

Интродуценты в составе дендрофлоры Курской биосферной станции Института географии РАН

Introduced species in the dendroflora of the Kursk Biosphere Station of the Institute of Geography, Russian Academy of Sciences

Махрова Т. Г.¹, Кухта А. Е.²

Makhrova T. G.¹, Koukhata A. E.²

¹ МГТУ им. Н. Э. Баумана (Мытищинский филиал), г. Мытищи, Россия. E-mail: mathilda2604@mail.ru

¹ BMSTU (Mytishchi branch), Mytishchi, Russia

² Институт глобального климата и экологии имени академика Ю. А. Израэля, г. Москва, Россия. E-mail: anna_koukhata@mail.ru

² Yu. A. Izrael Institute of Global Climate and Ecology, Moscow, Russia

Реферат. Авторами статьи впервые описан видовой состав древесных интродуцентов (17 видов) Курской биосферной станции Института географии Российской Академии наук исследованы их санитарное состояние, габитуальные особенности, генеративное развитие, способность давать приросты и способы возобновления, сделаны выводы об адаптивных способностях изученных деревьев и кустарников, а также о влиянии некоторых из них на аборигенную дендрофлору. Установлено, что растения из Средней Азии и Закавказья наименее успешно адаптируются к условиям юго-запада Курской области: будучи высаженными в качестве плодовых деревьев, они, за небольшим исключением, не плодоносят и практически не возобновляются естественным вегетативным путем. Интродуценты из Южной Европы плодоносят, не возобновляются семенным путем, но активно возобновляются вегетативно, поэтому степень их адаптации выше, чем у среднеазиатских древесных растений, они могут использоваться в качестве красиво цветущих деревьев и кустарников. Североамериканские древесные интродуценты оказались наиболее хорошо адаптированными к условиям КБС: они хорошо возобновляются вегетативно, многие дают самосев, способны неконтролируемо размножаться, занимать новые местообитания, так что речь может идти не только о полной адаптации, но об акклиматизации или даже натурализации некоторых видов.

Ключевые слова. Адаптивные способности, древесные растения, интродукция, Курская биосферная станция.

Summary. For the first time the species composition of 17 woody introduced species of Institute of Kursk Biosphere Station of the Institute of Geography, Russian Academy of Sciences was described. Their sanitary condition, habitual characteristics, generative development, the ability to give increments and renewal ways were investigated. Conclusions were drawn about the studied trees and shrubs adaptive abilities, as well as about the influence of some of them on the aboriginal dendroflora. It was found that Central Asia and Transcaucasia plants adapt least successfully to the conditions of the south-west of the Kursk region: being planted as fruit trees, they, with a few exceptions, do not bear fruit, and practically do not renew themselves by natural vegetative means. Southern Europe introduced species bear fruit, do not renew by seed, but actively renew themselves vegetatively, therefore, the degree of their adaptation is higher than that of Central Asian woody plants, they can be used as flowering trees and shrubs. North American tree introduced species turned out to be the most well adapted to the conditions of the KBS: they regenerate well vegetatively, many give self-seeding, are able to reproduce uncontrollably, occupy new habitats, so that we can talk not only about complete adaptation, but about acclimatization or even naturalization of some species.

Key words. Adaptive abilities, introduction, Kursk biosphere station, woody plants.

В настоящее время большое значение имеет получение научной информации о видовом разнообразии растительности того или иного региона. Интродукция растений в большинстве аспектов своей деятельности – также явление региональное, и ее применение во многом определяется возможностями той местности, где вводятся растения в культуру. Древесные интродуценты используют для

восстановления биологического равновесия природно-территориальных комплексов, нарушенных антропогенным воздействием (Дробышев и др., 1999).

