

УДК 630*161.4:630*17:582.475

РОСТ И СТРОЕНИЕ ЕЛОВЫХ И СОСНОВЫХ КУЛЬТУР, СОЗДАНЫХ В ВИДЕ ПОСЕВА И ПОСАДКИ НА ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ ДАЧЕ ТСХА

А.Н. ПОЛЯКОВ

(Лесная опытная дача)

На основе исследований автора и анализа архивных материалов впервые изучены еловые и сосновые культуры, созданные в 1877—1880 годах в квартале 11 ЛЮД в виде посева и посадки. Установлено, что еловые культуры (посев) не только не уступали посадкам, но в ряде случаев имели преимущества перед ними по основным таксационным показателям. Опыт был прерван засухой 1938—1939 годов. В посадках и посевах сосны внедрившаяся в древостой липа перешла из подроста во II ярус, а затем и в I ярус и в настоящее время заняла господствующее положение в составе древостоев. Посевные сосновые культуры заметно отстают от посадок. Строение древостоев изучено по методике проф. А.В. Тюрина по материалам 1927, 1967 и 2006 годов с определением статистических показателей по сосне и липе и установлением особенностей их строения в разные годы.

Ключевые слова: квартал, пробная площадь, древостой, класс бонитета, строение древостоя, естественные ступени толщины.

Варгас де Бедемар, давая рекомендации по возобновлению леса, считал, что основным и надежным способом производства культур является посадка [1]. При этом он выдвинул следующие основания. Посевы в большей мере, чем посадки, подвергаются вымерзанию на суглинистой почве. Распространенные тогда повсеместно осиновые побеги более чувствительны для посевов. Летняя жара заметнее сказывается на неглубоко укорененных посевах, чем на посадках. Существенным доводом в пользу посадок является возможность выращивать необходимые для лесоводов породы в различных смешениях, необходимых для успешного ведения

хозяйства. Эти обоснования оказались настолько убедительными для его последователей, что посадка стала почти единственным способом при создании лесных культур. Посадке отдавали предпочтение известные лесоводы К.Ф. Тюрмер в Подмосковье, Ф.Х. Майер и И.Н. Шатилов в Орловской губернии, Ф.Г. Фокель в Карелии и другие ученые. Работы в Карелии Фокель начал со сплошного посева в 1738 г. лиственницы сибирской (так называемая бестолковая роща). В итоге были получены очень высокие результаты — запас в 256 лет составил 1284 м³/га. Посадки там же в 1743 г. в 221-256 лет показали запас лиственницы всего в 819 м³/га [3].

На ЛОД заложены только две постоянные пробные площади на посев (квартал 11, пробы А и Б). В 1877 г. на участке, занятом ранее лугом, под руководством проф. М.К. Турского был заложен опыт посева семян ели, взятых из Риги, и посадки однолетних сеянцев и 3-летних саженцев (проба А₁). Общая площадь участка в 0,6753 га была разделена на 6 секций (в среднем по 0,11 га). В 1877 г. высеяны семена ели (секции А₃ и А₆) в неизвестном количестве [1]. Одновременно посеяны часть семян в питомнике. В 1878 г. высажены однолетние сеянцы (А₂ и А₅) по два растения в одно посадочное место при расстоянии в ряду 0,3 м. В 1880 г. высажены 3-летние саженцы (А₁ и А₄). Расстояние между рядами составило 2,13 м. Посев и посадки проведены по перекопанным полосам шириною 0,5 м. Первые перечеты сделаны в 1903 г., когда древостоям было 23 и 32 года. Ниже приведены результаты проведенного опыта [1, 2]. Класс бонитета установлен А.Н. Поляковым. Данные таблицы 1 показывают, что в 32 года (1909 г.) посев на обеих секциях заметно уступал по высоте посадкам (особенно 3-леткам) и относился к I—III классам бонитета. Большие различия отмечены и по запасу в этом

возрасте (на 20~31 м³/га) по сравнению с однолетками и особенно с 3-летками — 83,4 м³/га). 3-летки и однолетки относились к Ia-I классам бонитета. К 50 годам (1927 г.) посев переходит в I класс бонитета и имеет небольшие расхождения по высоте (на 0,5-1,5 м). Запас по сравнению с А₁ и А₅ выше у посева на 62,6 м³ и 32,6 м³ и уступает запасу на А₄ в 45,6 м³. В 62 года (1939 г.) отмечены небольшие расхождения по средней высоте (на 0,2 и 0,9 м) и наибольшие по сравнению с 3-летками (на 1,5 м). По запасу посев по сравнению с однолетками выше на 26,3 м³ и даже на 47,6 м³ (А₁ и А₅).

