

УДК 630*232

DOI: 10.15350/2306-2827.2017.3.26

ВЫРАЩИВАНИЕ ОДНОЛЕТНИХ СЕЯНЦЕВ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО (*QUERCUS ROBUR L.*) С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СУБСТРАТАХ

Е. М. Романов, М. И. Смышляева, В. Г. Краснов, Д. И. Мухортов

Поволжский государственный технологический университет,
Российская Федерация, 424000, Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3
E-mail: KrasnovVG@volgatech.net

Исследовано влияние питательного субстрата на биометрические параметры однолетних сеянцев дуба черешчатого с закрытой корневой системой при выращивании в условиях закрытого грунта Республики Марий Эл. Изучены агрохимические свойства субстратов на основе разных видов торфов и компостов. Определена грунтовая всхожесть желудей дуба черешчатого, устойчивость корнезакрывающего кома субстрата при извлечении сеянца из контейнера. Изучено влияние вида субстрата на параметры и количество листьев, массу сухого вещества основных фракций сеянцев дуба черешчатого. Определены биометрические показатели и выход стандартных сеянцев в зависимости от используемого при выращивании питательного субстрата.

Ключевые слова: дуб черешчатый; сеянцы с закрытой корневой системой; стандартные сеянцы; питательный субстрат.

Введение. Дуб черешчатый (*Quercus robur L.*) – важнейшая лесообразующая порода. Он может расти в самых разных почвенных условиях, но предпочитает богатые, близкие к нейтральным, не кислые почвы ($pH = 5,5–7,5$) [1]. В настоящее время наблюдается массовая деградация дубрав вследствие влияния различных природных и антропогенных факторов [2–7]. Восстановление дуба в лесах Среднего Поволжья имеет большое природоохранное значение. При этом можно использовать как посев желудями, так и посадку сеянцами или саженцами.

Перспективная технология восстановления дубовых лесов в настоящее время – это создание культур сеянцами и саженцами с закрытой корневой системой. Она позволяет использовать ценный по наследственным свойствам посадочный материал, притом расход посевного материала сокращается, возрастает возможный пери-

од проведения лесокультурных работ по посадке леса и увеличивается приживаемость древесных растений на площади лесовосстановления [8–12].

В настоящее время в нашей стране выращивание посадочного материала дуба черешчатого с закрытой корневой системой находится на начальном этапе развития. Ведущими исследователями в данной области являются учёные из Всероссийского научно-исследовательского института лесной генетики, селекции и биотехнологии. Параллельно в России изучением сеянцев дуба черешчатого с закрытой корневой системой занимаются в Санкт-Петербургском научно-исследовательском институте лесного хозяйства. В качестве субстрата в данных исследованиях использовался верховой нейтрализованный торф ($pH = 5,0–5,5$), обогащённый элементами минерального питания.

© Романов Е.М., Смышляева М. И., Краснов В. Г., Мухортов Д. И., 2017.

Для цитирования: Романов Е. М., Смышляева М. И., Краснов В. Г., Мухортов Д. И. Выращивание однолетних сеянцев дуба черешчатого (*Quercus robur L.*) с закрытой корневой системой на различных питательных субстратах // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. 2017. № 3 (35). С. 26–36. DOI: 10.15350/2306-2827.2017.3.26

В настоящее время вопросом изучения субстратов для выращивания семян в контейнерах занимаются Е.В. Моисеева и А.А. Воронин [13], Е.М. Романов [14] и др. Е.В. Моисеева изучала семена дуба черешчатого с закрытой корневой системой, выращенные в кассетах НИКО V-150 SideSlit фирмы ВСС, используя восемь вариантов субстратов. Анализ биометрических параметров исследуемых семян показал наибольшие значения параметров в субстрате из 100 % торфа с добавлением четырёх гранул суперфосфата [13].

Таким образом, актуальной проблемой в данный момент является вопрос выявления оптимального вида субстрата для производства семян дуба черешчатого с закрытой корневой системой.

Цель исследования – получить новые данные по влиянию субстрата на рост семян дуба черешчатого в условиях закрытого грунта для подбора наиболее приемлемого питательного субстрата, соответствующего требованиям по экономичности и качеству производимых семян данной породы в условиях зоны хвойно-широколиственных лесов Среднего Поволжья.

Объект и методика исследования. Исследования проводились на базе тепличного комплекса Ботанического сада-института ПГТУ в теплице арочного типа с поликарбонатным покрытием и наличием автоматизированной поливной системы. Использовались контейнеры НИКО V-150 SideSlit фирмы ВСС объемом ячейки 150 см³, изготовленные из полиэтилена высокой плотности.

Контейнеры вручную заполнялись данными питательными субстратами:

1) субстрат, основой которого является компост из опилок и осадков сточных вод, приготовленный в ПГТУ на полигоне п. Нолька («Нолька»);

2) переходный торф Параньгинского торфопредприятия Республики Марий Эл, заготовленный в 2015 году;

3) субстрат, изготовленный в Ботаническом саду-институте ПГТУ, состоящий из песка, торфа и биогумуса.

4) переходный торф из Параньгинского торфопредприятия Республики Марий Эл, заготовленный в 2010 году, который был использован при выращивании посадочного материала хвойных пород в закрытом грунте в течение трёх лет;

5) субстрат на основе компоста из подстилочного навоза крупного рогатого скота, приготовленный по рекомендации учёных ПГТУ на территории полигона с. Азяково Республики Марий («Азяково»);

6) верховой торф из Псковской области 2013 года поставки («Велторф 2013»);

7) верховой торф из Псковской области 2014 года поставки («Велторф 2014»);

8) переходный торф Параньгинского торфопредприятия Республики Марий Эл, заготовленный в 2010 году и хранившийся без укрытия в течение трёх лет;

9) субстрат на основе лесной почвы (А₁ – гумусовый горизонт) из дубравных насаждений.

