

## ПРИЖИВАЕМОСТЬ КУЛЬТУР СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ (*PINUS SIBIRICA* DU TOUR.) В УСЛОВИЯХ ХАНТЫ-МАНСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА — ЮГРЫ

А.Е. Осипенко, Л.А. Белов, К.А. Башегуров, С.В. Залесов<sup>✉</sup>

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» (УГЛТУ), Россия, 620110, г. Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, д. 37

Zalesov@usfeu.ru

Рассматриваются причины низкой приживаемости культур сосны кедровой сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour.) в условиях Западно-Сибирского среднетаежного равнинного лесного района. Приведены данные о местонахождении и описаны исследуемые участки культур сосны кедровой сибирской, а также данные о количестве сохранившихся растений и приживаемости сеянцев на обследованных участках. Установлено, что приживаемость культур сосны кедровой сибирской на четырех участках в 2020 г. составляла 7,8...60,3 %, а в 2022 г. данный показатель снизился до 3,6...39,8 %. Для увеличения приживаемости культур сосны кедровой сибирской рекомендовано отказаться от технологий обработки почвы, при которых верхний плодородный слой перемешивается с нижележащими горизонтами, а также своевременно проводить агротехнические и лесоводственные уходы.

**Ключевые слова:** сосна кедровая сибирская, приживаемость, лесные культуры, саженцы, лесовосстановление

**Ссылка для цитирования:** Осипенко А.Е., Белов Л.А., Башегуров К.А., Залесов С.В. Приживаемость культур сосны кедровой сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour.) в условиях Ханты-Мансийского автономного округа — Югры // Лесной вестник / Forestry Bulletin, 2023. Т. 27. № 5. С. 92–99.  
DOI: 10.18698/2542-1468-2023-5-92-99

Сосна кедровая сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour.) является одной из наиболее перспективных и продуктивных древесных пород — лесообразователей Ханты-Мансийского автономного округа — Югры (ХМАО — Югра) [1–4]. В пределах ХМАО — Югры площадь лесов с преобладанием сосны кедровой сибирской составляет около 4188,7 тыс. га. Большие площади кедровников учтены только в Красноярском крае (9679,5 тыс. га) и Иркутской области (6915,8 тыс. га) [5, 6]. Широкое распространение сосны кедровой сибирской объясняется наличием благоприятных для данной породы мест произрастания: равнинные территории со свежими почвами с постоянным и достаточным проточным увлажнением [7–9].

Средняя приживаемость лесных культур сосны кедровой сибирской в пределах ХМАО — Югры, по данным государственной инвентаризации лесов, составляет 73,1 % [5]. Однако если приживаемость создаваемых посадкой лесных культур в первый год довольно высока, то с увеличением возраста данный показатель имеет четкую тенденцию к снижению [2]. Основными причинами избыточного отпада в лесных культурах чаще всего являются погодные условия (холодная и поздняя весна, ранние осенние заморозки), жиз-

недеятельность диких животных и птиц, низовые пожары, вымокание сеянцев, а также отсутствие необходимых агротехнических и лесоводственных уходов в первые годы после посадки [2, 5, 8, 10–12].

Согласно результатам государственной инвентаризации лесов, в России только 21 % площадей культур сосны кедровой сибирской (данные о которых имеются в Государственном лесном реестре Российской Федерации — далее Лесной реестр) были справедливо отнесены к землям, на которых расположены леса. Соответственно 79 % площадей культур сосны кедровой сибирской, хотя и внесены в Лесной реестр, не соответствуют требованиям, предъявляемым к молоднякам [5].

По данным В.С. Панёвина и соавторов [13], в таежных районах Западной Сибири до 10-летнего возраста в хорошем состоянии находится 14,3 % культур сосны кедровой сибирской, в удовлетворительном — 29,8 %, неудовлетворительные и погибшие посевы и посадки составляют 59,9 %. Среди культур старше 10 лет хорошее состояние имеют 9,5 %, удовлетворительное — 23,8 %, находящиеся в неудовлетворительном состоянии и погибшие занимают 66,7 % площади. При этом культуры хорошего и удовлетворительного качества выращены преимущественно на землях, ранее не занятых лесом (сенокосах, пустырях, залежах), и не зараставших лиственными породами [10, 14].

## Местонахождение и описание исследуемых участков

## Location and description of the study plots

Номер участка	Координаты по GPS	Номер квартала	Номер выдела	Площадь, га	Тип леса до пожара	Год посадки	Средний шаг посадки, м	Ширина междурядий, м	Густота посадки, тыс. шт./га
1	59°17.131' 73°48.396'	1903	51, 54, 56	21,4	ЗММЯГ	2019	0,8	3,0	4,0
2	59°17.754' 75°03.609'	1935	4, 5, 6, 7, 34, 35	77,7	БР	2019	0,8	3,0	4,0
3	59°16.834' 73°48.768'	1903	56	12,6	БГБРМ	2018	1,0	1,8	4,0
4	59°16.410' 73°48.783'	1903	75, 146, 147	18,4	БГБРМ	2018	1,0	1,8	4,0

Таким образом, поскольку проблема низкой приживаемости культур сосны кедровой сибирской до сих пор не решена, данное направление исследований является актуальным.

