

На правах рукописи



Граборов Александр Владимирович

**ОПЫТ ИНТРОДУКЦИИ ДУБА СЕВЕРНОГО  
(*QUERCUS BOREALIS* MICHX.) ДЛЯ ИСКУССТВЕННОГО  
ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Специальность 06.03.01 – Лесные культуры, селекция, семеноводство

Автореферат диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Брянск – 2014

Работа выполнена на кафедре лесных культур и почвоведения Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Брянская государственная инженерно-технологическая академия» (ФГБОУ ВПО БГИТА)

Научный руководитель: кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
**Шошин Владимир Иванович**

Официальные оппоненты: **Дроздов Игорь Иванович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет леса»

**Шершнев Иван Васильевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, директор ГКУ Брянской области «Учебно-опытное лесничество»

Ведущая организация: ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия»

Защита диссертации состоится «23» декабря в 14<sup>00</sup> часов на заседании диссертационного совета Д 212.019.01 при ФГБОУ ВПО «Брянская государственная инженерно-технологическая академия» по адресу:

241037, г. Брянск, пр-т Ст. Димитрова, 3.


Телефон: (4832) 74-03-59, факс: (4832) 74-60-08

E-mail: mail@bgita.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на официальном сайте ФГБОУ ВПО «Брянская государственная инженерно-технологическая академия».

Автореферат разослан «20» октября 2014 года.

Учёный секретарь  
диссертационного совета,  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

 Нартов Д. И.

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы.** Леса России являются одним из ключевых факторов социально-экономического развития страны. Они обеспечивают сохранение благоприятной окружающей среды и обладают особой культурной и эстетической ценностью. В социально-экономических условиях начала XXI века использование лесов, становится все более многоплановым (ЛК РФ).

Повышение продуктивности и улучшение породного состава лесов являются основными задачами развития лесного хозяйства Российской Федерации на 2013-2030 гг. («Основы государственной политики в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов в Российской Федерации на период до 2030 года»). Введение интродуцентов, в лесной фонд, направлено на решение этих проблем.

Дуб северный, естественный ареал которого – широколиственные леса Северной Америки в России разводят преимущественно как декоративное и устойчивое в условиях городской среды парковое дерево. Его древесина незначительно уступает по качеству древесине дуба черешчатого.

В литературе есть данные, которые характеризуют этот вид как быстрорастущий, морозоустойчивый, малотребовательный к почвенному плодородию, обладающий высокими декоративными качествами (Иванов, 1975; Редько, Федоров, 1982; Калуцкий, Болотов, Куцевалов, Беляев, 1982; Дерюгина, 1984; Беляев, Щеглов, 2012 и др.).

В культурах хвойно-широколиственных (смешенных) лесов дуб северный встречается редко.

**Целью** диссертационной работы является изучение особенностей роста дуба северного в Брянской области и разработка предложений по его использованию в искусственном лесовосстановлении.

### **Задачи исследования:**

- 1 Изучить фенологию дуба северного;
- 2 Выявить особенности его роста в лесных культурах в различных почвенно-грунтовых условиях;
- 3 Установить видовые особенности формирования надземной фитомассы дуба северного и оценить его депонирующие функции.
- 4 Определить светолюбие и требовательность к почвенному плодородию дуба северного на ювенильном этапе роста;
- 5 Разработать предложения по введению дуба северного в лесной фонд Брянской области.

**Объекты исследований.** Объектами исследований являлись лесные культуры с участием дуба северного в 4 административных районах Брянской области, сеянцы и саженцы в питомнике Учебно-опытного лесхоза БГИТА.

**Научная новизна.** Впервые изучен рост дуба северного в лесных культурах Брянской области в зависимости от почвенных условий, выявлены особенности его сезонного развития, установлены видовые особенности формирования надземной фитомассы, уточнены его биологические особенности.

**Практическая значимость работы** заключается в обобщении опыта интродукции дуба северного в Брянской области, установлении почвенно-экологических условий для его успешного роста в лесных культурах.

**Обоснованность выводов и достоверность результатов исследований** подтверждается большим объемом экспериментального материала, собранного с использованием современных апробированных методов исследований, обработкой полученных данных с применением статистического, дисперсионного и корреляционного анализов на базе современного программного обеспечения.

**Личный вклад.** Разработка программы и методики исследований, подбор опытных объектов, сбор, обработка, анализ и обобщение экспериментального материала, формулирование выводов по результатам выполненной научно-исследовательской работы, разработка предложений для производства, подготовка докладов и статей.

**Основные положения, выносимые на защиту.**

1. Сезонный рост и развитие дуба северного.
2. Особенности роста дуба северного в лесных культурах Брянской области.
3. Фракционный состав и вертикальная структура фитомассы, оценка его углерододепонирующей функции.
4. Сравнительное светолюбие дуба северного и его отношение к основным элементам почвенного питания.
5. Предложения по введению дуба северного в защитные леса Брянской области.

**Апробация работы.** Основные результаты исследований доложены и обсуждены на международных научно-практических конференциях: «Леса Евразии – Брянский лес» (Брянск, 2011); «Леса Евразии – Белорусское Поозерье» (Беларусь, г. Браслав, 2012); «Лесоуправление, лесоустройство и лесозащита – настоящее, будущее» (Брянск, 2012); «Современные проблемы и инновации в ландшафтной архитектуре» (Брянск, 2012); «Биосферносовместимые города и поселения» (Брянск, 2012); «Актуальные проблемы лесного хозяйства и ландшафтной архитектуры» (Брянск, 2013), на межкафедральных заседаниях лесохозяйственного факультета БГИТА (2010-2013).

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 9 научных статей, в том числе 3 – в журналах, рекомендованных ВАК РФ.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация изложена на 165 страницах, состоит из общей характеристики работы, семи глав, списка литературы и пяти приложений; иллюстрирована 32 таблицами и 25 рисунками. Список использованных источников включает 214 наименований, в том числе 4 на иностранном языке.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### 1 СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

В диссертации отмечено, что введение дуба северного в лесной фонд России имеет более чем двухсотлетнюю историю.

По отношению дуба северного к свету ни в зарубежной, ни в отечественной научной литературе нет однозначного мнения. Одни авторы относят его к более светолюбивым породам, чем дуб черешчатый (Щепотьев, Павленко, 1962; Галактионов, 1967; Булыгин, 2001; Пчелин, 2007), другие исследователи считают его теневыносливее дуба черешчатого (Харитонович, 1968; Бирюков, 1973; Редько, Федоров 1982).

По исследованиям Ф. Н. Харитоновича (1968) лучшими условиями для роста дуба северного в Беларуси являются свежие и влажные субори. В условиях степи и лесостепи, дуб северный влаголюбивее дуба черешчатого (Щепотьев, Павленко, 1962). По данным Х. Эйзенрейха (1959), И.И. Галактионова (1967) дуб северный не переносит близкого залегания грунтовых вод. Н. Е. Булыгин и В.Т. Ярмишко (2001) считают, что по влаголюбию дуб северный близок к дубу черешчатому.

