

РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЕСОСТЕПНЫХ ЭКОТИПОВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В УСЛОВИЯХ МЕЩЁРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Мельник П.Г., к. с.-х. н., доцент каф. «Лесоводство, экология и защита леса» ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана», Россия, г. Мытищи

Артамонова А.Н., студент каф. «Лесоводство, экология и защита леса» ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана», Россия, г. Мытищи

Челноков Т.Н., студент каф. «Лесоводство, экология и защита леса» ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана», Россия, г. Мытищи

Аннотация. Приведены результаты выращивания лесостепных экотипов сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в Авсюнинском лесничестве Орехово-Зуевского филиала ГАУ МО «Мособллес», расположенном на территории Мещёрской низменности в восточной части Московской области. Согласно полученным данным, установлено, что по высоте лидируют лесостепные экотипы мордовский (28,7 м), орловский (26,2 м) и курский (25,5 м), растущие, как и местная сосна по Iб классу бонитета. Определен показатель среднего диаметра, наилучший результат зафиксирован у курского, московского и мордовского (23,2...26,4 см) экотипов. Показано, что высоким запасом стволовой древесины характеризуются экотипы из Курской (616 м³/га) и Орловской (594 м³/га) областей, а также Республики Мордовия (584 м³/га), превышающие по этому показателю контроль (Московская область – 473 м³/га – 100 %) на 123...130 %. Для лидирующих по запасу стволовой древесины провениенций зафиксирован также и высокий средний прирост по запасу 10,1...10,6 м³ на участке за год. Средние объёмы стволов сосны на объекте географических культур варьируют от 0,479 (орловский экотип) до 0,748 м³

(мордовский экотип). Определены перспективные лесостепные экотипы из Курской, Орловской областей, а также Республики Мордовия.

Ключевые слова: географические лесные культуры, сосна обыкновенная, *Pinus sylvestris*, экотип, лесоводственный эффект, Мещерская низменность

GROWTH AND PRODUCTIVITY OF FOREST-STEPPE ECOTYPES OF SCOTS PINE IN THE CONDITIONS OF THE MESCHERSK LOWLAND

Mel'nik P.G., Cand. Sci. (Agricultural), Associate Professor of the BMSTU (Mytishchi branch), Russia, Mytishchi

Artamonova A.N., student of the BMSTU (Mytishchi branch), Russia, Mytishchi

Chelnokov T.N., student of the BMSTU (Mytishchi branch), Russia, Mytishchi

Abstract. The results of leaching of forest-steppe ecotypes of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in the Avsyuninsky forestry of the Orekhovo-Zuyevsky branch of the Mosobles State Autonomous Institution in the Moscow Region, located on the territory of the Meshcherskaya lowland in the eastern part of the Moscow region, are presented. According to the data obtained, it was found that the forest-steppe ecotypes of Mordovia (28.7 m), Orlovsky (26.2 m) and Kursky (25.5 m) are the leaders in height, growing like the local pine according to the Ib class of boniteness. The average diameter index was determined, and the best result was recorded for the Kursk, Moscow, and Mordovian (23.2...26.4 cm) ecotypes. It is shown that ecotypes from the Kursk (616 m³/ha) and Orel (594 m³/ha) regions, as well as the Republic of Mordovia (584 m³/ha) regions, are characterized by a high stock of stem wood, exceeding the control (Moscow region — 473 m³/ha — 100%) by 123...130%. For the leading provinces in terms of the stock of stem wood, a high average increase in the stock of 10.1...10.6 m³ per site per year was also recorded. The average volumes of pine trunks at the site of geographical crops vary from 0.479 m³ (Orel ecotype) to 0.748 m³ (Mordovian ecotype). Promising forest-steppe ecotypes from the Kursk, Oryol regions, as well as the Republic of Mordovia have been identified.

