

УДК 630\*237.2

DOI: 10.15350/2306-2827.2016.3.30

## ВЛИЯНИЕ ВИДА ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА НА РОСТ НАСАЖДЕНИЙ ЕЛИ И СОСНЫ НА ПОСТАГРОГЕННЫХ ЗЕМЛЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ

**А. В. Жигунов<sup>1</sup>, Д. А. Данилов<sup>2</sup>, Т. А. Шестакова<sup>2</sup>, В. Ю. Неверовский<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С. М. Кирова, Российская Федерация, 194021, Санкт-Петербург, Институтский пер., 5

E-mail: a.zhigunov@bk.ru

<sup>2</sup>Ленинградский научно-исследовательский институт сельского хозяйства «Белогорка», Российская Федерация, 188338, Ленинградская область, Гатчинский район, д. Белогорка, ул. Институтская, 1

E-mail: stown200@mail.ru

*На основе изучения динамики роста насаждений сосны и ели на постагrogenных землях на Северо-Западе России, созданных различными видами посадочного материала, показано, что механическая обработка почвы не является определяющим фактором их роста. Химическая обработка почвы устраняет конкуренцию со стороны травянистой растительности только в год её применения из-за большого запаса семян сорных растений в почве, но снимает конкуренцию древесно-кустарниковой растительности до пятилетнего возраста насаждений. Обработка почвы полосами шириной 1 м пропашным сельскохозяйственным плугом ПЛН-3-35 после полосной химической обработки почвы обеспечивает лучшие условия роста вследствие суммарного эффекта этих мероприятий по ограничению развития живого напочвенного покрова. Выбор посадочного материала и его биометрические параметры для создания насаждений на постагrogenных землях должен определяться технологическими приёмами обработки почвы. Требования к параметрам посадочного материала с закрытой корневой системой могут быть снижены вследствие более высокой скорости роста и приживаемости.*

**Ключевые слова:** постагrogenные земли; посадочный материал; механическая обработка почвы; химическая обработка почвы; биометрические показатели насаждений сосны и ели.

**Введение.** Одним из путей рационального использования вышедших из активного сельскохозяйственного оборота земель является лесоразведение. Эта проблема особенно актуальна для Северо-Западного федерального округа, где уже ощущается недостаток древесины для деревообрабатывающих и целлюлозно-бумажных предприятий. На землях сельскохозяйственного назначения, неиспользуемых длительное время и тем самым не приносящих никакого дохода, при выращивании целевых древесных насаждений можно получать товарную древесину в более короткие сроки, чем на лесопокры-

тых землях Государственного лесного фонда [1, 2].

Земли, использовавшиеся под выращивание сельскохозяйственных культур, длительное время сохраняют пахотный горизонт даже после зарастания древесно-кустарниковыми породами [3, 4]. Такие почвы обладают высоким потенциалом плодородия для создания древесных насаждений. Проведённые ранее исследования показали, что плодородие земель, вышедших из сельскохозяйственного оборота 15 и более лет, соответствуют плодородию лесных почв кисличного и черничного типов условий местопрорастания,

© Жигунов А. В., Данилов Д. А., Шестакова Т. А., Неверовский В. Ю., 2016.

**Для цитирования:** Жигунов А. В., Данилов Д. А., Шестакова Т. А., Неверовский В. Ю. Влияние вида посадочного материала на рост насаждений ели и сосны на постагrogenных землях северо-запада России // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. 2016. № 3 (31). С. 30–39. DOI: 10.15350/2306-2827.2016.3.30

на которых произрастают насаждения высоких бонитетов [5]. Основными лимитирующими факторами при создании лесных насаждений на постагрогенных землях являются: водно-воздушный режим, высокая плотность почв, а также зарастание их травянистой растительностью вследствие огромного запаса в них семян сорняков [6–9]. Все эти вопросы решаются путём механической и химической обработки почвы, в результате которой обеспечивается создание более благоприятных условий для роста высаженных деревьев.

Приживаемость сеянцев и саженцев ели и сосны и их рост на вырубках в первые два–три года после их посадки во многом зависят от качества посадочного материала [10–12]. Основным экологическим фактором, который тормозит рост высаженных растений, является снижение освещённости вследствие интенсивного зарастания травянистой растительностью. Снизить послепосадочную депрессию роста позволяет использование посадочного материала с закрытой корневой системой [13]. Наиболее показательной оценкой эффективности элементов технологии лесовыращивания являются биометрические показатели роста высаженных растений. Параметры роста лесных культур в фазах приживания и индивидуального роста зависят в основном от применённой агротехники выращивания и в меньшей степени от внутривидовых взаимоотношений.

