

УДК 631.529:582.632.2

Б.Л. Козловский, М.В. Куропятников, О.И. Федоринова**РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТРОДУКЦИОННОГО ИСПЫТАНИЯ ВИДОВ РОДА *QUERCUS* L. В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ЮФУ**

В статье приводятся результаты интродукционного испытания 13 видов рода *Quercus* L.: *Quercus castaneifolia* C.A. Mey., *Q. dentata* Thunb., *Q. frainetto* Ten., *Q. hartwissiana* Stev., *Q. iberica* Stev. ex M. Bieb., *Q. libani* G. Olivier, *Q. macranthera* Fisch. & C. A. Mey. ex Hohen., *Q. macrocarpa* Michx., *Q. macrocarpa* subsp. *oliviformis*, *Q. pedunculiflora* K. Koch, *Q. rubra* L., *Q. serrata* Murray, *Q. variabilis* Blume. Целью исследований являлось изучение эколого-биологических свойств адвентивных видов листопадных дубов для определения перспектив использования их в зеленом строительстве Ростовской области. Дана оценка зимостойкости, засухоустойчивости, устойчивости к болезням и вредителям, семенной репродуктивности, декоративной долговечности, фенологических циклов развития. Перспективными для региональной культуры по совокупности эколого-биологических свойств являются следующие экзоты: *Q. macrocarpa* Michx., *Q. iberica*, *Q. hartwissiana* Stev. Фенологические циклы развития адвентивных видов *Q. macrocarpa* и *Q. rubra* близки к *Q. robur*, и укладываются в оптимальные сроки фенологических фаз древесных растений для Ростова-на-Дону.

Ключевые слова: *Quercus* L., интродукция растений, городское озеленение, эколого-биологические свойства, фенология.

Для городского озеленения, лесного и сельского хозяйства Ростовской области необходимы устойчивые и долговечные породы деревьев первой величины [1; 2]. Они необходимы для создания парков, садов и скверов в населенных пунктах, не пожароопасных лесов и насаждений мелиоративного назначения. В этой связи большой интерес представляют листопадные дубы. Род *Quercus* L. насчитывает около 450 видов, из которых листопадные дубы представлены в подродах *Lepidobalanus* Endl. и *Erythrobalanus* Spach.

В регионе естественно произрастает один вид дуба – *Q. robur* L. [3], который также широко здесь культивируется [4]. Вместе с тем, показывая хорошее развитие в пойменных и байрачных лесах, *Q. robur* на плакорах в населенных пунктах по своим размерам, долговечности и скорости роста не соответствует требованиям регионального зеленого строительства. Так, в Ростове-на-Дону декоративная долговечность этой породы составляет 60–70 лет, а продолжительность онтогенеза – 70–80 лет [5]. Кроме того, *Q. robur* сильно поражается вредителями и болезнями.

Поэтому целью исследований являлось изучение эколого-биологических свойств адвентивных видов листопадных дубов для определения перспектив использования их в зеленом строительстве Ростовской области.

Материалы и методика исследований

Интродукционное испытание в Ботаническом саду Южного федерального университета (ЮФУ) прошли следующие виды рода *Quercus*: *Q. castaneifolia* C. A. Mey., *Q. dentata* Thunb., *Q. frainetto* Ten., *Q. hartwissiana* Stev., *Q. iberica* Stev. ex M. Bieb., *Q. libani* G. Olivier, *Q. macranthera* Fisch. & C.A. Mey. ex Hohen., *Q. macrocarpa* Michx., *Q. pedunculiflora* K. Koch, *Q. robur* L., *Q. rubra* L., *Q. serrata* Murray, *Q. variabilis* Blume и некоторые их подвиды, вариации и сорта. Продолжительность наблюдений за экземплярами составила от 30 до 70 лет.

Важнейшие эколого-биологические свойства видов рода *Quercus* – зимостойкость, засухоустойчивость, устойчивость к болезням и вредителям, семенная репродуктивность оценивалась по методике А.Я. Огородникова [6] с помощью шкал визуальной оценки, в которых наивысший балл (5) соответствует наибольшей устойчивости.

Кроме того, определяли размеры растений и возраст декоративной долговечности. Возраст декоративной долговечности – период в онтогенезе растения вплоть до сенильной стадии [7]. Классификация жизненных форм дана по Г.М. Зозулину [3].

