951	6ЛиСук. 4Е +C Ярус	30	12	16			
7	6	1,8	1961	4ЛиСук. 2Б 2Ол 2E +E +C Ярус	30	12	0,7	I	130	
7	10	0,9	1976	10ЛиСук.	5			0,8	III	
8	1	1,5	1961	8ЛиСук. 1Б 1Ол +Д +Е Ярус	20	8	12			
8	22	0,9	1961	9ЛиСук. 1C +Ли Ярус	20	5	6			
9	4	0,9	1976	10ЛиСук.	5	9	10	0,4	II	20
9								0,8	III	63

Продолжение табл. 11

Квартал	Выдел	Площадь, га	Год создания	Состав	Возраст, лет	Средние		Полнота	Класс бонитета	Запас древесины, м ³ /га
						H, м	D, см			
9	8	0,7	1961	4Ли _{Сук.} (реконструкция)	20	5	6			
				4Б	40	15	16			
				1 Ол	35	14	14			
				1С	45	15	18			
				+ Ли	40					
				+ Е	40					
				Ярус		11		0,7	III	120
11	5	5,9	1941	7Б 1Ли _{Сук.} 2Е	35 40 50	16 17 15	16 18 14			
				Ярус		16		0,6	II	110
12	11	1,4	1931	4Кедр 2Ли	50 50	17 19	18 22			
				1С	50	19	20			
				1Е	50	18	18			
				2Б	50	20	20			
				Ярус		18		0,7	II	200
13	16	1,9	1961	7Ли _{Сук.} (реконструкция)	20 25 20 40 30	8 10 7 8	10 12 8			
				Ярус		8		0,9	II	110
13	17	0,6	1961	7Ли _{Сук.} 2Б 1 Ол С + С	20 20 20 25	8 9 9 8	10 10 10			
				Ярус		8		0,8	I	100
13	18	1,0	1961	4Ли _{Сук.} (реконструкция)	30 30 25 35 30	8 15 9 15 11	10 16 8 18 11			
				Ярус				0,8	I	140

Квартал	Выдел	Площадь, га	Год создания	Состав	Возраст, лет	Средние		Полнота	Класс бонитета	Запас древесины, м ³ /га
						H, м	D, см			
13	21	0,2	1956	10Лц _{Сук.} +Лц	25 40	9	10	0,4	II	60
2	8	0,4	1931	10 С+Е	50	19	20	0,6	I	190
2	9	0,6	1931	5Кедр 1Е 3С 1Б Ярус	50 45 60 60	18 17 19 20	20 18 22 22		I	150
4	5	0,3	1961	10С +Б +Ол С	20 20 15	5	6	0,5	III	30
2	17	2,7	1911	5Е 3Пх 2Б +Ол +Е Ярус	70 70 75 55 90	19 18 20	24 20 22			
10	11	0,2	1951	4 Яс 3 Ол 1Б 2Е Ярус	30 30 80 80	11 12 20 20	12 12 20 24	0,7	II	230
13	10	0,7	1921 (1901)	8Ил 2Д +Ол С +Б +Д Ярус	60 80 50	16 18	20 24	0,5	III	80
						16		0,7	III	130

ных древостоев, превосходство по высоте в среднем на 8—10 м, сравнительно рыхлая неглубокая почва обусловили большую подверженность лиственниц Линдуловской рощи ветрам и бурям. В 1842 г. Грешнер отмечал, что открываясь постепенно более и более свободному действию ветров, нахождение лиственницы в «Безтолковой роще», сделалось не-

полным от постоянной вырубки деревьев, поваленных ветром.

Во все последующие годы от более или менее сильных ветров в роще вываливалось по несколько деревьев лиственницы. Особенно большой ущерб роще нанесли периодически повторяющиеся ураганы и бури. Во время бури 1824 г., по Грешнеру (1843), многие деревья лиственницы даже с вертикальными корнями на глубоких почвах были вырваны сильным ветром, а другие сломлены на половине своей высоты.

Обследовавшие Линдоловскую рощу в 1856 г. Пипин и Нольде отметили, «что почва в ней земли и климат для лиственницы не вредны и, если бы деревья посажены были ближе одно к другому и защищены соснами, березой или елью, то достигли бы больших размеров, не были бы суховершинны и не подвергались бы ветролому, от которого роща с каждым годом более редеет» (ЦГИА, ср. 387, оп. 2, д. 22127).

В. Г. Собичевский (1883) отмечал наличие поврежденных ветроломом деревьев почти на всех участках, несмотря на значительную глубину почвы. Исключительно сильная буря была 15 мая 1884 г. В течение 15 минут в роще было повалено и сломано до 400 деревьев лиственницы. Особенно пострадала при этом северная часть участка II около заложенной позже постоянной пр. пл. № 4, где было повалено почти 50% всех стволов. Д. И. Товстолес (1907) отмечал, что нет такого года, чтобы в роще не были повалены 2—3 дерева, большей частью осенью. Тогда же им отмечено, что лиственница больше всего страдает в роще от восточных ветров, так как от морских западных и юго-западных она защищена стеной прилегающего леса. Но возможно и то, что крайние деревья по западной границе образовали ветроупорную опушку, так как здесь совсем не было следов ветровала, несмотря на то, что высота лиственницы почти вдвое превышала высоту примыкающей стены леса, а в одном месте примыкала старая (10-летняя) вырубка. Д. И. Товстолес считал лиственницу в роще ветростойкой, принимая во внимание большую высоту и очень короткую крону деревьев.

По всему участку II в 1903 г. встречались просветы и прогалины от ветровала. В среднем за 130 лет в Линдоловской роще убыло лишь 28% первоначального количества деревьев. Причиной этого, очевидно, можно считать небольшую первоначальную густоту посадки ($4,3 \times 4,3$ м, 551 шт./га) и в целом высокий уровень агротехники создания культур.

Наибольший вред Линдоловской роще нанесли ураганы 1824, 1884, 1887, 1892, 1900, 1912, 1924, 1925, 1947, 1948 и 1953 гг.

23 сентября 1924 г. ураган со скоростью ветра 40 м/сек за два часа повалил и сломал в Линдоловской роще 634 дерева лиственницы или 8,8% всего их количества. В том числе в чистых древостоях лиственницы (уч. I—V) было повреждено 595 деревьев, в смешанных — 20 деревьев лиственницы. Подъем воды в р. Неве достиг 3,68 м выше ординара (в 1824 г. — 4,17 м). В парках Ленинграда буря также повалила и сломала сотни деревьев. Бурей 19 и 20 января 1925 года снова было повреждено 65 лиственниц, которые также пришлось убрать из рощи. К 1925 г. в Линдоловской роще сохранилось только 6538 экземпляров лиственницы или около 50% первоначального количества деревьев. Последствия урагана 25 сентября 1924 года хорошо иллюстрируют данные О. Хейкинхаймо (1927), см. табл. 12, 13 и др.

