

УДК 635.925:58.006:581.543

ИНТРОДУКЦИЯ РАСТЕНИЙ РОДОВ ФОРЗИЦИЯ И ЯСЕНЬ В ДЕНДРАРИИ ИНСТИТУТА ЛЕСА им. В. Н. СУКАЧЕВА СО РАН

М. И. Седаева

Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН
660036, Красноярск, Академгородок, 50/28

E-mail: msedaeva@ksc.krasn.ru

Поступила в редакцию 29.05.2023 г.

Современный климат юга Средней Сибири позволяет произрастать здесь многим инорайонным древесным растениям, которые широко используются в озеленении городов и поселков, при создании защитных лесных насаждений, а также в научно-просветительских целях. Поэтому регулярное подведение итогов интродукции растений имеет большую практическую ценность. Исследование посвящено интродукции двух восточноазиатских (форзиция яйцевидная (*Forsythia ovata* Nakai) и ясень маньчжурский (*Fraxinus mandshurica* Rupr.)) и одного североамериканского вида (ясень пенсильванский (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh.)) из семейства маслиновые (Oleaceae) в дендрарии Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН в Академгородке г. Красноярска. Установлено, что представители этих видов проявили здесь высокую зимостойкость – их побеги не повреждаются ни в зимний период, ни во время весенних заморозков. В условиях интродукции данные растения сохраняют жизненную форму, характерную для них в природных местообитаниях: в 40 лет кусты форзиции яйцевидной имеют высоту 1.5–2 м, деревья ясеня пенсильванского – 9–13 м, ясеня маньчжурского – до 8 м. У растений ясеня маньчжурского отсутствует фаза цветения, форзиция яйцевидная и ясень пенсильванский проходят все фазы сезонного развития. В статье, на основе 16-летних наблюдений, приведены сроки прохождения основных фенологических фаз и суммы эффективных температур на начало цветения и роста побегов этих видов. Растения форзиции яйцевидной и ясеня пенсильванского успешно цветут и плодоносят, образуя семена высокого качества (жизнеспособность 79–91 %). Можно рекомендовать выращивать посадочный материал этих высокодекоративных видов из семян местной репродукции для более широкого использования в зеленом строительстве в Красноярске.

Ключевые слова: *Forsythia ovata*, *Fraxinus mandshurica*, *Fraxinus pennsylvanica*, сезонное развитие, зимостойкость, репродуктивная способность, показатели семян.

DOI: 10.15372/SJFS20230511

ВВЕДЕНИЕ

Число видов древесных растений, введенных в культуру в южной части Средней Сибири и используемых в зеленом строительстве, защитном лесоразведении и в лесном хозяйстве, пока невелико. В естественном виде здесь произрастают 5 видов хвойных деревьев: пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb.), лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.), ель сибирская (*Picea obovata* Ledeb.), сосна сибирская кедровая (*Pinus sibirica* Du Tour) и с. обыкновенная (*P. sylvestris* L.), 9 видов лиственных деревьев первой величины: ольха пушистая (*Alnus hirsuta* (Spach) Rupr.), береза повислая (*Betula pendula* Roth), б. пуши-

стая (*B. pubescens* Ehrh.), тополь белый (*Populus alba* L.), т. лавролистный (*P. laurifolia* Ledeb.), т. черный (*P. nigra* L.), осина (*P. tremula* L.), ива белая (*Salix alba* L.) и и. росистая (*S. rorida* Laksch.) и более сотни видов кустарников (Коропачинский, 2016). К одревесневающим лианам можно отнести только княжик сибирский (*Atragene sibirica* L.). Исторически сложилось так, что видовой состав разнообразных некогда лесов был обеднен неоднократно оледенениями в период плейстоцена (История..., 1970; Зубаков, 1986). Практически полностью исчезли широколиственные деревья, за исключением нескольких малочисленных популяций липы (*Tilia* L.) (Амелин, Бляхарчук, 2016; Седаева

и др., 2022). Во время голоцена произошло потепление климата, а в течение последнего столетия оно усилилось, особенно в средних широтах Северного полушария (Гулев и др., 2008; Gulev et al., 2008), что позволяет многим инорайонным древесным растениям произрастать на территории юга Средней Сибири. Об этом свидетельствует опыт успешного выращивания здесь разных видов древесных растений в ботанических садах, дендрариях и на участках садоводов-любителей. Многие растения-интродуценты широко используются в озеленении городов и поселков, при создании защитных лесных насаждений, а также в научно-просветительских целях, поэтому регулярное подведение итогов интродукции растений имеет большую практическую ценность для региона.

