

## Information about authors

*Kulakov Evgeny Evgenievich* – graduate student of Forest crops, Selection and Afforestation department, Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G. F. Morozov», Voronezh, Russian Federation; Engineer of branch of Federal budget institution "Roslesozashchita" – "Center for forest protection of Voronezh oblast", Voronezh, Russian Federation e-mail: evgenyikulakov@yandex.ru

*Sivolapov Vladimir Alekseevich* – the Director of branch of Federal budget institution "Roslesozashchita" – "Center for forest protection of Voronezh oblast", PhD (Agricultural), Voronezh, Russian Federation; e-mail: sivolapovva@rcfh.ru

*Vorobyova Elena Anatolievna* – the acting head of the Department for monitoring the state of forest genetic resources branch of Federal budget institution "roslesozashchita" - "Center for forest protection of Voronezh oblast", PhD (Agricultural), Voronezh, Russian Federation; e-mail: vorobyevaea@rcfh.ru

*Sivolapov Aleksey Ivanovich* – Professor of Forest crops, Selection and Afforestation department, Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G. F. Morozov», PhD (Agricultural), Associate Professor, Voronezh, Russian Federation; e-mail: Aleksey-Sivolapov@yandex.ru

DOI: 10.12737/article\_5ab0dfbc652664.55071475

УДК 631.526

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТРЕХ ТИПОВ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Аспирант **Пуджа Г.И.**<sup>1</sup>

Доктор биологических наук, профессор **Данченко А.М.**<sup>1</sup>,

Кандидат биологических наук **Кабанова С.А.**<sup>2</sup>,

Кандидат географических наук, доцент **Данченко М.А.**<sup>1</sup>

1– ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», г. Томск,  
Российская Федерация

2– ТОО «Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации»,  
г. Щучинск, Республика Казахстан

В подзоне южной тайги на территории Томской области были заложены пробные площади в лесных культурах под пологом леса, реконструкции малоценных насаждений и последующих культур. Изучены биометрические показатели и произведен сравнительный анализ трех типов культур. Выявлено, что на рост искусственных насаждений сосны кедровой в значительной мере влияет конкуренция со стороны взрослых деревьев основного полога в подпологовых культурах и в искусственных насаждениях, созданных в процессе реконструкции. Сохранность подпологовых культур изменялась от 55,6 до 64,4 % в 43-летнем возрасте и составила 59,8 % в 32-летнем возрасте. Подпологовые культуры на пробной площади с большей густотой значительно отставали по росту от участков с более низкой густотой при прочих идентичных условиях произрастания и возраста. Сохранность лесных культур, созданных реконструкцией, на участках без основного полога составила 72,6 %, на участке со взрослым древостоем – 46,8 %. Диаметр деревьев на реконструкции без основного полога различался в 2,1 раза, высота – в 1,8 раз в пользу культур на участке, где малоценное насаждение было вырублено. В последующих культурах на тех пробных площадях, где сохранились чистые культуры сосны кедровой,

высота и диаметр деревьев также был больше, чем на пробах с имеющейся примесью лиственных пород. В целом последующие культуры значительно превышают по росту подпологовые и реконструируемые культуры. На рост подпологовых культур в значительной мере влияет конкуренция корневых систем взрослых растений основного полога, затенение и недостаток питательных веществ.

**Ключевые слова:** подпологовые культуры, реконструкция малоценных насаждений, последующие культуры, сосна кедровая

### COMPARATIVE CHARACTERISTIC OF THREE TYPES OF FOREST PLANTATIONS OF SIBERIAN STONE PINE IN THE TOMSK REGION

PhD student **G.I. Puja**<sup>1</sup>

Doctor of Biological Sciences, Professor **A.M. Danchenko**<sup>1</sup>,

Candidate of Biological Sciences **S.A. Kabanova**<sup>2</sup>,

Candidate of Geographical Sciences **M.A. Danchenko**<sup>1</sup>

1–Tomsk State University, Tomsk, Russia

2– Kazakh Scientific Research Institute of Forestry and Afforestation Melioration, Shchuchinsk, Kazakhstan