Курская биосферная станция (КБС) является структурным подразделением Института географии РАН (ИГ РАН), основана в 1961 г. Территория станции расположена в лесостепной зоне, в 25 км южнее г. Курска, вблизи Центрально-Черноземного биосферного заповедника им. профессора А.А. Алехина (Курская биосферная станция ИГ РАН. URL: <http://kursk.igras.ru>). Климат района умеренно континентальный, с умеренно холодной зимой и теплым летом, среднегодовая температура воздуха плюс 5,7 °С. Средняя многолетняя сумма осадков составляет 570 мм, при этом атмосферные осадки выпадают весьма неравномерно как по годам, так и в течение года. Продолжительность вегетационного периода в среднем равна 185 дням. Термический режим в целом стабильный (Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных (ВНИИГМИ-МЦД Росгидромета). URL: <http://www.meteo.ru>), но сочетание поздних весенних заморозков и летне-осенних засух может неблагоприятно сказываться на развитии древесных растений.

В аборигенной дендрофлоре станции преобладают *Acer platanoides* L., *Betula pendula* Roth., *Quercus robur* L., единично встречаются *Sorbus aucuparia* L., *Malus sylvestris* Mill., *Pyrus communis* L.; кустарниковая растительность представлена *Rosa canina* L., *Prunus spinosa* L., *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Woloszcz.) Klaskova.

Рост и развитие интродуцированных древесных пород в Курской области мало изучены. Кроме того, в последнее время возросла стихийная интродукция на территорию области различных экзотов, что связано с увеличившимся интересом к ландшафтному строительству и коллекционированию интродуцентов, обладающих высокими декоративными качествами. Отсутствие научного обоснования использования древесных растений может привести к отрицательным последствиям для природных экосистем, особенно в условиях изменения климата (Пчелкин, 1991; Кухта, Попова, 2020; Деденко, 2014). Поэтому изучение адаптивных способностей древесных растений, произрастающих в культуре в Курской области, является чрезвычайно актуальным.

Объектом исследования послужили 17 видов интродуцированных древесных растений, относящихся к 10 семействам и произрастающих на территории Курской биосферной станции ИГ РАН. Программа исследований включала в себя следующие вопросы:

- изучение биологии исследуемых видов по литературным источникам;
- проведение замеров основных габитуальных характеристик растений;
- оценка санитарного состояния данных древесных растений;
- оценка их цветения и плодоношения;
- оценка адаптивных способностей этих видов деревьев и кустарников.

Названия растений и их систематическое положение приведены в соответствии с международной номенклатурой (The Plant List. URL: <http://www.theplantlist.org/>). У представителей каждого вида измеряли высоту при помощи высотомера ВН-1, диаметр при помощи мерной вилки (не измерялся у кустарников и лиан) и определяли глазомерно проекцию кроны (не определялась у лиан). Если растение на территории КБС ИГ РАН было представлено большим количеством особей, замеры проводили у 25 экземпляров.

Санитарное состояние растений оценивалось по семибалльной шкале категорий санитарного состояния деревьев, в соответствии с которой древесные растения делятся на категории от здоровых до сухостоя прошлых лет. Здоровыми признаются растения без признаков ослабления с густой кроной и нормальным для данных условий местопроизрастания приростом. Ослабленным считается растение, у которого слабоажурная крона и меньшие по сравнению со здоровыми деревьями приросты. У лиственных растений эту категорию делят на две по количеству сухих ветвей в кроне: до 25 % – умеренно ослабленное, 25–50 % – средне ослабленное. Если у древесного растения крона изрежена, приросты сильно уменьшены, листья мельче и светлее обычного, то дерево попадает в категорию сильно ослабленных. Усыхающим признается растение, крона которого сильно изрежена, листья желтеют обычных, увядают или преждевременно опадают. К еще двум категориям – сухостой текущего года или прошлого года – относят погибшие растения (Агальцова, 1999). Отдельно фиксировались наличие и качество повреждений.

Цветение и плодоношение растений оценивали по балльной шкале от 1 до 5 (Булыгин, 1976). Балл плодоношения зависит от количества цветков, завязей и плодов на деревьях и кустарниках: чем обильнее цветение или плодоношение, тем выше балл. При отсутствии цветков, завязей и плодов на растениях ставится балл 0. Также отмечалось наличие возобновления, как семенного (самосев), так и вегетативного (корневые отпрыски, поросль от пня, укоренившиеся побеги).