В дендрологической коллекции Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН накоплен большой опыт интродукции древесных растений. Так в 1966–1972 гг. на территории экспериментального хозяйства института «Погорельский бор» выращивались около 400 видов и форм деревьев и кустарников (Протопопова, 1981), а в 1977–1991 гг. в дендрарии красноярского Академгородка произрастали более 300 видов и разновидностей деревьев, кустарников и лиан (Лоскутов, 1991). К настоящему времени во взрослом состоянии в коллекции сохранились древесные растения около 200 видов (Лоскутов, Седаева, 2014).

Исследование посвящено интродукции растений родов форзиция (*Forsythia* Vahl) и ясень (*Fraxinus* L.) из семейства маслиновые (Oleaceae) в условиях дендрария Института леса в красноярском Академгородке, чтобы установить, насколько ритм их сезонного развития соответствует местным погодно-климатическим условиям, каковы их зимостойкость, репродуктивное состояние и качество семян, образующихся в условиях культивирования.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Дендрарий Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН заложен в 1977 г. в красноярском Академгородке. С западной стороны к нему примыкает жилой массив, с северной и восточной – административные здания институтов в окружении спелых березняков и сосновых культур. К югу от дендрария находится высокая терраса р. Енисей, откуда открывается величественная панорама отрогов Восточного Саяна с выходом

сиенитовых скал национального парка «Красноярские Столбы» (Лоскутов, 1991).

Климат резко континентальный, смягченный близостью акватории Енисея и такого крупного мегаполиса, как Красноярск. Среднегодовая температура воздуха, по многолетним данным метеостанции «Красноярск опытное поле», составляет 0.5 °С, самый холодный месяц – январь, со средней температурой –17.1 °С, средняя температура самого теплого месяца (июля) 18.7 °С, сумма средних суточных температур воздуха выше 5 °С за год ($t_{\Sigma\phi} > 5$) – 2092 град.-дней, годовая сумма осадков – 485 мм, средняя продолжительность безморозного периода – 120 дней, средняя дата последнего весеннего заморозка – 22 мая (Справочник..., 1967а, б). Почвы здесь дерново-карбонатные, слабощелочные, супесчаные, с невысоким содержанием гумуса (2.55 ± 0.13 %) (Лоскутов, 1991). Территория дендрария расположена на высоте 250–260 м над ур. м. Техногенное загрязнение не имеет большого влияния благодаря преобладанию ветров западного и юго-западного направления (Климат..., 1982).

С 2019 г. доступны показания метеорологического датчика «Академгородок, 21», которые использовались при сопоставлении фенологических фаз изучаемых растений с температурой воздуха (Расписание..., 2023). Сумма эффективных температур ($t_{\Sigma\phi} > 5$) рассчитывалась согласно общепринятой методике (Справочник..., 1967а, б).

В течение 16 лет (2006–2022 гг.) в дендрарии проводились фенологические наблюдения в соответствии с методиками, принятыми в ботанических садах (Методика..., 1975; Булыгин, 1976). Состояние генеративной сферы оценивали по 4-балльной шкале: I – растения цветут и плодоносят и способны возобновляться самосевом; II – растения цветут и плодоносят, но самосев не образуется; III – растения цветут, но не формируют жизнеспособных семян; IV – растения не цветут (Некрасов, 1980). Зимостойкость растений определяли по 7-балльной шкале: I – растения переносят условия зимнего периода без каких-либо видимых повреждений; II – иногда повреждаются концы однолетних побегов; III – однолетние побеги повреждаются более чем на половину; IV – повреждаются однолетние и многолетние побеги; V – вымерзают все части растения выше уровня снежного покрова; VI – растение вымерзает до уровня почвы; VII – растение вымерзает целиком (Лапин, Сиднева, 1973).

