

УДК 630\*165.6

## ВЫРАЩИВАНИЕ КРУПНОМЕРНЫХ СЕЯНЦЕВ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО С ПРИМЕНЕНИЕМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

<sup>1</sup>Сиволапов А.И., <sup>2</sup>Благодарова Т.А., <sup>1</sup>Кошелев А.Ю.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова», Воронеж, e-mail: Aleksey-Sivolapov@yandex.ru;

<sup>2</sup>ФГБУ «Всероссийский НИИ лесной генетики, селекции и биотехнологии», Воронеж

Показаны особенности всхожести семян, роста стволиков и развитие корневых систем сеянцев дуба черешчатого на черноземовидных супесях питомника лесопаркового участка ВНИИЛГИСбиотех. Подготовка почвы под посевы проведена на глубину 20–25 см, что дает возможность хорошему развитию корневых систем. Посев желудей выполнен осенью в середине октября 2010 г. Припосевное внесение мочевины из расчета 50 кг/га действующего вещества в первый год оказывает незначительное влияние на рост надземной части, к четверем годам различия влияния мочевины на рост сеянцев по сравнению с контролем не достоверны. Изучение корневых систем четырехлетних сеянцев показало, что длина осевого побега надземной части равна длине стержневого корня. Коэффициент корреляции высоты стволика и длины стержневого корня равен 0,71–0,95. Наибольшая высота стволиков 4-летних сеянцев достигает 72 см, длина стержневого корня около 70 см.

**Ключевые слова:** крупномерные сеянцы, дуб черешчатый, минеральные удобрения, рост, всхожесть, сохранность, корневые системы

## CULTIVATION OF LARGE-SIZED SEEDLINGS OF ENGLISH OAK USING OF MINERAL FERTILIZERS

<sup>1</sup>Sivolapov A.I., <sup>2</sup>Blagodarova T.A., <sup>1</sup>Koshelev A.Yu.

<sup>1</sup>Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, e-mail: Aleksey-Sivolapov@yandex.ru;

<sup>2</sup>All-Russian Research Institute of Forest, Generics, Breeding and Biotechnology, Voronezh

Features of viability of seeds, growth of stipitates and development of root systems of seedlings of English oak black soil sandy loams of nursery of forest-park site of All-Russian Research Institute of Forest, Generics, Breeding and Biotechnology are shown. Preparation of the soil under crops is carried out on depth of 20–25 cm that gives the chance for good development of root systems. Crops of acorns are made in the fall in the middle of October, 2010. Starter treatment of urea at the rate of 50 kg/hectare of active ingredient in the first year gives insignificant impact on growth of elevated part, by four years distinctions of influence of urea on growth of seedlings in comparison with control aren't reliable. Studying of root systems of four-year seedlings has shown that length of axial escape of elevated part is equal to length of a rod root. The coefficient of correlation of height of a stipitate and length of a rod root is equal to 0,71–0,95. The greatest height of stipitate of 4-year seedlings reaches 72 cm, length of a rod root is about 70 cm.

**Keywords:** large-sized seedlings, oak english, mineral fertilizers, growth, sprout, safety, root systems

В Центральной лесостепи России главной лесообразующей породой является дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), занимающий более 49% лесопокрытой площади. Дуб является не только гордостью лесного хозяйства России, но и служит источником исключительно ценной древесины. В условиях расчлененного рельефа лесостепи и степи дубравы выполняют важные водоохранные и водорегулирующие функции, приостанавливают водную и ветровую эрозию, сохраняют ценные земли, способствуют получению высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. В последние годы возрастает их рекреационная и эстетическая роль. Многогранность функций дубрав требует комплексного, научно обоснованного подхода к их использованию и воспроизводству. Особые труд-

ности представляет создание культур дуба в поймах рек. Для этого лесоводы разрабатывают технологии выращивания крупномерного посадочного материала дуба и создания лесных культур в поймах рек.

В настоящее время развитие сети лесных питомников и ускоренное получение в них высококачественного посадочного материала – одна из важных задач лесного хозяйства. Однако в ряде регионов России в действующих питомниках не всегда удается обеспечить выход с единицы площади качественных сеянцев и саженцев. Поэтому в последние годы особое внимание ученых и производственников обращено на совершенствование агротехники их выращивания с применением минеральных удобрений.

Минеральные удобрения не нашли широкого применения в лесном хозяйстве

России. В основном они используются при плантационном лесоразведении и в посевных отделениях питомников. В то время как в зарубежных странах – США, Германии, Австрии – доказана эффективность их использования [8].

Ценность предложенного агроприема (внесение удобрений) состоит в том, что с помощью специально подобранных доз, в нашем опыте мочевины, можно обосновать их применение, в определенных дозах в предпосевной обработке семян для повышения выхода и качества посадочного материала хозяйственно – ценной древесной породы (дуба черешчатого) [1, 5, 7].