Способность растений образовывать приросты оценивалась по шкале Главного Ботанического сада РАН (Лапин, Сиднева, 1973). Если хорошо развитые приросты появляются на большей части прошлогодних побегов, то прирост оценивается в 3 балла; если приросты появляются на небольшом количестве прошлогодних побегов, но при этом они хорошо развиты – 2 балла; если приросты единичные или недостаточно развиты – 1 балл; если приросты отсутствуют – 0 баллов.

Адаптивные способности интродуцентов оценивали по совокупности признаков: если растение не повреждается или незначительно повреждается вредителями и болезнями, цветет и плодоносит, дает обильные приросты, а также способно возобновляться семенным или естественным вегетативным путем – значит, оно вполне адаптировано к условиям нового района произрастания.

Полученные в ходе исследований данные представлены в таблицах 1–3.

Таблица 1

Дендрологическая характеристика исследуемых интродуцентов

| № п/п | Вид | Семейство | Родина | Жизненная форма | Количество экземпляров |
|-------|--|-------------------------------|------------------|-----------------|------------------------|
| 1 | <i>Acer negundo</i> L. | Aceraceae Juss | Северная Америка | дерево | более 25 |
| | | | | кустарник | более 25 |
| 2 | <i>Aesculus hippocastanum</i> L. | Hippocastanaceae DC. | Южная Европа | дерево | 11 |
| 3 | <i>Elaeagnus angustifolia</i> L. | Elaeagnaceae Juss. | Средняя Азия | дерево | 1 |
| 4 | <i>Fraxynus pennsylvannica</i> Marsh. | Oleaceae Hoff. et Link | Северная Америка | дерево | 2 |
| 5 | <i>Juglans regia</i> L. | Juglandaceae A. Rich ex Kunth | Закавказье | дерево | 2 |
| 6 | <i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch. | Vitaceae Juss. | Северная Америка | лиана | более 25 |
| 7 | <i>Populus balsamifera</i> L. | Salicaceae Mirb. | Северная Америка | дерево | более 25 |
| 8 | <i>Populus nigra</i> var. <i>italica</i> Münchh. | Salicaceae | - | дерево | более 25 |
| 9 | <i>Prunus armeniaca</i> L. | Rosaceae Juss. | Средняя Азия | дерево | 1 |
| 10 | <i>Prunus cerasifera</i> Ehrh. | Rosaceae | Средняя Азия | дерево | 4 |
| 11 | <i>Prunus padus</i> L. | Rosaceae | Южная Европа | дерево | 2 |
| 12 | <i>Rhus typhina</i> L. | Anacardiaceae Lindl. | Северная Америка | дерево | 1 |
| | | | | кустарник | более 25 |
| 13 | <i>Robinia pseudoacacia</i> L. | Fabaceae Lindl. | Северная Америка | дерево | более 25 |
| 14 | <i>Rosa spinosissima</i> L. | Rosaceae | Южная Европа | кустарник | 2 |
| 15 | <i>Salix babylonica</i> L. | Salicaceae | Китай | дерево | 2 |
| 16 | <i>Syringa vulgaris</i> L. | Oleaceae | Южная Европа | кустарник | более 25 |
| 17 | <i>Vitis vinifera</i> L. | Vitaceae | Закавказье | лиана | более 25 |