Для каждого вида, растения которого образуют плоды, были собраны образцы семян (100–300 шт.), у которых определяли длину, ширину, массу в пересчете на 1000 шт. Качественные показатели получали с помощью рентгенографического метода, основанного на степени заполнения зародышем полости семени. Выделяли 5 классов: I – полость пустая; II – зародыш заполняет менее 1/2 полости; III – зародыш заполняет 1/2–3/4 полости; IV – зародыш заполняет более 3/4 полости, но не плотно прилегает к семенной кожуре; V – зародыш заполняет всю полость целиком и полностью. Потенциальную жизнеспособность образцов семян (V) рассчитывали по формуле: $V = (N_3/2 + N_4 + N_5) / N_{\text{общ.}} \times 100$, где N_3 , N_4 и N_5 – число семян соответствующего класса; $N_{\text{общ.}}$ – общее число семян в образце (Смирнова, 1978).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Семейство маслиновые представлено в дендрарии растениями следующих видов: форзиция яйцевидная (*Forsythia ovata* Nakai), ясень маньчжурский (*Fraxinus mandshurica* Rupr.), я. пенсильванский (*F. pennsylvanica* Marsh.), а также несколькими видами рода *Syringa* (Лоскутов, 1991). Все они рекомендованы для использования в озеленении Красноярска и в близких ему по климату районах края (Коропачинский, Лоскутов, 2014).

Форзиция яйцевидная – декоративный раноцветущий кустарник с раскидистой кроной высотой до 1.5 м (Деревья..., 1960; Wolf, Hebb, 1971). Сразу после схода снега безлистные ку-

сты его покрываются массой крупных желтых колокольчатых цветков (рис. 1).

Этот вид естественно распространен в Корею, т. е. в более теплых районах, чем южная часть Западной и Средней Сибири. Тем не менее форзиция выращивается во многих интродукционных центрах Сибири, где проявляет разную степень устойчивости к суровым условиям культивирования.

Так, в Абакане интродукция форзиции яйцевидной наиболее успешна, здесь кусты ее достигали 2.7 м в высоту, обильно цвели и плодоносили, образуя доброкачественные семена, лишь иногда повреждались концы однолетних побегов (Лиховид, 2007). В других пунктах зимние повреждения растений этого вида более существенны, а плодоношение – слабее. В Барнауле высота кустов форзиции яйцевидной в 10 лет составляла 1.5–1.8 м, без укрытия в зимний период у них повреждались однолетние, а иногда и многолетние побеги, цвели они обильно лишь после благополучных зимовок, семена вызревали не всегда (Лучник, 1970). В Омске подмерзали однолетние, а изредка и многолетние побеги, плодоношения не было. В Томске растения этого вида плодоносили, но нерегулярно. В Новосибирске кусты в 10 лет имели высоту 1.1 м, иногда повреждались концы годичных побегов, плодоношение слабое (Встовская и др., 2017). В дендрарий Института леса 2- и 3-летние сеянцы форзиции яйцевидной были привезены из Барнаула и Абакана в 1982 г. (Лоскутов, 1991). В настоящее время они представляют собой раскидистые кусты 1.5–2.0 м высотой. В первые годы в зимний период иногда повреждались концы годичных побегов (зимостойкость II бал-



Рис. 1. Цветение форзиции яйцевидной в дендрарии Института леса в красноярском Академгородке (фото Р. И. Лоскутова).



Рис. 2. Сезонное развитие форзиции яйцевидной в дендрарии Института леса в красноярском Академгородке в 2022 г.

ла). С 2006 г. повреждений побегов морозом не отмечалось (зимостойкость I балл).

Этапы сезонного развития растений связаны с ходом изменения температуры воздуха в месте их произрастания. Как было показано для хвойных, показателем может служить сумма эффективных температур на дату начала определенной фенологической фазы, выраженная в процентах от $t_{эф} > 5$ за год (Некрасова, 1976). В дендрарии цветение форзиции наблюдалось ежегодно с конца апреля или в начале мая, оно начиналось одновременно с набуханием вегетативных почек при сумме эффективных температур 83–108 град.-дней (4.7–6.3 % от $t_{эф} > 5$ за год). Продолжительность цветения составляла от 12 до 21 дней (рис. 2).

