

ОТСЕЛЕКТИРОВАННЫЕ 20-ЛЕТНИЕ ДЕРЕВЬЯ СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ ПО ИНТЕНСИВНОСТИ РОСТА И РАННЕМУ РЕПРОДУКТИВНОМУ РАЗВИТИЮ

Р. Н. Матвеева, И. В. Комаров, М. В. Гришлова

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31
E-mail: komarovilya13@gmail.ru

Аннотация. Исследования проведены на плантации «ЛЭП-2», расположенной в Караульном лесничестве Учебно-опытного лесхоза СибГУ науки и технологий им. М. Ф. Решетнева. На данной плантации произрастает потомство сосны кедровой сибирской во втором поколении разного географического происхождения: алтайского (урочища Атушкен, Курли, Туштуезень), бирюсинского, танзыбейского, тисульского, черемховского, ярцевского. Плантация была создана из семян собранных на географических плантациях «Метеостанция» и «Известковая», расположенных в том же лесничестве. По интенсивности роста на плантации «ЛЭП-2» выделяются экземпляры превышающие по высоте и диаметру ствола среднее значение по происхождению более чем на 15 % с плантации «Метеостанция»: № 6-3, 6-18, 6-38, 6-43, 6-46, 3-43, 3-47 алтайского; № 2-30, 2-36 и 5-8 бирюсинского; № 3-10, 3-11, 3-13, 3-15, 8-43 тисульского и № 4-9, 4-12, 4-15, 9-6 ярцевского происхождения, и с плантации «Известковая» № 4-30, 4-37, 4-40 танзыбейского и № 2-12, 2-14, 2-15, 2-17, 8-2 черемховского происхождения. По раннему репродуктивному развитию с образованием макростробилов выделено 6 деревьев. Наибольшее количество макростробилов было у экземпляров № 5-12 бирюсинского (4 шт.) и № 8-37 тисульского (3 шт.) происхождения. Микростробилы сформировались у 12 деревьев. Наибольшее их значение было у экземпляра № 4-21 ярцевского и № 6-7 алтайского (ур. Атушкен) происхождения. Выделено два экземпляра образовавших макро- и микростробилов: № 3-32 тисульского и № 5-12 бирюсинского происхождения, а также два экземпляра являются и быстрорастущими и раннего образования пыльцы: № 3-13 тисульского и № 6-46 алтайского (ур. Курли) происхождения. Отселектированные экземпляры планируется размножить вегетативно с целью выращивания посадочного материала, отличающегося интенсивным ростом и ранним репродуктивным развитием.

Ключевые слова: сосна кедровая сибирская, второе поколение, репродуктивное развитие, географическое происхождение.

Conifers of the boreal area. 2025, Vol. XLIII, No. 2, P. 35–39

20-YEAR-OLD PINUS SIBIRICA TREES SELECTED BY GROWTH INTENSITY AND EARLY REPRODUCTIVE DEVELOPMENT

R. N. Matveeva, I. V. Komarov, M. V. Grishlova

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation
E-mail: komarovilya13@gmail.ru