Жёлуди, предназначенные для посева, были собраны в насаждениях дуба черешчатого в Ботаническом саду-институте ПГТУ осенью 2014 года. Их сортировка проводилась методом флотации, обработка перед посевом – фундазолом (4 г на 1 кг желудей). Посев производился вручную в апреле 2015 года одновременно в контейнеры всех вариантов субстрата. Полив осуществлялся с помощью поливальной установки. Уход за сеянцами заключался в прополке, а также в обработке от грибных заболеваний: фундазол – двукратно, байлетон – двукратно; и листогрызущих вредителей – фитоверм двукратно. Подкормка семян минеральными удобрениями не проводилась.

Всхожесть определялась на 30-й день после посева как отношение количества всходов к количеству высеванных семян, выраженное в процентах. Окончательные замеры высот, биомасс и объёмов семян проводились в сентябре – октябре 2015 года.

Определение биометрических показателей каждого растения проводили при помощи измерительных инструментов: высоты стволика – линейкой с миллимет-

ровыми делениями; диаметр корневой шейки – штангенциркулем (с точностью до 0,1 мм); массы сухого вещества – электронными весами (с точностью 0,001 г).

Для определения сохранности кома корнезакрывающего субстрата при извлечении семян из ячейки нами была принята «условная шкала устойчивости» (от 1 до 5): 1 – распадается 100 % объема кома; 2 – распадается до 80 % объема кома; 3 – распадается до 60 % объема кома; 4 – распадается до 30 % объема кома; 5 – сохранилось 100 % объема кома. Этот показатель важен при подборе подходящего вида питательного субстрата, так как при создании культур с использованием семян с закрытой корневой системой необходимо сохранение корнезакрывающего кома для соблюдения технологии лесокультурных работ.

Выделялись стандартные семена дуба черешчатого по «Правилам лесовосстановления»¹ по высоте стволика и диаметру корневой шейки, которые должны быть не менее 12 см и 3 мм соответственно. Содержание органического вещества в субстратах определялось методом сухого озоления (ГОСТ 26714-85 и ГОСТ 27980-88). Кислотность (рН солевой вытяжки) выявляли потенциало-метрическим методом (ГОСТ 27979-88). Подвижные формы калия и легкорастворимые соединения фосфатов в вытяжке определяли по методу А. Т. Кирсанова (ГОСТ 26207-91). Определение нитратного азота осуществляли дисульфохеноловым методом (ГОСТ 26951-86).

Полученные данные биометрических параметров семян для статистической обработки были внесены в общую базу по всем вариантам опыта. Обработка данных проводилась методом математической статистики с помощью прикладных программ Statistika 6 и Excel 2010.

Результаты исследования и их интерпретация. В исследуемых субстратах

содержание P_2O_5 , K_2O и NO_3 имеет разное соотношение (рис. 1).

Наибольшим содержанием подвижных форм азота, фосфора и калия характеризуется субстрат № 6 – торф из Псковской области 2013 года поставки, это объясняется тем, что в этом году поставлялся торф с минеральными удобрениями. Наименьшая доля минеральных веществ, в частности P_2O_5 , K_2O , находится в субстрате № 8 – торф 2010 года заготовки из Параньгинского торфопредприятия, хранившийся без укрытия (рис. 1, а; 1, б). Субстрат № 1 на основе компоста из опилок и осадков сточных вод, приготовленный в ПГТУ, является самым бедным по содержанию NO_3 (рис. 1, в).

Содержание органического вещества в субстратах зависит от вида субстрата, в частности, в торфах содержание органического вещества максимально, а в субстратах, приготовленных разными способами, этот показатель гораздо ниже (рис. 1, г).

Реакция почвенного раствора (рН) сильно влияет на растения и живущих в почве микроорганизмов. По литературным данным, дуб предпочитает почвы с близкой к нейтральной реакцией среды [1]. К субстратам с нейтральной реакцией среды относятся четыре варианта: № 3, 5, 6, 9 (рис. 1, д).

Всхожесть желудей колеблется в пределах от 58,3 до 87,5 %. Минимальный показатель всхожести был отмечен в варианте № 9 в субстрате на основе лесной почвы. Максимальный (87,5 %) – в субстрате на основе компоста из подстилочного навоза крупного рогатого скота (№ 5). Средняя всхожесть на всех видах субстрата составила 72,04 %.

Устойчивость корнезакрывающего кома субстрата очень важна при выращивании семян с закрытой корневой системой. Если ком не сохраняется при извлечении семени из контейнера, нарушается технология создания лесных культур сеянцами с закрытой корневой системой. Полученные данные по устойчивости корнезакрывающего кома субстрата по вариантам опыта приведены на рис. 2.

¹ Правила лесовосстановления. (Утв. Приказом МПР РФ № 183 от 16 июля 2007 г.)

