

## ОЦЕНКА 37-ЛЕТНИХ ПОЛУСИБОВ ПЛЮСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ ПО ОБРАЗОВАНИЮ МИКРОСТРОБИЛОВ

Ю. Е. Щерба, Н. А. Шенмайер\*, А. С. Коростелев

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31

\*E-mail: schenmaier@yandex.ru

*Сосна кедровая сибирская (Pinus sibirica Du Tour) является одной из главных лесообразующих видов в нашей стране. Объектом исследования явились полусибыв сосны кедровой сибирской, произрастающие в дендрарии, расположенном на территории Караульного участкового лесничества СибГУ им. М. Ф. Решетнева. Сопоставлена изменчивость полусибыв от плюсовых деревьев, аттестованных в Орско-Симанском лесничестве Кольванского лесхоза Новосибирской области. Данные о материнских деревьях приведены из паспортов, составленных при их аттестации в 1977 г. Шишки с этих деревьев были заготовлены осенью 1986 г., посев проведен весной 1987 г., посадка на постоянное место в 2000 г. Количество побегов с микростробилами на дереве определяли визуально с помощью бинокля. Данные обработаны математически. Максимальное количество микростробилов отмечено у полусибыв плюсовых деревьев 110/74 и 92/56. Наблюдается высокий уровень изменчивости количества микростробилов на отдельных полусибывах, что позволило отселектировать особи для дальнейшего размножения: 84-12, 84-9, 79-8, 79-10.*

**Ключевые слова:** сосна кедровая сибирская, плюсовое дерево, полусибыва, микростробиловы, изменчивость, отбор.

*Conifers of the boreal area. 2024, Vol. XLII, No. 1, P. 27–30*

## EVALUATION OF 37-YEAR-OLD SIBLINGS OF PLUS TREES OF PINUS SIBIRICA DU TOUR BY THE FORMATION OF MICROSTROBILES

Iu. E. Shcherba, N. A. Shenmayer\*, A. S. Korostelev

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

\*E-mail: schenmaier@yandex.ru

*Pinus sibirica Du Tour is one of the main forest-forming species in our country. The object of the study was the half-siblings of Pinus sibirica Du Tour growing in the arboretum located on the territory of the Precinct Forestry "Karaulnoe" of the Educational and Experimental Forestry of the Reshetnev Siberian State University of Science and Technology. The variability of half-siblings of plus trees certified in the Orsko-Simansk forestry of the Kolyvan Forestry of the Novosibirsk region was compared. Data on mother trees are given from passports compiled during their certification in 1977. Cones from these trees were harvested in the fall of 1986. Sowing was carried out in the spring of 1987. Planting on a permanent place was in 2000. The number of shoots with microstrobiles on the tree was determined visually using binoculars. The data was processed mathematically. The maximum number of microstrobiles was noted on the half-siblings of the plus trees 110/74 and 92/56. There is a high level of variability in the number of microstrobiles on individual half-siblings, which made it possible to select individuals for further reproduction: 84-12, 84-9, 79-8, 79-10.*

**Keywords:** Pinus sibirica Du Tour, plus tree, half-siblings, microstrobiles, variability, selection.

### ВВЕДЕНИЕ

Сосна кедровая сибирская (*Pinus sibirica Du Tour*) является одной из основных лесообразующих видов в нашей стране. Проведение отбора по целевому назначению является важнейшим направлением селекции [1–6; 9; 11; 12]. Высокий уровень полиморфизма данного вида на всех этапах онтогенеза предоставляет возможность проведения отбора экземпляров в естественных и искусственных насаждениях с целью со-

хранения и размножения ценного генетического потенциала уникального вида, формировавшегося тысячелетиями в суровых климатических условиях Сибири [7]. Изучением внутривидовой изменчивости древесных видов занимались С. А. Мамаев [8], В. М. Роне [10], С. Н. Горошкевич [3] и др., которые отмечали, что в каждом районе произрастания нужно проводить отбор маточных деревьев для создания лесосеменных плантаций.

Создание эффективно функционирующих урожайных плантаций сосны кедровой сибирской невозможно без деревьев опылителей, обладающих определенными свойствами. В связи с этим отбор сосны кедровой сибирской должен проводиться не только по ряду хозяйственно важных признаков, но и на пыльцевую продуктивность. Необходимо проведение отбора исходных растений по пыльцевой продуктивности, потомство которых предназначено для использования при формировании плантаций [2].

### ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования явились полусибывы сосны кедровой сибирской от плюсовых деревьев, аттестованных в Орско-Симанском лесничестве (квартал 56, выдел 12) Колыванского лесхоза Новосибирской области (название предприятия приведено по данным 1977 года), произрастающие в интродукционном отделении дендрария, расположенного на территории Караульного участкового лесничества СибГУ им. М. Ф. Решетнева (юг Средней Сибири). Данные о материнских деревьях: 92/56, 98/62, 99/63, 100/64, 110/74 приведены из паспортов, составленных при их аттестации в качестве плюсовых в 1977 г. Шишки с этих деревьев были заготовлены осенью 1986 г., посев проведен весной 1987 г., посадка на постоянное место

в 2000 г. Полусибывы на период исследований имели биологический возраст 37 лет.

Количество побегов с микростробилами на дереве определяли визуально с помощью бинокля. Отбор полусибывов проводили по количеству микростробилов на дереве, сформировавшихся весной 2023 года. Данные обработаны математически.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Показатели роста плюсовых деревьев приведены в табл. 1.

Возраст данных аттестованных деревьев варьировал от 110 до 140 лет. Их высота составляла 17–21 м, диаметр ствола 44–67 см. Наибольшие значения по высоте и диаметру ствола были у плюсового дерева 110/74 в возрасте 140 лет.

Показатели кроны плюсовых деревьев приведены в табл. 2.

Плюсовые деревья отличаются по диаметру кроны 7–9 м, протяженности кроны 15,0–19,4 м и женского яруса 5–8 м. Наибольшие показатели по диаметру кроны отмечены у плюсовых деревьев 92/56 и 110/74, протяженности кроны – 110/74 и 99/63 и женского яруса – 92/56 и 98/62.

Урожайность плюсовых деревьев и показатели шишек приведены в табл. 3.

**Таблица 1**  
Высота, диаметр ствола плюсовых деревьев в насаждении

Номер дерева	Возраст, лет	Высота		Диаметр ствола	
		м	% к $X_{cp}$	см	% к $X_{cp}$
92/56	120	19	98,9	52	93,2
98/62	140	19	98,9	62	111,1
99/63	120	20	104,2	54	96,8
100/64	110	17	88,5	44	78,8
110/74	140	21	109,4	67	120,1
Средние значения	126	19,2	100,0	55,8	100,0

**Таблица 2**  
Диаметр, протяженность кроны и женского яруса

Номер дерева	Крона		Протяженность			
	диаметр, м	% к $X_{cp}$	кроны, м	% от высоты дерева	женского яруса	
					м	% к высоте
92/56	9	118,4	16,5	86,8	8	42,1
98/62	7	92,1	16,0	84,2	7	36,8
99/63	7	92,1	18,0	90,0	5	25,0
100/64	7	92,1	15,0	88,2	5	29,4
110/74	9	118,4	19,4	92,4	5	23,8
Среднее значение	7,6	100,0	17,0	100,0	6	33,3

**Таблица 3**  
Урожайность и показатели шишек плюсовых деревьев

Номер дерева	Средние значения за 10-летний период (перед аттестацией)		Длина шишки		Количество семян в шишке		Полнозернистость семян	
	количество шишек, шт.	УЭС, шт./см	см	% к $X_{cp}$	шт.	% к $X_{cp}$	%	превышение, %
92/56	236	4,54	7,8	108,3	119	107,6	94	103,9
98/62	281	4,53	7,1	98,6	108	97,6	97	106,5
99/63	253	4,69	6,4	88,8	104	94,0	98	108,4
100/64	309	7,02	8,5	118,1	122	110,0	97	106,5
110/74	359	5,36	6,2	86,0	100	94,0	94	103,9
Среднее значение	288	5,23	7,2	100,0	110,6	100,0	90,4	100,0

Отселектированные плюсовые деревья за 10-летний период перед их аттестацией образовали среднее количество шишек за год по 236–359 шт. Максимальное их количество было у плюсового дерева 110/74, минимальное – 92/56. Удельная энергия семеношения составила 5,23 шт./см. Среднее количество семян в шишке равно 110,6 шт. при максимальном значении 122 шт. у плюсового дерева 100/64. У этого же дерева отмечена наибольшая длина шишек (8,5 см). Полнозернистость семян плюсовых деревьев высокая и составляет 94–98 %.