### Материалы и методы

Исследования были проведены на территории Тайлаковского участкового лесничества Юганского территориального отдела — лесничества в Сургутском районе Ханты-Мансийского автономного округа — Югры. Обследовано четыре лесных участка, на которых выполнялись компенсационные мероприятия с созданием лесных культур сосны кедровой сибирской (табл. 1). Работы выполняли в два этапа: 1) октябрь 2020 г.; 2) июнь 2022 г.

Обследование площадей осуществлялось в соответствии с рекомендациями по инвентаризации лесных культур, приведенными в актуальных на момент исследований Правилах лесовосстановления [15, 16]. Пробные площади (ПП) имели форму вытянутых прямоугольников или лент. Продольные границы ПП совпадали с серединой междурядий культур. На первом участке было заложено пять ПП общей площадью 0,77 га; на втором — пять ПП общей площадью 1,25 га; на третьем — две ПП общей площадью 0,35 га; на четвертом участке — три ПП общей площадью 0,44 га.

До начала искусственного лесовосстановления исследуемые участки представляли собой гари 2011 г. с количеством пней до 650 шт./га, при их среднем диаметре 26 см. До пожара на первом участке произрастал древостой с составом 5К2П1Е2Б, на втором — 4Ос3Б1С1К1Е. Состав древостоев, произраставших на третьем и четвертом участках, не известен.

Подготовка площади и обработка почвы на исследуемых участках проводились осенью 2017 г. Подготовительные работы включали в себя уборку оставшихся деревьев (мульчером АНWI

RAPTOR-800), раскорчевку пней (бульдозером PENGPU PD 165Y-2), перемешивание порубочных остатков, пней и заготовленной нетоварной древесины с почвой (экскаватором DOOSAN DX-225). После перемешивания органических остатков с почвой территория участков уплотнялась бульдозером.

Почва была обработана полосами путем создания микроповышений (гряд) высотой 1–2 м. Гряды создавались экскаватором и бульдозером, имели ширину 3–5 м по верхней части, дренажные канавы между ними имели ширину 1–3 м по нижнему краю. Работы проводились с учетом естественного рельефа местности.

На всех участках были созданы лесные культуры сосны кедровой сибирской с посадкой трехлетних сеянцев. Проектная густота посадки составляла 4,0 тыс. шт./га. Посадка осуществлялась весной под меч Колесова. Сеянцы высаживались на гряды по два ряда на каждой полосе.

Сеянцы сосны кедровой сибирской выращенные из семян второго класса качества были привезены из Александровского лесничества Томской области (лесосеменной район 15а).

### Результаты и обсуждение

Культуры сосны кедровой сибирской на исследуемых участках были созданы в связи с тем, что данная порода является одной из основных лесообразующих пород на территории ХМАО — Югры. Известно [17–22], что в районе исследования распространению сосны кедровой сибирской способствуют животные. Кроме того, выбор в качестве основной лесной древесной породы сосны кедровой сибирской обусловлен подходящими почвенно-климатическими условиями. Об этом свидетельствует присутствие сосны кедровой сибирской с долей участия от 1 до 5 ед. состава на обследованных участках в составе древостоев до пожара.



**Рис. 1.** Гряда на первом участке, пятый год после создания (кв. 1903 выд. 51)  
**Fig. 1.** Ridge on the first plot, five years old (Q. 1903 ot. 51)



**Рис. 2.** Сохранившиеся сеянцы сосны кедровой сибирской на втором участке  
**Fig. 2.** Preserved Siberian pine seedlings on the second plot

В качестве метода создания исследуемых лесных культур была выбрана посадка, так как посев сосны кедровой сибирской менее эффективен. При посеве требуется большее количество семян, они быстро теряют жизнеспособности, существует большая вероятность повреждения посеянных семян грызунами и насекомыми-вредителями [8].

Известно, что основным эдафическим фактором, обуславливающим хороший рост культур сосны кедровой сибирской, служит режим влажности почвы. Энергия роста данной породы на сухих и периодически сухих почвах снижается в 2–3 раза. Наилучший рост культур сосны кедровой сибирской наблюдается на свежих почвах, а также при проточном увлажнении [8]. Под данное описание больше подходит второй участок. На оставшихся трех участках наблюдается застойное избыточное увлажнение почвы и существует высокая вероятность их подтопления, поскольку эти участки находятся в пойме р. Большой Юган. К тому же на первом участке даже в летнее время в микропонижениях между грядами стоит вода. В связи с избыточным увлажнением на трех участках были созданы гряды (рис. 1).

