



ЭКОЛОГИЯ

УДК 630*266:630*232

В.П. Бобринев, Л.Н. Пак

РОСТ, ФОРМИРОВАНИЕ И УСТОЙЧИВОСТЬ СОСНЫ КРЫЛОВА В ЛЕСНЫХ ПОЛОСАХ

Рассматриваются возрастная динамика роста, формирования и устойчивости сосны Крылова в лесных полосах сухостепной зоны Забайкальского края.

Результаты исследований свидетельствуют, что сосна Крылова в 40 лет продолжает хорошо расти в высоту и по диаметру, имеет достаточно высокий текущий прирост, хорошую охвоенность, не повреждается вредителями и болезнями, имеет хорошее возобновление рядом с полосой.

Ключевые слова: сосна Крылова, лесные полосы, рост, формирование, устойчивость, Забайкальский край.

V.P. Bobrinev, L.N. Pak

THE KRYLOV PINE GROWTH, FORMATION AND STABILITY IN FOREST BELTS

The age dynamics of the Krylov pine growth, formation and stability in dry-steppe zone forest belts of Transbaikalia Region is considered.

The research results testify that 40 year old Krylov pine continues to grow well in height and on the diameter, has rather high current amount of growth, good covering needles, it is not damaged by timber worms and diseases, it has good renewal near the forest belt.

Key words: Krylov pine, forest belts, growth, formation, stability, Transbaikalia Region.

Введение. Исследования проводились в совхозе «Красная Ималка» Ононского района Забайкальского края, территория которого отнесена к сухостепной зоне [1]. Первые лесные полосы здесь были посажены в 1967 году. Всего на полях совхоза за 1967–1992 гг. было посажено 1145 га лесных полос с использованием различных древесных пород [2]. Наибольший интерес представляют лесные полосы из сосны Крылова (*Pinus sylvestris* L., ssp. *krylovii* (Serg. et Kondr.) Busik), которая после длительной засухи (2001–2008 гг.) имеет наилучшее состояние по сравнению с лесными полосами из других лиственных пород (более половины лиственных пород в лесных полосах погибло).

В засушливых условиях климата лесные полосы улучшают микроклимат и экологические условия. Они повышают урожай сельскохозяйственных растений, продуктивность животных и улучшают качество жизни человека.

Сосна Крылова – степная форма сосны обыкновенной. Дерево достигает высоты до 30 м, диаметра до 1,5 м, имеет широко раскидистую крону, хвоя растет 6–8 лет, длина хвои 9–12 см, средний вес 1000 шт. семян 8–10 г. Особенностью ее роста является ветвление от основания ствола. Она хорошо растет преимущественно на светло-каштановых песчаных почвах надпойменной террасы р. Онон. Это сосна островных боров, ее ареал изолирован от лесной зоны. В Агинском районе Забайкальского края сосна Крылова образует бор Цирик Нарасун (на левом берегу р. Онон), в Ононском районе – Цасучейский бор (на правом берегу р. Онон). Первый бор занимает площадь 9,3 тыс. га, второй около 96,7 тыс. га.

Актуальность темы исследования – подбор долговечных жизнестойких древесно-кустарниковых пород для защитного лесоразведения в сухостепной зоне Забайкальского края.

Цель исследований – определить биологическую устойчивость и долговечность сосны Крылова в лесных полосах.

Задача исследований – изучить рост и формирование и жизнестойкость сосны Крылова для использования ее при посадке лесных полос в засушливой степи края.

