

УДК 630*232.411.5

А. В. Романчук, А. В. Юреня

Белорусский государственный технологический университет

**СОЗДАНИЕ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР СЕЯНЦАМИ,
ВЫРАЩЕННЫМИ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЛЕКСНЫХ
МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРОЛОНГИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ**

Изучены почвенные условия посевного отделения лесного питомника ГЛХУ «Смолевичский лесхоз». Для выращивания сеянцев сосны обыкновенной в посевном отделении обследуемого питомника почва характеризуется хорошей структурой, порозностью и благоприятными водно-физическими свойствами, которые в наибольшей степени достигаются в данных условиях. Выращивание посадочного материала сосны обыкновенной проводилось при использовании комплексного минерального удобрения пролонгированного действия «Осмокот 6М». При посеве семян применялась ленточная четырехстрочная (с равномерным размещением строк) схема с расстоянием между строками 25 см и шириной строки 3 см. Внесение удобрения пролонгированного действия проводилось одновременно с посевом семян. Все сеянцы сосны обыкновенной, выращенные с применением комплексного минерального удобрения пролонгированного действия, достигали и значительно превышали биометрических показателей стандартного посадочного материала в конце вегетации. Также данные сеянцы имели во всех случаях сформированную верхушечную почку раньше, чем производственные сеянцы. Лесные культуры сосны обыкновенной, выращенные с применением комплексного минерального удобрения «Осмокот 6М», создавались ручным способом на территории Минской и Брестской областей в различных почвенных условиях. Рост однолетних культур, созданных сеянцами с применением данного удобрения, в конце вегетации превысил контрольные посадки по средней высоте на 20–34%, по диаметру – на 15–25% на различных почвах.

Ключевые слова: почва, сосна обыкновенная, удобрение комплексное, сеянец, отделение посевное, культуры лесные, посадка, показатели биометрические.

A. V. Romanchuk, A. V. Yurenya

Belarusian State Technological University

**CREATION OF FOREST CROPS BY SEEDLINGS GROWN
WITH THE USE OF COMPLEX FERTILIZERS OF PROLONGED ACTION**

The studied soil conditions the seed branch of the forest nursery SFC “Smolevichi forestry”. For the cultivation of pine seedlings in the sowing compartment of the surveyed nursery, the soil is characterized by a good structure, porosity and favorable water-physical properties, which are most achieved under these conditions. Cultivation of planting material of an ordinary pine was carried out at use of complex mineral fertilizer of the prolonged action “Osmokot 6M”. When sowing seeds used tape, four-line (with uniform placement of rows) scheme with a distance between the rows of 25 cm and a row width of 3 cm fertilizer prolonged action was carried out simultaneously with sowing seeds. All pine seedlings grown with the use of a complex mineral fertilizer of prolonged action reached and significantly exceeded the biometric parameters of the standard planting material at the end of the growing season. Also, these seedlings had, in all cases, SFOR-mirowaves the terminal Bud before the production of the seedlings. Forest pine crops grown with the use of complex mineral fertilizer “Osmokot 6M” were created manually on the territory of Minsk and Brest regions in different soil conditions. The growth of one-year-old crops created by seedlings using this fertilizer at the end of the vegetation exceeded the control planting at an average height of 20–34%, in diameter – by 15–25% on different soils.

Key words: soil, pinus sylvestris, complex fertilizer, seedling, sowing department, forest cultures, planting, biometric indicators.

Введение. Для получения высококачественного посадочного материала почва в питомнике должна быть достаточно плодородной. С этой целью необходимо систематически вносить в нее органические и минеральные удобрения, в противном случае будет наблюдаться обеднение почвы [1]. Оно происходит в резуль-

тате выкопки из питомников посадочного материала, вместе с которым из почвы выносятся значительное количество питательных веществ, а также в результате вымывания из почвы растворимых веществ атмосферными осадками и поливными водами [2–4]. При использовании удобрений в производственных условиях сле-

