

УДК 630*181.351

UDC 630*181.351

06.00.00 Сельскохозяйственные науки

Agricultural sciences

ОСОБЕННОСТИ ИНТРОДУКЦИИ ДУБА КРАСНОГО (QUÉRCUS RÚBRA) В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

INTRODUCTION FEATURES OF RED OAK (QUÉRCUS RÚBRA) IN MARI EL REPUBLIC

Краснов Виталий Геннадьевич
Кандидат с.-х. наук, доцент, кафедра лесных культур, селекции и биотехнологии
SPIN-код: 3179-8907, AuthorID: 355830
E-mail: KrasnovVG@valgatech.net

Krasnov Vitaly Gennadievich
Candidate of Agricultural Sciences, associate Professor of Artificial Crops, Selection and Biotechnology Department
SPIN-code: 3179-8907, AuthorID: 355830
E-mail: KrasnovVG@valgatech.net

Мамаев Алексей Александрович
Кандидат с.-х. наук, заместитель директора Ботанического сада-института
AuthorID: 529148
E-mail: MamaevAA@valgatech.net

Mamaev Alexey Aleksandrovich
Candidate of Agricultural Sciences, associate Director of Botanic garden-Institute
AuthorID: 529148
E-mail: MamaevAA@valgatech.net

Смышляева Маргарита Игоревна
Аспирант, кафедра лесных культур, селекции и биотехнологии
SPIN-код: 6171-6031, AuthorID: 807511
E-mail: SmyshlyaevaMI@volgatech.net

Smyshlyaeva Margarita Igorevna
Postgraduate student of the Chair of Artificial Crops, Selection and Biotechnology
SPIN-code: 6171-6031, AuthorID: 807511
E-mail: SmyshlyaevaMI@volgatech.net

Краснова Валентина Феликсовна
Кандидат тех. наук, доцент, кафедра деревообрабатывающих производств
AuthorID: 498027
E-mail: KrasnovaVF@volgatech.net

Krasnova Valentina Feliksovna
associate Professor of woodworking industries Department
AuthorID: 498027
E-mail: KrasnovaVF@volgatech.net

Кириллов Сергей Владимирович
Кандидат с.-х. наук, доцент, кафедра лесных культур, селекции и биотехнологии
E-mail: KirillovSV@volgatech.net
SPIN-код: 5630-7056, AuthorID: 617702

Kirillov Sergey Vladimirovich
Candidate of Agricultural Sciences, associate Professor of Artificial Crops, Selection and Biotechnology Department
SPIN-code: 5630-7056, AuthorID: 617702
E-mail: KirillovSV@volgatech.net

*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола, Россия*

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Volga State University of Technology", Institute of Forestry and Nature Management, Yoshkar-Ola, Russia

Цель исследования заключалась в оценке целесообразности выращивания дуба красного в условиях Республики Марий Эл. Для достижения поставленной цели были исследованы 44 летние опытные культуры дуба красного на территории Ботанического сада-института ПГТУ, изучены морфологические особенности желудей дуба красного и дуба черешчатого и выращенных из них сеянцев. Проведенное обследование насаждений дуба красного выявило превышение средних таксационных показателей по высоте и диаметру ствола по сравнению с дубом черешчатым, но санитарное состояние, как и у насаждений дуба черешчатого, оказалось ослабленным из-за влияния комплекса неблагоприятных факторов. Морфологические исследования желудей показали,

The research purpose was estimate of the red oak growing suitability in Mari El Republic. To achieve this goal we investigated experienced 44-year-old red oak plantation at the Botanical garden-Institute, determined acorns morphological characteristics of red and English oaks and seedlings grown from them. The evaluation of red oak plantings identified excess of average height and tree diameter in comparison with English oak, but the sanitary condition of both oaks forests was weakened due to the influence of the complex of unfavorable factors. Morphological acorns evaluation showed that the shape factor of acorns of English oak is equal to 1.64, while the red oak is 1.1. Biometrics parameters of red oak bareroote seedlings in the field were higher than English oak bareroote seedlings. In greenhouse biometric parameters of red

