

УДК 631.529:582.949.2

DOI: 10.18522/2308-9709-2024-50-2

Итоги интродукционного испытания представителей семейства *Lamiaceae* Martinov в Ботаническом саду ЮФУ

Федоринова О. И., Козловский Б. Л., Куропятников М. В.

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

ecostyle2@mail.ru, mvkuropyatnikov@sfnu.ru, oifedorinova@sfnu.ru

Аннотация

Семейство яснотковых (*Lamiaceae* Martinov) богато эфиромасличными и лекарственными растениями. В Ростове-на-Дону полный цикл интродукционного испытания прошли такие древесные растения семейства, как *Hyssopus officinalis* L., *Lavandula angustifolia* Mill., *Salvia officinalis* L. Они и их сорта используются в озеленении города. Другие представители семейства: *Callicarpa japonica* Thunb., *Elsholtzia stauntonii* Benth., *Vitex negundo* L. и сорт *Caryopteris* × *clandonensis* Arthur Simmonds, обладающие ценными хозяйственными качествами, также могут представлять интерес для введения в культуру в нашем регионе. Целью работы являлась оценка эколого-биологических свойств (зимостойкость, засухоустойчивость, устойчивость к вредителям и болезням, семенная репродуктивность) и сезонного развития трех видов и сорта семейства из дендрологической коллекции Ботанического сада ЮФУ. Результаты исследований показали, что в местных условиях *Callicarpa japonica*, *Elsholtzia stauntonii*, *Vitex negundo* и *Caryopteris* × *clandonensis* Arthur Simmonds среднезимостойки, засухоустойчивы, не поражаются болезнями и вредителями, размножаются семенами и вегетативно, не проявляют инвазионной активности, обладают высокой степенью декоративности. Ритм их сезонного развития соответствует продолжительности вегетационного периода в Ростове-на-Дону

(216 дней). *Callicarpa japonica*, *Caryopteris* × *clandonensis* Arthur Simmonds, *Elsholtzia stauntonii*, *Vitex negundo* могут быть перспективны для региональной культуры и использования в озеленении с учетом их требований к условиям выращивания.

Ключевые слова: *Callicarpa japonica*, *Elsholtzia stauntonii*, *Caryopteris* × *clandonensis* Arthur Simmonds, *Vitex negundo*, эколого-биологические свойства, сезонное развитие.

Results of the introduction test of representatives of the Lamiaceae Martinov family in the Botanical Garden of SFedU

Fedorinova Olga I., Kozlovskiy Boris L., Kuropyatnikov Mikhail V.

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia

Abstract

The Lamiaceae Martinov family is rich in essential oil and medicinal plants. In Rostov-on-Don, such woody plants of the family as *Hyssopus officinalis* L., *Lavandula angustifolia* Mill., *Salvia officinalis* L. have undergone a full cycle of introduction testing. They and their varieties are used in landscaping the city. Other representatives of the family: *Callicarpa japonica* Thunb., *Elsholtzia stauntonii* Benth., *Vitex negundo* L. and the *Caryopteris* × *clandonensis* Arthur Simmonds variety, possessing valuable economic qualities, may also be of interest for introduction into culture in our region. The aim of the work was to assess the ecological and biological properties (winter hardiness, drought resistance, resistance to pests and diseases, seed reproductive capacity) and seasonal development of three species and a variety of the family from the dendrological collection of the Botanical Garden of SFedU. The results of the research showed that in local conditions *Callicarpa japonica*, *Elsholtzia stauntonii*, *Vitex negundo* and *Caryopteris* ×

clandonensis Arthur Simmonds are medium winter-hardy, drought-resistant, not affected by diseases and pests, reproduce by seeds or vegetatively, do not exhibit invasive activity, and have a high degree of decorativeness. The rhythm of their seasonal development corresponds to the duration of the growing season in Rostov-on-Don (216 days). *Callicarpa japonica*, *Caryopteris* × *clandonensis* Arthur Simmonds, *Elsholtzia stauntonii*, *Vitex negundo* may be promising for use in regional culture and use in landscaping, taking into account their requirements for growing conditions.

Keywords: *Callicarpa japonica*, *Elsholtzia stauntonii*, *Caryopteris* × *clandonensis* Arthur Simmonds, *Vitex negundo*, ecological and biological properties, seasonal development.

Введение

В семействе Lamiaceae Martinov насчитывается 268 родов и 8133 видов, при этом его таксономия постоянно пересматривается, изучается и обновляется состав подсемейств (Bendiksby et al., 2011). Последние филогенетические исследования подтвердили его тесную связь с семейством Verbenaceae (Juss.) Pers. После чего, около 50 родов семейства Verbenaceae были переведены в семейство Lamiaceae (Cantino et al., 1992; Heywood et al., 2007), в том числе такие, как *Callicarpa* L., *Caryopteris* Bge. и *Vitex* L.

В дендрологической коллекции Ботанического сада ЮФУ семейство Lamiaceae представлено шестью видами: *Callicarpa japonica* Thunb., *Elsholtzia stauntonii* Benth., *Hyssopus officinalis* L., *Lavandula angustifolia* Mill., *Salvia officinalis* L., *Vitex negundo* L. и культиваром – *Caryopteris* × *clandonensis* Arthur Simmonds. Такие эфирноносные растения, как *Hyssopus officinalis*, *Lavandula angustifolia* и *Salvia officinalis*, давно используемые в медицине, косметологии и кулинарии прошли полный цикл интродукционного испытания в условиях Ростова-на-Дону. Они зимостойки, засухоустойчивы, не повреждаются болезнями и вредителями, хорошо размножаются семенами и используются в зеленом

строительстве. Остальные три вида (*Callicarpa japonica*, *Elsholtzia stauntonii*, *Vitex negundo*) и культивар *Caryopteris* × *clandonensis* Arthur Simmonds проходят интродукционное испытание.

Культура *Vitex negundo* насчитывает более 300 лет (Rehder, 1949). В Китае, Индии и Японии *Vitex negundo* является важным лекарственным растением, используемым в качестве растительного средства с разнообразной фармакологической активностью: противовоспалительной, противоопухолевой, антиоксидантной, противомикробной, гепатопротекторной, антигипергликемической, антиостеопоротической, антикатарактальной (Chawla et al., 1992; Zheng et al., 2015). В Индии *Vitex negundo* также используется как декоративное растение, для изгородей, лесозащитных и ветрозащитных полос; при рекультивации пустошей и против эрозии почв; в качестве стимулятора роста в сельском хозяйстве; как удобрение, пестицид, инсектицид; как пищевое (Ahuja et al., 2015).

