DOI: 10.12737/4516
УДК 630*1: 630*181.21

О ВВЕДЕНИИ ДУБА СЕВЕРНОГО В ПОДПОЛОГОВЫЕ КУЛЬТУРЫ БРЯНСКОГО ЛЕСНОГО МАССИВА

заведующий кафедрой лесных культур и почвоведения, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент **В. И. Шошин**
ассистент кафедры лесных культур и почвоведения **А. В. Граборов**
ФГБОУ ВПО «Брянская государственная инженерно-технологическая академия»
mail@bgita.ru, borg87@yandex.ru

Брянский лесной массив (БЛМ) простирается по левобережью реки Десны полосой шириной 25…40 км и имеет протяженность 190 км и входит в состав зоны хвойно-широколиственных (смешанных лесов) [4, 10].

Хвойно-широколиственные леса отличаются хорошо заметной ярусностью. Верхний древесный ярус занимают высокие сосны и ели, а нижний представлен дубом, липой, клёном, берёзой, вязом и другими видами.

В настоящее время участки хвойно-широколиственных лесов подвержены существенным изменениям, вызванным масштабным усыханием ели. Санитарные рубки приводят к изменению видового состава и функциям экосистем. Сильная изреженность насаждений пройденных выборочными санитарными рубками ослабляет кислородообразующую функцию насаждения.

Эффективным мероприятием по повышению продуктивности низкополнотных (изреженных) насаждений является создание под его пологом лесных культур из теневыносливых древесных пород [6].

Для создания подпологовых и предварительных культур рекомендуется использовать ель европейскую, дуб черешчатый [5, 6, 7, 9].

Кроме дуба черешчатого в культурах под пологом леса можно использовать дуб северный (Quercus borealis). Дуб северный как лесокультурный вид обладает рядом положительных качеств по сравнению с дубом черешчатым. Преимущество данного вида перед местным дубом в том, что он отличается более быстрым ростом в молодом возрасте [1, 11], меньшей требовательностью к почве [2], более устойчив к мучнистой росе [5, 8]. Однако его светолюбие по сравнению с дубом черешчатым не установлено, что затрудняет его введение в лесные культуры. Введение под полог насаждения дуба северного в БЛМ не апробировано. С целью уточнения этого вопроса была выполнена данная работа.

Активное введение дуба северного под полог леса сдерживается отсутствием апробированных технологий. Для их разработки необходимо знать требовательность дуба северного к свету по сравнению с дубом черешчатым.

Целью данной работы является установление степени теневыносливости дуба северного по сравнению с дубом черешчатым и закладка экспериментальных подпологовых лесных культур с его участием.

Весной 2013 года в лесном питомни-

ке УОЛ БГИТА на дерново-подзолистой почве с глубины 120 см, подстилаемой кварцево-глауконитовыми песками, был заложен опыт для изучения влияния света на рост посевов дуба северного и черешчатого, включающий варианты затенения 0, 25, 50 и 75 % от полного солнечного освещения.

На всех площадках, независимо от степени затенения, всходы дали 95,5 % желудей дуба черешчатого и 74 % желудей дуба северного (рис. 1).

Корреляционный анализ между всхожестью посевов желудей и степенью затенения показал отсутствие связи, коэффициенты корреляции были менее 0,140.

Осенью 2013 года после завершения роста, была произведена выкопка сеянцев с дальнейшим измерением основных биометрических показателей, и определением основных статистических характеристик по методу малой выборочной совокупности. Точность нахождения средних величин, как правило, не выходила за пределы 3…5 %. Дуб северный сформировал на 3,7…14,7 % сеянцы выше, и на 4,6…15,7 % толще чем дуб черешчатый (табл. 1).

Для выявления связей между биометрическими показателями изучаемых видов и степенью затенения посевов нами был проведен корреляционный анализ (табл. 2).

В варианте с затенением всходов дуба черешчатого установлена связь затенения с высотой сеянца, диаметром у корневой шейки, массой листвы и массой корневой системы. Коэффициенты корреляции для данных связей находятся в пределах от 0,539 до 0,675.

Также обнаружена сильная связь, между освещенностью и всеми биометрическими показателями роста дуба северного. Коэффициенты корреляции находятся в пределах 0,927…0,985.

