

НАТАЛЬЯ РУДОЛЬФОВНА СУНГУРОВА

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры ландшафтной архитектуры и искусственных лесов лесотехнического института, Северный арктический федеральный университет им. М. В. Ломоносова (Архангельск, Российская Федерация).

nsungurova@yandex.ru

РУДОЛЬФ ВАСИЛЬЕВИЧ СУНГУРОВ

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, старший научный сотрудник, Северный НИИ лесного хозяйства (Архангельск, Российская Федерация).

sungurov51@yandex.ru

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА НА РОСТ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР

Эффективность искусственного восстановления леса во многом обусловлена качеством посадочного материала при прочих равных условиях. С целью определения продолжительности влияния параметров посадочного материала на приживаемость и рост лесных культур изучались и анализировались опытные лесные культуры сосны и ели, созданные на свежих вырубках из-под ельников долгомошных, черничных свежих и влажных в условиях Северо-таежного района. Анализ выполненных исследований позволяет заключить, что влияние качества посадочного материала на состояние и рост лесных культур сосны и ели оказывается, по крайней мере, до 28-летнего возраста. Особенно это проявляется при использовании отборных сеянцев и саженцев, которые характеризуются стабильным ростом и более устойчивы к неблагоприятным факторам среды.

Ключевые слова: лесные культуры, сосна, ель, сеянцы, саженцы

Качество посадочного материала существенно влияет на эффективность искусственного восстановления леса. Причем такие результаты получены в разных географических условиях, с разными породами, при испытании конкурирующих технологических процессов и т. п. [1], [2], [3], [5], [11]. Ранее нами публиковались результаты подобных исследований для условий Северо-таежного района европейской части России [6], [7], [8], [9].

Анализировались опытные лесные культуры сосны и ели, созданные на свежих вырубках из-под ельников долгомошных (участок 4), черничных влажных (участок 1) и черничных свежих (участок 11) в условиях Северо-таежного района, с целью определения продолжительности влияния параметров посадочного материала на приживаемость и рост лесных культур.

Участок 4 площадью 5 га заложен на пологом северо-западном склоне верхней плоской части приуроченной террасы. Вырубка 1974 года из-под ельника долгомошного с количеством пней 700 шт./га. Почва – торфянисто-подзолистая глееватая на мелком суглинке.

Подготовка вырубки заключалась в корчевке пней, полосной расчистке вырубки от порубочных остатков и валежка. На данном участке заложены следующие варианты: 1) обработка почвы двухтвяльным плугом ПКЛ-70 по расчищенным и раскорчеванным полосам машиной МРП-2. Ширина полос 2 м, расстояние между их

серединами 6–8 м. В качестве посадочных мест использовались плужные пласти. 2) Фрезерование почвы на глубину 10–15 см фрезой болотной навесной ФБН-0,9 по расчищенным технологическим трассам машиной МРП-2. Для сбора верховодки через 6–8 м плугом ПКЛ-70 прокладывались дренирующие борозды, между которыми и были образованы фрезеполосы.

Испытывались стандартные сеянцы ели 2 лет, выращенные в полиэтиленовых теплицах, сеянцы ели 3 лет, выращенные в открытом грунте питомника, саженцы ели 3+3 и саженцы ели 2+2. Последние, кроме того, рассортированы на 5 групп по относительной массе по методу комплексной оценки качества посадочного материала, разработанному учеными лаборатории лесных культур АИЛХ (ныне ФБУ «СевНИИЛХ») [4]. В методических указаниях по описанию метода предложены критерии сортировки посадочного материала на группы по относительной массе, то есть отношению индивидуальной массы растения к средней массе всей испытываемой партии. При сортировке перед посадкой к первой группе относили растения с относительной массой менее 0,4 от средней, которые в последующем предлагалось браковать. Ко второй – растения с относительной массой 0,4–0,8, к третьей – 0,8–1,2, к четвертой – 1,2–1,6, к пятой – 1,6 и более. Сеянцы второй, третьей групп рассматривали как обычный стандартный посадочный материал;