Вид *Callicarpa japonica* интродуцирован в 1845 г. (Rehder, 1949), в народной медицине Кореи, Японии, Китая и Тайваня используется в качестве кровоостанавливающего средства. Современные исследования подтверждают, что летучие вещества, выделенные из растения, обладают антибактериальной активностью и подавляют рост легочных инфекций и тонзиллита (Вае, 2000). *Elsholtzia stauntonii* интродуцирована в 1905 г., является хорошим медоносом, используется в качестве пряности, но основное ее применение, это получение эфирного масла (Работягов и др., 2007). Культивар *Caryopteris* × *clandonensis* Arthur Simmonds в культуре с 1933 г. (Rehder, 1949), используется в озеленении в качестве декоративного ароматического растения (Miller, 2007; Парфёнова А. Е., Парфёнова И. А., 2021).

На территории Российской Федерации вышеуказанные три вида и культивар проходили интродукционные испытания в ботанических садах на Юге России: в Кубанском государственном аграрном университете (КубГАУ) и Кубанском государственном университете (КубГУ); Субтропическом

ботаническом саду Кубани, Сочинском дендрарии, Ставропольском ботаническом саду (Середица, Криворотов, 2013), в Никитском ботаническом саду (Орёл, 2018) и введены в культуру. *Callicarpa japonica* растёт в коллекции парка-дендрария Ботанического сада Петра Великого в Санкт-Петербурге (Фирсов, Ярмишко, 2021).

Callicarpa japonica, *Elsholtzia stauntonii*, *Vitex negundo* и культивар *Caryopteris* × *clandonensis* Arthur Simmonds, имеющие ценные хозяйственные качества, могли бы представлять интерес для введения в культуру в нашем регионе. Поэтому была поставлена цель работы – оценить эколого-биологические свойства и сезонное развитие трёх видов и культивара из семейства Lamiaceae, произрастающих в дендрологической коллекции БС ЮФУ. В задачи исследований входило: дать оценку эколого-биологических свойств: зимостойкости, засухоустойчивости, устойчивости к вредителям и болезням, семенной репродуктивности; провести анализ сезонного развития в условиях Ростова-на-Дону; оценить степень декоративности этих экзотов.

Условия, материалы и методы исследования

Зима в Ростове-на-Дону умеренно мягкая, неустойчивая, обычно малоснежная, с частыми оттепелями. Средняя суточная температура устойчиво переходит к отрицательным значениям в декабре. Наиболее холодный месяц – январь, среднемесячная температура воздуха в январе составляет $-3,0$ °С. Средний из абсолютных минимумов температуры воздуха колеблется от -20 до -25 °С¹.

Зимостойкость растения, это его способность переносить совокупность неблагоприятных факторов зимнего периода. В условиях степной зоны совокупность таких климатических явлений, как: низкая температура; неустойчивость снежного покрова или его полное отсутствие; резкие колебания температуры; холодные сухие восточные ветры, приводящие к охлаждению,

¹ Погода и климат: [сайт]. URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/climate/34730.htm>

обезвоживанию и даже к высыханию надземной части растения, отрицательно сказываются на перезимовке древесных интродуцентов. После перезимовки, для восстановления древесных экзотов имеет значение их устойчивость к засухе. Засухоустойчивость древесных растений в регионах с аридным климатом является одним из первостепенных эколого-биологических свойств.

В связи с потеплением климата, среднегодовая температура воздуха в Ростове-на-Дону за 142 года наблюдений (1881 – 2023 гг.) выросла с +8,9 °С (Климат Ростова-на-Дону, 1987) до +10,3 °С¹. Лето в Ростове умеренно засушливое. Дневные температуры воздуха при малооблачных не засушливых погодах колеблются от +24 до +30 °С, а при засушливых – от +27 до +38 °С. Абсолютный максимум температуры воздуха составляет +42 °С, относительная влажность в июле в течение суток 41–70 %. Показателем засушливости климата местности является число дней с относительной влажностью до 30 %. В Ростове-на-Дону летом число дней с такой влажностью составляет 39,1. Наиболее засушливые месяцы – июль и август (средняя относительная влажность воздуха равна 56 %). Наибольший ущерб растениям наносят интенсивные и очень интенсивные суховеи, которые составляют 10–16 % от общего числа суховейных дней. Ростов-на-Дону находится в зоне с гидротермическим коэффициентом (ГТК) 0,7–0,8, что характеризует ее как засушливую, период летней засухи приходится на середину или вторую половину лета (Климат Ростова-на-Дону, 1987). За последние 14 лет зафиксированы засухи (2010 г., 2014 г., 2020 г., 2024 г.), приходящиеся на летние (VII–VIII) и осенний (IX) месяцы².

Объектами исследования послужили образцы трех видов, естественно произрастающих в Восточной Азии и Индии: *Callicarpa japonica*, *Elsholtzia stauntonii*, *Vitex negundo* и культивара – *Caryopteris* × *clandonensis* Arthur Simmonds. Такие виды, как *Vitex negundo* и *Callicarpa japonica* имеют широкий культивируемый ареал и распространены в Восточной Азии, Европе, Северной

¹ Там же.

² Погода и климат: [сайт]. URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/climate/34730.htm>

Америке, Южной Америке, на севере и востоке Африки, Австралии и на островах Тихого океана; *Caryopteris* × *clandonensis* Arthur Simmonds и *Elsholtzia stauntonii* распространены в Восточной Азии, Европе и Северной Америке¹.

Образцы были получены семенами и живыми растениями, высажены в коллекцию в разные годы, достигли высоты, свойственной им в природе (табл. 1).

Таблица 1 – Характеристика объектов исследования

Название растения	Природный ареал	Высота (м) на родине	Происхождение исходного материала	Год посадки	Высота (м) в БС ЮФУ
<i>Callicarpa japonica</i>	Япония	1,5	семена: Франция, Страсбург	1996	1,7
<i>Elsholtzia stauntonii</i>	Северный Китай	1,0–1,5	семена: Украина, Киев	2006	1,3
<i>Vitex negundo</i>	Китай, Индия	1,0–2,0	семена: Туркмения, Ашхабад	1991	2,5
<i>Caryopteris</i> × <i>clandonensis</i> Arthur Simmonds	культивар	1,0	живые растения: Ростов-на-Дону	2018	1,0

Callicarpa japonica (Красивоплодник японский) (рис. 1) – листопадный кустарник до 1,5 м высотой. Побеги в молодости опушенные, позднее голые. Листья эллиптические или яйцевидно-ланцетные, 6–12 см длиной, на верхушке заостренные, с клиновидным основанием, мелкозубчатые, снизу железистые; черешок 2–5 мм длиной и короче, чем ножка соцветия. Цветки розовые в зонтиковидных многоцветковых соцветиях 1,5–3 см шириной, цветоносы 5–10 мм длиной. Плоды фиолетовые (Пилипенко, 1962). В Японии кустарник произрастает в лесах умеренного пояса, по побережью Японского моря (Hirano et al., 2014).

