

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/JAE.2024.50.8>

ФЕНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ *CORYLUS AVELLANA* L. В УСЛОВИЯХ Г. БРЯНСКА

Научная статья

Алехина И.В.^{1,*}, Хоменок М.А.², Морозов А.Н.³

^{1,2,3}Брянский государственный инженерно-технологический университет, Брянск, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (a.lehinaira[at]yandex.ru)

Аннотация

Целью работы является проанализировать фенологический ритм *Corylus avellana* L. с целью выявления наиболее перспективных форм для озеленения. Фенологические наблюдения за лещиной обыкновенной проводили по методике Н.Е. Бульгиной «Фенологические наблюдения над древесными растениями». За начало вегетации была принята фаза набухания почек, а за конец вегетации – конец листопада.

Ранним сроком по созреванию плодов отличаются кустарники лещины, произрастающие на УП 1 в Ботаническом саду (18.09±2), при $\sum \text{эф. } t^0 = 2626^0$. Среднюю позицию по срокам созревания плодов лещины обыкновенной занимают растения на УП 5 и УП 7 (22.09±1), при $\sum \text{эф. } t^0 = 2669^0$ и УП 3, УП 6 и УП 9 (23.09±1). Самым поздним сроком по созреванию орехов отличаются экземпляры лещины обыкновенной *Purpurea*; – 2.10±1 (при $\sum \text{эф. } t^0 = 2818,7^0$). Изменение окраски листьев деревьев и кустарников в осеннее время является важным декоративным свойством растений, которое учитывают в процессе проектирования ландшафтных композиций в садово-парковой среде. В условиях г. Брянска лещина обыкновенная проходит полный цикл сезонного развития, при сумме эффективных температур за год – 3145,3⁰ и сумме осадков – 559 мм. Установлено, что продолжительность фенологических фаз находится в обратной связи с суммой эффективных температур.

Ключевые слова: фенология, цветение, плоды, окраска листьев, сумма эффективных температур.

PHENOLOGICAL DEVELOPMENT OF *CORYLUS AVELLANA* L. IN CONDITIONS OF BRYANSK

Research article

Alekhina I.V.^{1,*}, Khomenok M.A.², Morozov A.N.³

^{1,2,3}Bryansk State University of Engineering and Technology, Bryansk, Russian Federation

* Corresponding author (a.lehinaira[at]yandex.ru)

Abstract

The aim of the work is to analyse the phenological rhythm of *Corylus avellana* L. in order to identify the most promising forms for landscaping. Phenological observations of common hazel were carried out according to the method of N.E. Bulygin's "Phenological observations of woody plants". The phase of bud swelling was taken as the beginning of vegetation, and the end of vegetation – the end of leaf fall.

Early fruit ripening time is characterized by hazel shrubs growing at AS 1 in the Botanical Garden (18.09±2), at $\sum \text{ef. } t^0 = 2626^0$. The middle position in terms of fruit ripening dates of common hazel is occupied by plants at AS 5 and AS 7 (22.09±1), at $\sum \text{ef. } t^0 = 2669^0$ and AS 3, AS 6 and AS 9 (23.09±1). Specimens of common hazel *Purpurea* are distinguished by the latest date of nut ripening – 2.10±1 (at $\sum \text{ef. } t^0 = 2818,7^0$). The change in the colour of leaves of trees and shrubs in autumn is an important decorative property of plants, which is taken into account in the process of designing landscape compositions in the garden and park environment. In the conditions of Bryansk, the common hazel tree undergoes a full cycle of seasonal development, with the sum of effective temperatures for the year – 3145.3⁰ and the sum of precipitation – 559 mm. It was found that the duration of phenological phases is in inverse relationship with the sum of effective temperatures.

Keywords: phenology, flowering, fruits, leaf colouration, sum of effective temperatures.

Введение

Фенологическое развитие деревьев и кустарников является важнейшим интегральным показателем их биологических особенностей, закрепленных в генотипе, и отражает экологическую реакцию растений на сезонные и суточные изменения тех факторов внешней среды, которые прямо или косвенно воздействуют на биологический ритм [1], [2].

Выращивание растений в новых природно-климатических условиях сопровождается изменением сезонного развития растений, характера цветения и плодоношения, семенного и вегетативного возобновления и других биологических особенностей.