Большое значение при создании урожайных плантационных культур сосны кедровой сибирской имеет образование шишек, которое зависит и от пыльцевой

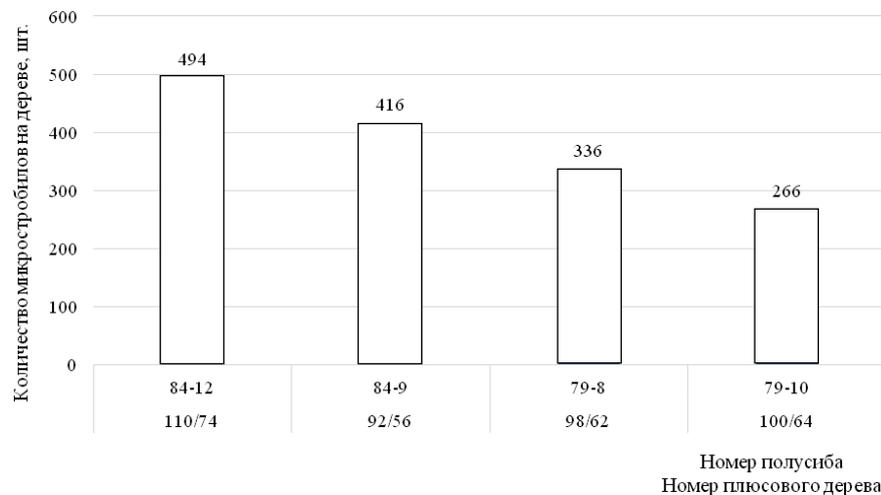
продуктивности соседних деревьев. Цель наших исследований – отбор полусибов с наибольшим количеством микростробиллов для дальнейшего их вегетативного размножения и использования посадочного материала в качестве опылителей.

Образование микростробиллов в потомстве плюсовых деревьев отражено в табл. 4.

Наибольшее количество микростробиллов на дереве отмечено у полусибов плюсовых деревьев 110/74 и 92/56. Наблюдается высокий уровень изменчивости количества микростробиллов на отдельных полусибах, что позволило отселектировать особи для дальнейшего размножения (см. рисунок).

**Таблица 4**  
**Количество микростробиллов на полусибах в семьях плюсовых деревьев**

Семья плюсового дерева	Побегов с микростробилами		Микростробиллов на 1 побеге		Микростробиллов на дереве	
	шт.	% к $X_{\text{ср}}$	шт.	% к $X_{\text{ср}}$	шт.	% к $X_{\text{ср}}$
92/56	11,0	87,3	17,3	160,2	190,3	130,9
98/62	12,3	97,6	6,9	63,9	84,9	58,4
99/63	7,3	57,9	3,0	27,8	21,9	15,1
100/64	11,5	91,3	14,0	129,6	161,0	110,7
110/74	21,0	166,7	12,8	118,5	268,8	184,9
Среднее значение	12,6	100,0	10,8	100,0	145,4	100,0



#### Отселектированные полусибы по образованию микростробиллов

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований было установлено, что в потомстве плюсовых деревьев выделяются экземпляры, которые обладают повышенной пыльцевой продуктивностью. В данном случае такие экземпляры были выявлены среди потомств плюсовых деревьев 110/74, 92/56, 98/62 и 100/64. Для дальнейшего размножения в качестве опылителей целесообразно использовать полусибы 84-12, 84-9, 79-8, 79-10. В потомстве плюсового дерева 99/63 такие экземпляры отсутствуют.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. Братилова Н. П., Матвеева Р. Н., Орешенко С. А., Пастухова А. М. Изменчивость и отбор 42–45-летних

деревьев сосны кедровой сибирской разного географического происхождения (зеленая зона г. Красноярска). Красноярск : СибГТУ. 2013. 133 с.

2. Водин А. В., Матвеева Р. Н. Критерии отбора кедра сибирского по пыльцевой продуктивности // Хвойные бореальной зоны. 2007. Т. 24, № 4-5. С. 387–390.

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

4. Земляной А. И., Ильичев Ю. Н., Тараканов В. В. Межклоновая изменчивость кедра сибирского по элементам семенной продуктивности: перспективы отбора // Хвойные бореальной зоны. 2010. № 1-2. С. 77–82.

5. Матвеева Р. Н., Милютин Л. И., Буторова О. Ф., Братилова Н. П. Отбор деревьев кедра сибирского

высокой репродуктивной способности на географической лесосеменной плантации // Лесной журнал. 2017. № 2. С. 9–20. DOI: 10.17238/issn0536-1036.2017.2.9.

6. Матвеева Р. Н., Буторова О. Ф., Щерба Ю. Е. Влияние географического происхождения на репродуктивное развитие кедров сибирского на лесосеменной плантации за 24-летний период // Лесной журнал. 2011. № 4. С. 7–1.

7. Матвеева Р. Н., Буторова О. Ф., Братилова Н. П. Проявление изменчивости кедров сибирского на разных этапах онтогенеза // Современные проблемы науки и образования. 2006. № 2. С. 52–53.

