

ОБЕННОСТИ РОСТА И ФОРМИРОВАНИЯ ФИТОМАССЫ КРОН СОСНЫ КЕДРОВОЙ
СИБИРСКОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ УРОЖАЯ В НАЧАЛЬНЫЙ
ПЕРИОД ОНТОГЕНЕЗА

©Н.П. Братилова, А.М. Пастухова

УДК 630.181

Сибирский государственный технологический университет, Красноярск, Россия

В работе отражены особенности роста и формирования фитомассы кроны кедрового сибирского в начальный период репродуктивного развития (36-39 лет) в плантационных культурах, произрастающих в пригородной зоне г. Красноярска. Установлено, что формируемое число макростробилов, характеризующее биологическую урожайность кедрового сибирского, отличается высоким уровнем изменчивости. Связь между числом макростробилов на дереве и диаметром ствола значительная. Выявлено, что особи, отличающиеся хорошей урожайностью, имеют большие показатели по высоте, диаметру ствола, размерам и фитомассе кроны по сравнению с экземплярами, образующими единичные шишки. Установлено, что растения с наиболее развитой кроной имеют хорошую и среднюю урожайность. Растения с единичными макростробилами имеют более узкую и компактную крону. Отселектированы экземпляры, отличающиеся большими размерами ствола и урожайностью. Полученные результаты рекомендуется учитывать при проведении отбора маточных растений, используемых для размножения, выращивания отселектированного посадочного материала, используемого для создания высокопродуктивных плантационных культур.

The peculiarities of growing and accumulation of phytomass crown of *Pinus sibirica* at the beginning reproductive development (36-39 years) in plantation cultures in Krasnoyarsk suburbs are described in the article,

The forming number of macrostrobiles, characterizing biological crop capacity of *Pinus sibirica* differs by level of variability. The connection between number of macrostrobiles on the tree and diameter of trunk, scale and phytomass of crown in comparison with samples generating the single cones. It is settled plants with the largest crowns have good and middle crop capacity. The plants with single macrostrobiles differ narrow and compact crown. The samples with large crown and crop productivity were selected. The received results are recommended to take into account while selecting plants using for reproduction, growing of seedling material for making the high productive plantation cultures.

Введение. Выявление связей роста и семеношения кедр сибирского имеет большое научное и практическое значение. Создание продуктивных целевых культур определенной направленности - на семена, древесину, повышенную экологическую эффективность и т.д. диктует необходимость использования посадочного материала, который будет в большей мере соответствовать поставленным задачам. Селекционная оценка и отбор маточных растений, отличающихся повышенной урожайностью, размерами ствола, кроны, фитомассой вегетативных и генеративных органов позволит создавать в будущем культуры комплексного использования, что особенно актуально при их размещении вблизи населенных пунктов. В первые десятилетия онтогенеза кедр сибирский выполняет повышенные экологические функции - ионизирует воздух, обогащает его фитонцидами, оказывает механическую преграду шуму и пыли; с вступлением растений в репродуктивный период к экологическому воздействию добавляется ценность кедр сибирского, как орехоплодной породы. С выработкой репродуктивного и жизненного ресурса открывается возможность использования кедровой древесины. Создание плантационных культур комплексного использования в пригородных зонах промышленных центров поможет решению ряда вопросов экологической стабилизации окружающей среды и удовлетворения повышенного спроса населения к кедровым орехам. Эффективность достижения этих целей повысится при использовании отобраных маточных растений, отличающихся ускоренным формированием фитомассы кроны, особенно массы хвои, являющейся основным очистителем воздуха, рано вступающих в пору семеношения и отличающихся повышенной урожайностью.

Аналитический обзор. Зависимость между урожайностью и показателями роста кедр сибирского, произрастающего в

естественных насаждениях, изучалась Т. Некрасовой (1972), Н.Ф. Храмовой, А. Храмовым (1974), В.Н. Воробьевым (1983) др.

А.И. Земляной, Т.П. Некрасова (1980) отмечали, что наиболее урожайные деревья имеют хорошо развитую, густую компактную крону, канделябровидную вершину, отличаются большей высотой и диаметром ствола в сравнении со средним значением древостоя. В.Н. Воробьев (1983) установил, что генеративное развитие деревьев оказывает существенное влияние на ростовые процессы: при развитии стробило происходит снижение камбиальной активности в молодых побегах, в период, созревания шишек наблюдается обратный процесс. По данным Т.П. Некрасовой (1972) при формировании однолетних шишек латеральные побеги по длине могут потерять до 20 % прироста.

Также установлено, что для женских побегов характерен больший размер годовичного прироста; мужских - средний, аполовых - слабый или промежуточный между ними (Воробьев, Горошкевич, 1991). Отмечено, что с возрастом длина и масса женских побегов уменьшаются (Воробьев, Воробьева, Горошкевич, 1989).

Выявлена зависимость между урожайностью и диаметром дерева кедр сибирского в возрасте 100-260 лет (Ирошников, 1963), многошишечностью и диаметром, высотой в начальный период репродуктивного развития (Матвеева, Радюк, Щерба, 1990).