Характеристика 28-летних культур ели

Таблица 1

Способ обработки почвы	Вид и возраст посадочного материала	Характеристика посадочного материала			Приживаемость, %	Показатели роста культур	
		диаметр, мм	высота, см	D^2H , см ³		высота, м	диаметр, см
						$M \pm m$	$M \pm m$
Фрезерованные полосы	Сеянцы 2 лет	1,8	10,6	0,36	49,6	$2,71 \pm 0,05$	$2,62 \pm 0,07$
	Саженцы 3+3	4,3	16,6	3,07	50,8	$3,21 \pm 0,21$	$3,28 \pm 0,10$
	Саженцы 2+2	3,2	12,8	1,60	60,0	$2,99 \pm 0,08$	$3,02 \pm 0,14$
	1-я группа	1,9	10,0	0,36	47,6	$2,36 \pm 0,08$	$1,75 \pm 0,16$
	2-я группа	2,5	11,4	0,71	58,0	$2,43 \pm 0,08$	$2,05 \pm 0,15$
	3-я группа	3,3	13,1	1,43	56,7	$2,83 \pm 0,07$	$2,51 \pm 0,13$
	4-я группа	3,6	13,6	1,76	66,9	$3,00 \pm 0,11$	$2,98 \pm 0,18$
	5-я группа	4,6	14,3	3,03	53,2	$3,29 \pm 0,09$	$3,68 \pm 0,15$
Пласти	Саженцы 3+3	4,3	16,6	3,07	61,1	$5,00 \pm 0,07$	$5,54 \pm 0,10$
	Саженцы 2+2	3,2	12,8	1,60	68,8	$4,21 \pm 0,07$	$4,74 \pm 0,12$
	Сеянцы 2 лет крупные	2,0	11,2	0,45	63,0	3,66	4,07

четвертой, пятой групп – отборные, высокопродуктивные растения, применяемые как крупномерный посадочный материал. В качестве контроля использовались несортированные сеянцы. Сортировка посадочного материала на 5 групп проводилась с целью поиска практически приемлемых решений для выполнения данных мероприятий.

Посадку сеянцев и саженцев проводили весной 1978 года вручную, под лопату. Густота посадки 4000 шт./га. В 1991 году в междурядьях и рядах культур проведены рубки ухода со сплошным удалением лиственных пород мотокусторезом «Секор-3».

Основные результаты обследования данных культур приведены в табл. 1.

Анализ полученных результатов исследования позволил сделать следующие выводы:

1. Саженцы, в сравнении с сеянцами, более устойчивы к неблагоприятным факторам среды, таким как частое побивание заморозками в первые годы, выжимание и вымокание, и, как следствие, к конкурентной борьбе с лиственными породами. Сеянцы уступают в росте саженцам по высоте на 67,5 %, диаметру – на 59,5 %. С возрастом относительные различия увеличиваются.

2. Ранжирование саженцев ели по относительной массе до посадки оказывается на росте культур и в 28 лет. К примеру, различия между саженцами 1-й и 5-й групп по всем показателям существенное и составляет по высоте – 1,4 раза, по диаметру – 2,1 раза в пользу саженцев 5-й группы; различия между саженцами разного возраста по высоте составляет 1,1 раза, по диаметру – 1,2 раза в пользу крупномерных саженцев. Это связано в первую очередь с селекционными свойствами, а также с тем, что растения, попав под полог лиственных, в последние годы не побивались морозом.

3. Ель периодически побивается поздневесенними и раннелетними заморозками. Полог лиственных пород снижает данное негативное воздействие, угнетая при этом ель. В итоге, после проведения уходов посредством сплошного удаления лиственных пород, деревья ели вновь начинают страдать от негативного влияния заморозков. Это проявляется в первую очередь в гибели центрального побега и его последующем замещении боковыми побегами. Ствол деревьев имеет кустистую форму и характеризуется многовершинностью. В то же время нами отмечено, что ряды, расположенные в непосредственной близости к рядам культур сосны, не побивались заморозками под хвойным пологом. Сосна, опережая по высоте ель в среднем в 4,7 раза, позитивно влияет на устойчивость ели к воздействию низких температур.

4. Культуры ели не менее чем в 3 раза отстают в росте от полога лиственных пород и представлены в количестве, достаточном для формирования впоследствии второго яруса лиственно-хвойного древостоя. Лесоводственные уходы необходимо начинать в возрасте 10–15 лет, ухаживая только за рядами культур во избежание охлестывания центрального побега и побивания растений морозом.

