

УДК 630.273

Оценка видового разнообразия древесных интродуцентов г. Братска

Е.М. Рунова^а, П.С. Гнаткович^б, Г.И. Золотухина^с

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия
^аrunova@rambler.ru, ^бGnatkovich_pavel_88@mail.ru, ^сzolutuhina2008@yandex.ru
 Статья поступила 17.04.2015, принята 6.05.2015

В статье приводятся сведения о видовом составе древесно-кустарниковой растительности Братска. Дан наиболее полный список древесных интродуцентов, произрастающих на территории города, при этом впервые приводятся сведения о видах, встречающихся в частных садах на дачных, приусадебных и коттеджных участках. Для решения проблемы оптимизации ассортимента древесно-кустарниковой растительности важно выявить состав видов, сортов и форм древесных интродуцентов. При обследовании зеленых насаждений Братска и его окрестностей с 2008 по 2015 гг. выявлено 109 древесно-кустарниковых видов и несколько декоративных форм, которые относятся к 57 родам и 24 семействам. В отделе Pinophyta насчитывается 11 видов. Отдел Magnoliophyta включает в себя 98 видов. Аборигенная группа насчитывает 43 вида (39,2 % от численного состава), адвентивная — 66 видов (60,8 %). Приводятся данные о морфометрических параметрах древесных интродуцентов. В целом за время восьмилетних исследований было учтено и обмерено около 10 000 экз. древесно-кустарниковых растений. Анализ жизненных форм показал, что большинство древесных интродуцентов принадлежит к группе кустарников (64,5 %). В адвентивной дендрофлоре Братска преобладают растения Европы (28,4 %), им уступают выходцы из Северной Америки (18,2 %). Примерно одинаковы доли растений с Дальнего Востока (13,6 %) и из других районов Сибири (12,5 %). Около 6 % — виды из Средней Азии, столько же — растения, встречающиеся только в культуре.

Ключевые слова: интродукция; зеленое строительство; древесно-кустарниковая растительность; перспективность интродуцентов; ассортимент зеленых насаждений.

Assessment of arboreal introduced species diversity in the city of Bratsk

Е.М. Runova^а, P.S. Gnatkovich^б, G.I. Zolotukhina^с

Bratsk state University, 40 Makarenko street, Bratsk, Russia
^аrunova@rambler.ru, ^бGnatkovich_pavel_88@mail.ru, ^сzolutuhina2008@yandex.ru
 Received 17.04.2015, accepted 6.05.2015

This article provides information on the species composition of arboreal and shrub vegetation in the city of Bratsk. Most comprehensive list of arboreal introduced species growing in Bratsk has been given. Information about the species which can be found in private gardens has been presented for the first time ever. To solve the problem of optimizing the range of arboreal and shrub vegetation, it is important to identify species composition, varieties and forms of arboreal introduced species. When studying green planting of Bratsk and its suburb, 109 arboreal and shrub introduced species and several decorative forms, related to 57 genera and 24 families, has been found out from 2008 to 2015 Pinophyta has 11 species. Magnoliophyta includes 98 species. Aboriginal group has 43 species (39.2% of the whole number of members). Adventitious group has 66 species (60.8%). The article also presents data on morphometric parameters of arboreal introduced species. In general, during the eight-year study about 10,000 arboreal and shrub vegetation have been taken into account. Analysis of life forms has shown that the majority of introduced species belong to the shrub group (64.5%). European plants (28.4%) are dominated in adventive dendroflora of Bratsk. Then, North American plants go (18.2%). Plants from the Far East (13.6%) and other regions of Siberia (12.5%) have similar proportions. Species from Central Asia are about 6%, plants found only in the culture have the same percent.

Key words: introduction; sustainable building; arboreal and shrub vegetation; perspective of introduced species; range of green planting.

Введение. Древесные растения являются важнейшими и наиболее стабильными компонентами флоры города. Их изучение важно в научных, практических, санитарно-гигиенических целях, включающих мониторинг, оптимизацию окружающей среды, сохранение биоразнообразия и многие другие вопросы [1]. Урбанизированные территории нуждаются в комфортной среде для жизни человека, которую можно создать при научно обоснованном использовании древесно-кустарниковой растительности. Однако ассортимент

лесной арбиофлоры Восточной Сибири крайне ограничен, а использование интродуцентов сдерживается недостатком данных об их перспективности. Одним из путей решения вопроса расширения биоразнообразия в жестких климатических условиях Восточной Сибири является интродукция растений, основанная на комплексных исследованиях их перспективности [2; 3].