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

9. Правдин Л. Ф. Селекция и семеноводство кедров сибирского в Восточной Сибири // Плодоношение кедров сибирского в Восточной Сибири. Москва : АН СССР, 1963. С. 5–21.

10. Роне В. М. Генетические основы селекции для плантационного лесовыращивания // Всесоюзное Сочинение по лесной генетике, селекции и семеноводству. Петрозаводск, 1983. Ч. 1. С. 96–98.

11. Титов Е. В. Орехопродуктивная плантация кедров сибирского повышенной генетической ценности в Республике Алтай // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений. Красноярск : СибГТУ, 2009. С. 120–123.

12. Goncharenko G. G., Padutov V. E., Silin A. E. Allozyme Variation in Natural Populations of Eurasian Pines. II. Genetic Variation, Diversity, Differentiation and Gene Flow in *Pinus Sibirica* Du Tour in Some Lowland and Mountain Populations // *Silvae Genetica*. 1993. Vol. 42, No. 4-5. Pp. 246–253.

## REFERENCES

1. Bratilova N. P., Matveyeva R. N., Oreshenko S. A., Pastukhova A. M. *Izmenchivost' i otbor 42–45-letnikh derev'yev sosny kedrovoy sibirskoy raznogo geograficheskogo proiskhozhdeniya (zelenaya zona g. Krasnoyarska)*. Krasnoyarsk : SibGTU. 2013. 133 s.

2. Vodin A. V., Matveyeva R. N. *Kriterii otbora kedra sibirskogo po pyl'tsevoy produktivnosti // Khvoynyye boreal'noy zony*. 2007. T. 24. № 4-5. S. 387–390.

3. Goroshkevich S. N. *Seleksiya kedra sibirskogo kak orekhoplodnoy porody // Lesnoye khozyaystvo*. 2000. № 4. S. 25–27.

4. Zemlyanoy A. I., Il'ichev Yu. N., Tarakanov V. V. *Mezhklonovaya izmenchivost' kedra sibirskogo po elementam semennoy produktivnosti: perspektivy otbora // Khvoynyye boreal'noy zony*. 2010. № 1-2. S. 77–82.

5. Matveyeva R. N., Milyutin L. I., Butorova O. F., Bratilova N. P. *Otbor derev'yev kedra sibirskogo vysokoy reproductivnoy sposobnosti na geograficheskoy lesosemennoy plantatsii // Lesnoy zhurnal*. 2017. № 2. S. 9–20. DOI: 10.17238/issn0536-1036.2017.2.9.

6. Matveyeva R. N., Butorova O. F., Shcherba Yu. E. *Vliyaniye geograficheskogo proiskhozhdeniya na reproductivnoye razvitiye kedra sibirskogo na lesosemennoy plantatsii za 24-letniy period // Lesnoy zhurnal*. 2011. № 4. S. 7–1.

7. Matveyeva R. N., Butorova O. F., Bratilova N. P. *Proyavleniye izmenchivosti kedra sibirskogo na raznykh etapakh ontogeneza // Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*. 2006. № 2. S. 52–53.

8. Mamayev S. A. *Formy vnutrividovoy izmenchivosti drevesnykh rasteniy*. Moskva : Nauka, 1973. 284 s.

9. Pravdin L. F. *Seleksiya i semenovodstvo kedra sibirskogo v Vostochnoy Sibiri // Plodonosheniye kedra sibirskogo v Vostochnoy Sibiri*. Moskva : AN SSSR, 1963. S. 5–21.

10. Rone V. M. *Geneticheskiye osnovy seleksii dlya plantatsionnogo lesovyrashchivaniya // Vsesoyuznoye Soveshchaniye po lesnoy genetike, seleksii i semenovodstvu*. Petrozavodsk, 1983. Ch. 1. S. 96–98.

11. Titov E. V. *Orekhoproductivnaya plantatsiya kedra sibirskogo povyshennoy geneticheskoy tsennosti v Respublike Altay // Plodovodstvo, semenovodstvo, introduksiya drevesnykh rasteniy*. Krasnoyarsk : SibGTU, 2009. S. 120–123.

12. Goncharenko G. G., Padutov V. E., Silin A. E. *Allozyme Variation in Natural Populations of Eurasian Pines. II. Genetic Variation, Diversity, Differentiation and Gene Flow in Pinus Sibirica Du Tour in Some Lowland and Mountain Populations // Silvae Genetica*. 1993. Vol. 42, No. 4-5. Pp. 246–253.

© Щерба Ю. Е., Шенмайер Н. А., Коростелев А. С., 2024

Поступила в редакцию 20.10.2023  
Принята к печати 22.01.2024