Характеристика объекта и методика исследований. Сухостепная зона характеризуется резко континентальным климатом: неравномерным распределением осадков в годичном цикле, большими колебаниями температуры в течение года и суток, низкой относительной влажностью воздуха, особенно в апреле–июне. Это наиболее засушливая и теплая зона Забайкальского края. Среднегодовая температура воздуха составляет минус 0,7°С. Самый холодный месяц – январь со среднемесячной температурой минус 25°С, минимальная температура может опускаться до минус 48–52°С. Самый теплый месяц июль со средней температурой плюс 20,6°С. Наиболее высокие температуры доходят до плюс 41–42°С. Продолжительность периода с температурой воздуха выше плюс 10°С – 122 дня, выше плюс 15°С – 83 дня. Средняя продолжительность безморозного периода составляет 110 дней. Весенние заморозки отмечены в начале июня, а осенние в конце августа. Средняя высота снежного покрова составляет около 6–8 см, что отрицательно сказывается на промерзании почвы до 300–350 см. В течение года выпадает 250–310 мм осадков, из них около 50–60% выпадает в июле–августе. В апреле–июне влажность воздуха в полдень опускается до 16–20%. В засушливое время года (май, июнь) преобладают сухие южные (со стороны Гоби) и юго-восточные ветры, среднегодовая скорость ветра 5–8 м/с. В апреле–мае скорость ветра превышает 10–15 м/с. В это время наблюдаются пыльные бури.

Территория сухостепной зоны достаточно выровнена, приподнята на 670–700 м над уровнем моря. Для нее характерно чередование плоских безсточных котловин и холмисто увалистых равнин. Здесь формируются и преобладают каштановые и дерново-серые почвы с содержанием гумуса до 3%, легкого механического состава. В котловинах преобладают свежие почвы, на равнинах – сухие. В профиле указанных почв отсутствует гипс, карбонатный горизонт мучнистый, содержится много камней и щебня. Почвы имеют различную степень солонцеватости. Травянистая растительность представлена различными степными ассоциациями от типчаково-пыльняных до ковыльных.

Исследования проводили в 4-рядной лесной полосе, заложенной осенью 1969 года трехлетними саженцами сосны Крылова. Лесные 4-рядные полосы посажены были по черному пару с доуглублением перед посадкой на 70 см 3-летними саженцами вручную под меч Колесова с размещением в ряду через 2,0 м, между рядами 4,0 м. По обе стороны были оставлены закрайки шириной 2 м, которые перед пожароопасными периодами бороновали. В первые два года проводили агротехнические уходы по одному шириной в 1 м возле ряда. В центре междурядья шириной 1 м оставляли почву без ухода для защиты ее от эрозии и снегозадержания в полосе. Изучение лесных полос проводили с использованием маршрутного и стационарного исследований. Раз в десять лет (1979, 1989, 1999, 2010 гг.) проводили учет сохранности, изменения диаметра, высоты дерева, кроны. С 1982 по 1992 год проводили стационарные исследования, кроме таксации изучали микроклимат в полосах и на окружающих полях, а также влияние лесных полос на урожай пшеницы и овса. Для анализа хода роста сосны Крылова брали средние модельные деревья в каждом ряду. У основания дерева, через 1 м делали поперечные спилы для изучения хода роста по высоте и диаметру. По спилам измеряли диаметр дерева, ширину годичных колец вдоль и поперек ряда. Диаметр ствола и кроны измеряли в каждом ряду поперек и вдоль ряда. У 200 деревьев в каждом ряду измеряли высоту очищения деревьев от сучьев. На моделях измеряли текущий прирост верхушечного и боковых побегов в середине дерева, длину хвои по годам. В междурядьях измеряли толщину опада, видовой состав травянистых растений, ее высоту, степень покрытие по шкале Друде. Влажность почвы определяли весовым методом до глубины 1,5 м, температуру воздуха – термографами, температуру почвы – почвенными термометрами. Осадки – осадкомером Третьякова, влажность воздуха гигрометром ВИТ-1.

Морфологическая характеристика и химический анализ почвы (табл. 1) светло-каштановой мучнисто карбанатовой почвы лесной полосы приведены ниже.

Горизонт А – 0–12 см. Белесовато-коричневый легко суглинистый, пылевато-комковатый, сухой рыхлый, сильнощебнистый, переход ясный.

Горизонт В – 13–20 см. Серовато-коричневый средне суглинистый, комковато-пылеватый сухой рыхлый, сильнощебнистый, переход ясный.

Горизонт ВС – 21–43 см. Сероватый, пятнообразный, тяжело суглинистый, комковатый сухой плотный, сильно щебнистый. Переход постепенный.