Экспериментальная часть. Целью наших исследований явилось установление зависимости между урожайностью деревьев кедр сибирского в возрасте 36-39 лет и показателями их роста в плантационных культурах.

Урожайность деревьев устанавливали по числу макростробилов. Для определения биометрических показателей растений были использованы общепринятые в лесном хозяйстве методики (Молчанов, Смирнов,

1967; Родин, Ремезов, Базилевич, 1968 и др.). Фитомассу кроны определяли по пробным ветвям (Усольцев, Щерба, 1998).

Деревья кедр сибирского были рассортированы по вариантам, учитывая среднее многолетнее число макростробилов: от 0,2 до 3,5 шт. - плохая урожайность, 3,6 - 13,5 - слабая, 13,6 - 23,5 - средняя и 23,6 и более - хорошая.

Формируемое число макростробилов, которое характеризует биологическую урожайность кедр сибирского, отличается высоким уровнем изменчивости ($V=85,6\%$). Отмечено, что растения 39-летнего возраста, вступившие в репродуктивную фазу, отличаются по интенсивности образования макростробилов (рисунок 1).

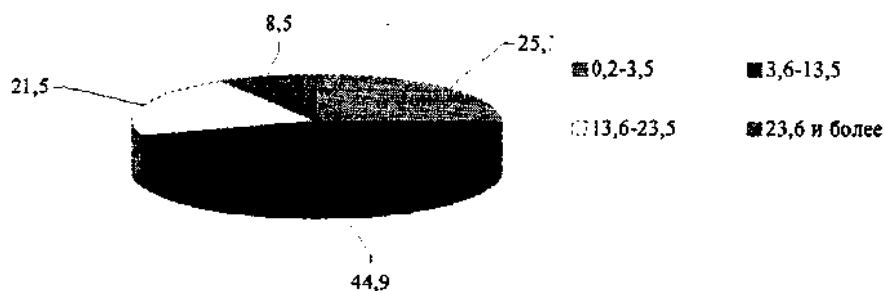


Рисунок 1 - Распределение растений по числу макростробилов

Хорошая урожайность (23,6 шт. и более) наблюдалась только у 8,5 % растений, вступивших в репродуктивную фазу. Выделены единичные особи кедр сибирского, которые в изучаемом возрасте отличались наибольшей урожайностью: 6-40, 5-136, 5-108, 8-30, 8-51, 8-53. У 44,9 % растений среднее многолетнее число макростробилов составило 0,2 - 3,5 шт. Эти экземпляры только вступили в репродуктивную стадию развития и отличались нерегулярностью заложения женских стробилов.

В результате проведенных исследований установлено, что высота растений кедр сибирского в 39-летнем возрасте составляет

от $5,5 \pm 0,16$ м в группе с небольшим числом макростробилов до $6,5 \pm 0,20$ м у кедр сибирского с хорошей урожайностью.

Различия по высоте подтверждаются результатами математической обработки ($t_{\phi}=3,78$, что больше $t_{05}=1,96$). Были отобраны быстрорастущие особи, высота которых превышает среднюю на 2σ и более: 4-31, 5-2, 5-14, 5-15, 5-41, 5-74, 5-115, 5-122 и др.

Выявлено, что особи с хорошей урожайностью превышают растения сравниваемых групп по диаметру ствола на 8,1-29,4% (таблица 1).

Таблица 1 - Диаметр ствола кедр сибирского 39-летнего возраста в зависимости от урожайности, см

Оценка урожайности	$\bar{X}$	$\pm m_x$	$\pm \sigma_x$	V, %	t_{ϕ} при ($t_{05}=1,96$)
Плохая	11,3	0,31	2,89	25,6	8,41
Слабая	13,5	0,23	2,90	21,5	4,80
Средняя	14,7	0,32	2,82	19,2	2,50
Хорошая	16,0	0,47	2,56	16,0	-

Наблюдаются достоверные различия между растениями разных групп и по удельной энергии семеношения (таблица 2).

У кедр сибирского с хорошей урожайностью данный показатель на 35,8 - 92,2 % выше, чем у сравниваемых групп.

Корреляция числа макростробилов на дереве и диаметра ствола значительная ($r = 0,51$).

В среднем удельная энергия семеношения кедра сибирского в изучаемом возрасте составляет $3,0 \pm 0,12$ шт./см. Отсеlectedированы экземпляры,

превышающие данный показатель на 2а и более: 4-131, 5-108, 5-136, 6-40, 8-30, 9-87, 9-51, 9-52, 9-53, 9-71.

Таблица 2 - Удельная энергия семеношения кедра сибирского за четырехлетний период, шт./см

Оценка урожайности	X	$\pm m_x$	$\pm \sigma_x$	Max X	Min X	t_ϕ
Плохая	0,6	0,05	0,44	2,3	0,1	19,70
Слабая	2,4	0,07	0,89	5,6	0,9	14,64
Средняя	5,1	0,12	1,04	7,8	3,4	7,35
Хорошая	7,9	0,37	2,01	13,4	4,6	-

Установлено, что у растений с развитой кроной, имеющей наибольшие размеры по диаметру, протяженности и объему, в начальном периоде репродуктивного

развития имеют хорошую и среднюю урожайность. Растения с единичными макростробилами формируют более узкую и компактную крону (таблица 3).