Большую роль в питании растений играют корневые системы, следует отметить, что химические элементы поглощаются корневыми системами и накапливаются в растениях, обеспечивая их питание. Однако корневая система является сложным расчлененным органом, выполняющим ряд функций, в ряд которых входит и функция поглощения веществ. Несмотря на сложное строение в корневой системе, можно без труда выделить часть ее с тонкими, покрытыми корневыми волосками конечными разветвлениями и значительно большую по массе часть корневой системы, представленную более толстыми кутинизированными корнями с явно физиологическими функциями.

Ряд авторов при исследованиях изучают корневые системы в разных слоях почвы и судят об активности корневых систем по их функциональным признакам. Проведенные опыты позволяют судить об очень значительном усвоении питательных веществ частями корневой системы, расположенными в глубоких слоях почвы. Эти данные подтверждаются в опытах с очень глубокой заделкой удобрений (на глубину 50 см), возможно считать, что у растений с возрастом происходит смещение в глубину зоны наибольшего поглощения корневой системы, то есть вопрос о «физиологическом центре тяжести» корневой системы. Очевидно, что части корневой системы большого веса меньше всего участвуют в процессе поглощения веществ из почвы. Представление о локализации зоны интенсивного поглощения веществ вблизи меристематического кончика корня является абсолютно правильным и убедительным. На участках корня, удаленных от кончика корня, даже при отсутствии трудно проходимой экзодермы, поглощение растворенных веществ прекращается. Через стареющие части корня, отмечал еще Д.А. Сабинин [2], будет

проходить вода, а вместе с ней и растворенные вещества, но активное накопление веществ в этих частях прекращается. Это говорит о различиях между поглощением воды и растворенных веществ корнями.

**Целью** нашей работы явились исследования роста надземной части и корневых систем крупномерных сеянцев дуба при выращивании в питомнике.

### Материалы и методы исследований

Опытные посевы желудей дуба (четыре варианта) проведены на питомнике лесопаркового участка ВНИИЛГИСбиотех в трех повторностях каждого варианта. Крупные желуди по 6 г и мелкие по 3 г отдельно высевали по вариантам и соответственно контролю. На один погонный метр высевали 25 шт. желудей. В качестве припосевного удобрения была взята аммиачная селитра  $\text{NO}_3$  (N – 34...35% д.в.). Контроль – без обработки. Проведены дендрометрические исследования всхожести семян, роста надземной части и корневых систем. Данные, полученные в результате замеров, обработаны методами математической статистики с определением средних показателей, ошибки средних и достоверности выявленных различий по критерию Стьюдента.

### Результаты исследований и их обсуждение

В 2010 г. в Воронеже наблюдался хороший урожай желудей дуба черешчатого ранней фенологической формы. На территории опытной станции Воронежского агроуниверситета произрастают 80–90-летние деревья дуба, от лучших из них собраны желуди, часть из которых использована для опытных посевов с применением удобрений. Изучено совместное влияние двух агротехнических приемов (массы желудей и удобрений) на рост (высота, диаметр, длина стержневого корня). Результаты измерения линейных показателей у опытных и контрольных сеянцев приведены в таблице. Было изучено влияние азотных удобрений (мочевины) на рост сеянцев дуба черешчатого, внесенных перед посевом семян, в условиях свежих супесчаных почв питомника лесопаркового участка ВНИИЛГИСбиотех с оптимальным поливом.

Согласно нашим исследованиям почвы питомника характеризуются низкой обеспеченностью основными химическими элементами, поэтому для предпосевного удобрения принята однократная доза для аммиачной селитры – 50 кг/га д.в.

В работе рассматривается влияние внесения припосевного удобрения мочевины на рост и развитие стволика и корневых систем. Нами изучены особенности роста корней дуба черешчатого по длине

на супесчаных черноземовидных почвах лесного питомника в возрасте 4 лет. В литературе нет сведений о размерах корневых систем 4-летних сеянцев дуба, хотя при механизированной выкопке крупномерных сеянцев важно иметь знания о морфологии корней, их дендрометрических показателях в этом возрасте.

Азотное удобрение незначительно влияет на рост сеянцев дуба черешчатого в изучаемых почвенных условиях. Важным показателем характеристики качества сеянцев являются корневые системы [1, 3, 4, 5]. Внесение удобрений мало влияет на рост центрального корня в данных условиях. И хотя глубина залегания корневой системы в опытных вариантах чуть больше

контроля, различия эти во многих случаях несущественны.