Эти данные близки к приводимым ранее результатам исследования интродукции форзиции яйцевидной на Среднем Урале, где цветение ее начиналось в апреле или в мае при $t_{эф} > 5 = 159–173$ град.-дней (4.4–4.8 % от $t_{эф} > 5$ за год) (Папышева, Мизгирева, 2015). Рост ее побегов в красноярском Академгородке начинался при $t_{эф} > 5 = 130–152$ град.-дней (7.4–8.5 % от $t_{эф} > 5$ за год) в начале, середине или в конце мая. Продолжительность периода роста побегов составляла от 11 до 17 дней.

Плоды-коробочки форзиции формируются ежегодно, созревают в сентябре, при этом они раскрываются и семена высыпаются на землю. Семена довольно мелкие, имеющие высокую жизнеспособность (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика семян форзиции яйцевидной в дендрарии Института леса в красноярском Академгородке

Показатель	Средние значения и ошибка	Пределы варьирования
Длина семени, мм	5.15 ± 0.017	4.0–5.0
Ширина семени, мм	1.42 ± 0.010	1.0–2.0
Масса 1000 шт., гр	3.04 ± 0.020	1.42–4.14
Жизнеспособность, %	91.1	

Самосев на территории дендрария не обнаружен, что соответствует II баллу репродуктивной способности.

Ясень пенсильванский – североамериканское дерево 15–25 м высотой, с декоративной ажурной кроной (Деревья..., 1960; Элайс, 2014), культивируется во всех основных интродукционных пунктах Сибири, везде плодоносит, побеги в разной степени повреждаются морозами. Так, в Абакане деревья полностью устойчивы, к 23 годам они достигали 5.7 м в высоту и не повреждались в зимний период (Лиховид, 2007).

В Барнауле деревья в 18 лет имели высоту 6.0–7.6 м, во время бесснежных и ранних зим у них вымерзали корни, а при поздних весенних заморозках страдали цветочные почки (Лучник, 1970). В Омске в 25 лет высота деревьев составляла 6 м, иногда подмерзали годовичные побеги. В Томске иногда повреждались однолетние, реже многолетние побеги. В Новосибирске в 40 лет высота деревьев составляла 9–11 м, иногда подмерзали однолетние и многолетние ветви,

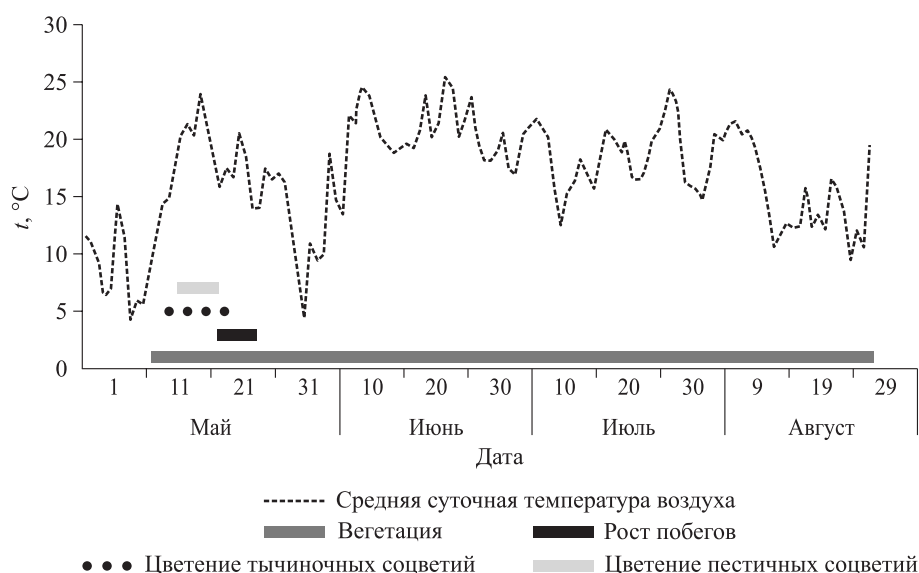


Рис. 3. Сезонное развитие ясеня пенсильванского в дендрарии Института леса в красноярском Академгородке в 2022 г.

а молодые листья и цветки изредка поражались весенними заморозками (Встовская и др., 2017).

В дендрарий Института леса 7-летние саженцы ясеня пенсильванского были привезены из ЦСБС СО РАН (Новосибирск) в 1978 г. (Лоскутов, 1991). В настоящее время это одноствольные деревья 9–13 м высотой, с диаметром ствола 10.5–18.5 см (Седаева, 2016). Повреждений побегов морозом ни в первое время после посадки, ни в последние годы не отмечалось (зимостойкость I балл).