Фенологические особенности в жизни растений достаточно полно и наглядно отражают ход их жизнедеятельности в течение всего сезонного цикла в конкретных экологических и географических условиях произрастания. Поэтому фенологическим наблюдениям придается большое значение во всех ботанико-географических исследованиях, в том числе связанных с интродукцией растений, декоративным садоводством и озеленением населенных мест. Особенности сезонного развития видов и культурных растений помогают создавать наиболее успешные, длительно декоративные ландшафтные композиции для городской и парковой среды [2], [3].

Обзор литературы

Род Лещина (*Corylus L.*) относится к отряду цветковых (*Anthophyta*) растений, семейству Лещиновые (*Corylaceae*) [2], [6]. Род объединяет до 22 видов, распространенных в умеренных широтах лесной зоны Европы, Восточной Азии и Северной Америки.

Имя рода происходит от греческого 'κορυς' – шлем, чехол (плоды заключены в шлемовидную обертку).

Кустарники или деревья с темно-серой, гладкой или трещиноватой корой; ветви длинные прутьевидные. Листья двурядно-очередные, опадающие, простые, широкоовальные, часто не симметричные, неравномерно удвоено-зубчатые и большей частью с крупными лопастевидными зубцами в верхней половине, больше или меньше опушенные, с совершенно перистым жилкованием (главные боковые жилки оканчиваются в зубцах), в почкосложении складчатые, с мелкими опадающими прилистниками.

Почки сидячие, овальные и тупые, чешуйчатые. Цветки раздельнополые, распускаются до появления листьев; тычиночные цветки в повислых цилиндрических сережках, развивающихся с осени. Каждый цветок состоит из сросшихся с кроющей чешуей четырех раздвоенных тычинок с одногнездными, волосистыми на верхушке пыльниками и двух прицветных чешуй; пестичные – в мелких почках, между чешуй которых во время цветения выставляются только красные рыльца, сидят попарно под кроющими чешуями, каждый состоит из двугнездной завязи с двумя нитевидными рыльцами и приросшего к завязи незаметного околоцветника с маленьким зубчатым отгибом и окружен разрастающейся вместе с плодом оберткой.

Плоды – одногнездный, односемянный орех с деревянистой скорлупой, окруженный трубчатой или широколокольной, цельной или рассеченной, листоватой оберткой [4], [5].

В настоящее время насчитывается несколько десятков сортов, культивируемых в промышленных масштабах с мировым сбором плодов в несколько десятков тысяч тонн ежегодно.

Лещину используют и культивируют с древнейших времен как орехоплодную культуру. Ее орехи содержат около 65% жиров, около 16% белков, около 3,5% сахара. Плоды используются в кондитерской и пищевой промышленности; из них готовят халву, конфеты, шоколад и др.; из сухих – питательная мука; из орехов жмут масло, напоминающее миндальное и идущее не только в пищу, но и для приготовления красок и лаков.

Древесина имеет значение как поделочный и строительный материал.

В декоративном садоводстве лещина интересна соевой густой и крупной листвой, летом темно-зеленой, а осенью окрашивающейся, в яркие желтые или красные тона.

Объекты исследования

Для фенологической оценки лещины обыкновенной в условиях г. Брянска нами были подобраны 9 учетных площадок (УП).

В таблице 1 представлена инвентаризация исследуемых растений лещины обыкновенной и ее культивара *Purpurea*.

Таблица 1 - Таксационная характеристика лещины обыкновенной и ее культивара на объектах исследования в г. Брянске

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.50.8.1>

Вид / культивар	Возраст, лет	Количество растений, шт.	Высота, м	Диаметр куста, м	Число побегов, шт.	
					однолетних	многолетних
Ботанический сад им. Б.В. Гроздова						
УП 1 Лещина обыкновенная	40-45	4	5,8±0,2	2,9±0,2	11,3±2,3	18,6±1,1
УП 2 Лещина обыкновенная <i>Purpurea</i>	15–20	2	3,8±0,1	2,8±0,2	7,3±2,1	13,3±2,1
Центральный парк культуры и отдыха им. 1000-летия						
УП 3 Лещина обыкновенная	20-25	8	4,3±0,1	3,5±0,2	26,3±2,1	14,0±2,6
ул. Малыгина, д.49 (дворовая территория)						
УП 4 Лещина обыкновенная <i>Purpurea</i>	10	3	2,3±0,1	3,2±0,3	16,3±1,5	9,3±1,5