Таблица 12
Последствия бури 23 сентября 1924 г.
в Линдоловской роще
(О. Хейкинхаймо, 1927)

Показатели	Чистые насаждения		Смешанные насаждения		Изолированно растущие		Всего	
	шт.	м ³	шт.	м ³	шт.	м ³	шт.	м ³
Данные 1921 г.	6011	13760	672	806	554	665	7237	15231
Данные 1925 г.	5416	12277	653	777	534	626	6603	13680
Повреждено, %	10	10,7	2,8	3,6	3,6	5,9	8,8	10,2

Больше всего пострадал участок II, на нем было повреждено 359 деревьев, или 13,5% от всего их количества. В том числе на участке IIa повреждено 17,0, на участке IIb 14,2 и на участке IIc 9,5%. Так же сильно были повреждены участки I, IV и VII (см. табл. 13). Меньше всего пострадали участки IX (0,6%), V (3,2%) и VIII (4,7%). Не было повреждений на участке VI. Из общего количества поврежденных деревьев 86% (545 шт.) были выворочены и повалены с корнем, сломаны примерно на половине высоты — 8,2%, полусвалены — 5,8%. На участках VII—IX все поврежденные 19 деревьев были выворочены с корнем. В чистых древостоях

Таблица 13

Последствия бури 23 сентября 1924 г.
в Линдуловской роще по участкам
(О. Хейкинхеймо, 1927)

Участок	Количество деревьев, шт.					Количество поврежденных деревьев, шт.			
	поваленных	сломанных	полуулав-ших	всего	до урагана	поваленных	сломанных	полуулав-ших	всего, %
I	71	11	6	88	817	8,7	1,4	0,7	10,8
IIa	85	14	12	111	654	13,0	2,2	1,8	17,0
IIb	160	8	2	170	1195	13,4	0,7	0,1	14,2
IIc	74	2	2	78	818	9,0	0,2	0,3	9,5
III	48	11	8	67	951	5,0	1,2	0,8	7,0
IV	41	2	4	47	464	8,8	0,4	0,9	10,0
V	28	4	2	34	1070	2,6	0,4	0,2	3,2
VI	—	—	—	—	166	—	—	—	—
VII	3	—	—	3	28	10,7	—	—	10,7
VIII	15	—	—	15	320	4,7	—	—	4,7
IX	1	—	—	1	158	0,6	—	—	0,6
Итого	545	52	37	634	7195	7,6	0,7	0,5	8,8
В том числе:									
в чистых древосто-ях лиственницы	507	52	36	595	5969	8,5	0,9	0,6	10,0
в смешанных	19	—	—	19	672	2,8	—	—	2,8

стоях лиственницы или с небольшой примесью ели было повреждено 10% всех деревьев, в смешанных — 2,8 и 3,6% (по участкам).

Бурей были повреждены в общем наиболее крупные деревья лиственницы. Так, в целом по всем участкам в группе деревьев с диаметром на высоте груди от 12 до 28 см повреждено бурей 4,2%, с диаметром от 28 до 44 — 7,0%, от 44 до 60 — 12,5%, 60 см и более — 19,7%. В том числе на I и V участках деревьев с диаметром 60 см и более было повреждено 23,8 и 21,4% от общего их количества. Пораженные бурей деревья лиственницы в чистых древостоях имели в среднем объем ствола — 2,49 м³ против среднего для древостоя — 2,29 м³. В смешанных древостоях аналогичные дан-

ные равны 1,52 и 1,20 м³. При этом вывороченные с корнем деревья имели в среднем объем ствала — 2,49, сломанные — 2,61, а полусваленные — 1,60 м³.

Сосна и ель на тех же почвах в лиственных насаждениях с максимальной высотой до 35 м оказались более устойчивыми. Из них от бури пострадало в среднем 1,5% от общего количества самых крупных деревьев. Основное направление ветра было западным. Об этом свидетельствует то, что 70,5% вывороченных с корнем деревьев лежали в направлении с запада на восток (16,7% — с юго-запада на северо-восток, 9,6% — с северо-запада на юго-восток).

В целом в Линдоловской роще только за 6 лет (с 1921 по 1927 гг.) из-за бури и рубки модельных деревьев при таксации 1921 г. общий запас древесины лиственницы уменьшился на 2000 м³, естественные насаждения местных пород — на 5076 м³. Прирост древесины за эти годы в роще составил около 3000 м³. Общее уменьшение запаса древесины к 1927 г. выразилось в сумме 4076 м³, или 47 м³/га (О. Хейкинхеймо, 1927).

В 1948 г. Д. Я. Гиргидов только вблизи постоянной пр. пл. № 2 (участок III) нашел 17 деревьев, поваленных бурей в июле этого года. По его же данным бурей 22 мая 1948 г. в роще было выворочено с корнями 22 лиственницы. В то же время он отметил отсутствие ветровала за 25 лет (с 1924 по 1948 гг.) на участке I вблизи пр. пл. № 8. Мощность рыхлых горизонтов почвы здесь достигает 90—100 см. Возможно, что причиной высокой устойчивости этого древостоя против ветровала явился метод создания насаждения — посев.

В целом, однако, в чистых древостоях общее количество деревьев лиственницы за 20 лет (с 1927 по 1947 гг.) уменьшилось еще на 595.

СТРОЕНИЕ КОРНЕВЫХ СИСТЕМ

Вывороченные с корнями во время бури 23 сентября 1924 г. 545 деревьев лиственницы позволили О. Хейкинхеймо (1927) дать характеристику строения корневых систем и связи его с мощностью рыхлых горизонтов почвы (табл. 14).

Он выделил три типа корневых систем у лиственницы: поверхностьную, якорную (типа оленых рогов) и типичную. Поверхностную корневую систему имели 12% сваленных деревьев, типа оленых рогов — 43% и типичную — 45%. У первого типа корневых систем отдельные корни расходятся в

Размеры корневых систем
(О. Хейкинхаймо,

Распределение числа поваленных

по максимальной глубине распространения

Тип кор-
невой
системы

	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170
--	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Поверх-
ностная

24	18	20	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Якорная

—	3	6	25	28	43	32	38	16	27	5	3	5	—	—
---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---

Типичная

—	—	—	—	3	4	3	20	35	55	32	30	38	6	6
---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	---	---

разные стороны по поверхности, не проникая глубоко в почву (в среднем на 41 см). У 95% исследованных деревьев с этим типом строения корни не проникали глубже 50 см, а максимальная ширина корневых систем в среднем была равна 6—7 м.

У якорной системы корни образуют плоские группы, которые на некотором протяжении идут вертикально. У 72% таких деревьев корни проникают вглубь почвы на 60—100 см, а у 24% — на 110—150 см, а в среднем глубина проникновения корней равна 90 см. Ширина корневых систем у них меньше, чем у предыдущего типа, и равна 6,1 м.

Типичная корневая система имеет много центральных и других глубоко уходящих в почву корней. У отдельных деревьев корни проникают вглубь почвы на 60 см и более, в том числе у 87% из них корни проникли в почву на 110 см и более, а у 10% — на 160—250 см. В среднем глубина проникновения корней в почву у деревьев этой группы была равна 130 см. Ширина же корневой системы у них была наименьшая — 5,0 м. Более всего с поверхностной корневой си-

лиственницы в Линдуловской роще
1927)

деревьев

корней, см	Средняя глубина распространения корней, см	по максимальной ширине распространения корней, м										Средняя ширина распространения корневых мест, м	
		2	3	4	5	6	7	8	9	10			
180	190	200	250										
—	—	—	—	41	—	1	4	9	14	18	15	1	3 6,7 65
—	—	—	—	90	1	5	14	52	64	72	20	1	2 6,1 231
5	3	4	1	130	3	24	71	56	58	26	7	1	— 5,0 246

стемой валилось деревьев на участке 1—21%, а менее всего — на IV и VIII (по 7% от общего количества сваленных деревьев на этих участках). С корневой системой типа оленевых рогов более поваленных деревьев на участках IV (93%) и III (84%), менее всего на участке I (6%). Наконец, с типичной корневой системой более всего поваленных деревьев на участках I (73%) и II (7%), а менее всего на участке V (7%). Таким образом, на 1 га более всего было повалено деревьев на участках I (39 шт./га), IIa (38 шт./га) и IIb (35 шт./га), а менее всего — на участках V (8 шт./га) и III (18 шт./га). В целом, более всего было повалено деревьев между участками IIa и IIb — на тяжелой глинистой почве. Здесь у деревьев преобладает корневая система типа оленевых рогов (табл. 15).