Фенологические наблюдения и последующую статистическую обработку данных проводили по методике Г.Н. Зайцева [8].

Результаты и их обсуждение

Результаты оценки основных эколого-биологических свойств видов рода *Quercus* представлены в форме аннотированного списка:

Q. castaneifolia С. А. Меу. – Дуб каштанолистный. Дерево лесного типа. Листопадный. Рестативный. До 10 м. Зимостойкость 3, засухоустойчивость 4, устойчивость к вредителям и болезням 4, семенная репродуктивность 2. Цветет IV–V, плодов нет. Декоративная долговечность не менее 15 лет. Родина – Кавказ, Сев. Иран.

Q. dentata Thunb. – Д. зубчатый. Дерево лесного типа. Листопадный. Рестативный. До 15 м. Зимостойкость 3, засухоустойчивость 4, устойчивость к вредителям и болезням 4, семенная репродуктивность 3. Цветет V, плодоносит IX–X. Декоративная долговечность 35–40 лет. Родина – Дальн. Восток, Япония, Корея, Сев.-Зап. Китай.

Q. frainetto Ten. – Д. Фрайнетто. Дерево лесного типа. Листопадный. Рестативный. До 15 м. Зимостойкость 3, засухоустойчивость 3, устойчивость к вредителям и болезням 4, семенная репродуктивность 2. Цветет V, плодов нет. Декоративная долговечность не менее 20 лет. Родина – Балканы, Турция, Юж. Италия.

Q. hartwissiana Stev. – Д. Гартвиса. Дерево лесного типа. Листопадный. Рестативный. До 20 м. Зимостойкость 5, засухоустойчивость 4, устойчивость к вредителям и болезням 4, семенная репродуктивность 3. Цветет V, плодоносит IX–X. Декоративная долговечность не менее 30 лет. Родина – Мал. Азия.

Q. iberica Stev. ex M. Bieb. [*Q. petraea* subsp. *iberica* (Stev. ex M. Bieb.) Krassiln.] – Д. грузинский. Дерево лесного типа. Листопадный. Рестативный. До 20 м. Зимостойкость 4, засухоустойчивость 4, устойчивость к вредителям и болезням 4, семенная репродуктивность 3. Цветет V, плодоносит IX–X. Декоративная долговечность не менее 30 лет. Родина – Мал. Азия.

Q. libani G. Olivier – Д. ливанский. Дерево лесного типа. Листопадный. Рестативный. До 6 м. Зимостойкость 3, засухоустойчивость 4, устойчивость к вредителям и болезням 4, семенная репродуктивность 3. Цветет V, плодоносит X. Декоративная долговечность не менее 30 лет. Родина – Мал. Азия.

Q. macranthera Fisch. & С. А. Меу. ex Hohen. – Д. крупнопыльниковый. Дерево лесного типа. Листопадный. Рестативный. До 15 м. Зимостойкость 4, засухоустойчивость 4, устойчивость к вредителям и болезням 4, семен. репродукт. 3. Цветет V, плодоносит X. Декоративная долговечность 40–45 лет. Родина – Кавказ, Сев. Иран.

Q. macrocarpa Michx. – Д. крупноплодный. Дерево лесного типа. Листопадный. Рестативный. До 26 м. Зимостойкость 5, засухоустойчивость 4, устойчивость к вредителям и болезням 4, семенная репродуктивность 3. Цветет V, плодоносит X. Декоративная долговечность 70–75 лет. Родина – Сев. Америка.

Q. macrocarpa subsp. *oliviformis* (F. Michx.) A. Camus [*Q. macrocarpa* var. *oliviformis* (F. Michx.) A. Gray] – Д. оливовидный. Дерево лесного типа, листопадный. Рестативный. До 20 м. Зимостойкость 4, засухоустойчивость 4, устойчивость к вредителям и болезням 4, семенная репродуктивность 3. Цветет V, плодоносит X. Декоративная долговечность 70–75 лет. Родина – Сев. Америка.

Q. pedunculiflora K. Koch [*Q. robur* subsp. *pedunculiflora* (K. Koch) Menitsky] – Д. ножкоцветный. Дерево лесного типа. Листопадный. Рестативный. До 20 м. Зимостойкость 4, засухоустойчивость 4, устойчивость к вредителям и болезням 4, семенная репродуктивность 1. Цветет, плодов нет. Декоративная долговечность не менее 10 лет. Родина – Кавказ, Мал. Азия.