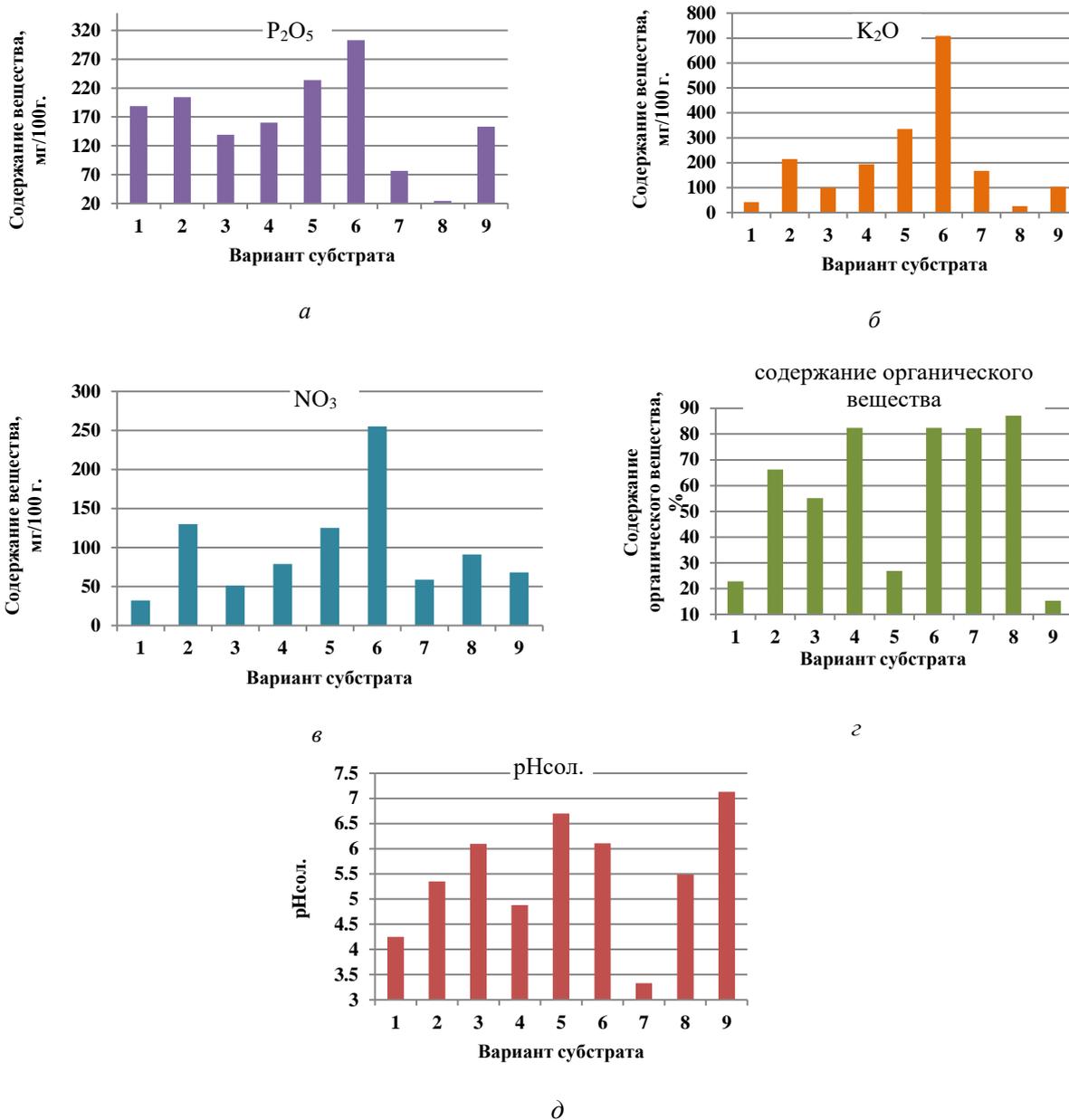


Рис. 1. Содержание подвижных форм фосфора, калия, азота, органического вещества и кислотность субстратов



Рис. 2. Балл устойчивости корнезакрывающего кома субстратов

Во всех вариантах опыта данный показатель варьирует от 4,1 до 4,9 балла (рис. 2) (при максимальном значении в 5,0 баллов), что указывает на высокую сохранность кома субстрата при извлечении семян из контейнера.

Формы и размеры листьев дуба черешчатого (по М. Д. Данилову) изменяются в зависимости от условий местопрорастания, а также степени освещённости и обеспеченности влагой растений [1]. Нами были изучены показатели длины и ширины листа и определено среднее количество листьев на одном растении по каждому варианту.

При выращивании сеянцев в тепличном комплексе условия освещения и норма полива для всех растений были одинаковыми, поэтому параметры листьев могли отличаться только по вариантам используемого субстрата. Полученные данные приведены на рис. 3.

Средняя ширина листьев варьирует в пределах от 3,75 (№ 1, № 7) до 4,54 см

(№ 9). Дисперсионный анализ показал, что по данному параметру существенность различий между вариантами не выявлена, т. к. $F_{\text{расч.}} 3,40 < F_{\text{таб.}} 5,14$. Доля вклада вида субстрата на ширину листа составляет 53,1 %. Основным источником вариации данного параметра являются другие факторы, связанные с внутривидовой особенностью растений.

Средняя длина листьев имеет максимальное значение у сеянцев, выращенных в субстрате № 7, – 9,09 см, минимальное значение в варианте № 5 – 7,53 см. Достоверность различий по этому показателю также не выявлена ($F_{\text{расч.}} 1,25 < F_{\text{таб.}} 5,14$). Доля вклада вида субстрата на ширину листа составляет 29,4 %.

Среднее число листьев по вариантам варьирует от 6,0 до 6,6 листьев на одном сеянце. Достоверность различий по этому показателю также не выявлена ($F_{\text{расч.}} 1,75 < F_{\text{таб.}} 5,14$). Доля вклада вида субстрата на количество листьев составляет 36,8 %.