Участок 1 опытных культур общей площадью 6 га заложен на 3-летней вырубке из-под ельника черничного влажного. Данный объект расположен на слабопокатых и пологих склонах невысокой волнистой гряды. Почва – подзолистая, супесчаная и легкосуглинистая, подстилаемая тяжелым суглинком. Задернение луговиком извилистым – от слабого до среднего, распространение его чаще куртинное. Почва обрабатывалась 3 способами: 1. Плугом ПКЛ-70 (в двухтвяльном варианте) с посадкой в дно борозды. 2. Минерализованные полосы, подготовленные покровосдирателем ПДН-1. 3. Фрезерованные

Таблица 2

Способ обработки почвы	Вид и возраст посадочного материала	Характеристика посадочного материала		Приживаемость, %	Показатели культур		
		высота, см	диаметр, мм		высота, м	диаметр, см	
					$M \pm m$	$M \pm m$	
Фрезерованные полосы	Сеянцы 2 лет	13,6	1,6	39,4	$2,2 \pm 0,09$	$1,94 \pm 0,12$	
	Саженцы 2+2	17,9	4,4	81,3	$3,3 \pm 0,08$	$3,12 \pm 0,09$	
	Саженцы 2+3	23,3	5,9	84,2	$2,9 \pm 0,07$	$2,88 \pm 0,09$	
Целина между фрезерованными полосами	Сеянцы 2 лет	13,6	1,6	29,0	$2,0 \pm 0,09$	$1,71 \pm 0,12$	
	Саженцы 2+2	17,9	4,4	40,2	$2,7 \pm 0,11$	$2,38 \pm 0,12$	
	Саженцы 2+3	23,3	5,9	46,2	$2,8 \pm 0,10$	$2,63 \pm 0,12$	
Минерализованные полосы ПДН-1	Сеянцы 2 лет	13,6	1,6	16,0	$1,6 \pm 0,10$	$1,04 \pm 0,13$	
	Саженцы 2+2	17,9	4,4	66,6	$2,0 \pm 0,07$	$1,56 \pm 0,09$	
	Саженцы 2+3	23,3	5,9	44,2	$2,6 \pm 0,09$	$2,31 \pm 0,11$	
Борозды ПКЛ-70	Сеянцы 2 лет	13,6	1,6	51,3	$1,6 \pm 0,06$	$1,25 \pm 0,08$	
	Саженцы 2+2	17,9	4,4	43,2	$2,4 \pm 0,10$	$2,07 \pm 0,12$	
	Саженцы 2+3	23,3	5,9	47,6	$3,0 \pm 0,12$	$2,93 \pm 0,14$	

полосы шириной 0,6–0,7 м, подготовленные вручную, под лопату.

В качестве контроля проводились посадки по целине между фрезерованными полосами.

На участке испытывался посадочный материал различного качества – сеянцы 2 лет, саженцы 2+2 и 2+3. Посадку сеянцев и саженцев проводили весной 1977 года вручную, под лопату. Агротехнических и лесоводственных уходов за культурами не проводилось. Все культуры ели до 5–8 лет периодически побивались поздневесенними и раннелетними заморозками, пока лиственные породы не сформировали защитный полог.

Характеристика обследованных культур приведена в табл. 2.

В результате обследования нами получены следующие результаты. Более высокими показателями обладают культуры, созданные сеянцами и 4-летними саженцами, на фрезерованных полосах. Самые низкие значения – в культурах, высаженных по минерализованным полосам. Это обусловлено тем, что минерализация почвы и посадка растений в тяжелые почвенные горизонты в условиях периодического переувлажнения не способствуют снижению негативных природно-климатических факторов (низкая прогреваемость почвы и избыток влаги), а более того, ухудшают гидротермический режим почвы в посадочных местах. В первые годы жизни культуры подвергаются вымоканию весной и осенью и выжиманию в осенне-зимний период. В итоге к 25 годам растения в этих вариантах имеют показатели средней высоты выше на 35–65 %, диаметра – в 1,5–2,0 раза. Саженцы 2+3 оказались более устойчивыми к неблагоприятным факторам.