Annotation. The research was conducted on the LEP-2 plantation located in the Karaulnoye forestry of the Educational and Experimental Forestry Enterprise of the Siberian State University of Science and Technology named after M. F. Reshetnev. The second generation of *Pinus Sibirica* of different geographical origins: Altai (Atushken, Kurli, Tushtuezen tracts), Biryusinsky, Tanzybeysky, Tisulsky, Cheremkhovsky, Yartsevsky grows on this plantation. The plantation was created from seeds collected on the Meteostation and Izvestkovaya geographical plantations located in the same forestry. According to the intensity of growth on the plantation "LEP-2" there are specimens that exceed the average value by origin in height and trunk diameter by more than 15 %: No. 6-3, 6-18, 6-38, 6-43, 6-46, 3-43, 3-47 of Altai origin; No. 2-30, 2-36 and 5-8 of Biryusinsky origin; No. 3-10, 3-11, 3-13, 3-15, 8-43 of Tisulsky origin and No. 4-9, 4-12, 4-15, 9-6 of Yartsevsky origin on the plantation "Meteostation"; and No. 4-30, 4-37, 4-40 of Tanzybei origin and No. 2-12, 2-14, 2-15, 2-17, 8-2 of Cheremkhovsky origin on the Izvestkovaya plantation. According to early reproductive development with the formation of macrostrobiles, 6 trees stand out. The largest number of macrostrobiles was in specimens No. 5-12 of Biryusinsky (4 pcs.) and № 8-37 of Tisulsky (3 pcs) origin. Microstrobiles were formed in 12 trees. The highest value was in specimen No. 4-21 of Yartsevsky and No. 6-7 of Altai (ur. Atushken) origin. Two specimens that formed macro- and microstrobiles were selected: No. 3-32 of Tisulsky and № 5-12 of Biryusinsky origin, and two specimens are both fast-growing and early in pollen formation: No. 3-13 of Tisulsky and No. 6-46 of Altai

(ur. Kurli) origin. Selected specimens are supposed to be propagated vegetatively in order to grow planting material characterized by intensive growth and early reproductive development.

Keywords: *Pinus Sibirica, second generation, reproductive development, geographical origin.*

ВВЕДЕНИЕ

Сосна кедровая сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour) является ценной хвойной древесной породой, отличающейся образованием кедровых орехов, имеющих большую питательную ценность, в состав которых входят белки, жиры, углеводы, витамины, макро-, микроэлементы и др. Данный вид отличается высокой биоэкологичностью, продолжительным периодом жизни (до 500–850 лет), востребованной древесиной [1; 2; 5; 8; 12]. О проявлении индивидуальной, популяционной, географической изменчивости данного вида отмечается во многих источниках [3; 4; 7; 9; 11; 13; 14; 15]. Имеются литературные данные об изменчивости в области репродуктивного развития [16], о селекционной оценке и проведении отбора деревьев по целевому назначению [6; 10; 16; 17; 18; 19; 20]. Целью наших исследований явилось выделить деревья в 20-летнем возрасте, отличающиеся интенсивностью роста и образованием макро- и микростробилы.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования были 20-летние деревья сосны кедровой сибирской во втором поколении, произрастающие на плантации «ЛЭП-2», расположенной в Учебно-опытном лесхозе СибГУ науки и технологий им. М. Ф. Решетнева. Плантация была создана в 2014 году с использованием 10-летних се-

янцев разного географического происхождения: алтайского (урочища Атушкень, Курли и Туштуезень), бирюсинского, танзыбейского, тисульского, черемховского и ярцевского. Для выращивания сеянцев шишки были собраны на географических плантациях «Метеостанция» и «Известковая» первого поколения, созданных в тех же условиях, что и «ЛЭП-2». Посадка сеянцев второго поколения проведена в площадки размером 1,5×1,5 м. Расстояние между площадками составило 4×4 м.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В 20-летнем возрасте потомство сосны кедровой сибирской разного географического происхождения во втором поколении на плантации «ЛЭП-2» имело следующую изменчивость по высоте и диаметру ствола (табл. 1).

Были отселектированы экземпляры в вариантах разного географического происхождения по превышению высоты и диаметра ствола в сравнении со средним значением по происхождению на 15 % и более (табл. 2).

Также в 2024 году был произведен учет деревьев, образовавших макростробилы и микростробилы в 20-летнем возрасте. Экземпляры, образовавшие макростробилы приведены в табл. 3.

Данные об экземплярах сосны кедровой сибирской, образовавших микростробилы, приведены в табл. 4.