Q. robur L. (*Q. pedunculata* Ehrh.) – Д. черешчатый. Дерево лесного типа. Листопадный. Рестативный. До 26 м. Зимостойкость 5, засухоустойчивость 4, устойчивость к вредителям и болезням 3, семенная репродуктивность 4. Цветет IV–V, плодоносит X. Декоративная долговечность 75–80 лет. Родина – Европа, Сев. Африка, Мал. Азия.

Q. robur var. *tardiflora* Czern. – Д. черешчатый зимняк. Дерево лесного типа. Листопадный. Рестативный. До 26 м. Зимостойкость 5, засухоустойчивость 4, устойчивость к вредителям и болезням 4, семенная репродуктивность 4. Цветет IV–V, плодоносит X. Декоративная долговечность 90–100 лет. Родина – Европа, Сев. Африка, Мал. Азия.

Q. robur ‘Fastigiata’ – Д. черешчатый ‘Fastigiata’. Дерево лесного типа. Листопадный. Рестативный. До 20 м. Зимостойкость 5, засухоустойчивость 4, устойчивость к вредителям и болезням 3, семенная репродуктивность 3. Цветет IV–V, плодоносит X. Декоративная долговечность 75–80 лет. Культивар.

Q. robur 'Fenessii' – Д. черешчатый 'Fenessii'. Дерево лесного типа. Листопадный. Рестативный. До 5 м. Зимостойкость 5, засухоустойчивость 4, устойчивость к вредителям и болезням 4, семенная репродуктивность 3. Цветет IV–V, плодоносит X. Декоративная долговечность не менее 20 лет. Культивар.

Q. rubra L. – Д. красный. Дерево лесного типа. Листопадный. Рестативный. До 15 м. Зимостойкость 4, засухоустойчивость 3, устойчивость к вредителям и болезням 4, семенная репродуктивность 3. Цв. IV–V, пл. X. Декоративная долговечность 65–70 лет. Родина – Сев. Америка.

Q. serrata Miquel – Д. пильчатый. Дерево лесного типа. Листопадный. Рестативный. До 2 м. Зимостойкость 4, засухоустойчивость 4, устойчивость к вредителям и болезням 4. Родина – Япония, Китай.

Q. variabilis Blume – Д. изменчивый. Дерево лесного типа. Листопадный. Рестативный. До 2 м. Зимостойкость 3, засухоустойчивость 4, устойчивость к вредителям и болезням 4. Родина – Сев. Китай.

При интродукционном испытании наивысшую зимостойкость проявили следующие виды дубов: *Q. hartwissiana*, *Q. macrocarpa*, *Q. robur*. Наименее зимостойкими, особенно на ранних этапах онтогенеза, оказались: *Q. castaneifolia*, *Q. dentata*, *Q. frainetto*, *Q. libani*, *Q. variabilis*.

Большинство дубов являются засухоустойчивыми. Среди экзотов лучше переносит засуху *Q. Libani*, хорошо такие виды, как *Q. castaneifolia*, *Q. hartwissiana*, *Q. iberica*, *Q. macrocarpa*, *Q. macrocarpa* subsp. *oliviformis*. Однако у таких видов как: *Q. frainetto*, *Q. rubra*, *Q. serrata*, *Q. variabilis* на фоне засухи замедляется рост, наблюдается хлороз листьев, отсутствует плодоношение.

Важным свойством для привлекаемых в региональную культуру видов является устойчивость к болезням и вредителям. Наиболее уязвимым является местный вид – *Q. robur*. Для него характерны поражения мучнистой росой. Насаждения *Q. robur* подвержены заражению такими насекомыми, как дубовые листовертки: зеленая (*Tortrix viridana* L.) и палевая (*T. loefflingiana* L.), орехотворки: стягивающей (*Andricus curvator* Hart.), устрицеобразной (*A. ostrea* Hart.), шишковидной (*A. foecundatrix* Hart.), яблоковидной (*Diplolepis quercus folli* L.), пяденицей обдирало (*Erannis defoliaria* Cl.) и желудевым слоником (*Curculio glandium* Marsham). В этом отношении интересна фенологическая форма дуба черешчатого *Q. r. var. praecox*, описанная В.М. Черняевым [9] в 1858 г., которая распускается на 2-3 недели позже обычных образцов и поэтому уходит от первой генерации дубовой листовертки. Не обнаружены вредители и болезни на *Q. libani*. Отсутствуют поражения мучнистой росой у *Q. castaneifolia*, *Q. dentate*, *Q. macrocarpa*, *Q. macrocarpa* subsp. *oliviformis*.