У А₁ запас выше, чем у А₃ на 18,1 м³. Древостой посева и посадок относились к I классу бонитета.

Таким образом, по полученным данным не отмечено большого расхождения между способами выращивания культур ели, а в ряде случаев наблюдается преимущество посева перед посадками. РС сожалеению, после засухи 1938-1939 гг. вся ель засохла и пробные площади были закрыты. Недостатком опыта является небольшая площадь отдельных секций (по 0,11 га) и неизвестное количество высевавшихся семян, а также посаженных сеянцев и саженцев.

Т а б л и ц а 1

Таксационная характеристика пробы А₁₋₆ кв. 11 в разные годы по способам производства культур

Возраст, лет	Нср, м			М, м ³ /га			N, шт/га			Класс бонитета		
	А ₃	А ₂	А ₁	А ₃	А ₂	А ₁	А ₃	А ₂	А ₁	А3	А2	А1
	А ₆	А ₅	А ₄	А ₆	А ₅	А ₄	А ₆	А ₅	А ₄	А6	А5	А4
32	10,0	12,0	15,5	262,2	293,9	270,4	6085	5123	3885	II	I	Ia
	9,0	12,0	15,5	239,6	259,7	323,0	5820	5482	4058	III	I	Ia
50	18,0	18,5	19,5	423,7	446,6	366,2	2467	2292	2154	I	I	I
	18,0	18,0	18,5	428,8	396,2	474,4	2368	2683	2435	I	I	I
62	21,7	20,8	22,5	231,6	205,3	249,7	639	593	610	I	I	I
	21,0	20,8	21,7	216,9	169,3	213,1	617	524	550	I	I	I

П р и м е ч а н и е . Нср. — средняя высота древостоя по секциям, м; М — запас стволной древесины, м³/га; N — число деловых деревьев, шт/га.

В 1877 г. были продолжены опыты по посеву и посадке сосны в том же 11 квартале. Опыт заложен проф. М.К. Турским по такой же схеме, что и на пробе А. Площадь участка была несколько больше (0,6925 га). Весной 1877 г. посеяны семена сосны, выписанные из Риги (секции Б₃ и Б₆).

Часть семян в неизвестном количестве была посеяна в питомнике. В 1878 г. однолетние сеянцы сосны, взятые из питомника, высаживались под кол по две штуки вместе (Б₂ и Б₃). Одновременно однолетние сеянцы были пересажены в школу. В 1880 г. в ямки, сделанные мотыгой на расстоянии 1 м в ряду одна от другой, высажены 3-летние саженцы (Б₁ и Б₄), давшие в первый год большой отпад. Поэтому в 1881 г. сделано дополнение в неизвестном количестве [1]. В 1891 г. под руководством проф. М.К. Турского была заложена постоянная пробная площадь, где в дальнейшем убирали только сухостой. Под полог сосны налетела липа, которую принято считать петровской. Она в начале образовала благонадежный

второй ярус, а в дальнейшем вышла в I ярус, успешно конкурируя с сосной. Первый и второй перечеты, сделанные в 1891 и 1898 гг., показали рост сосны по I классу бонитета. В связи с ухудшением здоровья М.К. Турский поручил своему сыну Г.М. Турскому провести дальнейшие исследования на пробе Б₁₋₆. В 1898-1899 гг. он пришел к выводу о преимуществах в росте посадки однолетними сеянцами. Цифровые данные не приведены [1].

Секции Б₃ и Б₆ с посевом сосны в первые годы заглушались травянистой растительностью и отставали в росте. Липа появилась в древостоях, когда сосне было 47 лет (1924 г.), и находилась во II ярусе. Данные о перечетах закончены в 1962 г., когда сосне было 85 лет [1]. Древостой к этому времени перешли во II класс бонитета. Липа находилась во II ярусе. С 1992 г. исследования на пробной площади проводит А.Н. Поляков. Ниже приведены результаты его исследований в разные годы. В связи с небольшими размерами секций данные

Таблица 2

Таксационные показатели на пробной площади Б₁₋₆ в 115 и 127 лет, II класс бонитета

