

*Секция «Лесоводственно-таксационная и санитарная оценка насаждений»,
научный руководитель – Шевелина И.В., канд. с/х наук, доцент*

УДК 633.877.3(571.15)

ОСОБЕННОСТИ РОСТА ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР СОСНЫ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

¹Гаврилова Д.Ю., ²Савин М.А.

¹ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», Екатеринбург,
e-mail: daryagavrilova.1995@mail.ru;

²ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», Барнаул,
e-mail: mihasavin@mail.ru

Изучено влияние лесорастительных условий и способа создания лесных культур на рост деревьев и древостоев сосны в сухой и засушливой зонах Алтайского края. Заложены 15 пробных площадей в двух наиболее распространенных типах леса: сухом и свежем борах, созданных посевом и посадкой. Выявлено, что исследуемые культуры сосны относятся к категории высокополнотных. Средний возраст деревьев колеблется от 60 до 67 лет. Класс бонитета изучаемых сосняков показал, что в сухой степи сформировались слабопродуктивные древостои, а в засушливой – высокопродуктивные. Проведено изучение возрастной динамики на основе данных полного анализа хода роста средних модельных деревьев, по трем таксационным показателям: диаметру, высоте и объему. В программе Statistica 10 с использованием уравнения Ф. Корсуна получены статистические показатели по всем модельным деревьям (коэффициенты детерминации находятся в пределах 0,95 до 0,99). Доказано, что сосновые древостои, созданные посадкой, имеют более высокие темпы роста и накапливают больший запас в сравнении с посевами, поэтому посадка является более предпочтительным способом создания лесных культур в степной зоне Алтайского края.

Ключевые слова: сухая и засушливая степь, ленточные боры, искусственные сосняки, посадка, посев, лесоводственный эффект, рост

THE GROWTH CHARACTERISTICS OF FOREST CULTURES OF A PINE IN THE STEPPE ZONE OF THE ALTAI TERRITORY

¹Gavrilova D.Y., ²Savin M.A.

¹Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Ekaterinburg,
e-mail: daryagavrilova.1995@mail.ru;

²Altai State Agricultural University, Barnaul, e-mail: mihasavin@mail.ru

The influence of forest conditions and the method of creating forest cultures on the growth of trees and pine stands in dry and arid zones of the Altai Territory is studied. There are 15 trial plots in the two most common types of forest: dry and fresh burs, created by sowing and planting. It was revealed that the studied pine cultures belong to the category of high-density ones. The average age of trees varies from 60 to 67 years. The class of quality of the studied pine forests showed that in the dry steppe low-productive stands were formed, and in the dry steppe highly productive ones were formed. The age dynamics is analyzed on the basis of the data of a complete analysis of the growth of medium model trees, according to three taxonomic indicators: diameter, height and volume. In the program Statistica 10, using the Korsun equation, statistical indices were obtained for all model trees (the determination coefficients are in the range of 0.95 to 0.998). It is proved that pine stands created by planting have higher growth rates and accumulate more stock compared to crops, so planting is the preferred method for creating forest crops in the steppe zone of the Altai Territory.

Keywords: dry and arid steppe, belt pine forests, artificial pine stands, establishment, dropping, growth

Исследования роста деревьев и древостоев в различных лесорастительных условиях имеют большое значение и для теории, и для практики лесного хозяйства. Их результаты – это та информационная основа, которая определяет уровень лесооценочных, лесохозяйственных и лесоустроительных работ. Только зная общие закономерности и региональные особенности роста деревьев и древостоев можно решать вопросы рационального лесопользования и повышения продуктивности лесов [3].

Наши исследования проводились на территории Ракицкого (сухая степь) и Лебя-

жинского лесничеств (засушливая степь), расположенных на юго-западе Алтайского края. В жестких климатических условиях степной зоны лесовосстановление может быть обеспечено, прежде всего, созданием лесных культур. Для повышения эффективности этого мероприятия необходимо обобщить имеющийся опыт выращивания искусственных насаждений, изучить их рост, выявить преимущества и недостатки способов и схем создания лесных культур.

Цель работы – изучение влияния лесорастительных условий и способа создания лесных культур на рост деревьев

и древостоев сосны в степной зоне Алтайского края.

В основу исследований положен метод пробных площадей (ПП), заложенных в соответствии с ОСТ 56–69–83. На ПП определялись способы и схемы создания культур. Перечет деревьев производился с распределением их по классам Крафта и категориям технической годности. Отбор модельных деревьев проводился по принципу средней модели. Таксационные показатели модельных деревьев и древостоев на ПП устанавливались в соответствии с общепринятыми в лесной таксации методами и инструкциями. Для средних модельных деревьев выполнен полный анализ хода роста ствола.