ул. Карачижская, д.106 (дворовая территория)						
УП 5 Лещина обыкновенная	15-20	3	3,4±0,1	3,5±0,1	18,6±1,1	14,1±1,7
ул. Спартаковская, д.118 (дворовая территория)						
УП 6 Лещина обыкновенная	15–20	3	3,7±0,2	3,6±0,3	19,3±1,2	15,7±1,5
ул. Советская, д.34 (дворовая территория)						
УП 7 Лещина обыкновенная	25-30	3	4,1±0,1	3,4±0,2	18,3±1,5	12,1±1,1
ул. Малыгина, д.9 (приусадебная территория)						
УП 8 Лещина обыкновенная <i>Purpurea</i>	15	2	3,4±0,1	3,0±0,1	28,1±1,7	18,7±2,1
ул. Бежицкая, д.8						
УП 9 Лещина обыкновенная	25-30	7	4,5±0,9	3,3±0,7	31,1±3,2	22,6±2,4

В Ботаническом саду им. Б.В. Гроздова в г. Брянске для исследований отобраны 4 экземпляра лещины обыкновенной и 2 экземпляра лещины обыкновенной *Purpurea* высаженные в качестве группы.

В Центральном парке культуры и отдыха им. 1000-летия нами отобраны 8 экземпляров лещины обыкновенной, представляющие собой чистую группу.

На улице Малыгина, дом 49, на дворовой территории для исследований взяты 3 шт. лещины обыкновенной *Purpurea*.

На улице Малыгина, дом 9, на территории приусадебного участка, для исследований взяты 2 шт. лещины обыкновенной *Purpurea*, на улице Бежицкая, дом 8 – 7 экземпляров лещины обыкновенной.

Таким образом, общее количество исследуемых кустарников составило 35 экземпляров.

Материалы и методы

Фенологические наблюдения за лещиной обыкновенной проводили по методике Н.Е. Булыгина «Фенологические наблюдения над древесными растениями» [1]. За начало вегетации была принята фаза набухания почек, а за конец вегетации – конец листопада.

Наступление фенологических фаз выявляли глазомерно, по следующим фазам сезонного развития растений:

- 1) набухание почек отмечали в период увеличения почки, кроющие чешуи начинают немного раскрываться (Пб¹);
 - 2) распускание почек отмечали в период выдвигания зеленого конуса листьев (Пб²);
 - 3) развертывание листьев фиксировали в период формирования молодых листьев (Л¹);
 - 4) окончание роста листьев отмечали в период достижения максимальной величины и прекращения роста самого листа (Л²);
 - 5) изменение окраски листьев отмечали в период появления золотистых, бурых и оранжевых окрасок на листьях (Л³);
 - 6) начало листопада отмечали первым опадением сменивших свою окраску листьев (Л⁴);
 - 7) окончание листопада отмечали в период 100% опадения всех листьев (Л⁴);
 - 8) начало цветения – у тычиночных цветков (сережек) отмечалось тогда, когда созревшие пыльники начинают растрескиваться и выделяют пыльцу, у пестичных цветков – рыльца раскрываются и становятся клейкими (Ц4);
 - 9) окончание цветения наблюдали в период, когда пыление прекратилось, рыльца подсыхают и опадают (Ц5);
 - 10) заложение плодов наблюдали в период роста самой завязи и появление маленьких плодов (Пл1);
 - 11) созревание плодов отмечали при визуальном наблюдении (изменение окраски ореха) (Пл2-3).
- Календарные даты наступления фенологических фаз записывались в полевой журнал.

Результаты

Начало вегетационного периода у исследуемых растений лещины обыкновенной наблюдается после устойчивого перехода среднесуточных температур воздуха отметки +5°C и схода снежного покрова. На начало вегетации большое влияние оказывают погодные условия в конце марта – начале апреля, когда после отрицательных температур марта идет постепенное потепление.

С февраля по ноябрь 2020 г. на территории Ботанического сада им. Б.В. Гроздова и на объектах ландшафтной архитектуры г. Брянска нами проведены исследования фенологического развития лещины обыкновенной.