¹ GBIF: [сайт]. URL: <https://www.gbif.org/species/2497>



Рисунок 1 – *Callicarpa japonica*: 1 – цветение, 2 – плодоношение
Elsholtzia stauntonii (Эльсгольция Стаунтона) (рис. 2) – листопадный
прямостоячий полукустарник 1–1,5 м высотой. Листья ярко-зеленые яйцевидные,
продолговатые до ланцетных 6–12 см, снизу густо волосистые. Соцветие
многоцветковое колосовидное, 3–12 см длиной; мутовки 5–10-цветковые;
прицветники ланцетные или линейно-ланцетные, 2–3 мм, пурпурные. Чашечка
трубчато-колокольчатая, венчик розово-фиолетовый, тычинки сильно
выступающие. Орешки эллиптические, гладкие. Все части растения ароматные.
(Krüssmann, 1978). Вид предпочитает солнечные участки с легкими
плодородными, хорошо увлажненными почвами, но не переносит тяжелые
глинистые почвы с близким залеганием грунтовых вод (Colţun, 2022).



Рисунок 2 – *Elsholtzia stauntonii* в цветении

Vitex negundo (Прутняк китайский) (рис. 3) – листопадный кустарник, достигает в высоту 1–2 м, иногда растет в виде небольшого дерева (до 5 м). Побеги 4-гранные, серовато-войлочные. Листья пальчато-сложные из 3–5 листочков, эллиптически-яйцевидных или ланцетных, 3–10 см длиной; цельнокрайних или пильчатых; снизу серовато-войлочные; черешчатые (общий черешок 1,5–5 см). Соцветие кистевидное 10–25 см длиной, состоит из мутовок с цветками собранными в ложные колосья. Цветки мелкие, диаметром 3–5 мм, сиреневые или голубовато-белые, от почти сидячих до короткоцветоножковых (цветоножки до 1 мм длиной). Венчик 5–6 мм длиной; тычинок 4, тычинки и столбики короче лопастей венчика. Костянка почти шаровидная или несколько яйцевидная, 2 мм в диаметре, с 4 косточками. Все части растения ароматные. (Пилипенко, 1962).

В Индии растет в горах, по опушкам и в смешанных лесах, предпочитает влажные места, вдоль водоемов. Хорошо растет на песчаных почвах (Chowdhury et al., 2009).



Рисунок 3 – *Vitex negundo* в цветении

Caryopteris × *clandonensis* Arthur Simmonds (Орехокрыльник кландоненский Arthur Simmonds) (рис. 4) – листопадный кустарник до 1 м. Побеги серо-опушенные, листья линейно-ланцетные, 5–8 см длиной, на верхушке заостренные, цельнокрайние или частично крупнозубчатые, с 1–4 зубцами с каждой стороны, серо-зелёные, снизу опушённые, при прикосновении ароматные. Цветки темно-фиолетово-синие в щитковидных соцветиях (до 20 цветков), расположены в пазухах верхних листьев и на верхушке побега. Это случайный гибрид, полученный в культуре между *C. incana* (Thunb. ex Houtt.) Miq. и *C. mongolica* Vge, естественно произрастающих в Китае (Krüssmann, 1976).



Рисунок 4 – Побег с соцветиями *Caryopteris* × *clandonensis* Arthur Simmonds

Эколого-биологические свойства экзотов оценивали по методике А. Я. Огородникова (1993), в которой наивысшему проявлению свойства соответствует 5 баллов. Определяли их фенологический тип развития (ФТР) (Огородников, 1974). Фенологические наблюдения проводили в соответствии с методикой, рекомендованной для ботанических садов СССР (Александрова, Булыгин, Ворошилов, 1975). Наступление фенологической фазы «распускание почек» считалось началом вегетации, а концом вегетации – наступление фазы «массовый листопад». Статистическую обработку фенологических данных осуществляли по методике Г. Н. Зайцева (1981, 1983) с использованием положений о норме и оптимуме количественных признаков. Для качественной характеристики семян экзотов использовали лабораторную всхожесть (ГОСТ, 1975). Оценка степени декоративности растений проводилась в соответствии с

методикой комплексной оценки декоративности деревьев и кустарников (Залывская, Бабич, 2012). Использовались десять критериев: архитектура кроны, продолжительность облиствения, осенняя окраска листьев, окраска цветков и величина соцветий, длительность цветения, обильность цветения, окраска плодов и длительность удержания их на ветвях, аромат растения, повреждаемость растений болезнями и вредителями, зимостойкость видов. По этим критериям осуществлялась балльная оценка признаков от 0 до 5, где высший балл – 5. Баллы, присвоенные растению по всем 10 критериям, суммировались, и выводился общий балл декоративности. Степень декоративности соответствует суммарным баллам: очень низкая 1–10 баллов, низкая 11–20, средняя 21–30, высокая 31–47. Номенклатура видов выверена по базе данных «World Flora Online»¹.

Результаты и их обсуждение

Анализ эколого-биологических свойств исследованных экзотов показал, что в условиях Ростова-на-Дону они проявляют среднюю зимостойкость (3 балла) (табл. 2). После зимы растения полностью восстанавливаются и закладывают цветочные почки в год цветения. Средняя зимостойкость видов компенсируется хорошей засухоустойчивостью (4 балла) (табл. 2). Исследованные экзоты выносят кратковременную воздушную и почвенную засуху и хорошо растут без полива на хорошем агрофоне, но в период длительных засух им необходим периодический полив. Важным условием для успешного введения экзотов в культуру является их устойчивость к болезням и вредителям, которая оценивается у исследованных видов и культивара наивысшим баллом (табл. 2).