дует опираться на данные исследований, учитывать почвенно-климатические и экономические условия различных природных зон, особенности питания древесных пород, а также целевую направленность каждого конкретного лесохозяйственного объекта. Бессистемное внесение удобрений не приносит положительных результатов, но оказывает отрицательное влияние. Удобрения влияют на размеры и фитомассу посадочного материала, а также на его качество. Сеянцы и саженцы, выращенные в оптимальных условиях питания, имеют более мощный ствол, хорошо развитую корневую систему, более благоприятное соотношение масс отдельных частей растения, накапливают большее количество запасных питательных веществ, расходуемых при пересадке на регенерацию корневой системы и первоначальный рост. Этим и объясняется лучшая приживаемость и рост таких сеянцев и саженцев, а также более высокая устойчивость их против неблагоприятных факторов (засухи, повреждения энтомо- и фитовредителями и т. д.) [5, 6]. Сроки внесения и способы заделки основного удобрения зависят от ряда факторов [7, 8]. Определяющими являются климатические и погодные условия. При избыточном увлажнении (дерново-подзолистые почвы) с основным удобрением зачастую вносят только 50% от нормы, выделяемой под культуру [8, 9]. Остальная часть вносится в рядки при посеве и в подкормку. На тяжелых заплывающих почвах в зоне дерново-подзолистых почв весной часто приходится делать перепашку зяби и в этом случае удобрения лучше вносить весной до посева с последующей заделкой культиватором [10–11].

Главная цель припосевного внесения удобрений – обеспечить оптимальное питание растений в начальные стадии развития и роста [12–14]. Локальное внесение удобрений вместе с семенами обеспечивает растениям благоприятные условия в первый период жизни, что очень важно, особенно в зоне недостаточного увлажнения. Растения быстрее развиваются и легче переносят недостаток влаги, а также повреждения от вредителей и болезней. Это, в свою очередь, создает предпосылки для того, чтобы выдержать конкуренцию за элементы питания и дефицитную влагу с сорняками [15]. В качестве вносимого удобрения было выбрано комплексное минеральное удобрение пролонгированного действия «Осмокот 6М». Удобрение «Осмокот 6М» состоит из NPK элементов, необходимых для роста растения. Каждая гранула покрыта органической полупроницаемой оболочкой (наподобие мембраны) из биоразлагаемой смолы, полученной из растительных жиров и полимера. После внесения удобрения

«Осмокот 6М» вода проникает через полупроницаемую оболочку и начинает растворять питательные вещества внутри гранулы. Выделение питательных веществ начинается после их растворения благодаря разнице в осмотическом давлении. После чего растение способно усваивать питательные вещества. Удобрение начинает действовать на протяжении 1–2 недель, что зависит от длительности удобрения. Гранулы удобрения начинают действовать при температуре, выше температуры заморозания. Под воздействием положительной температуры оболочка ежедневно выделяет питательные вещества. Указанная продолжительность действия удобрения рассчитана на 21°C. При более высокой температуре выделение питательных веществ будет быстрее, при низшей – медленнее, согласно требованиям растений в питании.

В научной литературе встречается мнение, что сеянцы, выращенные в благоприятных условиях с применением достаточного количества удобрений, на лесокультурной площади при их высаживании имеют плохую приживаемость, так как попадают в более экстремальные условия и испытывают сильный стресс. Поэтому для установления успешности приживаемости в лесных культурах сеянцев, выращенных с применением комплексных минеральных удобрений пролонгированного действия, был поставлен следующий опыт.

Основная часть. Сеянцы сосны обыкновенной выращивались в лесном питомнике ГЛХУ «Смолевичский лесхоз». Перед посевом проводилось детальное обследование почвы, отведенное под посевное отделение сосны обыкновенной. Посев семян сосны обыкновенной осуществлялся одновременно с внесением комплексного минерального удобрения «Осмокот 6М». Дозировка данного удобрения составляла 2 г на пог. м.

По происхождению почвообразующих пород и морфологическим признакам пахотный горизонт представлен супесью связной моренной. Норма высева семян бралась из расчета 1,5 г на пог. м. Для посева семян сосны обыкновенной мы применяли ленточную четырехстрочную (с равномерным размещением строк) схему с расстоянием между строками 25 см и шириной строки 3 см. Семена сосны обыкновенной имели 1-й класс качества (лабораторная всхожесть составляла 97%).