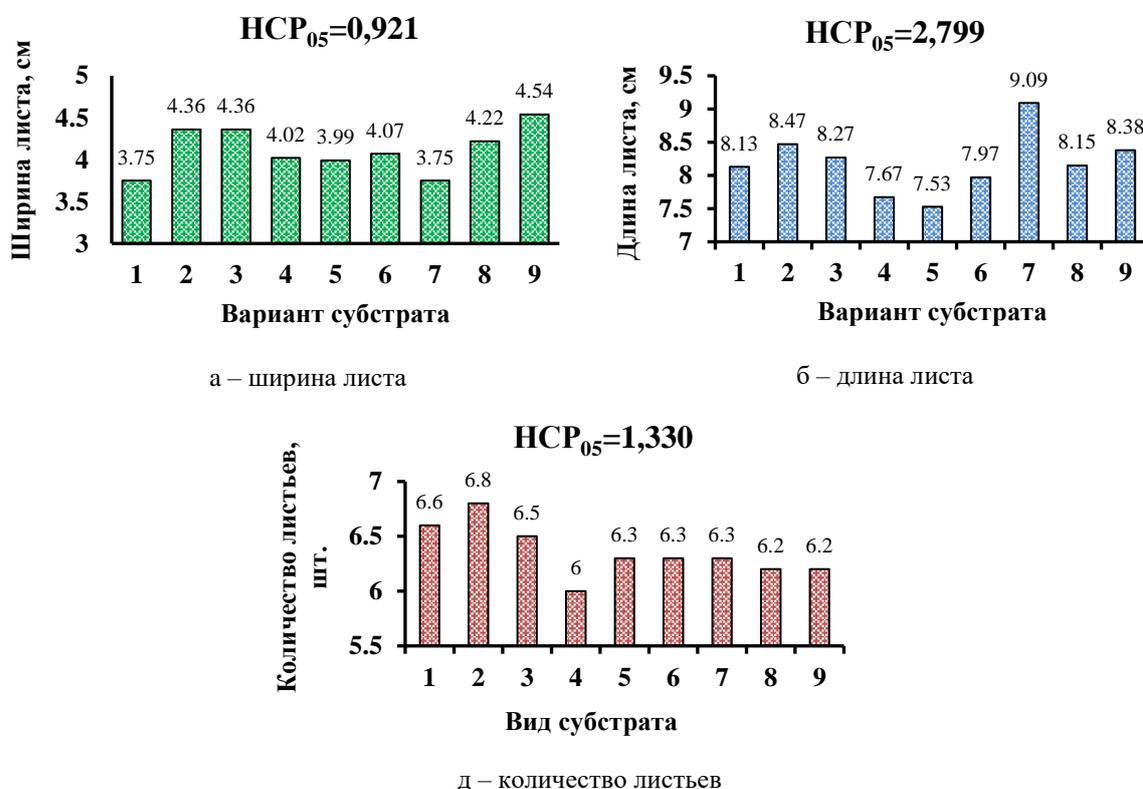


Рис. 3. Средние параметры листьев сеянцев по разным вариантам субстрата

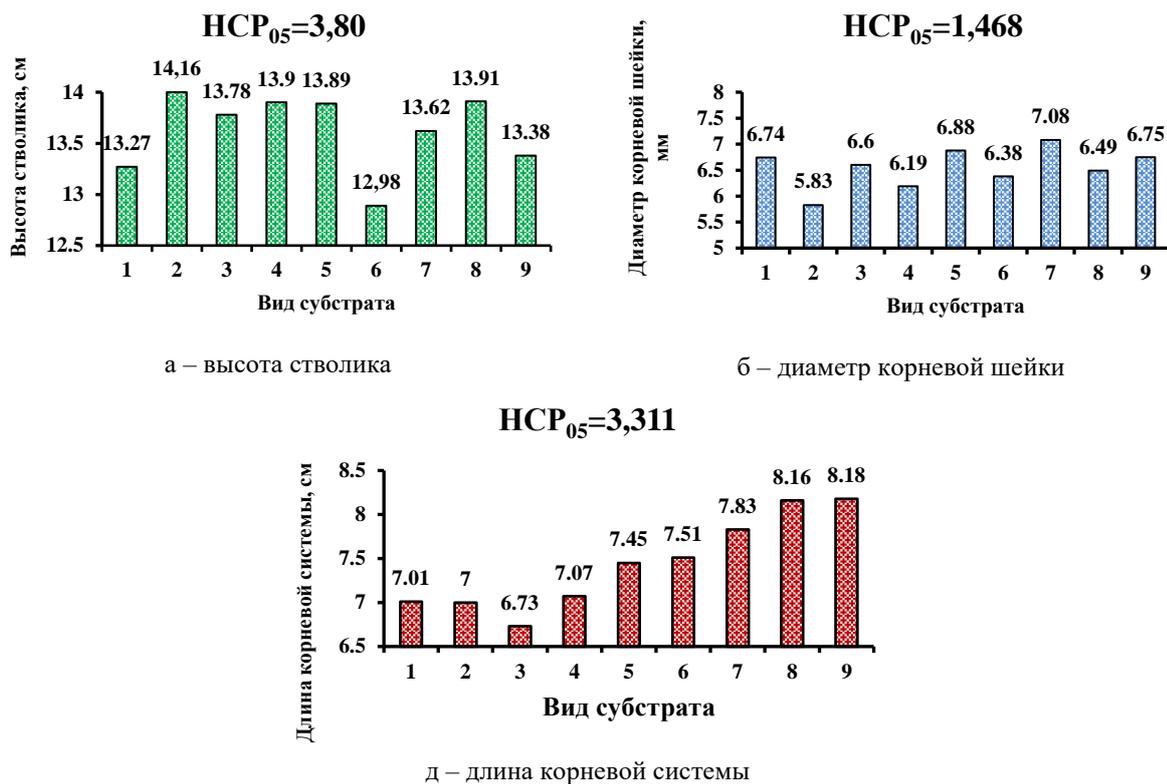


Рис. 4. Параметры высот, диаметров корневой шейки и длин корневых систем сеянцев

Следовательно, агрохимические свойства субстратов не значительно влияют на количество и параметры листьев у однолетних сеянцев дуба черешчатого.