С понижением степени освещенности посевов дуба северного увеличивается их рост в высоту от 12,05 см до 14,61 см и с 3,89 мм до 4,08 мм по диаметру, что в процентном эквиваленте на 21,2 % и 4,88 % выше, чем на контроле. Аналогичная картина прослеживается в формировании надземной и подземной фитомассы сеян-

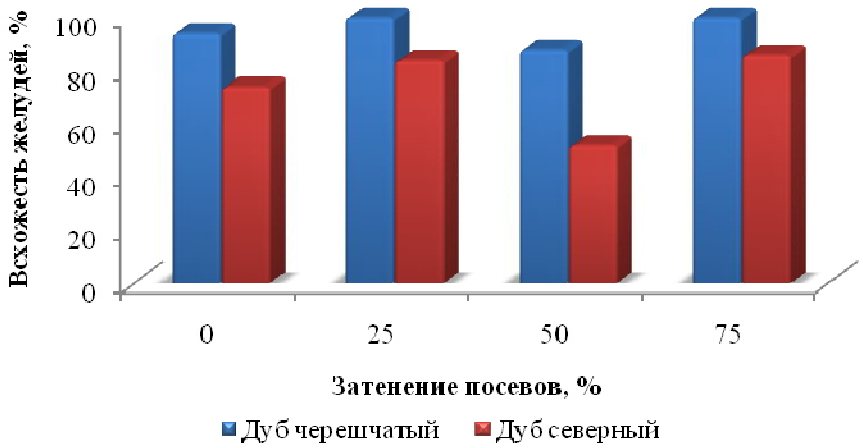

Рис. 1. Всхожесть желудей дуба черешчатого и северного в различных условиях затенения посевов

Таблица 1

Средние биометрические показатели сеянцев дуба северного и черешчатого

Степень затенения	Высота стволика, см	Диаметр у корневой шейки, мм	Масса корневой системы, г	Масса листьев, г	Общая масса сеянца, г	Площадь листьев, см^2
	$M_x \pm m_{Mx}$	$M_x \pm m_{Mx}$	$M_x \pm m_{Mx}$	$M_x \pm m_{Mx}$	$M_x \pm m_{Mx}$	$M_x \pm m_{Mx}$
Дуб северный						
0 %	12,05±0,34	3,89±0,10	2,56±0,08	1,50±0,05	4,67±0,13	100,00±3,48
25 %	12,12±0,41	3,92±0,13	2,72±0,09	1,52±0,04	4,99±0,15	108,57±3,57
50 %	13,22±0,46	4,02±0,13	2,76±0,07	1,57±0,05	5,10±0,17	112,14±3,82
75 %	14,61±0,44	4,08±0,10	2,82±0,05	1,71±0,05	5,40±0,18	131,54±4,13
Дуб черешчатый						
0 %	11,61±0,36	3,71±0,09	3,76±0,13	0,93±0,03	5,42±0,18	66,43±2,27
25 %	10,75±0,35	3,32±0,06	3,76±0,11	0,93±0,02	5,24±0,15	71,54±2,49
50 %	12,46±0,38	3,47±0,09	3,67±0,10	0,91±0,03	5,17±0,14	75,83±2,59
75 %	12,47±0,31	3,44±0,06	4,04±0,14	1,10±0,02	5,77±0,16	91,67±3,13
Примечание: $M_x \pm m_{Mx}$ – средне-арифметическая величина и её ошибка						

Таблица 2

Взаимосвязь между биометрическими показателями дуба северного, черешчатого и различной степенью затенения посевов

Показатель	Дуб северный	Дуб черешчатый
Средняя высота сеянца, см	**0,945±0,13***	**0,675±0,23***
Средний диаметр у корневой шейки, мм	**0,982±0,08***	**-0,539±0,23***
Масса корневой системы, г	**0,952±0,13***	**0,561±0,22***
Масса листвы, г	**0,927±0,12***	**0,675±0,23***
Масса стволика, г	**0,985±0,07***	0,472±0,21
Примечание: жирным шрифтом выделено максимальное влияние степени затенения на рост сеянцев		

цами интродуцента. При дефиците фотосинтетически активной радиации сеянцы северного дуба начинают накапливать большую массу листвы и как следствие большую площадь ассимиляционного аппарата со 100,00 см^2 на контрольном варианте и 108,57 см^2, 112,14 см^2, 131,54 см^2 в последующих вариантах для средней массы листы у сеянца.