Цветение невзрачных, не имеющих лепестков тычиночных и пестичных цветков у ясеня пенсильванского начиналось вместе с началом набухания вегетативных почек в середине или в конце мая при $t_{эф} > 5 = 136–179$ град.-дней (7.3–10.1 % от $t_{эф} > 5$ за год) (рис. 3).

Продолжительность цветения составляла от 4 до 10 дней, к концу мая или в начале июня при $t_{эф} > 5 = 179–283$ град.-дней (9.6–16.0 % от $t_{эф} > 5$ за год) начинался рост побегов, который

завершался в довольно сжатые сроки – через 5–12 дней.

Плоды-крылатки созревают в сентябре, в это время они висят на деревьях в привлекающих внимание метельчатых кистях.

По размеру плоды и семена ясеня пенсильванского немного мельче, чем в области его естественного распространения (Деревья..., 1960; Элайс, 2014) (табл. 2).

Жизнеспособность семян, формирующихся в условиях дендрария в красноярском Академгородке, довольно высока – выше 70 %. На территории дендрария и за его пределами изредка обнаруживается самосев ясеня пенсильванского, что свидетельствует о его высокой репродуктивной способности (I балл)

Ясень маньчжурский – колонообразное крупное дерево до 30–35 м высотой, с высоко поднятой округлой рыхлой кроной (Деревья..., 1960; Коропачинский, Встовская, 2012), естественно произрастает в районах с более теплым

Таблица 2. Размеры плодов и семян ясеня пенсильванского

Показатель	Красноярский Академгородок		Северная Америка (ареал)
	Средние значения и ошибка	Пределы варьирования	
Длина крылатки, мм	40.32 ± 0.845	33.0–49.0	25–70
Ширина крылышка, мм	5.46 ± 0.108	4.5–7.0	5–12
Длина семени, мм	18.95 ± 0.599	9.0–26.0	–
Ширина семени, мм	2.57 ± 0.067	2.0–3.0	–
Масса 1000 семян, г	28.10 ± 0.614	26.1–29.8	33–35
Жизнеспособность, %	78.5		–

климатом по сравнению со Средней Сибирью – в южной части российского Дальнего Востока, в Северо-Восточном Китае, Корее и в Японии. Несмотря на это, во всех интродукционных центрах Сибири растения этого вида плодоносят, однако проявляют разную степень устойчивости. Так, при культивировании на Алтае ясень маньчжурский показал высокую зимостойкость, но низкую засухоустойчивость, цветки и листья повреждались весенними заморозками, в 15 лет высота деревьев составляла 5.3–7.2 м (Лучник, 1970). В Абакане к 56 годам деревья достигали 12 м в высоту, не повреждались морозом, плодоносили и имели самосев (Лиховид, 2007). В Омске в 40 лет они имели высоту 11 м, иногда у них повреждались годовые побеги. В Новосибирске высота деревьев в 40 лет – 10–14 м, листья иногда повреждались весенними заморозками (Встовская и др., 2017).

Растения ясеня маньчжурского в дендрарии Института леса произрастают с 1983 г., они выращены из семян, собранных в Приморском крае (Лоскутов, 1991). В настоящее время деревья достигают 8 м в высоту и 2.5–10.0 см в диаметре (Седаева, 2016). За все годы наблюдений не отмечалось ни повреждений побегов в зимний период, ни побивания листьев возвратными заморозками весной, что соответствует I баллу зимостойкости. Вегетация начинается в начале или в середине мая, побеги трогаются в рост в конце мая или в начале июня и продолжают его в течение 4–9 дней. Несмотря на 40-летний возраст, в фазу цветения деревья ясеня маньчжурского ни разу так и не вступали, что свидетельствует о его низкой репродуктивной способности (IV балл).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наблюдения за такими представителями семейства маслиновых, как форзиция яйцевидная, ясень маньчжурский и я. пенсильванский в дендрарии Института леса в красноярском Академгородке показали, что растения этих видов проявляют высокую зимостойкость (I балл) и сохраняют присущую им для природных местообитаний жизненную форму. Растения форзиции яйцевидной и ясеня пенсильванского успешно цветут и плодоносят, формируя семена высокой жизнеспособности (репродуктивная способность I и II балла). Их можно рекомендовать для более широкого применения в озеленении Красноярска, при этом целесообразно использовать растения местной репродукции.