Наличие стержневого корня присуще всем древесным породам, однако интенсивность и продолжительность его развития, обусловленные генетическими особенностями, у отдельных пород могут существенно отличаться. Например, в благоприятных условиях на обыкновенных черноземах с относительно достаточным увлажнением глубина проникновения стержневого корня у дуба черешчатого к 40-летнему возрасту может достигать 6–8 м [3].

Наши исследования показали, что в возрасте 4 лет длина стержневого корня примерно равна высоте надземной части (рис. 1, 2, 3).

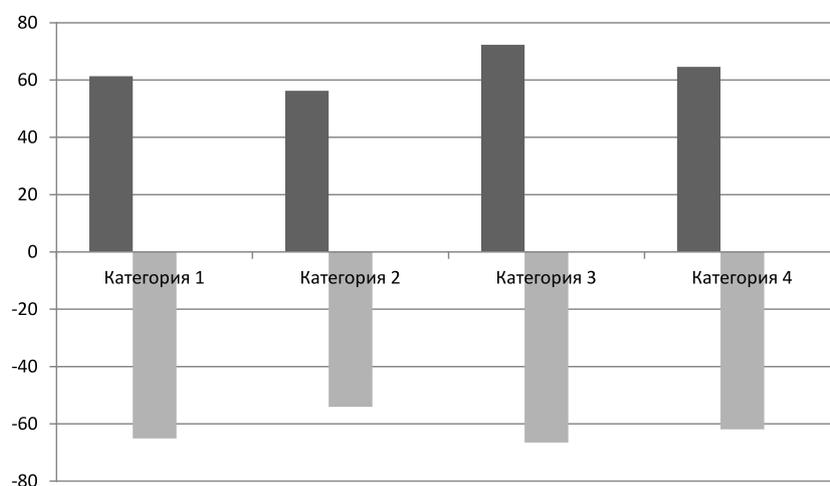


Рис. 1. Обработанные удобрениями. Категория 1, 3 – надземная часть и корневые системы крупных желудей; категория 2, 4 – надземная часть и корневые системы мелких желудей

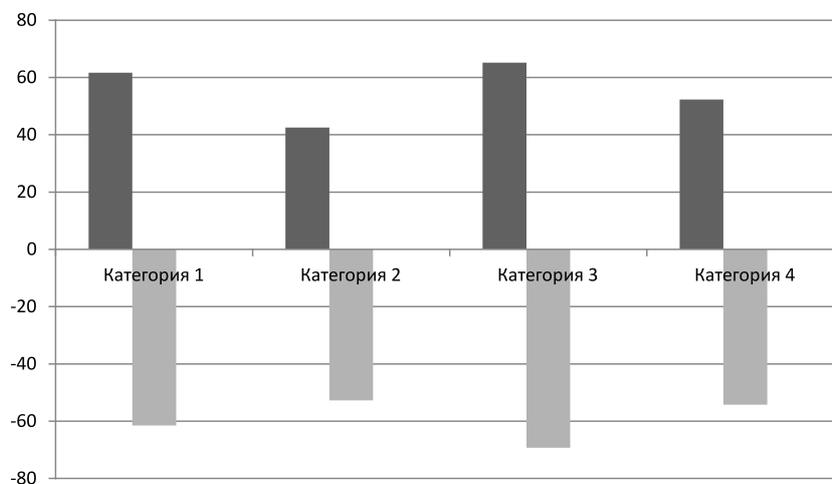


Рис. 2. Контроль без обработки. Категория 1, 3 надземная часть и корневые системы крупных желудей; категория 2, 4 надземная часть и корневые системы мелких желудей



Рис. 3. Общий вид 4-летних сеянцев дуба черешчатого. Слева четыре сеянца с прикорневым внесением мочевины, справа четыре – без внесения мочевины

Получены данные размеров надземной части, длины корней, диаметра у корневой шейки. Дендрометрические исследования показали, что средние показатели надземной части и длины стержневого корня были одинаковы и составили 61,0 см, средний диаметр корневой шейки составил 0,73 см, а длина надземной части 61,4 см.

Сравнение биометрических показателей, проведенное по 3 повторностям, показало, что наблюдаемые различия между дисперсиями выборок не достоверны на 5% уровне доверия, что позволяет сделать

заключение о том, что внесение мочевины в почву при посеве желудей в данных почвенных условиях не оказывает существенного влияния на высоту стволиков, толщину, длину корня 4-летних сеянцев дуба в сравнении с контролем. Коэффициент корреляции длины стволика и длины стержневого корня в данных условиях выращивания колеблется от 0,71–0,95 (таблица).

В четырехлетнем возрасте длина стержневого корня почти равна высоте стволика или незначительно длиннее (коэффициент корреляции достигает 0,9).