Существенной разницы между объемами стволов с различными типами корневых систем не установлено, хотя наибольший объем ($2,66 \text{ м}^3$) имели стволы с поверхностной корневой системой, а наименьший ($2,44 \text{ м}^3$) — с типичной корневой системой. Деревья с корневой системой типа оленевых рогов имели объем ствола в среднем равный $2,59 \text{ м}^3$.

Таблица 15

**Распределение числа поваленных деревьев лиственницы
с корневыми системами различных типов по участкам
(О. Хейкинхеймо, 1977)**

Участки	Количество деревьев лиственницы по типам корневых систем, шт.				
	Поверхностная	Типа оленевых рогов	Типичная	Всего	
				на уч-ке	на 1 га
I	14	4	50	68	39
II	30	124	165	319	34
В том числе					
IIa	10	30	45	85	38
IIb	14	78	68	160	35
IIc	6	16	52	74	29
III	7	38	—	45	18
IV	3	38	—	41	26
V	3	6	17	24	8
VII	2	—	1	3	17
VIII	1	9	5	15	
IX	—	1	—	1	8
Всего	60	220	238	518	
В том числе:					
в чистых насаждениях	Лц	57	210	232	499
в смешанных		3	10	6	19

В целом корневые системы у лиственниц невелики. Каждый из, упомянутых типов корневых систем формируется на определенной почве: поверхностная — на песках с примесью глины, типа оленевых рогов — на слегка трещиноватых плотных глинистых почвах, типичная — на глубоких рыхлых песчаных почвах (табл. 16).

Так как не известно распределение общего количества деревьев лиственницы по типам корневых систем, то нельзя сказать, с каким типом корневой системы деревья оказались более устойчивыми. В целом, поверхностная и типа оленевых рогов корневые системы намного слабее типичной, особенно во время, когда почва незамерзшая, а тем более, когда она влажная и мягкая.

Д. Я. Гиргидов по вывороченным бурей 1948 г. деревьям на постоянной пр. пл. № 2 (юго-восточная часть участка III)

Таблица 16

Характеристика почвы по образцам, взятым из корневых систем

Тип корневой системы	Масса 1 дм ³ почвы, кг		Содержание частиц, %			
	свежей	воздушно-сухой	мм			
			1—0,2	0,2—0,02	0,02—0,002	0,002
Поверхностная	2,111	1,863	33,7	55,8	8,5	2,0
Якорная	1,936	1,619	4,8	30,9	61,3	3,0
Типичная	1,341	1,170	17,8	79,9	1,3	1,1

описал корневые системы у лиственниц как поверхностные с не глубоко, до 50—55 см, уходящими вглубь почвы отдельными корнями. Мощность рыхлых горизонтов почвы здесь равна 40 см. На пр. пл. № 5 (центральная часть участка I) все горизонты почвы до глубины 90 см были пронизаны корнями.

ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ

Еще Грешнер (1843 г.) отмечал обильное плодоношение лиственницы в роще. Он писал: «Деревья, по причине редкого их размещения, достигнув плодопроизводительной способности, при первом семенном году покрыли почву довольно густым и благонадежным лиственничным подростом, который достиг уже значительной высоты до 2-х и более саженей, (4,3 м. — Г. Р.) и, составляя таким образом шубу рощи, служит защитой летом от излишнего солнечного зноя, а осенью и весною — от морских ветров» (с. 111). Далее он писал, что «почва сильно заросла травою от влияния света, почему и незаметно молодой лиственничной поросли от самосева» (с. 112). На одном из двух участков, прирезанных к роще ученым-лесничим Нольде в 1839 г., имелся подрост лиственницы от самосева.

Наличие лиственничного самосева среди естественных насаждений сосны и ели поблизости от культур лиственницы отмечали Пипин и Нольде в 1856 г. Они рекомендовали прекратить сенокошение под пологом редких культур, уничтожающее самосев лиственницы.

Начиная с 1870 г., семена из Линдудловской рощи широко использовались в сравнительно большом количестве при посеве леса. Значительная их часть отправлялась в Россию.

Бломквист в 1879—1880 гг. пользовался семенами из рощи для выращивания посадочного материала. Сеянцы из них, по его словам, были лучше, чем из семян других мест.

Д. И. Товстолес (1907) отмечал наличие самосева лиственницы в древостоях местных пород вокруг Линдоловской рощи. Деревья лиственницы можно было встретить в крайне изреженных беспорядочными рубками крестьянских лесах, примыкающих к роще с востока. Однако в роще всходов и молодых растений лиственницы Д. И. Товстолес не встречал. Со слов старожила-лесника стало известно, что лет 15—20 тому назад в окрестностях рощи было весьма много лиственничных деревьев, но они были вырублены крестьянами и теперь остались лишь в небольшом количестве с диаметром ствола до 13 см.

Л. Ильвессало (1921) находил единичные деревья и группы их от естественного возобновления как в непосредственной близости, так и на значительном расстоянии. Группы молодых лиственниц в пределах рощи из-за недостатка света для всходов и конкуренции сорняков встречались в небольшом количестве.

В 20 и 30-е гг. текущего столетия семена лиственницы в Линдоловской роще собирались полностью. Однако сбор их в значительной мере зависел от некоторых обстоятельств. Первым условием, конечно, было наличие хорошего семенного года. Существенно важно было, чтобы этот год не был одновременно семенным для ели и сосны. Сбор шишек лиственницы зависел от птиц (клестов), извлекавших семена из шишек, большинство которых падало на землю почти нетронутыми. Сбору способствовали также ветер и снег, которые обламывали ветки с шишками.

В 1927 г. О. Хейкинхеймо в окружающих рощу древостоях находил единичные деревья естественного самосева в возрасте от 20 до 150 лет. Частично лиственница встречалась в лесу и на расстоянии 2 км от рощи.

Для собранных на участках лиственницы 105, 148 и 183-летнего возраста зимой 1922 г. семян были определены масса 1000 шт., число их в одном килограмме и лабораторная всхожесть (табл. 17).

Данные табл. 18 показывают, что в целом семена лиственницы Сукачева из Линдоловской рощи тяжелее семян лиственницы сибирской: 12,0—13,1 г против 8,05—12,4 г. Масса 1000 шт. семян лиственницы Сукачева в Северном лесничестве Архангельской области равна в среднем 10,7 г

Таблица 17

Характеристика семян лиственницы из древостоев
различного возраста в Линдуловской роще
(Ю. Хейкинхеймо, 1927)

Возраст древо- стоев, лет	Масса 1000 шт. семян, г		Число се- мян без крылаток в 1 кг, тыс. шт.	Всходесть семян, %		
	с крылат- ками	без кры- латок		через 2 недели	за 3 не- дели	всего
183	11968	11108	9002	10	5	15
148	12240	11400	8772	23	4	27
105	13064	12056	8259	38	—	38

(С. В. Алексеев, А. А. Молчанов, 1938). Лабораторная всходесть семян из 183-летнего насаждения в 1,8 раза меньше, чем из 148-летнего, и в 2,5 раза меньше, чем из 105-летнего.

С. И. Ванин и др. (1948) отмечал процесс прекращения плодоношения лиственницы в Линдуловской роще в связи с ее большим возрастом. Однако в тот же год Д. Я. Гиргидов наблюдал обильное плодоношение лиственницы на участках I и III (210 и 176 лет). На земле было найдено много незрелых шишек текущего года, поврежденных огневкой. Естественного возобновления под пологом не было.