что коэффициент формы желудей у дуба черешчатого равен 1,64, а у дуба красного - 1,1. Биометрические показатели однолетних сеянцев дуба красного в условиях открытого грунта региона превышали аналогичные у сеянцев дуба черешчатого. В контролируемых условиях закрытого грунта превышения биометрических показателей контейнерных сеянцев дуба красного не выявлено. По результатам исследований в условиях Республики Марий Эл дуб красный рекомендован для использования в ландшафтном строительстве

oak container seedlings had not excess. According to this research, red oak is recommended for use in landscape construction in Mari El Republic

Ключевые слова: ДУБ КРАСНЫЙ, ФОРМА ЖЕЛУДЕЙ, РОСТ СЕЯНЦЕВ, САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ

Keywords: RED OAK, ACORNS SHAPE, SEEDLINGS GROWTH, SANITARY CONDITION OF FORESTS

Doi: 10.21515/1990-4665-123-094

Республика Марий Эл входит в зону хвойно-широколиственных лесов европейской части России. В данном регионе успешно произрастают, наравне с бореальными древесными видами и дуб черешчатый. В связи с изменением климатических условий и комплексным влиянием биотических и антропогенных факторов в настоящее время наблюдается ухудшение санитарного состояния дубрав в регионе. В связи с этим остро стоит вопрос повышения ресурсного потенциала дубрав, в т. ч. путем введения устойчивых и высокопроизводительных древесных пород и интродуцентов. По данным многих ученых в качестве одной из перспективных пород для Среднего Поволжья является дуб красный (*Quercus rubra*) [1].

Дуб красный естественно произрастает в восточной части Северной Америки. Деревья данной породы могут достигать до 25 м в высоту, обладают густой кроной. Ствол тонкий, покрыт гладкой, серой корой. У молодых особей осенью листья красные, у старых – коричневые [2].

По литературным данным дуб красный является более устойчивой древесной породой к комплексу самых распространенных вредоносных патогенов (мучнистая роса, сосудистые и некрозно-раковые патологии) по сравнению с дубом черешчатым [3]. В связи с этим нами была поставлена

задача – оценить состояние насаждений дуба красного, интродуцированных в условиях Ботанического сада-института ПГТУ (БСИ) и изучить основные элементы технологии выращивания сеянцев.

Материалы и методы исследования

Цель исследования – выявить целесообразность выращивания дуба красного в условиях Республики Марий Эл. Задачи исследования: 1) определить санитарное состояние насаждений дуба красного в условиях БСИ; 2) изучить формовое разнообразие желудей дуба красного; 3) оценить основные элементы технологии выращивания сеянцев дуба красного.

Характеристика объекта и методика исследования

Опытные культуры дуба красного были созданы в 1972 году из желудей, собранных в Ботаническом саду институте. Всего было посажено 144 растений, в настоящее время сохранилось 131 дерево. Таким образом, данное потомство является второй репродукцией в условиях нашего региона.

Для исследования были собраны желуди дуба черешчатого и дуба красного в Ботаническом саду-институте в октябре месяце. Желуди были заложены на хранение в подвальное помещение при температуре + 15 С°. У каждого желудя была измерена длина, ширина и определена масса. Затем путем деления длины желудя на ширину находили коэффициент формы желудей.

Санитарное состояние насаждений дуба красного оценивалось по общепринятой методике, применяемой в лесном хозяйстве [4].

С целью изучения особенностей роста сеянцев дуба красного были произведены опытные посеы осенью 2014 года семенным материалом местного происхождения в условиях открытого и закрытого грунта в контейнеры. Полученные данные были обработаны с помощью программы «Описательная статистика» в Excel 2010.

Результаты и обсуждение

С целью выявления целесообразности выращивания дуба красного в регионе исследования нами были определены основные таксационные показатели и отмечены болезни и вредители, которые встречались на данном объекте. Основные таксационные показатели приведены в таблице 1.