Способ создания культур (номера секций)	Порода	В среднем		Состав древостоя	Полнота	Запас, м ³ /га		Число деревьев, шт., по секциям	
		диаметр, см	высота, м			по породам	всего	по породам	всего
Посев (Б ₃ +Б ₆)	С	33,4	24,5	8,4Лп	1,11	85,8	541,9/	24/11	165/14
	Лп	28,9	27,5	1,6С		456,1	27,4	141/3	
Посадка 1-летними сеянцами (Б ₂ +Б ₅)	С	29,6	25,0	6,7Лп	1,37	199,8	608,1/	61/10	209/15
	Лп	26,1	26,2	3,3С		408,3	22,9	148/5	
Посадка 3-летками (Б ₁ +Б ₄)	С	31,2	25,1	6,4Лп	1,27	215,2	602,1/	60/11	203/15
	Лп	26,2	27,1	3,6С		386,9	25,2	143/4	
Посев (Б ₃ +Б ₆)	С	37,0	24,9	9Лп1С	1,11	58,3	578,8/	12/4	147/4
	Лп	31,6	28,3			520,5	10,8	135/-	
Посадка 1-летними сеянцами (Б ₂ +Б ₅)	С	30,8	24,9	7,7Лп	1,24	141,1	611,0/	39/13	173/13
	Лп	29,0	27,3	2,3С		469,9	33,6	134/-	
Посадка 3-летками (Б ₂ +Б ₄)	С	33,2	25,8	3С7Лп	1,10	194,8	647,5/	47/5	175/6
	Лп	29,7	27,8			452,7	13,4	128/1	

Примечание. В знаменателе приведены запас и число дровяных деревьев обеих пород.

приведены по обобщенным способам создания культур.

К 115 годам липа не только перешла в I ярус, но заняла господствующее положение во всех секциях и особенно в посевах. Средние диаметры в посевах выше, чем у посадок, но данные имеют близкие значения. Показатели по средней высоте близкие у обеих пород, но у липы они выше на 3,0 м (особенно в посевах). По составу близкие показатели у посадок, а в посевах доля участия сосны наименьшая и составляет всего 1,6. Высокая полнота во всех способах объясняется небольшими размерами обобщенных секций (по 0,22 га). Запас стволовой древесины по сосне и общий — наименьший у посева, а у посадок по сосне показатели выше у 3-леток, но общие значения заметно не отличаются (608 и 602 м³/га). Отпад древостоев отмечен в основном по сосне и имеет близкие значения по числу деревьев и запасу. При посевах сохранилось всего 24 дерева, у посадок в 6 раз больше (141-148). Таким образом, в 115-летних древостоях отмечены заметные преимущества посадок перед посевами обоих способов создания культур, имеющих близкие показатели. Через 12 лет (древостой было 127 лет) доля участия сосны при посевах уменьшилась на 0,6, что привело к полному преобладанию липы в составе древостоя. Запас сосны уменьшился на 27,5 м³/га, а число деревьев — в 2 раза. В посадках однолетками 13 деревьев перешло в отпад. Это привело к увеличению общего запаса всего на 2,9 м³/га. В посадках 3-летками в отпаде оказалось 1 дерево, а общий запас возрос на 45,4 м³/га. Полученные данные показали, что посадки обоих способов создания культур значительно опережают посевы по основным таксационным значениям.

Строение древостоев. Прошло 128 лет со времени первых исследований о строении простых, чистых и

одновозрастных насаждений. В 1880 г. проф. Вейзе (Германия) установил, что в таких насаждениях (он изучал чистые еловые древостой) среднее по толщине дерево делит общее число деревьев на две неравные части: число стволов тоньше среднего составляет 57,5% от общего количества, а толще среднего — 42,5%. Это нашло подтверждение в работе проф. Вимменауэра. Исследования в этом направлении были продолжены венгерским ученым Фекете и австрийским Шиффелем. Обобщив данные Фекете, Шиффель пришел к выводу, что в нормальных еловых насаждениях самые тонкие деревья имеют диаметр, составляющий 0,55 от среднего дерева, а самые толстые — 1,56. Выразив диаметры деревьев в относительных величинах, он получил так называемые редуцированные числа и составил по ним ряды распределения числа деревьев по диаметру. В России эти вопросы занимались профессора Н.С. Нестеров, Г.Р. Эйтинген, А.И. Тарашкевич и другие ученые. Большой вклад в развитие учения о строении насаждений внес проф. А.В. Тюрин. На основе анализа многочисленных пересчетов он пришел к выводу, что в нормальных или близких к ним насаждениях пределы ступеней толщины одинаковы и не зависят от бонитета, возраста и смещения пород. Эти постоянные пределы равны 0,5 и 1,7 от среднего диаметра. Он составил таблицу распределения деревьев по ступеням толщины, выраженным в десятых долях от среднего диаметра. Такие ступени были названы естественными. Они являются общими для всех древостоев и не зависят от конкретных диаметров, что дает возможность сравнивать их и устанавливать общие закономерности строения по диаметру. Все деревья, по А.В. Тюрину, в однородных древостоях распределены в 13 естественных ступенях толщины — от 0,5 до 1,7. Такое распределение не зависит от породы,