Осенью 2016 г. и весной 2017 г. были созданы лесные культуры сосны обыкновенной посадочным материалом, выращенным в питомнике с применением комплексных минеральных удобрений пролонгированного действия. Также в качестве альтернативного варианта были выбраны для создания лесных культур

сеянцы сосны обыкновенной, выращенные в этом же лесхозе при применении современной интенсивной технологии выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой (ЗКС). В качестве сопутствующих пород использовались сеянцы липы мелколистной (ЗКС) однолетнего возраста и сеянцы березы повислой. В контрольном варианте высаживались сеянцы, выращенные в открытом грунте в производственных условиях питомника.

Опытные лесные культуры создавались сеянцами, выращенными с применением комплексных минеральных удобрений пролонгированного действия, на территории лесхозов: ГЛХУ «Ивацевичский лесхоз» Косовское лесничество, ГЛХУ «Пружанский лесхоз» Зеленевицкое лесничество и ГЛХУ «Смолевичский лесхоз» Драчковское лесничество.

В ГЛХУ «Ивацевичский лесхоз» Косовское лесничество кв. 5 выд. 15 площадью 0,5 га создавались чистые культуры сосны обыкновенной составом $5C_y5C$, где C_y – сеянцы сосны обыкновенной (однолетки), выращенные с применением комплексных минеральных удобрений пролонгированного действия, время создания лесных культур – осень 2016 г., рельеф участка ровный, категория лесокультурной площади «б» – свежая вырубка, почва дерново-подзолистая супесчаная, на супеси рыхлой, обработка почвы бороздами, производили весной 2017 г. трактором МТЗ-1221 с плугом ПКЛ-70. Лесные культуры создавали вручную, используя меч Колесова. Схема посадки – $2,5 \times 0,7$ м. Густота лесных культур составила 5710 шт./га.

В кв. 3 выд. 14 площадью 0,5 га ГЛХУ «Пружанский лесхоз» Зеленевицкое лесничество создавались смешанные лесные культуры сосны обыкновенной (выращенные с применением комплексных минеральных удобрений пролонгированного действия) с липой мелколистной (сеянцы однолетки ЗКС) и березой повислой (сеянцы однолетки). Созданы они весной 2017 г., составом $7p.C_y2p.Lп1pБ$. Категория лесокультурной площади «б» – вырубка. Рельеф участка ровный, почва дерново-подзолистая супесчаная, на супеси связной. Обработку почвы производили бороздами весной 2017 г. трактором МТЗ-1221 с плугом ПКЛ-70. Лесные культуры создавали вручную, используя меч Колесова и лопату. Схема посадки – $2,5 \times 0,7$ м. Густота лесных культур составила 5710 шт./га.

В Драчковском лесничестве ГЛХУ «Смолевичский лесхоз» кв. 12 выд. 11 площадью 0,5 га создавались чистые лесные культуры сосны обыкновенной различного посадочного материала: сеянцы однолетки, выращенные с применением комплексных минеральных удобре-

ний пролонгированного действия; сеянцы однолетки ЗКС и сеянцы однолетки производственные, созданы осенью 2016 г., составом $6p.C_y2p.C_{ЗКС}2p.C$. Категория лесокультурной площади «б» – вырубка. Рельеф участка ровный, почва дерново-подзолистая суглинистая, на суглинке легком. Обработку почвы производили бороздами осенью 2016 г. трактором МТЗ-1221 с плугом ПКЛ-70. Лесные культуры создавали вручную, используя меч Колесова и поттипутку. Схема посадки – $2,5 \times 0,7$ м. Густота лесных культур составила 5710 шт./га.

В ГЛХУ «Смолевичский лесхоз» Драчковское лесничество кв. 12 выд. 11 площадью 0,5 га создавались чистые лесные культуры сосны обыкновенной различного посадочного материала: сеянцы однолетки, выращенные с применением комплексных минеральных удобрений пролонгированного действия; сеянцы однолетки ЗКС и сеянцы двухлетки, выращенные с применением комплексных минеральных удобрений пролонгированного действия, созданы весной 2017 г., составом $3p.C_{СН1y}3p.C_{СН2y}2p.C_{ЗКС}2C$. Также на данном участке создавалась производственная посадка лесных культур сеянцами двухлетками сосны обыкновенной. Категория лесокультурной площади «б» – вырубка. Рельеф участка ровный, почва дерново-подзолистая суглинистая, на суглинке легком. Обработку почвы производили бороздами весной 2017 г. трактором МТЗ-1221 с плугом ПКЛ-70. Лесные культуры создавали вручную, используя меч Колесова, поттипутку и лопату. Схема посадки – $2,5 \times 0,7$ м. Густота лесных культур составила 5710 шт./га.