#### Abstract

In the subzone of the southern taiga in the territory of the Tomsk region trial plots in forest cultures under the canopy of the forest have been laid, the reconstruction of low-value plantings and subsequent crops has been done. Biometric indicators have been studied and a comparative analysis of three types of plantations has been made. It is revealed that the growth of artificial plantations of Siberian stone pine is largely influenced by competition from adult trees in the main canopy in sub-cultures and in artificial plantations created during the reconstruction process. The preservation of sub-negative cultures has varied from 55.6 to 64.4% at 43 years old age and has been 59.8% at 32 years old age. Sub-negative plantations on the test plot with greater density have considerably lagged behind in growth from the sites with lower density with other identical growing conditions and age. Preservation of forest plantations created by reconstruction in areas without a main canopy has amounted to 72.6%, on a plot with an adult stand - 46.8%. The diameter of the trees on the reconstruction without the main canopy has been 2.1 times different, the height - 1.8 times in favor of the plantations in the area where the low-value plantation have been cut down. In subsequent plantations, in those test plots where pure pine tree plantations have been preserved, the height and diameter of the trees has been also greater than those in the samples with the existing admixture of hardwoods. In general, subsequent plantations significantly exceed the growth of subordinate and reconstructed crops. The growth of sub-cultures is significantly affected by the competition of the root systems of adult plants of the main canopy, shading and lack of nutrients.

**Keywords:** subordinate crop, reconstruction of low-value plantations, subsequent plantations, Siberian stone pine.

#### Введение

В условиях Западной Сибири весьма актуальной является проблема разработки системы комплексного хозяйства для равнинных и горных кедровников. В решении данной проблемы важное место отводится улучшению качественного состава лесов, повышению их продуктивности, ведению

лесного хозяйства на принципах устойчивого и рационального лесопользования.

Создание искусственных кедровых лесов в Западной Сибири началось в 1948 году [1]. Активные научные исследования начались во второй половине XX века, когда были разработаны рекомендации по подготовке семян, способам и схемам посадки, а также определены и рассчитаны опти-

мальные площади создания лесных культур в Западной Сибири [2-5, 16-18]. В настоящее время разработаны безуходные методы искусственного лесовосстановления кедровых лесов с учетом типов лесорастительных условий [6, 7].

Основная цель данного исследования заключалась в сборе материала для анализа сохранности и биометрических показателей разных типов лесных культур кедра сибирского (*Pinus sibirica* Du Tour). Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: оценить показатели сохранности трех типов лесных культур кедра сибирского и провести сравнительный анализ роста всех изученных типов лесных культур.

### Объекты и методы

Для подробного изучения сохранности и динамики размерных показателей древостоев и получения закономерных характеристик, необходимых для прогнозирования состояния древостоев и назначения лесоводственных мероприятий, использовались длительные наблюдения на пробных площадях [8]. Сбор полевого материала проводился методами, общепринятыми в лесоводственных и лесотаксационных исследованиях [9-12]. Изучение роста и развития кедра сибирского проводилось в Калтайском участковом лесничестве Тимирязевского лесничества Томской области. Были заложены пробные площади в лесных культурах трех типов: в подпологовых, последующих и реконструированных культурах. Постоянные пробные площади закладывались в соответствии с ОСТ 56-69-83 [13], на них имелось не менее 200 растений. У каждого дерева измерялась высота мерной рейкой с точностью до 1 см до достижения ими высоты 6 м, более высокие деревья измерялись высоотомерами. Диаметр определялся на высоте ствола 1,3 м штангенциркулем. Сохранность высчитывалась как соотношение живых и погибших растений в процентах. 50 % сомнительных растений относились к живым, 50 % – к погибшим. Полученные данные обрабатывались методами математической статистики. В статье приведены данные исследований 2017 года.