Keywords: geographical forest plantations, Scots pine, *Pinus sylvestris*, ecotype, silvicultural effect, Meshchera Lowland

Введение. Особенности уровней биоразнообразия лесных видов при лесовосстановлении и лесоразведении познаются через создание специальных опытов – географических культур [9]. Первые опыты с географическими культурами сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*), были заложены в 1877 году профессором М.К. Турским в Лесной опытной даче Петровской земледельческой и лесной академии [7].

Особенностью ареала сосны обыкновенной является его обширность, где закономерно наблюдается дифференциация популяций вида по наследственным свойствам в географическом градиенте и возможен поиск высокопродуктивных популяций, причём весьма удалённых от места их апробации [3, 6, 9]. Поэтому биоразнообразие сосны является основой селекционных исследований, а географические культуры служат важным компонентом в селекции данной породы [3, 4, 9, 10].

Цель исследования – изучить особенности роста, продуктивности и сохранности лесостепных экотипов сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в условиях Мещёрской низменности в завершающей стадии фазы формирования стволов.

Материалы и методы исследования. Географические культуры сосны обыкновенной заложены весной 1966 года в Авсюнинском лесничестве Куровского мехлесхоза Московского управления лесного хозяйства на площади 10,49 га. Тип условий местопроизрастания – простая свежая суборь (В₂). Метод создания – посадка в специально нарезанные борозды, схема размещения растений – 1,5×1,0 м. Всего высажено 52 климатипа (79 экотипов), охватывающих практически весь ареал рода *Pinus* от Прибалтики до Дальнего Востока России. В основу методологии изучения географических лесных культур сосны обыкновенной был положен как статический, так и статико-динамический методы исследования по Н.П. Кобранову [1] и М.Д. Мерзленко [4].

Результаты исследования и их обсуждение. В 47-летнем возрасте отдельные лесостепные экотипы сосны были в числе лучших и характеризовались ростом по Іб классу бонитета [2]. Из 79 обследованных в

2013 г. экотипов, в 2024 г. повторно изучены 3 высокопродуктивные провениенции сосны происхождением из лесостепной зоны России. На момент исследований возраст лесных культур составил 58 лет, биологический – 60 лет. В этом возрасте, географические культуры по своему развитию находились в завершающей стадии фазы формирования стволов, начало которой характеризуется завершением отпада (особенно сильного в перегущенных насаждениях) и дальнейшим интенсивным накоплением запаса. В этот период по всей образующей ствола идёт активная работа камбия [5].

В результате обработки полевого материала были получены таксационные характеристики лесостепных экотипов, позволяющие оценить потенциальную продуктивность сосны в Центральном (№17) лесосеменном районе, Московском (176) лесосеменном подрайоне России в завершающей стадии фазы формирования стволов (таблица 1).

Таблица 1 – Таксационная характеристика 58-летних лесостепных экотипов сосны обыкновенной в географических посадках Авсюнинского лесничества

№ экотипа	Географическое происхождение семенного материала	H_{cp} , м	$D_{1.3}$, см	N , шт./га	M , м ³ /га	Z_m , м ³	$V_{ств}$, м ³
15	Мордовия, Темниковский	28,7	26,4	780	584	10,1	0,748
16	Московская, Куровской (контр.)	27,3	23,6	833	473	8,2	0,568
29	Орловская, Знаменский	26,2	22,0	1239	594	10,2	0,479
78	Курская, Хомутовский	25,5	23,2	1174	616	10,6	0,525

Наибольший диаметр в 58-летнем возрасте имеют экотипы сосны из Мордовии и Московской области, 26,4 и 23,6 см соответственно, наименьший у орловского экотипа – 22,0 см. Средние высоты плавно изменяются от наибольшей 28,7 м у сосны из Темниковского лесхоза Республики Мордовия, до наименьшей – 25,5 м (сосна из Курской области). Лидером по запасу является курский экотип – 616 м³/га, высокую продуктивность показала сосна из Орловской области 594 м³/га, на третьей позиции сосна из Темниковского лесхоза Республики Мордовия с запасом 584 м³/га. Самую низкую продуктивность имеет сосна из Подмоскovie – 473 м³/га.