На развитие садово-паркового и ландшафтного строительства большое влияние оказывают природно-климатические условия. Братск — это один из наибо-

лее крупных и промышленно развитых городов Иркутской области. Суровые природно-климатические условия региона в совокупности с повышенным уровнем загрязнения воздуха, обусловленным поступлением в атмосферу большого количества выбросов загрязняющих веществ от основных промышленных предприятий, оказывают негативное влияние на развитие зеленого строительства в Братске [4].

Расширение ассортимента зеленых насаждений за счет интродуцентов способствует значительному увеличению видового разнообразия урбанофлоры. К сожалению, дендрофлора Братска изучена слабо, работ по данной тематике очень мало. Изучение особенностей развития интродуцентов и их жизнеспособности является актуальным для оценки перспективности широкого использования видов в озеленении. Результаты таких исследований будут способствовать расширению ассортимента декоративных растений в городских посадках, а также помогут выявить интродуценты с повышенной приспособляемостью к неблагоприятным условиям городской среды [5; 6].

Поэтому формирование эффективно функционирующих, эстетически привлекательных и при этом долговечных древесных насаждений является одной из первоочередных задач зеленого строительства Братска. Решение этой проблемы заключается в том числе в формировании научно обоснованного ассортимента, основанного на экологических и структурно-функциональных принципах [7; 8].

Цель исследования заключается в инвентаризации и систематическом анализе интродуцированных видов древесно-кустарниковых растений, произрастающих на территории Братска, а также в анализе их встречаемости на различных объектах зеленого строительства.

Объектом исследования явились древесно-кустарниковые интродуценты, произрастающие на территории Братска.

Методика исследований. Исследования проводились в вегетационный период 2008–2015 гг. Обследование зеленых насаждений проводилось маршрутно-визуальным методом с количественным подсчетом экземпляров. На территории Братска было выделено 96 участков, захватывающие основные объекты зеленого строительства: парки, скверы, сады микрорайонов, бульвары, дворы, уличные посадки. На участках определялся породный состав древесно-кустарниковой растительности, подсчитывалось количество экземпляров каждого вида. Всего в городских посадках Братска было учтено около 9 000 экз. деревьев и кустарников.

В ходе изучения видового состава древесных интродуцентов, были также обследованы частные сады на дачных, приусадебных и коттеджных участках в различных районах Братска. В частных приусадебных владениях было обследовано около 1 000 экз. древесно-кустарниковых интродуцентов разных видов, сортов и форм.

Оценка морфометрических показателей производилась с помощью общепринятой методики: измерялись высота растения, толщина ствола, ширина кроны, высота ствола до кроны.

Для оценки санитарного состояния древесных растений проведен визуальный осмотр насаждений, выявлены различного рода патологии. Распространенность (процент) больных растений рассчитывалась по формуле:

$$P = \frac{n \cdot 100}{N}, \quad (1)$$

где P — распространенность болезни, %; N — общее количество учтенных растений; n — количество больных растений.

Результаты исследования и обсуждение. Дендрофлора зеленых насаждений Братска насчитывает 109 видов, относящихся к 57 родам и 24 семействам. Основу таксономической структуры дендрофлоры города составляют растения отдела Magnoliophyta (покрытосеменные), насчитывающие 98 видов (89,7 %), отдел Pinophyta (голосеменные) насчитывает 11 видов (10,3 %), однако их роль в растительном покрове Братска достаточно велика. Также необходимо отметить, что насаждения естественного происхождения, сохранившиеся в черте города, представлены в большей мере голосеменными растениями (53,6 %).

Таблица 1

Таксономический состав дендрофлоры Братска

| Семейство | Число родов | Число видов |
|-----------------|-------------|-------------|
| Rosaceae | 18 | 33 |
| Salicaceae | 2 | 17 |
| Pinaceae | 4 | 7 |
| Oleaceae | 3 | 5 |
| Grossulariaceae | 1 | 5 |
| Ericaceae | 4 | 4 |
| Betulaceae | 2 | 4 |
| Cupressaceae | 2 | 4 |
| Aceraceae | 1 | 4 |
| Caprifoliaceae | 2 | 3 |
| Ulmaceae | 1 | 3 |
| Cornaceae | 1 | 3 |
| Berberidaceae | 1 | 3 |
| Adoxaceae | 2 | 2 |
| Elaeagnaceae | 2 | 2 |
| Fagaceae | 1 | 2 |
| Fabaceae | 1 | 1 |
| Tiliaceae | 1 | 1 |
| Ranunculaceae | 1 | 1 |
| Vitaceae | 1 | 1 |
| Rhamnaceae | 1 | 1 |
| Schisandraceae | 1 | 1 |
| Tamaricaceae | 1 | 1 |
| Juglandaceae | 1 | 1 |