Во время полевых работ для изучения хода роста деревьев и древостоев был заложен ряд ПП, из которых для дальнейшего анализа отобрано по две наиболее характерные ПП в двух типах леса: сухой бор и свежий бор. В каждом типе леса ПП охвачены искусственные древостои, созданные посевом и посадкой. Все исследованные культуры относятся к категории высокополнотных. Относительная полнота древостоев по ПП варьирует от 1,0 до 1,1. Возраст их колеблется от 60 до 67 лет. По классу бонитета в сухой степи сформировались слабопродуктивные древостои, а в засушливой – высокопродуктивные.

Экспериментальной основой настоящих исследований послужили данные полного

анализа хода роста средних модельных деревьев по трем таксационным показателям: диаметру, высоте и объему. Возрастная динамика диаметра и высоты этих деревьев в определенной степени характеризует ход роста исследуемых древостоев по указанным показателям.

При изучении роста деревьев и древостоев центральное место занимает правильный подбор уравнений, описывающих изменение таксационных показателей деревьев с увеличением их возраста. Многие исследователи [1, 2] признают, что кривые, передающие возрастную динамику деревьев по высоте, диаметру и некоторым другим показателям, должны исходить из начала координат, характеризоваться в определенном возрасте точкой перегиба и иметь асимптоту параллельную оси возраста. Этим условиям в значительной мере отвечает уравнение, предложенное Ф. Корсунем [1]:

$$Y = ax^{(b + c \lg x)},$$

где Y – таксационный показатель дерева (высота, диаметр, объем); x – возраст дерева; a , b , c – параметры уравнения, которые находятся по фактическим данным обмеров стволов.

В наших исследованиях уравнение Ф. Корсуна обеспечило вполне хорошие результаты. Полученные средствами программы Statistica 10.0 статистические показатели уравнения для всех модельных деревьев представлены в табл. 1.

Таблица 1
Статистические показатели уравнения Ф. Корсуна для модельных деревьев степной зоны Алтайского края

Пока- затель	Коэффициенты уравнения			Коэффициент детерминации	Уравнение
	a	b	c		
М-1 (посев, сухая степь)					
D	0,002560	3,714054	-0,413545	0,96	$D=0,002560 \cdot x^{(3,714054+ (-0,413545) \cdot \lg x)}$
H	0,005666	3,496576	-0,403247	0,98	$H=0,005666 \cdot x^{(3,496576+ (-0,403247) \cdot \lg x)}$
V	0,000063	1,475874	0,037287	0,96	$V=0,000063 \cdot x^{(1,475874+ (0,037287) \cdot \lg x)}$
М-2 (посадка, сухая степь)					
D	0,00641	3,487691	-0,38982	0,97	$D=0,00641 \cdot x^{(3,487691+(-0,38982) \cdot L_{gx})}$
H	0,002346	3,119248	-0,245188	0,95	$H=0,002346 \cdot x^{(3,119248+(-0,245188) \cdot L_{gx})}$
M	0,101376	0,101376	0,101376	0,98	$V=0,000433 \cdot x^{(0,971995+ (0,101376 \cdot L_{gx})}$
М-3 (посев, засушливая степь)					
D	0,006053	2,939790	-0,244356	0,98	$D=0,006053 \cdot x^{(2,939790+(-0,244356) \cdot \lg x)}$
H	0,040266	2,027544	-0,122321	0,99	$H=0,040266 \cdot x^{(2,027544+(-0,122321) \cdot \lg x)}$
V	0,000289	0,340198	0,314621	0,99	$V=0,000289 \cdot x^{(0,340198+ (0,314621 \cdot \lg x)}$
М-4 (посадка, засушливая степь)					
D	0,027356	2,307210	-0,176035	0,99	$D=0,027356 \cdot x^{(2,307210+ (-0,176035) \cdot \lg x)}$
H	0,047407	2,230844	-0,169711	0,99	$H=0,047407 \cdot x^{(2,230844+ (-0,169711) \cdot \lg x)}$
V	0,001077	-0,076987	0,360486	0,99	$V=0,001077 \cdot x^{(-0,076987+ (0,360486) \cdot \lg x)}$

Коэффициенты детерминации всех разработанных уравнений свидетельствуют, что они вполне корректно передают характер исследуемых зависимостей.

Лесные насаждения по своему происхождению, структуре, породному составу, запасу древесины, росту и развитию – неоднородны, что обусловлено влиянием природных и антропогенных факторов. Сравнение роста и развития средних деревьев показывает, какие из исследуемых древостоев используют природный ресурс на высоком уровне, а какие нет.

Полученные формулы позволяют рассчитать статистически выровненные значения для данных моделей (табл. 2).

По данным табл. 2 можно сделать вывод о том, что культуры сосны в различных лесорастительных условиях (сухой и засушливой степи), созданные посадкой, характеризуются наилучшими таксационными показателями, по сравнению с посевом, независимо от уровня влагообеспечения.