Фенологические особенности *Corylus avellana* L. в условиях г. Брянска представлены в таблице 2.

Анализ таблицы 2 показывает, что набухание почек начинается раньше на учетных площадках, на которых произрастает видовая лещина обыкновенная. Набухание вегетативных почек у лещины обыкновенной отмечали в период увеличения самой почки (кроющие чешуи начинают постепенно раскрываться). Данная фенологическая фаза зафиксирована $17,04 \pm 1$ (при \sum эф. $t^0 = 175,9^0$) на УП 5 и 6, а через один день ($18,04 \pm 1$) на УП 1, 3, 7 и 9.

На несколько дней позднее набухание почек наблюдается у формы лещины обыкновенной – *Purpurea*. Так, на УП 2 данная фаза зафиксирована – $22,04 \pm 1$ (при \sum эф. $t^0 = 184^0$), на УП 8 – $23,04 \pm 2$, на УП 4 – $25,04 \pm 1$ (при \sum эф. $t^0 = 213,8^0$).

Распускание почек у исследуемых растений лещины обыкновенной началось в соответствии с их биологическими особенностями. Данную фазу отмечали в период выдвижения зеленого конуса листьев лещины обыкновенной и ее формы. Раньше остальных распускание почек также зафиксировано у видовой лещины, произрастающей на УП 1, УП 5 и УП 9 ($25,04 \pm 1$), при \sum эф. $t^0 = 213,8^0$. На УП 3, 6 и 7 данная фаза отмечена на один день позднее (26 апреля). Самое позднее распускание почек выявлено у лещины обыкновенной *Purpurea* (с $28,04 \pm 1$ по $30,04 \pm 1$), при \sum эф. $t^0 = 257,6^0$. Развертывание листьев фиксировали в период формирования молодых листочков. Самым ранним развертыванием листьев ($27,04 \pm 1$) отличились экземпляры лещины обыкновенной с УП 1, УП 5 и УП 9 (при \sum эф. $t^0 = 228,3^0$).

Таблица 2 - Фенологические особенности *Corylus avellana* L

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.50.8.2>

Фенологическая фаза	УП 1 Лещина об.	УП 2 Лещина <i>Purpurea</i>	УП 3 Лещина об.	УП 4 Лещина <i>Purpurea</i>	УП 5 Лещина об.	УП 6 Лещина об.	УП 7 Лещина об.	УП 8 Лещина <i>Purpurea</i>	УП 9 Лещина об.
Набухание почек (Пб ¹)	18,04±3	22,04±1	18,04±2	25,04±1	17,04±1	17,04±2	18,04±1	23,04±2	18,04±2
Распускание почек (Пб ²)	25,04±1	28,04±1	26,04±1	30,04±1	25,04±1	26,04±2	26,04±1	29,04±1	25,04±2
Развертывание листьев в (Л ¹)	27,04±2	1,05±1	28,04±1	2,05±1	27,04±1	29,04±1	28,04±1	1,05±1	27,04±1
Начало цветения мужских цветков (Ц ⁴)	15,04±2	17,04±1	16,04±2	17,04±1	15,04±1	15,04±1	16,04±1	17,04±1	15,04±1
Начало цветения женских цветков (Ц ⁴)	12,04±2	15,04±1	13,04±2	15,04±1	12,04±1	13,04±1	13,04±1	15,04±1	12,04±1
Окончание цветения мужских цветков (Ц ⁵)	29,04±1	30,04±1	30,04±1	30,04±1	29,04±1	30,04±1	29,04±1	30,04±1	30,04±1
Окончание	1,05±2	1,05±1	1,05±2	2,05±1	2,05±1	1,05±1	1,05±1	2,05±1	1,05±1