класса бонитета, полноты древостоев, в некоторой степени от возраста, но характер и интенсивность рубок ухода оказывают большое влияние на распределение. Если сложить число деревьев, приведенное в % от минимальной естественной ступени 0,5 до середины ступени 1,0, отмечающий средний диаметр, то в итоге получим 57,25%, т.е. место среднего дерева от самого тонкого дерева. Нами проведено исследование строения древостоев посева и посадки сосны в 11 квартале по методике А.В. Тюрина с примени-

ем цифровых показателей. На основе архивных материалов впервые установлено распределение деревьев сосны и липы в разные годы переречетов (1927 г. и 1967 г.) на объединенных секциях пробной площади Б₁₋₆. Так, в 1927 г. деревья сосны в посадке однолетними сеянцами (Б₂+Б₃) распределились в полусантиметровых ступенях толщины от 10 до 31 см, Дер. равен 18,6 см (табл. 3). Сначала строился график распределения деревьев по обычным ступеням в % от общего количества (рис. 1). Затем Дер. = 18,6 см наносился

Т а б л и ц а 3

ПОД, квартал 11, проба Б₁₋₆1927 г. Секции Б₂+Б₃. Посадка однолетними сеянцами

Сосна			
ступени толщины, см	Н шт.	g (0,0...) м ²	%
1	2	3	4
10,0	2	157	0,6
10,5	3	260	0,8
11,0	2	192	0,6
11,5	3	312	0,8
12,0	15	1697	4,2
12,5	10	1227	2,8
13,0	10	1327	2,8
13,5	9	1288	2,5
14,0	17	2616	4,7
14,5	10	1651	2,8
15,0	23	4064	6,4
15,5	22	4151	6,2
16,0	13	2614	3,6
16,5	16	3421	4,5
17,0	15	3405	4,2
17,5	14	3367	3,9
18,0	17	4327	4,7
18,5	8	2150	2,2
19,0	13	3686	3,6
19,5	15	4479	4,2
20,0	17	5341	4,7
20,5	12	3961	3,3
21,0	12	4157	3,3
21,5	11	3994	3,1
22,0	4	1520	1,1
22,5	15	5964	4,2
23,0	3	1247	0,8
23,5	10	4337	2,8
24,0	6	2714	1,7
24,5	2	943	0,6

1	2	3	4
25,0	7	3436	2,0
25,5	3	1532	0,8
26,0	5	2655	1,4
26,5	2	1103	0,6
27,0	6	3436	1,7
27,5	1	594	0,3
28,5	1	638	0,3
29,0	2	1321	0,6
30,0	1	707	0,3
31,0	1	755	0,3
	358	96746	100

$$g_{\text{ср.}} = \frac{96746}{358} = 0,0270 \text{ м}^2 \text{ Дср.} = 18,6 \text{ см}$$

Естественные ступени: %	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	
	0,6	2,8	4,5	4,4	2,3	3,3	3,2	1	1,1	0,3	0,3	23,80%
	2,5	11,7	18,9	18,5	9,7	13,9	13,4	4,2	4,6	1,3	1,3	100,00%

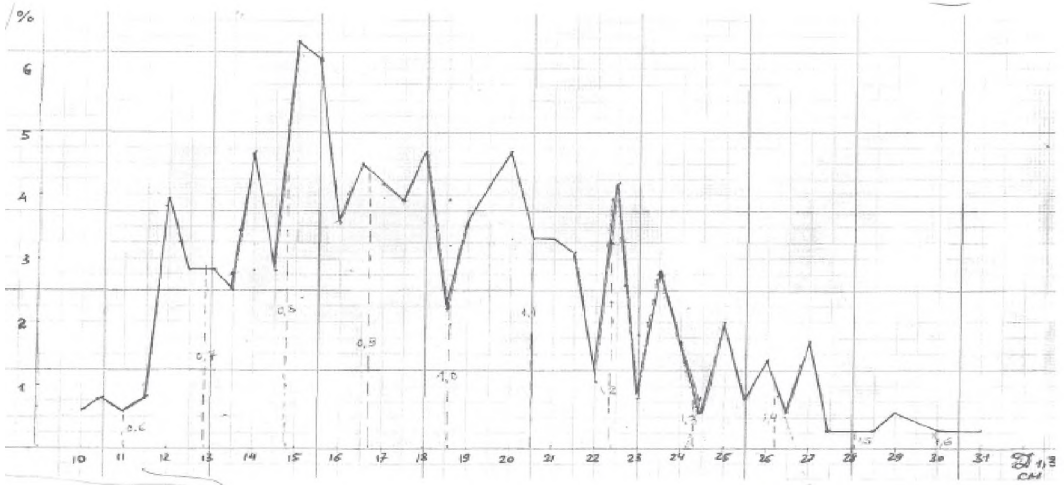


Рис. 1. Секции Б₂+Б₅. Проба Б₁ кв. 11.1927 г. Дер.= 18,6 см.