В последующие (60—70-е гг.) в лиственничной роще в освещенных рединах появился самосев. За ним постоянно ухаживают, частично используют для закладки новых лесных культур. Семена от лучших, уникальных по размерам деревьев лиственницы использовались для создания постоянных лесосеменных площадей в Гатчинском и Тихвинском мехлесхозах, а также для создания новых культур.

В течение длительного времени семена лиственницы из Линдуловской рощи используются для создания лесных культур на северо-западе СССР и в Финляндии. Только в Ленинградской области культуры лиственницы выращены на площади в несколько тысяч гектаров. Вполне вероятно, что все старейшие культуры лиственницы в Лисинском учебно-опытном лесхозе и в других примыкающих к Ленинграду лесхозах созданы посадочным материалом из семян Линдуловской рощи.

В 1840 г. финские лесоводы создали по образцу Линдуловской вторую лиственничную рощу на 195 км севернее по

Повреждения гнилью у лиственниц,
(Ю. Хейкинхеймо,

Состояние	Диаметр ствола на высоте							
	12				28			
	Повреждения гнилью							
	шт.	м ³	% от к-ва	% от массы	шт.	м ³	% от к-ва	% от массы
Корни и ствол здоровые	9	4,16	31,0	30,4	51	83,86	25,2	25,9
Корни с гнилью, ствол здоровый	1	0,5	3,4	3,6	25	42,24	12,4	13,1
Корни и ствол с гнилью	19	9,03	65,6	66,0	126	197,14	62,4	61,0
Всего	29	1369	100	100	202	323,24	100	100

тому же меридиану (Saarnijoki, Sacarii, 1932) на площади 13 га. Роща находится на ровном, слегка всхолмленном месте. Коренной тип леса — ельник чернично-брусничный. Шоссе делит рощу на два участка: северный — площадью 5,0 га (Тунтури) и южный — площадью 8,0 га (Кольмикульма). Культуры созданы рядами с запада на восток на расстоянии 3—4 (7) м друг от друга. Одну пятую часть рощи занимает лиственница Сукачева из семян Линдоловской рощи, а 4/5 — лиственница европейская, предположительно шотландского происхождения. В 90-летнем возрасте (1932 г.) насаждение лиственницы Сукачева имело высоту 26—28 м, а лиственницы европейской — 27—28 м, диаметры соответственно были равны 28—31 и 42—43 см. Замечен более быстрый рост лиственницы европейской по диаметру. И хотя, по мнению финских лесоводов, европейская лиственница особенной прямостоятельностью не отличается, в данной роще все стволы ее деревьев прямостояльны.

С 30-летнего возраста лиственницы начали плодоносить. На прилегающих к роще полях естественным путем, а также путем создания возникли молодые насаждения лиственницы, среди них найдено около 30 экземпляров гибридного происхождения — помеси лиственницы Сукачева и европейской.

Таблица 18

поваленных с корнями, по ступеням толщины
(1927)

груди, см				44				60 и более				Итого			
стволов															
шт.	M ³	% от к-ва		шт.	M ³	% от к-ва		шт.	M ³	% от к-ва		шт.	M ³	% от массы	
		от	массы			от	массы			от	массы			от	массы
58	192,2	24,0	25,4	7	33,04	15,6	15,3	125	313,26	24,1	23,9				
33	103,22	13,6	13,6	10	47,84	22,2	22,2	69	193,80	13,3	14,8				
151	461,83	62,4	61,0	28	134,83	62,2	62,5	324	802,83	62,6	61,3				
242	657,25	100	100	45	215,71	100	100	518	1309,89	100	100				

Урожай семян в роще близ г. Китея даже в средние по урожайности годы были вполне достаточны для естественного возобновления (Palosno, Veika, 1938). В средние по урожайности годы в лиственничном насаждении выпадало 0,5—1 млн. шт./га способных к прорастанию семян (О. Хейкинхеймо), чем ближе к насаждению, тем больше. Так, на расстоянии до 50 м от опушки учтено около 1,5 тыс. шт./га всходов, на расстоянии 50—100 м — только 500 шт./га, а на расстоянии более 250 м появление всходов было крайне редко. В самом древостое под пологом обсеменение почвы, лишенной травянистой растительности, было на 50% больше.

ПОРАЖЕННОСТЬ ДЕРЕВЬЕВ ГНИЛЬЮ

Уже в 1893 г. А. Тешлефф зафиксировал наличие в Линдуловской роще 90 видов грибов. Лесничий Могульский, описавший рощу в 1899 г., считал, что стоимость лиственничных древостоев в роще с каждым годом будет падать ввиду начинаяющегося поражения лиственницы сердцевинной гнилью. По его данным, к тому времени этой болезнью уже было поражено до 25% лучших экземпляров лиственницы высотой от 1 до 3 саженей (2,1—6,4 м).

По данным Д. И. Товстолеса (1907), в 1902 г. в чистых древостоях лиственницы процент фаутных деревьев колебался по участкам от 10 до 18%: уч. I — 18%, уч. II — 11%, уч. III — 10%, уч. IV — 150 и уч. V — 12,3%. В том числе в выделенной им господствующей части насаждений фаутных деревьев было лишь от 1 до 7% (уч. II). На участке V в юго-западной низине, где произрастал смешанный древостой лиственницы, сосны и ели, деревья сосны были преимущественно фаутные. Однако при этом Д. И. Товстолес не учитывал наличие пораженных сердцевинной гнилью деревьев.

Из срубленных в 1902 г. 18 модельных деревьев сердцевинную гниль имело одно дерево из 11 господствующих и два дерева из 7 подчиненных. В первом случае гниль шла от комля до высоты 1,5 м, охватывая зону 20—30 годичных слоев, близ заболони. По данным Д. И. Товстолеса (1907), количество деревьев с сердцевинной гнилью на разных участках в 1902 г. колебалось от 1 до 38%. Однако он считал, что «числа эти могут быть ошибочны, так как существование сердцевинной гнили не отражается на внешнем виде дерева и не срубив его нельзя утверждать, что дерево здоровое» (с. 33).

Л. Ильвессало (1923) отметил, что на пр. пл. № 4 (уч. IIa) все сваленные ветром за 40 лет (1881—1921 гг.) деревья лиственницы имели сердцевинную гниль стволов.

Анализ и тщательное обследование О. Хейкинхеймо (1927) поврежденных бурей 23 сентября 1924 г. 634 деревьев лиственницы дали четкую картину зараженности корней и стволов лиственницы гнилями.

Прежде всего он отметил прямую связь между большой подверженностью лиственницы в роще бурелому и сильными повреждениями ее корней и стволов гнилями. У большинства сваленных с корнем деревьев (62,6%) корни и ствол были с гнилью, еще у 13,3% с гнилью были корни и только 24,1% деревьев имели здоровые корни и стволы. С увеличением диаметра на высоте груди от 12 до 60 см, с 3,4 до 22,2% увеличивается доля деревьев с гнилью в корнях и уменьшается с 31,0 до 15,6% доля деревьев без гнили в корнях и стволе (табл. 18).