Таблица 1. Основные таксационные показатели дуба красного

Показатели	Диаметр, см	Высота, м	Категория роста по Крафту	Балл кривизны	Высота до сухого сучка, м	Высота до кроны, м
Среднее арифметическое	29,1	21,1	2,2	2,3	2,8	4,8
Стандартная ошибка	1,75	1,29	0,20	7	0,34	0,37
Стандартное отклонение	8,57	6,31	1,0	0,81	1,69	1,80
Минимум	9	7	1	1	1	1
Максимум	44	28	4	4	5	7,5
Изменчивость, %	29,5	29,9	46,5	34,9	59,1	37,7
Точность опыта, %	6,0	6,1	9,5	7,1	12,0	7,7

Культуры дуба красного в условиях Ботанического сада-института к 44 летнему возрасту достигли высоты 21,1 м и диаметра 29,1 см. По таблицам хода роста дуба черешчатого для I класса бонитета в таком же возрасте приведены следующие таксационные показатели: высота – 19,7 м, диаметр – 17,5 см. При сравнении таксационных показателей отмечено значительное превышение показателей высоты и диаметра у дуба красного.

Распределение деревьев по категориям санитарного состояния приведено в табл. 2.

Таблица 2 Санитарное состояние деревьев дуба красного

Показатели	Категория санитарного состояния, %						Среднее состояние
	I	II	III	IV	V	VI	
Встречаемость, %	-	12,5	79,1	8,4	-	-	2,9
Средний диаметр, см	-	28,7	28,9	28,5	-	-	-

Санитарное состояние насаждений дуба красного характеризуется как ослабленное, так как преобладают ослабленные и усыхающие деревья. Исследования показали, что ухудшение санитарного состояния связано с влиянием природно-климатических и фитопатологических факторов. Встречаемость основных фаутов приведено на рис. 1.

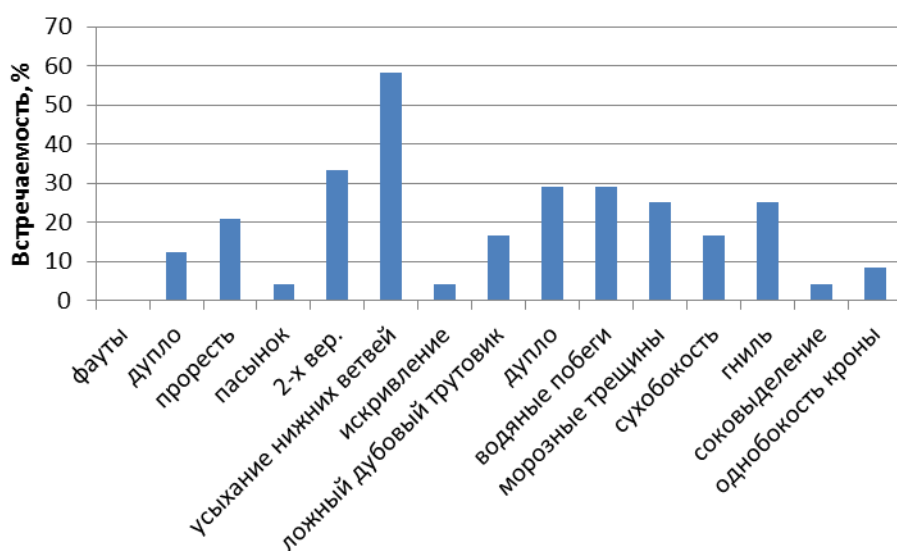


Рис. 1. Встречаемость основных фаутов на стволах дуба красного, %

На стволах дуба красного встречается достаточно большое количество фаутов и признаков ухудшения санитарного состояния деревьев. На 58,3 % деревьях встречаются усыхание нижних ветвей, что характеризует формирование без сучковой части ствола. На более 30 % деревьев наблюдалось наличие 2-х вершинности и образование водяных побегов.

При проведении исследований мы отмечали проросшие экземпляры желудей каждого вида. Результаты исследования морфологических показателей желудей приведены в табл. 3.