Средние объёмы стволов сосны на объекте географических культур варьируют от 0,479 (орловский экотип) до 0,748 м³ (мордовский экотип),

промежуточное положение занимают курский и подмосковный экотипы. При одинаковой изначальной густоте посадки (6,7 тыс. шт./га), через 58 лет количество деревьев в разных экотипах довольно сильно варьирует. Явным лидером является сосна из Знаменского лесхоза Орловской области – 1239 шт./га, самой низкой сохранностью характеризуются провениенции из Московской области (833 шт./га) и Мордовии (780 шт./га).

Необходимо отметить, что по данным объекта географических культур сосны III класса возраста на полигоне «Ступинское поле» Воронежского государственного лесотехнического университета имени Г.Ф. Морозова, Курский и Орловский экотипы, также показали высокий рейтинг перспективности для искусственного лесовосстановления в лесостепной зоне европейской части России [6].

Комплексная оценка состояния и исследование различий в степени поражения грибными болезнями разных климатипов сосны, выполненная на объекте географических культур в Авсюнинском лесничестве, показала, что лесостепные экотипы сосны характеризуется более успешным состоянием по сравнению с контрольной группой из Центральной области [8], что подтверждает их перспективность в условиях Мещёрской низменности.

Выводы

Выполненные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Лесостепные экотипы сосны обыкновенной, выращенные в условиях Мещёрской низменности, способны формировать насаждения, не уступающие по лесоводственному эффекту древостоям из местного семенного материала.

2. В 58-летнем возрасте лесостепные экотипы сосны из Мордовии, Орловской и Курской областей, в географических культурах Подмосковья, характеризуются ростом по Iб классу бонитета и превосходит по запасу стволовой древесины подмосковную провениенцию.

Список литературы

1. Кобранов, Н. П. Обследование и исследование лесных культур / Н. П. Кобранов // Труды по лесному опытному делу. Вып. VIII. – Л., 1930. – С. 1–102.
2. Мельник, П. Г. Рост, продуктивность и сохранность климатипов сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в условиях Мещёрской низменности /

П. Г. Мельник // Лесной вестник / Forestry Bulletin, 2024. – Т. 28. – № 5. – С. 68–82. – DOI: // [https://doi.org/ 10.18698/2542-1468-2024-5-68-82](https://doi.org/10.18698/2542-1468-2024-5-68-82).

3. Географическая изменчивость продуктивности и физико-механических свойств древесины сосны обыкновенной / П. Г. Мельник, С. В. Савосько, Я. Н. Станко, И. А. Дюжина, О. В. Степанова // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. – 2007. – № 6 (55). – С. 33-38.

4. Результаты изучения географических посадок сосны и лиственницы в Серебряноборском опытном лесничестве / М. Д. Мерзленко, П. Г. Мельник, Ю. Б. Глазунов, А. А. Коженкова, Е. А. Перевалова // Лесной вестник / Forestry Bulletin, 2020. – Т. 24. – № 6. – С. 34–43. – DOI: // [https://doi.org/ 10.18698/2542-1468-2020-6-34-43](https://doi.org/10.18698/2542-1468-2020-6-34-43).

5. Мерзленко, М. Д. Введение в экологию хвойных лесных культур / М. Д. Мерзленко, Н. А. Бабич, О. И. Гаврилова. – Архангельск : САФУ, 2018. – 379 с.

6. Михайлова, М. И. Состояние, рост и продуктивность экотипов сосны обыкновенной в географических лесных культурах Воронежской области : 06.03.01 «Лесные культуры, селекция, семеноводство» : дис. ... канд. с.-х. наук : защищена 22.06.2022 / Михайлова Мария Игоревна ; ВГЛТУ. – Воронеж, 2022. – 219 с.

7. Нестеров, Н. С. Лесная опытная дача в Петровском-Разумовском под Москвой / Н. С. Нестеров. – М.-Л. : Государственное издательство колхозной и совхозной литературы, 1935. – 560 с.