Недостатком технологии создания гряд является сильное нарушение естественной структуры почвы в результате перемешивания верхних горизонтов почвы до глубины 2 м, что негативно отражается на скорости роста медленно растущей сосны кедровой сибирской. В связи с тем, что сосна требовательна к почвам, посадка семян в бедный гумусом почвогрунт снижает скорость роста молодых деревьев в 2,6 раза [13]. На бедных почвах сеянцы сосны кедровой сибирской могут находиться несколько лет без заметного роста и постепенно гибнуть из-за конкуренции с нежелательной травянистой и древесной растительностью. Такая ситуация наблюдается на всех исследуемых участках лесных культур (рис. 2). Первый прирост в высоту у многих сеянцев сосны кедровой сибирской был зафиксирован только в 2022 г. (на 3–4-й год после посадки).

Данные о количестве сохранившихся растений и приживаемости сеянцев на исследуемых участках лесных культур приведены в табл. 2.

Показатели приживаемости культур на первом, третьем и четвертом участках очень низкие, что свидетельствует о необходимости списания лесных культур и повторного искусственного лесовосстановления. На втором участке требуется дополнение лесных культур и проведение качественного лесоводственного ухода, поскольку на данном участке наблюдается зарастание мягколиственными породами, преимущественно березой (рис. 3).

Выделить какую-либо одну основную причину низкой приживаемости культур на исследуемых участках довольно сложно, так как сеянцы погибают в течение всего периода после их высадки на лесокультурную площадь. При этом различные негативные факторы могут воздействовать комплексно.

Возможными причинами гибели сеянцев могли быть следующие процессы [23–26]:

– подсушивание корневых систем сеянцев во время транспортировки на лесокультурную площадь и в процессе посадки;

– не соблюдение технологии посадки под меч Колесова (чрезмерное и недостаточное заглубление корневой шейки);

– вымокание сеянцев (избыточное увлажнение почвы как атмосферными осадками, так и весенним разливом реки Большой Юган);

– угнетение сеянцев живым напочвенным покровом и нежелательными древесными породами;

– биотические факторы (объедание сеянцев копытными, грызунами и птицами, повреждение насекомыми и болезнями);

– несоответствие технологии подготовки почвы биологическим особенностям культивируемой породы (посадка в перемешанный почвогрунт, бедный гумусом).

Возможна гибель сеянцев и от других причин.

Одной из наиболее вероятных причин низкой приживаемости сеянцев является вымокание, подтверждаемое наличием глинистых почв, препятствующих перемещению осадков и талой воды во внутрпочвенные горизонты. Высокое стояние грунтовых вод также способствует подтоплению и вымоканию сеянцев.

Довольно высока вероятность гибели сеянцев вследствие их затенения нежелательной травянистой и древесной растительностью. При визуальном обследовании участков лесных культур проективное покрытие травянистой растительностью (при доминировании хвоща лесного и иван-чая узколистного) достигало 60...100%. По живому напочвенному покрову обследованные участки можно отнести к таким типам вырубков, как хвощевая и крупнотравно-хвощевая с тяжелоуглинистыми и болотными почвами.

Обследованные участки лесных культур относятся к Западно-Сибирскому среднетаежному равнинному району. Согласно действующим Правилам лесовосстановления [27], к моменту отнесения лесных культур к землям, на которых расположены леса, должно быть не менее 1,5...1,7 тыс. шт./га сохранившихся растений. При этом современное лесное законодательство не устанавливает нормативных значений приживаемости (в процентном соотношении от первоначальной густоты) в первый и последующие годы после посадки. Предусмотрены только общие требования к показателям приживаемости лесных культур: дополнению подлежат лесные культуры с приживаемостью 25...85% количества деревьев основных пород необходимого для отнесения участка к покрытым лесной растительностью землям. Погибшими считаются лесные культуры с приживаемостью менее 25% относительно количества деревьев основных пород, установ-

Т а б л и ц а 2

### Количество сохранившихся растений и приживаемость сеянцев на участках культур сосны кедровой сибирской в 2020 и 2022 гг.

Number of surviving plants and seedling in Siberian pine culture plots in 2020 and 2022

Номер участка	Количество сохранившихся растений, шт./га		Приживаемость, %	
	2020	2022	2020	2022
1	310	144	7,8	3,6
2	2413	1594	60,3	39,8
3	324	171	8,1	4,3
4	593	316	14,8	7,9



Рис. 3. Заращение второго участка мягколиственными породами (кв. 1935, выд. 4)

Fig. 3. Colonization of the second plot with softwood-leaved species (square 1935, sample 4)

ленного требованиями к молоднякам лесных древесных пород.

До 2020 г. списание лесных культур (признание их погибшими) осуществлялось при приживаемости 25% относительно количества посадочных мест, учтенных на ПП, а не от густоты молодняков, которые должны быть сформированы для отнесения участка к землям, где произрастают леса. Данное изменение позволяет не списывать культуры с существенно меньшей приживаемостью, чем было принято ранее. Например, для сосны кедровой сибирской при создании культур в районе исследований в мшистой группе типов леса при густоте посадки 4,0 тыс. шт./га до 2020 г. культуры необходимо было списать при густоте менее 1,0 тыс. шт./га, а после 2020 г. — только при густоте менее 0,425 тыс. шт./га.