Таблица 3 Морфологические показатели желудей дуба черешчатого и дуба красного

Порода	Длина желудя, см	Ширина желудя, см	Масса желудя, г.	Коэф. формы	Проросшие желуды, %
Дуб черешчатый	2,8 ± 0,03	1,7 ± 0,02	3,9 ± 0,2	1,64	22,5
Дуб красный	2,2 ± 0,04	2,0 ± 0,02	3,6 ± 0,11	1,10	-

Наши исследования показали, что желуди дуба черешчатого, произрастающие в условиях Ботанического сада-института ПГТУ длиннее, чем желуди дуба красного. По массе желуди местного происхождения также превышают массу желудей дуба красного. Коэффициент формы желудей у дуба черешчатого равен 1,64, что характеризует продолговатую форму. У дуба красного коэффициент формы равен 1,1, что характеризует шарообразную форму. Наши исследования показали, что желуди дуба черешчатого и дуба красного существенно отличаются по форме и размерам. Кроме того, при исследовании сохранности желудей при их хранении у дуба черешчатого нами выявлено наличие прорастания желудей. Из литературных источников следует, чем больше проросших желудей наблюдается во время хранения, тем хуже они сохраняются до весны и, соответственно, будут иметь худшие посевные качества. У дуба красного проросших желудей мы не выявили. Из этого следует вывод, что для хранения желудей дуба красного температура +15 С° не является критической. Для дуба черешчатого такие условия хранения недопустимы, их нужно хранить при более низких температурах. По литературным источникам она должна соответствовать +5 С°.

Для изучения особенностей роста дуба красного в условиях открытого грунта были произведены опытные посевы дуба красного осенью 2014 года семенным материалом местного происхождения. Весной, через 2 недели после массового появления всходов была проведена подрезка корневых систем дуба (1 июня 2015 г.). В контрольном варианте подрезка корней не проводилась. В течение лета 2015 года проводилось наблюдение за состоянием и ростом сеянцев. После завершения вегетационного

периода по общепринятой методике были отобраны образцы для детального изучения биометрических показателей сеянцев. Исследования роста стволиков показало, что подрезка корневой системы сеянцев дуба красного незначительно сказывается на качестве посадочного материала. После выполнения подрезки отмечена тенденция незначительного замедления роста надземной части (рис. 2).

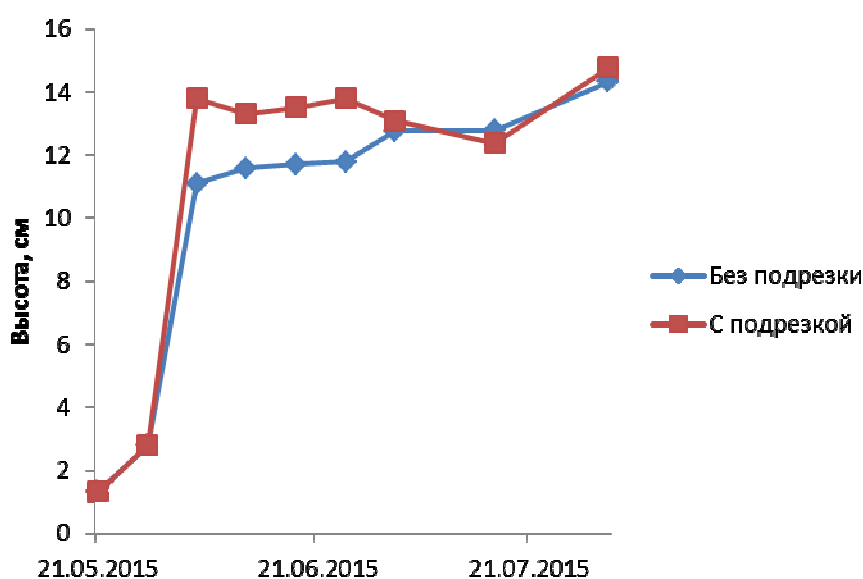


Рис. 2. Динамика роста сеянцев дуба красного по вариантам исследования

По результатам исследования биометрических показателей дуба красного нами не выявлено существенного влияния подрезки корней. Высота стволиков в варианте без подрезки равна 14,32 см ($\pm 0,45$), без подрезки – 14,75 см ($\pm 0,60$). Диаметр корневой шейки в опытном варианте – 0,21 см ($\pm 0,01$), в контрольном варианте – 0,20 см ($\pm 0,01$).