**Цель** исследования – изучение особенностей влияния видов посадочного материала на приживаемость и динамику роста древесных насаждений на постагрогенных землях при различных способах обработки почвы.

**Методы и объекты исследования.** Полевые исследования проводились на бывших пахотных землях ФГБНУ Ленинградского НИИСХ «Белогорка», находящихся в залежи до 30 лет. Почва на бывшей пашне дерновая слабоподзолистая оглеенная суглинистая на красно-

бурой супесчаной морене, водоупорный слой находится на глубине 45–50 см. На опытных объектах применяли следующие варианты обработки почвы: полосная химическая обработка почвы шириной 1 м препаратом «Раундап» (4 л/га) без механической обработки почвы; полосная химическая обработка почвы препаратом «Раундап» (4 л/га) с последующей обработкой почвы полосами шириной 1 м пропашным сельскохозяйственным плугом ПЛН-3-35 на глубину 20–25 см; обработка почвы полосами шириной 1 м пропашным плугом ПЛН-3-35 без химической обработки почвы. Для посадки в 2010 году использовали двух- и трёхлетние сеянцы ели с открытой корневой системой (ОКС), трёхлетние саженцы ели ОКС и четырёхлетние сеянцы ели с закрытой корневой системой (ЗКС), двух- и трёхлетние сеянцы сосны с закрытой корневой системой. Посадка проведена под лопату, растения высаживали по центру обработанной полосы, в плужный пласт и в откос борозды. Шаг посадки 0,8 м, ширина междурядий 4,0 м. На каждый вариант опыта по обработке почвы высаживалось не менее 120 штук растений каждого вида посадочного материала. В пятилетнем возрасте в полосах культур шириной 3 м «Секором» и бензопилой была удалена поросль древесно-кустарниковых пород: берёзы и ивы.

Для оценки скорости роста древесных насаждений в конце каждого вегетационного периода измерялся диаметр у корневой шейки ( $d$ ) и высота ( $H$ ) высаженных растений, рассчитывался «условный объём среднего дерева» ( $d^2H$ ) – величина, напрямую связанная с накоплением биомассы растением. На второй-третий год определяли приживаемость высаженных растений, на пятый – сохранность.

Статистический анализ результатов опытов производился с применением таких стандартных пакетов программ компьютерного обеспечения, как MS Excel 2010 и StatSoft Statistica 8.0. Различия по

вариантам опыта определялось по критерию Стьюдента на 95 % уровне достоверности на шестой год выращивания.

**Результаты исследования и их об- суждение.** Однократная химическая обработка почвы на старопахотных землях не обеспечивает устранение конкуренции со стороны живого напочвенного покрова культивируемым растениям вследствие огромного запаса семян сорных растений [8, 9]. Она приводит лишь к смене в основном злаковой растительности на залежных землях рудеральными видами, которые оказывают ещё бóльшую конкуренцию древесным видам. Однако химическая обработка почвы препятствует появлению и развитию древесно-кустарниковой растительности.

Плужная обработка почвы без предварительной обработки гербицидами также не обеспечивает дополнительного ускорения роста ели и сосны, так как водный режим залежных земель был отрегулирован ещё при их сельскохозяйственном использовании, а зарастание плужных пластов рудеральными видами идёт очень быстро. В этом случае уже с третьего года наблюдается снижение темпов роста в насаждениях, созданных посадочным материалом как с открытой, так и закрытой корневой системами. Усиление темпов роста происходит в настоящее время только после удаления листовного полога механическим способом.

Напашка плужных пластов после химической обработки почвы обеспечивает лучшие результаты по росту насаждений и ели, и сосны (табл. 1, 2). Это является следствием суммарного эффекта двух мероприятий (химической и механической обработки), ограничивающих развитие живого напочвенного покрова. Кроме того, химическая обработка почвы, применяемая перед напашкой пластов, препятствует появлению и развитию древесно-кустарниковой растительности: ивы и берёзы. Торможение роста сосны и ели вследствие заглушения мяг-

колиственными породами отмечается в вариантах без применения химической обработки.