Как видно (табл. 1), наиболее широко в дендрофлоре представлены семейства Rosaceae (розоцветные) — 33 вида (30,3 %), Salicaceae (ивовые) — 17 видов (15,6%) и Pinaceae (сосновые) — 7 видов (6,4 %). Наиболее крупным родом в дендрофлоре Братска является Salix (ива) — 12 видов, далее следуют роды Rosa (шиповник) — 6 видов, Ribes (смородина) — 5 видов, Populus (тополь) — 4 вида, Acer (клен) — 4 вида, Spiraea (спирея) — 4 вида. Бедность местной дендрофлоры определяет соотношение древесных растений по про-

исхождению в пользу интродуцентов. Интродуценты в составе озеленения представляют 66 видов, что составляет 60,8 %, а аборигены (местные деревья и кустарники) — 43 вида (39,2 %).

В зеленых насаждениях Братска из аборигенных видов встречаются: береза повислая (*Betula pendula* Roth); береза пушистая (*B. pubescens* Ehrh.); тополь дрожащий (*Populus tremula* L.); рябина сибирская (*Sorbus sibirica* Hedl.); 13 видов рода ивы (*Salix*) — ива скрытая (*S. abscondita* Laksch.), ива Бебба (*S. bebbiana* Sarg.), ива козья (*S. caprea* L.), ива шерстистопобеговая (*S. burjatica* Nas.), ива копьевидная (*S. hastata* L.), ива енисейская (*S. jeniseensis* (F.Schmidt) Flod.), ива Коха (*S. kochiana* Trautv.), ива грушанколистная (*S. pyrolifolia* Ledeb.), ива кривопочечная (*S. recurvigemma* A.Skvorts), ива розмаринолистная (*S. rosmarinifolia* L.), ива тарайкинская (*S. Taraiakensis* Kimura), ива трехтычинковая (*S. triandra* L.), ива прутовидная (*S. viminalis* L.); черемуха обыкновенная (*Prunus padus* L.); сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.); сосна сибирская кедровая (*P. sibirica* DuTour); ель сибирская (*Picea obovata* Ledeb.); лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.); пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb.). Они являются обязательными компонентами лесопарковых массивов и городских лесов.

Также в массивах насаждений естественного происхождения встречаются такие аборигенные виды кустарников, как спирея средняя (*Spiraea media* F. Schmidt), рододендрон даурский (*Rhododendron dauricum* L.), роза майская (*Rosa majalis* Herrm.), роза собачья (*R. canina* L.), роза иглистая (*R. Acicularis* Lindl.), роза даурская (*R. Davurica* Pall.), ольха кустарниковая (*Alnus fruticosa* Rupr.), ольха зеленая (*A. viridis* (Chaix) DC.). Помимо перечисленных видов в окрестных лесах Братска встречаются также кизильник черноплодный (*Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt), дерен белый (*Cornus alba* L.), спирея иволистная (*Spiraea salicifolia* L.), пятилистник кустарниковый (*Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz), жимолость голубая (*Lonicera caerulea* L.), голубика обыкновенная (*Vaccinium uliginosum* L.), малина сахалинская (*Rubus sachalinensis* Levi.), смородина черная (*Ribes nigrum* L.), смородина моховая (*Ribes procumbens* Pall.), багульник болотный (*Ledum palustre* L.), водяника сибирская (*Empetrum sibiricum* V. Vasil.), можжевельник сибирский (*Juniperus sibirica* Burgsd.), кустарниковая лиана княжик сибирский (*Atragene sibirica* L.).

Отмеченные высокая репродуктивная способность и устойчивость к условиям городской среды делают многие аборигенные виды весьма перспективными для озеленения города. Однако низкие декоративные и эстетические качества ограничивают их использование как в качестве солитеров, так и для партерных элементов городских ландшафтов [9].

Основной ассортимент зеленых насаждений Братска сложился в 70-х гг. XX в., во время интенсивного озеленения улиц, площадей, бульваров, скверов. В качестве массового посадочного материала использовались саженцы *Populus balsamifera* L. (тополя бальзамического), так как это неприхотливый, недорогой и быстрорастущий интродуцент, ежегодный прирост которого достигает 80 см [10–12]. Поэтому *Populus balsamifera* L.

встречается повсеместно, во всех частях города. Он представлен небольшими группами, куртинами, массивами, рядовой посадкой. Тополевые насаждения в городских посадках занимают в среднем 37,6 %. Тополя не оказывают существенного влияния на эстетический вид городских объектов, но, являясь основой озеленения большинства улиц и внутриквартальных территорий, формируют внешний облик города.