Для целей зеленого строительства дубы размножаются с помощью семян, так как вегетативное размножение их не эффективно. Поэтому важной характеристикой для них является оценка семенной репродуктивности. Обильно с периодичностью в один-два года плодоносит местный вид *Q. robur*. Большие неурожайные периоды (3-5 лет) характерны для *Q. macranthera*, *Q. macrocarpa* и *Q. macrocarpa* subsp. *oliviformis*. Остальные виды плодоносят редко, не обильно, или лишь цветут.

Декоративная долговечность таких видов, как: *Q. macrocarpa*, *Q. macrocarpa* subsp. *oliviformis*, *Q. robur*, *Q. robur* 'Fastigiata', *Q. rubra* более 70 лет, *Q. macranthera* более 40 лет. Остальные виды находятся в коллекции не более 35 лет и еще не прошли свой цикл развития полностью, поэтому можно говорить лишь об ориентировочных границах декоративной долговечности.

Таким образом, по комплексу эколого-биологических свойств наиболее перспективными для региональной культуры являются дубы: *Q. macrocarpa*, *Q. macrocarpa* subsp. *oliviformis* и перспективными: *Q. hartwissiana*, *Q. iberica*. Эти виды достигают высоты более 20 м, растут относительно быстро, долговечны и могут использоваться в зеленом строительстве для создания различных древесных массивов.

Важной характеристикой адаптационного потенциала интродуцентов является их фенологический цикл. В статье рассматривается сезонное развитие *Q. macrocarpa*, *Q. robur* и *Q. rubra*. Последний вид в конце прошлого века активно внедрялся в региональное зеленое строительство без предварительного интродукционного испытания. Однако на практике он оказался слабо засухоустойчивым и весьма требовательным к почвам (нуждается в кислых почвах). При этом вид высоко зимостоек и мало поражается вредителями и болезнями.

Календарные даты наступления основных фенологических фаз *Q. macrocarpa*, *Q. robur* и *Q. rubra* представлены в таблице. Здесь же приводятся оптимальные сроки наступления фенологических фаз древесных растений для Ростова-на-Дону [10]. Распускание почек у *Q. robur* происходит – 14 апреля. Полное облиствление наблюдается в среднем 28 апреля. Дата массового листопада 12 октября. Среднестатистической датой начала роста побегов является 15 апреля. Рост побегов про-

должается 35 дней. Полное вызревание побегов первого прироста 24 июля, вторичный рост побегов наблюдается обычно 15 июня. У *Q. robur* непродолжительное цветение: дата начала цветения – 24 апреля, а дата окончания цветения – 2 мая. Начало созревания семян в среднем приходится на 25 августа, а массовое созревание – на 4 сентября. Желуди опадают 13 сентября, продолжительность вегетации составляет 191 день. *Q. robur* относится к фенологической группе растений с ранним началом и поздним окончанием вегетации.

Среднестатистической датой начала роста побегов у *Q. macrocarpa* является 23 апреля. Рост побегов продолжается в среднем также 35 дней. Полное вызревание побегов первого прироста 28 июля, вторичный рост побегов наблюдается обычно 15 июня, так же как у *Q. robur*. У *Q. macrocarpa* непродолжительное цветение: средний срок начала цветения – 26 апреля, а среднестатистическая дата окончания цветения – 4 мая. Начало созревания семян в среднем 3 сентября, что на 9 дней позже, чем у *Q. robur*, а массовое созревание – 19 сентября (на 15 дней позже). Желуди опадают 20 сентября – на неделю позже.