Таблица 3 - Характеристика кроны кедра сибирского 39-летнего возраста

Оценка урожайности	X	$\pm m_x$	$\pm \sigma_x$	$V, \%$	t_ϕ при (tb5=1,96)
Диаметр крон, м					
Плохая	2,7	0,07	0,66	24,4	8,11
Слабая	3,2	0,04	0,53	16,6	3,75
Средняя	3,4	0,06	0,52	15,3	1,32
Хорошая	3,5	0,08	0,43	12,0	-
Протяженность кроны, м					
Плохая	4,8	0,15	1,45	30,1	3,10
Слабая	5,7	0,12	1,50	26,4	0,43
Средняя	5,8	0,17	1,45	25,2	0,57
Хорошая	5,6	0,21	1,11	19,8	-

Из приведенных данных видно, что показатели кроны у растений кедра сибирского с большим образованием макростробилов достоверно превышают аналогичные у деревьев с плохой урожайностью.

Проведен сравнительный анализ фракционного состава фитомассы кроны у растений разной урожайности.

Выявлено, что масса хвои и побегов растений с хорошей урожайностью не имеет достоверных различий с показателями особей, отличающихся средней и слабой урожайностью в первом классе возраста, но превышает массу хвои и побегов экземпляров с наименьшим числом макростробилов на 15,9 и 20,3 % соответственно (таблица 4).

Отмечается большой уровень изменчивости показателя массы кроны в группе с хорошей урожайностью, что указывает на целесообразность проведения отбора экземпляров по данному критерию и в этой группе.

Таким образом, на основе полученных результатов, можно сделать следующие выводы: кедр сибирский с хорошей урожайностью на начальном этапе репродуктивного развития отличается большим диаметром ствола, массой кроны, что необходимо учитывать при проведении отбора маточных растений, используемых для выращивания высокопродуктивного потомства целевого назначения.

Таблица 4 - Фитомасса кроны кедр сибирского 39-летнего возраста в абсолютно сухом состоянии, кг

Оценка урожайности	$\bar{X}$	$\pm m_x$	$\pm \sigma_x$	V, %	tф, при (t0,5=1,96)
Хвоя					
Плохая	6,82	0,307	2,897	42,5	2,64
Хорошая	8,23	0,438	2,399	29,6	-
Боковые побеги					
Плохая	8,37	0,460	4,343	51,9	2,58
Хорошая	10,50	0,685	3,751	35,7	-
Крона					
Плохая	15,19	0,767	7,236	47,6	2,59
Хорошая	18,72	1,123	6,149	32,8	-

Библиографический список

1. Воробьев В.Н. Биологические основы комплексного использования кедровых лесов.-Новосибирск: Наука. Сиб. отд., 1983.-300 с.
2. Воробьев В.Н., Воробьева Н.А., Горошкевич С.Н. Рост и пол кедр сибирского.- Новосибирск: Наука. Сиб. отд., 1989.-167 с.
3. Воробьев В.Н., Горошкевич С.Н. Генеративная ярусность кроны кедр сибирского // Лесоведение.-1991.-№ 1.- С. 42-47.
4. Земляной А.И., Некрасова Т.П.

5. Принципы отбора плюсовых деревьев кедр сибирского по семенной продуктивности // Селекция, генетика и семеноводство древесных пород как основа создания высокопродуктивных лесов - тез. докл.-М.-1980.-Ч. 1.- С. 116-118.

6. Ирошников А.И. Плодоношение кедр сибирского в Восточной Сибири // Материалы по изучению лесов Сибири и Дальнего Востока: труды конф.-Красноярск,1963.- С. 233-248.

7. Матвеева Р.Н., Радюк В.А., Щерба (Братилова) Н.П. Отбор сосны кедровой

Поступила в редакцию 15 октября 2004 г.

сибирской с целью получения сортов-клонов, отличающихся ранней репродуктивной деятельностью // Научно-технический и социальный прогресс лесопромышленного комплекса Восточно-Сибирского региона: Сб. статей.- Красноярск, 1990,- Т.1.-С. 65-70.

7. Молчанов А.А., Смирнов В.В. Методика изучения прироста древесных растений. - М.: Наука, 1967. - 100 с.

8. Некрасова Т.П. Биологические основы семеношения кедра сибирского.-Новосибирск: Наука. Сиб. отд., 1972.- 278 с.

9. Родин А.С, Ремезов Н.П., Базилевич Н.Л. Методические указания к изучению динамики и биологического круговорота в фитоценозах. - Л.: Наука, 1968. - 144 с.

Ю.Усольцев В.А., Щерба (Братилова) Н.П. Структура фитомассы кедровых сосен в плантационных культурах.- Монография.-Красноярск: КГТА, 1998.- 134 с.

11. Храмова Н.Ф., Храмов А.А. Семенная продуктивность и фитомасса кедра сибирского // Биология семенного размножения хвойных Западной Сибири. -Новосибирск. - 1974. - С. 95