Стандартность сеянцев дуба определяли по высоте стволика и диаметру корневой шейки, которые должны быть не менее 12 см и 3 мм соответственно. Параметры сеянцев представлены на рис. 4.

Сеянцы во всех вариантах по средним показателям высоты и диаметра корневой шейки достигли стандартных параметров. Средняя высота сеянцев варьирует в пределах от 12,98 (№ 6) – 14,16 см (№ 2). Достоверность различий по высоте надземной части сеянцев не выявлена ($F_{\text{расч.}} 0,42 < F_{\text{таб.}} 5,14$).

Диаметры корневой шейки имеют значения от 5,83 (№ 2) – 7,08 мм (№ 7). Достоверность различий по диаметру корневой шейки сеянцев также не выявлена ($F_{\text{расч.}} 0,84 < F_{\text{таб.}} 5,14$).

Длина корневых систем варьирует от 6,73 (№ 3) до 8,18 см (№ 9). По данному параметру существенных различий

по вариантам опыта не выявлено ($F_{\text{расч.}} 1,23 < F_{\text{таб.}} 5,14$).

Вышеприведённые данные позволяют сделать вывод, что агрохимические свойства субстратов при выращивании однолетних сеянцев дуба черешчатого существенно не влияют на биометрические параметры сеянцев.

С целью выявления лучшего субстрата для выращивания сеянцев дуба черешчатого в контейнерах нами было изучено накопление биомассы растений по вариантам опыта. Данные по массе сухого вещества основных фракций сеянцев (в пересчёте на 100 штук) представлены в таблице (см. с 32).

Масса сухого вещества стволиков не зависит от вида субстрата ($F_{\text{расч.}} 1,09 < F_{\text{таб.}} 5,14$). Выявлена зависимость массы листьев от используемого при выращивании сеянцев субстрата ($F_{\text{расч.}} 7,61 > F_{\text{таб.}} 5,14$). Максимальная масса листьев наблюдалась в вариантах № 1, 5 и 9. Данные варианты субстратов имеют минимальное значение органического вещества, в сравнении с другими субстратами, основным компонентом которых является торф.

Масса сухого вещества основных фракций семян по вариантам опыта (на 100 шт.)

№ вар.	Надземная часть семени				Корневая система			Соотношение надземной части к подземной
	масса стволика, г	масса листьев, г	масса подземной части стволика, г	итого, г	крупные корни (>3 мм), г	мелкие корни (<3 мм), г	итого корни, г	
1	21,68	20,51	19,09	61,28	50,44	14,14	64,58	1:1,05
2	22,41	13,92	21,86	58,19	49,39	9,38	58,77	1:1,01
3	22,76	16,64	21,64	61,04	53,14	15,19	68,33	1:1,12
4	19,36	14,55	20,34	54,25	39,16	22,82	61,98	1:1,14
5	23,48	19,5	20,05	63,03	50,17	17,02	67,19	1:1,07
6	20,21	16,7	16,53	53,44	49,17	20,24	69,41	1:1,30
7	20,64	16,21	17,04	53,89	52,91	12,4	65,31	1:1,21
8	19,88	17,81	22,84	60,53	49,53	12,23	61,76	1:1,02
9	21,24	18,56	19,24	59,04	56,28	13,72	70,00	1:1,19
НСР ₀₅	9,276	6,157	8,692	-	22,722	11,771	-	-
Расч.	1,09	7,61*	2,88	-	2,06	6,09*	-	-

*Примечание: F_{табл.}=5,14.

При разделении семян на фракции учитывали часть стволика, которая находится под землёй, до корневой шейки («подземная часть стволика»). По данному показателю существенность различий не доказана.

Масса сухого вещества надземной части семян, в пересчёте на 100 штук, находится в пределах от 53,44 (№ 6) до 63,03 г (№ 5).

Наличие физиологически активных корней, диаметром менее 3 мм, необходимо для лучшего приживания растений после пересадки. По этому показателю лучшими оказались варианты № 4 (22,82 г) и № 6 (20,24 г). Минимальные показатели наблюдались в варианте № 2. По массе мелких корней выявлена зависимость от вида субстрата (F_{расч.} 6,09 > F_{таб.} 5,14).

По массе крупных корней (диаметром более 3 мм) существенных различий между вариантами не выявлено (F_{расч.} 2,06 < F_{таб.} 5,14).

Соотношения надземной части семени к подземной составляют 1:1,01 – 1:1,3. Данные значения являются оптимальными для лучшего приживания растений после пересадки на лесокультурный участок. По данным А. С. Яковлева, у семян дуба с открытой корневой системой оптимальным считается соотношение 1:1,7 [7].

Основным показателем при выращивании семян является выход стандартного посадочного материала. На рис. 5 представлены данные выхода стандартных семян в зависимости от вида используемого при выращивании субстрата.