Таблица 1
Высота и диаметр ствола у сосны кедровой сибирской

Показатели	$\bar{X}_{cp}$	max	min	$\pm m$	$\pm \sigma$	$V, \%$	$P, \%$	Уровень изменчивости
Высота, м	3,26	4,68	1,15	0,05	0,68	20,8	1,6	средний
Диаметр, см	6,3	9,3	2,4	0,10	1,32	21,2	1,6	высокий

Таблица 2
Показатели роста 20-летних отселектированных экземпляров

Географическое происхождение	Номер дерева	Высота		Диаметр ствола	
		м	% к $\bar{X}_{cp}$	см	% к $\bar{X}_{cp}$
Алтайское (урочище Атушкень)	6-3	4,17	129,5	7,6	126,7
	6-18	4,44	137,9	9,3	155,0
Среднее значение по происхождению		3,22	100,0	6,0	100,0
Алтайское (урочище Курли)	6-38	3,72	122,7	8,4	135,5
	6-43	3,88	128,0	7,8	125,8
	6-46	3,83	126,4	8,6	138,7
Среднее значение по происхождению		3,03	100,0	6,2	100,0
Алтайское (урочище Туштуезень)	3-43	4,10	115,8	8,8	129,4
	3-47	4,28	120,9	8,4	123,5
Среднее значение по происхождению		3,54	100,0	6,8	100,0
Бирюсинское	2-30	4,07	121,9	8,8	135,4
	2-36	3,90	116,8	8,3	127,7
	5-8	4,42	132,3	9,3	143,1
Среднее значение по происхождению		3,34	100,0	6,5	100,0

Окончание табл. 2

Географическое происхождение	Номер дерева	Высота		Диаметр ствола	
		м	% к $X_{\text{ср}}$	см	% к $X_{\text{ср}}$
Танзыбейское	4-30	3,95	116,9	7,7	116,7
	4-37	3,92	116,0	8,4	127,3
	4-40	3,98	117,8	8,3	125,8
Среднее значение по происхождению		3,38	100,0	6,6	100,0
Тисульское	3-10	4,33	133,6	7,2	124,1
	3-11	4,18	129,0	7,7	132,8
	3-13	4,23	130,6	7,3	125,9
	3-15	4,10	126,5	8,7	150,0
	8-43	3,75	115,7	6,9	118,9
Среднее значение по происхождению		3,24	100,0	5,8	100,0
Черемховское	2-12	3,93	122,4	7,9	131,7
	2-14	4,68	146,0	8,9	148,3
	2-15	4,20	130,8	8,5	141,7
	2-17	4,53	141,1	9,2	153,3
	8-2	4,04	125,9	7,2	120,0
Среднее значение по происхождению		3,21	100,0	6,0	100,0
Ярцевское	4-9	4,28	133,8	7,5	119,0
	4-12	3,96	123,8	8,3	131,7
	4-15	4,07	127,2	8,3	131,7
	9-6	3,88	121,3	8,2	130,1
Среднее значение по происхождению		3,20	100,0	6,3	100,0

Таблица 3
Деревья с макростробилами

Географическое происхождение	Номер дерева	Количество макростробилов	
		шт.	% к $X_{\text{ср}}$
Алтайское (ур. Курли)	6-34	1	50,0
Бирюсинское	5-12	4	200,0
Бирюсинское	9-20	2	100,0
Танзыбейское	11-31	1	50,0
Тисульское	3-32	1	50,0
Тисульское	8-37	3	150,0
Среднее значение		2	100,0

Таблица 4
Деревья с микростробилами в 20-летнем возрасте

Географическое происхождение	Номер дерева	Микростробилы	
		шт.	% к $X_{\text{ср}}$
Алтайское (ур. Атушкень)	6-7	17	239,4
Алтайское (ур. Атушкень)	6-19	9	126,8
Алтайское (ур. Курли)	6-46	2	28,1
Бирюсинское	5-23	1	14,1
Бирюсинское	5-17	1	14,1
Бирюсинское	5-12	2	28,1
Бирюсинское	5-11	5	70,4
Бирюсинское	5-7	1	14,1
Танзыбейское	4-32	10	140,8
Тисульское	3-32	2	28,1
Тисульское	3-13	9	126,8
Ярцевское	4-21	20	281,7
Среднее значение		7,1	100

Среди деревьев сосны кедровой сибирской, образовавших микростробилов в 2024 году имели наибольшее их количество следующие экземпляры:

№ 4-21 ярцевского образовал 20 микростробилов, № 6-7 алтайского (ур. Атушкень) – 17 шт., № 4-32 танзыбейского 10 микростробилов.