Сосна. Посадка однолетних семян. Место среднего дерева 56,5% от самого тонкого

на график. Он принимался за 1,0 (центральная естественная ступень). Далее наносятся значения остальных естественных ступеней в десятых долях от среднего. Так, ступень 0,9 найдена как разность (18,6 - 1,9 =

= 16,7) и отмечается на графике. Подобным образом находятся остальные естественные ступени (1,1 = 18,6 + 1,9 = 20,5) и т.д. С полученных значений снимаются показатели в % по естественным ступеням:

0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	23,80
2,5	11,7	18,9	18,5	9,7	13,9	13,4	4,2	4,6	1,3	1,3	100,00

Полученная сумма (23,8%) принимается за 100% и от нее определяются проценты, приходящиеся на каждую естественную ступень. Место среднего дерева находится по сумме % от низшей ступени до средней ступени 1,0. В данном примере место среднего дерева составляет 56,5% от самого тонкого. Аналогично построены графики (рис. 2) и составлены таблицы (табл. 2-4) по остальным породам, секциям 1927 г. и 1967 г.

Данные таблицы 5 показывают, что липа в 1927 г. заметно отставала в росте по диаметру от сосны и распределилась в ступенях от 4,5 см до 16,6 см. Это связано с тем, что в это время липа находилась во II ярусе. Место среднего дерева липы в посеве равно 62,9% и объясняется большим участием деревьев в низших ступенях толщины (6,0; 7,5; 9,0 см). По этой же причине высокий % отмечен и у сосны. В посадке место среднего

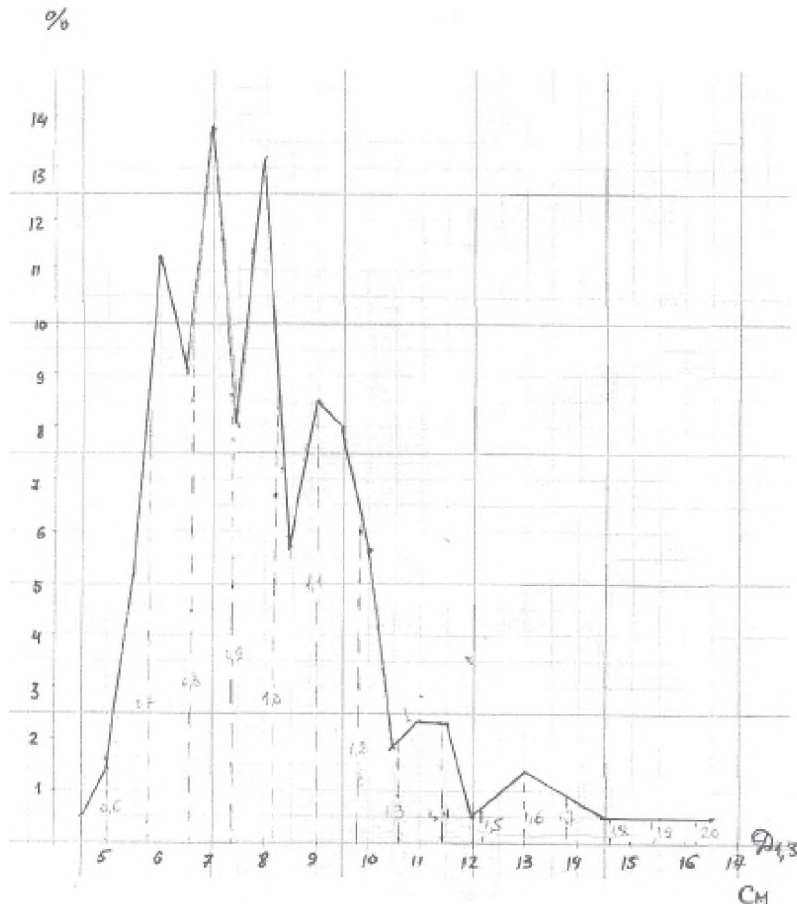


Рис. 2. Секции Б₂+Б₅, Проба Б₁₋₆ кв. 11.1927 г. Дер.=8,2 см. Липа. Место среднего дерева 54,1% от самого тонкого