Таблица 2

Морфометрические показатели древесных интродуцентов на территории КБС ИГ РАН

| № п/п | Вид | Высота, м | Диаметр ствола, см | Проекция кроны, м |
|-------|--|-----------|--------------------|-------------------|
| 1 | <i>Acer negundo</i> | 12–15 | 32–44 | 4–6 |
| | | 1–2,5 | – | 0,5–2 |
| 2 | <i>Aesculus hippocastanum</i> | 14–20 | 32–48 | 5–6 |
| 3 | <i>Elaeagnus angustifolia</i> | 5 | 16 | 2 |
| 4 | <i>Fraxynus pennsylvannica</i> | 20–22 | 28–32 | 4,5–5,5 |
| 5 | <i>Juglans regia</i> | 18–20 | 40–50 | 4–7 |
| 6 | <i>Parthenocissus quinquefolia</i> | 10–15 | – | – |
| 7 | <i>Populus balsamifera</i> | 18–24 | 36–50 | 6,5–8,5 |
| 8 | <i>Populus nigra</i> var. <i>italica</i> | 20–25 | 30–50 | 2–3 |

Окончание таблицы 2

| № п/п | Вид | Высота, м | Диаметр ствола, см | Проекция кроны, м |
|-------|-----------------------------|-----------|--------------------|-------------------|
| 9 | <i>Prunus armeniaca</i> | 4 | 10 | 3 |
| 10 | <i>Prunus cerasifera</i> | 4,5–5 | 8–20 | 3,5–5 |
| 11 | <i>Prunus padus</i> | 4–6 | 10–28 | 3–4 |
| 12 | <i>Rhus typhina</i> | 3,5 | 32 | 5 |
| | | 1–3 | – | 1–1,5 |
| 13 | <i>Robinia pseudoacacia</i> | 7–9 | 20–32 | 5,5–7 |
| 14 | <i>Rosa spinosissima</i> | 1–1,5 | – | 1,5–2 |
| 15 | <i>Salix babylonica</i> | 20–22 | 40–60 | 6–7 |
| 16 | <i>Syringa vulgaris</i> | 2–3,5 | – | 1,5–3 |
| 17 | <i>Vitis vinifera</i> | 3–4,5 | – | – |

Таблица 3

Показатели состояния древесных интродуцентов на территории КБС ИГ РАН

| № п/п | Вид | Санитарное состояние | Повреждения | Плодоношение | Возобновление | Прирост |
|-------|------------------------------------|----------------------|---|--------------|--|---------|
| 1 | <i>Acer negundo</i> | 1 | усохшие ветви | 5 | самосев, поросль от пня | 3 |
| | | 0 | - | 5 | самосев, поросль от пня | 3 |
| 2 | <i>Aesculus hippocastanum</i> | 2 | поражение листьев коричневой пятнистостью | 4 | - | 2 |
| 3 | <i>Elaeagnus angustifolia</i> | 1 | усохшие ветви | 0 | - | 2 |
| 4 | <i>Fraxynus pennsylvannica</i> | 1 | усохшие ветви | 4 | самосев, поросль от пня | 3 |
| 5 | <i>Juglans regia</i> | 1 | усохшие ветви | 5 | - | 3 |
| 6 | <i>Parthenocissus quinquefolia</i> | 0 | - | 0 | укоренение лежащих побегов | 3 |
| 7 | <i>Populus balsamifera</i> | 1 | усохшие ветви | 5 | самосев, корневые отпрыски, поросль от пня | 3 |
| 8 | <i>Populus nigra var. italica</i> | 0 | - | 0 | поросль от пня | 3 |
| 9 | <i>Prunus armeniaca</i> | 0 | - | 0 | - | 3 |
| 10 | <i>Prunus cerasifera</i> | 0 | - | 5 | самосев, корневые отпрыски | 3 |
| 11 | <i>Prunus padus</i> | 0 | - | 0 | - | 3 |
| 12 | <i>Rhus typhina</i> | 0 | - | 5 | корневые отпрыски | 3 |
| | | 0 | - | 5 | корневые отпрыски | 3 |
| 13 | <i>Robinia pseudoacacia</i> | 0 | - | 4 | самосев, корневые отпрыски | 3 |
| 14 | <i>Rosa spinosissima</i> | 0 | - | 5 | корневые отпрыски | 3 |
| 15 | <i>Salix babylonica</i> | 1 | усохшие ветви | - | - | 3 |

Окончание таблицы 3

| № п/п | Вид | Санитарное состояние | Повреждения | Плодоношение | Возобновление | Прирост |
|-------|-------------------------|----------------------|-------------|--------------|----------------|---------|
| 16 | <i>Syringa vulgaris</i> | 0 | - | 4 | поросль от пня | 3 |
| 17 | <i>Vitis vinifera</i> | 0 | - | 0 | - | 2 |

Интродуцированные растения КБС ИГ РАН можно разделить на три большие группы по происхождению: Средняя Азия и Закавказье, Южная Европа, а также Северная Америка.

