

М.А. Цембелев

ИНТРОДУКЦИЯ ВИДОВ РОДА *CELTIS* L. ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ЗАСУШЛИВЫХ РЕГИОНОВ

Калмыцкая научно-исследовательская агролесомелиоративная опытная станция – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук»

В работе приведен анализ роста и развития деревьев и кустарников рода *Celtis* L. (*C. australis* L., *C. bungeana* Blume, *C. caucasica* Willd., *C. crassifolia* Lam., *C. occidentalis* L., *C. pumila* Pursh, *C. reticulata* Torr.) в условиях Нижнего Поволжья, изучен их адаптационный потенциал в экстремальных условиях юго-востока европейской части Российской Федерации. Определена перспективность интродукции растений для озеленения засушливых регионов.

Ключевые слова: интродукция, адаптация, озеленение, зеленые насаждения, мелиоративная порода

Введение

Общая площадь засушливых и гумидных территорий Российской Федерации, характеризующихся неустойчивым режимом атмосферного увлажнения, составляют 0,67 млн км² [2]. С целью улучшения неблагоприятных климатических условий, рационализации природопользования, борьбы с опустыниванием и деградацией земель в засушливых регионах юга и юго-востока европейской части России создана система лесомелиоративных насаждений, играющая многофункциональную роль в преобразовании, сохранении и восстановлении ландшафтов. В то же время ассортимент применяемых древесных растений для озеленения объектов различного функционального назначения значительно ограничен, что прежде всего, обусловлено бедным видовым составом аборигенной флоры, а также специфическим комплексом почвенно-климатических условий региона [3, 4].

Вследствие ряда факторов, в том числе необоснованного применения ассортимента мелиоративных пород при формировании искусственных лесонасаждений, особо актуальна мобилизация новых перспективных видов, способных активно противостоять экологическим стресс-факторам в условиях неустойчивого ув-

лажнения и выполнять средорегулирующие и эстетические функции в долгосрочной перспективе.

В имеющихся интродукционных коллекциях открытого грунта Федерального научного центра агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН практический и теоретический интерес представляет род каркас (*Celtis* L.). Он включает 70 видов, произрастающих в центральной части США, Средиземноморье и континентальных районах Восточной Азии. Некоторые виды являются ценными мелиоративными и декоративными растениями. Однако в культуре наиболее распространены только два вида: *C. australis* L. и *C. occidentalis* L. [5].

Цель и задачи исследований

Целью работы было определение перспективности интродукции семи видов деревьев и кустарников рода *Celtis* L. для озеленения засушливых регионов. В задачи исследования входило изучение адаптационных способностей видов рода *Celtis* L. в экстремальных условиях, определение их роста и развития в условиях Нижнего Поволжья.

Результаты исследований и их обсуждение

Интродукционная работа с родовым комплексом *Celtis* L. различного географического происхождения на каштановых почвах Нижнего Поволжья берет начало в 1937 г. на базе Камышинского и Волгоградского дендрариев Федерального научного центра агроэкологии РАН (ФНЦ агроэкологии РАН образован в 2016 г. путем реорганизации ВНИАЛМИ).

В условиях резко континентального климата района интродукции, для которого характерна атмосферно-почвенная засушливость, интродукционные испытания, проведенные в дендрариях и защитных лесонасаждениях юго-востока европейской части Российской Федерации, показали устойчивость видов рода *Celtis* L. в эдафо-климатических условиях региона. Североамериканские виды рода в условиях интродукции достигают высоты 7,8–8,0 м в возрасте 38–39 лет при диаметре ствола 15,5–20,3 см. Данный показатель у *Celtis pumila* Pursh, *Celtis bungeana* Blume и *Celtis caucasica* Willd. сравнительно мал (0,97, 2,3 и 3,6 м соответственно), в то время как *Celtis australis* достигает высоты 5,1–6,3 м (рис.).

В пределах вида, в зависимости от происхождения семян и способа репродукции, имеются существенные различия. Наиболее устойчивые популяции отличаются стабильным текущим приростом по диаметру без резких колебаний и тенденции к его снижению с возрастом.

Зависимость ритма сезонного развития от климатических условий и биологических особенностей вида, а также степень толерантности видов к низким температурам в условиях Нижнего Поволжья указывают на различные адаптивные способности видов рода *Celtis* L. В суровые зимы (1949/50, 1953/54, 1967/68, 1968/69, 1971/72, 1972/73, 1978/79, 1993/94, 2005/06) подмерзали однолетние побеги на 35–40 % своей длины у *C. australis* [1].

