ЛЕСОВЕДЕНИЕ, ЛЕСОВОДСТВО, ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ, АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ, ОЗЕЛЕНЕНИЕ, ЛЕСНАЯ ПИРОЛОГИЯ И ТАКСАЦИЯ/FORESTRY, FORESTRY, FOREST CROPS, AGROFORESTRY, LANDSCAPING, FOREST PYROLOGY AND TAXATION

DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.157.5

МОНИТОРИНГ РОСТА И СОСТОЯНИЯ FRAXINUS EXCELSIOR И FRAXINUS LANCEOLATA В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОГО ПОВОЛЖЬЯ (НА ПРИМЕРЕ ООПТ «ДЕНДРАРИЙ НИИСХ ЮГО-ВОСТОКА»)

Научная статья

Арестова Е.А.[1, *]
[1] ORCID : 0000-0002-5730-780X;
[1] Федеральный аграрный научный центр Юго-Востока, Саратов, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (arestova.ea[at]mail.ru)

Аннотация

В статье представлены результаты многолетних исследований двух видов родового комплекса *Fraxinus L.: F. excelsior L. и F. lanceolata Borkh.*, рекомендованных для использования в Саратовском Поволжье. Мониторинг проводили в дендрарии Федерального аграрного научного центра Юго-Востока, расположенном в черте города Саратова. Изученные виды растут биогруппами в идентичных условиях, отличаются хорошим ростом и состоянием. Исследования проводили по методикам, общепринятым в учреждениях ботанического и лесохозяйственного профиля. Некоторые методики были модифицированы нами на основании результатов многолетних исследований и с учетом климатических условий региона. В ходе работы были измерены биометрические показатели растений, изучены ритмы сезонного и онтогенетического роста и развития, проведена комплексная оценка интродукционной устойчивости и интегральная оценка жизнеспособности и перспективности растений в новых для них условиях. Подведены итоги интродукции изученных видов. Определены перспективы использования видов в искусственных насаждениях Саратовского Поволжья. Результаты исследований могут служить научным обоснованием для разработки ассортимента хозяйственно-ценных адаптированных интродуцентов для использования в искусственных насаждениях различного назначения и пополнения генофонда дендрофлоры региона.

Ключевые слова: биометрические показатели, жаростойкость, жизненное состояние, перспективность, родовой комплекс Fraxinus L.

MONITORING OF GROWTH AND CONDITION OF FRAXINUS EXCELSIOR AND FRAXINUS LANCEOLATA IN THE CONDITIONS OF THE SARATOV VOLGA REGION (ON THE EXAMPLE OF THE SPECIAL PROTECTED NATURAL AREA 'ARBORETUM RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE OF THE SOUTH-EAST')

Research article

Arestova E.A.[1, *]
[1] ORCID : 0000-0002-5730-780X;
[1] Federal Center of Agriculture Research of the South- East Region, Saratov, Russian Federation

* Corresponding author (arestova.ea[at]mail.ru)

Abstract

The article presents the results of long-term studies of two species of the genus *Fraxinus L.: F. excelsior L. and F. lanceolata Borkh.* recommended for use in the Saratov Volga region. Monitoring was carried out in the arboretum of the Federal Agrarian Scientific Centre of South-East, located within the city limits of Saratov. The studied species grow in biogroups under identical conditions and are characterised by good growth and condition. The research was carried out according to the methods generally accepted in botanical and forestry institutions. Some methods were modified by us based on the results of long-term studies and taking into account climatic conditions of the region. In the course of work the biometric indices of plants were measured, rhythms of seasonal and ontogenetic growth and development were examined, complex assessment of introduction resistance and integral evaluation of viability and prospects of plants in new conditions were carried out. The results of introduction of the studied species were summarised. The prospects of species use in artificial plantations of the Saratov Volga region were determined. The results of the research can serve as a scientific basis for the development of the assortment of economically valuable adapted introduced species for use in artificial plantations of different purposes and replenishment of the gene pool of dendroflora of the region.

Keywords: biometric parameters, heat tolerance, life state, prospectivity, genus complex Fraxinus L.