Увеличение затенения сказывается на росте в высоту и дуба черешчатого (r=0,675). В варианте с 75 %-м затенением сеянцы дают прирост в высоту в среднем на 7,4 % выше, чем на контроле.

Диаметр у корневой шейки дуба черешчатого имеет наименьшее значение при затенении 25 %, что на 10,5 % меньше по сравнению с контролем, в вариантах 50 и 75 % – 6,5 и 7,3 % соответственно. Наоборот, накопление фитомассы листьев

сеянцами при затенении 75 % на 18,3 % выше, чем на контроле. Сходная картина прослеживается и в накоплении подземной фитомассы сеянцами, здесь превышение составляет 7,4 % .

Для оценки роста сеянцев дуба северного и черешчатого в зависимости от степени затенения мы воспользовались применением более интегрированных показателей: относительный вес листьев (LWR), отношение площади листьев к их массе (SLA) и производительность работы листового аппарата (LAR) [3].

Величина SLA, характеризующая отношение площади листьев к их массе у обоих видов с уменьшением степени освещенности, увеличивается, отличаясь от контрольных показателей в варианте с 75 %-м затенением на 16,7 % у дуба черешчатого, и на 15,4 % у дуба северного (табл. 3). Долевое участие ассимиляционного аппарата в общей фитомассе сеянцев не меняется по вариантам затенения у обоих видов дуба.

Из табл. 3 видно, что с увеличением степени затенения почти на 30 % увеличивается производительность листового аппарата у черешчатого дуба и на 14 % у интродуцированного вида. Это позволяет считать дуб черешчатый, более чувствительным к затенению.

Осенью 2011 года в кв. 52 Карачижского отдела УОЛ БГИТА был заложен опыт по закладке подпологовых лесных культур дуба северного и черешчатого. Объект расположен на среднедерновой слабоподзолистой суглинистой почве на элювии опоки, подстилаемой плитняком кремнистой карбонатной опоки. На данном участке в 2009 году была проведена выборочная санитарная рубка. Полнота насаждения осенью 2010 года была 0,4. До рубки насаждение имело состав 6Е1С3Кл+Д и возраст 160 лет, тип леса – лещиново-копытеневый, ТЛУ – $Д_3$. На участке заложено пять площадок размером 10 м×10 м, на которых были высажены по 50 шт. однолетних сеянцев каждой породы размещением 1 м×1 м. Посадка осуществлялась вручную под меч Колесова.

Для посадки использовались однолетние сеянцы дуба черешчатого и дуба северного, так как они лучше сохраняются и дают больший прирост в высоту, чем например, культуры, созданные 3…4-летними саженцами [6]. Посадочный материал перед

Таблица 3

Величины, характеризующие рост растения

Степень затенения, % от полной освещенности	LWR (г/г)		SLA ($см^2$/г)		LAR ($см^2$/г)	
	Q. robur	Q. borealis	Q. robur	Q. borealis	Q. robur	Q. borealis
0	0,17	0,32	71,43	66,67	12,26	21,41
25	0,18	0,30	76,92	71,43	13,65	21,76
50	0,18	0,31	83,33	71,43	14,67	21,99
75	0,19	0,32	83,34	76,92	15,89	24,36

посадкой имел близкие размеры (табл. 4).

Осенью 2012 и 2013 годов на данных участках были произведены обмеры высаженных сеянцев дуба северного и дуба черешчатого.

В первый год культуры дуба северного под пологом леса дали прирост в высоту 5…8 см, дуба черешчатого 3…6 см. В трехлетнем возрасте соответственно 12…16 см и 6…12 см (табл. 5).

Таблица 4

Характеристика посадочного материала

площадка	Дуб северный		Дуб черешчатый	
	Средняя высота, см	Диаметр у корневой шейки, мм	Средняя высота, см	Диаметр у корневой шейки, см
1	13,9±0,24	5,3±0,12	13,8±0,35	5,0±0,13
2	14,3±0,29	5,6±0,18	14,1±0,36	5,2±0,14
3	15,6±0,23	6,0±0,20	15,7±0,23	5,3±0,13
4	14,7±0,21	5,6±0,19	14,8±0,37	5,2±0,16
5	13,6±0,31	5,2±0,13	13,2±0,44	4,9±0,17
$M_x \pm m_{Mx}$	14,42±0,35	5,54±0,14	14,32±0,43	5,12±0,07