Культуры ели на целине хотя и растут несколько лучше, чем на минерализованных по-

лосах, но имеют низкую приживаемость. Это обусловливается сложностью заделки корневой системы растений при посадке.

Различие по биометрическим показателям у посадочного материала сказывалось на росте культур во все годы наблюдений. Выжиманию морозом, заглушению травянистой растительностью в первые годы были подвержены все растения. Однако саженцы оказались более жизнестойкими в сравнении с сеянцами.

В целом культуры ели в 1,5 раза отстают в росте от полога лиственных пород, представленных в основном березой, и устойчиво формируют второй ярус. Береза, представленная в количестве 7800 шт./га, имеет высоту 5,3 м, диаметр 4,4 см. В искусственно созданных молодняках требуется проведение лесоводственных уходов, но лишь в рядах культур – для предотвращения охлестывания березой. По нашему мнению, их следует начинать в возрасте 12–15 лет. Уже сейчас можно определить уровень и направление ведения лесного хозяйства на подобных объектах.

Участок 11 опытных культур площадью 10 га заложен на свежей луговиковой вырубке. Рельеф участка – повышенное плато с небольшим уклоном на север. Мезорельеф хорошо выражен вследствие карстовых явлений. Почва – подзол маломощный супесчаный гумусово-железистый на карбонатной глине, подстилаемой карбонатным песком. На вырубке проводилась расчистка полос от пней, порубочных остатков и валежа толкателем клиновидным ТК-1,2 в агрегате с трактором ЛХТ-55, почва обрабатывалась плугом ПШ-1 с формированием микроповышений. На участке испытывались 2-летние тепличные сеянцы сосны и ели, рассортированные на 3 группы по методу комплексной оценки качест-

Динамика роста культур ели

Таблица 3

Группы по относительной массе	Характеристика посадочного материала			Показатели роста культур в возрасте, лет							
				4		6		16		23	
	H, см	D, мм*	D ² H, см ³	H, см	D, см*	H, см	D, см*	H, м	D, см	H, м	D, см
I (до 0,4)	6,0	1,9	0,22	19,1	0,5	32,4	0,9	0,9	-	1,7	1,21
II (0,4–1,2)	8,9	2,2	0,43	28,1	0,6	42,8	1,0	1,0	-	2,3	2,01
III (1,2 и >)	13,5	2,7	0,98	29,6	0,7	47,7	1,2	1,4	0,9	3,2	3,08
Несортиров.	10,7	2,4	0,62	24,4	0,6	41,5	1,0	1,0	-	2,1	1,71

* – диаметр растений у шейки корня.

ва посадочного материала, разработанному учеными лаборатории лесных культур АИЛХ (ныне ФБУ «СевНИИЛХ») [4]. В качестве контроля использовались несортированные сеянцы. Посадку сеянцев проводили весной 1986 года вручную, под лопату.

В 23-летнем возрасте приживаемость культур ели колеблется в пределах 56,3–72,9. Растения III группы на протяжении всего периода выращивания имеют наивысшую приживаемость, а у растений I группы отпад наибольший. Приживаемость культур сосны в 23-летнем возрасте не определялась, так как в возрасте 15 лет проведены рубки ухода. Количество учтенных в 23 года растений сосны варьирует от 1980 до 2456 шт./га в зависимости от вида посадочного материала. Наименьший отпад наблюдается у культур II группы.

Высота растений ели III группы в 2 раза больше растений I группы и в 1,5 раза растений II группы, диаметр выше в 2 раза (табл. 3). Как показали визуальные наблюдения, культуры ели меньше побивались морозом именно на микроповышениях плуга ПШ-1. Высота культур сосны III группы в 1,4 раза больше растений I группы и в 1,2 раза растений II группы, диаметр выше в 1,2 раза (табл. 4).

Поэтому данную технологию создания культур следует рассматривать как наиболее приемлемую для этих лесорастительных условий, что в конечном счете указывает на унификацию технологических решений для всего многообразия лесорастительных условий изучаемого района. В этой связи считаем, что на луговиковых вырубках Северо-таежного района использование

почвообрабатывающих орудий плужных конструкций не только допустимо, но и предпочтительно. Дальнейший поиск путей и средств повышения продуктивности искусственных насаждений целесообразно вести на фазе оптимизации первоначальной густоты лесных культур, то есть определении шага посадки и расстояния между рядами.