Среднестатистические календарные даты наступления основных фенологических фаз *Quercus robur*, *Q. macrocarpa* и *Q. Rubra*

Фенологические фазы	Календарная дата			Оптимальные календарные даты для древесных растений
	<i>Q. robur</i>	<i>Q. macrocarpa</i>	<i>Q. rubra</i>	
Распускание почек	14.IV ± 2,1	16.IV ± 2,1	17.IV ± 2,2	1.IV – 25.IV
Начало роста побегов	15.IV ± 2,3	23.IV ± 4,3	21.IV ± 3,5	4.IV – 30.IV
Распускание листьев	18.IV ± 2,1	19.IV ± 2,0	23.IV ± 2,1	7.IV – 1.V
Появление бутонов	18.IV ± 2,9	18.IV ± 2,9	21.IV ± 3,1	3.IV – 15.V
Распускание бутонов	20.IV ± 2,4	25.IV ± 2,5	26.IV ± 2,8	10.IV – 28.V
Начало цветения	24.IV ± 2,7	26.IV ± 2,5	29.IV ± 2,6	14.IV – 1.VI
Начало массового цветения	26.IV ± 2,5	29.IV ± 2,5	1.V ± 3,2	16.IV – 5.VI
Полное облиствение	28.IV ± 2,1	2.V ± 2,5	3.V ± 2,2	16.IV – 12.V
Конец массового цветения	30.IV ± 2,5	3.V ± 2,7	3.V ± 3,68	20.IV – 15.VI
Конец цветения	2.V ± 2,7	4.V ± 2,7	6.V ± 2,7	24.IV – 23.VI
Начало вызревания побегов	12.V ± 3,8	20.V ± 4,0	20.V ± 3,9	2.V – 13.VI
Окончание роста побегов	20.V ± 4,5	22.V ± 4,8	21.V ± 4,3	12.V – 29.VII
Вторичный рост побегов	15.VI ± 8,2	15.VI ± 12,5	28.V ± 7,9	26.V – 27.VII
Полное вызревание побегов	24.VII ± 6,5	28.VII ± 5,8	26.VII ± 4,45	24.VI – 29.VIII
Начало созревания семян	25.VIII ± 5,2	3.IX ± 4,3	10.IX ± 6,7	2.VII – 14.IX
Массовое созревание семян	4.IX ± 5,7	19.IX ± 3,6	20.IX ± 5,3	20.VII – 6.X
Массовое опадание плодов	13.IX ± 8,9	20.IX ± 6,9	17.X ± 5,3	22.VII – 7.XI
Появление осенней окраски	24.IX ± 3,3	21.IX ± 4,1	30.IX ± 3,3	6.IX – 14.X
Начало листопада	1.X ± 2,4	5.X ± 2,7	6.X ± 2,1	22.IX – 24.X
Массовое окрашивание	5.X ± 3,4	7.X ± 3,4	10.X ± 2,1	14.IX – 22.X
Массовый листопад	12.X ± 1,3	20.X ± 2,7	20.X ± 2,0	2.X – 1.XI
Конец листопада	28.X ± 1,7	28.X ± 2,0	29.X ± 1,8	11.X – 10.XI

Фенологические ритмы *Q. rubra* и *Q. macrocarpa* схожи, однако не сильно отличаются от *Q. robur*. В целом сезонный ритм развития изученных видов дубов укладывается в расчетные оптимальные сроки наступления фенологических фаз древесных растений для Ростова-на-Дону. Такой характер сезонного развития обеспечивает этим видам высокую зимостойкость. Таким образом, подтверждаются положения о том, что акклиматизация экзотов идет успешнее тогда, когда ритм их сезонного развития максимально соответствует климатическому ритму пункта интродукции и вероятность успеха интродукции тем выше, чем ближе фенологический цикл интродуцируемого растения к циклу аборигенных растений [11-13].

Заключение

Таким образом, полный цикл интродукционного испытания в Ботаническом саду ЮФУ прошли 13 видов дубов. Это – *Quercus castaneifolia*, *Q. dentata*, *Q. frainetto*, *Q. hartwissiana*, *Q. iberica*,

Q. libani, *Q. macranthera*, *Q. macrocarpa*, *Q. macrocarpa* subsp. *oliviformis*, *Q. pedunculiflora*, *Q. rubra*, *Q. serrata*, *Q. variabilis*. Перспективными для региональной культуры по совокупности эколого-биологических свойств являются следующие экзоты: *Q. hartwissiana*, *Q. iberica*, *Q. macrocarpa*, *Q. macrocarpa* subsp. *oliviformis*. Фенологические циклы развития адвентивных видов *Q. macrocarpa* и *Q. rubra* близки к *Q. robur*, и укладываются в расчетные оптимальные сроки фенологических фаз древесных растений для Ростова-на-Дону.