Горизонт С – 44–50 см. Белесый, тяжело суглинистый комковатый, сухой плотный, сильнощебнистый.

Результаты исследований. О росте сосны Крылова в 4-рядной сосновой полосе свидетельствуют основные морфологические показатели (табл. 2). Из приведенных данных видно, что средняя высота сосны в 40-летнем возрасте при среднем диаметре в 21 см на высоте 1,3 м составляет 12,5 м. Наблюдаются достоверные различия в высоте деревьев, произрастающих в разных рядах лесной полосы. Раздельная таксация деревьев по рядам показала, что лучший рост по высоте и диаметру получают деревья в крайних рядах

и особенно в наветренном ряду. Средние два ряда в 4-рядной полосе имеют относительно одинаковый рост в высоту. Диаметр этих деревьев на срезе имел эллипсовидную форму, вытянутую поперек ряда. У наветренного и заветренного рядов диаметры имеют слегка эллипсовидную форму. На изменение диаметра средних рядов сказались размещение деревьев в ряду и между рядами, а также асимметрия кроны.

Таблица 1

Результаты химического анализа каштановой мучнисто-карбанатовой почвы под сосновой лесной полосой

Горизонт и глубина, см	рН водная	Поглощение		P ₂ O ₅ , мг/100 г	K ₂ O, мг/100 г	Гумус, %
		Ca	Mg			
A (0–12)	7,4	10,0	6,4	1,0	7,5	0,8
B (13–20)	7,8	9,8	6,0	1,8	9,8	0,3
BC (21–43)	9,1	8,4	5,3	3,4	9,0	-
C (44–50)	9,4	7,8	4,0	4,0	12,0	-

У деревьев в лесной полосе наблюдается асимметрия в формировании годовых колец, что связано с разным размещением деревьев в ряду (2 м) и между рядами (4 м). В итоге средняя толщина кольца вдоль ряда равна 3,4 мм, поперек 3,7 мм.

Линейный прирост побегов в длину в крайних рядах (по нашим наблюдениям) начинается при достижении почвы на глубине 20–25 см температуры 7–8°С и суммы активных температур порядка 300–350°С. В средних рядах лесной полосы почва прогревается позже и начало роста побегов на 5–7 дней позже. В сухостепной зоне начало роста сосны Крылова наблюдается в период с 15 по 25 мая одновременно с началом роста побегов начинает расти хвоя. В начале роста хвоя скрыта чешуей и ее не видно. Побеги растут 45–55 дней. Рост побегов заканчивается 15–25 июля. Причем у боковых побегов рост заканчивается на несколько дней позже. Хвоя растет дольше побегов и заканчивает рост в начале августа. Растут побеги неравномерно – скачками. Наиболее интенсивный рост побегов наблюдается в первой половине июня, он связан с наличием влаги и накоплением активных температур.

Таблица 2

Основные морфометрические показатели сосновой лесной полосы

Показатель	Ряд, X+m			
	наветренный	центральный	центральный	заветренный
Высота дерева, м	12,6+0,2	12,2+0,2	12,3+0,2	12,4+0,3
Средний диаметр ствола на высоте 1,3 м	20,9+0,4	20,5+0,5	19,8+0,3	21,3+0,4
Диаметр кроны, см	3,8+0,1	3,2+0,1	3,3+0,1	4,0+0,1
Высота очищения от сучьев, м	1,6+0,1	2,3+0,1	2,4+0,1	1,8+0,1

Прирост сосны по диаметру начинается спустя 12–18 дней после начала роста побегов и продолжается до конца августа. Наиболее интенсивный рост по диаметру отмечается со середины июня до середины августа.