Помимо того, что современные Правила лесовосстановления [15] занижают требования к приживаемости лесных культур, п. 60 этих Правил (о приживаемости при списании лесных культур) вступает в противоречие с п. 54 Правил, в котором дается определение понятия «приживаемость

лесных культур». Согласно п. 54, приживаемость — это «выраженное в процентах отношение числа посадочных (посевных) мест с сохранившимися растениями к общему числу посадочных (посевных) мест, учтенных на пробной площади», а в п. 60 предлагается посчитать приживаемость как отношение числа посадочных (посевных) мест с сохранившимися растениями к «количеству деревьев основных пород, установленному требованиями (критериями) к молоднякам лесных древесных пород, указанными в таблице 1 приложений 1–41 к Правилам».

На основании изложенного выше можно сделать вывод о недоработках современного лесного законодательства в области лесовосстановления, что, вероятно, также является одной из причин низкой приживаемости лесных культур, создаваемых в России.

Кроме того, одной из причин гибели сеянцев на участках культур следует назвать повреждение сеянцев вездеходной техникой. В связи с отсутствием дорог обследуемые участки относятся к труднодоступным территориям. Проезд к ним и по ним возможен только на спецтехнике, например вездеходах Argo 8x8 ХТІ. При передвижении по участкам лесовосстановления довольно много сеянцев попадает под колеса вездехода, и, вероятно, не все сеянцы могут восстановиться после наезда на них.

Неудовлетворительные результаты искусственного лесовосстановления при довольно высоких расходах на создание лесных культур (около 370 тыс. руб./га в ценах 2018 г.) свидетельствуют о несовершенстве описанной технологии создания культур сосны кедровой сибирской и в целом всей системы воспроизводства лесов в нашей стране.

## Выводы

1. На исследуемых участках приживаемость культур сосны кедровой сибирской в 2020 г. составляла 7,8...60,3 %; в 2022 г. данный показатель снизился до 3,6...39,8 %.

2. Наиболее вероятными причинами низкой приживаемости культур являются вымокание сеянцев в весенний период и гибель сеянцев в результате затенения нежелательной травянистой и древесной растительностью. Однако не исключается влияние комплекса нескольких негативных факторов.

3. Лесные культуры на первом, третьем и четвертом участках необходимо признать погибшими и списать, а также повторно провести посадку.

4. На втором участке следует в кратчайшие сроки провести лесоводственный уход и дополнительное лесных культур укрупненными сеянцами или саженцами сосны кедровой сибирской.

5. Для увеличения приживаемости культур сосны кедровой сибирской не рекомендуется применять технологии обработки почвы, при которых ее верхний плодородный слой перемешивается с нижними почвенными горизонтами, а также следует своевременно проводить агротехнические и лесоводственные уходы.

## Список литературы

- [1] Перекальский В.В., Креснов В.Г., Манович В.Н., Махонин А.С., Буторина Т.М. О характеристике кедровых лесов Сибири // Кедровые леса в Ханты-Мансийском автономном округе — Югре: состояние, проблемы, повышение их продуктивности. Ханты-Мансийск: ИД «Югорский», 2007. С. 4–8.
- [2] Фролова Т.А. Искусственные кедровники Ханты-Мансийского автономного округа — Югры // Леса России и хозяйство в них, 2009. Вып. 3 (33). С. 32–36.
- [3] Залесов С.В., Чижов Б.Е., Титов Е.В., Платонов Е.П. Кедровники Югры — вчера, сегодня, завтра. Ханты-Мансийск: Печатное дело, 2012. 178 с.
- [4] Чижов Б.Е., Бех И.А. Кедровые леса Западно-Сибирской равнины, хозяйство в них. Пушкино: Изд-во ВНИИЛМ, 2014. 164 с.
- [5] Косицын В.Н. Оценка состояния лесных культур кедр при государственной инвентаризации лесов // Лесная таксация и лесоустройство, 2014. № 1. С. 65–68.
- [6] Дебков Н.М., Данченко А.М. Состояние орехопромысловых зон (на примере Томской области) // Устойчивое лесопользование, 2016. № 3 (47). С. 36–41.
- [7] Смолоногов Е.П., Залесов С.В. Эколого-лесоводственные основы организации и ведения хозяйства в кедровых лесах Урала и Западно-Сибирской равнины. Екатеринбург: Изд-во УГЛТУ, 2002. 186 с.
- [8] Чернов Н.Н. Культуры кедр сибирского на Урале // Леса Урала и хозяйство в них, 2006. № 27. С. 170–178.
- [9] Морозов А.Е., Морозова Л.М., Залесов С.В., Зотеева Е.А., Петров А.П., Капралов А.В. Состояние кедровых лесов Среднего Приобья под воздействием интенсивной нефтедобычи // Альманах современной науки и образования, 2007. № 6. С. 77–82.
- [10] Данченко А.М., Бех И.А. Кедровые леса Западной Сибири. Томск: Изд-во Томского государственного университета, 2010. 424 с.
- [11] Дебков Н.М., Карташова Т.Ю., Залесова Е.С., Белов Л.А., Оплетав А.С., Тимербулатов Ф.Т. Некоторые аспекты последствий осветлений в кедровых культурах // Леса России и хозяйство в них, 2018. Вып. 3 (66). С. 21–28.
- [12] Дебков Н.М., Сидоренков В.М. Динамика энергии семеношения кедровников, сформированных рубками ухода // Лесохозяйственная информация, 2019. № 1. С. 89–100.
- [13] Панёвин В.С., Воробьев В.Н., Парамонов Е.Г., Исаков И.П., Коротков И.А., Садиков Н.А., Семечкин И.В., Скороходов С.Н. Оптимизация использования и воспроизводства ресурсов // Проблемы кедр. Томск: Изд-во Томского научного центра СО АН СССР, 1989. 158 с.
- [14] Секерин Е.М., Залесов С.В., Юровских Е.В., Магасумова А.Г. Создание лесных культур кедр сибирского на заброшенных сельскохозяйственных угодьях // Лесотехнические университеты в реализации концепции возрождения инженерного образования: социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса, 2015. Т. 10. С. 255–257.