### Результаты исследований

В подпологовых чистых культурах кедра было заложено 3 пробных площади (табл. 1). Тип

леса на всех пробах одинаковый – разнотравный. Данные культуры создавались в низкополнотных лесах полнотой 0,4-0,5. Состав основного полога на пробных площадях № 1 и № 2 состоял из березы пушистой возрастом 80-85 лет и из осины (пробная площадь № 3) возрастом 65 лет. Возраст подпологовых культур кедра был 32 и 43 года. Расстояние между рядами составляло от 3,5 до 4,0 м, в ряду – от 0,4 до 0,8 м. Молодые деревья высаживались в прогалины между взрослыми деревьями.

Сохранность подпологовых культур изменялась от 55,6 до 64,4 % в 43-летнем возрасте и составила 59,8 % в 32-летнем возрасте.

Наибольшими биометрическими показателями отличались культуры на пробной площади № 3. Культуры на пробной площади № 1, хотя и имели одинаковый возраст с ними, но значительно отставали по росту. Видимо, на биометрические показатели повлияла густота растений – на пробе № 3 она была меньше и составила 3000 шт./га. Изменчивость диаметра и высоты колебалась на повышенном и высоком уровне (соответственно  $V=24,2-40,8$  % и  $V=22,5-37,3$  %). На пробе № 3 наблюдалось большое различие деревьев по данным показателям.

Две пробных площади были расположены на площадях, созданных с целью реконструкции малоценных лиственных насаждений, в которых были высажены культуры кедра, достигшие к настоящему времени 44-летнего возраста. На площади № 5 сохранилось основное насаждение, состав которого 6Ос2Б2С, возраст лиственных пород – 55 лет, сосны обыкновенной – 75 лет. Культуры произрастают в лучших лесорастительных условиях, полнота, запас и густота у них одинаковые.

В таблице представлены основные показатели сохранности и роста лесных культур кедра.

На пробной площади № 5, где сохранилось взрослое насаждение, сохранность и биометрические показатели культур значительно отставали от растений на пробе № 4. Так, диаметр различался в 2,1 раза, высота – в 1,8 раз в пользу культур на пробе № 4. Коэффициент вариации имел очень высокие значения у растений на пробе № 5, что говорит о неоднородности диаметров и высот.

## Природопользование

Большое внимание было уделено последующим культурам кедр на вырубках, т. к. они являются основным и распространенным типом культур. Все культуры были созданы чистыми, но в процессе роста на лесокультурных площадях появлялось естественное возобновление, состоящее единично из сосны, березы, осины и пихты. Только на пробной площади № 7 сохранились чистые культуры кедр в возрасте 43 лет. Тип леса на дан-

ной пробе отличается от всех остальных рассматриваемых последующих культур – МШ, в то время как тип леса, где произрастают культуры, – разновозрастный. Условия произрастания на пробных площадях № 13 и № 7, на остальных пробных площадях худшие условия произрастания – III и IV класс бонитета. Густота на изучаемых участках была в пределах 3000-4000 шт./га.

Таблица 1

Описание пробных площадей подпологовых культур кедр

№ ПП	Состав полога	Возраст полога, лет	Возраст кул-р, лет	Полнота по-лога	Полнота куль-тур	Бонитет	Запас полога на 1 га, м <sup>3</sup>	Запас культур на 1 га, м <sup>3</sup>	Схема посадки, м	Густота, т/га
1	8Б2ОС+С	Б 80 Ос45 С 80	43	0,5	0,5	2	130	20	3,5x0,7	4081
2	10Б+С+О С	Б 85 С 85 Ос 85	32	0,5	0,5	2	170	30	3,5x0,8	3571
3	7ОСЗБ	Ос 65 Б 65	43	0,4	0,6	2	140	40	4x0,4	6250

Таблица 2

Сохранность и биометрические показатели подпологовых культур кедр

№ ПП	Сохранность, %	Средние значения показателей					
		диаметр на 1,3, см			высота, м		
		X±m	V	δ	X±m	V	δ
1	64,4	61,4±0,9	24,2	14,8	6,0±0,1	22,5	1,3
2	59,8	64,4±1,0	26,4	16,9	6,0±0,1	27,7	1,6
3	55,6	69,6±1,7	40,8	28,4	6,7±0,2	37,3	2,4