В отношении требовательности дуба северного к плодородию почвы сложилось мнение, что дуб северный менее прихотлив к ней, чем дуб черешчатый (Прикладовская, 1957; Щепотьев, Павленко, 1962; Пчелин, 2007; Калущкий, Болотов, 1986; Федорук, 1972; 1968; Гурский, 1953; Гегельский, 1962; Иванов, 1975; Беляев, Щеглов, 2012; Эйзенрейх, 1959). Есть данные об удовлетворительном росте дуба северного на каштановых почвах в условиях засушливой черноземной степи и полезащитных полосах, где он не имеет никаких преимуществ перед дубом черешчатым (Харитонович, 1968).

О качестве древесины дуба северного принято судить путем сравнения её с древесиной местных дубов. Древесина дуба северного хуже по качеству, чем у дуба черешчатого (Чеведаев, 1965; Эйзенрейх, 1959; С.С.Пятницкий, 1954).

В диссертации указано, что в лесокультурной практике наибольшее распространение получила закладка насаждений высадкой семян (Л. М. Собинов, 1959; Т. М. Бродович, 1957; К. А. Двоеглазов, 1958 и др.). В.И. Бирюков (1973) приводит данные успешного роста лесных культур дуба северного созданных посевом желудей.

Дуб северный слабо подвергается повреждениям от энтомо - и фитовредителей, он практически не повреждается мучнистой росой (Прикладовская, 1957; Мауринь, 1959; Щепотьев, Павленко, 1962; Логгинов, Кальной 1966; Редько, Федоров 1982; Смородин, 2000). В работе отражена устойчивость дуба северного к дымовым и газовым выбросам (В.Г. Антипов, 1979; Смородин, 2000).

Дуб северный по сравнению с дубом черешчатым менее чувствителен к неблагоприятным атмосферным влияниям, и достаточно хорошо переносит низкие температуры воздуха (Казаков, 1954; А.В. Гурский, 1957; Ф.Н. Харитонович, 1968).

На основании анализа литературных источников нами не выявлено данных по особенностям накопления фитомассы деревьями дуба северного и эффективности его углерододепонирующей функции в Брянской области.

## 2 РАЙОН, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Район исследований по классификации С.Ф. Курнаева (1973, 1982) расположен в Скандинавско-Русской провинции Евразийской области лесов умеренного пояса в пределах двух зональных полос – в подзоне смешанных и широколиственных лесов, а в соответствии с приказом Федерального агентства лесного хозяйства (Рослесхоз) от 9.03.2011 № 2011 г. №61 «Об утверждении Перечня лесорастительных зон и Перечня лесных районов Российской Федерации» регион входит в район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ.

В диссертационной работе приводятся данные по природно-географическим условиям, рельефу, почвам, климату и растительности региона (Антыков, 1960; Просянкин, 1987; Миллер, 1965; Воробьев, 1993; Рубцов, 1997; Ткаченко, 1999; Самошкин, 2001; Тихонов, 2001; Котенков, Мурахтанов, 2006; Регионы России..., 2013).

Фенологические наблюдения над вегетативными и генеративными побегами дуба северного и дуба черешчатого проводили по методике Н.Е. Булыгина (1988). Объектом фенологии дуба северного были культуры заложенные весной (24 апреля) 1952 года посевом желудей в кв. 40 УОЛ БГИТА.

Для решения программного вопроса №2 были обследованы все насаждения с участием дуба северного и заложено 11 пробных площадей в разновозрастных лесных культурах на территории Карачевского, Брасовского, Навлинского и Брянского районов Брянской области по общепринятым методам (ГОСТ 16128-70, ОСТ 56-69-83). Для анализа роста в высоту рубили модельные деревья в соответствии с рекомендациями В.В. Антанайтиса и В.В. Загреева (1981), М.В. Давидова (1977), Ф.В. Кишенкова и др. (1996), Н.П. Анучина (2004).

Для изучения почвенных условий на пробной площади закладывали один почвенный разрез глубиной 1,5...2,0 м и 3-4 прикопки глубиной 30-50 см по рекомендациям кафедры лесных культур и почвоведения (Орловский, Остроумов, 1987; Маркина, 2013). Из середины слоя каждого генетического горизонта отбирали почвенный образец массой около 1 кг. Физико-химический анализ почвенных образцов проводили стандартными методами (Петербургский, 1968; ГОСТ 29269-91). В почвенных образцах определяли содержание подвижного фосфора ( $P_2O_5$ ) и обменного калия ( $K_2O$ ) по А.Т. Кирсанову (ГОСТ 26207-91); гидролитическую кислотность (рН) – по методу Капелана (ГОСТ 26212-91); гумус – по методу И.В. Тюрина в модификации В.Н. Симакова (ГОСТ 26213-91); гранулометрический состав – по Н.А. Качинскому; плотность сложения почвы – весовым методом из рассыпного образца. Расчет запасов азота, фосфора и калия проводили послойно (50 и 100 см) и для горизонта  $A_1$  по методу Н.П. Ремезова (Маркина, 2013).

Влияние почвенно-грунтовых условий на рост дуба северного в высоту мы изучали по изменениям среднего прироста модельных деревьев за первые 20 лет жизни ( $Z_{h}^{20}$ ). На каждой пробной площади брали три средних модельных дерева.

С учетом исследований и рекомендациями (Гурский, 1953; Болотов, 1983; Дроздов, 2000; Болотов, Щеглов, Беляев, 2010 и др.) был заложен опыт по сравнительной требовательности дуба северного и черешчатого к почвенному плодородию.

В сосудах выращивались сеянцы дуба северного и черешчатого на почвогрунтах, имеющих различное объёмное содержание гумусированного флювиогляциального песка ( $A_1$ ), флювиогляциального песка из горизонта вымывания ( $A_2$ ), кварцево-глауконитового песка (КГП) и альбского слюдяного суглинка (ACC).

Весной в каждый почвогрунт высевалось по 50 штук желудей дуба северного и черешчатого. Осенью проводились биометрические измерения сеянцев и взвешивалась их фитомасса.

Для выявления особенностей формирования структуры надземной фитомассы дуба северного и дуба черешчатого на временных пробных площадях были отобраны модельные деревья. Модельные деревья отбирали по методу среднего дерева (Усольцев, Залесов, 2005).

Отбор модельных деревьев и учёт органической массы проводили в период с 15 июля по 20 августа (Молчанов, Смирнов, 1967). Учёт фракционного состава фитомассы проводили по методам В.А.Усольцева (2005), А.И.Уткина (1979), М.Г.Семечкиной (1978), А.А.Молчанова (1967), Е.В. Тарасенко (1998).

Содержание углерода в надземной части дуба черешчатого и дуба северного рассчитывали исходя из того, что в 1 кг абсолютно сухой массы древесины, коры и ветвей содержится 0,5 кг углерода, а в 1 кг абсолютно сухой массы листвы – 0,45 кг (Кобак, 1988; Исаев, 1995).