Часто в лесохозяйственной практике используется вариант посадки растений в откос борозды в случае, когда механическая обработка почвы проводится непосредственно перед посадкой. При этом, перевёрнутые плужные пласты неплотно прилегают к верхним горизонтам почвы. Посадка в откос борозды снимает отрицательное влияние осадки плужных пластов на корневую систему высаженных растений сразу после механической обработки почвы. Если водный режим территории отрегулирован, как в случае постагрогенных почв, посадка в откос борозды положительно сказывается на скорости роста культур, созданных практически любым видом посадочного материала (табл. 1, 2). Этот результат обеспечивается вследствие частичного снятия конкуренции со стороны живого напочвенного покрова. Однако в этом случае растения высаживаются в микропонижение, что усиливает конкуренцию со стороны живого напочвенного покрова, поэтому по показателю  $d^2H$  такие насаждения сосны уступают варианту посадки по плужным пластам после химической обработки более, чем в два раза, а в посадках ели, как более теневыносливой породы, в полтора раза.

При использовании крупных трёхлетних сеянцев сосны с закрытой корневой системой ( $H=37$  см,  $d=6$  мм) приживаемость и сохранность культур будет высокой вне зависимости от способов обработки почвы (табл. 3). К шестому году роста только в варианте с полосной химической обработкой почвы сохранность снизилась до 72 %. В варианте с полосной химической обработкой и напашкой пластов сохранность сосны осталась на уровне 96 %. Даже в варианте с посадкой в откос борозды двухлетних сеянцев сосны с закрытой корневой системой ( $H=15$  см,  $d=4$  мм) сохранность к шестому году составляет 83 %.

Таблица 1

## Рост шестилетних культур ели в зависимости от вида посадочного материала и способа обработки почвы

Способ обработки почвы	Посадочный материал			Год выращивания							
	Вид, возраст	Н, см	d <sub>0</sub> , мм	I	II	III	IV	V	VI		
				d <sup>2</sup> H, см <sup>3</sup>	Н, см	d <sub>0</sub> , мм	d <sup>2</sup> H, см <sup>3</sup>				
Полосная химическая обработка	ОКС, E <sub>3л</sub>	19±0,8	3,6	4,3	13,0	44,6	152,9	315,0	139±6,4*	22±1,1*	672,8
	ЗКС, E <sub>4л</sub>	31±0,7	4,0	10,0	28,8	72,6	242,8	511,6	148±5,5*	28±1,2*	1160,3
Полосная химическая обработка с напашкой пластов	ЗКС, E <sub>4л</sub>	31±0,7	4,0	13,3	36,5	129,4	396,0	650,7	171±5,1*	32±1,2*	1751,0
Напашка пластов без полосной химической обработки	ОКС, E <sub>3л</sub>	20±0,9	3,6	7,8	9,3	21,6	215,1	309,2	130±6,0**	22±1,0**	1160,3
	ЗКС, E <sub>4л</sub>	31±0,7	4,0	10,3	22,1	44,8	177,8	447,6	148±3,3**	28±0,6**	629,2
Напашка пластов без полосной химической обработки с посадкой в откос борозды	ОКС, E <sub>2л</sub>	11±0,5	3,0	2,7	7,8	40,5	109,4	303,5	138±4,7	22±0,8***	667,9
	ЗКС, E <sub>2л</sub>	15±0,6	3,0	5,3	10,0	57,0	204,8	444,0	159±7,1	26±1,28***	1074,
	ОКС, E <sub>3+1</sub>	29±1,0	6,0	16,7	19,1	54,0	199,7	527,6	153±3,5	29±0,97***	1286,

Примечание: T табл. = 2,01 \* T D факт = 5,71 T H факт = 1,41; \*\* T D факт = 5,25 T H факт = 2,3; \*\*\* T D факт = 9,5 T H факт = 6,2