8. Шишкина, А. А. Состояние географических культур сосны обыкновенной при грибных болезнях / А. А. Шишкина, Н. Н. Карпун // Сибирский лесной журнал. – 2024. – № 5. – С. 112–122. – DOI: // [https://doi.org/ 10.15372/SJFS20240512](https://doi.org/10.15372/SJFS20240512).

9. Шутяев, А. М. Изменчивость хвойных видов в испытательных культурах Центрального Черноземья / А. М. Шутяев. – М. : НИИЛГиС, 2007. – 296 с.

10. Nakvasina E. N., Prozherina N. A. Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) reaction to climate change in the provenance tests in the north of the Russian plain // Folia Forestalia Polonica, Series A – Forestry, 2021, v. 63 (2), pp. 138–149. DOI: // [https://doi.org/ 10.2478/ffp-2021-0015](https://doi.org/10.2478/ffp-2021-0015).

References

1. Kobranov, N. P. Survey and research of forest crops / N. P. Kobranov. Proceedings on experimental forestry. Iss. VIII. – Leningrad: 1930. – P. 1–102.
2. Mel'nik, P. G. Growth, productivity and preservation of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) climatotypes in Meshchera lowland conditions / P. G. Mel'nik // Lesnoy vestnik = Forestry Bulletin, 2024. – Vol. 28. – No. 5. – P. 68–82. DOI: // [https://doi.org/ 10.18698/2542-1468-2024-5-68-82](https://doi.org/10.18698/2542-1468-2024-5-68-82)
3. Geographical Variability in Productivity and Physical-Mechanical Properties of Scots Pine Wood / P. G. Mel'nik, S. V. Savosko, Ya. N. Stanko, I. A. Dyuzhina, O. V. Stepanova // Lesnoy vestnik = Forestry Bulletin, 2007. – No. 6. – P. 33–38.
4. Study results of pine and larch provenance trial in Serebryanoborsky experimental forest district / M. D. Merzlenko, P. G. Mel'nik, Yu. B. Glazunov, A. A. Kozhenkova, E. A. Perevalova // Lesnoy vestnik = Forestry Bulletin, 2020. – Vol. 24. – No. 6. – P. 34–43. DOI: // [https://doi.org/ 10.18698/2542-1468-2020-6-34-43](https://doi.org/10.18698/2542-1468-2020-6-34-43)
5. Merzlenko, M. D. Introduction to the Ecology of Coniferous Forest Crops / M. D. Merzlenko, N. A. Babich, O. I. Gavrilova. – Arkhangel'sk : NArFU, 2018. – 379 p.
6. Mikhailova, M. I. Status, growth and productivity of Scots pine ecotypes in geographical forest cultures of the Voronezh region : 06.03.01 "Forest crops, selection, seed production" : dis. ... candidate of agricultural sciences : defended on 06.22.2022 / Mikhailova Maria Igorevna ; VSUFT. – Voronezh, 2022. – 219 p.
7. Nesterov, N. S. Forest experimental dacha in Petrovsky-Razumovsky near Moscow / N. S. Nesterov. – M.-L. : State Publishing House of Collective Farm and State Farm Literature, 1935. – 560 p.
8. Shishkina, A. A. Condition and fungal diseases of Scots pine provenance trials / A. A. Shishkina, N. N. Karpun // Sibirskij Lesnoj Zhurnal (Sib. J. For. Sci.). 2024. – N. 5. – P. 112–122. DOI: // [https://doi.org/ 10.15372/SJFS20240512](https://doi.org/10.15372/SJFS20240512)
9. Shutyaev, A. M. Variability of conifer species in test cultures of the Central Chernozem region / A. M. Shutyaev. – M.: NIILGiS, 2007. – 296 p.
10. Nakvasina E. N., Prozherina N. A. Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) reaction to climate change in the provenance tests in the north of the Russian plain // Folia Forestalia Polonica, Series A – Forestry, 2021, v. 63 (2), pp. 138–149. DOI: // [https://doi.org/ 10.2478/ffp-2021-0015](https://doi.org/10.2478/ffp-2021-0015).