

Оригинальная статья
<https://doi.org/10.26897/1997-6011-2025-5-146-150>
УДК 630*: 582.475:630.232



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕСТАНДАРТНОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА И СТИМУЛИРУЮЩЕГО ПРЕПАРАТА В ХОДЕ СОЗДАНИЯ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ЕЛИ

А.Ю. Ушаков^{1✉}, В.А. Савченкова², Н.Г. Иванкин³

^{1,2,3}Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (Национальный исследовательский университет), Мытищинский филиал; 141005, Московская обл., г. Мытищи, ул. 1-я Институтская, 1, Россия

¹ushakov-les@yandex.ru, ORCID: 0009-0009-8353-473X

²v9651658826@yandex.ru; orcid: 0000-0001-8593-7887

³nikgen74@yandex.ru, ORCID: 0000-0001-6498-8458

Аннотация. В статье рассматривается вопрос повышения эффективности искусственного лесовосстановления при создании лесных культур ели европейской. Внимание уделяется сравнению биометрических показателей лесных культур, созданных с использованием стандартного и нестандартного посадочного материала. Эксперимент проводился с применением методики, предложенной Г.К. Незабудкиным, на пробной площади 0,5 га. Результаты показали, что средний годичный прирост осевого побега в высоту у лесных культур, созданных нестандартным посадочным материалом, составил 4,1 см (52% от высоты сеянца на этапе закладки), в то время как у культур со стандартным материалом – 5,2 см (33% от высоты сеянцев). Рассмотрено применение биологически активного органо-минерального комплекса на основе торфа «Гумитон» для обработки корневой системы сеянцев ели перед посадкой. Эксперимент проводился весной 2024 г., и результаты показали положительную динамику прироста осевого побега у обработанных препаратом сеянцев. Результаты исследований могут быть полезны для специалистов в области лесного хозяйства, занимающихся вопросами лесовосстановления и улучшения качественных показателей посадочного материала.

Ключевые слова: лесные культуры, ель европейская, лесовосстановление, торф, «Гумитон», стимулирующий препарат, нестандартный посадочный материал

Формат цитирования: Ушаков А.Ю., Савченкова В.А., Иванкин Н.Г. Использование нестандартного посадочного материала и стимулирующего препарата в ходе создания лесных культур ели // Природообустройство. 2025. № 5. С. 146-150. <https://doi.org/10.26897/1997-6011-2025-5-146-150>

Original article

USING NON-STANDARD PLANTING MATERIAL AND A STIMULATING DRUG DURING THE CREATION OF SPRUCE FOREST CROPS

A.Y. Ushakov¹, V.A. Savchenkova², N.G. Ivankin³

^{1,2,3}Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Mytishchi Branch; 1-ya Institutskaya str., Mytishchi, Moscow region, 141005, Russia

¹ushakov-les@yandex.ru, ORCID: 0009-0009-8353-473X

²v9651658826@yandex.ru; orcid: 0000-0001-8593-7887

³nikgen74@yandex.ru, ORCID: 0000-0001-6498-8458

Abstract. The article discusses the issue of increasing the efficiency of artificial reforestation in the creation of European spruce forest crops. Attention is paid to comparing biometric indicators of forest crops created using standard and non-standard planting material. The experiment was carried out using the methodology proposed by G.K. Nezabudkin on a trial area of 0.5 hectares. The results showed that the average annual increase in axial shoot height in forest crops created with non-standard planting material was 4.1 cm (52% of the seedling height at the laying stage), while in crops with standard material it was 5.2 cm (33% of the seedling height). The article also discusses the use of a biologically active organo-mineral complex based on peat “Gumiton” for the treatment of the root system of spruce seedlings before planting. The experiment was conducted in the spring of 2024, and the results showed a positive trend in axial shoot growth in seedlings treated with the drug. The study may be useful for forestry specialists involved in reforestation and improving the quality of planting material.