Распределение деревьев липы по ступеням толщины

Липа			
ступени толщины, см	Н шт.	g (0,0...)м ²	%
4,5	1	16	0,5
5,0	3	59	1,4
5,5	11	261	5,2
6,0	24	678	11,3
6,5	19	630	9,0
7,0	29	1116	13,7
7,5	17	751	8,0
8,0	28	1408	13,2
8,5	12	681	5,7
9,0	18	1145	8,5
9,5	17	1199	8,0
10,0	12	942	5,7
10,5	4	346	1,8
11,0	5	475	2,3
11,5	5	520	2,3
12,0	1	113	0,5
13,0	3	398	1,4
14,5	1	165	0,5
15,5	1	189	0,5
16,5	1	214	0,5
Итого	212	111247	100,0

$$g_{\text{ср.}} = \frac{11247}{212} = 0,0052 \text{ м}^2 \text{ Дср.} = 8,2 \text{ см}$$

Естественные ступени: %	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	
	1,4	8,4	9,9	8,9	9,4	8,5	6,4	1,9	2,3	0,7	1,4	59,20%
	2,3	14,2	16,7	15	15,9	14,4	10,8	3,2	3,9	1,2	2,4	100,00%

Место среднего дерева 56,2% от самого тонкого.

дерева не имеет больших отклонений. Через 40 лет средний диаметр сосны возрос на 7,3-7,8 см, а у липы — на 11,5-12,6 см. Деревья у сосны распределились в ступенях 15-38 см, а у липы — в ступенях 10—35 см. Резко упало число деревьев в секциях у сосны — на 265, 194 и 161, у липы соответственно только на 35, 29 и 24 дерева. Липа находилась в близких естественных ступенях толщины — 0,6-1,5. Результаты по месту среднего дерева также не имеют больших отклонений — 50,0-59,1%.

Результаты последнего исследования, когда древостоям было 127 лет, приведены в таблице 6.

Как видно из таблицы 6, средние диаметры у сосны на всех секциях выше, чем у липы, на 2~3 см, а в посевах на 5,5 см.

Деревья сосны распределились в ступенях 24-44 см, а у липы в ступенях 12-52 см. Произошел значительный отпад деревьев: у сосны сохранилось 39, 47 деревьев, в посевах — всего 12 деревьев, у липы — 128 и 134-135 деревьев. Это повлияло на

Таблица 5

**Распределение деревьев сосны и липы по естественным ступеням толщины
в разные годы перечетов (пробная площадь квартала 11)**

Способ создания культур	Порода	Возраст (лет)	Площадь секций, га	Дср., см	Число деревьев в секциях, шт.	Распределение по ступеням (от – до)	Естественные ступени	Место среднего дерева, %
<i>Перечет 1927 г.</i>								
Посев (Б ₃ +Б ₆)	С	49	0,2324	18,6	358	10–31	0,6–1,6	56,5
	Лп			8,2	212	4,5–16,5	0,6–1,6	56,2
Посадка 1-летними сеянцами (Б ₂ +Б ₅)	С	51	0,2328	19,7	288	11–31	0,6–1,5	52,4
	Лп			7,8	226	4,5–14,0	0,6–1,7	61,1
Посадка 3-летками (Б ₁ +Б ₄)	С	48	0,2588	21,4	208	11–31	0,6–1,4	63,3
	Лп			8,7	201	4,5–14,5	0,6–1,6	62,9
<i>Перечет 1967 г.</i>								
Посев (Б ₃ +Б ₆)	С	89	0,2324	26,2	93	15–37	0,6–1,4	56,7
	Лп			19,7	177	10–33	0,6–1,6	51,9
Посадка 1-летними сеянцами (Б ₂ +Б ₅)	С	91	0,2388	27,5	94	16–38	0,6–1,3	59,1
	Лп			19,2	197	10–35	0,6–1,6	50,0
Посадка 3-летками (Б ₁ +Б ₄)	С	88	0,2588	28,7	47	20–38	0,7–1,3	57,1
	Лп			21,3	177	11–35	0,6–1,5	52,5

Таблица 6

**Распределение древостоев по ступеням толщины
на пробной площади Б₁₋₆ квартала 11 (2004)**

Способ создания культур (секции)	Порода	Д, см	Число деревьев по породам и секциям, шт.	Распределение по ступеням толщины (от – до)	Естественные ступени	Место среднего дерева, %
Посадка однолетками (Б ₂ +Б ₅)	С	30,8	39	24–40	0,8–1,2	57,7
	Лп	29,0	134	12–48	0,5–1,6	54,0
Посадка 3-летками (Б ₁ +Б ₄)	С	33,2	47	24–44	0,8–1,3	50,3
	Лп	29,7	128	16–48	0,6–1,6	54,3
Посев (Б ₃ +Б ₆)	С	37,0	12	24–44	0,7–1,1	53,6
	Лп	31,6	135	16–52	0,6–1,6	51,5

распределение по естественным ступеням — суженный размах у сосны 0,7-1,2, у липы он значительно выше — 0,5-1,6. Место среднего дерева не имеет больших расхождений — 50,3-57,7% от самого тонкого.