Деревья ясеня маньчжурского успешно растут в дендрарии уже 40 лет, но цветения у них не наблюдалось (репродуктивная способность IV балла). Необходимо продолжить наблюдения за имеющимися образцами этого вида, а также испытать растения другого происхождения с целью получения плодоносящих экземпляров для дальнейшего размножения в условиях интродукции в Красноярске.

Работа выполнена в рамках государственного задания ИЛ СО РАН № 0287-2021-0009.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Амелин И. И., Бляхарчук Т. А. Распространение липы сибирской (*Tilia sibirica* Bayer) в Кемеровской области // Вестн. Том. гос. ун-та. Биол. 2016. № 2 (34). С. 30–52.
- Булыгин Н. Е. Фенологические наблюдения над листовыми древесными растениями: пособ. провед. учеб.-науч. иссл. Л.: ЛЛТА им С. М. Кирова, 1976. 70 с.
- Встовская Т. Н., Коропачинский И. Ю., Киселева Т. И., Горбунов А. Б., Каракулов А. В., Лантвева Н. П. Интродукция древесных растений в Сибири. Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2017. 716 с.
- Гулев С. К., Катцов В. М., Соломина О. Н. Глобальное потепление продолжается // Вестн. РАН. 2008. Т. 78. № 1. С. 20–27.
- Деревья и кустарники СССР. Дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции. Т. V: Покрытосеменные. Семейства миртовые – маслиновые / ред. д-р биол. наук проф. С. Я. Соколов, чл.-кор. АН СССР Б. К. Шишкин. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. 544 с.
- Зубаков В. А. Глобальные климатические события плейстоцена. Л.: Гидрометеиздат, 1986. 286 с.
- История развития растительности внеледниковой зоны Западно-Сибирской низменности в позднелиниоценовое и четвертичное время // Тр. Ин-та геол. и геофиз. Вып. 92. М.: Наука, 1970. 364 с.
- Климат Красноярска. Л.: Гидрометеиздат, 1982. 231 с.
- Коропачинский И. Ю. Арборифлора Сибири. Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2016. 578 с.
- Коропачинский И. Ю., Встовская Т. Н. Древесные растения Азиатской России. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2012. 706 с.
- Коропачинский И. Ю., Лоскутов Р. И. Древесные растения для озеленения Красноярска. Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2014. 320 с.
- Лантин П. И., Сиднева С. В. Оценка перспективности интродукции растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. М., 1973. С. 3–67.
- Лиховид Н. И. Интродукция древесных растений в аридных условиях юга Средней Сибири. Абакан: Март, 2007. 288 с.
- Лоскутов Р. И. Интродукция декоративных древесных растений в южной части Средней Сибири. Красноярск: Ин-т леса и древесины им. В. Н. Сукачева СО АН СССР, 1991. 189 с.