цветения женских цветков (Ц ⁵)									
Заложение плодов (Пл ¹)	24,05± 2	30,05± 1	24,05± 1	2,06±1	27,05± 1	26,05± 1	26,05± 1	2,06±1	27,05± 1
Созревание плодов (Пл ²⁻³)	18,09± 2	2,10±1	23,09± 2	2,10±1	22,09± 1	23,09± 1	22,09± 1	2,10±1	23,09± 1
Изменение окраски и листьев (Л ³)	1,10±2	1,10±1	8,10±1	13,10± 1	5,10±1	2,10±1	2,10±1	5,10±1	28,09± 1
Начало листопада (Л ⁴)	8,10±3	11,10± 1	11,10± 1	23,10± 1	12,10± 1	10,10± 1	8,10±1	12,10± 1	3,10±1
Окончание листопада (Л ⁴)	4,12±2	16,11± 2	3,12±1	15,11± 1	23,11± 1	26,11± 1	28,11± 1	16,11± 1	23,11± 1

Через один день данная фенологическая фаза была отмечена у лещины обыкновенной на УП 3 и УП 7, а на следующий день на УП 6 (29.04±1), при

Σ эф. t⁰ = 250,6⁰. На УП, где произрастает лещина обыкновенная *Purpurea*, разворачивание листьев наблюдалось позднее (1 и 2 мая), при Σ эф. t⁰ = 475,6⁰. Начало цветения лещины обыкновенной у тычиночных цветков (сережек) отмечалось тогда, когда созревшие пыльники начинают растрескиваться и выделять пыльцу, а у пестичных цветков в тот момент, когда рыльца раскрываются и становятся клейкими. Окончание цветения лещины обыкновенной отмечали тогда, когда пыление прекратилось, рыльца подсохли и опали.

Начало цветения женских цветков у лещины обыкновенной в среднем установлено 13 апреля (при Σ эф. t⁰ = 164,1⁰). На два дня позднее (15,04±1) данная фаза зафиксирована у лещины обыкновенной *Purpurea* (при Σ эф. t⁰ = 175,9⁰). Начало цветения мужских цветков у лещины обыкновенной зафиксировано – 15,04±2 (на УП 1, 5, 6 и 9), при Σ эф. t⁰ = 175,9⁰. Было отмечено характерное увеличение многоцветковых сережек у лещины обыкновенной и ее формы.

Растрескивание пыльников и выделение пыльцы мужских цветков лещины обыкновенной *Purpurea* было зафиксировано 17,04±1 (при Σ эф. t⁰ = 184⁰).

Окончание цветения мужских цветков у лещины обыкновенной на УП 1, 5 и 7 было установлено – 29,04±1 (при Σ эф. t⁰ = 250,6⁰), а на 1 день позднее на УП 3, 6 и 9, а также на всех УП с лещиной *Purpurea*. Окончание цветения женских цветков наблюдалось 1 мая (на УП 1, 2, 3, 6, 7 и 9) и 2 мая (на УП 4, 5 и 8), при Σ эф. t⁰ = 263,7⁰ и 275,6⁰ соответственно.

Заложение плодов у лещины обыкновенной на учетных площадках наблюдалось в разные даты. Самая ранняя дата формирования завязи отмечена у лещины обыкновенной на УП 1 в Ботаническом саду им. Б.В. Гроздова, а также на УП 3 (24 мая), при Σ эф. t⁰ = 506,4⁰. Через два дня начало заложения плодов зафиксировано на УП 6 и 7. Самым поздним заложением плодов отличились кустарники лещины *Purpurea* на УП 4 и УП 8 (2.06±1), при Σ эф. t⁰ = 623,5⁰. Формирование плодов лещины обыкновенной *Purpurea*.

Молочный орех лещины обыкновенной *Purpurea* имеет характерный нежно-розовый цвет и восковой налет у околоплодника и самого плода.

Начало созревания плодов лещины обыкновенной отмечали тогда, когда зеленая часть околоплодника начинала растрескиваться, а сам орех спокойно отделяется от него.

Ранним сроком по созреванию плодов отличаются кустарники лещины, произрастающие на УП 1 в Ботаническом саду (18,09±2), при Σ эф. t⁰ = 2626⁰. Среднюю позицию по срокам созревания плодов лещины обыкновенной занимают растения на УП 5 и УП 7 (22,09±1), при Σ эф. t⁰ = 2669⁰ и УП 3, УП 6 и УП 9 (23,09±1). Самым поздним сроком по созреванию орехов отличаются экземпляры лещины обыкновенной *Purpurea* – 2,10±1 (при Σ эф. t⁰ = 2818,7⁰).