Были измерены средние высоты и средние диаметры сеянцев при посадке лесных культур сосны обыкновенной. Измерялись также средние высоты и средние диаметры лесных культур в конце вегетации. Определялась приживаемость созданных лесных культур.

Результаты определения биометрических показателей созданных лесных культур сосны представлены в таблице.

При весенней и осенней посадке 2016 г. в ГЛХУ «Смолевичский лесхоз» прирост по высоте у сеянцев, выращенных при применении пролонгированного удобрения, в конце вегетации составил 5,3 см, а прирост по диаметру – 0,38 мм. Прирост по средней высоте на 34,4% выше, чем у сеянцев производственного варианта и на 16,5% – чем у сеянцев с ЗКС. Приживаемость лесных культур сосны обыкновенной в варианте с применением комплексных минеральных удобрений пролонгированного действия также наивысшая и составляет 94,2% по сравнению с сеянцами ЗКС – 93,6% и производственными сеянцами – 93,1%.

Биометрические показатели созданных лесных культур

Вариант опыта	H_{cp} , см	D_{cp} , мм	H_{cp} , см	D_{cp} , мм	Первоначальная густота, тыс. шт./га	Густота на момент обследования, тыс. шт./га	Приживаемость, %
	при посадке		в конце вегетации				
Смолевичский лесхоз Драчковское лесничество, осень 2016 г.							
C_y	11,2	2,36	16,5	2,74	3 426	3 227	94,2
$C_{ЗКС}$	10,4	2,12	13,6	2,56	1 142	1 069	93,6
$C_{контроль}$	8,5	2,02	9,6	2,15	1 142	1 063	93,1
<i>Итого</i>	–				5 710	5 359	–
Смолевичский лесхоз Драчковское лесничество, весна 2017 г.							
C_{CH1y}	12,5	2,41	18,3	3,02	1 713	1 641	95,8
$C_{ЗКС}$	10,8	2,24	12,7	2,42	1 142	1 083	94,8
$C_{контроль}$	8,9	2,12	10,1	2,26	1 142	1 069	93,6
C_{CH2y}	24,7	3,56	30,5	3,89	856	782	91,3
$C_{CH2контроль}$	16,5	2,89	24,3	3,56	857	760	88,7
<i>Итого</i>	–				5 710	5 335	–
Пружанский лесхоз Зеленевицкое лесничество, весна 2017 г.							
C_y	12,1	2,31	17,6	2,74	1 999	1 919	96,0
$C_{контроль}$	9,1	2,18	10,8	2,36	1 998	1 902	95,2
Лп	13,8	3,31	17,9	3,74	1 142	1 079	94,5
Б	36,5	6,53	52,5	7,12	571	531	93,0
<i>Итого</i>	–				5 710	5 431	–
Ивацевичский лесхоз Коссовское лесничество, весна 2017 г.							
C_y	11,9	2,25	16,5	2,43	2 855	2 690	94,2
$C_{контроль}$	8,3	2,06	10,2	2,27	2 855	2 660	93,2
<i>Итого</i>	–				5 710	5 350	–

Рассматривая вариант весенней посадки 2017 г. в ГЛХУ «Смолевичский лесхоз», сохраняется такая же закономерность, как и при осенней посадке, сосна обыкновенная, выращенная с применением пролонгированных удобрений, также показывает наилучшие результаты: так, прирост по высоте в конце вегетации составил 5,8 см, а прирост по диаметру – 0,61 мм. Прирост по средней высоте у сеянцев, выращенных при применении пролонгированного удобрения, на 34,5% выше, чем у производственных сеянцев и на 5,7% – чем у сеянцев с ЗКС. Приживаемость лесных культур в данном варианте опыта составила 95,8% по сравнению с сеянцами ЗКС – 94,8% и производственными сеянцами – 93,6%. Приживаемость сеянцев сосны 2-летки, выращенных с применением комплексных минеральных удобрений, составила 91,3%, а приживаемость производственных сеянцев двухлеток – 88,7%. Также можно отметить, что при осенней посадке биометрические показатели и приживаемость лесных культур на уровне весенней.