Сравнение абсолютно сухой массы основных частей сеянцев показало существенное различие по массе крупных и мелких корней (табл. 4). Наличие большего количества мелких, физиологически активных корней в варианте с подрезкой корней позволило улучшить качество посадочного материала и повысит приживаемость при последующей пересадке.

Таблица 4. Абсолютно сухая масса основных частей растения (в переводе на 100 шт.)

Варианты опыта	Масса стволика, г.	Масса листьев, г.	Корни, г	
			крупные (более 3 мм)	мелкие (менее 3 мм)
Без подрезки	37,5	66,6	160,0	9,3
С подрезкой	37,6	66,1	173,4	21,7

Сравнение темпов роста дуба красного и дуба черешчатого в условиях открытого грунта позволило выявить лучшие показатели роста однолетних сеянцев дуба красного (рис. 3).

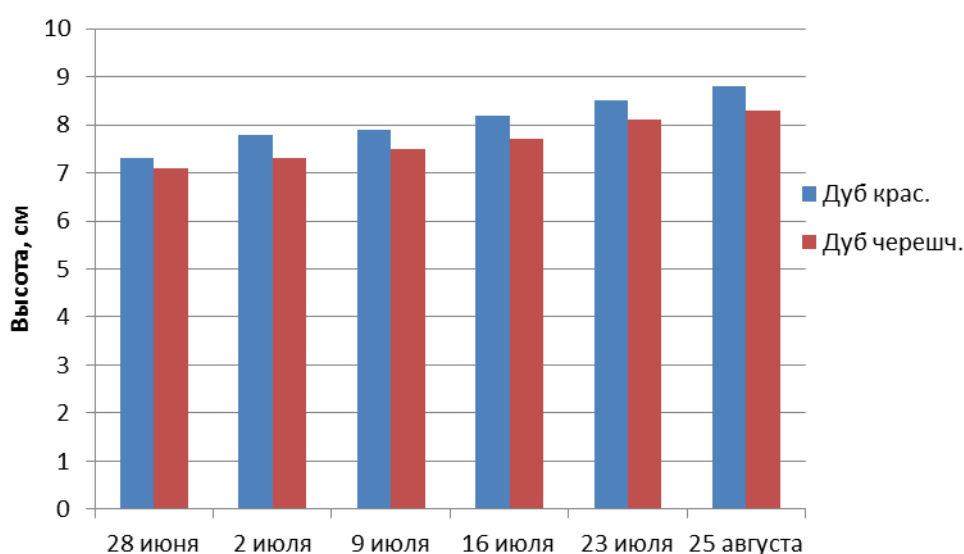


Рис. 3. Сравнение высоты дуба красного и дуба черешчатого

С целью выявления особенностей роста сеянцев дуба красного с закрытой корневой системой нами был произведен посев желудей в кассеты с объемом ячейки 150 см³. В контрольном варианте были посеяны желуди дуба черешчатого. Сроки посева 27 февраля 2015 года. Продолжительность выращивания – 6 месяцев. Условия выращивания – культивационные камеры. В конце периода выращивания у каждого сеянца были измерены высота надземной части, диаметр стволика у корневой шейки, посчитано количество листьев, определены ширина и длина листа. Результаты исследования приведены в табл. 5.

Таблица 5. Биометрические показатели сеянцев дуба черешчатого и дуба красного, выращенных в контейнерах

Порода	Количество листьев, шт.	Ширина листа, см	Длина листа, см	Высота стволика, см	Диаметр корневой шейки, мм
Дуб черешчатый	5,17± 0,30	3,58 ±0,20	7,68 ± 0,45	11,36±1,16	2,69±0,19
Дуб красный	4,33 ± 0,19	4,26 ± 0,23	8,58 ± 0,44	10,14±0,81	3,28±0,12

Исследования показали, что всхожесть желудей в контейнерах, как местного вида, так и интродуцента оказалась низкой, она варьировалась в пределах 45,8 % (дуб красный) – 50,0 % (дуб черешчатый). Основная причина – не соблюдение оптимального режима хранения желудей.