Чем больше возраст насаждений лиственницы, тем большее количество в них деревьев с сердцевинной гнилью. Так, на участке I в 183-летнем древостое 66,2% всех улавших деревьев имели гниль в ствалах и корнях, в 148-летнем (уч. II и III) удельный вес таких деревьев снижается до 32—56%

Таблица 19

Повреждение гнилью деревьев лиственницы по участкам
 (О. Хейкинхеймо, 1927)

Участки	Деревья								Итого	
	Корни и ствол здоровые		Корни с гнилью, ствол здоровый		Корни и корневая шейка с гнилью		Корни и ствол с гнилью			
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%		
I	16	22,5	2	2,8	6	8,5	47	66,2	71	
IIa	30	35,3	5	5,9	7	8,2	43	50,6	85	
IIb	24	15,0	18	11,3	28	17,5	90	56,2	160	
IIc	30	40,5	13	17,6	7	9,5	24	32,4	74	
III	3	6,3	14	29,2	4	8,3	27	56,2	48	
IV	8	19,5	6	14,7	11	26,8	16	39,0	41	
V	12	42,9	5	17,8	—	—	11	39,3	28	
VII	3	—	—	—	—	—	—	—	—	
VIII	7	46,7	6	40,0	1	6,7	1	6,6	15	
IX	1	—	—	—	—	—	—	—	—	
Всего	134	25,4	69	13,1	64	12,2	259	49,3	526	

и достигает наименьшего значения в 110-летних насаждениях (уч. IV—IX) (см. табл. 19). Самые здоровые корни имели деревья с типичной корневой системой, 39% таких деревьев имели здоровыми и корни и ствол (табл. 20). У деревьев с поверхностной корневой системой доля совершенно здоровых равна 19,8%, а с типа оленевых рогов — лишь 9,7%. Самой разрушительной была гниль в стволах лиственниц с корневой системой типа оленевых рогов. У них примерно 0,83 м длины были непригодны как ценная древесина, в то время как у деревьев с поверхностной корневой — 0,68, а с типичной — 0,46 (табл. 21).

Стволы у сломанных лиственниц были, конечно, больше повреждены гнилями, чем у лиственниц, поваленных с корнями. Как видно из табл. 22 и 23, у первых здоровых стволов было только 21,2%.

Грибы, которые являются причиной заболевания лиственницы, сгруппированы в два класса: 1) повреждают корневую систему и ствол; 2) повреждают только ствол. Корни и ствол повреждает трутовик Швейнитца (*Polystricum Schweinitzii*) и корневая губка (*Fomitopsis annosa*). Других грибов

Таблица 20

Распределение количества поврежденных гнилью
деревьев лиственницы по типам корневых систем
(О. Хейкинхеймо, 1927)

Корневая система	Состояние	Деревья			
		шт.	м ³	% по кол-ву стволов	% по массе
Поверхностная	Корни и ствол здоровые	15	31,48	25,0	19,8
	Корни с гнилью, ствол здоровый	12	34,66	20,0	21,7
	Корни и ствол с гнилью	33	93,11	55,0	58,5
	Итого:	60	159,25	100	100
Якорная	Корни и ствол здоровые	27	55,27	12,4	9,6
	Корни с гнилью, ствол здоровый	45	123,00	30,3	21,6
	Корни и ствол с гнилью	148	390,70	67,3	68,7
	Итого:	220	569,03	100	100
Типичная	Корни и ствол здоровые	83	226,71	34,9	39,0
	Корни с гнилью, ствол здоровый	12	36,14	5,0	6,2
	Корни и ствол с гнилью	143	318,96	60,1	54,8
	Итого:	238	581,61	100	100

О. Хейкинхеймо не нашел, хотя наличие их не исключено, так как специального изучения культуры гриба не было сделано. Трутовик Швейнитца вызывает загнивание сердцевины, а корневая губка — поверхностную гниль.

Плодовые тела корневой губки встречались редко, хотя эта гниль была сильно распространена на корнях деревьев. Поверхностный лубяной слой между заболонью и корой корня при этом заболевании дерева кольцеобразно загнивает. Когда дерево падает, то из почвы на поверхность вырывается только центральная (здоровая) часть корней, в то время как самые слабые корни, а также кора главных корней остается в земле. Корневая гниль не следует точно по годичным кольцам, а часто проникает глубже.

На стволах деревьев образуется сердцевинная гниль, на поперечном срезе граница ее точно следует по одному годич-

Таблица 21

**Распределение сваленных деревьев лиственницы
по типам корневых систем и степень повреждения стволов гнилью**
(О. Хейкинхеймо, 1927)

Тип корневой системы и диаметр на высоте груди, см	Колич- ство де- ревьев, шт.	Объем, м ³	Степень повреждения стволов гнилью					% от общего объема де- ревьев
			по длине, м	по объему, м ³	в среднем на 1 дерево			
					по длине, м	по объему, м ³		
Поверх- ностная								
12	1	0,47	—	—	—	—	—	—
28	26	44,19	8,0	0,97	0,31	0,04	2,20	
44	25	75,28	23,7	4,73	0,95	0,19	6,28	
60	8	39,31	8,9	2,96	1,11	0,37	7,53	
Итого	60	159,25	40,6	8,66	0,68	0,14	5,44	
Якорная								
12	9	3,56	25,7	0,56	2,86	0,06	15,73	
28	85	136,26	49,7	6,32	0,58	0,07	4,64	
44	105	326,15	92,1	13,45	0,88	0,13	4,12	
60	21	103,06	14,3	4,77	0,68	0,23	4,63	
Итого	220	569,03	181,8	25,10	0,83	0,11	4,41	
Типичная								
12	19	9,66	13,4	0,52	0,71	0,03	5,38	
28	91	142,79	54,3	5,81	0,60	0,06	4,07	
44	112	355,82	38,3	8,91	0,34	0,08	2,50	
60	16	73,34	3,5	1,24	0,22	0,08	1,69	
Итого	238	581,61	109,5	16,48	0,46	0,07	2,83	
Всего	518	1309,89	331,9	50,24	0,64	0,10	3,84	

ному кольцу. Относительно меньше повреждается кора, которая под влиянием гнили приобретает темно-фиолетовую окраску. С поверхности гниль проникает в древесину на глубину 1—2 см. Вместе с тем, гниль обнаруживается и на попечевых разрезах дерева, но только небольшими пятнами. Иногда она повреждает и поверхность стволов, но при этом не поднимается высоко, как при повреждении коры и сердцевины. При загнивании древесина и корни лиственницы становятся бело-пестрыми и только на самой последней стадии

Таблица 22

**Удельный вес стволов с сердцевинной гнилью
от общего количества сломанных деревьев лиственницы по участкам
(О. Хейкинхеймо, 1927)**

Участок	Стволы здоровые		Стволы с гнилью	
	шт.	% от общего к-ва слом. дер.	шт.	% от общего к-ва слом. дер.
I	2	18,2	9	81,8
IIa	2	14,3	12	85,7
IIb	2	25,0	6	75,0
IIc	—	—	2	100,0
III	2	18,2	9	81,8
IV	2	100,0	—	—
V	1	25,0	3	75,0
Итого	11	21,2	41	78,8

развития гнили пораженные места приобретают вид кожистых пятен, которые во влажном состоянии блестят. Гифы располагаются радиально в горизонтальном и в вертикальном направлениях. Загнившая древесина разламывается на отдельные кружки, а внутренность дерева становится пустой. В поздней стадии развития гнили древесина разламывается на грубые узловатые, шириной 3—4 мм волокна, во влажном состоянии мягкая и из-за волокнистого характера гнили создает впечатление дубленой, светлой с черными пятнами.

У трутовика Швейнитца плодовые тела большие, коричневые, очень часто встречаются в роще. Они растут как на поверхности упавших стволов и ветвей, так и на земле, образуя в последнем случае группы правильной формы. На стволах они односторонне охватывают их полукругом. В корневых системах этот гриб повреждает самые толстые корни, идущие вглубь. Чаще всего это типичная сердцевинная гниль. У ствала растущего дерева сердцевинная гниль идет от корневой шейки вверх, цвет ее на первых стадиях развития светлый (светлее, чем здоровая древесина), потом становится коричневой и, в конце концов, темно-коричневой. Граница между загнившей и здоровой древесиной нечеткая, не следует строго по годичным кольцам, проникая в стороны, а иногда встречается изолированными пятнами (на поперечном срезе). Пока зараженная древесина еще светлая, она распадается на прямоугольные призмы, внешняя сторона которых проходит

дит вдоль годичных колец. Позже загнившая сердцевина отделяется в виде цилиндра, в котором четче проступают гифы гриба. В последней стадии развития болезни у основания сломанных деревьев или на пнях можно найти углевидную гниль, а центральная часть ствола дерева совершенно пустая. Гниль эта часто возникает в связи с трещинами в сердцевине, вдоль которых гриб распространяется очень быстро. Иногда гниль придает древесине фиолетовую окраску, а на поперечном срезе имеет форму звезды. Загнившая древесина относительно твердая.