Выделены деревья уже формировавшие микро-стробилы в предыдущие годы [10]. Экземпляры № 3-13 тисульского, № 6-7 и № 6-19 алтайского происхождения (ур. Атушкень) с 2022 года на протяжении трех лет подряд формировали микростробилы, № 5-11 бирюсинского происхождения в 2023 и 2024 году, и № 4-21 ярцевского происхождения образовывали микростробилы в 2022 и 2024 гг., соответственно (рис. 1).



Рис. 1. Экземпляр № 4-21, образовавший микростробилы в 2024 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Отселектированные деревья рекомендуются для дальнейшего их вегетативного размножения и использования посадочного материала для создания селекционных объектов, отличающихся интенсивным ростом и ранним репродуктивным развитием. В 2024 г. к быстрорастущим отнесено 27 деревьев, ранним образованием макростробилов – 6 шт., микростробилов – 12 шт. Большую ценность представляют деревья № 3-32 тисульского и № 5-12 бирюсинского происхождения, образовавшие в 20-летнем возрасте макро- и микростробилы, а также № 3-13 тисульского и № 6-46 алтайского (ур. Курли) происхождения, отнесенные к группе быстрорастущих и раннего образования микростробилов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. Бабич Н. А., Соколов Н. Н., Бахтин А. А. Бесценный дар тайги / Арханг. гос. техн. ун-т, 1996. 224 с.
2. Бех И. А., Кривец С. А., Бисирова Э. М. Кедр – жемчужина Сибири. Томск : Печатная мануфактура, 2009. 49 с.

3. Братилова Н. П., Свалова А. И., Гришлова М. В. Рост сосны кедровой сибирской разного географического происхождения под пологом леса // Хвойные бореальной зоны. 2019. Т. 37. № 6. С. 381–384.

4. Брынцев В. А., Храмова М. И. Индивидуальная и семейственная изменчивость семян сосны кедровой сибирской, выращенных из семян интродукционной популяции // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. 2011. № 5. С. 4–10.

5. Горошкевич С. Н. Селекция кедра сибирского как орехоплодной породы // Лесное хозяйство, 2000. № 4. С. 25–27.

6. Земляной А. И., Некрасова Т. Н. Методика отбора плюсовых деревьев кедра сибирского по семенной продуктивности // Гос. ком. СССР по лесн. хозяйству. Москва : ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1980. 22 с.

7. Ирошников А. И. Полиморфизм популяций кедра сибирского // Изменчивость древесных растений Сибири. Красноярск, 1974. С. 77–103.

8. Ирошников А. И. Биоэкологические свойства и изменчивость кедра сибирского // Кедровые леса Сибири. Новосибирск : Наука, 1985. С. 8–40.

9. Комарницкий В. В., Щерба Ю. Е. Изменчивость показателей сосны кедровой сибирской разного географического происхождения во втором поколении // Хвойные бореальной зоны. 2021. Т. 39, № 6. С. 451–456.

10. Комаров И. В., Щерба Ю. Е., Гришлова М. В. Показатели роста сосны кедровой сибирской раннего образования микростробилов во втором поколении // Хвойные бореальной зоны, 2024. Т. 42, № 4. С. 75–81.

11. Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. Москва : Наука, 1973. 284 с.