Поскольку береза как быстрорастущая порода формирует верхний ярус, она создает благоприятные условия для роста медленнорастущей ели во втором ярусе без негативных последствий заморозков. На участке лесных культур изучался ход естественного лесовозобновления в 23-летнем возрасте. Лиственний ярус представлен в основном березой в количестве 3602 шт./га. Береза имеет средние значения по высоте 5,6 м, диаметру 4,6 см, запас стволовой древесины в объеме 37,1 м³/га. Рассматривая результаты формирования березово-елового древостоя на луговиковой вырубке, следует отметить, что к 23 годам ель уступает в росте быстрорастущей березе, появившейся в последующие годы, на 32–61% и растет по III классу бонитета, имея запас стволовой древесины 24,9 м³/га [10]. Общий состав древостоя 5Е5Б. Количество ели, составляющее 2220–3224 шт./га, позволит обеспечить к возрасту главной рубки формирование хвойного по составу древостоя.

Рассматривая результаты формирования сосново-березового древостоя на луговиковой вырубке, следует отметить, что к 23 годам сосна опережает в росте березу, появившуюся в последующие годы, на 44–62% и растет по II классу бонитета, имея запас стволовой древесины 147 м³/га [10].

Динамика роста культур сосны

Таблица 4

Группы по относительной массе	Характеристика посадочного материала			Показатели роста культур в возрасте, лет							
				4		6		16		23	
	H, см	D, мм*	D ² H, см ³	H, см	D, см*	H, см	D, см*	H, м	D, см	H, м	D, см
I (до 0,4)	8,6	1,09	0,11	48,6	1,3	4,29	3,23	6,74	5,60	9,0	10,52
II (0,4–1,2)	11,3	1,71	0,34	58,7	1,6	4,58	3,46	6,81	5,65	10,2	11,06
III (1,2 и >)	15,9	2,60	1,12	76,7	2,1	5,31	3,75	7,42	5,80	12,5	13,06
Несортиров.	11,9	1,80	0,51	58,5	1,6	4,69	3,49	6,83	5,68	9,9	10,96

* – диаметр растений у шейки корня.

Следует подчеркнуть, что древостои естественного происхождения в данных лесорастительных условиях формируются по III классу бонитета. Общий состав древостоя 8С2Б. Количество сосны, составляющее 1980–2456 шт./га, позволит обеспечить к возрасту главной рубки формирование хвойного по составу древостоя.

Лесоводственные уходы в культурах сосны проводились, когда молодняки достигли 15-летнего возраста. Главная цель рубок ухода в сосновых молодняках, произрастающих в наиболее производительном черничном типе леса, – не допускать формирования березово-сосновых насаждений [12]. Авторы рекомендуют проводить разреживание таких молодняков и отмечают, что для формирования целевого состава насаждений искусственного происхождения к 25–30 годам должно оставаться 1,0–1,1 тыс. шт./га деревьев сосны и 0,2 тыс. шт./га деревьев березы.

Лесоводственные уходы в культурах ели не проводились. Вместе с тем исследования в этом направлении показывают, что главная цель рубок ухода в еловых молодняках, произрастающих в наиболее производительном черничном типе леса, – выращивание крупномерной пиловочной древесины, второстепенная задача – создание

условий для выращивания крупномерной высококачественной березы [12]. Авторы рекомендуют в первый прием рубок ухода непосредственно за елью не проводить, оставлять исходное число стволов для ускорения естественной дифференциации и отбора наиболее жизнеспособных экземпляров. В таких насаждениях, по нашему мнению, необходимо начинать лесоводственные уходы в возрасте 12–15 лет, ухаживая за рядами культур и удаляя мягкотистственные породы, во избежание охлестывания и побивания морозом.

Создание оптимальных условий по площади питания – задача последующих приемов рубок ухода; для формирования целевого состава насаждений искусственного происхождения к 30–40 годам должно оставаться 1,0–1,2 тыс. шт./га деревьев ели.