Таблица 3

Описание пробных площадей лесных культур, созданных реконструкцией

№ ПП	Возраст, лет	Полнота	Тип леса	Бонитет	Запас на 1 га, м <sup>3</sup>	Схема посадки, м	Густота, шт/га
4	44	0,5	РГ	1	20	3,5x0,8	3571
5	44	0,5	РГ	1	20	3,5x0,8	3571

Таблица 4

Сохранность и показатели роста лесных культур кедр (реконструкция)

№ ПП	Сохранность, %	Средние значения показателей					
		диаметр на 1,3, см			высота, м		
		X±m	V	δ	X±m	V	δ
4	72,6	142,7±3,9	48,3	68,9	10,8±0,2	29,4	3,1
5	46,8	67,4±2,2	60,4	41,0	5,9±0,1	44,7	2,6

Описание пробных площадей последующих лесных культур

№ ПП	Состав	Возраст, лет	Полнота	Тип леса	Бонитет	Запас на 1 га, м <sup>3</sup>	Схема посадки, м	Густота, шт/га
6	8К2С	К 25 С 20	0,5	РТ	4	20	3,5x0,7	4081
7	10К	К 43	1,0	МШ	2	210	3,5x0,8	3571
8	7К3Б	К 42 Б 25	0,7	РТ	3	120	3,5x0,8	3571
9	8К2Б	К 43 Б 35	0,7	РТ	3	120	3,5x0,8	3571
10	10К+П+Б+С	К 50 П 45 Б 35 С 55	0,7	РТ	3	150	3,5x0,8	3571
11	10К+Ос	К 38 Ос 35	0,5	РТ	3	50	5x0,7	2857
12	10К+С+Б+ОС	К 38 С 20 Б 15 Ос 15	0,6	РТ	4	30	5x0,7	2857
13	10К+Л+С+Б	К 42 Л 50 С 60 Б 65	0,5	РТ	1	170	3,5x0,8	3571

Изучение сохранности культур показало, что наибольшая сохранность была на пробках № 13 и № 9 – соответственно 78,6 и 73,5 %. Наименьшая сохранность (57,6 %) наблюдалась в насаждении более старшего возраста на пробной площади № 10, причем деревья были наиболее высокорослыми. Сравним культуры кедра 2 класса возраста (пробные площади № 7, 8, 9 и 13). Выделяются культуры на пробных площадях № 7 и 13, причем на пробе № 7 произрастают наиболее крупные деревья, превышающие по диаметру на 12,2 – 20,5 %, по высоте – на 10,0 % культуры одинакового с ними возраста (пробные площади № 8 и 9). Увеличение таксационных показателей культур во многом зависит от условий произрастания, поэтому различия в росте одновозрастных насаждений можно определить влиянием факторов среды. В то же время насажде-

ние на пробе № 13, имеющее I класс бонитета, незначительно, но все же отставало по росту от насаждения на пробе № 7 со II классом бонитета.

Наименьшими показателями роста отличались культуры на пробе № 12 и № 6. Хотя разница в возрасте у них составляла 13 лет, более старшие культуры (п.п. № 12) имели диаметр меньше на 6,3 см и незначительно отставали по высоте. Причем насаждения на этих пробках имели одинаковые лесорастительные условия, полноту и тип леса. Культуры (пробная площадь № 11) одного возраста с пробой № 12 значительно превосходили их по высоте и диаметру, но в данном случае на это повлияли условия произрастания и меньшая густота.

На рис. 1 представлена сравнительная характеристика роста всех изученных типов лесных культур.