Таблица 2

## Рост шестилетних культур сосны в зависимости от вида посадочного материала и способа обработки почвы

Способ обработки почвы	Посадочный материал			Год выращивания							
	Вид, возраст	Н, см	d <sub>0</sub> , мм	I	II	III	IV	V	VI		
				d <sup>2</sup> H, см <sup>3</sup>	Н, см	d <sub>0</sub> , мм	d <sup>2</sup> H, см <sup>3</sup>				
Полосная химическая обработка	ЗКС, C <sub>3л</sub>	37±1,2	6,0±0,2	4,3	51,0	234,1	725,0	1328,8	213±8,3*	35±2,2*	2609,3
Полосная химическая обработка с напашкой пластов	ЗКС, C <sub>3л</sub>	37±1,2	6,0±0,2	15,8	137,3	507,8	1727,3	3888,0	256±7,0*	59±1,7*	8911,4
Напашка пластов без полосной химической обработки	ЗКС, C <sub>3л</sub>	37±1,2	6,0±0,2	25,6	101,4	248,5	770,6	1960,0	202±5,8**	41±1,6**	3644,1
Напашка пластов без полосной химической обработки с посадкой в откос борозды	ЗКС, C <sub>2л</sub>	15±0,7	4,0±0,2	12,3	36,5	181,8	513,1	1268,5	153±3,5	29±0,9**	3697,8

Примечание: T табл. = 2,01 \* T D факт = 23,1 T H факт = 35,1; \*\* T D факт = 7,5 T H факт = 48,1

Таблица 3

**Приживаемость и сохранность лесных культур сосны в зависимости от вида посадочного материала и способа обработки почвы**

Способ обработки почвы	Посадочный материал	Приживаемость, %		Сохранность, %	
		годы наблюдений			
		I	II	III	V
Полосная химическая обработка	ЗКС, С <sub>3л</sub>	94	94	78	72
Напашка пластов без полосной химической обработки	ЗКС, С <sub>3л</sub>	100	99	98	87
Полосная химическая обработка с напашкой пластов	ЗКС, С <sub>3л</sub>	100	96	96	96

В вариантах с использованием разного посадочного материала ели, которая более устойчива к заглушению травянистой растительностью, разница в сохранности по вариантам посадочного материала к шестому году незначительна и варьирует от 82 до 95 % (табл. 4).

Только в варианте с посадкой в откос борозды сохранность к пятому году роста в культурах двухлетних сеянцев ели с открытой корневой системой снизилась до 69 %. Это существенно ниже, чем при посадке двухлетних сеянцев с закрытой корневой системой. На данном участке сохранность растений составила 98 %. При этом различия в параметрах исходного посадочного материала с открытой и закрытой корневой системой были незначительны.

Использование посадочного материала с закрытой корневой системой снижает послепосадочную депрессию и поэтому их сохранность значительно выше [13]. Поэтому при использовании посадочного материала с закрытой корневой системой

сохранность и темпы роста насаждений в фазах приживания и индивидуального роста могут быть выше, чем в насаждениях, заложенных посадочным материалом с открытой корневой системой, который может иметь более высокие биометрические параметры.

Сравнивая биометрические показатели роста насаждений, созданных на постагрогенных землях, и плантационных культур на землях лесного фонда, созданных на бывшем сенокосе в Гатчинском и Волосовском районах Ленинградской области в наиболее производительных условиях произрастания (кисличные, черничные, травяно-таволжные осушенные), можно отметить, что в пять лет биометрические показатели ели и сосны на лесных почвах ниже средних показателей для аналогичных насаждений на постагрогенных землях (табл. 5) [14]. На старопахотных землях лесного фонда Карташевского лесничества параметры средней высоты культур ели в этом возрасте незначительно выше и составляют 133 см.

Таблица 4

**Приживаемость и сохранность лесных культур ели в зависимости от вида посадочного материала и способа обработки почвы**

Способ обработки почвы	Посадочный материал	Приживаемость, %		Сохранность, %	
		Годы наблюдений			
		I	II	III	V
Полосная химическая обработка	ОКС, Е <sub>3л</sub>	98	88	84	82
	ЗКС, Е <sub>4л</sub>	98	92	92	92
Напашка пластов без полосной химической обработки	ОКС, Е <sub>3л</sub>	99	97	93	95
	ЗКС, Е <sub>4л</sub>	100	99	98	95
Полосная химическая обработка с напашкой пластов	ЗКС, Е <sub>4л</sub>	100	90	89	87

Таблица 5

**Сравнение биометрических показателей пятилетних насаждений сосны и ели на постагрогенных и лесных землях на юго-западе Ленинградской области**