Виды среднеазиатского происхождения представлены плодовыми деревьями и, скорее всего, были высажены на территории Курской биосферной станции ради их съедобных плодов. Несмотря на это, хорошим плодоношением из видов этой группы отличаются только *Juglans regia* и *Prunus cerasifera* (рис. 1), представители остальных видов не плодоносят. Все эти растения здоровы или слегка ослаблены, дают хорошие приросты, но вегетативным путем они практически не возобновляются, за исключением *Prunus cerasifera*, дающей обильные корневые отпрыски. Растения этой группы следует считать наименее адаптированными к условиям Курской биосферной станции. К этой же категории можно отнести единственный вид из Китая, *Salix babylonica*, поскольку оба экземпляра этого вида также не плодоносят и не возобновляются вегетативно, несмотря на хорошо развитые приросты.

Интродуценты из Южной Европы используются на территории КБС ИГ РАН как красивоцветущие древесные растения (рис. 2). Все они, кроме *Prunus padus*, плодоносят, но возобновляются исключительно вегетативными способами. Приросты обильные и хорошо развиты, вегетативные органы не имеют следов повреждений вредителями и болезнями – исключение составляет лишь *Aesculus hippocastanum*, все экземпляры которого несут листья, поврежденные грибом *Cylindrosporium castanicola* (Desm.) Bert. Древесные растения из Южной Европы имеют более высокую степень адаптации к новым условиям, чем интродуценты из Средней Азии и Закавказья.

Североамериканские интродуценты составляют третью, самую адаптированную группу древесных растений на территории Курской биосферной станции. Растения здоровы или умеренно ослаблены, дают хорошо развитые приросты. Все они отлично размножаются различными вегетативными путями (рис. 3), некоторые виды дают самосев (рис. 4). *Acer negundo* и *Rhus typhina* способны существовать в виде дерева и кустарника (рис. 5), что повышает их шансы на распространение и захват новых территорий. Эти особенности размножения североамериканских интродуцентов приводят к фактически неконтролируемому их размножению. *Acer negundo*, *Robinia pseudoacacia* и *Populus balsamifera* не высаживались специально на территории КБС ИГ РАН – они были занесены семенами из находящихся вблизи полей защитных полос. Эти виды являют собой пример не только полнейшей адаптации, но и акклиматизации интродуцентов в новых местообитаниях. При этом *Acer negundo* продолжает распространяться по окружающей территории: часто встречается по обочинам дорог, на опушках и даже во втором ярусе кленовников, а на необрабатываемых землях сельхозпользования начинает образовывать чистые насаждения. Таким образом, можно уже говорить о натурализации этого вида.



Рис. 1. Плодоношение интродуцентов из Средней Азии и Закавказья: а – *Juglans regia*; б – *Prunus cerasifera*.