Таблица 6

Сохранность и показатели роста последующих лесных культур кедра

№ ПП	Сохранность, %	Средние значения показателей					
		диаметр на 1,3, см			высота, м		
		X±m	V	δ	X±m	V	δ
6	62,4	60,3±1,5	45,8	27,6	5,5±0,1	29,6	1,6
7	73,5	176,3±2,6	25,9	45,7	13,9±0,1	7,71	1,0
8	69,7	146,3±3,2	45,6	66,8	12,6±0,2	30,8	3,8

9	73,5	157,1±4,6	42,6	66,9	12,6±0,2	25,0	3,1
10	57,6	207,7±4,9	25,7	53,4	13,1±0,3	22,5	2,9
11	60,2	102,4±1,2	22,9	23,4	7,9±0,1	16,0	1,2
12	61,2	54,0±0,9	25,4	13,7	5,4±0,1	16,4	0,8
13	78,6	172,8±4,2	45,2	78,1	11,1±0,1	29,3	3,2

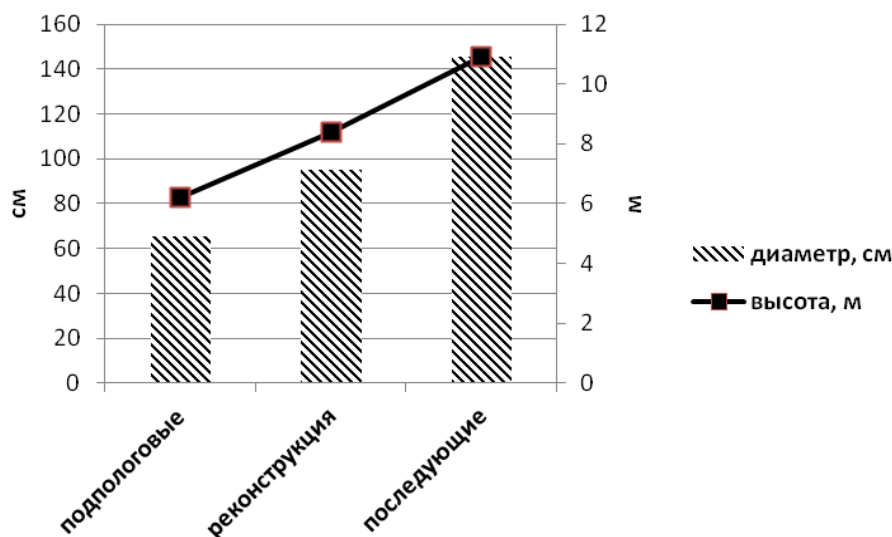


Рис. 1. Основные биометрические показатели лесных культур кедров разных типов

Для определения среднего значения биометрических показателей у последующих культур были исключены показатели роста насаждения на пробной площади № 6, т. к. возраст его был значительно меньше других культур.

На основании проведенных расчетов можно сказать, что последующие культуры значительно превышают по росту подпологовые и реконструируемые культуры. На рост подпологовых культур в значительной мере влияет конкуренция корневых систем взрослых растений основного полога, затенение и недостаток питательных веществ.

### Выводы

Выявлено, что на рост искусственных насаждений кедров в значительной мере влияет конкуренция со стороны взрослых деревьев основного полога в подпологовых культурах и искусственных насаждений, созданных в процессе реконструкции. Так, высота и диаметр указанных культур значительно

отставала от роста последующих культур, созданных на вырубках. На пробных площадях культур, созданных в процессе реконструкции, более большим ростом характеризовалось насаждение, произрастающее на пробной площади без основного полога. В последующих культурах на тех пробных площадях, где сохранились чистые культуры кедров (п.п. № 7 и 13), высота и диаметр деревьев также были больше, чем на пробах с имеющейся примесью лиственных пород (п.п. № 8 и 9).

Продолжение исследований предполагает разработку рекомендаций по комплексной системе мер, основой которых является использование научно обоснованных лесоводственных технологий для обеспечения восстановления кедровых лесов. Лесовосстановительные мероприятия нужно планировать и выполнять с учетом возобновительной способности различных типов лесных культур [14, 15].

### Библиографический список

1. Габеов, В. Н. Опыт разведения кедров в лесостепной зоне Западной Сибири [Текст] / В. Н. Габеов // Пути улучшения лесоустройства и лесопользования в Западной Сибири. – Новосибирск, 1975. – С. 157-164.