- [15] Приказ Минприроды России от 04.12.2020 № 1014 «Об утверждении Правил лесовосстановления, состава проекта лесовосстановления, порядка разработки проекта лесовосстановления и внесения в него изменений» (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61556)
- [16] Приказ Минприроды России от 25.03.2019 № 188 «Об утверждении Правил лесовосстановления, состава проекта лесовосстановления, порядка разработки проекта лесовосстановления и внесения в него изменений» (Зарегистрировано в Минюсте России 14.05.2019 № 54614)
- [17] Воробьев В.Н. Кедровка и ее взаимосвязи с кедром сибирским (опыт количественного анализа). Новосибирск: Наука, 1982. 114 с.
- [18] Седых В.Н. Лесообразовательный процесс. Новосибирск: Наука, 2009. 164 с.
- [19] Танцирев Н.В., Санников С.Н. Анализ консортивных связей между сосной сибирской и кедровкой на Среднем Урале // Экология, 2011. № 1. С. 20–24.
- [20] Шашкевич Н.Ю., Шишкин А.С. Зоогенный фактор возобновления сосны кедровой сибирской в горно-таежных лесах Восточного Саяна // Сибирский экологический журнал, 2014. № 2. С. 313–318.
- [21] Дебков Н.М., Залесов С.В., Оплетаев А.С. Обеспеченность осинников средней тайги подростом предварительной генерации (на примере Томской области) // Аграрный вестник Урала, 2015. № 12 (142). С. 48–53.
- [22] Дебков Н.М., Оплетаев А.С. О степени изученности консортивных связей кедровки тонкокловый *Nucifraga caryocatactes* L. и сосны сибирской *Pinus sibirica* Du Roi. // Леса России и хозяйство в них, 2017. № 1 (60). С. 12–18.
- [23] Читоркин В.В. Состояние и рост старовозрастных культур кедровки сибирской в Западной Сибири // Лесное хозяйство, 2008. № 4. С. 38–40.
- [24] Бабич Н.А., Хамитов Р.С., Хамитова С.М. Селекция и семенная репродукция кедровки сибирской. Вологда; Молочное: Изд-во ВГМХА, 2014. 154 с.
- [25] Братилова Н.П., Лузганов А.Г., Свалова А.И. Рост сосны кедровой сибирской бирюсинского происхождения при высокой сомкнутости полога древостоя // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений. Красноярск: Изд-во Сибирского государственного аэрокосмического университета, 2016. С. 8–11.
- [26] Матвеева Р.Н., Буторова О.Ф., Колосовский Э.В. Влияние сомкнутости полога древостоя на рост культур сосны кедровой сибирской (участок «Горный 2»). Красноярск: Изд-во СибГУ им. М.Ф. Решетнева, 2020. 208 с.
- [27] Приказ Минприроды России от 29.12.2021 № 1024 «Об утверждении Правил лесовосстановления, формы, состава, порядка согласования проекта лесовосстановления, оснований для отказа в его согласовании, а также требований к формату в электронной форме проекта лесовосстановления» (Зарегистрировано в Минюсте России 11.02.2022 № 67240).

## Сведения об авторах

**Осипенко Алексей Евгеньевич** — канд. с.-х. наук, доц. каф. лесоводства, ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» (УГЛТУ), osipenkoae@m.usfe.ru

**Белов Леонид Александрович** — канд. с.-х. наук, доц. каф. лесоводства, ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» (УГЛТУ), belovla@m.usfeu.ru

**Башегуров Константин Андреевич** — аспирант кафедры лесоводства, ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» (УГЛТУ)

**Залесов Сергей Вениаминович** <sup>✉</sup> — д-р с.-х. наук, проф., зав. каф. лесоводства, ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» (УГЛТУ), zalesovsv@m.usfeu.ru

Поступила в редакцию 26.12.2022.

Одобрено после рецензирования 23.01.2023.