Для уточнения относительного светолюбия дуба северного был заложен специальный опыт. В качестве объектов исследования использовали всходы желудей и однолетние сеянцы дуба северного и дуба черешчатого выращенные со степенью освещения посевов (посадок): 100%, 75%, 50% и 25%.

При обработке экспериментального материала использовались программы «Статистика», «Корреляция», «Michhod» средства электронной таблицы Excel.

### **3 ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ДУБОМ СЕВЕРНЫМ И ЧЕРЕШЧАТЫМ**

Было установлено, что продолжительность вегетационного периода (начало – набухание почек, окончание – массовый листопад) у дуба северного была больше во все годы наблюдений, чем у дуба черешчатого (таблица 1).

Таблица 1 – Прохождение фенологических фаз дубом северным и черешчатым в 2011-2013 гг.

Этапы сезонного развития побегов и их органов	Фенологические фазы	Годы наблюдений					
		2011		2012		2013	
		Q. borealis	Q.robur	Q. borealis	Q.robur	Q. borealis	Q.robur
<i><b>Наблюдения над вегетативными побегами</b></i>							
Рост материнских почек	Набухание почек	21.IV	24.IV	15.IV	18.IV	23.IV	27.IV
	Раскрывание почек	27. IV	1.V	24.IV	30.IV	30.IV	3.V
Рост и вызревание побегов продолжения	Начало линейного роста побегов	29. IV	9.V	26.IV	7.V	2.V	10.V
	Окончание линейного роста побегов	10.VII	15.VI	11.VII	20.VI	14.VII	18.VI
	Опробковение оснований побегов	16.VII	30.VI	12.VII	4.VII	18.VII	1.VII
	Опробковение ростовых побегов по всей длине	2.VIII	7.VII	4.VIII	15.VII	7.VIII	13.VII
Рост и вызревание листьев	Облиствение побегов	1.V	4.V	30.IV	2.V	4.V	6.V
	Завершение роста и вызревания листьев	8.VII	10.VII	12.VII	15.VII	13.VII	13.VII
Отмирание и опадение листьев	Расцветивание отмирающих листьев	28.IX	23.IX	25.IX	18.IX	22.IX	20.IX
	Опадение листьев	10.XI	23.X	6. XI	19.X	8.XI	21.X
<i><b>Наблюдения над генеративными побегами</b></i>							
Бутонизация и цветение	Бутонизация	5.V	7.V	3.V	5.V	6.V	8.V
	Начало цветения	7.V	10.V	6.V	8.V	8.V	11.V
	Окончание цветения	13.V	15.V	13.V	14.V	14.V	16.V
Формирование и созревание плодов и семян	Заложение плодов	15.VI	16.VI	12.VI	18.VI	14. VI	19.VI
	Незрелые плоды дост-ли разм-ов зрелых	10.VIII	13.VIII	8.VIII	11.VIII	15.VIII	15.VIII
	Созревание плодов	10.IX	18.IX	12.IX	16.IX	14.IX	20.IX
Опадение зрелых плодов	Опадение зрелых плодов	20.IX	25.IX	21.IX	23.IX	25.IX	22.IX
Продолжительность вегетационного периода		<b>204</b>	183	<b>206</b>	184	<b>200</b>	178

Дуб северный по средней дате начинает вегетировать 18 апреля, что на 5 дней раньше, чем дуб черешчатый. Прослеживается тесная связь ( $r=0,794$ ) между продолжительностью его вегетационного периода и суммой эффективных температур.

Наступление фенологических фаз у дуба северного и черешчатого определяется ходом среднесуточных температур воздуха и режимом осадков.

При благоприятных погодных условиях у дуба северного наблюдается два прироста по высоте в сезон. Общая продолжительность годичного прироста в высоту у дуба северного составляла в среднем 66 дней, а у дуба черешчатого - 35 дней.

В фенологические фазы «цветения», «расцветивания отмирающих листьев» и «опадения листьев» дуб северный обладает большей привлекательностью, чем дуб черешчатый. Продолжительность цветения у дуба северного в среднем на



1-2 дня длиннее, чем у дуба черешчатого, а опадение листвы происходит в среднем на 18 дней позже.

Опадение желудей по средней дате начинается 20-25 сентября. Желуди не повреждаются вредителями и все могут быть использованы для заготовки.

При весенней посадке семян дуба северного лучшим сроком посадки является третья декада апреля, а осенью – вторая-третья декада октября.

## **4 РОСТ ДУБА СЕВЕРНОГО В ЛЕСНЫХ КУЛЬТУРАХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

### **4.1 ТАКСАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР**

В диссертации приведена подробная лесоводственно-таксационная характеристика исследуемых лесных культур с участием дуба северного на территории Брянской области. Анализ лесоводственно-таксационных характеристик лесных культур с участием дуба северного показал, что в Брянской области дуб северный может расти по I и по I<sup>a</sup> классам бонитета. В смешанных культурах на серых лесных почвах в возрасте 25 лет он уступает в росте берёзе бородавчатой по диаметру на 44,2%, высоте на 21,6%. На средне-дерновых среднеподзолистых песчаных почвах на смеси ФГП и КГП с фосфоритами в этом же возрасте он уступает в высоте на 21,1% сосне обыкновенной и на 60,5% по диаметру. Однако в этих же условиях он обогнал в росте в высоту дуб черешчатый на 17,4%. Дуб северный превосходит в росте в высоту дуб черешчатый и на средне-дерновых среднеподзолистых песчаных почвах на КГП с фосфоритами на 28,1%.

Сохранность дуба северного на пробных площадях на 18-38% выше, чем у дуба черешчатого.

Опираясь на исследования Тихонова А. С и Шершнева И.В. (1992) о ходе роста дуба черешчатого и ели европейской, на наши данные было выявлено, что на дерново-подзолистых песчаных почвах близко подстилаемых альбским слюдяным суглинком в Брянской области интродуцент до 70 лет растет интенсивнее ели.

### **4.2 ВЛИЯНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ НА СРЕДНИЙ ПРИРОСТ 20-ЛЕТНИХ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР**

В диссертации приводится характеристика физико-химических свойств темно-серых лесных, дерново-подзолистых разной степени оподзоленности, аллювиальных дерновых почв, где произрастает дуб северный.

Установлено, что содержание в них гумуса, ила, физической глины укладывается в диапазон данных, полученных ранее (Карпачевский, 1981; Березин, 2009; Маркина, 2013 и др.).

Самое высокое содержание гумуса во всех исследуемых почвах присуще аккумулятивному горизонту (1,17 % -4,86 %), причем наибольшее его содержание характерно для супесчаной почвы на смеси ФГП и КГП подстилаемой альб-

ским слюдястым суглинком. Минимальное содержание гумуса приходится на песчаную почву на ФГП с прослойками морены.

Для изучаемых почв характерна очень низкая обеспеченность обменными формами калия (0,8-35,0 мг/кг) и низкая и средняя обеспеченность подвижными формами фосфора (1,3-100 мг/кг) (по Кирсанову). Плотность сложения гумусового горизонта колеблется от 0,91 до 1,22 г/см<sup>3</sup>, максимальные значения (1,66 г/см<sup>3</sup>) отмечаются в материнской породе.