- Лоскутов Р. И., Седаева М. И. Краткая характеристика дендрологической коллекции Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН // Лесные биогеоценозы бореальной зоны: география, структура, функции, динамика: Материалы Всерос. науч. конф. с междунар. участ., посв. 70-летию созд. Ин-та леса им. В. Н. Сукачева СО РАН, Красноярск, 16–19 сент. 2014 г. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2014. С. 86–89.
- Лучник З. И. Интродукция деревьев и кустарников в Алтайском крае. М.: Колос, 1970. 656 с.
- Методика фенологических наблюдений в Ботанических садах СССР. М.: Гл. бот. сад АН СССР, 1975. 28 с.
- Некрасов В. И. Актуальные вопросы развития теории акклиматизации растений. М.: Наука, 1980. 101 с.
- Некрасова Т. П. Влияние температуры воздуха на формирование пыльцы хвойных древесных пород // Лесоведение. 1976. № 6. С. 37–43.
- Папышева А. В., Мизгирева И. Д. Интродукция форзиции яйцевидной (*Forsythia ovata* Nakai) на Среднем Урале // Естеств. и мат. науки в соврем. мире. 2015. № 36-37. С. 117–122.
- Протопопова Е. Н. Итоги интродукции древесных в Средней Сибири // Интродукция древесных растений и вопросы семеноводства в лесном хозяйстве. Новосибирск, 1981. С. 36–40.
- Расписание погоды rp5.ru, 2023. https://rp5.ru/Архив_погоды_в_Академгородке,_21_в_Красноярске,_метеодатчик.
- Седаева М. И. Рост интродуцированных деревьев в коллекции Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН // Интенсификация лесного хозяйства России: проблемы и инновационные пути решения: Материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участ. Красноярск, 2016. С. 166–167.
- Седаева М. И., Эжарт А. К., Степанов Н. В., Кривобок Л. В., Кравченко А. Н. Характеристика изолированных популяций *Tilia nasczokinii* Stepanov (Tiliaceae) в окрестностях Красноярска // Вестн. Том. гос. ун-та. Биол. 2022. № 57. С. 28–45.
- Смирнова Н. Г. Рентгенографическое изучение семян лиственных древесных растений. М.: Наука, 1978. 243 с.
- Справочник по климату СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1967а. Вып. 2: Красноярский край и Тувинская АССР. Ч. II: Температура воздуха и почвы. 504 с.
- Справочник по климату СССР. Вып. 21. Красноярский край и Тувинская АССР. Л.: Гидрометеиздат, 1967б. Ч. IV: Влажность воздуха, атмосферные осадки и снежный покров. 402 с.
- Элайс Т. С. Североамериканские деревья. Определитель. Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2014. 959 с.
- Gulev S. K., Kattsov V. M., Solomina O. N. Global warming continues // Herald Rus. Acad. Sci. 2008. V. 78. N. 1. P. 44–50.
- Wolf G. P., Hebb R. S. The story of forsythia // Arnoldia. 1971. V. 31. N. 2. P. 41–63.

**INTRODUCTION OF PLANTS OF THE GENERA
FORSYTHIA AND FRAXINUS AT THE ARBORETUM
OF V. N. SUKACHEV INSTITUTE OF FOREST,
SIBERIAN BRANCH, RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES**

M. I. Sedaeva

*V. N. Sukachev Institute of Forest, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch,
Federal Research Center Krasnoyarsk Scientific Center, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch
Akademgorodok, 50/28, Krasnoyarsk, 660036 Russian Federation*

E-mail: msedaeva@ksc.krasn.ru

The modern climate of the South of the Middle Siberia makes it possible for many other regions woody plants to grow here. Introduced plants are widely used in landscaping of cities and towns, in creation of the protective forest plantations, as well as for scientific and educational purposes. Therefore, regular summarizing the results of plant introduction is of great practical value. This research is devoted to the introduction of two East Asian species (early forsythia (*Forsythia ovata* Nakai) and Manchurian ash (*Fraxinus mandshurica* Rupr.)) and one North American species (green ash (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh.)) the olive family (Oleaceae) in the arboretum of V. N. Sukachev Institute of Forest Sib. Br. Rus. Acad. Sci. in Krasnoyarsk Akademgorodok. The plants of these three species were found to show high winter hardiness – their shoots are not damaged either in winter or during spring frosts. Under conditions of the introduction, these plants retain the life form, which is characteristic for their natural habitats: at the age of 40, Korean forsythia bushes have a height of 1.5–2 m, red ash trees – 9–13 m, manchurian ash trees – up to 8 m. Manchurian ash plants, despite being 40 years old, did not have a flowering phase. Plants of Korean forsythia and red ash go through all phases of seasonal development. Based on sixteen years observations, the article presents the dates of the main phenological phases and the sums of effective temperatures at the beginning of flowering and shoot growth. Korean forsythia and red ash successfully bloom and bear fruits, producing high quality seeds (viability 79–91 %). Planting material of these highly decorative species can be grown from local reproduction seeds and be recommended for greening of Krasnoyarsk.

Keywords: *Forsythia ovata*, *Fraxinus mandshurica*, *Fraxinus pennsylvanica*, seasonal development, winter hardiness, reproductive state, seed characteristics.

How to cite: Sedaeva M. I. Introduction of plants of the Genera *Forsythia* and *Fraxinus* at the arboretum of V. N. Sukachev Institute of Forest, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences // *Sibirskij Lesnoj Zhurnal* (Sib. J. For. Sci.). 2023. N. 5. P. 83–90 (in Russian with English abstract and references).