Принята к публикации 18.07.2023.

# SIBERIAN STONE PINE (*PINUS SIBIRICA* DU TOUR.) SURVIVAL CAPACITY IN KHANTY-MANSI AUTONOMOUS OKRUG, YUGRA

A.E. Osipenko, L.A. Belov, K.A. Bashegurov, S.V. Zalesov✉

Ural State Forestry University 37, Sibirskiy trakt st., 620110, Yekaterinburg, Russia

Zalesov@usfeu.ru

The article discusses the reasons for the low survival capacity of Siberian stone pine (*Pinus sibirica* Du Tour.) crops in the conditions of the West Siberian mid-taiga plain forest region. The field stage of research was performed in the autumn 2020 and the summer 2022. The survival capacity of forest crops was determined on rectangular trial plots covering 1–2 % of the total area of the surveyed plots. The article provides data on the location and description of the studied areas of Siberian stone pine crops, as well as data on the number of surviving plants and the survival capacity of seedlings in these plots. In the course of the research, it was found that the survival capacity of Siberian stone pine crops in the four studied plots was 7,8 (60,3 %) in 2020, and this figure decreased to 3,6 (39,8 %) in 2022. Along with many other possible causes of excessive death of Siberian stone pine seedlings, the most likely reasons for the poor survival capacity are soaking seedlings and suppressing them with unwanted herbaceous and woody vegetation. In the three study areas, it is recommended to write off forest crops and replant seedlings. In one of the studied crop plots, it is necessary to perform silvicultural maintenance in order to remove unwanted hardwoods and supplement forest crops with enlarged seedlings or seedlings of Siberian stone pine. To increase the survival capacity of Siberian stone pine crops, it is recommended to abandon soil cultivation methods in which the upper fertile soil layer is mixed with the underlying levels, as well as to perform agrotechnical and silvicultural maintenance in a timely manner.

**Keywords:** Siberian stone pine, survival capacity, forest crops, seedlings, reforestation

**Suggested citation:** Osipenko A.E., Belov L.A., Bashegurov K.A., Zalesov S.V. *Prizhivaemost' kul'tur sosny kedrovoy sibirskoy (Pinus sibirica Du Tour.) v usloviyakh Khanty-Mansiyskogo avtonomnogo okruga — Yugry* [Siberian Stone pine (*Pinus sibirica* Du Tour.) survival capacity in Khanty-Mansi autonomous okrug, Yugra]. *Lesnoy vestnik / Forestry Bulletin*, 2023, vol. 27, no. 5, pp. 92–99. DOI: 10.18698/2542-1468-2023-5-92-99

## References

- [1] Perekal'skiy V.V., Kresnov V.G., Manovich V.N., Makhonin A.S., Butorina T.M. *O kharakteristike kedrovyykh lesov Sibiri* [On the characteristics of the cedar forests of Siberia]. *Kedrovyye lesa v Khanty-Mansiyskom avtonomnom okruge — Yugre: sostoyanie, problemy, povyshenie ikh produktivnosti* [Cedar forests in the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug — Yugra: state, problems, increasing their productivity]. Khanty-Mansiysk: Publishing House Yugorsky, 2007, pp. 4–8.
- [2] Frolova T.A. *Iskustvennyye kedrovniki Khanty-Mansiyskogo avtonomnogo okruga — Yugry* [Artificial cedar forests of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug — Yugra]. *Lesa Rossii i khozyaystvo v nikh* [Forests of Russia and the economy in them], 2009, iss. 3 (33), pp. 32–36.
- [3] Zalesov S.V., Chizhov B.E., Titov E.V., Platonov E.P. *Kedrovniki Yugry — vchera, segodnya, zavtra* [The cedar forests of Ugra — yesterday, today, tomorrow]. Khanty-Mansiysk: Printing business, 2012, 178 p.
- [4] Chizhov B.E., Bekh I.A. *Kedrovyye lesa Zapadno-Sibirskoy ravniny, khozyaystvo v nikh* [Cedar forests of the West Siberian Plain, farming in them]. Pushkino: VNIILM, 2014, 164 p.
- [5] Kositsyn V.N. *Otsenka sostoyaniya lesnykh kul'tur kedra pri gosudarstvennoy inventarizatsii lesov* [Assessment of the state of forest plantations of Siberian pine during the state inventory of forests]. *Lesnaya taksatsiya i lesoustroystvo* [Forest Taxation and Forest Inventory], 2014, no. 1, pp. 65–68.
- [6] Debkov N.M., Danchenko A.M. *Sostoyanie orekhopromyslovyykh zon (na primere Tomskoy oblasti)* [The state of walnut production zones (on the example of the Tomsk region)]. *Ustoychivoe lesopol'zovanie* [Sustainable forest management], 2016, no. 3 (47), pp. 36–41.
- [7] Smolonogov E.P., Zalesov S.V. *Ekologo-lesovodstvennyye osnovy organizatsii i vedeniya khozyaystva v kedrovyykh lesakh Urala i Zapadno-Sibirskoy ravniny* [Ecological and forestry bases of organization and management in the cedar forests of the Urals and the West Siberian Plain]. Ekaterinburg: UGLTU, 2002, 186 p.
- [8] Chernov N.N. *Kul'tury kedra sibirskogo na Urale* [Siberian stone pine cultures in the Urals]. *Lesa Urala i khozyaystvo v nikh* [Forests of the Urals and the economy in them], 2006, no. 27, pp. 170–178.
- [9] Morozov A.E., Morozova L.M., Zalesov S.V., Zoteeva E.A., Petrov A.P., Kapralov A.V. *Sostoyanie kedrovyykh lesov Srednego Priob'ya pod vliyaniem intensivnoy nefte dobychi* [The state of cedar forests of the Middle Ob region under the influence of intensive oil production]. *Al'manakh sovremennoy nauki i obrazovaniya* [Almanach of modern science and education], 2007, no. 6, pp. 77–82.
- [10] Danchenko A.M., Bekh I.A. *Kedrovyye lesa Zapadnoy Sibiri* [Cedar forests of Western Siberia]. Tomsk: Tomsk State University, 2010, 424 p.
- [11] Debkov N.M., Kartashova T.Yu., Zalesova E.S., Belov L.A., Opletaev A.S., Timerbulatov F.T. *Nekotoryye aspekty posledstviy osvvetleniy v kedrovyykh kul'turakh* [Some aspects of the consequences of clarification in stone pine crops]. *Lesa Rossii i khozyaystvo v nikh* [Forests of Russia and the economy in them], 2018, iss. 3 (66), pp. 21–28.
- [12] Debkov N.M., Sidorenkov V.M. *Dinamika energii semenosheniya kedrovnikov, sformirovannykh rubkami ukhoda* [Energy dynamics of seed production of stone pine forests formed by thinning]. *Lesokhozyaystvennaya informatsiya* [Forestry Information], 2019, no. 1, pp. 89–100.
- [13] Panevin B.C., Vorob'ev V.N., Paramonov E.G., Isakov I.P., Korotkov I.A., Sadikov N.A., Semechkin I.V., Skorokhodov S.N. *Optimizatsiya ispol'zovaniya i vosproizvodstva resursov* [Optimization of the use and reproduction of resources]. *Problemy kedra* [Problems of cedar]. Tomsk: Tomsk Scientific Center SO AN USSR, 1989, 158 p.