Для дуба северного и дуба черешчатого на основе корреляционного и пошагового регрессионного анализа приростов получены модели связи между средним приростом в высоту и почвенными характеристиками (таблица 2).

Таблица 2 – Зависимость средних приростов в высоту за первые 20 лет жизни дуба северного и черешчатого от свойств почвы

Горизонт, слой, см	Аппроксимирующая модель	R	R <sup>2</sup>	F при p<0,05	Станд. ошибка уравнения
<b>Дуб северный</b>					
A <sub>1</sub>	$Z_h^{20} = -0,3786 - 0,0253 * pH - 0,0091 * K_2O + 0,0199 * P_2O_5 - 0,0062 * gI$	0,856	0,733	13,01	0,04
0-50	$Z_h^{20} = -1,0987 + 0,2369 * pH - 0,0076 * gI + 0,0079 * NO_3 - 0,0023 * K_2O$	0,856	0,733	13,01	0,04
0-100	$Z_h^{20} = -1,0600 + 0,2406 * pH - 0,0027 * K_2O + 0,0009 * P_2O_5 + 0,0046 * gI$	0,856	0,733	8,90	0,04
<b>Дуб черешчатый</b>					
A <sub>1</sub>	$Z_h^{20} = -0,1478 + 0,0107 * P_2O_5 - 0,0023 * K_2O - 0,0055 * iI$	0,999	0,998	8,15	0,02
0-50	$Z_h^{20} = -0,1890 + 0,0082 * NO_3 - 0,0185 * gI + 0,0684 * pH$	0,997	0,994	13,03	0,04
0-100	$Z_h^{20} = -0,9811 + 0,0055 * NO_3 + 0,1895 * pH - 0,0033 * gI$	0,997	0,994	12,58	0,05

При построении аппроксимирующих моделей были рассчитаны коэффициенты «beta», по значению которых нами был оценен вклад той или иной переменной (почвенные характеристики) в формировании среднего прироста по высоте у деревьев дуба северного и черешчатого.

На рост дуба северного по высоте положительное влияние оказывает запас подвижного фосфора в гумусовом горизонте (beta=7,86). Запасы подвижного фосфора в слое 0-100 см также играют значимую роль (beta=0,99). Отмечено, что увеличение запасов калия в слое 0-100 см в диапазоне от 15,9 до 115,5 кг га<sup>-1</sup> снижает прирост дуба северного в высоту. Содержание илистых фракций в диапазоне от 0,68 до 2,09% и физической глины в диапазоне от 4,1 до 14,6 % так же отрицательно влияет на прирост в высоту у интродуцента. Положительно влияет на прирост в высоту изменение кислотности в слое 0-50 см (beta=0,89) в сторону средне-сильнокислой реакции почвы. На второе место по значимости после кислотности 50-сантиметрового слоя почвы выходит запас азота с величиной beta=1,53.

В результате проведенных анализов нами было установлено, что наиболее благоприятными условиями для роста дуба северного являются рыхлые почвы с

плотностью сложения гумусового горизонта не более  $1,2 \text{ г/см}^3$ , содержанием гумуса в метровом слое – не менее 1,2 %, содержанием физической глины 14,5%. Дуб северный выдерживает сильноокислую реакцию почвы в слое 0-100 см ( $\text{pH}=3,9-4,5$ ). Запасы фосфора и калия в исследуемых почвах, не оказывают существенного влияния на прирост дуба северного в высоту и по диаметру.

Анализируя рост дуба северного в первые 10 лет его жизни на дерново-подзолистой песчаной почве с глубиной залегания уровня грунтовых вод от 0,9 до 1,7 м было установлено, что лучшими условиями для роста являются условия, когда зона аэрации не превышает 75 см.

#### **4.3 ВЛИЯНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ НА РОСТ ДУБА НА ЮВЕНИЛЬНОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ**

Проведение исследований на модельных почвогрунтах показало, что при увеличении объемного содержания флювиогляциального песка с 40 до 80% и увеличении плотности сложения почвогрунтов на 22%, по сравнению с контролем, у однолетних сеянцев дуба северного происходит снижение, а у сеянцев дуба черешчатого увеличение общей фитомассы (различия существенны на 95-% уровне значимости). Масса стволика у сеянцев дуба северного снижается, а у дуба черешчатого увеличивается. Аналогичная картина прослеживается и при накоплении массы листвы и корневой системы у изучаемых видов. Отрицательное влияние увеличения плотности почвы на рост дуба северного подтверждается и данными других исследователей (Щепотьев, Павленко, 1962).

На почвогрунтах состоящих из гумусированного флювиогляциального песка ( $A_1$ ) и кварцево-глауконитового песка с фосфоритами (КГП) по мере увеличении объемного содержания КГП с 40 до 80% наблюдается снижение общей фитомассы сеянцев дуба северного на 6-20%. У дуба черешчатого в аналогичных условиях наблюдается увеличение массы стволика, листвы и общей фитомассы. Масса корневой системы, сформированная сеянцами дуба черешчатого, на этих почвогрунтах существенного не отличается от контроля.

В варианте с почвогрунтами состоящими из гумусированного флювиогляциального песка ( $A_1$ ) и альбского слюдяного суглинка (АСС) при кислотности 3,7-3,8 рН, содержании физической глины 18-39% оба вида показали увеличение общей фитомассы сеянцев по мере увеличения объемного содержания АСС. На почвогрунте в пропорции  $A_1(20\%)+АСС(80\%)$  однолетние сеянцы дуба северного формируют на 35,5% больше общей фитомассы, чем сеянцы дуба черешчатого. Отличия в росте в высоту составляют 3,3% в пользу интродукента, а в росте по диаметру дуб северный обгоняет местный вид на 10,7%. Полученные результаты не противоречат мнению Ф.Л. Щепотьева и Ф.А Павленко (1962), В.И Пчелина (2007), А.Т.Федорука (1972) и Ф.Н. Харитоновича (1968) и др., которые рекомендуют выращивать дуб северный на суглинках и супесях.

В первый год жизни дуба северного лучшим ростом отличаются сеянцы, выращенные на почвосмеси из гумусированного флювиогляциального песка и альбского слюдяного суглинка, с содержанием фосфора до 10-11 мг/кг, калия до

7,8-7,9 мг/кг, гумуса около 0,9-1,5%, илистых фракций 6,5-8%, физической глины 18-32%, плотности сложения 1,3-1,4 г/см<sup>3</sup> и кислотностью рН=3,6-3,7.

## 5 НАДЗЕМНАЯ ФИТОМАССА ДУБА СЕВЕРНОГО В ЛЕСНЫХ КУЛЬТУРАХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

### 5.1 СВЯЗь ФИТОМАССЫ С ВЫСОТОЙ И ДИАМЕТРОМ

Полученные данные по надземной фитомассе средних модельных деревьев дуба северного и дуба черешчатого показали, что на ее величину влияют видовая принадлежность, возраст, особенности формирования насаждения.