Из встречающихся в роще гнилей наиболее распространенной и вредной является *Trametes pini*. Плодовые тела этого гриба были найдены на стволах четырех упавших деревьев. Они расположены равномерно по стволу у мутовок, большей частью под сучьями. Диаметр наибольшего плодового тела был равен 25 см. Гниль находится в сердцевинной части ствола. В ранней стадии развития на поперечном срезе ствола заметны круглые пятна диаметром 1,5—3 мм. В ядерной древесине они встречаются преимущественно в ранних слоях. На тангенциальном срезе пятна имеют диаметр 1—5 мм, образуя проходящие вдоль ствола щели. В более пораженной древесине, строение которой становится волокнистым и которую легко можно сломать рукой, упомянутые пятна занимают большую часть ствола. На радиальном срезе они имеют размер 4 мм по длине и 2—3 мм по ширине.

Fomitopsis pinicola встречается на погибших деревьях лиственницы, чаще всего на пнях упавших деревьев, где образуются и плодовые тела. Повреждение представляет собой типичную поверхностную гниль, структура которой аналогична гнилям сосны и ели. Поврежденные места у дерева неправильной формы, волнистые, легко распадаются.

Раневые гнили особенно распространены в верхней части деревьев лиственницы и имеют вид ран и наплывов. К ним часто присоединяются различные повреждения, вызывающие сердцевинную и поверхностную гнили.

Все упомянутые грибы могут встречаться на одном дереве. Особенно часто вместе встречаются трутовик Швейнитца и корневая губка. Способы повреждения у них примерно одинаковы. Трутовик Швейнитца образует сердцевинную гниль в нижней части ствола. Корневая губка встречается только на корнях, где находятся и ее плодовые тела.

Наиболее частой болезнью лиственницы в роще является корневая губка. Она вызвала загнивание 81% поврежденных

Таблица 23

Встречаемость различных видов грибов
и вызываемых ими повреждений у лиственницы по участкам
(О. Хейкинхеймо, 1927)

Участок	Деревья с гнилями										Всего стволов с гнилями, шт.	Всего поврежденных бурел деревьев, шт.	%									
	<i>F. annosa</i>		<i>F. annosa</i> + <i>P. Schweinitz</i>		<i>P. Schwein.</i>		<i>T. pini</i>		Раневая гниль				<i>F. annosa</i>		<i>F. annosa</i> + <i>P. Schwein.</i>		<i>T. pini</i>		Раневая гниль			
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%			шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%		
I	51	85,0	5	8,3	4	6,7	—	—	—	—	60	88	58,0	5,7	4,5	—	—	—	68,2			
IIa	52	81,2	3	4,7	9	14,1	—	—	—	—	64	111	46,9	2,7	8,1	—	—	—	57,7			
IIb	66	68,1	19	19,6	10	10,3	1	1,0	1	1,0	97	170	38,8	11,2	5,9	0,6	0,6	—	57,1			
IIc	13	46,4	113	9,3	4	14,3	—	—	—	—	28	78	16,7	14,1	5,1	—	—	—	35,9			
III	10	25,6	3	7,7	26	66,7	—	—	—	—	39	67	14,9	4,5	3,8	—	—	—	58,2			
IV	12	75,0	3	18,8	1	6,2	—	—	—	—	16	47	25,5	6,4	2,1	—	—	—	34,0			
V	10	71,4	—	—	2	14,3	1	7,1	1	7,2	14	34	29,4	—	5,9	2,9	3,0	41,2				
VII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,0				
VIII	1	100	—	—	—	—	—	—	—	—	1	15	6,7	—	—	—	—	6,7				
IX	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	0,0				
Вне участка	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	—	—	—	—	—	0,0				
Всего	215	67,4	44	13,8	56	17,6	2	0,6	2	0,6	319	634	33,9	6,9	8,9	0,3	0,3	50,3				

бурей и имеющих гнили стволов и 41% всех упавших стволов.

Далее следует трутовик Швейнитца, вызвавший гниль у 31% поврежденных и 16% поваленных деревьев.

У всех поваленных ураганом лиственниц эти грибы наиболее часто встречаются, так как у 13% всех лиственниц гниль наблюдается в корнях, а не в стволовах. По сравнению с этими другими грибы имеют меньшее значение.

Из табл. 23 следует, что упомянутые выше вредные грибы встречаются в различных частях рощи и в различных условиях.

Трутовик Швейнитца чаще встречается на участке III, где вызванная им гниль повредила 74% лиственниц со стволовой гнилью. Названные грибы также поразили и все поврежденные ураганом деревья. У сломанных деревьев трутовик Швейнитца встречается чаще, чем у деревьев, поваленных с корнем (табл. 24).

Таблица 24

Встречаемость гнилей от различных грибов
на деревьях, пораженных бурей
(О. Хейкинхеймо, 1927)

Грибы	Деревья		
	упавшие с корнем	сломанные	упавшие наполовину
	% %		
<i>F. annosa</i>	72,6	29,3	79,0
<i>P. Schweinitzii</i>	13,1	19,5	10,5
Оба вместе	13,1	48,8	10,5

О величине вреда, причиненного различными видами грибов, можно получить представление, если определить, сколько образовалось малоценнной древесины и сколько отнесено к дровам (табл. 25).

Повреждения, вызываемые трутовиком Швейнитца, больше, чем повреждения, вызываемые корневой губкой, а из сломанных деревьев в низкосортную древесину ушло значительно больше, чем деревьев, вываленных с корнем, что вполне естественно. Так как средняя масса деревьев, поваленных с корнем и поврежденных корневой губкой, в коре

Таблица 25

Ущерб, вызванный различными видами грибов
 (О. Хейкинхеймо, 1927)

Грибы	Упавшие с корнем	Сломан- ные	Наполо- вину упавшие	Итого
	Выброшено м ³ на 1 ствол из-за гнилей			
F. annosa	0,45	0,55	0,29	0,46
P. Schweinitzii	0,56	1,06	0,37	0,73
Оба вместе	0,67	1,02	2,40	0,81
T. pini	1,31	0,43	—	0,87
Раневая гниль	0,04	—	—	0,04
В среднем	0,50	0,88	0,53	0,56

Таблица 26

Выход сортиментов из поврежденных бурей деревьев лиственницы
 (О. Хейкинхеймо, 1927)

Вид повреждений	Выход сортиментов, %			Итого, м ³
	Жерди	Дрова	Ж.-д. шпалы	
Вывалены с корнем	21,0	39,9	39,1	129,64
Сломанные	14,0	67,1	18,5	36,28
Наполовину поваленные	13,1	36,2	50,7	9,99
Всего	19,2	45,3	35,5	175,91

равна 2,39 м³, а поврежденных трутовиком Швейнитца — 2,88 м³, а обоими вместе — 2,99 м³, то в среднем удельный вес низкосортной древесины составляет 19—22 %. У всех вывороченных с корнем лиственниц со стволовой гнилью из-за повреждения выброшено в среднем около 20 % древесины.

О выходе сортиментов дают представление данные табл. 26.