Также достаточно широко в городском озеленении представлены такие интродуценты, как яблоня ягодная (*Malus baccata* (L.) Borkh.), клен американский (*Acer negundo* L.), вяз приземистый (*Ulmus pumila* L.), акация желтая (*Caragana arborescens* Lam.), жимолость татарская (*Lonicera tatarica* L.).

Вдоль транспортных путей, грунтовых дорог, на свалках, пустырях встречаются виды древесных интродуцентов, давно натурализовавшиеся и входящие в группу синантропных растений, такие как: облепиха крушинолистная (*Hippophae rhamnoides* L.), клен американский (*Acer negundo* L.), акация желтая (*Caragana arborescens* Lam.). Это древесно-кустарниковые растения, которые прочно закрепились в местах интродукции, растут без ухода и самостоятельно расселяются, занимая новые экологические ниши [13–15].

За последнее десятилетие в зеленом строительстве Братска стали использоваться такие виды древесных интродуцентов, как тополь белый (*Populus alba* L.), липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), ясень пушистый (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh.), клен приречный (*Acer ginnala* (Maxim.) Maxim.), черемуха Маака (*Prunus maackii* Rupr.), дерен красный (*Cornus sanguinea* L.), лох серебристый (*Elaeagnus commutata* Bernh. ex Rydb.), барбарис обыкновенный (*Berberis vulgaris* L.), кизильник блестящий (*Cotoneaster lucidus* Schlecht.), роза морщинистая (*Rosa rugosa* Thunb.). Но, к сожалению, данные виды не имеют широкого распространения в городском озеленении, а используются, как правило, локально, в основном в центральной части города. Поэтому проблема однообразия ассортимента городской древесной растительности является по-прежнему острой.

Многообразие выбора на рынке растительных материалов также сказывается на увеличении за последнее десятилетие численности новых видов, сортов и форм растений в частных приусадебных владениях. В условиях Братска, где нет учреждений, занимающихся интродукционными испытаниями древесных растений, частные сады необходимо рассматривать как пилотную площадку по внедрению новых видов интродуцентов в дендрофлору города [16; 17]. Местные садоводы охотно поддерживают любительскую селекцию, акклиматизацию, интродукцию древесных растений. Проведенные исследования показали, что в частных садах культивируются 60 видов высокодекоративных интродуцированных деревьев и кустарников и множество декоративных форм и сортов. Следует отметить, что истинное число таксонов (особенно форм и сортов), произрастающих в насаждениях приусадебных участков, может быть гораздо больше, поскольку нет возможности изучить все частные коллекции древесных интродуцентов. Декоративные интродуценты, высаженные садоводами 5–7 лет назад, отлично принимаются и дают семенной материал,

однако их акклиматизация в суровых природно-климатических условиях Восточной Сибири изучена недостаточно, поэтому нельзя судить об их успешной интродукции. Все вышесказанное говорит о появлении нового этапа в зеленом строительстве Братска, и потому важно выявить состав видов, сортов и форм древесных интродуцентов [18].

Большинство интродуцированных видов, используемых в озеленении, достаточно устойчивы к местным условиям, цветут и дают полноценные семена, однако самосев отмечен для сравнительно малой части видов.

При этом зачастую виды, изначально произраставшие в иных районах планеты, не только оказываются высокоустойчивыми в новых условиях, но и опережают аборигенные виды в способности переносить комплекс неблагоприятных условий городской среды [19; 20].

Видовой состав древесных интродуцентов, выявленных за время исследований на территории Братска, с учетом их морфометрических параметров и встречаемости на разных объектах озелененных территорий приведен в табл. 2.