Древесина ствола в общей массе среднего дерева обоих видов с возрастом увеличивается с 45,3 % в 5-летних культурах до 74,6 % в 61-летних, что характерно и для других древесных видов (Уткин, 1979; Усольцев, 2005; Биржов, 2009; Приставко, 2013). Доля коры ствола деревьев дуба северного находится в пределах 7-14% и с возрастом почти не меняется. Если в 5-летнем возрасте доля коры составляет 13,2%, то в 61-летнем возрасте – 11,1%. Скелет кроны в общей фитомассе дуба северного занимает от 1,9 до 23,4% с максимумом в возрасте 40 лет. Доля побегов текущего года уменьшается у дуба северного с 8,0% в возрасте 10 лет до 0,4% в возрасте 61 года. У дуба черешчатого наблюдается схожая картина. Доля отмерших ветвей по объектам исследования находилась в пределах 1,4-6,3 % от надземной фитомассы. Наиболее высокий процент содержания сухих ветвей в общей фитомассе приходится на насаждения в которых интенсивно идет процесс самоочищения (25 лет). Доля листвы обоих видов уменьшается с 37,7% - в 5-летнем возрасте до 1,3% в возрасте 61 года.

Связь биометрических параметров дерева (диаметр (d), высота (h)) с фитомассой фракций оценивалась с помощью моделей парных связей. В качестве аргумента использовали показатель d<sup>2</sup>h. Установлена тесная связь ведущих фракций фитомассы от d<sup>2</sup>h (таблица 3) (Усольцев, 1985; Уткин и др., 1996; Усольцев, 2005).

Таблица 3 – Уравнения регрессии и коэффициенты детерминации интегральных кривых распределения надземной фитомассы дуба северного и дуба черешчатого от d<sup>2</sup>h

Фракции фитомассы	Аппроксимирующая модель	Коэффициент корреляции R	Коэффициент детерминации R <sup>2</sup>
<b>Дуб северный</b>			
Древесина	$y = -29,31 \cdot x^2 + 237,2 \cdot x - 1,079$	0,998	0,996
Кора	$y = -2,98 \cdot x^2 + 33,8 \cdot x - 0,097$	0,998	0,997
Крона	$y = -72,82 \cdot x^2 + 125,1 \cdot x + 0,335$	0,985	0,971
Листва	$y = 7,334 \cdot x^{0,691}$	0,977	0,954
<b>Дуб черешчатый</b>			
Древесина	$y = -56,64 \cdot x^2 + 222,9 \cdot x - 2,151$	0,996	0,992
Кора	$y = -4,87 \cdot x^2 + 41,1 \cdot x - 0,342$	0,996	0,992
Крона	$y = -70,05 \cdot x^2 + 100,4 \cdot x + 1,036$	0,964	0,930
Листва	$y = 5,609 \cdot x^{0,623}$	0,947	0,897

Располагая данными по биологическим показателям роста, была составлена модель изменения фракций фитомассы средних деревьев дуба северного и дуба черешчатого в смешанных лесных культурах Брянской области (рисунок 1).

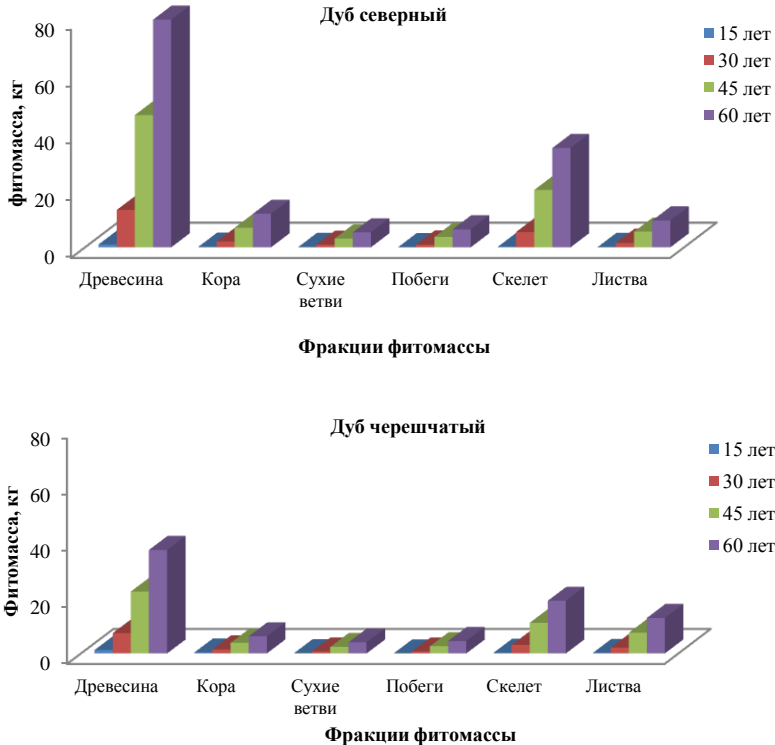


Рисунок 1 – Распределение надземной фитомассы деревьев дуба северного и черешчатого на дерново-подзолистых почвах Брянской области с возрастом

Дуб северный на дерново-подзолистых почвах с 25-летнего возраста начинает обгонять дуб черешчатый по массе древесины, по массе сухих ветвей, массе побегов текущего года и скелета кроны. Доля листвы в общей фитомассе дерева с возрастом увеличивается у обоих видов. К возрасту 60 лет на дерново-подзолистых почвах деревья дуба северного формируют надземную фитомассу на 78% выше, чем деревья дуба черешчатого.

Было установлено, что кора в общей массе древесины у дуба черешчатого занимает большую часть (отличия являются существенными на 95%-ном уровне значимости).

Отмечены существенные отличия между видами по массе скелета кроны на 1 кг ствола и массе листвы на 1 кг скелета кроны ( $t_{\phi}=3,25$  при  $t_{95\%}=2,76$ ;  $t_{\phi}=5,87$  при  $t_{99\%}=2,76$  соответственно). Это позволило утверждать, что по долевого участию скелета кроны и листвы дуб северный уступает дубу черешчатому, но превосходит в накоплении древесины.

## 5.2 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФИТОМАССЫ ДУБА СЕВЕРНОГО И ЧЕРЕШЧАТОГО ПО ВЫСОТЕ СТВОЛА

По исследованиям фитомассы (Молчанов, 1967; Уткин, 1986; Усольце, Залесов, 2005; Биржов, 2009; Приставка, 2013 и др.) известно, что формирование полога древостоя определяется многими факторами, главнейшими из которых являются его видовой состав и возраст.

Полученные нами данные вертикального распределения фракций надземной фитомассы дуба северного и черешчатого по высоте ствола, позволили нам получить математическую модель формирования фитомассы по высоте дерева с возрастом. В цифровом аналоге математическая модель имеет вид (таблица 4).

Таблица 4 – Распределение фракций фитомассы дуба северного и черешчатого по высоте ствола с возрастом.