Таблица 5

Сохранность и рост культур дуба северного и черешчатого под пологом леса в Карачижском лесничестве УОЛ БГИТА

Показатель	Площадки				
	1	2	3	4	5
2012					
Дуб северный					
Сохранность	100	90	100	100	100
Средняя высота, см	19,3±0,47	20,9±0,57	21,8±0,32	22,0±0,42	19,2±0,28
Средний диаметр, мм	6,6±0,13	6,4±0,14	6,7±0,16	6,9±0,17	6,5±0,13
Дуб черешчатый					
Сохранность	100	100	100	70	80
Средняя высота, см	19,1±0,63	17,2±0,47	18,8±0,28	21,1±0,71	16,5±0,40
Средний диаметр, мм	6,2±0,11	6,2±0,16	6,3±0,13	6,4±0,14	6,1±0,12
2013					
Дуб северный					
Сохранность	95	90	100	90	100
Средняя высота, см	31,0±0,14	35,6±0,19	35,6±0,23	38,1±0,31	31,5±0,17
Средний диаметр, мм	8,1±0,07	7,4±0,19	7,5±0,11	8,5±0,09	8,1±0,13
Дуб черешчатый					
Сохранность	90	80	95	65	70
Средняя высота, см	29,2±0,26	23,0±0,34	24,7±0,27	33,2±0,51	22,7±0,29
Средний диаметр, мм	7,4±0,16	7,2±0,12	7,4±0,07	7,7±0,13	7,2±0,14

Из табл. 5 видно, что культуры дуба северного имеют лучший рост по диаметру и в высоту по сравнению с дубом черешчатым. Сохранность культур дуба северного к возрасту трех лет составляет 95 %, а сохранность дуба черешчатого в этом же возрасте составляет 80 %. Различия в сохранности являются существенными на 95 %-м уровне значимости (t_{St}=2,45 при t_{95}=2,31).

Основные выводы:

1. Дуб северный по теневыносливости не уступает дубу черешчатому и даже несколько превосходит его.

2. Дуб северный может вводиться под полог леса посевом желудей и посадкой однолетних и двулетних сеянцев, причем преимущество отдается лесным культурам созданным сеянцами.

Библиографический список

1. Бродович, Т. М. Дуб северный (красный) в лесных культурах западных областей УССР [Текст] / Т. М. Бродович // Тр. Львов. ЛТИ. – 1957. – Т. III. – С. 234-241.

2. Гурский, А. В. Основные итоги интродукции древесных растений в СССР [Текст] / А. В. Гурский. – М.-Л. : АН СССР, 1957. – 308 с.

3. Карманова, И. В. Математические методы изучения роста и продуктивности растений [Текст] / И. В. Карманова. – М. : Наука, 1976. – 223 с.

4. Курнаев, С. Ф. Лесорастительное районирование СССР. – М. : Наука, 1973. – 203 с.

5. Логинов, Б. И. Лесные культуры [Текст] : краткий курс / Б. И. Логинов, П. Г. Кальной. – Киев : Урожай, 1966. – 284 с.

6. Ониськив, Н. И. Создание культур под пологом низкопродуктивных насаждений [Текст] / Н. И. Ониськив. – М. : Лесн. пром-сть, 1979. – 112 с.

7. Редько, Г. И. Лесные культуры и защитное лесоразведение [Текст] : учеб. для вузов по направлению «Лесное дело» / Г. И. Редько. – М. : Академия, 2008. – 394 с.

8. Редько, Г. И. Лесные культуры пород-интродуцентов североамериканского происхождения [Текст] : Лекции для студентов специальности 1512 / Г. И. Редько, Е. А. Федоров. – Л. : ЛТА, 1982. – 52 с.

9. Родин, А. Р. Лесные культуры: Учебник для студентов спец. 260400 / А. Р. Родин. – М. : МГУЛ, 2002. – 268 с.

10. Тихонов, А. С. Брянский лесной массив. / А. С. Тихонов; Брян. гос. инженер. – технол. акад., Ком. природ. Ресурсов по Брян. обл. – Брянск : Читай – Город, 2001. – 311 с.

11. Эйзенрейх, Х. Быстрорастущие древесные породы [Текст] / Х. Эйзенрейх; пер. с нем. – М. : Изд-во иностр. лит-ры, 1959. – 508 с.