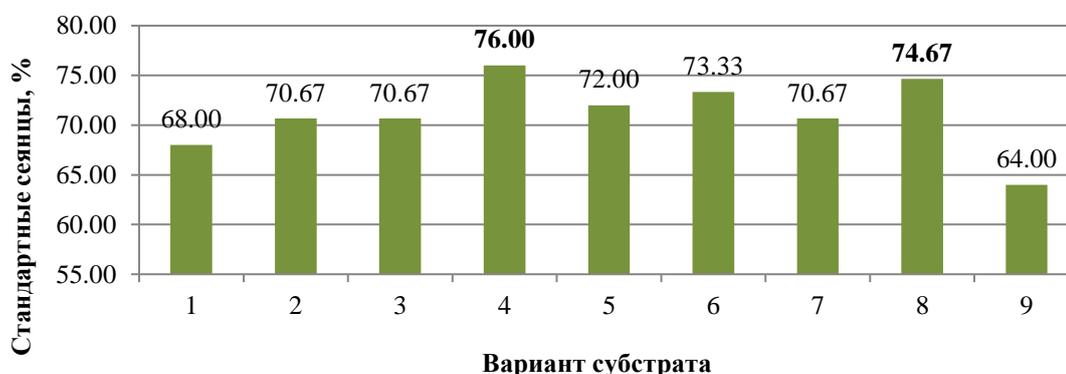


Рис. 5. Выход стандартных семян дуба черешчатого по вариантам субстратов

Выход стандартных сеянцев дуба черешчатого на различных питательных субстратах при выращивании в течение одного года колеблется в пределах от 64 (№ 9) до 76 % (№ 4). Обобщая экспериментальные данные, нужно отметить, что использование субстрата на основе переходного торфа Параньгинского торфопредприятия Республики Марий Эл позволило получить максимальное количество стандартных сеянцев (варианты № 4, 8).

Исследования показали, что при выращивании однолетних сеянцев дуба черешчатого с закрытой корневой системой нет необходимости закупки верхового торфа из других регионов. Использование субстратов на основе местных материалов позволит существенно снизить себестоимость сеянцев дуба черешчатого с закрытой корневой системой.

Выводы

1. Наибольшим содержанием подвижных форм азота, фосфора и калия характеризуется субстрат № 6 – верховой торф из Псковской области 2013 года поставки. Это объясняется тем, что в этом году поставлялся торф с минеральными удобрениями.

2. Всхожесть желудей колеблется в пределах от 58,3 до 87,5 %. Минимальный показатель всхожести был отмечен на

субстрате на основе лесной почвы из дубравных насаждений. Максимальный (87,5 %) – на субстрате на основе компоста из подстилочного навоза крупного рогатого скота.

3. Устойчивость различных видов субстратов показала, что во всех вариантах ком сохраняется при извлечении сеянца из контейнера.

4. Средняя ширина, длина и количество листьев у сеянцев дуба черешчатого не зависят от вида питательного субстрата.

5. При изучении массы сухого вещества основных фракций сеянцев выявлена существенность различий по массе листьев и мелких корней в зависимости от вида субстрата.

6. Средняя высота сеянцев варьирует в пределах от 12,98 (№ 6) до 14,16 см (№ 2). Диаметры корневой шейки имеют значения 5,83 (№ 2) – 7,08 мм (№ 7).

7. Выход стандартных сеянцев колеблется в пределах от 64 (№ 9) до 76 % (№ 4). Максимальный выход стандартных сеянцев получен на субстратах из Параньгинского торфопредприятия Республики Марий Эл.

8. При выращивании однолетних сеянцев дуба черешчатого с закрытой корневой системой нет необходимости закупки верхового торфа из других регионов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках выполнения базовой части государственного задания высшим учебным заведениям и научным организациям в сфере научной деятельности (г/б НИР 37.8531.2017/8.9, 37.8538.2017/7.8).

Список литературы

1. Пчелин В. И. Дендрология: Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2007. 520 с.
2. Царалунга В.В. Цикличность ускоренного отмирания дуба // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. 2002. № 2. С. 31-35.
3. Бугаев В.А., Мусиевский А.Л., Царалунга В.В. Дубравы лесостепи: монография. Воронеж: М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «ВГЛТА», 2013. 247 с.
4. Деградация дубрав Центрального Черноземья / Н.А. Харченко и др.; под общ. ред. Н.А. Харченко. Воронеж: Воронежский государственный лесотехнический университет, 2010. 604 с.
5. Санитарное состояние искусственных насаждений дуба черешчатого в Среднем Поволжье / В.Г. Краснов, В.Ф. Краснова, И.А. Алексеев и др // Лесной журнал. 2007. № 6. С. 42-48.
6. Алексеев И.А., Краснов В.Г., Гусева О.Н. Фауны и фауноность леса: монография / под общ. ред. В.Г. Краснова. Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2017. 404 с.

7. Яковлев А.С., Яковлев И.А. Дубравы Среднего Поволжья: Научное издание. Йошкар-Ола: МарГТУ, 1999. 352 с.
8. Смышляева, М.И., Краснов В.Г. Показатели роста сеянцев дуба черешчатого с закрытой корневой системой в лабораторных условиях / Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. Воронеж: ФГБОУ ВПО «ВГЛТА», 2015. № 2. Ч. 1 (13-1). С. 112 – 116.
9. Бурцев Д. С. Исследование роста сеянцев дуба черешчатого с закрытой корневой системой в условиях таежной зоны северо-запада европейской части России // Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. 2014. № 4. С. 40-48.
10. Humphrey, M., Kleiss B. A., Williams H. M. Container Oak Seedlings for Bottoml and Hardwood (BLH) Restoration // WRP Technical note. 1993. No 1. P. 1-4.
11. McRae J. Container Hardwood Seedling Production // USDA Forest Service Proceedings. 2005. No 35. P. 26-27.
12. Перспективы выращивания сеянцев дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) с закрытой корневой системой в условиях Воронежской области / О. М. Корчагин, П.М. Евлаков, Л. А. Рязанцева и др. // Инновации и технологии в лесном хозяйстве – 2013. Материалы III Международной научно-практической конференции, 22-24 мая 2013 г., Санкт Петербург, ФБУ «СПбНИИЛХ». Ч. 2. СПб.: СПбНИИЛХ, 2013. С. 32-39.
13. Мусеева Е. В., Воронин А. А. Особенности развития дуба черешчатого (*Quercus robur* L.), выращенного на различных почвенных субстратах // Universum: химия и биология. 2014. № 4 (5) С. URL: <http://7universum.com/ru/nature/archive/item/1196> (дата обращения: 25.07.2017).
14. Субстраты на основе органических отходов для выращивания сеянцев в контейнерах / Е.М Романов, Д.И. Мухортов, А.В. Ушнурцев и др. // Лесное хозяйство. 2009. № 2. С. 35–37.