Введение

Климатические условия Саратовского Поволжья, характеризующиеся континентальностью, засушливостью, довольно морозными зимами и большой изменчивостью по годам, ограничивают ассортимент аборигенной древесно-кустарниковой растительности. Для увеличения биоразнообразия можно привлекать в различные типы зеленых насаждений, интродуцированные виды, чьи биологические и экологические особенности, соответствуют условиям новой среды. Успешность интродукции позволяют оценить многолетние комплексные мониторинговые исследования.

В лесостепной и степной зонах Поволжья старейшим интродукционным центром является дендрарий Федерального аграрного научного центра Юго-Востока, расположенный в черте города Саратова.

Род *Fraxinus L.* содержит около 65 видов, растущих в умеренных широтах Северного полушария. На территории нашей страны естественно произрастают 11 и интродуцировано 13 видов [3], [4], [7], [10]. В ботанических коллекциях России насчитывается 40 наименований рода [6]. В пределах Саратовской области естественно произрастает только ясень обыкновенный (*F. excelsior L.*). В соответствии с древокультурным районированием, основанным на климатических, геоботанических и лесоводственно-дендрологических исследованиях, А.И. Колесников предлагает использовать для нашего региона 2 вида ясеня — *F. excelsior L. и F. lanceolata Borkh.* [8].

В дендрарии, впервые в Саратовском Поволжье, проводятся мониторинговые наблюдения по изучению роста и состояния растений. В дендрарии интродукцией ясеней занимаются с 1949 года. Было испытано 29 образцов 17 видов из 16 географических пунктов [1], [14].

Целью данной работы было проведение мониторинга и подведение итогов адаптации, двух представителей рода Fraxinus, рекомендованных для использования в условиях Саратова и отличающихся в условиях дендрария хорошим ростом и состоянием.

Объекты и методы исследования

Дендрарий НИИСХ Юго-Востока расположен в черте г. Саратова. Объектами изучения служили 2 вида рода *Fraxinus L.*, семейства *Oleaceae Lindl.*, произрастающие в коллекции дендрария: *F. excelsior и F. lanceolata*. Морфологические особенности растений, область распространения, биометрические показатели, экологические требования в естественных условиях приведены по литературным источникам [4], [7], [8].

Ясень обыкновенный распространен в лесной и лесостепной зонах европейской части России, в Крыму, на Кавказе, в Европе и Малой Азии, является важной лесообразующей породой. Аборигенный вид зоны, широко используется в лесных культурах и агролесомелиоративных насаждениях, входит в основной ассортимент для использования в озеленительных насаждениях. Растет очень быстро, светолюбив, зимостоек, засухоустойчив, к почвам весьма требователен, недостаточно дымо- и газоустойчив.

Ясень зеленый естественно произрастает в лиственных лесах Северной Америки. Широко введен в культуру, используется в лесоразведении и озеленении лесостепной и степной зон России. Характеризуется быстрым ростом. Светолюбив, морозостоек, засухоустойчив, сравнительно нетребователен к богатству и влажности почвы. Вынослив в неблагоприятных городских условиях.

Изучение роста и состояния растений проводили по общепринятым методикам и инструктивным указаниям, разработанным для учреждений ботанического и лесохозяйственного профиля, а также методикам модифицированным нами с учетом региональных условий на основании многолетних данных.

Биометрические измерения проводили в каждой таксономической группе, учитывали показатели каждого растения. Высоту растений, диаметр ствола и проекцию кроны измеряли инструментально. Жизнеспособность и перспективность растений определяли по семи биоэкологическим показателям по методике разработанной в ГБС РАН [9], [12]. Оценку проводили ежегодно в конце вегетации и весной следующего года, в течение пяти лет. Жаростойкость определяли по реакции листьев на воздействие водой различной температуры [2]. Опыты проводили в течение пяти вегетационных периодов, три раза за сезон, в трехкратной повторности. Газоустойчивость изучали оценивая реакцию видов на воздействие растворов азотной (HNO3), соляной (HCl) и серной (H2SO4) кислот различной концентрации (1, 2, 3%) [2]. Исследования проводили в течении пяти вегетационных сезонов, пробы брали ежемесячно с июня по сентябрь в трехкратной повторности. После лабораторных исследований жаростойкости и газоустойчивости проводили фотофиксацию площади некрозов и анализ их по шкале Арестовой [2]. Обработку экспериментальных данных проводили методами математической статистики с применением пакетов программ MS Exce1.