Таблица 2 – Эколого-биологические свойства представителей сем. *Lamiaceae* коллекции БС ЮФУ

Эколого-биологические свойства	<i>Callicarpa japonica</i>	<i>Vitex negundo</i>	<i>Elsholtzia stauntonii</i>	<i>Caryopteris × clandonensis</i> Arthur Simmonds
--------------------------------	----------------------------	----------------------	------------------------------	--

¹ World Flora Online (WFO): [сайт]. URL: <https://www.worldfloraonline.org/>

Зимостойкость	3 балла – в зимний период периодически обмерзает часть однолетнего прироста и цветочных почек или повреждаются скелетные ветви, после зимы растения хорошо восстанавливаются, цветут и плодоносят	
Засухоустойчивость	4 – в засуху листья теряют тургор, возможны ожоги листьев	
Устойчивость к болезням и вредителям	5 – не поражаются болезнями и вредителям	
Семенная репродуктивность	3 – цветут и плодоносят хорошо, но семена с низкой всхожестью, могут размножаться вегетативным путем	4 – цветут и плодоносят хорошо, семена с высокой всхожестью

Все исследованные экзоты в условиях БС ЮФУ цветут и плодоносят. Такие, как *Elsholtzia stauntonii* и культивар *Caryopteris × clandonensis* Arthur Simmonds дают всхожие семена (всхожесть 43–60 %) – семенная репродуктивность 4 балла (табл. 2). Сформированные семена *Callicarpa japonica* и *Vitex negundo* имеют низкую всхожесть (20 %) (семенная репродуктивность 3 балла). При этом виды хорошо размножаются вегетативно. В результате летнего черенкования с использованием корневища, укоренение их черенков составляет около 90 %.

Имеются сведения, что *Vitex negundo* натурализовался на востоке и юге США (Serviss et al., 2007), а *Callicarpa japonica* дает единичный самосев в Нью-Йоркском ботаническом саду и в округе Берген, штат Нью-Джерси (Atha et al., 2019). Исследованные экзоты в условиях БС ЮФУ не проявляют инвазионной активности. Образцы *Caryopteris × clandonensis* Arthur Simmonds дают единичный самосев в пределах кроны, но только при регулярном увлажнении почвы. К почвенным условиям не прихотливы такие, как: *Callicarpa japonica*, *Caryopteris × clandonensis* Arthur Simmonds и *Vitex negundo*. Для лучшего роста *Elsholtzia stauntonii* необходимы плодородные почвы с достаточным увлажнением.

Устойчивость экзотов к неблагоприятным климатическим факторам прямо зависит от сроков начала и окончания вегетации (Лапин, 1967), продолжительности периода вегетации, продолжительности префлорального периода и сроков цветения (Александрова, Головкин, 1978). Начало вегетации (распускание почек) у трех исследованных видов приходится на апрель: *Elsholtzia stauntonii* ($3.04 \pm 5,1$), *Caryopteris × clandonensis* Arthur Simmonds ($4.04 \pm 6,8$), *Callicarpa japonica* ($15.04 \pm 6,7$) и у *Vitex negundo* на начало мая ($4.05 \pm 1,8$).

Распускание листьев зафиксировано у видов спустя 5–11 дней после распускания почек, полное облиствение происходит в первой декаде мая у *Caryopteris* × *clandonensis* Arthur Simmonds ($2.05 \pm 3,8$) и *Elsholtzia stauntonii* ($7.05 \pm 3,6$); во второй декаде мая у *Callicarpa japonica* ($12.05 \pm 1,8$) и *Vitex negundo* ($18.05 \pm 2,0$) (табл. 3).

Таблица 3 – Средние сроки наступления фенофаз представителей сем. *Lamiaceae* коллекции БС ЮФУ (календарная дата \pm статистическая ошибка)

Фенофаза	<i>Callicarpa japonica</i>	<i>Vitex negundo</i>	<i>Caryopteris</i> × <i>clandonensis</i> Arthur Simmonds	<i>Elsholtzia stauntonii</i>
Распускание почек	$15.04 \pm 6,7$	$4.05 \pm 1,8$	$4.04 \pm 6,8$	$3.04 \pm 5,1$
Распускание листьев, начало роста побегов	$24.04 \pm 2,2$	$9.05 \pm 1,4$	$10.04 \pm 6,3$	$14.04 \pm 5,7$
Полное облиствение	$12.05 \pm 1,8$	$18.05 \pm 2,0$	$2.05 \pm 3,8$	$7.05 \pm 3,6$
Окончание роста побегов	$21.07 \pm 14,7$	$22.07 \pm 5,6$	$14.06 \pm 12,6$	$4.07 \pm 9,7$
Длительность роста побегов (дни)	$99 \pm 13,3$	$141 \pm 11,4$	$96 \pm 13,5$	$89 \pm 4,7$
Начало вызревания побегов	$31.05 \pm 6,3$	$21.06 \pm 11,4$	$10.06 \pm 12,3$	$27.05 \pm 6,7$
Полное вызревание побегов	–	–	–	–
Начало цветения	$1.07 \pm 11,3$	$22.07 \pm 5,6$	$30.08 \pm 3,1$	$13.09 \pm 6,7$
Начало массового цветения	$8.07 \pm 10,9$	$26.07 \pm 6,0$	$5.09 \pm 2,1$	$25.09 \pm 3,8$
Окончание массового цветения	$22.07 \pm 8,8$	$2.09 \pm 8,8$	$24.09 \pm 1,6$	$6.10 \pm 4,6$
Окончание цветения	$29.07 \pm 7,1$	$10.10 \pm 7,0$	$30.09 \pm 0,5$	$17.10 \pm 4,6$
Продолжительность цветения (дни)	$26 \pm 4,6$	$90 \pm 4,1$	$30 \pm 3,0$	$33 \pm 6,3$
Начало созревания семян	$2.10 \pm 4,4$	$24.09 \pm 1,5$	$20.10 \pm 3,8$	$7.10 \pm 13,8$
Массовое созревание семян	$22.10 \pm 5,6$	$10.10 \pm 2,0$	$4.11 \pm 2,7$	$24.10 \pm 9,8$
Появление осенней окраски листьев	$23.10 \pm 3,0$	$1.10 \pm 6,0$	$1.11 \pm 7,6$	$12.10 \pm 1,4$
Массовое окрашивание	$2.11 \pm 2,6$	$12.10 \pm 5,0$	–	$30.10 \pm 5,3$
Начало листопада	$1.11 \pm 1,9$	$13.10 \pm 2,2$	$4.11 \pm 8,4$	$10.11 \pm 8,0$
Массовый листопад	$5.11 \pm 3,9$	$1.11 \pm 2,5$	$11.11 \pm 7,3$	$12.11 \pm 5,9$
Продолжительность вегетации (дни)	$204 \pm 10,1$	$170 \pm 3,8$	$215 \pm 10,4$	$216 \pm 11,3$
Феногруппа	ПП	ПП	РП	РП

Верхушечные почки и часть прошлогоднего прироста у всех исследованных видов отмирают в зимний период. Рост побегов возобновляется весной, с момента распускания листьев (табл. 3) и завершается у *Caryopteris* × *clandonensis* Arthur Simmonds – $14.06 \pm 12,6$, у *Elsholtzia stauntonii* – $4.07 \pm 9,7$. У таких видов, как