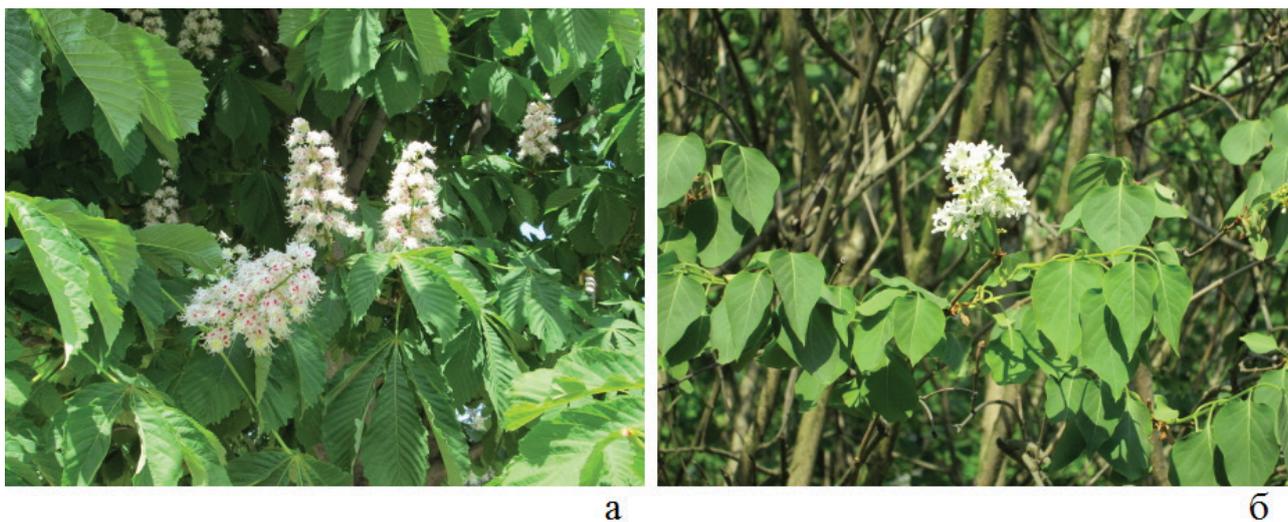


Рис. 2. Цветение южноевропейских интродуцентов: а – *Aesculus hippocastanum*, б – *Syringa vulgaris*.



Рис. 3. Вегетативное размножение североамериканских интродуцентов: а – *Fraxinus pennsylvannica*, поросль от пня; б – *Populus balsamifera*, корневые отпрыски; в – *Parthenocissus quinquefolia*, укоренение лежащих побегов.

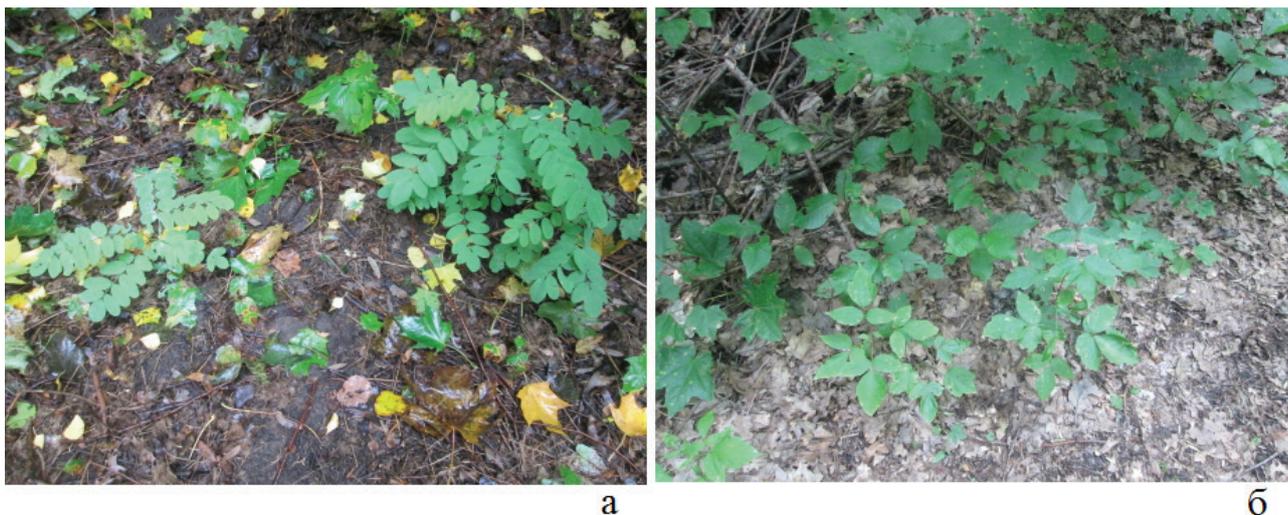


Рис. 4. Самосев: а – *Robinia pseudoacacia*; б – *Acer negundo*.