У сломанных деревьев, по-видимому, древесины на дрова уходит больше. Из 1551 м³ 634 поврежденных ураганом деревьев малоценная древесина составила 11 %. При этом не учтена потеря здоровой части стволов деревьев, поврежден-

ных при падении, которая составила бы значительную величину.

Средняя протяженность сердцевинной гнили в ствалах, вывороченных с корнем, была равна: при поражении грибами *F. annosa* — 1,84 м, *P. Schweinitzii* — 2,74 м, обоими вместе — 3,37 м.

Наибольшая высота распространения корневой губки равна 6,0 м, трутовика Швейнитца — 7,5, а обоих вместе — до 8 м.

Корневая губка чаще встречается у лиственниц с типичной, а трутовик Швейнитца — с поверхностной корневой системой:

Корневая система	Корневая губка, %	Трутовик Швейнитца, %	Оба вместе, %
Поверхностная	30,1	35,5	34,4
Якорная	65,0	17,9	17,1
Типичная	90,2	5,6	4,2

Гнили у деревьев сосны и ели в Линдоловской роще встречаются чаще, чем у лиственниц. Так, на деревьях сосны в некоторых сосновых и сосново-еловых насаждениях плодовые тела *T. pinii* встречались у 20—50% общего числа крупнейших деревьев. Причиной этому являются не естественные, как у лиственницы, а антропогенные факторы (так, сосна в молодом возрасте окоривается пастухами).

Рядом с лиственничными насаждениями в соседнем лесу зимой 1924—1925 гг. были изучены 515 деревьев ели, из них 65% были здоровыми, 32,9% повреждены корневой губкой и 2,1% — грибом *Bjerkandera borealis*. Иначе был поврежден II ярус из ели в лиственничных насаждениях. Например, на участках I и II из изученных 100 деревьев 53% были здоровыми, 44% повреждены волокнисто-сердцевинной гнилью и 3% — углевой. У стволов с волокнистосердцевинной гнилью неповрежденным был часто только тонкий наружный слой древесины.

В связи с изложенным О. Хейкинхеймо (1927) рекомендовал учитывать следующие условия при выращивании лиственницы. Лиственница Сукачева имеет относительно слабую корневую систему и при длительном выращивании подвергается значительному поражению грибами. Для культуры следует выбирать защищенные места, на которых не бывает

ураганных ветров. Выращивать ее следует на хорошо дренированных моренных почвах, но не глинистых, на которых корневая система не может нормально развиваться и легче повреждается гнилями. В лиственничных лесах следует сравнительно рано проводить прореживания, чтобы сформировать мощную корневую систему и повысить сопротивляемость древостоев ветрам. Раннее и сильное прореживание необходимо и для снижения возраста рубки. Лиственницу следует выращивать чистыми насаждениями, так как даже ель, часто поражаемая грибом *F. annosa*, может увеличить повреждение лиственницы, особенно в старом возрасте.

Рекогносцировочное лесопатологическое обследование Линдоловской рощи, проведенное под рук. проф. С. И. Ванина в 1949 г. (С. И. Ванин и др., 1957), показало, что лиственничные насаждения сплошь представляют собой очаг грибов, поражающих корневую систему, а именно, корневой губки и трутовика Швейнитца. Корневой губкой было заражено до 33% лиственниц, трутовиком Швейнитца — до 25%, опенком — 3%. В общей сложности грибами, вызывающими корневые гнили, заражено около 60% деревьев лиственницы. В том числе на пониженных местах были больными все обследованные деревья, на возвышенных — 77—81%, а на склонах — 50—67%.

Территория Линдоловской рощи дважды была ареной боевых действий (в 1939 и 1941—1945 гг.). В обоих случаях древостои рощи очень сильно пострадали от обстрелов, бомб, рытья окопов и других оборонительных и наступательных действий (не менее 30% деревьев имели повреждения от обстрелов). Раны от осколков были сосредоточены, главным образом, в нижней части ствола и сопровождались крупными отщеплениями древесины. Глубина проникновения осколков внутрь ствола в среднем была равна 3—5 см, а в некоторых случаях достигала половины диаметра ствола. Пулевые ранения располагались во всех частях ствола; отщепления наблюдались редко и преимущественно при выходе пуль из ствола. В местах ранений уже появилась гниль, которая в среднем была распространена по диаметру ствола до 7—8 см и по высоте — до 1,5 см. Довольно часты были расщепления или срезы снарядами вершин деревьев. Гниль в этих случаях распространялась вниз на 60—90 см. Наибольшее количество ранений деревьев пулями и осколками наблюдалось вдоль просек, дорог и берегов Линдоловки. Вдоль берега Линдоловки, кроме того, имелись поврежде-

ния в нижней части стволов из-за удаления всей толщи коры до лубяной части или древесины на высоту 2—3 м от основания и шириной до половины окружности ствола. Обнаженная часть ствала служила противнику светлым экраном при передвижении по берегу советских бойцов.

По данным Д. Я. Гиргидова (1950), участок постоянной пр. пл. № 2 (уч. III) был сильно изрыт окопами. Имелось много пней от срубленных в годы войны деревьев. Вырытыми окопами корневые системы около 50% деревьев были обнаружены и повреждены, что и вызывало преждевременный ветровал. Все поваленные деревья были поражены корневой губкой. Заражение было давнего происхождения, т. к. была поражена почти вся корневая система. По стволу гниль распространена была до высоты 10—15 м, а в отдельных случаях (у модельных деревьев), достигала почти самой вершины. На пр. пл. № 8 (восточная часть уч. I) зараженность корневой губкой превышала 20%, а на пр. пл. № 5 (центральная часть уч. I) доходила до 30%.

На пр. пл. № 5 (уч. I) в годы войны также было срублено много деревьев. Именно этим Д. Я. Гиргидов (1948) объяснял здесь низкий запас древесины по сравнению с пр. пл. № 8.

Из других недостатков лиственничных деревьев в роще еще В. Г. Собичевский (1883) отмечал наличие значительного числа деревьев с двумя вершинами. Он связывал это с повреждением верхушечных побегов. Однако Д. И. Товстолес (1907) при общем перечете деревьев в 1902 г. отметил, что таких деревьев было совсем немного, менее одного процента.

Кроме того, некоторые исследователи, в том числе и Д. И. Товстолес (1907), отмечали наличие на отдельных участках, в частности, в культурах 1738 и 1743 гг., деревьев лиственницы с саблевидно изогнутыми стволами. Возможно это было связано с особым режимом выращивания их для использования в будущем на особые специальные в кораблестроении сортименты. Такие рекомендации имеются в книге Фокеля (1766).

Заключение

Линдоловская лиственничная роща представляет собой хранительницу старейших в СССР и Европе культур лиственницы Сукачева. Необычайно высокая продуктивность —



Рис. 9. Плюсово дерево лиственницы Сукачева. Возраст 243 г., высота 42 м, диаметр на высоте груди 74 см

отличительная особенность этих культур. Нет такого учебника по лесоводству и лесным культурам, где бы не упоминались эти культуры как пример успешного разведения лиственницы значительно западнее естественной ее границы распространения.

Максимальная высота отдельных деревьев лиственницы в роще 41—42 м, а средняя — 38 м. Такая высота является колоссальной по сравнению с обычной высотой лесов севера, редко превышающей 25 м. Гигантские лиственничные стволы, расположенные прямыми рядами, производят грандиозное впечатление. Эту грандиозность увеличивает хорошая очищаемость их от сучьев. Неширокие круглые кроны на громадной высоте кажутся прозрачными (рис. 9).

Роща была создана для выращивания древесины на кораблестроение в виде образца и с самого начала носила название корабельной.