Опытные объекты	Категория земель, тип лесорастительных условий	Ель		Сосна	
		Н, см	d <sub>0</sub> , мм	Н, см	d <sub>0</sub> , мм
ЛенНИИСХ «Белогорка», Гатчинский район	Залежные пахотные земли	105-126	17-23	133-192	19-33
Гатчинское лесничество, плантационные культуры	Бывший сенокос, травяно-таволжные осушенный	58-75	13-18	52-105	14-33
	Старопахотные земли, кисличные лесорастительные условия	62-73	11-13	-	-
Лесные культуры	Старопахотные земли, кисличные лесорастительные условия	90-133	9-19	158-171	12-18
Волосовское лесничество, плантационные культуры	Вырубка, кисличные лесорастительные условия	124-192	19-35	130	9

Плантационные культуры ели, созданные на дерново-слабоподзолистых легкосуглинистых почвах на карбонатных отложениях с мощным гумусовым горизонтом в Волосовском районе, превосходят по своим показателям все опытные насаждения в этом возрасте, т. к. данные условия являются оптимальными для выращивания ели в данном регионе.

**Заключение.** При создании насаждений на постагрогенных землях, где почвенно-гидрологические условия приведены к оптимуму, при их сельскохозяйственном использовании механическая обработка почвы не играет существенной роли. Для успешного роста насаждения большее влияние оказывает выбор посадочного материала, если влияние травянистого покрова и древесно-кустарниковой растительности сдерживается химическим или механическим способами. Ограничение развития травяного

покрова и древесно-кустарниковой растительности является ведущим фактором, влияющим в фазах приживания и индивидуального роста на ход роста насаждений сосны и ели на постагрогенных землях. Совместное применение полосной химической обработки раундапом и механической плужной обработки почвы лучше устраняет конкуренцию живого напочвенного покрова и поросли лиственных пород. Скорость роста насаждений и на постагрогенных землях, как и на землях лесного фонда в значительной степени определяется биометрическими параметрами посадочного материала. Посадочный материал с закрытой корневой системой на начальных этапах имеет преимущества по скорости роста, что позволяет применять его с более низкими биометрическими параметрами, чем у посадочного материала с открытой корневой системой.

*Список литературы*

1. Шутлов И.В., Жигунов А.В. Проблемы получения древесного сырья на неиспользуемых сельскохозяйственных землях // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. 2013. № 4 (20). С. 5-17.

2. Белоусов А.А., Чурикова М. Н. Оценка возможности ускоренного выращивания сосны на площадях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования // Научному прогрессу – творчество молодых: сборник материалов Международной молодежной научной конференции по есте-

ственнонаучным и техническим дисциплинам: в 3 ч. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2012. Ч. 3. С. 53-55.

3. *Голубева Л.В., Наквасина Е.Н.* Трансформация постагрогенных почв на карбонатных отложениях Архангельской области // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. 2014. Вып. 1. С. 32-40.

4. *Голубева Л.В., Наквасина Е.Н.* Заращение древесной растительностью постагрогенных земель на карбонатных отложениях Архангельской области // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2015. Вып. 210. С. 25-36.

5. *Голубева Л.В., Голубева К.В.* Биологический потенциал залежных земель // Материалы международной научной конференции XVIII Докучаевские молодежные чтения «Деградация и продовольственная безопасность России». СПб.: Издательский дом Санкт-Петербургского государственного университета, 2015. С. 359-361

6. Создание высокопродуктивных лесонасаждений на землях, вышедших из активного сельскохозяйственного оборота / А.В. Жигунов, Д.А. Данилов, А.Н. Красновидов, О.О. Эндерс // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2014. № 3 (31). С. 85-89.

7. *Жигунов А.В., Данилов Д.А.* Влияние способов производства насаждений на рост ели на постаграрных землях // Наука – инновационному развитию лесного хозяйства: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию Института леса НАН Беларуси (Гомель, 11-13 ноября

2015 г.). Гомель: Институт леса НАН Беларуси, 2015. С. 27-29.

8. *Данилов Д.А., Жигунов А.В., Красновидов А.Н.* Влияние методов и способов обработки почвы и уходов на развитие живого напочвенного покрова в насаждениях на постагрогенных землях // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2015. № 3 (35). С. 84-89.

9. Влияние травянистого покрова на развитие лесных насаждений, созданных на залежных землях / А.Н. Красновидов, А.В. Жигунов, Д.А. Данилов, Б.Н. Рябинин, Т.А. Шестакова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. 6(50). С. 55-57.

10. *Родин А.Р.* Культуры ели на вырубках. М.: Лесная промышленность, 1977. 186 с.

11. *Маркова И.А.* Лесокультурное дело на Северо-Западе России: в 2-х ч. СПб.:СПбГЛТУ, 2013. Ч. 1. 180 с.