В сосновой полосе заметна асимметрия и в строении кроны деревьев в зависимости от их произрастания в рядах. Средний диаметр кроны вдоль ряда в наветренном ряду составляет 3,2 и 3,3 м возле заветренного ряда. Поперек ряда диаметр кроны был соответственно в наветренном ряду 4,0, в заветренном 4,2 м. В среднем ряду имеет конусовидную форму, а с возрастом крона приобретает эллипсовидную форму за счет уменьшения роста побегов в высоту и усиленного роста боковых побегов. Деревья очищаются от нижних сучьев быстрее в средних рядах, чем в крайних. В 40-летнем возрасте деревья с наветренной стороны очистились от нижних сучьев быстрее в средних рядах, чем в крайних. В 4-летнем возрасте деревья с наветренной стороны очистились на высоту 1,6 м, с заветренной 1,8 м, средние ряды 2,3 и 2,4 м. Таким образом, в конечном профиле высота очищения стволов сосны Крылова от сучьев носит параболический характер, в средних рядах она выше, чем в крайних. Такое очищение объясняется сомкнутостью полога лесных полос, нижние ветви в крайних рядах получают больше света, чем ветви в средних рядах. В результате такого дисбаланса в освещении отмирание нижних сучьев идет быстрее в центре лесной полосы.

За 40 лет в сосновой лесной полосе сформировалась лесная подстилка толщиной до 2–3 см, состоящая из хвои, мелких веточек, старых шишек и отмерших растений. Живой напочвенный покров разрежен вдоль ряда проектное покрытие составляет 20–30%, в междурядьях до 40–50%. Это связано с разной освещенностью почвы вдоль ряда и поперек ряда. Средняя высота травяного покрова составляет 35–45 см, живой напочвенный покров представлен степными сорными видами. В его составе около 30 видов. В настоящее время травянистая растительность междурядьев находится в угнетенном состоянии, отмечается удлинение периода вегетации у них, отставание в ритме развития по фазам вегетации в сравнении в теми же видами на открытых участках. По мере увеличения возраста лесных полос уменьшается участие в травяном покрове лугово-степных видов и соответственно увеличивается число сорных. Наиболее злостными и распространенными сорными в лесных полосах являются: морковник, липучка, пырей ползучий, марь остистая, волоснец сибирский, ярушка полевая, грушанка выюнквая, хвощ полевой.

Исследования показали, что видовой состав травянистых растений в сосновых лесных полосах зависит от возраста лесной полосы, сомкнутости кроны, флористического состава, сопредельных участков. В лесных полосах сосна Крылова начинает плодоносить с 18–20 лет. Урожай шишек колеблется от плохого до среднего. Несмотря на наличие семян в самой полосе, подрост отсутствует, хотя всходов появляется весной много, но в июне они погибают от иссушения, вытаптываются скотом. Кроме того в густом насаждении ощущается недостаток света даже травянистыми растениями.

За полосой с заветренной стороны обычно один раз 3–5 лет формируется хороший снежный покров высотой до 0,5–0,6 м и длиной до 60–80 м от лесной полосы. В этой достаточно хорошо увлажненной зоне хорошо возобновляется и растет сосна Крылова. Самый большой возраст подроста возле лесной полосы, при удалении от полосы возраст подроста уменьшается и на окраине произрастает 1-, 2- и 3-летний подрост, причем чем старше, тем гуще. Полнота подроста возле лесной полосы более 1. Здесь необходимо проводить рубки ухода. Естественное возобновление по годам неравномерное. Это связано не только с урожаем семян, но и с экологическими условиями.

На графике хода роста по высоте и диаметру показано, что рост сосны продолжается стабильно. Однако, как показывают исследования, площадь питания 8 м² под одно дерево не достаточна, в возрасте 40 лет крона начинает формироваться эллипсоидной формы. Целесообразно в этом возрасте иметь 950–1000 деревьев на 1 га. При сплошном перечете на пробных площадях можно вырубать отстающие в росте деревья, причем рубить их нужно равномерно, чтобы не образовывались сквозные просветы в полосе. Можно рубить по диагонали квадратов и довести площадь питания до 9,5–10,5 м². Все деревья, намеченные в рубку, должны быть отмечены до начала рубки.

Выводы

1. Общее состояние 4-рядной лесной полосы хорошее, ее можно отнести к первому классу жизнестойчивости. Об этом свидетельствуют следующие показатели:

- средний текущий прирост составляет 15–22 см;
- хвоя на дереве держится 5–7 лет, длина хвои 11–12 см;
- повреждения деревьев вредителями и болезнями не наблюдается;
- у деревьев ежегодно отмечается семеношение;
- по обе стороны от лесной полосы выросли естественные насаждения.