2. Крылов, Г. В. Цели и задачи создания культур кедр [Текст] / Г. В. Крылов, В. Н. Габеев // Выращивание посадочного материала кедр сибирского в питомниках.– Кемерово, 1974. – С. 9-14.
3. Лоскутов, Р. И. Подготовка семян к посеву [Текст] / Р. И. Лоскутов, Н. П. Поликарпов // Возобновление в лесах Сибири. – Красноярск, 1965. – С. 163-185.
4. Лоскутов, Р. И. Подготовка семян к посеву [Текст] / Р. И. Лоскутов, Н. П. Поликарпов // Возобновление в лесах Сибири. – Красноярск, 1965. – С. 186-224.
5. Кедр России [Текст] / А. М. Данченко, М. А. Данченко, А. Г. Мясников, И. А. Бех. – Томск, 2016. – 300 с.
6. Чижов, Б. Е. Регулирование травяного покрова при лесовосстановлении [Текст] / Б. Е. Чижов – М. : ВНИИЛМ, 2003. – 174 с.
7. Бех, И. А. Формирование кедровников различного целевого назначения [Текст] : учеб. пособие / И. А. Бех, А. М. Данченко. – Томск, 1997. – 49 с.
8. Сеннов, С. Н. Результаты длительных опытов с рубками ухода за лесом [Текст] / С. Н. Сеннов // Лесное хозяйство. – 2001. – № 2. – С. 28-29.
9. Побединский, А. В. Изучение лесовосстановительных процессов [Текст] / А. В. Побединский. – М. : Наука, 1966. – 64 с.
10. Мелехов, И. С. Биология, экология и география возобновления леса [Текст] / И. С. Мелехов // Возобновление леса. – М., 1975. – С. 4-22.
11. Анучин, Н. П. Лесная таксация [Текст] : учеб. / Н. П. Анучин. – 5-е изд. – М. : Лесн. пром-сть, 1982. – 352 с.
12. Кабанова, С. А. Изучение лесных культур сосны, созданных в процессе реконструкции малоценных насаждений в Государственном национальном природном парке «Бурабай» [Текст] / С. А. Кабанова // Вестник Томского государственного университета. – 2011. – № 347. – С. 162-165.
13. ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки [Текст] / Приказ Гослесхоза СССР от 23.05.1983 № 72. – М. : ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1984.
14. Данченко, М. А. Эколого-экономические основы устойчивого лесопользования [Текст] / М. А. Данченко, С. А. Кабанова. – Алматы, 2011. – 122 с.
15. Mori, A. S. Retention forestry as a major paradigm for safeguarding forest biodiversity in productive landscapes: A global meta-analysis [Text] / A. S. Mori, R. Kitagawa // Biological Conservation. – 2014. – № 175. – P. 65-73.
16. Plantation forests, climate change and biodiversity [Text] / S. M. Pawson [et al.] // Biodiversity and Conservation. – 2013. – № 322. – P. 1203-1227.
17. The influence of mixed tree plantations on the nutrition of individual species: a review [Text] / A. E. Richards, D. I. Forrester, J. Bauhus, M. Scherer-Lorenzen // Tree Physiology. – 2010. – № 30. – P. 1192-1208.
18. Nagaike, T. Current Status and Perspectives of Mixed Tree Plantations [Текст] / T. Nagaike // Journal of the Japanese Forest Society. – 2012. – № 94. – P. 196-202.

### References

1. Gabeev V. N. *Opyt razvedeniya kedra v lesostepnoy zone Zapadnoy Sibiri* [The experience of breeding cedar in the forest-steppe zone of Western Siberia] *Puti uluchsheniya lesoustroystva i lesopol'zovaniya v Zapadnoy Sibiri* [Ways to improve forest management and forest management in Western Siberia]. Novosibirsk. 1975. P. 157-164.
2. Krylov G. V., Gabeev V. N. *Tseli i zadachi sozdaniya kul'tur kedra* [Goals and objectives of creating cedar crops] *Vyrashchi-vanie posadochnogo materiala kedra sibirskogo v pitomnikakh* [Cultivation of Siberian cedar planting stock in nurseries]. Kemerovo, 1974. P. 9-14.