Анализ выполненных исследований позволяет заключить, что влияние качества посадочного материала на состояние и рост лесных культур сосны и ели сказывается по крайней мере до 28-летнего возраста. Особенно это проявляется при использовании отборных саженцев и саженцев, которые обладают стабильным ростом и более устойчивы к неблагоприятным факторам среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бабикова Н. В. Создание лесных культур крупномерными саженцами в Ладейнопольском лесхозе // Лесохоз. информ. 1975. № 7. С. 12–13.
- Градяцкас А. И. Рост культур ели в зависимости от возраста посадочного материала // Труды Литовского НИИ лесн. хоз-ва, 1977. Т. 17. С. 98–104.
- Мойко М. Ф., Ковалев М. С. Рост культур в зависимости от размеров саженцев // Лесн. х-во. 1977. № 1. С. 52–53.
- Пигарев Ф. Т., Беляев В. В., Сунгуров Р. В. Комплексная оценка качества посадочного материала и его применение на Европейском Севере: Методические указания. Архангельск, 1987. 16 с.
- Родин А. Р., Мерзленко М. Д. Производительность культур ели, созданных крупномерным посадочным материалом // Лесохоз. информ. 1975. № 22. С. 17.
- Сунгуров Р. В., Мочалов Б. А. Качество лесных культур, создаваемых саженцами разных размеров // Материалы отчетной сессии по итогам НИР за 1986 г. Архангельск, 1987. С. 36–37.
- Сунгурова Н. Р., Сунгуров Р. В. Особенности создания и выращивания культур ели в условиях северной подзоны тайги // Сборник трудов ФГУ «СевНИИЛХ» по итогам научно-исследовательских работ за 2005–2009 гг. / Отв. за вып. Н. А. Демидова. Архангельск: Сев. (Арктич.) фед. ун-т, 2011. С. 114–126.
- Сунгурова Н. Р., Сунгуров Р. В. Сравнительная оценка качества культур сосны и ели // Материалы II Международной конференции молодых ученых «Леса Евразии в XXI веке: Восток – Запад». М.: МГУЛ, 2002. С. 124–126.
- Сунгурова Н. Р., Сунгуров Р. В. Выращивание культур сосны на луговиковой вырубке северной подзоны тайги // Лесной журнал. 2012. № 4. С. 56–63.
- Таблицы хода роста березово-еловых насаждений в северной подзоне тайги // Лесотаксационный справочник по северо-востоку европейской части Российской Федерации: (нормативные материалы для Ненецкого автономного округа, Архангельской, Вологодской областей и Республики Коми). Архангельск: ОАО ИПП «Правда Севера», 2012. 672 с.
- Цинкович Л. К., Синкевич М. С. Опыт создания культур ели крупномерным посадочным материалом // Труды Петрозаводской лесной опытной станции. Вып. 2. Петрозаводск: Карелия, 1973. С. 222–230.
- Чибисов Г. А., Вяльых Н. И., Минин Н. С. Рубки ухода за лесом на Европейском Севере: Практическое пособие. Архангельск, 2004. 128 с.

Sungurova N. R., Northern Arctic Federal University named after M.V. Lomonosov (Arkhangelsk, Russian Federation)
Sungurov R. V., Northern Research Institute of Forestry (Arkhangelsk, Russian Federation)

DURATION OF INFLUENCE OF PLANTING MATERIALS' PARAMETERS ON GROWTH OF FOREST CULTURES

The effectiveness of artificial forest recovery is largely determined by the quality of planting material under equal conditions. To determine the duration of the influence of planting material on the survival and growth of forest crops forest plantations of pine and spruce have been studied and analyzed. The studied plantations grew on fresh clearings of spruce forests, fresh and humid bilberry areas in the North-taiga region. Analysis of the performed research allows us to conclude that the impact of the quality of

planting material on the condition and growth of forest crops of pine and spruce affects forest cultures until they reach the age of at least 28 years old. This is particularly evident when using selected seedlings and saplings. These cultures have stable growth and are more resistant to adverse environmental factors.