Фракции фитомассы, кг	Порода	Доли высоты														
		0,2			0,4			0,6			0,8			1,0		
		25	40	60	25	40	60	25	40	60	25	40	60	25	40	60
Древесина	<b>Q.borealis</b>	<b>3,6</b>	<b>16,6</b>	<b>95,1</b>	<b>6,1</b>	<b>27,5</b>	<b>164,3</b>	<b>8,1</b>	<b>33,9</b>	<b>209,5</b>	<b>8,9</b>	<b>35,3</b>	<b>234,1</b>	<b>9,2</b>	<b>35,4</b>	<b>237,6</b>
	Q.robur	4,2	8,8	64,2	6,5	13,5	107,9	7,9	15,9	135,4	8,5	16,9	150,4	8,7	17,1	153,4
Кора	<b>Q.borealis</b>	<b>0,5</b>	<b>2,6</b>	<b>12,6</b>	<b>0,9</b>	<b>4,2</b>	<b>22,1</b>	<b>1,1</b>	<b>5,0</b>	<b>29,0</b>	<b>1,2</b>	<b>5,2</b>	<b>34,5</b>	<b>1,3</b>	<b>5,3</b>	<b>35,5</b>
	Q.robur	0,9	1,2	11,2	1,4	2,0	20,6	1,7	2,6	27,0	1,8	2,9	31,7	1,9	3,0	32,9
Скелет кроны	<b>Q.borealis</b>	-	<b>1,3</b>	-	-	<b>9,7</b>	-	<b>0,6</b>	<b>13,0</b>	<b>12,9</b>	<b>1,2</b>	<b>14,9</b>	<b>22,9</b>	<b>1,5</b>	<b>15,3</b>	<b>25,3</b>
	Q.robur	0,6	1,0	-	1,4	3,9	1,2	2,0	6,7	5,8	3,0	7,9	8,8	3,2	8,3	9,4
Листва	<b>Q.borealis</b>	-	-	-	-	<b>1,7</b>	-	<b>0,2</b>	<b>2,9</b>	<b>1,6</b>	<b>0,3</b>	<b>4,1</b>	<b>3,3</b>	<b>0,7</b>	<b>4,2</b>	<b>4,3</b>
	Q.robur	-	-	-	0,1	1,7	-	0,2	3,7	0,1	0,5	5,0	0,9	0,6	5,6	2,2

Было установлено, что существенные межвидовые отличия по вертикальному распределению фракций фитомассы во всех возрастах на 95%-ном доверительном уровне значимости наблюдаются только в формировании фракции древесины ствола.

## 5.3 ДЕПОНИРОВАНИЕ АТМОСФЕРНОГО УГЛЕРОДА

Сохранение и разведение лесов в настоящее время рассматривается как способ связывания (депонирования) атмосферного углерода, который позволит несколько сбалансировать мощные выбросы углекислого газа в атмосферу (Исаев и др, 1995; Тишков, 2005).

Основная масса атмосферного углерода у исследуемых видов сосредоточена в древесине ствола. Она составляет 46,2-74,6% у дуба северного и 45,9-

74,1% у дуба черешчатого. Кора деревьев дуба северного и черешчатого депонирует 8...15,9%, листва соответственно - дуба северного 4,9 %, а у дуба черешчатого – 3,7 %.

С увеличением возраста увеличивается депонирование углерода деревьями обоих видов (рисунок 2).

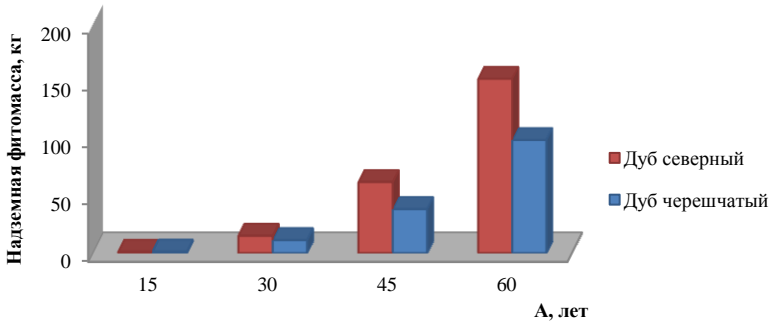


Рисунок 2 – Влияние возраста на депонирование атмосферного углерода деревьями дуба северного и черешчатого

## 6 ВОЗМОЖНОСТЬ ВВЕДЕНИЯ ДУБА СЕВЕРНОГО ПОД ПОЛОГ ЛЕСА

В диссертации отмечено, что создание предварительных и подпологовых лесных культур предполагает хорошую адаптацию вида к специфическим условиям освещенности и корневой конкуренции основного полога леса.

### 6.1 ВЛИЯНИЕ ОСВЕЩЕННОСТИ НА РОСТ САЖЕНЦЕВ ДУБА СЕВЕРНОГО И ЧЕРЕШЧАТОГО

В качестве объектов исследования использовались саженцы дуба северного и черешчатого. Опыт был заложен весной 2012 года в лесном питомнике Учебно-опытного лесхоза БГИТА на дерново-подзолистой песчаной почве с глубины 120 см подстилаемой кварцево-глауконитовыми песками. Для изучения влияния света на рост саженцев нами были приняты варианты затенения 0, 25,50 и 75% от полного солнечного освещения (полное солнечное освещение (ПСО) для полуденного периода составляет около 100 тыс. лк).

С увеличением затенения у изучаемых видов снижается прирост по диаметру с 6,97 мм до 6,43 мм у дуба северного и с 6,20мм до 5,11 мм у дуба черешчатого. У дуба северного в варианте с 75% затенением диаметр на 8 % ниже, чем в контрольном варианте, различия существенны на 95 %-ном уровне значимости ( $t_{st}=2,31$  при  $t_{95}=2,05$ ). Саженцы дуба черешчатого при затенении 75% уступают на 18 % в приросте по диаметру по сравнению с контрольными саженцами, различия существенны на 99,9 %-ном уровне значимости ( $t_{st}=6,14$  при  $t_{95}=3,67$ ).

Смоделированное затенение в наибольшей степени отразилось на массе корневой системы и массе всего саженца при затенении от 50%.

Наиболее интенсивное снижение фитомассы при затенении произошло у дуба черешчатого. Дуб северный в эффективности использования солнечного света (накопление фитомассы) превзошёл дуб черешчатый на 16%.

## 6.2 ВЛИЯНИЕ ОСВЕЩЕННОСТИ НА РОСТ ВСХОДОВ ДУБА СЕВЕРНОГО И ЧЕРЕШЧАТОГО

В качестве объектов исследования были использованы посевы желудей дуба северного и черешчатого в модельном опыте. Всхожесть дуба черешчатого по возрастам не опускалась ниже 95%, а дуба северного – 74%.

Корреляционный анализ показал неоднозначную зависимость биометрических показателей семян двух видов от освещенности (таблица 5).