2. Оптимальные условия для роста сосны Крылова были созданы при следующей агротехнике их посадки:

- почва под посадку была подготовлена по черному пару со щелеванием осенью на глубину 65–70 см;
- посадка проводилась трехлетними саженцами по схеме 2 м в ряду и 4 м между рядами из расчета 1250 посадочных мест на 1 га;
- впервые два года создавали кулисы с наветренной стороны из горчицы белой, а в последующие два года оставляли высокую стерню шириной в один проход комбайна (6–8 м);
- в рядах последние уходы проводили в конце июля, это позволяет оставлять травяную растительность для сдерживания ветропесчаного потока и задержания снега зимой.

Литература

1. Бобринев В.П., Пак Л.Н. Рекомендации по созданию лесных полос в юго-восточной части Забайкальского края // Вестн. КрасГАУ. – 2010. – №11. – С. 87–91.

2. Бобринев В.П. Экология лесных полос в Восточном Забайкалье. – Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1988. – 159 с.



УДК 630*182.47:581.55

И.А. Гончарова, Р.С. Собачкин

ВЛИЯНИЕ ГУСТОТЫ ДРЕВОСТОЯ НА СТРУКТУРУ НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В РАЗНОГУСТОТНЫХ МОЛОДНЯКАХ ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ ИСКУССТВЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Приведены результаты исследования видового состава напочвенного покрова в разнотравных ценозах лиственницы сибирской (*Larix sibirica* L.). Проанализировано изменение биоразнообразия, проективного покрытия, синузальной структуры травяно-кустарничкового яруса с плотностью древостоя.

Ключевые слова: лиственница, травяно-кустарничковый покров, плотность древостоя, видовой состав.

I.A. Goncharova, R.S. Sobachkin

THE FOREST STAND DENSITY INFLUENCE ON GROUND LAYER STRUCTURE IN YOUNG LARCH ARTIFICIAL PLANTATIONS OF DIFFERENT DENSITY

The research results of the species composition of ground layer in different planting density cenosis of Siberian larch (*Larix sibirica* L.) are presented. The bio-diversity change, project cover, grass-shrub tier structure with forest stand density are analyzed.

Key words: larch, grass-shrub cover, forest stand density, species composition.

Введение. Структура травяно-кустарничкового яруса (видовой состав, обилие и проективное покрытие живого напочвенного покрова) в лесных сообществах определяется комплексом экологических и биотических факторов, среди которых большое значение имеет качественный и количественный состав древостоя. Последнему фактору, по нашему мнению, уделяется недостаточное внимание.

В настоящее время имеется довольно обширная литература о росте, развитии и продуктивности ценозов лиственницы разной густоты посадки [6–8, 10, 11 и др.]. Исследования, посвященные влиянию древесного полога на видовой состав и структуру напочвенного покрова, носят единичный характер [1, 2].

Цель работы: изучить влияния густоты древостоя на структуру травяно-кустарничкового яруса в молодняках лиственницы искусственного происхождения.

Объекты и методы. Исследования проводились на 25-летних культурах лиственницы сибирской (*Larix sibirica* L.), созданных в 1982 году сотрудниками Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН под руководством А.И. Бузыкина в подзоне южной тайги (Большемуртинский лесхоз Красноярского края) на серых лесных почвах в однородных лесорастительных условиях с использованием 18 вариантов густоты (от 0,5 до 128,0 тыс. шт/га), т.е. крайние варианты густоты различались в 256 раз.

Для посадки по квадратной схеме использовали двухлетние сеянцы (табл. 1). На участке каждого варианта густоты высаживали не менее 500 растений; причем для вариантов с густотой от 48,0 до 128,0 тыс. шт/га число посадочных мест на участках увеличивалось соответственно на 10–40%. Площадь каждого участка определялась густотой и равнялась 0,007–1,0 га, по конфигурации она близка к квадратной. Участки примыкали друг к другу без разрывов, образуя целостный блок.