В варианте ГЛХУ «Пружанский лесхоз» создавались смешанные лесные культуры. Биометрические показатели растений в конце вегетации следующие: прирост по высоте у сосны обыкновенной 5,5 см, прирост по диаметру составил 0,43 мм. Приживаемость лесных культур у сосны обыкновенной, выращенной с при-

менением комплексного минерального удобрения пролонгированного действия, составила 96,0%, у производственных сеянцев приживаемость 95,2%, приживаемость липы мелколистной составила 94,5%, а сеянцев березы повислой – 93,0%.

В ГЛХУ «Ивацевичский лесхоз» создавались чистые лесные культуры сосны обыкновенной. В данном варианте сохраняется закономерность: биометрические показатели у сосны обыкновенной, выращенной с применением комплексных минеральных удобрений пролонгированного действия, также выше, чем у производственных сеянцев; так, прирост по высоте в конце вегетации составил 4,6 см, а прирост по диаметру – 0,18 мм. Прирост по средней высоте у сеянцев, выращенных при использовании пролонгированного удобрения, на 20,1% выше, чем у производственных сеянцев. Приживаемость созданных лесных культур, выращенных с применением комплексных минеральных удобрений пролонгированного действия, составила 94,2%, а приживаемость производственных культур – 93,2%.

Заключение. Весь опытный и производственный посадочный материал превышал нормативы стандартного посадочного материала как по высоте, так и по диаметру. Применение комплексного минерального удобрения «Осмокот 6М» позволяет выращивать в открытом

грунте посадочный материал сосны обыкновенной с биометрическими показателями, превышающими показатели стандартных семян по высоте на 25%, по диаметру – на 20%.

Наилучшие результаты в конце вегетации наблюдались во всех лесхозах в варианте посадки семян сосны обыкновенной, выращенной с применением комплексных минеральных удобрений пролонгированного действия. Средний прирост по высоте у семян, выращенных с использованием комплексного минерального удобрения пролонгированного действия, превышал в среднем на 20% посадки производст-

венного варианта и был достигнут во всех вариантах опытов.

Подводя итоги всего вышесказанного, можно отметить, что при использовании пролонгированного минерального удобрения при выращивании семян сосны обыкновенной в открытом грунте наблюдается увеличение прироста по высоте и по диаметру лесных культур в конце вегетации и увеличивается приживаемость созданных лесных культур по сравнению с производственными опытами на 3–5%, также можно рекомендовать осеннюю посадку как альтернативу весенней.

Литература

1. Справочник по применению удобрений в лесном хозяйстве / В. С. Победов [и др.]. М.: Лесная пром-сть, 1977. 184 с.
2. Юреня А. В. Методика отбора среднего образца при анализе кислотности и гумуса в дерново-подзолистых почвах // Труды БГТУ. Сер. I, Лесное хоз-во. 2009. Вып. XVII. С. 221–222.
3. Соколовский И. В., Домасевич А. А., Юреня А. В. Практикум по почвоведению с основами земледелия. Минск: БГТУ, 2016. 184 с.
4. Туева О. Ф. Фосфор в питании растений. М.: Наука, 1966. 296 с.
5. Авдонин Н. С. Агрохимия М.: Изд-во Москов. ун-та, 1982. 344 с.
6. Роде А. А., Смирнов В. Н. Почвоведение. М.: Высш. шк., 1972. 480 с.
7. Иванов С. Н. Почвенные условия и применение удобрений. Минск: Урожай, 1968. 263 с.
8. Новосельцева А. И., Смирнов Н. А. Справочник по лесным питомникам. М.: Лесная пром-сть, 1983. 280 с.
9. Штефан В. К. Жизнь растений и удобрения. М.: Московский рабочий, 1981 г. 240 с.
10. Артюшин А. М., Державин Л. М. Краткий словарь по удобрениям. 2-е изд. М.: Колос, 1984 г. 208 с.
11. Основы земледелия и растениеводства. 3-е изд. / под ред. В. С. Никляева. М.: Былина, 1990. 512 с.
12. Кальной П. Г. Система применения удобрений в питомниках. Лесохозяйственная информация. ЦБНТИлесхоз. М., 1974. С. 32–37.
13. Редько Г. И. Лесные культуры. Лесные питомники. Л.: ЛТА, 1976. 66 с.
14. Родин А. Р., Грибков В. В., Никитина А. В. Оптимальные соотношения надземной биомассы посадочного материала и корневых систем хвойных пород // Лесохозяйственная информация. 1974. № 15. С. 13–14.
15. Слухай С. И. Питание и удобрение молодых древесных растений. Киев: Наукова думка, 1965. 301 с.