Статья поступила в редакцию 20.07.17.

Информация об авторах

РОМАНОВ Евгений Михайлович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесных культур, селекции и биотехнологии, Поволжский государственный технологический университет. Область научных интересов – искусственное лесовосстановление. Автор 160 публикаций.

СМЫШЛЯЕВА Маргарита Игоревна – аспирант кафедры лесных культур, селекции и биотехнологии, Поволжский государственный технологический университет. Область научных интересов – искусственное лесовосстановление, выращивание сеянцев с закрытой корневой системой. Автор 25 публикаций.

КРАСНОВ Виталий Геннадиевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесных культур, селекции и биотехнологии, Поволжский государственный технологический университет. Область научных интересов – искусственное лесовосстановление и лесоразведение основных древесных пород. Автор 120 публикаций.

МУХОРТОВ Дмитрий Иванович – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой лесных культур, селекции и биотехнологии, Поволжский государственный технологический университет. Область научных интересов – использование нетрадиционных органических удобрений при искусственном лесовосстановлении. Автор 130 публикаций.

UDC 630*232

DOI: 10.15350/2306-2827.2017.3.26

GROWING OF ONE-YEAR CONTAINERIZED SEEDLINGS OF ENGLISH OAK (*QUERCUS ROBUR* L.) WITH THE USE OF VARIOUS NUTRITIOUS SUBSTRATES

E. M. Romanov, M. I. Smyshlyaeva, V. G. Krasnov, D. I. Mukhortov

Volga State University of Technology,
3, Lenin Square, Yoshkar-Ola, 424000, Russian Federation
E-mail: KrasnovVG@volgatech.net

Keywords: English oak (*Quercus robur* L.); containerized seedlings; typical seedlings; nutritious substrate.

ABSTRACT

Growing of containerized seedlings of English oak is of topical importance. Thus, the paper is devoted to the problem. The **goal** of the research is to obtain some new data regarding growth intensity of one-year containerized seedlings and to ground the use of a substrate which meets the requirements by cost effectiveness and quality of growing the containerized seedlings of the considered species. Nutritious substrates and containerized seedlings of English oak are the **object** of the research. The methods of research included assessment of germinating capacity of acorns and biometric parameters of seedlings of English oak, growing in various nutritious substrates in accordance with the common methods in forestry. **Results.** Basic agrochemical characteristics of nutritious substrates are determined. It was revealed that high content of mineral elements in the substrate did not exert material influence on the intensity of growth and number of one-year containerized seedlings of English oak. Study of sustainability of different types of root-covering substrates, forming a clod on a root system of trees, showed that the clod remained unchanged when extracting a seedling from a container in all the cases. Biomass of various parts of seedlings depending on the type of a substrate, used to grow the seedlings, was found. Correlation between an underground part of seedling and a top of seedling by weight of dry substance was analyzed. Germinating capacity of acorns, varying from 58.3 to 87.5 %, was revealed. Growth performance of oak seedlings, mean height of which varied from 12.98 to 14.16 cm, were determined. Diameters of collar are from 5.83 to 7.08 mm. Number of typical seedlings depending on the type of used substrate was defined (64 - 76 %). The substrate on the basis of transitional peat from Paranga peat-enterprise (Mari El Republic) was considered to be the best one. There is no necessity to buy a highbog peat in the neighbor regions to grow the containerized seedlings of English oak. Usage of the substrates produced on the basis of the local peat will significantly lower the prime cost of the containerized seedlings of English oak.

The work was carried out with financial support from the Ministry of Education and Science of the Russian Federation under accomplishment of base unit of state task of higher educational institution and scientific organizations in the field of research activity (g/b NIR 37.8531.2017/8.9, 37.8538.2017/7.8)

REFERENCES

1. Pchelin V. I. *Dendrologiya* [Dendrology]. Yoshkar-Ola: Mariyskiy gosudarstvennyy tekhnicheskii universitet, 2007. 520 p.
2. Tsaralunga V.V. Tsiklichnost uskorennoogo otmiraniya duba [Cyclicality of Accelerated Oak Mortality]. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa - Lesnoy vestnik* [Vestnik of Moscow State University of Forest – Forest Vestnik]. 2002. No 2. P. 31-35.
3. Bugaev V.A., Musievskiy A.L., Tsaralunga V.V. *Dubravyy lesostepi: monografiya* [Oak Groves of Forest Steppe: monograph]. Voronezh: Minister-
- stvo obrazovaniya i nauki Rossiyskoy Federatsii, FGBOU VPO “Voronezhskiy gosudarstvennyy lesotekhnologicheskii universitet”, 2013. 247 p.
4. Kharchenko N.A. et al. *Degradatsiya dubrav Tsentralnogo Chernozemya: pod obshch. red. N.A. Kharchenko* [Degradation of Oak Groves in the Central Black Earth Region: under general editorship of N.A. Kharchenko]. Voronezh, 2010. 604 p.
5. Krasnov V.G., Krasnova V.F., Alekseev I.A., et al. Sanitarnoe sostoyanie iskusstvennykh nasa-zhdeniy duba chereschatogo v Srednem Povolzhe [Sanitary Condition of Artificial Plantations of Eng-

lish Oak in the Middle Volga Region]. *Lesnoy zhurnal* [Forest Journal]. 2007. No 6. P. 42-48.