Таблица 2

Видовой состав древесных интродуцентов Братска

| Название растения | Средние морфометрические показатели | | | | Встречаемость на разных объектах озелененных территорий | | | | | | Доля участия в зеленых насаждениях, % | |
|--|-------------------------------------|--------------------|-----------------|---------------------------|---|-------------------|--------|----------|--------------------|-------|---------------------------------------|--------------|
| | Высота, м | Толщина ствола, см | Ширина кроны, м | Высота ствола до кроны, м | Парки | Сады микрорайонов | Скверы | Бульвары | Уличные насаждения | Дворы | | Частные сады |
| Арония черноплодная (<i>Aronia melanokarpa</i> Elliot) | 2,1 | 2,3 | 1,6 | 0,33 | | | | | | | + | < 0,1 |
| Барбарис амурский (<i>Berberis amurensis</i> Rupr.) | 1,2 | 0,7 | 0,8 | - | | | | | | | + | < 0,1 |
| Барбарис обыкновенный (<i>Berberis vulgaris</i> L.) | 1,4 | 1,0 | 0,8 | - | | | + | + | | | + | < 0,1 |
| Барбарис Тунберга (<i>Berberis thunbergii</i> DC) | 1,2 | 0,9 | 0,7 | - | | | | | | | + | < 0,1 |
| Боярышник кроваво-красный (<i>Crataegus sanguinea</i> Pall.) | 3,4 | 4,4 | 3,5 | 0,65 | | + | + | + | + | + | + | < 0,1 |
| Боярышник Максимовича (<i>Crataegus maximowiczii</i> Schneid.) | 3,1 | 4,1 | 2,7 | 0,51 | | | | | | | + | < 0,1 |
| Бузина красная (<i>Sambucus racemosa</i> L.) | 3,3 | 3,8 | 2,9 | 0,34 | | | + | + | + | | + | < 0,1 |
| Вишня войлочная (<i>Prunus tomentosa</i> Thunb.) | 2,3 | 3,5 | 1,9 | - | | | | | | + | + | < 0,1 |
| Вишня степная (<i>Prunus fruticosa</i> Pall.) | 3,1 | 3,9 | 2,2 | - | | | | | | | + | < 0,1 |
| Вяз гладкий (<i>Ulmus laevis</i> L.) | 5,7 | 18,3 | 7,5 | 2,6 | | | + | + | | | + | < 0,1 |
| Вяз приземистый (<i>Ulmus pumila</i> L.) | 5,1 | 18,5 | 7,4 | 1,9 | + | + | + | + | + | + | | < 0,1 |
| Вяз шершавый (<i>Ulmus glabra</i> Huds.) | 4,9 | 16,8 | 6,2 | 2,15 | | | + | + | | | + | < 0,1 |
| Груша уссурийская (<i>Pyrus ussuriensis</i> Maxim.) | 3,18 | 6,88 | 2,32 | 1,19 | | | + | + | | | + | < 0,1 |
| Девичий виноград пятилисточковый (<i>Parthenocissus quinquefolia</i> L.) | 7,5 | 1,3 | - | - | | | | | | | + | < 0,1 |
| Дерен красный (<i>Cornus sanguinea</i> L.) | 1,60 | 1,68 | 1,97 | 0,31 | | | + | + | | | + | < 0,1 |
| Дуб монгольский (<i>Quercus mongolica</i> Fisch. ex Ledeb.) | 0,89 | 1,7 | 0,5 | 0,36 | | | | | | | + | < 0,1 |
| Дуб черешчатый (<i>Quercus robur</i> L.) | 0,81 | 1,90 | 0,50 | 0,18 | | | | | | | + | < 0,1 |
| Ель колючая (<i>Picea pungens</i> Engelm.) | 0,96 | 1,55 | 0,45 | 0,08 | | | + | | | | + | < 0,1 |
| Жимолость татарская (<i>Lonicera tatarica</i> L.) | 1,76 | 1,34 | 1,56 | - | + | + | + | + | + | + | | 4,7 |
| Ирга ольхолистная (<i>Amelanchier alnifolia</i> (Nutt.) Nutt. ex M.Roem.) | 4,9 | 2,6 | 3,1 | - | | | | | | | + | < 0,1 |
| Калина обыкновенная (<i>Viburnum opulus</i> L.) | 2,54 | 4,34 | 1,93 | 0,47 | | | | | | | + | < 0,1 |
| Калина обыкновенная «Бульденеж» (<i>Viburnum opulus</i> L. «Roseum») | 1,93 | 3,72 | 1,56 | 0,42 | | | | | | | + | < 0,1 |
| Карагана древовидная (<i>Caragana arborescens</i> Lam.) | 2,3 | 3,1 | 1,65 | - | + | + | + | + | + | + | + | 12,0 |
| Кизил сидячий (<i>Cornus sessilis</i> L.) | 1,49 | 1,4 | 1,33 | - | | | | | | | + | < 0,1 |
| Кизильник блестящий (<i>Cotoneaster lucidus</i> Schlecht.) | 1,62 | 1,2 | 1,3 | - | | | + | + | | | + | < 0,1 |
| Клен остролистный (<i>Acer platanoides</i> L.) | 4,7 | 21,1 | 3,2 | 0,6 | | | | | | | + | < 0,1 |
| Клен приречный (<i>Acer ginnala</i> (Maxim.) Maxim.) | 3,3 | 5,0 | 3,4 | 1,2 | | | + | + | | | + | < 0,1 |
| Клен татарский (<i>Acer tataricum</i> L.) | 4,2 | 15,1 | 2,8 | 0,57 | | | | | | | + | < 0,1 |
| Клен ясенелистный (<i>Acer negundo</i> L.) | 6,8 | 17,2 | 4,1 | 0,78 | + | + | + | + | + | + | + | 1,0 |