12. Матвеева Р. Н., Буторова О. Ф., Братилова Н. П. Полезные свойства и методы размножения кедра сибирского : монография / М-во образования Рос. Федерации. Сиб. гос. технол. ун-т. Красноярск : СибГТУ, 2003. 154 с.

13. Изменчивость показателей 10-летней сосны кедровой сибирской на учебно-научном объекте «ЛЭП-2» / Р. Н. Матвеева, А. Г. Кичильдеев, Ю. Е. Щерба [и др.] // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений. 2016. Т. XIX, № 1. С. 51–53.

14. Влияние географического происхождения на рост сосны кедровой сибирской во втором поколении / Р. Н. Матвеева, О. Ф. Буторова, Ю. Е. Щерба [и др.] // Хвойные бореальной зоны. 2019. Т. 37, № 6. С. 426–431.

15. Матвеева Р. Н., Буторова О. Ф. Исследования по выращиванию сосны кедровой сибирской за многолетний период // Хвойные бореальной зоны. 2022. Т. 40, № 5. С. 374–380.

16. Паркина О. В., Третьякова Р. А., Галецкая Г. А. Динамика семеношения сосны кедровой сибирской (pinus sibirica) в условиях Новосибирской области // Лесной вестник. Forestry Bulletin. 2020. Т. 24, № 6. С. 44–50.

17. Попов А. В. Влияние погодных факторов на заложение макростробилов сосны кедровой сибирской pinus sibirica du tour (pinaceae lindl.) // Проблемы

ботаники Южной Сибири и Монголии. 2023. № 22-1. С. 270–273.

18. Титов Е. В. Плантационное выращивание кедровых сосен // учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Лесное хоз-во» направления «Лесное хоз-во и ландшафт. стр-во». Воронеж : Воронеж. гос. лесотехн. акад., 2004 (Тип. ЦНТИ). 165 с.

19. Титов Е. В. Орехопродуктивные кедровые плантации и лесосады : монография / М-во науки и высшего образования РФ, ФГБОУ ВО «ВГЛУ». Воронеж, 2021. 267 с.

20. Воспроизводство сосны кедровой сибирской на генетико-селекционной основе / Ю. Е. Щерба, А. А. Ибе, Т. В. Сухих, Д. Е. Копченко // Хвойные бореальной зоны. 2021. Т. 39, № 5. С. 401–407.

REFERENCES

1. Babich N. A., Sokolov N. N., Bahtin A. A. Bescenij dar tajgi / Arhang. gos. tekhn. un-t, 1996. 224 s.

2. Bekh I. A., Krivec S. A., Bisirova E. M. Kedr – zhemchuzhina Sibiri. Tomsk : Pechatnaya manufaktura, 2009. 49 s.

3. Bratilova N. P., Svalova A. I., Grishlova M. V. Rost sosny kedrovoj sibirskoj raznogo geograficheskogo proiskhozhdeniya pod pologom lesa // Hvojnye boreal'noj zony. 2019. T. 37, № 6. S. 381–384.

4. Bryncev V. A., Hramova M. I. Individual'naya i semejstvennaya izmenchivost' seyancev sosny kedrovoj sibirskoj, vyrashchennyh iz semyan introdukcionnoj populyacii // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa – Lesnoj vestnik. 2011. № 5. S. 4–10.

5. Goroshkevich S. N. Selekcija kedra sibirskogo kak orekhoplodnoj porody // Lesnoe hozyajstvo, 2000. № 4. S. 25–27.

6. Zemlyanov A. I., Nekrasova T. N. Metodika otbora plusovyh derev'ev kedra sibirskogo po semennoj produktivnosti // Gos. kom. SSSR po lesn. hoz-vu. Moskva : CBNTI Gosleskhoza SSSR, 1980. 22 s.

7. Iroshnikov A. I. Polimorfizm populyacij kedra sibirskogo // Izmenchivost' drevesnyh rastenij Sibiri. Krasnoyarsk, 1974. S. 77–103.