Уже в 100—150-летнем возрасте Линдоловская лиственничная роща производила неизгладимое впечатление и была пригодна для заготовок кораблестроительных бревен. В 1843 г. Грешнер писал, что «... если бы распространить разведенные лиственницы в столь удобной для нее местности, то со временем можно было бы снабжать лиственным лесом корабельные верфи Кронштадтскую и С.-Петербургскую и что сим значительно сократились бы издержки, употребляемые ныне на доставку такого леса из Архангельской губернии».

Несмотря на усиливающийся распад, Линдоловская роща и сегодня, в 210—244-летнем возрасте, производит прекрасное впечатление, напоминая чудесный рукотворный парк, расположенный к тому же на живописных, гористых берегах склонов, вечно бурлящей речки Линдоловки.

ЛИТЕРАТУРА

Арнольд Ф. К. Русский лес. СПб., 1891.

Бабикова Н. В. Линдоловская роща. Лес и человек. М.: Лесн. пром-сть, 1980, с. 63.

Ванин С. И., Баженова Л. А., Журавлев И. И., Соколов Д. В. Фитопатологическое состояние лиственничных насаждений Линдоловской рощи и технические свойства их древесины. — Труды ЛТА, 1957, вып. 82, ч. I.

Гиргидов Д. Я. Линдоловская лиственничная роща. М.: ЦНИИЛХ, 1956.

Гиргидов Д. Я. Культура лиственницы европейской в северо-западных областях СССР. — Лесное хозяйство, 1951, № 5.

Гиргидов Д. Я. Линдоловская лиственничная роща. — В кн.: Охрана природы: [Сборник]. М., 1950, № 11.

Гиргидов Д. Я. Интродукция древесных пород на северо-западе СССР. М.: Гослесбумиздат, 1955.

Говоренков Б. Ф. Фитомасса и круговорот элементов в культурном лиственничнике и естественном сосновке Линдоловской рощи: (Автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. биол. наук]. Л.: ЛГУ, 1973.

Грешнер В. Линдоловская лиственничная корабельная роща. — Лесной журнал, 1843, № 10, с. 91—113; № 11, с. 172—201.

Кеппен Ф. Географическое распространение хвойных деревьев в Европейской России и на Кавказе. СПб., 1885.

Колников О. М. К вопросу об урожаях и качестве семян в Линдоловской роще. — Ботанический журнал, 1960, т. 45, № 5.

Кузнецов А. Н. Культуры лиственницы сибирской на северо-западе РСФСР. М.: ЦБНТИлесхоз, 1975, № 22.

Лаури Ильвессало. Райволовская лиственничная роща: Изв. науч.-исслед. ин-та лесн. хоз-ва Финляндии. Хельсинки, 1923, № 5. (На финск. языке).

Никитин Р. В. Культура лиственницы в Ленинградской области: [Дис. на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук]. Л.: ЛТА, 1969.

Ниценко А. А. Линдоловская лиственничная роща. — Ботанический журнал, 1959, № 9, с. 1249—1260.

Собичевский В. Т. О лиственнице. — Лесной журнал, 1883, вып. 12, с. 691—698.

Тимофеев В. П. Лиственница в культуре. М.-Л.: Гослестехиздат, 1947.

Тимофеев В. П. Опыт выращивания лиственницы. М.: Гослесбумиздат, 1954.

Тимофеев В. П. Лесные культуры лиственницы. М.: Лесн. пром-сть, 1977.

Товстолес Д. И. Лиственничные насаждения Линдоловской рощи: [Изв. имп. лесного института]. СПб., 1907, вып. XV, с. 3—160.

Теплоухов Ф. Лесной отдел на Московской политехнической выставке. Лесной журнал, 1872, вып. 5.

Хейкинхеймо О. Территория Райволовской лиственничной рощи. Пер. А. Лорви. Гельсингфорс, Оп. ст. лесн. хоз-ва, 1940.

Шафранов Н. С. Заметки о лиственнице. — Лесной журнал, 1878, № 1, с. 127—130.

Фокель. Описание естественного состояния растущих в северных Российской странах лесов с различными примечаниями и наставлениями как оные разводить. СПб., 1766, § 403—410, с. 271—278.

ЦГИА, ф. 379, оп. 4, д. 877, 22 лл.; ф. 387, оп. 4, д. 22127, 62 лл.

Blomqvist A. G. Om lärktädet (Tidskrift för Skogshushållning, s. 33—46).

Blomqvist A. G. Lagtagelser angaende sibiriska lärkträdet pichtagranen och cembratallen i deras hemland samt om forstliga förhållanden därstädes (Finska Forstföreningens Meddelanden V, s. 149—181).

Blomqvist A. G. Hvilken erfarentet finnes angaende lämpligaste sätten för lärkträdets odling i Finlang och huru Kunde denna erfarentet tillgodogöras vid de lärkträdkulturer som är atsedda att utforas i landets Kronskogar? (Finska Forstföreningens Meddelanden XI, 1894, s. 52—66).

Ilvessalo Lauri. Raivolan lehtikuusimetsä. Metsätieteellisen koelaitoksen julkaisuja. N 5, Helsinki, 1923, с. 1—72, 89—119.

Lappi-Seppälä M. Tulkimuksia siperialaisen lektikuusen Kasvusta Suomessa. Metsätieteellisen Koelaitoksen julkaisuja. N 12, Helsinki, 1927, с. 1—46.

Heikinheimo O. Myrskytuhoista Raivolan lehtikuusimetsässä syyskuun 23 päivänä 1924. Metsätieteellisen Koelaitoksen julkaisuja. N 12, Helsinki, 1927, c. 1—42.

Palosuo, Veiko. Metsätieteellisen tutkimuslaitosen julkaisuja. Communications institut forestalis Fennicae. N 27, Helsinki, 1938.

Saarnijoki, Sakari. Larix deciduax, ein neuer Lärehenbastard. Communications institut forestalis Fennicae. N 27, Helsinki, 1938.

Saelan Th. Om det sibiriska lärkträdet Medd. af Soc. pro Fauna et Flora Fennica, N 5, s. 246—248.

Thesleff A. Svampvegetationen i Kaivola lärkträddskog. (Medd. af soc. pro Fauna et Flora Fennica, 1893, 19, s. 70—72.

Thesleff A. Nägra drag ur Lintula (Kaivola) lärkträdparks historia. (Finska Forstfäreningsens Meddelanden. 1895, XII, s. 187—195.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Естественно-исторические условия	4
Местонахождение	4
Рельеф	—
Климат	5
Почвы	5
Площадь Линдоловской рощи	12
Естественная растительность	17
Лесорастительные условия	21
История и агротехника создания культур	24
Состояние, рост и продуктивность культур по этапам	39
Буреломы	61
Строение корневых систем	69
Естественное возобновление	73
Пораженность деревьев гнилями	77
Заключение	89
Литература	90

Георгий Иванович Редько

**ЛИНДУЛОВСКАЯ
ЛИСТВЕННИЧНАЯ РОЩА**

Учебное пособие
по курсу «Лесные культуры»
для студентов специальности 1512

*Редактор Н. А. Теплякова
Техн. редактор Н. С. Цхадая
Корректор Т. С. Хирувимова*

25=00

Сдано в пр-во 16.02.84. Подп. в печать 29.06.84. М-30807.
Формат 60×84¹/₁₆. Бумага тип. № 3. Гарн. лит. Уч.-изд. л. 5,0.
Печ. л. 6,0. Усл.-печ. л. 5,4. Тираж 1000 экз. Зак. № 1195.
Цена 25 коп.

Редакционно-издательский отдел ЛТА

Межвузовская типография (2) СППО-2
Управления издательств, полиграфии
и книжной торговли Ленгорисполкома
194018, Ленинград, Институтский пер., 5