| Название растения | Средние морфометрические показатели | | | | Встречаемость на разных объектах озелененных территорий | | | | | Доля участия в зеленых насаждениях, % | | |
|--|-------------------------------------|--------------------|-----------------|---------------------------|---|-------------------|--------|----------|--------------------|---------------------------------------|-------|--------------|
| | Высота, м | Толщина ствола, см | Ширина кроны, м | Высота ствола до кроны, м | Парки | Сады микрорайонов | Скверы | Бульвары | Уличные насаждения | | Дворы | Частные сады |
| Крушина слабительная (<i>Rhamnus cathartica</i> L.) | 2,1 | 3,2 | 1,45 | 0,45 | | | | + | | | | < 0,1 |
| Крыжовник обыкновенный (<i>Ribes uvacrispa</i> L.) | 1,39 | 3,7 | 2,1 | 0,61 | | | | | | | + | < 0,1 |
| Лимонник китайский (<i>Schisandra chinensis</i> (Turcz.) Baill.) | 3,20 | 1,40 | 0,37 | – | | | | | | | + | < 0,1 |
| Липа мелколистная (<i>Tilia cordata</i> Mill.) | 3,7 | 7,6 | 2,3 | 1,1 | | | + | + | | | + | < 0,1 |
| Лох серебристый (<i>Elaeagnus commutata</i> Bernh. ex Rydb.) | 1,75 | 1,1 | 1,2 | – | | | + | | | | + | < 0,1 |
| Миндаль низкий (<i>Amygdalus nana</i> L.) | 1,10 | 0,97 | 0,47 | 0,15 | | | | | | | + | < 0,1 |
| Мирикария лисохвостниковая (<i>Myricaria alopecuroides</i> Schrenk) | 1,73 | 1,40 | 1,31 | 0,15 | | | | | | | + | < 0,1 |
| Можжевельник горизонтальный (<i>Juniperus horizontalis</i> Moench) | 0,18 | 1,55 | 0,53 | 0,03 | | | | | | | + | < 0,1 |
| Можжевельник чешуйчатый (<i>Juniperus squamata</i> Lamb.) | 0,25 | 1,80 | 0,50 | 0,04 | | | | | | | + | < 0,1 |
| Облепиха крушиновидная (<i>Hippophae rhamnoides</i> L.) | 3,4 | 4,1 | 2,6 | 0,71 | | | | | | + | + | < 0,1 |
| Орех маньчжурский (<i>Juglans mandshurica</i> Maxim.) | 2,49 | 7,93 | 2,01 | 0,47 | | | | | | | + | < 0,1 |
| Пузыреплодник калинолистный (<i>Physocarpus opulifolia</i> (L.) Maxim.) | 1,65 | 1,4 | 1,2 | – | | | + | + | | | + | < 0,1 |
| Роза белая (<i>Rosa alba</i> L.) | 1,68 | 1,33 | 1,25 | 0,30 | | | | | | | + | < 0,1 |
| Роза морщинистая (<i>Rosa rugosa</i> Thunb.) | 1,12 | 0,76 | 0,88 | 0,04 | | | + | + | | | + | < 0,1 |
| Рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia</i> L.) | 3,7 | 4,9 | 3,5 | 2,0 | + | + | + | + | + | + | + | 1,0 |
| Рябинник рябинолистный (<i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A.Br.) | 2,02 | 2,80 | 2,60 | 0,27 | + | + | + | + | + | + | + | < 0,1 |
| Сибирка алтайская (<i>Sibiraea altaiensis</i> (Laxm.) C.K.Schneid.) | 1,7 | 1,1 | 1,74 | – | | | | | | | + | < 0,1 |
| Сирень амурская (<i>Syringa amurensis</i> Rupr.) | 2,1 | 4,4 | 2,2 | 0,25 | | | | | | | + | < 0,1 |
| Сирень венгерская (<i>Syringa josikaea</i> J.Jacq.) | 2,83 | 4,9 | 2,6 | 0,30 | | | + | + | | + | + | 0,3 |
| Сирень обыкновенная (<i>Syringa vulgaris</i> L.) | 3,60 | 7,13 | 2,23 | 0,42 | | | + | + | | + | + | < 0,1 |
| Слива домашняя (<i>Prunus domestica</i> L.) | 3,2 | 4,2 | 2,6 | 0,70 | | | | | | | + | < 0,1 |
| Смородина альпийская (<i>Ribes alpinum</i> L.) | 1,41 | 3,9 | 2,3 | 0,65 | | | + | + | | | + | < 0,1 |
| Смородина золотистая (<i>Ribes aureum</i> Pursh) | 1,58 | 1,23 | 1,32 | 0,21 | | | + | + | | | + | < 0,1 |
| Снежнаягодник белый (<i>Symphoricarpos albus</i> (L.) Blake) | 1,14 | 0,05 | 0,95 | – | | | | | | | + | < 0,1 |
| Сосна горная (<i>Pinus mugo</i> Turra) | 0,33 | 1,25 | 0,35 | 0,04 | | | | | | | + | < 0,1 |
| Спирея Бумальда (<i>Spiraea x bumalda</i>) | 0,39 | 0,23 | 0,37 | – | | | | | | | + | < 0,1 |
| Спирея японская (<i>Spiraea japonica</i> L.) | 0,77 | 0,30 | 0,65 | – | | | | | | | | < 0,1 |
| Тополь бальзамический (<i>Populus balsamifera</i> L.) | 21,2 | 0,53 | 10,7 | 2,4 | + | + | + | + | + | + | | 37,6 |
| Тополь белый (<i>Populus alba</i> L.) | 4,6 | 8,0 | 3,4 | 0,7 | | | + | + | | | | < 0,1 |
| Тополь белый пирамидальный (<i>Populus alba</i> «Pyramidalis») | 10,2 | 20,0 | 4,1 | 1,1 | | | + | | | | | < 0,1 |
| Тополь душистый (<i>Populus suaveolens</i> Fisch.) | 19,6 | 0,42 | 8,3 | 2,1 | | | + | + | | | | < 0,1 |
| Туя западная (<i>Thuja occidentalis</i> L.) | 0,91 | 2,15 | 0,33 | 0,08 | | | | | | | + | < 0,1 |
| Форзиция средняя (<i>Forsythia x intermedia</i>) | 1,33 | 1,18 | 1,18 | 0,05 | | | | | | | + | < 0,1 |
| Черемуха виргинская (<i>Prunus virginiana</i> L.) | 3,30 | 5,37 | 3,43 | 1,13 | | | | | | | + | < 0,1 |
| Черемуха Маака (<i>Prunus maackii</i> Rupr.) | 5,2 | 14,1 | 4,0 | 1,8 | | | + | + | | + | + | < 0,1 |
| Чубушник венечный (<i>Philadelphus coronarius</i> L.) | 0,87 | 0,43 | 0,77 | – | | | | | | | + | < 0,1 |
| Яблоня домашняя (<i>Malus domestica</i> Borkh.) | 4,1 | 6,2 | 3,2 | 1,4 | | | + | + | | | + | < 0,1 |
| Яблоня ягодная (<i>Malus baccata</i> (L.) Borkh.) | 6,0 | 18,0 | 7,8 | 2,5 | + | + | + | + | + | + | + | 9,9 |
| Ясень пушистый (<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.) | 2,1 | 2,4 | 1,3 | 0,3 | | | | + | | | + | < 0,1 |