3. Loskutov R. I., Polikarpov N. P. *Podgotovka semyan k posevu* [Preparation of seeds for sowing] *Vozobnovlenie v lesakh Sibiri* [Resumption in the forests of Siberia]. Krasnoyarsk, 1965. P. 163-185.
4. Loskutov R. I., Polikarpov N. P. *Podgotovka semyan k posevu* [Preparation of seeds for sowing] *Vozobnovlenie v lesakh Sibiri* [Resumption in the forests of Siberia]. Krasnoyarsk, 1965. P. 186-224.
5. Danchenko A. M., Danchenko M. A., Myasnikov A. G., Bekh I. A. *Kedry Rossii* [Cedars of Russia]. Tomsk, 2016. 300 p.
6. Chizhov B. E. *Regulirovanie travyanogo pokrova pri lesovosstanovlenii* [Regulation of the grass cover during reforestation]. Moscow, VNIILM Publ., 2003. 174 p.
7. Bekh I. A., Danchenko A. M. *Formirovanie kedrovnikov razlichnogo tselevogo naznacheniya: uchebnoe posobie* [Formation of stone pine forests for various special purposes: textbook]. Tomsk, 1997. 49 p.
8. Sennov S. N. *Rezultaty dlitel'nykh opytov s rubkami ukhoda za lesom* [The results of long experiments with forest care sponges]. *Lesnoe khozyaystvo* [Forestry]. 2001. No. 2. P. 28-29.
9. Pobedinskiy A. V. *Izuchenie lesovosstanovitel'nykh protsessov* [Studying reforestation processes]. Moscow, Nauka Publ., 1966. 64 p.
10. Melekhov I. S. *Biologiya, ekologiya i geografiya vozobnovleniya lesa* [Biology, ecology and geography of forest renewal] *Vozobnovlenie lesa* [Renewal of the forest]. Moscow, 1975. P. 4-22.
11. Anuchin N. P. *Lesnaya taksatsiya: uchebnyk dlya VUZov. 5 izd* [Forest taxation: a textbook for universities. 5 ed.]. Moscow, *Lesnaya promyshlennost'* Publ., 1982. 352 p.
12. Kabanova S. A. *Izuchenie lesnykh kul'tur sosny, sozdannykh v protsesse rekonstruktsii malotsennykh nasazhdeniy v Gosudarstvennom natsional'nom prirodnom parke «Burabay»* [Studying pine forest cultures, created during the reconstruction of low-value plantations in the State National Nature Park "Burabay"]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of Tomsk State University], 2011. No. 347. P. 162-165.
13. *OST 56-69-83. Ploshchadi probnye lesoustroitel'nye. Metod zakladki* [OST 56-69-83. Areas of trial forest inventory. Bookmark Method]. Prikaz Gosleskhoza SSSR ot 23.05.1983 №72 [Order of the State Forestry of the USSR from 23.05.1983, no.72]. Moscow, TsBNTI Gosleskhoza SSSR Publ., 1984.
14. Danchenko M. A., Kabanova S. A. *Ekologo-ekonomicheskie osnovy ustoychivogo lesopol'zovaniya* [Ecological and economic bases of sustainable forest management]. Almaty, 2011. 122 p.
15. Mori A. S. Retention forestry as a major paradigm for safeguarding forest biodiversity in productive landscapes: A global meta-analysis. *Biological Conservation* Publ., 2014. No. 175. P. 65-73.
16. Pawson S. M. [et al.] *Plantation forests, climate change and biodiversity*. *Biodiversity and Conservation* Publ., 2001. No. 322. P. 1203-1227.
17. Richards A. E., Forrester D. I., Bauhus J., Scherer-Lorenzen M. The influence of mixed tree plantations on the nutrition of individual species: a review. *Tree Physiology* Publ., 2010. No. 30. P. 1192-1208.
18. Nagaike T. Current Status and Perspectives of Mixed Tree Plantations. *Journal of the Japanese Forest Society* Publ. 2012. No. 94. P. 196-202.