Keywords: forest crops, Norway spruce, reforestation, Gumiton peat, stimulating preparation, non-standard planting material

Format of citation: Ushakov A.Y., Savchenkova V.A., Ivankin N.G. Using non-standard planting material and a stimulating drug during the creation of spruce forest crops // Prirodoobustrojstvo. 2025. № 5. P. 146-150. <https://doi.org/10.26897/1997-6011-2025-5-146-150>

Введение. Для формирования лесного насаждения требуется длительное время, так как активная часть процесса лесовосстановления после вырубки занимает до 20 лет в условиях Центральной части Восточно-Европейской равнины в зоне хвойно-широколиственных лесов. В связи с этим требуются многолетние наблюдения на экспериментальных участках. Такого рода исследования помогают выявить закономерности, особенности изменения лесорастительных условий после рубки и их влияние на создаваемые лесные культуры. Изменение условий окружающей среды (освещенности, влажности, температуры почвы и воздуха) может существенно отразиться на смене пород, напочвенного покрова, подлеска, молодого поколения под пологом, а также на морфологических и биологических особенностях растений [1].

На схожих вырубках наблюдаются разные типы естественного лесовосстановления вследствие природных процессов (изменение условий окружающей среды, повышение количества видов растений, особые условия для роста и развития подростов лиственных пород, изменение химических свойств почвы, заболачивание или разболачивание заболоченной вырубки, возобновление может быть семенным или вегетативным). Они зависят от большого количества факторов, в том числе неуправляемых, которые невозможно спрогнозировать, и, безусловно, влияют на ход искусственного лесовосстановления – как положительно, так и негативно [2]. Лиственные породы – в частности, береза, в течение нескольких первых лет после рубки улучшают почвенные и гидрологические условия; происходит постепенное разболачивание и формируется органическое вещество почвы. Все эти процессы способствуют созданию условий, подходящих для возобновления основной лесобразующей породы, и росту, развитию ели под пологом лиственных пород [3].

Актуальными задачами лесного хозяйства являются: исследование лесных культур ели; повышение качества создаваемых культур и их приживаемости; дальнейшее выращивание в перспективе [4].

Создание лесных культур представляет собой ключевой аспект процесса воспроизводства высокопродуктивных лесов, который находится в прямой зависимости от качества используемого посадочного материала, а также от методологии, применяемой при создании лесных культур.

Исследования проводились в условиях хвойно-широколиственных лесов на территории

Калужской области с использованием посадочного материала, параметры которого приведены в таблице 1, соответствующего (далее – стандартный) и не соответствующего (далее – нестандартный) Правилам лесовосстановления [5] и ОСТ 56-98-93.

Цель исследований: повышение эффективности искусственного лесовосстановления при создании лесных культур ели европейской (*Picea abies*).

Материалы и методы исследований. Заложены 2 пробные площади размером по 0,5 га каждая. Подготовка почвы проводилась плугом ПКЛ-70, ширина между рядами составила 3,5 м, шаг посадки – 56 см. Сеянцы ели с открытой корневой системой высажены в дно борозды под меч Колесова.

В лесных культурах ели произведены учет посадочных мест и замеры биометрических показателей в количестве, необходимом для обеспечения точности измерений до 5%. По каждому растению было установлено его состояние, а также измерены высота, диаметр стволика у корневой шейки, годичный прирост осевого и бокового побегов.

Для измерений была применена методика, предложенная Г.К. Незабудкиным [6]. Опытные участки были заложены по общепринятой методике. Полевой эксперимент проведен в соответствии с методикой, разработанной Б.А. Доспеховым [7]. Измерение биометрических характеристик лесных культур произведено на пробных площадях в полевых условиях с использованием общепринятых методик. Для определения высоты, а также осевого и бокового прироста использовалась измерительная линейка с точностью до 1 мм. Диаметр у корневой шейки измерялся с помощью штангенциркуля с такой же точностью. Полученные данные обработаны в программе Excel, в результате чего были определены средние значения исследуемых параметров для каждого из вариантов.

Из данных таблицы следует, что стандартный посадочный материал составил 50% от общего объема используемых в эксперименте сеянцев, нестандартный – также 50%.