В дендрофлоре Братска встречаются 66 видов и 2 декоративные формы высокодекоративных древесно-кустарниковых интродуцентов (табл. 2), однако доля большинства из них не превышает 0,1 % от общего количества насаждений, а широкое распространение в зеленых насаждениях города имеют всего 6 видов интродуцентов.

Фитопатологическая оценка интродуцентов показывает, что разные древесные растения поражены различными заболеваниями и вредителями, характерными для конкретных видов.

Чаще всего древесные интродуценты поражены различными видами пятнистостей (бурая, черная), энтомовредителями (различные тли, жуки, моли-минеры, личинки других насекомых), мучнистой росой (рис. 1). Хвойные повреждаются солнечными ожогами и побурением хвои. В меньшей степени встречаются такие патологии, как некрозы тканей листовых пластин (краевой, точечный), некрозы стволов и ветвей, ступенчатый (нектриевый) рак ствола, хлороз листьев, декоративные качества [21].



Рис. 1. Встречаемость различного рода патологий по насаждениям

Наличие сухих ветвей, повреждения стволов, листьев и хвои деревьев и кустарников снижают не только их жизненное состояние, но и, в значительной степени,

Немаловажную роль в оценке видового состава интродуцентов играет изучение их географической структуры. В зависимости от происхождения и естественного распространения растения были объединены в 7 групп (табл. 3).