Основные результаты и их обсуждение

Таблица 1 - Биометрические показатели видов *Fraxinus L.*

DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.157.5.1

Вид	Высота, м	Диметр у основания, см	Диметр таксационный, см	Проекция кроны, м
F. lanceolata	10,9 ± 0,88	18,6 ± 3,16	11,6 ± 1,68	3,5 / 2,5
F. excelsior	10,7 ± 0,81	18,1 ± 3,06	10,8 ± 1,53	2,5 / 3,5

Примечание: средние значения

Биометрические показатели являются видовыми признаками растений, но зависят от условий произрастания и могут изменяться. Все растения в условиях дендрария сохраняют жизненную форму — растут в виде деревьев, достигают максимальных высоты 14,5 и 14,0 м и диаметра 38,5 и 38,0 см. (*F. lanceolata и F. excelsior* соответственно). Растения обоих видов имеют широкую, неравномерно развитую крону (табл. 1).

Для комплексной характеристики растений в новых экологических условиях нами использован метод интегральной оценки, позволяющий судить о перспективности растений в новых условиях на основании суммирования количественно выраженных значений. За время наблюдений у изученных растений побеги

одревесневали полностью (20 баллов), повреждений морозом не отмечено (25 баллов). Все растения сохраняют форму роста (10 баллов), обладают высокой побегообразовательной способностью (5 баллов), имеют ежегодный прирост в высоту (5 баллов), цветут и плодоносят (25 баллов), имеют разновозрастный самосев (10 баллов). После завершения бальной оценки показателей жизнеспособности и определения группы перспективности установлено, что растения как *F. lanceolata так и F. excelsior* набирают 100 баллов и относятся к 1 наивысшей группе — вполне перспективных видов.

Жаростойкость — один из косвенных показателей засухоустойчивости, который свидетельствует о способности растений переносить высокие температуры воздуха и почвы. Для большинства растений умеренной зоны температура свыше 400С оказывается неблагоприятной и при длительном воздействии приводит растение к гибели. Пятилетние исследования показали, что жаростойкость не зависит от погодных условий года, но отмечается тенденция ее уменьшения в течение вегетации (то есть растения становятся более устойчивыми к концу вегетации). При 30 и 350С повреждение тканей отсутствует. При 400С появляются очень слабые повреждения, которые постепенно нарастают и при 600С зафиксированы очень сильные повреждения, листья погибают полностью.

В условиях крупного промышленного города растения должны быть устойчивы к вредному воздействию промышленных атмосферных загрязнений. Искусственное погружение листьев в слабые растворы кислот вызывает нарушения по внешним признакам идентичные тем, которые образуются от соответствующих газов. В результате проведенных опытов установлено, что устойчивость растений зависит от вида токсиканта и его концентрации. Выявлена зависимость величины повреждений от сроков проведения опытов. Наиболее сильные повреждения отмечены в середине вегетации, в июле. Более сильные повреждения вызывает HC1, по сравнению с H2SO4 и HNO3. С увеличением концентрации растворов площадь повреждений изменяется от очень слабой до средней. Во всех вариантах опыта F. lanceolata оказался более устойчивым чем F. excelsior.