Составление и обработка данных вариационных рядов, определение статистических показателей сдела-

но А.Н. Поляковым и В.В. Карасевым [2, 4].

Ниже приведены полученные результаты по данным 1927, 1967 и 2006 годов (табл. 7).

Средняя арифметическая величина (М) характеризует средний диаметр (см) пород по результатам перече- та в разные годы. У сосны он изменяется

Статистические показатели посадки и посева сосны на пробе Б_{1,6} ПОД

M	мм	σ	V	A	mA	tA	ξ	mE	tE	P
1927 г.										
<i>Посадка однолетками. Сосна (Б2+Б5)</i>										
17,2	0,212	4,221	24,5	-0,902	0,129	-6,922	-0,449	0,258	-1,740	1,23
<i>Липа</i>										
7,8	0,132	1,191	24,6	1,043	0,168	6,208	1,923	0,336	5,723	1,68
<i>Посадка 3-летками. Сосна (Б1+Б4)</i>										
19,1	0,252	4,274	22,4	0,292	0,144	2,035	-0,506	0,288	-1,757	1,32
<i>Липа</i>										
7,4	0,166	2,490	33,6	0,296	0,163	1,816	-1,817	0,326	-5,574	2,24
<i>Посев. Сосна (Б3+Б6).</i>										
20,4	0,327	4,714	23,1	0,100	0,170	0,588	-0,728	0,340	-2,141	1,60
<i>Липа</i>										
8,2	0,151	2,137	26,1	0,643	0,173	3,716	-0,093	0,346	-0,269	1,84
1967 г.										
<i>Посадка однолетками. Сосна (Б2+Б5)</i>										
25,2	0,531	5,110	20,3	0,341	0,254	0,134	-0,403	0,508	-0,793	2,10
<i>Липа</i>										
17,6	0,357	4,456	25,3	0,390	0,196	1,990	0,041	0,392	0,104	2,03
<i>Посадка 3-летками. Сосна (Б1+Б4)</i>										
26,6	0,253	5,064	19,0	0,218	0,253	0,826	-0,534	0,526	-1,055	1,96
<i>Липа</i>										
17,9	0,377	5,292	29,6	0,303	0,174	1,741	-0,365	0,348	-1,049	2,11
<i>Посев. Сосна (Б3+Б6).</i>										
27,7	0,732	5,021	18,1	0,313	0,128	2,445	-1,111	0,256	-4,336	2,64
<i>Липа</i>										
20,0	0,437	5,820	29,1	0,324	0,184	1,761	1,491	0,368	4,049	2,18
2006 г.										
<i>Посадка однолетками. Сосна (Б2+Б5)</i>										
30,6	0,732	4,572	14,9	-0,133	0,392	-0,339	-0,867	0,784	-1,106	2,39
<i>Липа</i>										
28,2	0,620	7,180	25,5	0,449	0,212	2,118	-0,931	0,424	-2,193	2,20
<i>Посадка 3-летками. Сосна (Б1+Б4)</i>										
32,8	0,804	5,512	16,8	0,390	0,357	1,092	-0,915	0,714	-1,282	2,45
<i>Липа</i>										
28,9	0,561	6,348	22,0	0,349	0,216	1,616	0,155	0,432	0,359	1,94
<i>Посев. Сосна (Б3+Б6).</i>										
36,0	1,826	6,324	17,6	-0,506	0,707	-0,716	-0,999	1,414	-0,706	5,07
<i>Липа</i>										
30,3	0,727	8,452	27,9	0,152	0,211	0,720	-0,767	0,422	-1,818	2,40

Примечание. M — средняя арифметическая величина (см); мм — средняя ошибка средней арифметической (см); σ — среднеквадратическое или основное отклонение (см); V — коэффициент вариации (%); A — показатель асимметрии; mA — средняя ошибка показателя асимметрии; tA = A/mA; E — показатель эксцесса; mE = 2mA; tE = ξ /mE; P — показатель точности опыта (%).