12. *Матюхина З.Ф., Жигунов А.В., Шестакова Т.А.* Лесокультурная оценка разных видов посадочного материала сосны и ели // Посадочный материал для создания плантационных культур. Л.: ЛенНИИЛХ, 1986. С. 3-10.

13. *Жигунов А.В.* Теория и практика выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой. СПб: СПбНИИЛХ, 2000. 293 с.

14. Лесосырьевые плантации сосны и ели /Сост.: И.А. Маркова, Т.А. Шестакова, О.Ю. Бутенко, Н.В. Большакова, О.П. Степанова. СПб.: ФГУ «СПбНИИЛХ», 2008. Вып. 1(17). 158 с.

Статья поступила в редакцию 26.07.16.

### Информация об авторах

*ЖИГУНОВ Анатолий Васильевич* – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесных культур, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова. Область научных интересов – применение биотехнологий в лесном хозяйстве, способы получения субстратов для посадочного материала, технологии лесовосстановления. Автор 200 публикаций.

*ДАНИЛОВ Дмитрий Александрович* – кандидат сельскохозяйственных наук, исполняющий обязанности директора, Ленинградский научно-исследовательский институт сельского хозяйства «Белогорка», заведующий сектором экологии агролесоландшафтов. Область научных интересов – выращивание древесных насаждений на постагрогенных землях, исследование качественных характеристик древесины хвойных пород в насаждениях, выращиваемых по ускоренной технологии. Автор 80 публикаций.

*ШЕСТАКОВА Тамара Алексеевна* – научный сотрудник сектора экологии агролесоландшафтов, Ленинградский научно-исследовательский институт сельского хозяйства «Белогорка». Область научных интересов – лесоплантационное выращивание сосны и ели, выращивание посадочного материала с закрытой корневой системой, исследование режимов уходов за созданными древесными насаждениями на залежных сельскохозяйственных землях. Автор 30 публикаций.

*НЕВЕРОВСКИЙ Валерий Юрьевич* – научный сотрудник сектора экологии агролесоландшафтов, Ленинградский научно-исследовательский институт сельского хозяйства «Белогорка». Область научных интересов – интродукция, выращивание посадочного материала, посадка лесных культур, исследование режимов уходов за созданными древесными насаждениями. Автор 10 публикаций.

UDC 630\*237.2

DOI: 10.15350/2306-2827.2016.3.30

**THE IMPACT OF THE PLANTING MATERIAL ON THE GROWTH RATE  
OF SPRUCE AND PINE PLANTATIONS ON POST-AGRICULTURAL LANDS  
OF THE NORTH-WEST OF RUSSIA**

*A.V. Zhigunov<sup>1</sup>, D.A. Danilov<sup>2</sup>, T.A. Shestakova<sup>2</sup>, V.Yu. Neverovsky<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Saint-Petersburg State Forest Technical University,  
5, Institutsky Per., Saint Petersburg, 194021, Russian Federation  
E-mail: a.zhigunov@bk.ru

<sup>2</sup>Leningrad Agriculture Research Institute Belogorka,  
1, Institutskaya St., village Belogorka, Gatchinsky Region,  
Leningrad District, 188338, Russian Federation  
E-mail: stown200@mail.ru

**Key words:** post-agricultural lands; planting material; tillage method; chemical cultivation; biometric indicators of pine and spruce plantations.

**ABSTRACT**

**Introduction.** Post-agricultural lands preserve the ploughed horizon for quite a long period even after colonization by trees and shrubs. These lands are highly fertile to produce woody plants. The key plantation restricting factors are the following: water –air condition, high soil density, ramping due to high stock of weed seeds. Our research was aimed at the examination of the impact of planting material types on the survival ability and growth dynamics of wooden plants occurred on post-agricultural lands under various methods of soil cultivation. **Materials and methods.** The field research was carried out on the post-agricultural lands which rested fallow for up to 30 years. The following methods of soil cultivation were applied to the experimental plots: strip chemical soil cultivation with roundup chemical (4l/ha) with land 1 meter wide strip cultivation using the row agricultural plough PLN-3-35; tillage without chemical soil treatment. The planting material was represented in two options: bare-root tree system and root-balled tree system. In order to evaluate the woody plant growth rate we measured the collar root and the height of the seedling at the end of every vegetation period. By the end of the second or third year we evaluated the survival ability of a plant and by the fifth year we focused on the species viability. **Results.** In order to establish plantations on post-agricultural lands with optimum soil and hydrological conditions achieved previously during their agricultural use, the soil tillage does not play a significant role. Eliminating the life ground competitive cover is possible as a result of strip chemical tillage and establishing plow layers. Chemical soil treatment prevents the appearance and development of tree and shrub vegetation. Planting material with root-balled tree system demonstrates higher growth rate, which makes it possible to use it under lower biometric parameters unlike bare root tree system. **Conclusion.** Grass layer and tree and shrub vegetation control are the leading factors in survival and growth phase which exerts impact on the growth rate of spruce and pine plantations established on post-agricultural lands. Planting material selection as well as its biometric parameters should be defined by the technological methods of soil tillage.