- [14] Sekerin E.M., Zalesov S.V., Yurovskikh E.V., Magasumova A.G. *Sozdanie lesnykh kul'tur kedra sibirskogo na zabroshennykh sel'skokhozyaystvennykh ugod'yakh* [Creation of forest cultures of Siberian cedar on abandoned agricultural lands]. *Lesotekhnicheskie universitety v realizatsii kontseptsii vozrozhdeniya inzhenernogo obrazovaniya: sotsial'no-ekonomicheskie i ekologicheskie problemy lesnogo kompleksa* [Forestry Universities in the implementation of the concept of the revival of engineering education: socio-economic and environmental problems of the forest complex], 2015, v. 10, pp. 255–257.
- [15] *Prikaz Minprirody Rossii ot 04.12.2020 № 1014 «Ob utverzhenii Pravil lesovosstanovleniya, sostava proekta lesovosstanovleniya, poryadka razrabotki proekta lesovosstanovleniya i vneseniya v nego izmeneniy»* (Zaregistrirvano v Minyuste Rossii 18.12.2020 № 61556) [Order of the Ministry of Natural Resources of Russia dated December 4, 2020 No. 1014 «On approval of the Rules for reforestation, the composition of the reforestation project, the procedure for developing a reforestation project and making changes to it» (Registered with the Ministry of Justice of Russia on December 18, 2020, no. 61556)]
- [16] *Prikaz Minprirody Rossii ot 25.03.2019 № 188 «Ob utverzhenii Pravil lesovosstanovleniya, sostava proekta lesovosstanovleniya, poryadka razrabotki proekta lesovosstanovleniya i vneseniya v nego izmeneniy»* (Zaregistrirvano v Minyuste Rossii 14.05.2019 № 54614) [Order of the Ministry of Natural Resources of Russia dated March 25, 2019 No. 188 «On approval of the Rules for reforestation, the composition of the reforestation project, the procedure for developing a reforestation project and making changes to it» (Registered with the Ministry of Justice of Russia on May 14, 2019, no. 54614)]
- [17] Vorob'ev V.N. *Kedrovka i ee vzaimosvyazi s kedrom sibirskim (opyt kolichestvennogo analiza)* [Kedrovka and its relationship with the Siberian pine (experiment of quantitative analysis)]. Novosibirsk: Nauka, 1982, 114 p.
- [18] Sedykh V.N. *Lesoobrazovatel'nyy protsess* [Forest formation process]. Novosibirsk: Nauka, 2009, 164 p.
- [19] Tantsirev N.V., Sannikov S.N. *Analiz konsortivnykh svyazey mezhdru sosnoy sibirskoy i kedrovkoy na Srednem Urale* [Analysis of consortative relationships between Siberian pine and nutcracker in the Middle Urals]. *Ekologiya* [Ecology], 2011, no. 1, pp. 20–24.
- [20] Stashkevich N.Yu., Shishkin A.S. *Zoogennyi faktor vobnovleniya sosny kedrovoy sibirskoy v gorno-taizhnykh lesakh Vostochnogo Sayana* [Zoogenic factor of Siberian stone pine regeneration in the mountain taiga forests of the Eastern Sayan]. *Sibirskiy ekologicheskiy zhurnal* [Siberian Ecological Journal], 2014, no. 2, pp. 313–318.
- [21] Debkov N.M., Zalesov S.V., Opletaev A.S. *Obespechennost' osinnikov sredney taygi podrostom predvaritel'noy generatsii (na primere Tomskoy oblasti)* [Provision of aspen forests in the middle taiga with undergrowth of preliminary generation (on the example of the Tomsk region)]. *Agrarnyy vestnik Urala* [Agrarian Bulletin of the Urals], 2015, no. 12 (142), pp. 48–53.