Наиболее высокие показатели зимостойкости отмечены у североамериканских видов: *C. occidentalis*, *C. reticulata* Torr., *C. crassifolia* Lam., *C. pumila*. Ареал их естественного распространения находится на тех же географических широтах, что и Нижнее Поволжье, поэтому они оказались вполне адаптированными к природно-климатическим условиям региона. Ареал есте-

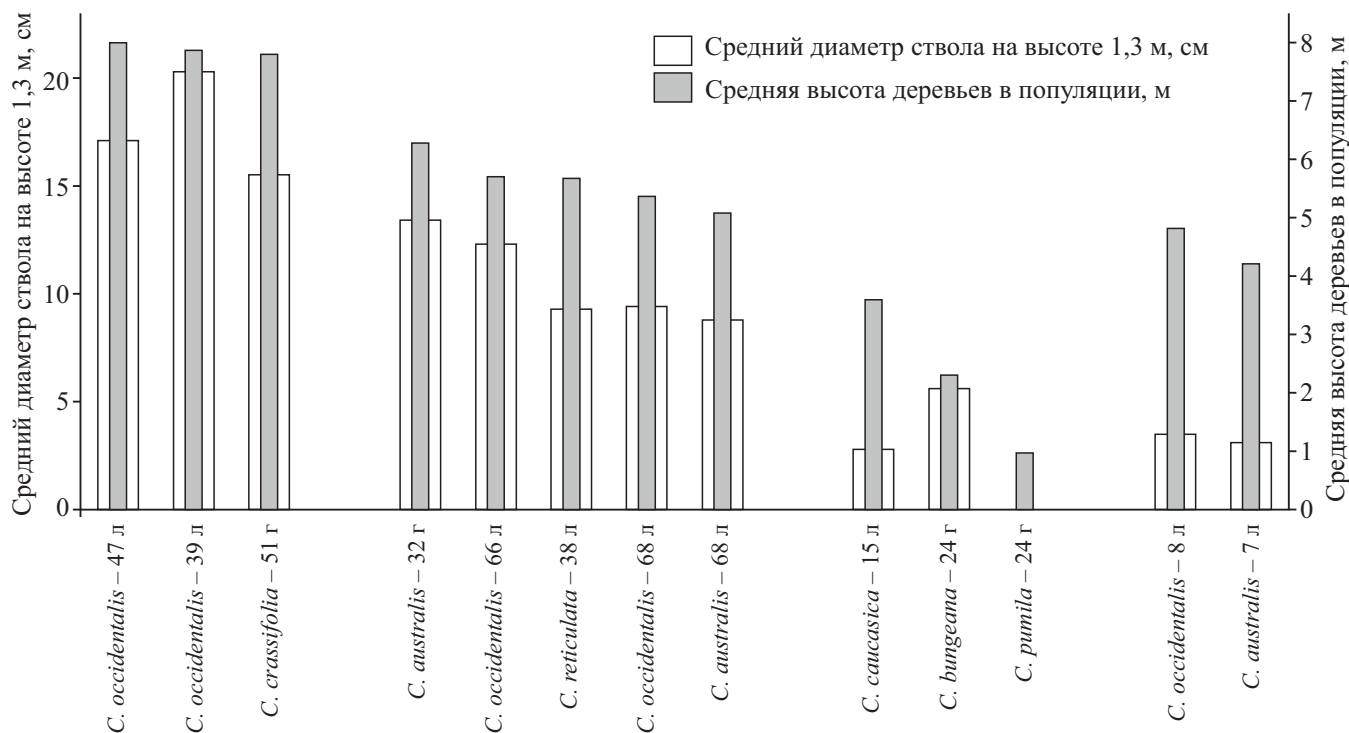


Рис. Таксационные показатели роста *Celtis* L. в условиях интродукции в Нижнем Поволжье
Fig. Taxation growth measures *Celtis* L. in conditions of introduction in Lower Volga region

ственного произрастания кавказско-средиземноморских и восточноазиатских видов находится гораздо южнее. *Celtis australis*, *C. caucasica* и *C. bungeana* хуже переносят низкие отрицательные температуры по сравнению с североамериканскими видами. Поэтому их следует вводить в определенные экологические ниши с более мягким климатом.

Вступление интродуцентов в фазу цветения и плодоношения в сухой степи Нижнего Поволжья у *C. occidentalis* наступало в возрасте 5–6 лет. У остальных видов – в возрасте 4–5 лет. В городских насаждениях Волгограда виды рода *Celtis* L. зацветают в апреле. Период цветения колеблется от 6 до 11 дней, при прохладной погоде он удлиняется, при сухой солнечной – сокращается. Плоды начинают созревать в конце августа – первой декаде октября. Масса плодов и семян у одних и тех же видов варьирует, снижаясь в засушливые годы. Формирование более крупных плодов и семян наблюдается в раннем возрасте (до 15 лет). Одним из критериев адаптации вида к условиям среды является качество семян. По нашим данным, семена интродуцированных видов рода *Celtis* L. имеют высокий показатель доброкачественности, достигающий 67–83 %, что говорит о возможности их широкого культивирования в засушливых районах и юго-востока европейской части Российской Федерации.