Работа подготовлена в рамках выполнения темы НИР «Развитие комплексных подходов к изучению и инвентаризации биоразнообразия степной зоны юга России» по государственному заданию №01201460153.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Козловский Б.Л., Куропятников М.В., Федоринова О.И. Приоритетные задачи зеленого строительства в Ростове-на-Дону // Инженерный вестник Дона. 2013. №1. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n1y2013/1552/ (дата обращения: 6.02.2016).
2. Козловский Б.Л., Куропятников М.В., Федоринова О.И. Основной и дополнительный ассортимент древесных растений для зеленого строительства на Юго-Западе Ростовской области // Инженерный вестник Дона. 2013. №2. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n2y2013/1633/ (дата обращения: 6.02.2016).
3. Зозулин Г.М. Леса Нижнего Дона. Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 1992. 203 с.
4. Козловский Б.Л., Огородникова Т.К., Куропятников М.В., Федоринова О.И. Ассортимент древесных растений для зеленого строительства в Ростовской области. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2009. 416 с.
5. Коллекции растений Ботанического сада ЮФУ: каталог растений, прошедших интродукционное испытание / под ред. В.В. Федяевой. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2014. 436 с.
6. Огородников А.Я. Методика визуальной оценки биоэкологических свойств древесных растений населенных пунктах степной зоны // Итоги интродукции растений. Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 1993. С. 50-58.
7. Лучник В.И. Декоративная долговечность кустарников в культуре. Новосибирск: Наука, 1988. 103 с.
8. Зайцев Г.Н. Фенология древесных растений. М.: Наука, 1981. 120 с.
9. Черняев В.М. О лесах Украины. М.: Речь, 1858. 54 с.
10. Козловский Б.Л., Федоринова О.И., Куропятников М.В. Закономерности сезонного развития древесных растений при интродукции в Ростове-на-Дону // Науч. журн. КубГАУ. 2014. №99(05). URL: <http://ej.kubagro.ru/2014/05/pdf/17.pdf> (дата обращения: 6.04.2016).
11. Базилевская Н.А. Теории и методы интродукции растений. М.: Изд-во МГУ, 1964. 128 с.
12. Головкин Б.Н. Культурный ареал растений. М.: Наука, 1988. 184 с.
13. Лапин П.И. Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции // Бюл. Гл. бот. сада. 1967. Вып. 65. С. 13-18.

Поступила в редакцию 29.02.16

B.L. Kozlovskiy, M.V. Kuropyatnikov, O.I. Fedorinova.

THE RESULTS OF INTRODUCTION TESTS OF SPECIES OF GENUS *QUERCUS* L. IN THE BOTANICAL GARDEN OF SOUTHERN FEDERAL UNIVERSITY

The article presents the results of introduction trials of 13 species of genus *Quercus* L.: *Quercus castaneifolia* C.A. Mey., *Q. dentata* Thunb., *Q. frainetto* Ten., *Q. hartwissiana* Stev., *Q. iberica* Stev. ex M. Bieb., *Q. libani* G. Olivier, *Q. macranthera* Fisch. & C. A. Mey. ex Hohen., *Q. macrocarpa* Michx., *Q. pedunculiflora* K. Koch, *Q. rubra* L., *Q. serrata* Murray, *Q. variabilis* Blume. The purpose of research was to study the ecological and biological properties of alien species of deciduous oaks and to determine the prospects of their use in green construction of the Rostov region. Evaluated: winter hardiness, drought tolerance, resistance to diseases and pests, seed reproduction, decorative durability, phenological cycles of development. Perspective for regional culture by the aggregate of ecological and biological properties are the following exotics: *Q. hartwissiana* Stev., *Q. iberica*, *Q. macrocarpa* Michx. Phenological cycles of *Q. macrocarpa* and *Q. rubra* are close to *Q. robur*, and they fit in the optimal timing of phenological phases of woody plants for Rostov-on-Don.

Keywords: *Quercus* L., plant introduction, city planting, ecological and biological properties, phenology.