Пробная площадь была заложена весной 2024 г. на площади 0,5 га. Промежуточные результаты по приросту и приживаемости получены в конце вегетационного периода 2024 г. (табл. 2).

Результаты и их обсуждение. Средний годичный прирост осевого побега в высоту за один вегетативный период в лесных культурах ели, созданных нестандартным посадочным материалом, составил 4,1 см, или 52% от высоты сеянца на этапе

закладки лесных культур, в то время как средний прирост лесных культур, созданных стандартным посадочным материалом, составил 5,2 см, или 33% от высоты сеянцев на этапе закладки культур. Средний прирост бокового побега составил 3,4 и 4,5 см соответственно. Приживаемость указанных культур не имеет существенных различий: разница между ними составляет менее 1%.

Одной из актуальных проблем лесного хозяйства является улучшение качественных показателей посадочного материала.

В настоящее время активно исследуются перспективы использования стимуляторов роста для получения высококачественного посадочного материала в лесных питомниках. Применение стимулирующих препаратов в предпосевной обработке семян способствует повышению энергии их прорастания, активизации процессов роста растений и защите от болезней на начальном этапе выращивания в открытом грунте [8, 9].

В ходе исследований проведен эксперимент по обработке корневой системы сеянцев ели перед посадкой на лесном участке биологически активным органоминеральным комплексом на основе

торфа «Гумитон». Имеется патент на изобретение [10], доказавший свою эффективность в ходе применения на сельскохозяйственных культурах при многочисленных исследованиях [11, 12], но не апробированный на лесных культурах.

«Гумитон» разработан во ВНИИРАЭ (НИЦ «Курчатовский институт», г. Обнинск Калужской области), используется при предпосевной обработке семян, а также для поверхностной обработки растений в период вегетации. В результате исследований, проведенных в Калужской и Брянской областях, было установлено, что органоминеральный комплекс «Гумитон» показывает высокую эффективность на различных типах почв как для повышения урожайности зерновых культур (таких, как ячмень, овес и озимая пшеница), так и для улучшения качества получаемой сельскохозяйственной продукции [12].

Механизм действия данного препарата базируется на активации биохимических процессов в растениях под воздействием содержащихся в нем биологически активных веществ – гуматов калия. Применение комплекса «Гумитон» способствует укреплению иммунной системы растений,

Таблица 1. Параметры используемого посадочного материала

Table 1. Parameters of the planting material used

Порода <i>Species, age</i>	Высота стволика, см <i>Trunk height, cm</i>	Диаметр корневой шейки, мм не менее, мм <i>Diameter of the root collar, at least, mm</i>	Параметры посадочного материала возраст <i>Planting material parameters</i>	Объем, тыс. шт. на га / на проб- ной площади <i>Volume, thou- sand units per ha / on the sample plot</i>
Ель европейская (обыкновенная), 2 года <i>European Spruce (Common), 2 years</i>	12-19	2	Стандартный, соответствует Приказ № 1024 [12] <i>Standard, complies with the Order № 1024 [12]</i>	5000 / 1250
Ель европейская (обыкновенная), 2 года <i>European Spruce (Common), 2 years</i>	6-11	1,5	Не стандартный посадочный материал <i>Non-standard planting material</i>	5000 / 1250

Таблица 2. Характеристика лесных культур (ель европейская)

Table 2. Characteristics of forest cultures (European spruce)

Используемый посадочный материал <i>Planting material used</i>	Средняя высота стволика, см, при посадке <i>Average trunk height, cm, when planting</i>	Средняя высота стволика, см, после первого веге- тативного периода <i>Average height of the trunk, cm, after the first vegetative period</i>	Средний прирост, см и в процентах за вегетатив- ный период <i>Average growth, cm and as a percentage for the vegetative period</i>	Средний прирост бокового побега, см, за вегетатив- ный период <i>Average growth of a lateral shoot, cm, for the vegetative period</i>	Приживаемость, % <i>Survival, %</i>
Стандартный (от 12 см) <i>Standard (from 12 cm)</i>	15,7	20,9	5,2 33%	4,5	95,6
Не стандартный (менее 12 см) <i>Non-standard (less than 12 cm)</i>	7,9	12,0	4,1 52%	3,4	95,3

улучшению их корневого питания, что в свою очередь приводит к повышению урожайности и качества сельскохозяйственной продукции [12].