Key words: forest cultures, pine, spruce, seedlings, saplings

REFERENCES

1. B a b i k o v a N. V. Establishment of forest crops by heavy forestry seedlings in Ladeynopol'skom [Sozdanie lesnykh kul'tur krupnomernymi seyantsami v Ladeynopol'skom leschoze]. *Lesochoz. inform.* [Forestry inform]. 1975. № 7. P. 12–13.
2. G r a d y a t s k a s A. I. The growth of spruce cultures according to the age of planting material [Rost kul'tur eli v zavisimosti ot vozrasta posadochnogo materiala]. *Trudy Litov. NII lesnogo chozyaystva* [Proceedings of the Lithuanian forest research Institute]. 1977. Vol. 17. P. 98–104.
3. M o i k o M. F., K o v a l e v M. S. Growth of cultures according of the seedlings size [Rost kul'tur v zavisimosti ot razmerov sazhentsev]. *Lesnoe khoz.* [Forestry]. 1977. № 1. P. 52–53.
4. P i g a r e v F. T., B e l y a e v V. V., S u n g u r o v R. V. The Complex estimation of the quality of planting material and its application in the European North [Kompleksnaya otsenka kachestva posadochnogo materiala i ego primenenie na Evropeyskom severe]. Arkhangelsk, 1987. 16 p.
5. R o d i n A. R., M e r z l e n k o M. D. Productivity of spruce cultures created by large sized plant material [Proizvoditel'nost' kul'tur eli, sozdannych krupnomernym posadochnym materialom]. *Lesochoz. inform.* [Forestry inform]. 1975. № 22. P. 17.
6. S u n g u r o v R. V., M o c h a l o v B. A. The quality of forest crops created by seedlings of different sizes [Kachestvo lesnykh kul'tur, sozdavayemykh sazhentsami raznykh razmerov]. *Materialy otchetnoy sessii po itogam NIR za 1986 god* [The materials of the reporting session on the results of research in the 1986]. Arkhangelsk, 1987. P. 36–37.
7. S u n g u r o v a N. R., S u n g u r o v R. V. Features of the establishment and cultivation of spruce cultures in the northern taiga subzone [Osobennosti sozdaniya i vyrašchivaniya kul'tur eli v usloviyakh severnoi podzony taigi]. *Sbornik trudov FGU "SevNIILKH" po itogam nauchno-issledovatel'skikh rabot za 2005–2009 gg.* [Proceedings of the FGI "The Northern research Institute of forestry" according to the results of research works for 2005–2009]. Arkhangelsk, 2011. P. 114–126.
8. S u n g u r o v a N. R., S u n g u r o v R. V. Comparative evaluation of the quality of the culture of pine and spruce [Sravnitel'naya otsenka kachestva kul'tur sosny i eli]. *Materialy II Mezhdunarodnoy konferentsii molodykh uchenykh "Lesa Evrazii v XXI veke: Vostok-Zapad"* [Materials of II International conference of young scientists "Forests of Eurasia in the XXI century: East-West]. Moscow, 2002. P. 124–126.
9. S u n g u r o v a N. R., S u n g u r o v R. V. Growing crops on pine lugovikovoy felling in the northern taiga subzone [Vyrashchivanie kul'tur sosny na lugovikovoy vyrubke severnoi podzony taigi]. *Lesnoy zhurnal.* 2012. № 4. P. 56–63.
10. Tables of the growth rate of birch-spruce stands in the northern taiga subzone [Tablitsy choda rosta berezovo-elovykh nasazhdennyi v severnoy podzony taigi]. *Lesotaksatsionnyy spravochnik po severo-vostoku evropeyskoy chasti Rossiyskoy Federatsii*: [Forest shipment handbook on the northeast of the European part of the Russian Federation]. Arkhangelsk, 2012. 672 p.
11. Z i n k o v i c h L. K., S i n 'k e v i c h M. S. The experience of creating cultures of spruce by large sized plant material [Opyt sozdaniya kul'tur eli krupnomernym posadochnym materialom]. *Trudy Petrozavodskoy lesnoy optytnoy stantsii.* [Proceedings of the experimental station of Petrozavodsk]. Issue. 2. Petrozavodsk, 1973. P. 222–230.
12. C h i b i s o v G. A., V y a l y k h N. I., M i n i n N. S. *Rubki uchoda za lesom na Evropeyskom Severe* [Cutting maintenance of forests in the European North: a Practical guide]. Arkhangelsk, 2004. 128 p.

Поступила в редакцию 06.08.2013