- [22] Debkov N.M., Opletaev A.S. *O stepeni izuchennosti konsortivnykh svyazey kedrovki tonkoklyuvoy Nucifraga caryocatactes L. i sosny sibirskoy Pinus sibirica Du Tour.* [On the degree of study of consortative relationships of the nutcracker *Nucifraga caryocatactes* L. and Siberian pine *Pinus sibirica* Du Tour.]. *Lesy Rossii i khozyaystvo v nikh* [Forests of Russia and the economy in them], 2017, no. 1 (60), pp. 12–18.
- [23] Chitorkin V.V. *Sostoyanie i rost starovozrastnykh kul'tur kedra sibirskogo v Zapadnoy Sibiri* [Status and growth of old-growth Siberian stone pine crops in Western Siberia]. *Lesnoe khozyaystvo* [Forestry], 2008, no. 4, pp. 38–40.
- [24] Babich N.A., Khamitov R.S., Khamitova S.M. *Selektsiya i semennaya reproduktsiya kedra sibirskogo* [Selection and seed reproduction of the Siberian stone pine]. Vologda-Molochnoe: VGMHA, 2014, 154 p.
- [25] Bratilova N.P., Luzganov A.G., Svalova A.I. *Rost sosny kedrovoy sibirskoy biryusinskogo proiskhozhdeniya pri vysokoy somkhnutosti pologa drevostoya* [Growth of the Siberian stone pine of Biryusa origin with high canopy density]. *Plodovodstvo, semenovodstvo, introduktsiya drevesnykh rasteniy* [Fruit growing, seed production, introduction of woody plants]. Krasnoyarsk: Sib. state aerospace un-t, 2016, pp. 8–11.
- [26] Matveeva R.N., Butorova O.F., Kolosovskiy E.V. *Vliyaniye somkhnutosti pologa drevostoya na rost kul'tur sosny kedrovoy sibirskoy (uchastok «Gornyy 2»)* [Influence of canopy density on the growth of Siberian stone pine crops (Gorny 2 site)]. Krasnoyarsk: SibGU im. M.F. Reshetneva, 2020, 208 p.
- [27] *Prikaz Minprirody Rossii ot 29.12.2021 № 1024 «Ob utverzhenii Pravil lesovosstanovleniya, formy, sostava, poryadka soglasovaniya proekta lesovosstanovleniya, osnovaniy dlya otказа v ego soglasovanii, a takzhe trebovaniy k formatu v elektronnoy forme proekta lesovosstanovleniya»* (Zaregistrirvano v Minyuste Rossii 11.02.2022 № 67240) [Order of the Ministry of Natural Resources of Russia dated December 29, 2021, no. 1024 «On approval of the Rules for reforestation, the form, composition, procedure for approving a reforestation project, the grounds for refusing to approve it, as well as requirements for the format in the electronic form of a reforestation project» (Registered with the Ministry of Justice of Russia February 11, 2022, no. 67240)].

## Authors' information

**Osipenko Aleksey Evgen'evich** — Cand. Sci. (Agriculture), Associate Professor of the Forestry Department of the Ural State Forestry University, osipenkoae@m.usfe.ru

**Belov Leonid Aleksandrovich** — Cand. Sci. (Agriculture), Associate Professor of the Forestry Department of the Ural State Forestry University, belovla@m.usfeu.ru

**Bashegurov Konstantin Andreevich** — pg. of the Forestry Department of the Ural State Forestry University

**Zalesov Sergey Veniaminovich** ✉ — Dr. Sci. (Agriculture), Professor, Head of the Forestry Department of the Ural State Forestry University, zalesovsv@m.usfeu.ru

Received 26.12.2022.

Approved after review 23.01.2023.

Accepted for publication 18.07.2023.

Вклад авторов: все авторы в равной доле участвовали в написании статьи  
 Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов  
 Authors' Contribution: All authors contributed equally to the writing of the article  
 The authors declare that there is no conflict of interest