По результатам исследования нужно отметить, что нами было выявлено удовлетворительный рост сеянцев дуба черешчатого и дуба красного в контейнерах. При этом нами отмечена тенденция незначительного превышения сеянцев дуба черешчатого. При выращивании в контейнерах на однолетних сеянцах дуба черешчатого встречается большее количество листьев (5,17 шт.) и они достигают больших размеров по высоте (11,36 см), чем сеянцы дуба красного. Дуб красный имеет декоративную форму листа, отдаленно напоминающую лист клена. У данной породы листья сильно отличаются по ширине и по длине от местного вида.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В условиях Ботанического сада-института ПГТУ ведутся научные исследования за опытным объектом дуба красного. Опыт интродукции 44 - летних деревьев дуба красного показал, что по высоте и диаметру они значительно превосходят аналогические показатели дуба черешчатого. В то же время данная порода, как и дуб черешчатый, имеет ослабленное санитарное состояние из-за влияния комплекса неблагоприятных факторов.

2. Проведенные нами исследования показали, что морфологические особенности желудей дуба черешчатого и дуба красного сильно отличаются. Нами также выявлено, режим хранения желудей этих пород отличается.

3. Подрезка корневой системы дуба красного не существенно влияет на показатели надземной части сеянцев, но существенно увеличивает массу мелких корней, что повышает количество физиологически активных корней (толщиной менее 3 мм) и позволяет улучшить качество посадочного материала.

4. По массе желудей дуба черешчатого превышают массу дуба красного. Коэффициент формы желудей у дуба черешчатого равен 1,64, что характеризует продолговатую форму. У дуба красного коэффициент формы равен 1,1, что характеризует шарообразную форму.

5. Однолетние сеянцы дуба красного в условиях открытого грунта региона имеют лучшие показатели по высоте надземной части сеянцев, чем урастений дуба черешчатого.

6. Проведенные нами исследования показали, что наблюдается хороший рост сеянцев дуба красного и дуба черешчатого в закрытом грунте в контейнерах. Морфологические особенности листьев дуба черешчатого и дуба красного сильно отличаются. Наличие довольно крупных, декоративных листьев у дуба красного позволяет использовать данный вид в городском ландшафтном строительстве.

7. В целом, данная порода рекомендуется для интродукции в Республике Марий Эл при соблюдении агротехники их выращивания.

Список литературы

1. Дерюжкин, Р. И. Совершенствовать способы восстановления дубрав / Р. И. Дерюжкин, Е. И. Енькова, И. В. Сухов // Лесн. хозяйство.-1980.- №2.- С. 23-27.
2. Пчелин, В.И. Дендрология: учебник /В.И. Пчелин.- Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2007.-520 с.

3. Скуратов И. В. Оценка устойчивости видов, гибридов и форм рода *Quercus* к эколого-патологическим факторам для защитного лесоразведения /И.В. Скуратов, Е.А. Крюкова / Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 1. [Электронный ресурс].

4. Санитарные правила в лесах Российской Федерации /Мин-во экологии и природ ресурсов РФ. – М.: Экология, 1998. – 16 с.

References

1. Derjuzhkin, R. I. Sovershenstvovat' sposoby vosstanovlenija dubrav / R. I. Derjuzhkin, E. I. En'kova, I. V. Suhov // Lesn. hozjajstvo.-1980.- №2.- S. 23-27.

2. Pchelin, V.I. Dendrologija: uchebnik /V.I. Pchelin.- Joshkar-Ola: Marijskij gosudarstvennyj tehničeskij universitet, 2007.-520 s.

3. Skuratov I. V. Ocenka ustojchivosti vidov, gibridov i form roda *Quercus* k jekologo-patologičeskim faktorom dlja zashhitnogo lesorazvedenija /I.V. Skuratov, E.A. Krjukova / Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. – 2013. – № 1. [Jelektronnyj resurs].

4. Sanitarnye pravila v lesah Rossijskoj Federacii /Min-vo jekologii i prirod resursov RF. – М.: Jekologija, 1998. – 16 s.