References

1. Pobedov V. S., Schimanckiy P. S., Volchkov V. E., Prokochin D. N. *Spravochnik po primeneniyu udobreniy v lesnom khozyaystve* [Guide to the use of fertilizers in forestry]. Moscow, Lesnaya promyshlennost' Publ., 1977. 184 p.
2. Yurenya A. V. Technique of selection medium sample in the analysis of acidity and humus in the sod-podzolic soils. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], series I, Forestry, 2009, issue XVII, pp. 221–222 (In Russian).
3. Sokolovskiy I. V., Domasevitch A. A., Yurenya A. V. *Praktikum po pochvovedeniyu s osnovami zemledeliya*. [Workshop on soil science with the basics of agriculture]. Minsk, BGTU Publ., 2016. 184 p.
4. Tueva O. F. *Fosfor v pitanii rasteniy* [Phosphorus in plant nutrition]. Moscow, Nauka Publ., 1966. 296 p.
5. Avdonin N. S. *Agrokimiya* [Agrochemistry]. Moscow, Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta Publ., 1982. 344 p.
6. Rode A. A., Smirnov V. N. *Pochvovedeniye* [Science Soil]. Moscow, Vyssh. shk., 1972. 480 p.
7. Ivanov S. N. *Pochvennyye usloviya i primeneniye udobreniy* [Soil conditions and the use of fertilizers]. Minsk, Urozhay Publ., 1968. 263 p.
8. Novosel'tseva A. I., Smirnov N. A. *Spravochnik po lesnym pitomnikam* [Guide to forest nurseries]. Moscow, Lesnaya promyshlennost' Publ., 1983. 280 p.

9. Shtefan V. K. *Zhizn' rasteniy i udobreniya* [Life of plants and fertilizers]. Moscow, Moskovskiy rabochiy Publ., 1981. 240 p.
10. Artuchin A. M., Derzhavin L. M. *Kratkiy slovar' po udobreniyam* [Brief Dictionary on Fertilizers]. Moscow, Kolos Publ., 1984. 208 p.
11. Niklyaew V. S. *Osnovy zemledeliya i rastenievodstva* [Fundamentals of Agriculture and Plant Growing]. Moscow, Bylina Publ., 1990. 512 p.
12. Kal'noy P. G. System of application of fertilizers in nurseries. *Lesokhozyaystvennaya informatsiya TsBNTIleskhoz* [Forestry information. CBNTI Forestry], 1974, pp. 32–37 (In Russian).
13. Red'ko G. I. *Lesnyye kul'tury. Lesnyye pitomniki* [Forest cultures. Forest nurseries]. Leningrad, LTA Publ., 1976. 66 p.
14. Rodin A. R., Gribkov V. V., Nikitina A. V. Optimum ratios of aboveground biomass of planting material and root systems of coniferous species. *Lesokhozyaystvennaya informatsiya* [Forestry information], 1974, no. 15, pp. 13–14 (In Russian).
15. Slukhay S. I. *Pitaniye i udobreniye molodykh drevesnykh rasteniy* [Nutrition and fertilization of young woody plants]. Kiev, Naukova dumka Publ., 1965. 301 p.

Информация об авторах

Романчук Александр Валерьевич – аспирант кафедры лесных культур и почвоведения. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: alexanderromanchuk1992@yandex.ru

Юрениа Андрей Владимирович – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры лесных культур и почвоведения. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: urenya@belstu.by

Information about the authors

Romanchuk Aleksandr Valer'yevich – PhD student, the Department of Forest Plantations and Soil Science. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: Alexanderromanchuk1992@yandex.ru

Yurenya Andrey Vladimirovich – PhD (Agriculture), Senior Lecturer, the Department of Forest Plantations and Soil Science. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: urenya@belstu.by

Поступила 30.03.2018