Начиная с 2024 г., совместно с ВНИИ-РАЭ (г. Обнинск Калужской области) проводится эксперимент по применению данного препарата на лесных культурах. Весной 2024 г. впервые проведена обработка «Гумитоном» семян ели европейской. Обработка корневой системы производилась растворами с разной концентрацией для выявления наиболее подходящей для ели европейской. Заложены пробные площади для дальнейшего наблюдения и учета эффективности применения данного препарата.

Полученные по итогам осенней инвентаризации результаты отражены в таблице 3.

В таблице 3 отражен средний годичный прирост осевого побега в высоту в лесных культурах ели от высоты сеянца на этапе закладки лесных культур, см, %, соответственно. Средний годичный прирост осевого побега в высоту в лесных культурах ели, обработанных препаратом в пропорциях 1/20, 1/40 и 1/60, показал положительную динамику и составил 35%, 43% и 49% соответственно, что превышает показатели среднего годичного прироста осевого побега в высоту в лесных культурах ели, не обработанных препаратом, который составил 33%.

Таблица 3. Ежегодный прирост сеянцев ели при обработке Гумитоном

Table 3. Annual growth of spruce seedlings when treated with Humiton

Концентрация препарата при обработке корневой системы <i>Concentration of the preparation during root system treatment</i>	Средняя высота сеянцев при посадке, см. <i>Average height of seedlings when planting, cm.</i>	Средняя высота стволика, см, после первого вегетативного периода <i>Average trunk height, cm, after the first vegetative period</i>	Средний прирост осевого побега, за вегетативный период <i>Average growth of axial shoot, for the vegetative period</i>		Средний прирост бокового побега см, за вегетативный период <i>Average lateral shoot growth cm, for the vegetative period</i>
			см. / cm	%	
1/20	12,5	16,9	4,4	35	3,7
1/40	12,5	17,9	5,4	43	4,1
1/60	12,5	18,6	6,1	49	4,7
Без обработки <i>no treatment</i>	12,5	16,6	4,1	33	3,6

Выводы

Полученные данные позволяют сделать предварительное заключение о положительной динамике роста нестандартного посадочного материала в течение первого вегетационного периода. В частности, средний годовой прирост осевого побега в высоту составил 52% от высоты сеянца, в то время как средний прирост лесных культур, созданных стандартным посадочным материалом, составил 33% от высоты сеянцев на этапе закладки лесных культур, что в дальнейшем может привести к увеличению среднего годичного прироста осевого побега в высоту в лесных культурах.

Обработка корневой системы органоминеральным комплексом «Гумитон» положительно влияет на увеличение прироста сеянцев ели европейской в первый год после посадки

на площади после рубки лесных насаждений: средний годичный прирост осевого побега в высоту в лесных культурах ели, обработанных препаратом в пропорциях 1/20, 1/40 и 1/60, увеличился на 2%, 10% и 16% соответственно относительно необработанных экземпляров. Также наблюдаем положительную динамику прироста бокового побега у сеянцев, обработанных препаратом, на 3%, 14% и 30% соответственно.

Целесообразно продолжить наблюдение за заложенными лесными культурами, за состоянием и ходом роста в последующие годы.

В продолжение исследований весной 2025 г. заложены аналогичные пробные площади в целях обеспечения точности полученных результатов. Одновременно заложены пробные площади с хозяйственно ценной породой – дубом.