Vitex negundo рост побегов оканчивается $22.07 \pm 5,6$, у *Callicarpa japonica* – $21.07 \pm 14,7$, но в благоприятные по влажности годы, побеги растут вплоть до октября. Длительность роста побегов составляет: у *Elsholtzia stauntonii* $89 \pm 4,7$ дней, у *Caryopteris* × *clandonensis* Arthur Simmonds – $96 \pm 13,5$ дней, у *Callicarpa japonica* – $99 \pm 13,3$ дней и у *Vitex negundo* – $141 \pm 11,4$ день. В конце мая зафиксировано начало вызревания побегов у *Callicarpa japonica* ($31.05 \pm 6,3$) и *Elsholtzia stauntonii* ($27.05 \pm 6,7$), в начале июня у *Caryopteris* × *clandonensis* Arthur Simmonds ($10.06 \pm 12,3$) и позже всех у *Vitex negundo* ($21.06 \pm 11,4$). Для всех четырех видов характерен длительный рост побегов и не полное их вызревание (табл. 3), что характеризует их как среднезимостойкие виды.

Два вида – кустарники с летним цветением: *Callicarpa japonica* (начало цветения $1.07 \pm 11,3$, конец $29.07 \pm 7,1$) и *Vitex negundo*, у которого цветение начинается $22.07 \pm 5,6$ и продолжается до $10.10 \pm 7,0$. Общая продолжительность цветения *Vitex negundo* составляет $90 \pm 4,1$ дней (табл. 3). Такое длительное цветение присуще немногим листопадным кустарникам и не встречается у видов местной дендрофлоры. У *Callicarpa japonica* продолжительность цветения составляет $26 \pm 4,6$ дней, но в годы с влажным летом единичные соцветия закладываются в августе и цветут до конца сентября.

Такие, как: *Elsholtzia stauntonii* и *Caryopteris* × *clandonensis* Arthur Simmonds отличаются поздним цветением, что является ценным декоративным качеством. В конце августа начинает цвести *Caryopteris* × *clandonensis* Arthur Simmonds ($30.08 \pm 3,1$), во второй декаде сентября – *Elsholtzia stauntonii* ($13.09 \pm 6,7$). Продолжительность цветения видов 30–33 дня (табл. 3). Семена у *Vitex negundo* начинают созревать в сентябре ($24.09 \pm 1,5$), массовое созревание семян приходится на первую декаду октября ($10.10 \pm 2,0$). У остальных экзотов массовое созревание семян приходится на конец октября – начало ноября: *Callicarpa japonica* ($22.10 \pm 5,6$), *Elsholtzia stauntonii* ($24.10 \pm 9,8$), *Caryopteris* × *clandonensis* Arthur Simmonds ($4.11 \pm 2,7$).

Сроки осеннего расцветивания листьев разнесены у исследованных видов на месяц. Раньше всех окрашиваются листья *Vitex negundo* ($1.10 \pm 6,0$), затем *Elsholtzia stauntonii* – $12.10 \pm 1,4$, *Callicarpa japonica* – $23.10 \pm 3,0$ и позже всех *Caryopteris* × *clandonensis* Arthur Simmonds – $1.11 \pm 7,6$. Массовое окрашивание листьев происходит через 8–11 дней у *Callicarpa japonica* и *Vitex negundo*, и через 17 дней у *Elsholtzia stauntonii* (табл. 3). Наиболее декоративны осенью *Callicarpa japonica* и *Elsholtzia stauntonii*. Кустарник *Callicarpa japonica* покрывается ярко желтой листвой и на фоне ее выделяются фиолетовые плоды. Листья *Elsholtzia stauntonii* окрашиваются в бордовый цвет и в то же время, растение еще продолжает цвести.

Листопад раньше всех начинается у *Vitex negundo* ($13.10 \pm 2,2$) у остальных видов листья начинают опадать в начале-середине ноября (табл. 3). Массово опадают листья в начале ноября у *Vitex negundo* ($1.11 \pm 2,5$) и *Callicarpa japonica* ($5.11 \pm 3,9$), во второй декаде ноября у *Elsholtzia stauntonii* ($12.11 \pm 5,9$) и у *Caryopteris* × *clandonensis* ‘Arthur Simmonds ($11.11 \pm 7,3$).

Таким образом, исследованные виды по срокам начала и окончания вегетации древесных видов в Ростове-на-Дону, относятся к двум из четырех фенологических групп (РР, РП, ПР, ПП) (Козловский, Куропятников, Федоринова, 2020). К группе РП – рано начинающих (до 13.04) и поздно оканчивающих (после 17.10) вегетацию относятся: *Caryopteris* × *clandonensis* Arthur Simmonds и *Elsholtzia stauntonii*. Такие виды, как *Callicarpa japonica* и *Vitex negundo* относятся к группе ПП – поздно начинающих (после 13.04) и поздно оканчивающих вегетацию (после 17.10) (табл. 3).

Продолжительность вегетации исследованных экзотов составляет: у *Callicarpa japonica* – $204 \pm 10,1$ дня, *Vitex negundo* – $170 \pm 3,8$ дней, *Caryopteris* × *clandonensis* Arthur Simmonds – $215 \pm 10,4$, *Elsholtzia stauntonii* – $216 \pm 11,3$ дней, и не превышает продолжительности вегетационного периода в Ростове-на-Дону (216 дней) (Козловский и др., 2000).

Анализ сезонного ритма развития экзотов показал, что им присущи признаки характерные группе растений с неопределенным фенологическим типом развития (ФТР). Это: поздние сроки начала и окончания вегетации (группа ПП); продолжительный вегетационный период (группа РП); волнообразный рост побегов; длительный префлоральный период, ремонтантность цветения; одновременное прохождение разных фаз (созревание семян, бутонизация, цветение); не полное вызревание побегов, в связи с этим разной степени обмерзания; полная регенерация и восстановление растения весной; устойчивость к засухе, вредителям и болезням. Несмотря на слабую или среднюю зимостойкость, представители группы древесных растений с неопределенным ФТР используются в городском и в частном озеленении. К примеру, такие виды, как: *Buddleja davidii* Franch., *Hibiscus syriacus* L., *Kerria japonica* (L.) DC., *Rosa rugosa* Thunb., *Symphoricarpos albus* (L.) S.F. Blake.