Рассчитанные через уравнение Корсуня, значения позволяют построить аппроксимирующие функции (рисунок) и проследить динамику увеличения объема стволов средних моделей. Это дает наглядное представление о процессах роста и развития деревьев в разных условиях. Анализ динамики изменения объемов стволов с возрастом позволяет оценить рост и развитие дерева в различные периоды его жизни, как для отдельного дерева, так и для целого насаждения, произрастающего в данных лесорастительных условиях, а так же степень воздействия различных факторов на данные таксационные показатели. Интенсивность прироста стволов по объему начинает резко возрастать во влажных условиях после 25 лет.

Темпы роста в сухих условиях сохраняются на протяжении всего исследуемого периода. В пределах одного типа леса четко прослеживается отставание в росте посевов от посадок. При этом в сухой степи культуры сосны существенно отстают от культур того же возраста, произрастающих в засушливой степи, независимо от способа их создания.

Таблица 2

Сравнительная характеристика таксационных показателей модельных деревьев по способу создания культур сосны

А, лет	Сухая степь (М-1 и М-2)						Засушливая степь (М-3 и М-4)					
	Диаметр, см		Высота, м		Объем, м ³		Диаметр, см		Высота, м		Объем, м ³	
	посев	посад-ка	посев	посад-ка	посев	посад-ка	посев	пос-ка	посев	пос-ка	посев	пос-ка
15	2,9	4,6	3,8	1,8	0,004	0,013	2,9	3,9	4,0	5,7	0,007	0,012
20	4,3	6,7	5,4	3,0	0,007	0,020	4,5	5,7	5,8	8,3	0,014	0,022
25	5,5	8,5	6,7	4,2	0,011	0,028	6,2	7,4	7,7	10,7	0,023	0,035
30	6,6	10,0	7,8	5,6	0,015	0,038	7,9	9,1	9,7	13,1	0,035	0,054
35	7,5	11,3	8,7	6,9	0,019	0,049	9,5	10,8	11,6	15,4	0,052	0,078
40	8,2	12,3	9,4	8,3	0,024	0,062	11,2	12,4	13,5	17,7	0,073	0,109
45	8,8	13,2	9,9	9,6	0,030	0,076	12,7	13,9	15,4	19,8	0,101	0,149
50	9,3	13,9	10,3	11,0	0,036	0,092	14,2	15,4	17,2	21,8	0,135	0,198
55	9,7	14,4	10,6	12,3	0,042	0,108	15,6	16,8	19,1	23,7	0,177	0,258
60	10,0	14,8	10,8	13,5	0,049	0,127	17,0	18,1	20,9	25,5	0,227	0,331

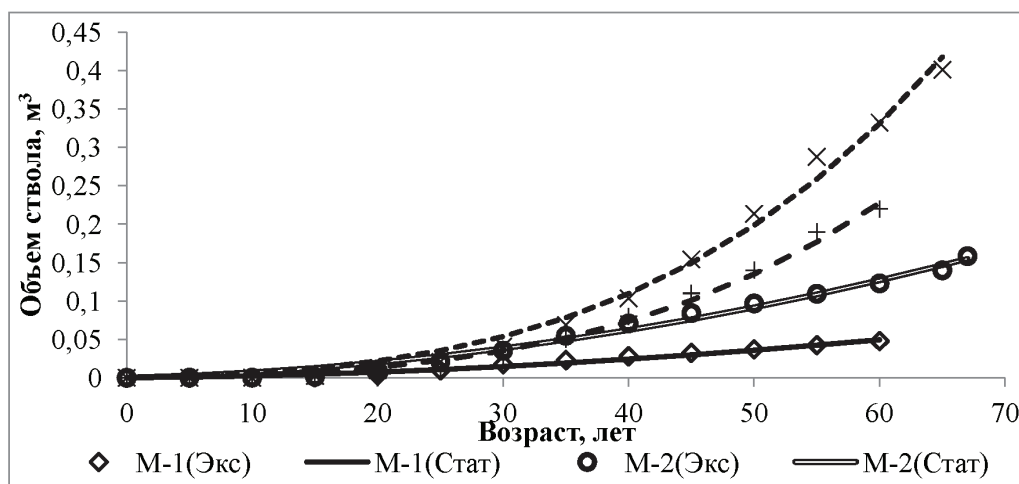


Рис.1. Динамика изменения объема ствола модельных деревьев с возрастом

Заключение

1. Уравнение Ф. Корсуня в данном исследовании обеспечивает достаточный уровень аппроксимации.

2. В пределах одного типа леса изменение таксационных показателей модельных деревьев разного способа создания имеет общую закономерность.

3. Сосновые древостои, созданные посадкой, имеют более высокие темпы роста и накапливают больший запас в сравнении

с посевами, поэтому посадка является более предпочтительным способом создания лесных культур.

Список литературы

1. Анучин Н.П. Лесная таксация: учебник для вузов. – М.: Лесная промышленность, 1982. – 552 с.
2. Кузьмичев В.В. Закономерности динамики древостоев. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 2013. – 208 с.
3. Луганский Н.А., Нагимов З.Я. Структура и динамика сосновых древостоев на Среднем Урале // Екатеринбург: Изд-во Урал, ун-та, 1994. – 140 с.