Список используемой литературы

1. Бачурина С.В. Влияние рубок обновления в сосняках на видовой состав и надземную фитомассу живого напочвенного покрова / С.В. Бачурина, С.В. Залесов, Е.П. Платонов // Аграрный вестник Урала. Урал. гос. аграрн. ун-т., 2016. № 1 (143). С. 54-58.
2. Экология естественного возобновления сосны под пологом леса / С.Н. Санников, Н.С. Санникова; Отв. ред. П.Л. Горчаковский. Монография. М.: Наука, 1985. 149 с. EDN: VTOSCZ

References

1. Bachurina S.V. The influence of renewal logging in pine forests on the species composition and aboveground phytomass of living ground cover / S.V. Bachurina, S.V. Zalesov, E.P. Platonov // Agrarian Bulletin of the Urals. Yekaterinburg: Ural State Agrarian University, 2016. № 1 (143). P. 54-58.
2. Ecology of natural renewal of pine under the canopy of the forest / S.N. Sannikov, N.S. Sannikova; Ed. by P.L. Gorchakovskiy. Moscow: Nauka Publ., 1985. 149 p. EDN: VTOSCZ

3. Цветков В.Ф. Проблемы лесовозобновления на европейском севере России. Лесные ресурсы таежной зоны России: проблемы лесопользования и лесовосстановления / В.Ф. Цветков // Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2009. С. 153-156.

4. Мерзленко М.Д. Теория и практика выращивания сосны и ели в культурах. Монография / М.Д. Мерзленко, Н.А. Бабич. Архангельск: Изд-во АГТУ, 2002. 220 с. EDN: TDLIHB

5. Российская Федерация. Приказы. 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: приказ: [утверждены Приказом Министерства природных ресурсов и экологии от 29.12.2021 г.]. № 1024.

6. Незабудкин Г.К. Обследование и исследование лесных и плантационных культур. Йошкар-Ола: МарПи, 1971. 52 с.

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

8. Кабанова С.А. Опыт интенсивного выращивания одолетних сеянцев сосны обыкновенной в Павлодарской области Республики Казахстан / С.А. Кабанова, М.А. Данченко, И.С. Кочегаров и др. // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2019. № 6. С. 104-117. EDN: SNWZDI

9. Пентелькина Н.В. Стимулирующее действие циркона на рост сеянцев хвойных интродуцентов / Н.В. Пентелькина, Ю.С. Пентелькина // Лесной вестник. 2002. № 2. С. 24-28. EDN: HVSFDF

10. Патент на изобретение № 2709737 «Биологически активный органо-минеральный комплекс и способ его получения» (авторы – Санжарова Н.И., Петров К.В., Ратников А.Н., Свириденко Д.Г., Суслов А.А., Иванов И.А., Иванкин Н.Г.). Описание изобретения к патенту. Бюлл. № 35 19.12.19. 6 с.

11. Ратников А.Н. Влияние нового органоминерального препарата «Гумитон» на продуктивность и качество зерна озимой пшеницы / А.Н. Ратников, К.В. Петров, Н.Г. Иванкин, А.А. Суслов, Д.Г. Свириденко, В.В. Яценко // Таврический вестник аграрной науки, 2019, № 4(20). С. 86-95. EDN: PCKLXS

12. Ратников А.Н., Свириденко Д.Г., Арышева С.П., Семешкина П.С. Влияние нового органоминерального комплекса «Гумитон» на продуктивность и качество зерновых культур на различных типах почв // Аграрный вестник Урала. 2020. № 04 (195). С. 29-37. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-195-4-29-37 EDN: CZHQZB

Об авторах

Александр Юрьевич Ушаков, аспирант, ORCID: 0009-0009-8353-473X; ushakov-les@yandex.ru

Вера Александровна Савченкова, д-р с.-х. наук, доцент ВАК, ResearcherID: Y-3167-2019, orcid: 0000-0001-8593-7887; v9651658826@yandex.ru

Николай Геннадьевич Иванкин, научный сотрудник, ORCID: 0000-0001-6498-8458; nikgen74@yandex.ru

Критерии авторства / Criteria of authorship

Ушаков А.Ю., Савченкова В.А., Иванкин Н.Г. выполнили практические и теоретические исследования, на основании которых провели обобщение и написали рукопись, имеют на статью авторское право и несут ответственность за плагиат.