8. Iroshnikov A. I. Bioekologicheskie svoystva i izmenchivost' kedra sibirskogo // Kedrovye lesa Sibiri. Novosibirsk : Nauka, 1985. S. 8–40.

9. Komarnickij V. V., Shcherba Yu. E. Izmenchivost' pokazatelej sosny kedrovoj sibirskoj raznogo geograficheskogo proiskhozhdeniya vo vtorom pokolenii // Hvojnye boreal'noj zony. 2021. T. 39, № 6. S. 451–456.

10. Komarov I. V., Shcherba Yu. E., Grishlova M. V. Pokazateli rosta sosny kedrovoj sibirskoj rannego obrazovaniya mikrostrombilov vo vtorom pokolenii // Hvojnye boreal'noj zony, 2024. T. 42, № 4. S. 75–81.

11. Mamaev S. A. Formy vnutrividovoj izmenchivosti drevesnyh rastenij. Moskva : Nauka, 1973. 284 s.

12. Matveeva R. N., Butorova O. F., Bratilova N. P. Poleznye svoystva i metody razmnozheniya kedra sibirskogo : Monografiya / M-vo obrazovaniya Ros. Federacii. Sib. gos. tekhnol. un-t. Krasnoyarsk : SibGTU, 2003 (RIO SibGTU). 154 s.

13. Izmenchivost' pokazatelej 10-letnej sosny kedrovoj sibirskoj na uchebno-nauchnom ob'ekte "LEP-2" / R. N. Matveeva, A. G. Kichkil'deev, Yu. E. Shcherba [et al.] // Plodovodstvo, semenovodstvo, introdukcija drevesnyh rastenij. 2016. T. XIX, № 1. S. 51–53.

14. Vliyanie geograficheskogo proiskhozhdeniya na rost sosny kedrovoj sibirskoj vo vtorom pokolenii / R. N. Matveeva, O. F. Butorova, Yu. E. Shcherba [et al.] // Hvojnye boreal'noj zony. 2019. T. 37, № 6. S. 426–431.

15. Matveeva R. N., Butorova O. F. Issledovaniya po vyrashchivaniyu sosny kedrovoj sibirskoj za mnogoletnij period // Hvojnye boreal'noj zony. 2022. T. 40, № 5. S. 374–380.

16. Parkina O. V., Tret'yakova R. A., Galeckaya G. A. Dinamika semenosheniya sosny kedrovoj sibirskoj (pinus sibirica) v usloviyah Novosibirskoj oblasti // Lesnoj vestnik. Forestry Bulletin. 2020. T. 24, № 6. S. 44–50.

17. Popov A. V. Vliyanie pogodnyh faktorov na zalozenie makrostrombilov sosny kedrovoj sibirskoj pinus sibirica du tour (pinaceae lindl.) // Problemy botaniki Yuzhnoj Sibiri i Mongolii. 2023. № 22-1. S. 270–273.

18. Titov E. V. Plantacionnoe vyrashchivanie kedrovyyh sosen // ucheb. posobie dlya studentov vuzov, obuchayushchihsya po special'nosti "Lesnoe hoz-vo" napravleniya "Lesnoe hoz-vo i landschaft. str-vo". Voronezh : Voronezh. gos. lesotekhn. akad., 2004 (Tip. CNTI). 165 s.

19. Titov E. V. Orekhoproductivnye kedrovye plantacii i lesosady: monografiya / M-vo nauki i vysshego obrazovaniya RF, FGBOU VO "VGLTU". Voronezh, 2021. 267 s.

20. Vosproizvodstvo sosny kedrovoj sibirskoj na genetiko-selekcionnoj osnove / Yu. E. Shcherba, A. A. Ibe, T. V. Suhikh, D. E. Kopchenko // Hvojnye boreal'noj zony. 2021. T. 39, № 5. S. 401–407.

© Матвеева Р. Н., Комаров И. В.,
Гришлова М. В., 2025