Оценка степени декоративности исследованных экзотов показала, что все они высоко декоративны: *Vitex negundo* – 35,0 баллов, отличается раскидистой формой кроны, не нуждающейся в формировании; длительным и обильным цветением; ароматными плодами и листьями; *Callicarpa japonica* – 33,3 балла, наиболее декоративна в плодах, долго удерживающихся на ветвях после листопада, и осенней окраской листьев; *Elsholtzia stauntonii* – 33,0 балла, декоративна длительным осенним цветением, окраской цветков, ароматом цветов и листьев, осенней окраской листвы; *Caryopteris* × *clandonensis* Arthur Simmonds – 31,0 балл, отличается шаровидной формой кроны, окраской и ароматом листьев, длительным осенним цветением, окраской цветов.

Заключение

Анализ эколого-биологических свойств четырех представителей семейства Lamiaceae (*Callicarpa japonica*, *Caryopteris* × *clandonensis* Arthur Simmonds, *Elsholtzia stauntonii*, *Vitex negundo*) показал, что в условиях Ростова-на-Дону они средnezимостойки, засухоустойчивы, не поражаются болезнями и вредителями.

Два экзота размножаются семенами: *Caryopteris* × *clandonensis* Arthur Simmonds и *Elsholtzia stauntonii*, два вида вегетативно – *Callicarpa japonica* и *Vitex negundo*. Сезонный ритм развития экзотов характерен группе растений с неопределенным фенологическим типом развития (ФТР) которые, несмотря на среднюю зимостойкость с успехом используются в озеленении. Продолжительность вегетации экзотов не превышает продолжительности вегетационного периода в Ростове-на-Дону (216 дней). По степени декоративности они относятся к высоко декоративным древесным растениям, что говорит о том, что *Callicarpa japonica*, *Caryopteris* × *clandonensis* Arthur Simmonds, *Elsholtzia stauntonii*, *Vitex negundo* могут быть перспективными для региональной культуры и использоваться в озеленении с учетом их требований к выращиванию.

Литература

1. Александрова, М. С. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР / М. С. Александрова, Н. Е. Булыгин, В. Н. Ворошилов. – Москва: Изд-во ГБС АН СССР, 1975. – 28 с.
2. Александрова, Н. М. Переселение деревьев и кустарников на Крайний Север / Н. М. Александрова, Б. Н. Головкин. – Ленинград: Наука, 1978. – 116 с.
3. Аннотированный каталог видов и сортов эфирномасличных и пищевых растений коллекции Никитского ботанического сада / В. Д. Работягов, Л. А. Хлыпенко, Н. Н. Бакова, В. И. Машанов. – Ялта: Никитский ботанический сад, 2007. – 48 с.
4. ГОСТ 13056.6-75. Семена деревьев и кустарников. Методы определения всхожести : утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 5 марта 1975 г. № 584 : дата введения 1976-01-01. – Москва: Изд-во стандартов, 1975. – 132 с.

5. Зайцев, Г. Н. Оптимум и норма в интродукции / Г. Н. Зайцев. – Москва: Наука, 1983. – 270 с.
6. Зайцев, Г. Н. Фенология древесных растений / Г. Н. Зайцев. – Москва: Наука, 1981. – 120 с.
7. Залывская, О. С., Бабич Н. А. Шкала комплексной оценки декоративности деревьев и кустарников в городских условиях на Севере / О. С. Залывская, Н. А. Бабич. // Вестник ПГТУ. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – Йошкар-Ола, 2012. – № 1. – С. 96–104.
8. Климат Ростова-на-Дону / Под ред. Ц. А. Швер, Т. Е. Иванченко. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1987. – 233 с.
9. Козловский, Б. Л. Фенология древесных интродуцентов Ботанического сада ЮФУ / Б. Л. Козловский, М. В. Куропятников, О. И. Федоринова. – Ростов-на-Дону, Таганрог: Изд-во ЮФУ, 2020. – 228 с.
10. Лапин, П. И. Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции / П. И. Лапин. // Бюллетень Главного Ботанического сада. – Москва, 1967. – Вып. 65. – С. 13–18.
11. Огородников, А. Я. Методика визуальной оценки биоэкологических свойств древесных растений в населенных пунктах степной зоны / А. Я. Огородников. // Интродукция растений. – Ростов-на-Дону: Изд-во Рост. ун-та, 1993. – С. 50–58.
12. Огородников, А. Я. Особенности сезонного развития древесных растений различных феноритмотипов в Ростове-на-Дону / А. Я. Огородников. // Сезонное развитие природы европейской части СССР. – Москва, 1974. – С. 10–14.
13. Орёл, Т. И. Культивирование Эльсгольции Стаунтона в разных агроклиматических районах Крыма при орошении / Т. И. Орёл. // Сборник научных трудов ГНБС. – Москва, 2018. – Т. 146. – С. 90–94.
14. Парфёнова, А. Е. Видовой состав дендрофлоры и состояние интродуцентов парка 60-летия СССР в г. Севастополе / А. Е. Парфёнова, И. А. Парфёнова.

- // Труды по интродукции и акклиматизации растений. Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук. – Вып. 1. – Ижевск, 2021. Изд-во: «Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения РАН». – С. 501–507.
15. Пилипенко, Ф. С. Вербеновые – *Verbenaceae* (Juss.) Pers. / Ф. С. Пилипенко. // Деревья и кустарники СССР : в VI т. – Москва; Ленинград: Изд-во АН СССР, 1962. – Т. VI. – С. 41–51.
16. Середа, Л. Н. Эколого-биологические особенности *Vitex agnus-castus* L. (*Verbenaceae*) в условиях Северо-Западного Кавказа : монография / Л. Н. Середа, С. Б. Криворотов. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 170 с.
17. Фирсов, Г. А. Аннотированный каталог покрытосеменных растений парка – дендрария Ботанического сада Петра Великого БИН РАН / Г. А. Фирсов, В. Т. Ярмишко. – Москва: Изд-во РОСА, 2021. – 452 с.
18. Цветковые древесные растения Ботанического сада Ростовского университета (экология, биология, география) : монография / Б. Л. Козловский, А. Я. Огородников, Т. К. Огородникова [и др.] – Ростов-на-Дону: Издательство «Старые русские», 2000. – 144 с.
19. Ahuja, S. C., Ahuja S., Ahuja U. Nirgundi (*Vitex negundo*) – nature's gift to mankind / S. C. Ahuja, S. Ahuja, U. Ahuja. // *Asian Agri-History*. – 2015. – Vol. 19. – № 1. – pp. 5–32.
20. An updated phylogeny and classification of Lamiaceae subfamily Lamioideae / M. Bendiksby, L. Thorbek, A. C. Scheen [et al.]. // *Taxon*. – 2011. – Vol. 60. – № 2. – pp. 471–484.
21. Bae, K. H. The medicinal plants of Korea / K. H. Bae. // *Kyo-Hak Publishing Co.* – 2000. – Vol. 79.
22. Cantino, P. D. Genera of Labiatae: status and classification / P. D. Cantino, R. M. Harley, S. J. Wagstaff. // *Advances in Labiate science*. – 1992. – Vol. 11. – pp. 511–522.