Изменение окраски листьев деревьев и кустарников в осеннее время является важным декоративным свойством растений, которое учитывают в процессе проектирования ландшафтных композиций в садово-парковой среде.

Первые изменения окраски листьев были зафиксированы на УП 9 (28,09±1), а через три дня на УП 1 и УП 2 – 1 октября. На УП 1 и УП 9 у лещины обыкновенной отдельные листья стали приобретать характерный золотистый оттенок, а на УП 2 у формы *Purpurea* листья стали более насыщенного темно-бурого окраса. Поздними сроками по началу изменения окраски листьев отличаются растения произрастающие на УП 3 и УП 4.

Фенологическая фаза начала листопада раньше всех отмечена у лещины обыкновенной на УП 9 (3,10±1). Среднюю позицию по срокам начала данной фазы занимают растения на УП 2 и УП 3 (11,10±1) и УП 5 и УП 8 (12,10±1). Самыми поздними по началу фазы опадения листьев отличаются растения с УП 4 (лещина обыкновенная *Purpurea*) – 23,10±1, однако, у данных кустарников раньше всех было отмечено окончание листопада (15,11±1). Позднее всех окончание листопада было зафиксировано на УП 1 (4,12±2) и УП 3 (3,12±1).

На рисунке 1 представлено фенологическое развитие лещины обыкновенной в условиях г. Брянска.

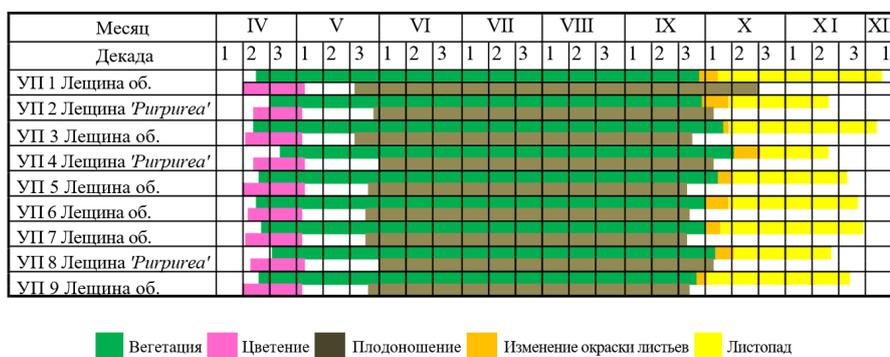


Рисунок 1 - Фенологическое развитие *Corylus avellana* L. в условиях г. Брянска

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.50.8.3>

Заключение

Средняя продолжительность вегетационного периода для лещины обыкновенной составляет 216 дней, а для лещины обыкновенной *Purpurea* – 202 дня. По продолжительности вегетационного периода наиболее перспективными являются экземпляры лещины обыкновенной, произрастающие на УП 1 в Ботаническом саду им. Б.В. Гроздова (период вегетации составляет 229 дней).

Средняя продолжительность периода цветения для лещины обыкновенной составляет 18 дней, а для лещины обыкновенной *Purpurea* – 16 дней.

Средняя продолжительность периода плодоношения для лещины обыкновенной составляет 118 дней, а для лещины обыкновенной *Purpurea* – 121 день.

В условиях г. Брянска лещина обыкновенная проходит полный цикл сезонного развития, при сумме эффективных температур за год – 3145,3° и сумме осадков – 559 мм. Установлено, что продолжительность фенологических фаз находится в обратной связи с суммой эффективных температур.

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

- Алексеев Ю.Е. Деревья и кустарники / Ю.Е. Алексеев, П.Ю. Жмылев, Е.А. Карпущина. — М.: Лесная промышленность, 1997. — 589 с.
- Антипов В.Г. Декоративная дендрология / В.Г. Антипов. — Минск: Дизайн ПРО, 2000. — 280 с.
- Булыгин Н.Е. Фенологические наблюдения над древесными растениями / Н.Е. Булыгин. — Л.: ЛТА, 1979. — 96 с.
- Интродукция растений и зеленое строительство. — Минск: Наука и техника, 1974. — 255 с.
- Карпун Ю.Н. Основы интродукции растений / Ю.Н. Карпун // Сохранение и мобилизация генет. ресурсов в ботан. садах. — Сочи, 2004. — Вып. 2. — С. 17–32.
- Колесников А.И. Декоративные формы древесных пород / А.И. Колесников. — М.: Изд-во Мин-ва коммун. хоз-ва РСФСР, 1958. — 272 с.
- Колесников А.И. Декоративная дендрология / А.И. Колесников. — М.: Лесная промышленность, 1974. — 704 с.
- Лапин П.И. Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции / П.И. Лапин // Бюл. глав. ботан. сада. — М.: Наука, 1967. — Вып. 65. — С. 13–18.