### Сведения об авторах

*Пуджа Геннадий Иванович* – аспирант кафедры лесного хозяйства и ландшафтного строительства Биологического института ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», г. Томск, Российская Федерация; e-mail: forest@mail.tsu.ru

*Данченко Анатолий Матвеевич* – профессор кафедры лесного хозяйства и ландшафтного строительства Биологического института ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», доктор биологических наук, профессор, г. Томск, Российская Федерация; e-mail: t-ekos@mail.ru



*Кабанова Светлана Анатольевна* – заведующая отделом воспроизводства лесов и лесоразведения ТОО «Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации», кандидат биологических наук, г. Щучинск, Акмолинская область, Казахстан; e-mail: kabanova.05@mail.ru

*Данченко Матвей Анатольевич* – доцент кафедры лесного хозяйства и ландшафтного строительства Биологического института ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», кандидат географических наук, доцент, г. Томск, Российская Федерация; e-mail: t-ekos@mail.ru

### Information about authors

*Pudzha Gennadij Ivanovich* – post-graduate student of the Department of Forestry and Landscape Construction of the Biological Institute of TSU National Research Tomsk State University, Tomsk, Russian Federation; e-mail: forest@mail.tsu.ru

*Danchenko Anatolij Matveevich* – professor of the Department of Forestry and Landscape Construction of the Biological Institute of TSU National Research Tomsk State University, doctor of biological sciences, professor, Tomsk, Russian Federation; e-mail: t-ekos@mail.ru

*Kabanova Svetlana Anatolevna* – head of the department of reforestation and afforestation Kazakh research Institute of forestry and agroforestry, candidate of biological sciences, Shchuchinsk, Kazakhstan; e-mail: kabanova.05@mail.ru

*Danchenko Matvey Anatolevich* – associate professor of the Department of Forestry and Landscape Construction of the Biological Institute of TSU National Research Tomsk State University, candidate of geographic sciences, associate professor, Tomsk, Russian Federation; e-mail: t-ekos@mail.ru

DOI: 10.12737/article\_5ab0dfbcc7a318.62767680

УДК (582.287.238)

### АГАРИКОИДНЫЕ БАЗИДИОМИЦЕТЫ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ГОРОДА ПЕТРОЗАВОДСКА (РЕСПУБЛИКА КАРЕЛИЯ)

младший научный сотрудник **Л. А. Савельев**<sup>1</sup>

биолог **А. В. Кикеева**<sup>1</sup>

1 – Институт леса Карельского научного центра РАН, г. Петрозаводск, Российская Федерация

В статье представлены результаты исследования таксономической и трофической структуры агарикоидных базидиомицетов в зеленых насаждениях города (*Betula*, *Larix*, *Picea*, *Pinus*). Обнаружено 111 видов макромицетов, относящихся к 59 родам, 33 семействам, 8 порядкам. Ведущее положение по числу видов в исследуемой микобиоте занимает группа микоризообразователей. Биота агариковых грибов демонстрирует бореальный характер с наиболее ярко проявляющимися чертами таксономической структуры микобиоты средней подзоны карельской тайги. Обилие видов в семействах *Agaricaceae* и *Russulaceae*, характерных для рудеральных местобитаний и лесной зоны, определяет своеобразие микобиоты. Сопоставление видового состава и пропорций таксономической структуры микобиоты фитоценозов города и ненарушенных территорий, а также Карелии в целом охарактеризовано малым сходством и свидетельствует о неполноте инвентаризации агариковых грибов таежной зоны республики. Наибольшим видовым разнообразием макромицетов характеризуются ельники, наименьшим – лиственничники. На пробных площадях ельника, березняка и лиственничника структура биоты агариковых грибов подвержена флуктуации, но характеризуется относительной стабильностью из года в год. В структуре микобиоты сосняка в градиенте увеличения антропогенной нагрузки происходит изменение в