от 17,2-20,4 до 30,6-36,0 см. У липы D_p в 1927 г. имел значения 7,8-8,2 см, к 1967 г. — 17,6-20,0, а в 2006 г. — до 28,8-30,3 см и уступает сосне на 2-3 см в посадках, в посеве на 5,7 см. Показатель (а) отражает среднюю изменчивость вариационного ряда — у сосны он составляет 4-6 см, у липы — 1,9-6,3 см и наибольшую (8,4 см) в посеве 2006 г. Коэффициент вариации (V) — относительное значение (%) среднего квадратического отклонения. При значениях от 16,8 до 27,9% изменчивость относится к средней (10-30%), а у липы 1927 г. в посадке 3-летками — к большой (33,6%). Показатель асимметрии (А) только в трех вариантах отрицателен (два в посадках однолетками 1927 и 2006 г. и один в посеве сосны 2006 г.), что означает сдвиг вершины кривой вправо. Преобладают показатели со знаком плюс, т.е. вершины кривых смещены влево. 17 из 18 значений (А) имеют величины до 1,0 и поэтому относятся к средним. Показатель эксцесса Е в большинстве вариантов (14 из 18) имеет отрицательные значения, т.е. вершины экспериментальных кривых опущены (имеют провалы). Показатель (Р) характеризует надежность эксперимента и будет тем выше, чем он меньше. Исследование показало, что (Р) во всех вариантах (кроме посева сосны 2006 г. — 5,1%) составляет 1,2-2,6%, что отражает высокую точность проведенного исследования. Отношения A/τ_a и E/m_c являются показателями принадлежности изучаемого признака к закону нормального распределения. Эти отношения только в 6 рядах из 36 распределения деревьев по ступеням толщины больше трех (три в однолетках 1927 г., два — в посеве 1967 г. и один — в посеве 1927 г.), т.е. изучаемый признак может быть охарактеризован кривыми нормального распределения.

Выводы

1. На основе архивных данных и исследований автора установлены особенности роста ели в 32; 50 и 62 года, созданной в виде посева и посадки в квартале 11 на пробе A_{1-6} . По полученным данным, не отмечено расхождения между различными способами культуры ели, а в ряде случаев наблюдалось преимущество посева перед посадками. Из-за засухи в 1938-1939 гг. исследования не продолжали.

2. Опыт по посеву и посадке сосны на пробе B_{1-6} (квартал 11), начатый в 1877-1880 гг. М.К. Турским, а с 1992 г. продолженный А.Н. Поляковым, показал преимущества в росте посадок по сравнению с посевами. Появившаяся на участке липа к 47 годам (по сосне) находилась в II ярусе, а в дальнейшем перешла в I ярус и к 1992 г. заняла господствующее положение на всех секциях (особенно в посеве, где состав стал 8,4Лп1,6С).

3. Стрoение древостоев по среднему диаметру изучалось на пробе B_{1-6} по данным пересчетов разных лет. В 1927 г. деревья сосны и липы расположились по естественным ступеням от 0,6 до 1,3-1,6 в связи со скоплением деревьев в низших ступенях толщины. Место среднего дерева в посадках сосны трех лет и в посеве составило 61,1, 63,3 и 62,9%, а у остальных — 56,2-56,5%. В 1967 г. распределение по естественным ступеням во всех секциях и по породам составило от 0,6-0,7 до 1,3-1,6 при близких значениях места среднего дерева — 50,0-59,1% от самого тонкого. В настоящее время распределение деревьев липы оставалось близким к нормальному (0,5-1,6), а у сосны произошло значительное уменьшение числа естественных ступеней — от 0,7-0,8 до 1,1-1,3 в связи с выпадением деревьев из низших ступеней толщины.

4. Впервые сделанное определение статистических показателей в посевах и посадках сосны вызвало ряд новых особенностей. Исследование выполнено с высоким показателем точности опыта, не превышающем 1,2-2,6%.

Библиографический список

1. Итоги экспериментальных работ в Лесной опытной даче МСХА 1862-1962. М., 1964.
2. Леонтьев Н.Л. Статистическая обработка результатов наблюдений. М.: Гослесбумиздат, 1952.
3. Общесоюзные нормативы для таксации лесов. Справочник. М.: Колос, 1992.
4. *Тюрин А.В.* Основы вариационной статистики в применении к лесоводству. М.: Гослесбумиздат, 1961.
5. *Фокель Г.* Собрание лесной науки. С.-Петербург, Архангельск: Северо-Западное книжное изд-во, 1996.

SUMMARY

In terms of the author's research and archive data, both fir and pine cultivars, developed in 1877-1880, during the eleventh quarter of research laboratory by both seeding and planting, have been studied for the first time. The formation of timber stand is studied by methods of professor A.V. Tyurin according to materials of 1927, 1967 and 2006 with determination of statistical indices of both pine and linden and also establishment of their structural peculiarities at different times.

Поляков Александр Николаевич — к. с.-х. н., РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева. Тел. 976-14-78.