Заключение

В целом, проведенные мониторинговые наблюдения и исследования позволили сделать вывод об успешной адаптации растений изученных видов в агроклиматических условиях Саратовского Поволжья. Растения сохраняют жизненную форму — растут в виде деревьев, цветут и плодоносят, образуют жизнеспособные семена. Жаростойки и газоустойчивы и по комплексной оценке относятся в 1 наивысшей группе перспективности. Подведение итогов интродукции позволяет рекомендовать *F. excelsior и F. lanceolata* для широкого внедрения во все виды защитных и озеленительных насаждений.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Арестова Е.А. Коллекционный фонд растений семейства Oleaceae Lindl. в дендрарии НИИСХ Юго-Востока / Е.А. Арестова // Вавиловские чтения 2011. Материалы конференции, посвященной 124-й годовщине со д.р. академика Н.И. Вавилова. Секция «Развитие учения Н.И. Вавилова в современном растениеводстве, селекции и генетике». — Саратов, 2011. — С. 17–18.
2. Арестова Е.А. Оценка адаптации интродуцированных древесно-кустарниковых растений в условиях Саратовского Поволжья (методические рекомендации) / Е.А. Арестова, С.В. Арестова. — Саратов : ФГБНУ НИИСХ Юго-Востока, 2017. — 28 с.
3. Бабошко О.И. Анализ хода роста и особенности состояния ясеня ланцетного в условиях сухой дубравы Ростовской области / О.И. Бабошко, А.А. Пузанков // Научно-агрономический журнал. — 2024. — 1(124). — С. 26–30. — DOI: 10.34736/FNC.2024.124.1.003.26-30
4. Булыгин Н.Е. Дендрология / Н.Е. Булыгин, В.Т. Ярмишко. — Москва : МГУЛ, 2003. — 528 с.
5. Володькина О.А. Ясень обыкновенный в условиях лесостепи Среднего Поволжья / О.А. Володькина, А.А. Володькин, Д.С. Плясунов // Проблемы и мониторинг природных экосистем. Сборник статей III Международной научно-практической конференции. — Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2016. — С. 71–78
6. Каталог культивируемых древесных растений России. — Сочи-Петрозаводск, 1999. — 173 с.
7. Качалов А.А. Деревья и кустарники / А.А. Качалов. — Москва : Лесн. пром-сть, 1969. — 407 с.
8. Колесников А.И. Декоративная дендрология / А.И. Колесников. — Москва : Лесн. пром-сть, 1974. — 703 с.
9. Лапин П.И. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений / П.И. Лапин, С.В. Сиднева // Опыт интродукции древесных растений. — Москва, 1973. — С. 7–67.
10. Лапин П.И. Интродукция лесных пород / П.И. Лапин, К.К. Калуцкий, О.Н. Калуцкая. — Москва : Лесн. пром-сть, 1979. — 224 с.
11. Международный кодекс ботанической номенклатуры (Венский кодекс), принятый Семнадцатым международным ботаническим конгрессом, 162 Вена, Австрия, июль 2005 года / пер. с англ. Т.В. Егоровой [и др.]. — Москва-Санкт-Петербург : Товарищество научных изд-в КМК, 2009. — 282 с.

12. Плотникова Л.С. Научные основы интродукции и охраны древесных растений флоры СССР / Л.С. Плотникова. — Москва : Наука,1988. — 264 с.

13. Рысин С.Л. Новые подходы к организации мониторинга состояния растений в дендрологических коллекциях / С.Л. Рысин, Л.С. Плотникова, Н.А. Трусов [и др.] // Бюллетень Главного ботанического сада. — 2015. — № 2. — С. 15–22.

14. Фондовые материалы дендрария НИИСХ Юго-Востока (1949–2024 гг).

15. Черепанов С.К. Сосудистые растения России (в пределах бывшего СССР) / С.К. Черепанов. — Санкт-Петербург : Мир и семья – 95, 1995. — 961 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Arestova E.A. Kollekcionnyj fond rastenij semejstva Oleaceae Lindl. v dendrarii NIISH Yugo-Vostoka [Collection fund of plants of the Oleaceae Lindl family in the arboretum of the Scientific Research Institute of the South-East] / E.A. Arestova // Vavilovskie chteniya 2011. Materialy konferencii, posvyashchennoj 124-j godovshchine so d.r. akademika N.I. Vavilova. Sekciya «Razvitie ucheniya N.I. Vavilova v sovremennom rastenievodstve, selekcii i genetike» [Vavilovsky readings 2011. Materials of the conference dedicated to the 124th anniversary of Academician N.I. Vavilov. Section "Development of N.I.Vavilov's teaching in modern crop production, breeding and genetics"]. — Saratov, 2011. — P. 17–18. [in Russian]

2. Arestova E.A. Ocenka adaptacii introducirovannyh drevesno-kustarnikovyh rastenij v usloviyah Saratovskogo Povolzh'ya (metodicheskie rekomendacii) [Assessment of adaptation of introduced woody and shrubby plants in the conditions of the Saratov Volga region (methodological recommendations)] / E.A. Arestova, S.V. Arestova. — Saratov : Federal State Budgetary Scientific Research Institute of the South–East, 2017. — 28 p. [in Russian]