23. Chemical Investigation and Anti-Inflammatory Activity of *Vitex negundo* Seeds / A. S. Chawla, A. K. Sharma, S. S. Handa, K. L. Dhar. // Journal of Natural Products. – 1992, February, – Vol. 55. – № 2. – pp. 163–167.
24. Chowdhury, N. Y. Insecticidal activities of Nishinda (*Vitex negundo* L., Verbenaceae) against *Tribolium castaneum* Pak. / N. Y. Chowdhury, W. Islam, M. Khalequzzaman. // Entomology. – 2009. – 31(1). – pp. 25–31.
25. Colțun, M. Aspects of the cultivation of the species *Elsholtzia stauntonii* Benth. in the Republic of Moldova / M. Colțun. // Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective. – 2022. – pp. 273–276.
26. First report of *Callicarpa dichotoma* and *Callicarpa japonica* (Lamiaceae) spontaneous and potentially invasive in New York and New Jersey / D. Atha, M. Gunderson, E. Whitaker [et al.]. // Phytoneuron. – 2019. – Vol. 17. – pp. 1–3.
27. Flowering Plant Families of the World / V. H. Heywood, R. K. Brummitt, A. Culham, O. Seberg. // Royal Botanic Gardens, Kew. – 2007. – ISBN: 978-1-84246-165-5.
28. Genetic and morphological variation in *Callicarpa japonica* Thunb. (Lamiaceae) in Japan / A. Hirano, K. Kishimoto, T. Nishino, A. Soejima. // Acta Phytotaxonomica et Geobotanica. – 2014. – Vol. 65. – №. 1. – pp. 1–15.
29. Krüssmann, G. Handbuch der Laubgehölze : 3 bd. Bd. 1. / G. Krüssmann. – Berlin, Hamburg: Parey, 1976. – 274 p.
30. Krüssmann, G. Handbuch der Laubgehölze : 3 bd. Bd. 2. / G. Krüssmann. – Berlin, Hamburg: Parey, 1978. – 18 p.
31. Miller, D. *Caryopteris*. Supplementary to RHS Trials and Awards / D. Miller. // RHS Plant Trials and Assessments. Royal Horticultural Society. – Number 2, December 2007. URL: <https://www.rhs.org.uk/plants/pdfs/plant-trials-and-awards/plant-bulletins/caryopteris.pdf> (access date 10.11.2024).
32. Negundo Chaste Tree (*Vitex negundo* L.) (Verbenaceae): New to the Arkansas Flora / B. Serviss, N. Freeman, J. Hernandez [et al.]. // Journal of the Arkansas Academy of Science. – 2007. – Vol. 61. – №. 1. – pp. 131–133.

33. Phytochemical and Pharmacological Profile of *Vitex negundo* / C.-J. Zheng, H.-Q. Li, S.-C. Ren [et al.]. // *Phytotherapy Research*. – 2015. – 29 (5). – pp. 633–647. URL: <https://doi.org/10.1002/ptr.5303> (access date 10.11.2024).
34. Rehder, A. *Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America* / A. Rehder. – New York: The Macmillan company, 1949. – 996 p.

References

1. Ahuja, S. C., Ahuja S., Ahuja U. *Nirgundi (Vitex negundo) – nature’s gift to mankind* / S. C. Ahuja, S. Ahuja, U. Ahuja. // *Asian Agri-History*. – 2015. – Vol. 19. – № 1. – pp. 5–32.
2. Aleksandrova, M. S. *Metodika fenologicheskikh nablyudeniy v botanicheskikh sadakh SSSR* / M. S. Aleksandrova, N. E. Bulygin, V. N. Voroshilov. – Moskva: Izd-vo GBS AN SSSR, 1975. – 28 s.
3. Aleksandrova, N. M. *Pereselenie derev'ev i kustarnikov na Krayniy Sever* / N. M. Aleksandrova, B. N. Golovkin. – Leningrad: Nauka, 1978. – 116 s.
4. *An updated phylogeny and classification of Lamiaceae subfamily Lamioideae* / M. Bendiksby, L. Thorbek, A. C. Scheen [et al.]. // *Taxon*. – 2011. – Vol. 60. – № 2. – pp. 471–484.
5. *Annotirovannyy katalog vidov i sortov efirnomaslichnykh i pishchevykh rasteniy kollektzii Nikitskogo botanicheskogo sada* / V. D. Rabotyagov, L. A. Khlypenko, N. N. Bakova, V. I. Mashanov. – Yalta: Nikitskiy botanicheskiy sad, 2007. – 48 s.
6. Bae, K. H. *The medicinal plants of Korea* / K. H. Bae. // *Kyo-Hak Publishing Co.* – 2000. – Vol. 79.
7. Cantino, P. D. *Genera of Labiatae: status and classification* / P. D. Cantino, R. M. Harley, S. J. Wagstaff. // *Advances in Labiate science*. – 1992. – Vol. 11. – pp. 511–522.

8. Chemical Investigation and Anti-Inflammatory Activity of *Vitex negundo* Seeds / A. S. Chawla, A. K. Sharma, S. S. Handa, K. L. Dhar. // Journal of Natural Products. – 1992, February, – Vol. 55. – № 2. – pp. 163–167.
9. Chowdhury, N. Y. Insecticidal activities of Nishinda (*Vitex negundo* L., Verbenaceae) against *Tribolium castaneum* Pak. / N. Y. Chowdhury, W. Islam, M. Khalequzzaman. // Entomology. – 2009. – 31(1). – pp. 25–31.
10. Colțun, M. Aspects of the cultivation of the species *Elsholtzia stauntonii* Benth. in the Republic of Moldova / M. Colțun. // Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective. – 2022. – pp. 273–276.
11. Firsov, G. A. Annotirovannyi katalog pokrytosemennykh rasteniy parka – dendrariya Botanicheskogo sada Petra Velikogo BIN RAN / G. A. Firsov, V. T. Yarmishko. – Moskva: Izd-vo ROSA, 2021. – 452 s.
12. First report of *Callicarpa dichotoma* and *Callicarpa japonica* (Lamiaceae) spontaneous and potentially invasive in New York and New Jersey / D. Atha, M. Gunderson, E. Whitaker [et al.]. // Phytoneuron. – 2019. – Vol. 17. – pp. 1–3.
13. Flowering Plant Families of the World / V. H. Heywood, R. K. Brummitt, A. Culham, O. Seberg. // Royal Botanic Gardens, Kew. – 2007. – ISBN: 978-1-84246-165-5.
14. Genetic and morphological variation in *Callicarpa japonica* Thunb. (Lamiaceae) in Japan / A. Hirano, K. Kishimoto, T. Nishino, A. Soejima. // Acta Phytotaxonomica et Geobotanica. – 2014. – Vol. 65. – №. 1. – pp. 1–15.
15. GOST 13056.6-75. Semena derev'ev i kustarnikov. Metody opredeleniya vskhozhesti : utverzhen i vveden v deystvie Postanovleniem Gosudarstvennogo komiteta standartov Soveta Ministrov SSSR ot 5 marta 1975 g. № 584 : data vvedeniya 1976-01-01. – Moskva: Izd-vo standartov, 1975. – 132 s.
16. Klimat Rostova-na-Donu / Pod red. Ts. A. Shver, T. E. Ivanchenko. – Leningrad: Gidrometeoizdat, 1987. – 233 s.