Отдельного упоминания заслуживает *Populus nigra* var. *italica*. Происхождение этого вида неизвестно, встречается он только в культуре. В окрестностях Курской биосферной станции ИГ РАН он настолько распространен в составе полевых полос и в рядовых посадках вдоль шоссе

рог, что был выбран в качестве символа КБС (рис. 6). Растения здоровы, формируют хорошие приросты, могут возобновляться порослью от пня, а отсутствие плодоношения обусловлено биологическими особенностями этого культивара *Populus nigra* L. Учитывая то обстоятельство, что *Populus nigra* var. *italica* культивируется на территории Курской области, по крайней мере, с начала XIX в. (Крюков, 2020), следует признать степень адаптации этого вида весьма высокой.



Рис. 5. *Rhus typhina*: а – дерево; б – кустарник.



Рис. 6. *Populus nigra* var. *italica* – символ Курской биосферной станции ИГ РАН.

Базой для проведения исследований по интродукции древесных растений традиционно служат коллекции ботанических садов и дендрариев (Лапин и др., 1979). Тем не менее древесные интродуценты, в течение многих лет произрастающие на территориях многочисленных неботанических учреждений в разных регионах нашей страны, заслуживают также пристального внимания дендрологов. Совокупность этих растений не является научной коллекцией, за ними могли не проводиться систематические наблюдения, однако изучение их адаптивных способностей поможет составить представление, как будут вести себя эти интродуцированные растения в новых условиях местообитания.

ЛИТЕРАТУРА

- Агальцова В. А.** Результаты мониторинга состояния природного парка «Битцевский лес» (два аспекта мониторинга на основании материалов лесоустройства) // Аналитический доклад «Состояние зеленых насаждений и городских лесов в Москве» по данным мониторинга 1999 г. – М.: ЗАО «Прима-М», 1999. – С. 100–109.
- Булыгин Н. Е.** Дендрология. Фенологические наблюдения над древесными растениями. – Л.: ЛТА, 1976. – 97 с. *Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных (ВНИИГМИ-МЦД Росгидромета)*. URL: <http://www.meteo.ru> (дата обращения: 30.08.21).
- Деденко Т. П.** Рост и состояние растений интродуцентов в различных эдафических условиях техногенно-нарушенных земель КМА // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений, 2014. – С. 27–30.
- Дробышев Ю. И., Коротков С. А., Стоноженко Л. В.** К вопросу о строении и изменчивости древостоев в условиях стресса // Лесной вестник, 1999. – № 2. – С. 82–84.
- Крюков В. С.** Деревья в городе // Курская правда. № 106 от 3 сентября 2020 года. – С. 8. *Курская биосферная станция ИГ РАН*. О станции. URL: <http://kursk.igras.ru/%D0%BE-%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%B8/> (дата обращения: 28.08.2021).
- Кухта А. Е., Попова Е. Н.** Климатический сигнал в линейном приросте сосны обыкновенной бореальных фитоценозов побережья Белого моря // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем, 2020. – Т. 31, № 3–4. – С. 33–45.
- Лалин П. И., Калуцкий К. К., Калуцкая О. Н.** Интродукция лесных пород. – М.: Лесная промышленность, 1979. – 224 с.
- Лалин П. И., Сиднева С. В.** Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. – М.: Наука, 1973. – С. 7–67.
- Пчелкин А. В.** Использование принципа сопряженности флоры сосудистых растений и лишайников для флористического районирования // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем, 1991. – Т. 13. – С. 176–188.
- The Plant List. A working list of all plant species.* URL: <http://www.theplantlist.org/> (Accessed 1.09.21).