3. Baboshko O.I. Analiz hoda rosta i osobennosti sostoyaniya yasenya lancetnogo v usloviyah suhoĭ dubravy Rostovskoĭ oblasti [Analysis of the course of growth and features of the condition of lanceolate ash in the conditions of dry oak forests of the Rostov region] / O.I. Baboshko, A.A. Puzankov // Nauchno-agronomicheskiĭ zhurnal [Scientific and Agronomic Journal]. — 2024. — 1(124). — P. 26–30. — DOI: 10.34736/FNC.2024.124.1.003.26-30 [in Russian]

4. Bulygin N.E. Dendrologiya [Dendrology] / N.E. Bulygin, V.T. Yarmishko. — Moscow : MGUL, 2003. — 528 p. [in Russian]

5. Volodkina O.A. Yasen' obyknovennyj v usloviyah lesostepi Srednego Povolzh'ya [Common ash in the conditions of the forest-steppe of the Middle Volga region] / O.A. Volod'kina, A.A. Volod'kin, D.S. Plyasunov // Problemy i monitoring prirodnyh ekosistem. Sbornik statej III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii [Environmental problems and monitoring of natural ecosystems. Collection of articles of the III International Scientific and Practical Conference]. — Penza : Penza State Agrarian University, 2016. — P. 71–78 [in Russian]

6. Katalog kul'tiviruemyh drevesnyh rastenij Rossii [Catalog of cultivated woody plants of Russia]. — Sochi-Petrozavodsk, 1999. — 173 p. [in Russian]

7. Kachalov A.A. Derev'ya i kustarniki [Trees and shrubs] / A.A. Kachalov. — Moscow : Forestry, 1969. — 407 p. [in Russian]

8. Kolesnikov A.I. Dekorativnaya dendrologiya [Decorative dendrology] / A.I. Kolesnikov. — Moscow : Forestry, 1974. — 703 p. [in Russian]

9. Lapin P.I. Ocenka perspektivnosti introdukcii drevesnyh rastenij po dannym vizual'nyh nablyudenij [Assessment of the prospects for the introduction of woody plants according to visual observations] / P.I. Lapin, S.V. Sidneva // Opyt introdukcii drevesnyh rastenij [The experience of the introduction of woody plants]. — Moscow, 1973. — P. 7–67. [in Russian]

10. Lapin P.I. Introdukciya lesnyh porod [Introduction of forest species] / P.I. Lapin, K.K. Kalutsky, O.N. Kalutskaya. — Moscow : Forestry, 1979. — 224 p. [in Russian]

11. Mezhdunarodnyj kodeks botanicheskoj nomenklatury (Venskij kodeks), prinyatyj Semnadcatym mezhdunarodnym botanicheskim kongressom, 162 Vena, Avstriya, iyul' 2005 goda [The International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code), adopted by the Seventeenth International Botanical Congress, 162 Vienna, Austria, July 2005] / translated from English by T.V. Egorova [et al.]. — Moscow-St. Petersburg : Association of Scientific Publishing Houses KMK, 2009. — 282 p. [in Russian]

12. Plotnikova L.S. Nauchnye osnovy introdukcii i ohrany drevesnyh rastenij flory SSSR [Scientific foundations of the introduction and protection of woody plants of the flora of the USSR] / L.S. Plotnikova. — Moscow : Nauka, 1988. — 264 p. [in Russian]

13. Rysin S.L. Novye podhody k organizacii monitoringa sostoyaniya rastenij v dendrologicheskih kollekciyah [New approaches to the organization of monitoring the condition of plants in dendrological collections] / S.L. Rysin, L.S. Plotnikova, N.A. Trusov [et al.] // Byulleten' Glavnogo botanicheskogo sada [Bulletin of the Main Botanical Garden]. — 2015. — № 2. — P. 15–22. [in Russian]

14. Fondovye materialy dendrariya NIISH Yugo-Vostoka [Stock materials of the Arboretum of the Research Institute of Agricultural Sciences of the South-East] (1949–2024). [in Russian]

15. Cherepanov S.K. Sosudistye rasteniya Rossii (v predelah byvshego SSSR) [Vascular plants of Russia (within the former USSR)] / S.K. Cherepanov. — St. Petersburg : Mir i semya – 95, 1995. — 961 p. [in Russian]