Биометрические показатели роста 4-летних сеянцев дуба черешчатого

Номер ряда, повторность	Средняя высота стволика, см	Средняя длина стержневого корня, см	Средний диаметр корневой шейки, см	Коэффициент корреляции между высотой стволика и длиной стержневого корня
С внесением мочевины при посеве				
1 крупные	61,3 ± 5,71	65,1 ± 4,54	0,84 ± 0,069	0,82
2 мелкие	56,2 ± 7,73	54,1 ± 6,78	0,84 ± 0,011	0,95
3 крупные	72,3 ± 10,91	66,5 ± 5,80	0,89 ± 0,140	0,93
4 мелкие	64,6 ± 6,31	61,9 ± 4,44	0,67 ± 0,040	0,81
Контроль				
5 крупные	61,7 ± 7,54	61,5 ± 3,83	0,66 ± 0,070	0,73
6 мелкие	42,5 ± 8,11	52,7 ± 6,73	0,46 ± 0,061	0,89
7 крупные	65,2 ± 5,13	69,3 ± 4,53	0,71 ± 0,062	0,83
8 мелкие	52,3 ± 5,81	54,2 ± 6,78	0,66 ± 0,081	0,71

Рост в высоту сеянцев дуба черешчатого в возрасте четырех лет, выращенных из крупных семян, с припосевной обработкой мочевиной превышает по высоте сеянцы из мелких семян на 6,4 см; без обработки мочевиной – на 16 см. Но различия не достоверны. Внесение удобрений, видимо, влияет на рост сеянцев в высоту, и различия осевого побега мелких и крупных семян на 10 см меньше, чем у мелких и крупных семян без обработки мочевиной.

Рост корневой системы в значительной степени определяется условиями питания. Отношение длины надземной части к длине корней не постоянно и изменяется в зависимости от условий питания. С внесением удобрения отношение увеличивается, т.е. увеличение надземной части идет быстрее, чем корневых систем, поэтому отношение в опытном варианте составляет 0,28 по сравнению с 0,22 в контроле. При этом надо отметить увеличение длины корневой системы, которая способна осваивать питательные вещества почвы из более глубоких слоев почвы.

Сеянцы-однолетки на легких песчаных почвах в первый год достигали стандартных размеров, имели глубокую корневую систему [4].

### Заключение

1. Проведенные исследования влияния припосевного удобрения при выращивании сеянцев дуба черешчатого на супесчаных черноземовидных почвах позволяют отметить, что внесение азотных удобрений в дозе 50 кг/га действующего вещества в сочетании с высокой агротехникой выращивания незначительно влияет на всхожесть

и рост сеянцев. Различия высоты сеянцев в опыте и контроле не достоверны.

2. Изучение роста в высоту сеянцев дуба черешчатого в возрасте четырех лет показывает, что сеянцы, выращенные из крупных семян, с припосевной обработкой мочевиной превышают по высоте сеянцы из мелких семян на 6,4 см; без обработки мочевиной – на 16 см. Но различия не достоверны.

3. Исследования роста и развития корневых систем 4-летних сеянцев дуба показали, что длина стержневого корня имеет высокий коэффициент корреляции с высотой осевого побега надземной части сеянца (0,71–0,95). Результаты данных исследований важны для настройки выкопчной скобы при механизированной выкопке крупномерных сеянцев дуба.

### Список литературы

1. Абу-Газия Х.А. Применение минеральных удобрений при выращивании дуба черешчатого и сосны обыкновенной в питомнике Уч.-оп. лесхоза ВЛТИ / Х.А. Абу-Газия, Т.С. Смогунова. Деп. ЦБНТИлесхоз, 303ЛХ-1984 – 11 с.
2. Гузь Н.М. Корневые системы деревьев пород Правобережной лесостепи Украины. – Киев: ВК «Ясмина», 1996. – 145 с.
3. Калинин, М.И. Корневедение. – М.: Экология, 1991. – 173 с.
4. Наставление по системам применения удобрений в лесном хозяйстве на Европейской территории СССР. Госкомитет СССР по лесу. Утвержден 25.09.1991 г.; <http://docs.cntd.ru/document/9014009ю>
5. ОСТ 56-98-93. Сеянцы и саженцы древесных и кустарниковых пород: Технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 1993. – 40 с.
6. Родин, А. Р. Лесные культуры: учеб. / А.Р. Родин, С.А. Калашникова. – М.: МГУЛ, 2011. – 311 с.
7. Сабинин, Д.А. Избранные труды по минеральному питанию растений. – М: Наука, 1971. – 512 с.
8. Pregitzer, K.S. The structure and function of Populus root systems // Stettler R.F. и др. Biology of Populus and its Implications for Management and Conservation / K.S. Pregitzer, A.L. Friend. NRC Research Press, Ottawa, Ontario, Canada, 1996. – P. 331–354.