**REFERENCES**

1. Shutov I.V., Zhigunov A.V. Problemy polucheniya drevesnogo syrya na neispolzuemykh selskokhozyaystvennykh zemlyakh [The problems of obtaining raw timber from unused agricultural lands]. *Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. Ser.: Les. Ekologiya. Prirodopolzovanie* [Vestnik of Volga State University of Technology. Series: Forest. Ecology. Nature Management] 2013. No 4(20). Pp. 5-17.
2. Belousov A.A., Churikova M. N. Otsenka vozmozhnosti uskorennoy vyrashchivaniya sosny na ploshchadyakh, vyshedshikh iz-pod selskokhozyaystvennogo polzovaniya [Evaluating the possibility of pine growth on the post-agricultural lands]. *Nauchnomu progressu – tvorchestvo molodykh: sbornik materialov Mezhdunarodnoy molodezhnoy nauchnoy konferentsii po estestvennonauchnym i tekhnicheskim distsiplinam: v 3 ch.* [Creative youth is the driving force of progress: collection of papers of International youth research conference in technical and natural sciences: in 3 parts]. Yoshkar-Ola: MarGTU, 2012. Part 3. Pp. 53-55.

3. Golubeva L.V., Nakvasina E.N. Transformatsiya postagrogennykh pochv na karbonatnykh otlozheniyakh Arkhangel'skoy oblasti [Transformation of post agricultural soil on the carbonate deposits of the Arkhangel'sk Region]. *Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) federal'nogo universiteta* [Vestnik of North (Arkhangel'sk) Federal University]. 2014. Iss. 1. Pp. 32-40.
4. Golubeva L.V., Nakvasina E.N. Zarastanie drevesnoy rastitelnostyu postagrogennykh zemel na karbonatnykh otlozheniyakh Arkhangel'skoy oblasti [Colonization of post-agricultural lands on the carbonate deposits of the Arkhangel'sk Region by tree vegetation]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskoy lesotekhnicheskoy akademii* [Izvestiya of St. Petersburg Forest Technical Academy]. 2015. Iss. 210. Pp. 25-36.
5. Golubeva L.V., Golubeva K.V. Biologicheskiy potentsial zaleznykh zemel [Biological potential of fallow lands]. *Materialy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii XVIII Dokuchaevskie molodezhnye chteniya «Degradatsiya i prodovol'stvennaya bezopasnost Rossii»* [Proceedings of international research conference 18<sup>th</sup> Dokuchaev's youth readings "Degradation and food safety in Russia"]. St. Petersburg: Publishing house of St. Petersburg State University, 2015. Pp. 359-361.
6. Zhigunov A.V., Danilov D.A., Krasnovidov A.N., Enders O.O. Sozdanie vysokoproduktivnykh lesonasazhdeniy na zemlyakh, vyshedshikh iz aktivnogo selskokhozyaystvennogo oborota [Establishing high yield forest plantation on post-agricultural lands]. *Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Vestnik of Bashkir State Agrarian University]. 2014. No (31). Pp. 85-89.
7. Zhigunov A.V., Danilov D.A. Vliyanie sposobov proizvodstva nasazhdeniy na rost eli na postagrarnykh zemlyakh [The impact of production method of plantations on the growth of spruce on post-agricultural lands]. *Nauka – innovatsionnomu razvitiyu lesnogo khozyaystva: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 85-letiyu Instituta lesa NAN Belarusi (Gomel, 11-13 noyabrya 2015 g.)* [Science for the purpose of innovative development of forestry: Proceedings of international research and practical conference devoted to 85<sup>th</sup> anniversary of the Forest Institute of the National Academy of Sciences in Belarus (Gomel, 11-13 November, 2015)]. Gomel: Forest Institute of the National Academy of Sciences, Belarus, 2015. Pp. 27-29.