В условиях каштановых почв все виды рода *Celtis* L. оказались засухоустойчивыми и нетребовательными к почвенным условиям. Общей закономерностью для всех видов является снижение оводненности листьев вслед за падением влажности почвы. По нашим данным, к наиболее засухоустойчивым видам можно отнести *C. occidentalis*, *C. reticulata*, *C. crassifolia*, *C. bungeana* и *C. australis*.

В наших опытах пропорционально количеству потерянной воды при подсушивании увеличивается относительный выход электролитов, отражающий изменения и нарушения коллоидно-осмотических свойств протоплазмы. При одинаковой экспозиции завядания листьев виды с высокой водоудерживающей способностью уменьшают выход электролитов по сравнению с контролем. Листья видов с низкой водоудерживающей способностью имеют высокий уровень выхода электролитов.

Полученные нами данные позволили распределить эти виды по степени засухоустойчивости на две группы. В первую группу объединены виды рода *Celtis* L. с относительным выходом электролитов 1,41–1,69 (*C. occidentalis*, *C. reticulata*, *C. crassifolia*, *C. australis* и *C. bungeana*), обладающие высокой засухоустойчивостью. Ко второй группе с относительным выходом электролитов 2,08–2,41 отнесены *C. caucasica* и *C. pumila*, имеющие среднюю степень засухоустойчивости. Таким образом, в условиях Нижнего Поволжья лучшими показателями развития и регуляции водного обмена обладают виды первой группы, которые перспективны для лесомелиорации агроландшафтов.

Помимо устойчивости к атмосферно-почвенной засухливости, существенную роль в успешности интродукции играют адаптационные способности древесно-кустарниковых растений к эдафическим факторам, среди которых ключевое значение имеет глубина залегания и концентрация солей. Определение влияния токсичных концентраций солей на рост проростков исследуемых объектов проводилось в солевых растворах NaCl разного осмотического давления. В наших экспериментах небольшие концентрации NaCl снижали скорость роста проростков на 40–45 %. При осмотическом давлении 0,6 МПа появлялись бурые некротические пятна, а при 0,9 МПа большая часть проростков погибала (выживаемость не превышала 16,7 %). Проведенные опыты указывают на возможность произрастания всех видов *Celtis* L. на лесопригодных почвах.

Выводы

Итоги интродукционного испытания в Нижнем Поволжье 7 видов рода *Celtis* L. различного географического происхождения, возраста и репродукции, демонстрируют хорошие таксационные показатели и жизнестойкость на каштановых почвах. Параметры диаметра ствола и проекции кроны варьируют в зависимости от схемы посадки и видовой принадлежности растений. Наибольших показателей высоты деревьев и проекции кроны достигают виды североамериканского происхождения.

Опыт многолетнего интродукционного испытания видов рода *Celtis* L. и широкая амплитуда их адаптационного потенциала показывают перспективность и возможность широкого культи-

вирования этих ценных мелиоративных растений в озеленении «безлесных регионов» юга и юго-востока европейской части Российской Федерации.

1. *Балашов П.К.* Перспективность каркаса, гледичии, дуба красного и липы в условиях Камышина // Сборник научно-исследовательских работ по защитному лесоразведению. Камышинский лесомелиоративный опытный пункт ВНИАЛМИ. Вып. 3. Камышин, 1961. С. 3–34.
2. *Золотокрылин А.Н., Черенкова Е.А.* Площадь засушливых земель равнин России // Аридные экосистемы. 2009. Т.15, N 1(37). С. 5–12.
3. *Свинцов И.П., Семенютина А.В., Панов В.И., Долгих А.А.* Методическое положение по мониторингу и комплексной оценке интродукционных ресурсов генофонда хозяйственно-ценных древесных видов // Фундаментальные исследования. 2015. N 2(21). С. 4681–4686.
4. *Семенютина А.В.* Дендрофлора лесомелиоративных комплексов. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2013. 266 с.
5. *Цембелев М.А.* Биоэкологическое обоснование применения видов рода *Celtis* L. в лесомелиоративных насаждениях Нижнего Поволжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Волгоград, 2006. 23 с.

Поступила в редакцию: 08.08.2019

UDC 581.522.4:712.3(470.44/.47)

INTRODUCTION OF SPECIES OF THE GENUS *CELTIS* L. FOR GREENING OF ARID REGIONS

М.А. Tsembelev

*The Kalmyk research agrarian forest reclamation experimental station –
branch of Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Scientific Center of Agroecology,
Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences»*

The work presents an analysis of the growth and development of trees and shrubs of the genus *Celtis* L. (*C. australis* L., *C. bungeana* Blume., *C. caucasica* Willd., *C. crassifolia* Lam., *C. occidentalis* L., *C. pumila* Pursh, *C. reticulata* Torr.) in Lower Volga region. Adaptation potential in extreme conditions of the southeast of the European part of the Russian Federation was studied. The plant introduction prospects for greening of arid regions were determined.

Key words: introduction, adaptation, greening, green stands, reclamation species