Конфликт интересов / Conflict of interests

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

Вклад авторов / Contribution of the authors

Все авторы сделали равный вклад в подготовку публикации / All the authors made an equal contribution to the preparation of the publication

Поступила в редакцию / Received at the editorial office 10.02.2025

Поступила после рецензирования / Received after peer review 17.09.2025

Принята к публикации / Accepted for publication 17.09.2025

3. Tsvetkov V.F. Problems of reforestation in the European north of Russia. Forest resources of the taiga zone of Russia: problems of forest management and reforestation / V.F. Tsvetkov // Proceedings of the All-Russian Scientific Conference with international participation. Petrozavodsk: KarSC RAS, 2009, P. 153-156.

4. Merzlenko M.D. Theory and practice of growing pine and spruce in crops. Monograph: / M.D. Merzlenko, N.A. Babich. Arkhangelsk: Publishing House of AGTU, 2002. 220 p. EDN: TDLIHB

5. Russian Federation. Orders. On approval of the Rules of reforestation, the form, composition, procedure for approving the reforestation project, the grounds for refusal to approve it, as well as the requirements for the format in electronic form of the reforestation project: order: [approved by Order of the Ministry of Natural Resources and Ecology dated 12/29/2021]. No. 1024.

6. Nezabudkin G.K. Survey and research of forest and plantation crops. Yoshkar-Ola: MarPi, 1971. 52 p.

7. Dospekhov B.A. Methodology of field experience. Moscow: Agropromizdat, 1985. 351 p.

8. Kabanova S.A. The experience of intensive cultivation of annual seedlings of Scots pine in the Pavlodar region of the Republic of Kazakhstan / S.A. Kabanova, M.A. Danchenko, I.S. Kochegarov et al. // News of higher educational institutions. Forest journal, 2019, No. 6, P. 104-117. EDN: SNWZDI

9. Pentelkina N.V. Stimulating effect of zircon on the growth of seedlings of coniferous introduced plants / N.V. Pentelkina Yu.S. Pentelkina // Forest bulletin. 2002. No. 2. P. 24-28. EDN: HVSFDF

10. Patent for invention No. 2709737 "Biologically active organo-mineral complex and method of its preparation (authors – Sanzharova N.I., Petrov K.V., Ratnikov A.N., Sviridenko D.G., Suslov A.A., Ivanov I.A., Ivankin N.G.). Description of the invention to the patent. Bull. No. 35 on 12/19/19. 6 p.

11. Ratnikov A.N. The effect of the new organomineral drug "Humiton" on the productivity and quality of winter wheat grain / A.N. Ratnikov, K.V. Petrov, N.G. Ivankin, A.A. Suslov, D.G. Sviridenko D.G., V.V. Yatsenko // Tavrichesky Vestnik agricultural science, 2019, № 4(20). P. 86-95. EDN: PCKLXS

12. Ratnikov A.N., Sviridenko D.G., Arysheva S.P., Semeshkina P.S. The influence of the new organomineral complex "Gumiton" on the productivity and quality of grain crops on various types of soils // Agrarian Bulletin of the Urals. 2020. No. 04 (195). P. 29-37. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-195-4-29-37 EDN: CZHQZB

Information about the authors

Alexander Yu. Ushakov, post graduate student, ORCID: 0009-0009-8353-473X; ushakov-les@yandex.ru

Vera A. Savchenkova, DSc (Agro), associate professor of the Higher Attestation Commission, ResearcherID: Y-3167-2019; ORCID: 0000-0001-8593-7887, v9651658826@yandex.ru

Nikolay G. Ivankin, Researcher, ORCID: 0000-0001-6498-8458; nikgen74@yandex.ru

Ushakov A.Y., Savchenkova V.A., Ivankin N.G. performed practical and theoretical research, on the basis of which they generalized and wrote the manuscript, they have copyright on the article and are responsible for plagiarism.