8. Danilov D.A., Zigunov A.V., Krasnovidov A.N. Vliyanie metodov i sposobov obrabotki pochvy i ukhodov na razvitie zhivogo napochvennogo pokrova v nasazhdeniyakh na postagrogennykh zemlyakh [The impact of methods and means of soil tillage and cultivation on the development of the forest live cover on the post –agricultural lands]. *Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Vestnik of Bashkir State Agrarian University]. 2015. No 3 (35). Pp. 84-89.
9. Krasnovidov A.N., Zhigunov A.V., Danilov D.A., Ryabinin B.N., Shestakova T.A. Vliyanie travyanistogo pokrova na razvitie lesnykh nasazhdeniy, sozdannykh na zaleznykh zemlyakh [The impact of the grass cover on the development of forest plantations established on the fallow lands]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Izvestiya of Orenburg State Agrarian University]. 2014. 6(50). Pp. 55-57.
10. Rodin A.R. *Kultury eli na vyrubkakh* [Spruce species on the clear cuts]. Moscow: Lesnaya promyshlennost, 1977. 186 p.
11. Markova I.A. *Lesokulturnoe delo na Severo-Zapade Rossii: v 2-kh ch.* [Silvicultural management in the North-West of Russia: in 2 parts]. St. Petersburg: SPbGLTU, 2013. Part. 1. 180 p.
12. Matyukhina Z.F., Zhigunov A.V., Shestakova T.A. Lesokulturnaya otsenka raznykh vidov posadochnogo materiala sosny i eli [Silvicultural evaluation of various types of planting material of spruce and pine]. *Posadochnyy material dlya sozdaniya plantatsionnykh kultur* [Planting material for establishing plantation crops]. Leningrad: LenNIILKH, 1986. Pp. 3-10.
13. Zhigunov A.V. *Teoriya i praktika vyrashchivaniya posadochnogo materiala s zakrytoy kornevoy sistemoy* [Theory and practice of planting material growth with root-balled tree system]. St. Petersburg: SPbNIILKH, 2000. 293 p.
14. Lesosyrevye plantatsii sosny i eli [Forest raw material plantations of pine and spruce]. Content by: I.A. Markova, T.A. Shestakova, O.Yu. Butenko, N.V. Bolshakova, O.P. Stepanova. St.Petersburg.: FGU «SPbNIILKH», 2008. Iss. 1(17). 158 p.

The article was received 26.07.16.

**Citation for an article:** Zhigunov A.V., Danilov D.A., Shestakova T.A., Neverovsky V.Yu. The Impact of the Planting Material on the Growth Rate of Spruce and Pine Plantations on Post-Agricultural Lands of the North-West of Russia // Vestnik of Volga State University of Technology. Ser.: Forest. Ecology. Nature Management. 2016. No 3(31). Pp. 30-39. DOI: 10.15350/2306-2827.2016.3.30

**Information about the authors**

*ZHIGUNOV Anatoly Vasilievich* – Doctor of Agricultural Science, Professor of Silviculture Department, Saint-Petersburg State Forest Technical University. Research interests – applying biotechnologies in forestry, methods of obtaining understratum for planting material, reforestation technologies. Author of 200 publications.

*DANILOV Dmitry Aleksandrovich* – Candidate of Agricultural Sciences, Acting Director of the Leningrad Agriculture Research Institute Belogorka, head of the Ecology and Agricultural Landscape Department. Research interests – producing tree plantations on post-agricultural lands, research into quality characteristics of coniferous timber by quickened plantation growth. Author of 80 publications.

*SHESTAKOVA Tamara Alekseevna* – Researcher of the Ecology and Agricultural Landscape Department, Leningrad Agriculture Research Institute Belogorka. Research interests – plantation growth of spruce and pine, producing planting material with root-balled tree system, research into treatment approaches applied to the established plantations of fallow lands. Author of 30 publications.

*NEVEROVSKY Valery Yurievich* – Staff member of the Ecology and Agricultural Landscape Department, Leningrad Agriculture Research Institute Belogorka. Research interests – introduction, growth of planting material, forest species planting, research into treatment methods applied to established tree plantations. Author of 10 publications.