17. Kozlovskiy, B. L. Fenologiya drevesnykh introdutsentov Botanicheskogo sada YuFU / B. L. Kozlovskiy, M. V. Kuropyatnikov, O. I. Fedorinova. – Rostov-na-Donu, Taganrog: Izd-vo YuFU, 2020. – 228 s.
18. Krüssmann, G. Handbuch der Laubgehölze : 3 bd. Bd. 1. / G. Krüssmann. – Berlin, Hamburg: Parey, 1976. – 274 p.
19. Krüssmann, G. Handbuch der Laubgehölze : 3 bd. Bd. 2. / G. Krüssmann. – Berlin, Hamburg: Parey, 1978. – 18 p.
20. Lapin, P. I. Sezonnnyy ritm razvitiya drevesnykh rasteniy i ego znachenie dlya introduktsii / P. I. Lapin. // Byulleten' Glavnogo Botanicheskogo sada. – Moskva, 1967. – Vyp. 65. – S. 13–18.
21. Miller, D. *Caryopteris*. Supplementary to RHS Trials and Awards / D. Miller. // RHS Plant Trials and Assessments. Royal Horticultural Society. – Number 2, December 2007. URL: <https://www.rhs.org.uk/plants/pdfs/plant-trials-and-awards/plant-bulletins/caryopteris.pdf> (access date 10.11.2024).
22. Negundo Chaste Tree (*Vitex negundo* L.) (Verbenaceae): New to the Arkansas Flora / B. Serviss, N. Freeman, J. Hernandez [et al.]. // Journal of the Arkansas Academy of Science. – 2007. – Vol. 61. – №. 1. – pp. 131–133.
23. Ogorodnikov, A. Ya. Metodika vizual'noy otsenki bioekologicheskikh svoystv drevesnykh rasteniy v naselennykh punktakh stepnoy zony / A. Ya. Ogorodnikov. // Introduktsiya rasteniy. – Rostov-na-Donu: Izd-vo Rost. un-ta, 1993. – S. 50–58.
24. Ogorodnikov, A. Ya. Osobennosti sezonnogo razvitiya drevesnykh rasteniy razlichnykh fenoritmotipov v Rostove-na-Donu / A. Ya. Ogorodnikov. // Sezonnoe razvitie prirody evropeyskoy chasti SSSR. – Moskva, 1974. – S. 10–14.
25. Orel, T. I. Kul'tivirovanie El'sgol'tsii Stauntona v raznykh agroklimaticheskikh rayonakh Kryma pri oroshenii / T. I. Orel. // Sbornik nauchnykh trudov GNBS. – Moskva, 2018. – T. 146. – S. 90–94.
26. Parfenova, A. E. Vidovoy sostav dendroflory i sostoyanie introdutsentov parka 60-letiya SSSR v g. Sevastopole / A. E. Parfenova, I. A. Parfenova. // Trudy po

- introduktsii i akklimatizatsii rasteniy. Udmurtskiy federal'nyy issledovatel'skiy tsentr Ural'skogo otdeleniya Rossiyskoy akademii nauk. – Vyp. 1. – Izhevsk, 2021. Izd-vo: «Udmurtskiy federal'nyy issledovatel'skiy tsentr Ural'skogo otdeleniya RAN». – S. 501–507.
27. Phytochemical and Pharmacological Profile of *Vitex negundo* / C.-J. Zheng, H.-Q. Li, S.-C. Ren [et al.]. // *Phytotherapy Research*. – 2015. – 29 (5). – pp. 633–647. URL: <https://doi.org/10.1002/ptr.5303> (access date 10.11.2024).
28. Pilipenko, F. S. *Verbenovye – Verbenaceae (Juss.) Pers.* / F. S. Pilipenko. // *Derev'ya i kustarniki SSSR : v VI t.* – Moskva; Leningrad: Izd-vo AN SSSR, 1962. – T. VI. – S. 41–51.
29. Rehder, A. *Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America* / A. Rehder. – New York: The Macmillan company, 1949. – 996 p.
30. Sereda, L. N. *Ekologo-biologicheskie osobennosti Vitex agnus-castus L. (Verbenaceae) v usloviyakh Severo-Zapadnogo Kavkaza : monografiya* / L. N. Sereda, S. B. Krivorotov. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – 170 s.
31. *Tsvetkovye drevesnye rasteniya Botanicheskogo sada Rostovskogo universiteta (ekologiya, biologiya, geografiya) : monografiya* / B. L. Kozlovskiy, A. Ya. Ogorodnikov, T. K. Ogorodnikova [i dr.] – Rostov-na-Donu: Izdatel'stvo «Starye russkie», 2000. – 144 s.
32. Zalyvskaya, O. S., Babich N. A. *Shkala kompleksnoy otsenki dekorativnosti derev'ev i kustarnikov v gorodskikh usloviyakh na Severe* / O. S. Zalyvskaya, N. A. Babich. // *Vestnik PGTU. Seriya: Les. Ekologiya. Prirodopol'zovanie*. – Yoshkar-Ola, 2012. – № 1. – S. 96–104.
33. Zaytsev, G. N. *Fenologiya drevesnykh rasteniy* / G. N. Zaytsev. – Moskva: Nauka, 1981. – 120 s.
34. Zaytsev, G. N. *Optimum i norma v introduktsii* / G. N. Zaytsev. – Moskva: Nauka, 1983. – 270 s.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в рамках государственного задания в сфере научной деятельности № FENW-2023-0008

Статья поступила в редакцию 6 ноября 2024 г.

Поступила после доработки 24 ноября 2024 г.

Принята к печати 2 декабря 2024 г.

Received 6, November, 2024

Revised 14, November, 2024

Accepted 2, December, 2024