6. Alekseev I.A., Krasnov V.G., Guseva O.N. *Fauty i fautnost lesa: monografiya; pod obshch. red. V.G.Krasnova* [Faults and Defectiveness of Forest: monograph; under general editorship of V.G.Krasnov]. Yoshkar-Ola: Volga State University of Technology, 2017. 404 p.

7. Yakovlev A.S., Yakovlev I.A. *Dubravyy Srednego Povolzhya: nauchnoe izdanie* [Middle Volga Region Oak Groves: scientific edition]. Yoshkar-Ola: MarSTU, 1999. 352 p.

8. Smyshlyaeva M.I., Krasnov V.G. Pokazateli rosta seyantsev duba chereschatogo s zakrytoy kornevoy sistemoy v laboratornykh usloviyakh [Growth Index of Containerized Seedlings of English Oak in the Laboratory Conditions]. *Aktualnye napravleniya nauchnykh issledovaniy XXI veka: teoriya i praktika: sbornik nauchnykh trudov po materialam mezhdunarodnoy zaochnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Current Trends of Research Activity of XXI Century: Theory and Practice: collected papers of International Correspondence Scientific and Practical Conference]. Voronezh: FGBOU VPO «VGLTA», 2015. No 2. Part 1 (13-1). P. 112 – 116.

9. Burtsev D. S. Issledovanie rosta seyantsev duba chereschatogo s zakrytoy kornevoy sistemoy v usloviyakh taezhnoy zony severo-zapada evropeyskoy chasti Rossii [Study of Growth of the Containerized Seedlings of English Oak in Taiga (North-West European Part of Russia)]. *Trudy Sankt-Peterburgskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta lesnogo khozyaystva* [Papers of Saint-Petersburg Research Institute of Forestry]. 2014. No 4. P. 40-48.

10. Humphrey, M., Kleiss B. A., Williams H. M. Container Oak Seedlings for Bottomland and Hardwood (BLH) Restoration. *WRP Technical note*. 1993. No 1. P. 1-4.

11. McRae J. Container Hardwood Seedling Production. *USDA Forest Service Proceedings*. 2005. No 35. P. 26-27.

12. Korchagin O.M., Evlakov L.A., Ryazantseva L.A., et al. Perspektivy vyrashchivaniya seyantsev duba chereschatogo s zakrytoy kornevoy sistemoy v usloviyakh Voronezhskoy oblasti [Perspectives for Growing of Containerized Seedlings of English Oak (*Quercus robur* L.) in Voronezh Oblast]. *Innovatsii i tekhnologii v lesnom khozyaystve – 2013. Materialy III Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, 22-24 maya 2013 g., Sankt-Peterburg* [Innovation and Technology in Forestry– 2013. Proceedings of III International Research and Practical Conference, May 22-24, 2013, Saint-Petersburg]. P. 2. Saint-Petersburg: SPbNILKH, 2013. 315 p.

13. Moiseeva E. V., Voronin A. A. Osobennosti razvitiya duba chereschatogo (*Quercus robur* L.), vyrashchennogo na razlichnykh pochvennykh substratakh [Peculiarities of Development of English Oak (*Quercus robur* L.), Grown in Different Soil Medium]. *Universum: chemistry and biology*. 2014. No 4 (5) C. URL: <http://7universum.com/ru/nature/archive/item/1196> (Reference date: 25.07.2017).

14. Romanov E.M., Mukhortov D.I., Ushnurtsev A.V., et al. Substraty na otkhode organicheskikh otkhodov dlya vyrashchivaniya seyantsev v konteynerakh [Substrates on the Basis of Organic Wastes to Cultivate the Seedlings in Containers]. *Lesnoe khozyaystvo* [Forestry]. 2009. No 2. P. 35–37.

The article was received 20.07.17.

For citation: Romanov E. M., Smyshlyaeva M. I., Krasnov V. G., Mukhortov D. I. Growing of One-Year Containerized Seedlings of English Oak (*Quercus Robur* L.) with the Use of Various Nutritious Substrates. *Vestnik of Volga State University of Technology. Ser.: Forest. Ecology. Nature Management*. 2017. No 3(35). Pp. 26–36. DOI: 10.15350/2306-2827.2017.3.26

Information about the authors

ROMANOV Evgeny Mikhailovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor at the Chair of Forest Plantations, Selection and Biotechnology, Volga State University of Technology. Research interests – artificial reforestation. The author of 160 publications.

SMYSHLYAEVA Margarita Igorevna – Postgraduate student at the Chair of Forest Plantations, Selection and Biotechnology, Volga State University of Technology. Research interests – artificial reforestation, cultivation of containerized tree seedling. The author of 25 publications.

KRASNOV Vitaliy Gennadyevich – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor at the Chair of Forest Plantations, Selection and Biotechnology, Volga State University of Technology. Research interests – artificial reforestation and reforestation of main woody species. The author of 120 publications.

MUKHORTOV Dmitry Ivanovich – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head at the Chair of Forest Plantations, Selection and Biotechnology, Volga State University of Technology. Research interests – usage of nontraditional inorganic fertilizers for artificial reforestation. The author of 130 publications.