При улучшении освещенности посевов дуба северного увеличивается их рост от 12,05 см до 14,61 см по высоте и с 3,89 мм до 4,08 мм по диаметру, что в процентном эквиваленте на 21,2 % и 4,9 % больше, чем на контроле. Аналогичная картина прослеживается в формировании надземной и подземной фитомассы интродуцента. При дефиците фотосинтетически активной радиации семена дуба северного увеличивают на 1,3-14,0% массу листы и как следствие на 8,6-31,5% площадь ассимиляционного аппарата.

Таблица 5 – Коэффициенты корреляции между освещенностью посевов и их биометрическими характеристиками

Показатель	Дуб северный	Дуб черешчатый
Средняя высота семян, см	<b>0,945</b>	<b>0,675</b>
Средний диаметр у корневой шейки, мм	<b>0,982</b>	<b>-0,539</b>
Масса корневой системы, г	<b>0,952</b>	<b>0,561</b>
Масса листы, г	<b>0,927</b>	<b>0,675</b>
Масса стволика, г	<b>0,985</b>	0,472
Примечание: жирным шрифтом выделены коэффициенты значимые на 95%-ном уровне		

Для более объективной характеристики роста семян дуба северного и черешчатого в зависимости от степени освещенности были рассчитаны: относительный вес листьев (LWR), отношение площади листьев к их массе (SLA) и производительность работы листового аппарата (LAR) (таблица 6).

Таблица 6 – Значения относительных характеристик листового аппарата семян по вариантам затенения

Степень затенения, % от полной освещенности	LWR (г/г)		SLA (см <sup>2</sup> /г)		LAR (см <sup>2</sup> /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



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%-ным затенением на 16,7% у дуба черешчатого и на 15,4 % у дуба северного. Долевое участие ассимиляционного аппарата в общей фитомассе семянцев не меняется по вариантам затенения у обоих видов дуба.

С увеличением степени затенения почти на 30% повышается производительность листового аппарата у дуба черешчатого и на 14 % у интродуцированного вида.

Проведенные исследования показали, что по относительному светолюбию дуб северный менее чувствителен к затенению, чем дуб черешчатый.

### **6.3 РОСТ ДУБА СЕВЕРНОГО В ПОДПОЛОВОГОВЫХ КУЛЬТУРАХ**

Осенью 2011 года в кв.52 Карачижского отдела Учебно-опытного лесхоза БГИТА был заложен опыт по созданию подпологовых культур дуба северного и черешчатого. Исследования проведены на среднедерновой слабоподзолистой суглинистой почве на элювии глинистой опоки, подстилаемой плитняком кремнистой карбонатной опоки, в насаждении после выборочной санитарной рубки с полнотой 0,4.

Для посадки использовались однолетние сеянцы дуба черешчатого и дуба северного. Существенных различий в биометрических показателях семянцев дуба северного и черешчатого используемых для закладки подпологовых культур на 95%- уровне значимости не было.

В первый год культуры дуба северного под пологом леса имели средний прирост в высоту 6,5 см, дуба черешчатого 4,5 см. В 2013 году культуры дуба северного имели средний прирост в высоту 14,0 см, дуба черешчатого 9 см. В трехлетнем возрасте дуб северный в подпологовых культурах был на 22,7% выше, чем дуб черешчатый.

Сохранность культур дуба северного к трехлетнему возрасту составила 95 %, а сохранность дуба черешчатого– 80%. Различия в сохранности являются существенными на 95%-ном уровне значимости ( $t_{51}=2,45$  при  $t_{95}=2,31$ ).

Под пологом изреженного 160-летнего елово-сосново-дубового насаждения саженцы дуба северного обгоняют в росте в высоту дуб черешчатый и лучше его адаптируются к условиям среды.

## **7 ВВЕДЕНИЕ ДУБА СЕВЕРНОГО В ЗАЩИТНЫЕ ЛЕСА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Лесокультурные мероприятия в зеленых зонах, лесопарковых зонах и городских лесах направлены на формирование насаждений выполняющих санитарно-гигиенические функции, способствующие оздоровлению воздушного бассейна вокруг населенных пунктов, защите их от сильных ветров, передвижных песков и

пыли, а также повышению эстетических свойств и повышению устойчивости насаждений от воздействия антропогенных факторов.

Фенологическое развитие дуба северного, анализ роста в высоту и по диаметру, его реакция на показатели почвенного плодородия, отношение к свету позволили конкретизировать условия его введения в лесной фонд Брянской области.

Установлено, что из-за более низкой требовательности к почвенному плодородию почвенный ареал дуба северного шире, чем у дуба черешчатого, а по светолюбию дуб северный теневыносливее дуба черешчатого. Это позволяет считать дуб северный более технологичным в лесокультурном плане видом.

За основу создания высокопродуктивных и эстетически привлекательных защитных лесов с участием дуба северного можно принять апробированные технологии введения в лесной фонд дуба черешчатого.

С учетом специфики лесов зеленых зон, лесопарковых зон и городских лесов дуб северный может быть введен в восстановительные, ландшафтные и лесопарковые культуры.

**В восстановительных лесных культурах** смешение дуба северного с дубом черешчатым рекомендуем преимущественно проводить рядами. При смешении дуба северного с другими видами предпочтительно смешение в ряду.

Ландшафтные культуры целесообразно создавать в виде: чистых культур, смешанных культур, групп и куртин, культур под пологом леса.

В ландшафтных культурах в качестве посадочного материала рекомендуем использовать 2-3 летние саженцы дуба северного при размещении площадками размером 5м×5м. На каждой площадке равномерно размещаем по 12-25 саженцев с долей дуба северного около 50%.

Подпологовые культуры с участием дуба северного необходимо создавать площадками размером около 100 м<sup>2</sup>, на каждой площадке высаживается по 40-50 семян, на 1 га закладывается 10-15 площадок.

**Лесопарковые культуры** предлагаем создавать в виде однопородных и комплексных серий.

Данные культуры создают чистыми и смешанными пейзажными группами размером 3×3 м и 4×4 м и с размещением 6,0-7,0 м между ними. В качестве посадочного материала можно использовать 1-2-летние сеянцы, и 2-3-летние саженцы дуба северного и черешчатого.

Пейзажные группы включают в состав 9-16 сеянцев с размещением внутри группы 1×1м.

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

1. Погодные условия Брянской области являются благоприятными для роста и развития дуба северного. Продолжительность его вегетационного периода в среднем на 21 день больше, чем у дуба черешчатого, что связано с более ранним (на 3-4 дня) наступлением и более поздним завершением вегетации. Чем дольше удерживается температура воздуха + 5°С, тем длиннее вегетационный период (коэффициент корреляции  $r=0,794$  и  $0,922$  для дуба северного и черешчатого со-

ответственно). Начало вегетации у дуба северного наступает 15-23 апреля, а ростовые процессы 26 апреля-2 мая.

2. Наступление фенологических фаз у дуба северного и черешчатого определяется ходом среднесуточных температур воздуха и выпадением осадков. При благоприятных погодных условиях у дуба северного наблюдается два прироста в сезон. Общая продолжительность годовичного прироста в высоту у дуба северного составляет в среднем 66 дней, а у дуба черешчатого 35 дней.