REFERENCES

1. Kozlovskiy B.L., Kuropyatnikov M.V. and Fedorinova O.I. [Priority problem green building in Rostov-on-Don], in *Inzhenernyj vestnik Dona*, 2013, no. 1, Available at: ivdon.ru/magazine/archive/n1y2013/1552/ (accessed: 6.04.2016) (in Russ.).
2. Kozlovskiy B.L., Kuropyatnikov M.V. and Fedorinova O.I. [Basic and additional assortment woody plants for green building in the South-West Rostov region], in *Inzhenernyj vestnik Dona*, 2013, no. 2, Available at: ivdon.ru/magazine/archive/n2y2013/1633/ (accessed: 6.04.2016) (in Russ.).
3. Zozulin G.M. *Lesnaja Nizhnego Dona* [The forests of the Lower Don], Rostov-on-Don: Izd-vo RGU, 1992, 203 p. (in Russ.).
4. Kozlovskiy B.L., Ogorodnikova T.K., Kuropyatnikov M.V. and Fedorinova O.I. *Assortiment drevesnyh rastenij dlja zelenogo stroitel'stva v Rostovskoj oblasti* [The range of woody plants for green building in the Rostov region], Rostov-on-Don: Izd-vo SFedU, 2009, 416 p. (in Russ.).
5. *Kollekcii rastenij Botanicheskogo sada SFedU: katalog rastenij, proshedshih introdukcionnoe ispytanie* [Collections of the Botanical Garden SFedU: catalog of plants that have passed introductory test], Fedjaeva V.V. (ed), Rostov-on-Don: Izd-vo SFedU, 2014, 436 p. (in Russ.).
6. Ogorodnikov A.Ja. [Methods of visual assessment of the environmental properties of woody plants settlements of the steppe zone], in *Sborn. nauch. tr. "Itogi introdukcii rastenij"*, Rostov-on-Don: Izd-vo RGU, 1993, pp. 50-58 (in Russ.).
7. Luchnik V.I. *Dekorativnaja dolgovechnostj kustarnikov v kul'ture* [Ornamental shrubs longevity in culture], Novosibirsk: Nauka, 1988, 103 p. (in Russ.).
8. Zajcev G.N. *Fenologija drevesnyh rastenij* [Phenology of woody plants], M.: Nauka, 1981, 120 p. (in Russ.).
9. Chernjaev V.M. *O lesah Ukrainy* [About forests Ukraine], M.: Rechj, 1858, 54 p. (in Russ.).
10. Kozlovskiy B.L., Fedorinova O.I. and Kuropyatnikov M.V. [Regularities of the seasonal development of woody plants at introduction in Rostov-on-Don], in *Nauchnyj zhurnal KubGAU*, 2014. №99(05), Available at: ej.kubagro.ru/2014/05/pdf/17.pdf (accessed: 6.04.2016) (in Russ.).
11. Bazilevskaja N.A. *Teorii i metody introdukcii rastenij* [Theories and techniques of plant introduction], M.: Izd-vo MGU, 1964, 128 p. (in Russ.).
12. Golovkin B.N. *Kul'tigennyj areal rastenij* [Cultigenous habitat of plants], M.: Nauka, 1988, 184 p. (in Russ.).
13. Lapin P.I. [Seasonal rhythm of woody plants and its importance for the introduction], in *Bjull. Gl. bot. sada*, 1967, no. 65, pp. 13-18 (in Russ.).

Козловский Борис Леонидович,
кандидат биологических наук, научный сотрудник
E-mail: blk@sfedu.ru

Куропятников Михаил Викторович, ведущий инженер
E-mail: mvkuropyatnikov@sfedu.ru

Федоринова Ольга Ивановна, ведущий агроном
E-mail: oifedorinova@sfedu.ru

Ботанический сад Академии биологии и биотехнологии
Южного федерального университета
344041, Россия, Ростов-на-Дону,
пер. Ботанический спуск, 7

Kozlovskiy B.L.,
Candidate of Biology, Researcher
E-mail: blk@sfedu.ru

Kuropyatnikov M.V., engineer
E-mail: mvkuropyatnikov@sfedu.ru

Fedorinova O.I., senior agronomist
E-mail: oifedorinova@sfedu.ru

Botanical Garden of Academy of biology
and biotechnology of Southern Federal University
Botanical descent, 7, Rostov-on-Don, Russia, 344041