9. Мальцева А.Н. Декоративные деревья и кустарники: ландшафтный дизайн и озеленение участка / А.Н. Мальцева, Г.А. Алексеев-Малахов. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. — 191 с.
10. Рубцов В.И. Итоги интродукции древесных растений в Брянской области / В.И. Рубцов, А.Н. Ткаченко, Е.Н. Самошкин // Проблемы соврем. дендрологии: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения П.И. Лапина, 2009. — С. 309–311.
11. Современное декоративное садоводство. Деревья и кустарники. Энциклопедия. — М.: Эксмо, 2010. — 256 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Alekseev Ju.E. Derev'ja i kustarniki [Trees and shrubs] / Ju.E. Alekseev, P.Ju. Zhmylev, E.A. Karpuhina. — M.: Forest Industry, 1997. — 589 p. [in Russian]
2. Antipov V.G. Dekorativnaja dendrologija [Ornamental dendrology] / V.G. Antipov. — Minsk: Design PRO, 2000. — 280 p. [in Russian]
3. Bulygin N.E. Fenologicheskie nabljudenija nad drevesnymi rastenijami [Phenological observations on woody plants] / N.E. Bulygin. — L.: LTA, 1979. — 96 p. [in Russian]
4. Introdukcija rastenij i zelenoe stroitel'stvo [Plant introduction and green construction]. — Minsk: Science and Technology, 1974. — 255 p. [in Russian]
5. Karpun Ju.N. Osnovy introdukcii rastenij [Fundamentals of plant introduction] / Ju.N. Karpun // Sohranenie i mobilizacija genet. resursov v botan. sadah [Conservation and mobilization of genetic resources in botanical gardens]. — Sochi, 2004. — Iss. 2. — P. 17–32. [in Russian]
6. Kolesnikov A.I. Dekorativnye formy drevesnyh porod [Decorative forms of tree species] / A.I. Kolesnikov. — M.: Publishing House of the Ministry of Communal Economy of the RSFSR, 1958. — 272 p. [in Russian]
7. Kolesnikov A.I. Dekorativnaja dendrologija [Ornamental dendrology] / A.N. Kolesnikov. — M.: Forest Industry, 1974. — 704 p. [in Russian]
8. Lapin P.I. Sezonnij ritm razvitija drevesnyh rastenij i ego znachenie dlja introdukcii [Seasonal rhythm of development of woody plants and its significance for introduction] / P.I. Lapin // Bjul. glav. botan. sada [Bulletin of the Main Botanical Garden]. — M.: Nauka, 1967. — Iss. 65. — P. 13–18. [in Russian]
9. Mal'ceva A.N. Dekorativnye derev'ja i kustarniki: landshaftnyj dizajn i ozelenenie uchastka [Ornamental trees and shrubs: landscape design and gardening of the site] / A.N. Mal'ceva, G.A. Alekseev-Malahov. — Rostov-on-Don: Feniks, 2002. — 191 p. [in Russian]
10. Rubcov V.I. Itogi introdukcii drevesnyh rastenij v Brjanskoj oblasti [Results of introduction of woody plants in Bryansk Oblast] / V.I. Rubcov, A.N. Tkachenko, E.N. Samoshkin // Problemy sovrem. dendrologii: materialy mezhdunar. nauch. konf., posvjashh. 100-letiju so dnja rozhdenija P.I. Lapina [Problems of modern dendrology: materials of the International Scientific Conference dedicated to the 100th anniversary of the birth of P.I. Lapin], 2009. — P. 309–311. [in Russian]
11. Sovremennoe dekorativnoe sadovodstvo. Derev'ja i kustarniki. Jenciklopedija [Modern ornamental horticulture. Trees and shrubs. Encyclopaedia]. — M.: Eksmo, 2010. — 256 p. [in Russian]