3. В фенологические фазы «цветения», «расцветивания отмирающих листьев» и «опадения листьев» дуб северный обладает большей привлекательностью по сравнению с дубом черешчатым. Продолжительность цветения у дуба северного в среднем на 1-2 дня длиннее, чем у дуба черешчатого, а опадение листвы происходит в среднем на 18 дней позже.

4. Опадение желудей по средней дате начинается 20-25 сентября. Желуди не повреждаются вредителями и все могут быть использованы для заготовки.

5. В богатых почвенно-грунтовых условиях (дерново-подзолистая супесчаная почва на смеси ФГП и КГП подстилаемая альбским слюдистым суглинком) дуб северный и дуб черешчатый растут в лесных культурах по I<sup>a</sup> и I классу бонитета. В более бедных почвенно-грунтовых условиях (дерново-подзолистые песчаные почвы на КГП с фосфоритами) дуб северный обгоняет местный дуб в росте в высоту на 15,6%, а в росте по диаметру на 31,1%.

6. Благоприятными условиями для роста дуба северного являются рыхлые свежие влажные почвы с плотностью сложения гумусового горизонта до 1,2 г/см<sup>3</sup>, содержанием гумуса в метровом слое – не менее 1,2 %.

7. Дуб северный хорошо выдерживает сильнокислую реакцию почвы (рН=3,9-4,5) и менее отзывчив на содержание элементов минерального питания в 100-сантиметровом слое, чем дуб черешчатый.

8. Сеянцы дуба северного хорошо растут на почвогрунтах с содержанием фосфора не менее 10 мг/кг, калия 8,0 мг/кг, гумуса 0,9-1,5%, илистых фракций 6,5-8,0%, физической глины 18% при плотности сложения до 1,3-1,4 г/см<sup>3</sup> и кислотностью не менее рН=3,5.

9. Величина фитомассы деревьев дуба северного и дуба черешчатого определяется возрастом, лесоводственными особенностями насаждения и почвенно-грунтовыми условиями. Существует тесная связь между величиной фитомассы дерева и размерами d<sup>2</sup>h (r=0,947-0,998). Дуб северный накапливает на 23,9% большую массу древесины, чем дуб черешчатый. Различия между видами в структуре фитомассы дерева и распределению в пологе древостоя не выходят за пределы 15%.

10. На дерново-подзолистых песчаных почвах Брянского лесного массива в возрасте 30-60 лет дуб северный депонирует на 33,0...53,9% больше атмосферного углерода, чем дуб черешчатый.

11. Для создания подпологовых культур из дуба северного в качестве посадочного материала можно использовать желуди и сеянцы. Дуб северный является менее светолюбивым видом, чем дуб черешчатый и лучше адаптируется под пологом насаждения.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

Дуб северный в лесном фонде Брянской области может использоваться в искусственном лесовосстановлении лесов лесопарковой и зеленой зоны на песчаных дерново-подзолистых почвах с наличием в почвенном профиле кварцево-глауконитовых песков, мелового рухляка, элювия глинистой опоки, альбесого суглинки, моренных отложений, а так же на аллювиальных почвах. По увлажнению предпочтительнее влажные и свежие условия. По почвенной экологии в Брянской области он близок к ели европейской. Его введение возможно в ландшафтных и подпологовых лесных культурах. В качестве посадочного материала можно использовать желуди, как правило, при осеннем посеве и сеянцы 1-2 лет стандартных размеров.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Научные статьи, опубликованные в изданиях рекомендованных ВАК РФ

1. Шошин, В.И. Влияние почвенно-грунтовых условий на рост дуба северного в лесных культурах Брянской области / В.И. Шошин, **А.В. Граборов** // Вестн. МГУЛ – Лесной вестн.: – науч.-инф. журн., 2014. - №4. –С. 97-102.
2. Шошин, В.И. О введении дуба северного в подпологовые культуры Брянского лесного массива / В.И. Шошин, **А.В. Граборов** //Лесотехнический журнал. - 2014. - Т.4. - № 2 (14). - С. 122-127.
3. **Граборов, А.В.** Влияние освещенности на рост сеянцев дуба северного и черешчатого / А.В. Граборов, В.И. Шошин // Научно-практический журнал «Агро XXI». – 2014. - №7-9. С.47-48.

## Публикации в иных изданиях

1. **Граборов, А.В.** Фенологические особенности роста дуба северного в лесном фонде УОЛ БГИТА/ А.В. Граборов, В.И. Шошин // Лесоуправление, лесостроительство и лесозащита – настоящее, будущее: Материалы научно-практической конференции. – Брянск: БГИТА, 2012. – С. 58-61.
2. Шошин, В.И. Целевые составы искусственных дендроценозов зеленых зон городов / В.И. Шошин, В.А. Егорушкин, Г.П. Плотникова, И.А. Приставка, **А.В. Граборов** // Леса Евразии – Белорусское поозерье: Материалы XII международной конференции молодых ученых, посвященной 145-летию со дня рождения профессора Г.Ф. Морозова. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2012.
3. **Граборов, А.В.** Дуб северный (*Q. borealis*) – перспективная порода для зеленого строительства / А.В. Граборов // современные проблемы и инновации в ландшафтной архитектуре: Материалы международной научно-практической конференции. – Брянск: БГИТА, 2012.
4. **Граборов, А.В.** Лесные культуры дуба северного под пологом леса / А.В. Граборов // сборник материалов Всероссийского конкурса проектов студен-

тов и аспирантов в области инновационно ориентированного развития и сетевого взаимодействия в аграрном секторе экономики Российской Федерации. – Брянск: Изд-во ЦНТИ, 2012. –с.69-75.

5. **Граборов, А.В.** Культуры дуба северного на песчаных и суглинистых почвах / А.В. Граборов // Актуальные проблемы лесного хозяйства и ландшафтной архитектуры: материалы науч.-практ. конф. (Брянск, 2-3 апр. 2013 г.) / Брян. гос. инженер.-технол. акад. – Брянск, 2013. – С. 26-29.

6. **Граборов, А.В.** Перспективы введения дуба северного (*q. borealis*) в зеленые зоны Брянщины / А.В. Граборов, И.А. Приставка// Биосферносовместимые города и поселения: материалы междунар. науч.-практ. конф./ Брян. гос. инженер.-технол. акад. – Брянск, 2012. – С. 199-203.

Отзывы на автореферат в двух экземплярах с заверенными подписями просим высылать по адресу:

241037, г. Брянск, пр-т Ст. Димитрова, 3, БГИТА, Диссертационный совет.  
Тел. (4832) 64-96-29, факс: (4832) 74-60-08, e-mail: mail@bgita.ru

Лицензия ИД № 04185 от 06.03.2005 г.

Формат 60×84 1/16. Тираж 100 экз. Объем 1,0 п.л.

Брянская государственная инженерно-технологическая академия  
241037, г. Брянск, пр-т Станке Димитрова, 3, редакционно-издательский  
отдел

Подразделение оперативной печати

Подписано к печати 15.10.2014 г.