Таблица 3

Географическая структура древесных интродуцентов Братска

| Группа | Число видов | % от общего числа видов |
|--------------------|-------------|-------------------------|
| Европейская | 25 | 28,4 |
| Североамериканская | 16 | 18,2 |
| Восточноазиатская | 14 | 15,9 |
| Дальневосточная | 12 | 13,6 |
| Сибирская | 11 | 12,5 |
| Среднеазиатская | 5 | 5,7 |
| Только в культуре | 5 | 5,7 |

В интродуцированной дендрофлоре Братска преобладают растения Европы (28,4 %) с широкими природными ареалами, им уступают выходцы из Северной Америки (18,2 %) (табл. 3). Примерно одинаковы доли растений с Дальнего Востока (13,6 %) и из других рай-

онов Сибири (12,5 %). Около 6 % — виды из Средней Азии, столько же — растения, встречающиеся только в культуре.

Также большое значение в зеленом строительстве имеют биоморфы, или жизненные формы древесных растений. Ассортимент зеленых насаждений, используемых в садово-парковом строительстве, должен включать в себя различные формы древесных растений для повышения художественной выразительности насаждений и городской среды в целом [11]. Наиболее распространенной жизненной формой среди интродуцентов является кустарник — 64,5 % (39 видов). Кустарники более разнообразны по своим эколого-биологическим свойствам, чем деревья, при интродукции проявляют высокий адаптационный потенциал и регенерационные способности [2; 3]. Деревья представлены 19 видами, или 19,4 % от общего числа видов. Менее распространены такие жизненные формы, как стланец, лиана — по 6,5 %, полукустарник — 3,2 %.

Заключение

Обследование зеленых насаждений Братска показало, что интродуценты имеют большое значение в озеленении города. Адвентивная, т. е. интродуцированная фракция древесной растительности насчитывает 66 видов и составляет 60,8 % от общего видового состава древесных растений. Но, к сожалению, большинство видов древесных интродуцентов, встречающихся в

пределах Братска, не имеют широкого распространения, и только 6 видов используются повсеместно.

Среди интродуцированных древесных растений наибольший интерес для городского зеленого строительства представляют красивоцветущие, декоративно-лиственные и красивоплодные виды, способные компенсировать дефицит таких растений среди местной флоры и сохраняющие при этом устойчивость и долговечность в условиях города.

Проведенные исследования показывают, что частные сады расширяют поле интродуционных испытаний растений в климатические условия Братска, осуществляя отбор регионально устойчивых видов и сортов и являясь источниками их распространения в широкую культуру. Иными словами, частные сады берут на себя функции, присущие государственным организациям (питомникам, специализированным хозяйствам и т. п.).

Таким образом, в Братске назрела необходимость формирования научно обоснованного ассортимента городской растительности для создания устойчивых зеленых насаждений, отвечающих экологическим, эстетическим и структурно-планировочным требованиям.

Литература

1. Бабич Н.А., Залывская О.С., Травникова Г.И. Интродуценты в зеленом строительстве северных городов: моногр. Архангельск: Арханг. гос. техн. ун-т, 2008. 144 с.
2. Встовская Т.Н. Древесные растения – интродуценты Сибири. Новосибирск: Наука, 1985. 227 с.
3. Нилов В.Н. Интродукция древесных растений и вопросы озеленения северных населенных пунктов // Материалы отчетной сессии по итогам научно-исследовательских работ в десятой пятилетке (1976-1980). Архангельск: АИЛиЛХ, 1981. С. 59-60.
4. Рунова Е.М., Гнаткович П.С. Видовой состав древесных интродуцентов в зеленых насаждениях общего пользования г. Братска // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений: материалы 26 междунар. науч. конф. Красноярск: СибГТУ, 2013. С.157-161.
5. Рунова Е.М., Гнаткович П.С. Экологическая оценка рекреационных зон города Братска методом флуктуирующей асимметрии березы повислой // Фундаментальные исследования. 2013. № 11-2. С. 223-227.
6. Гнаткович П.С. Перспективность интродукции дальневосточных видов древесных растений для зеленого строительства в условиях Восточной Сибири (на примере г. Братска) // Перспективы развития и проблемы современной ботаники: материалы 3(5) всерос. молод. конф. с участием иностранных ученых. Новосибирск: Академиздат, 2014. С. 264-266.
7. Гнаткович П.С. Оценка типов садово-парковых насаждений и оптимизация пространственной структуры озелененных территорий г. Братска // Актуальные проблемы лесного комплекса: сб. научн. тр. по итогам междунар. научно-техн. конф. Брянск, 2014. Вып. 48. С. 186-190.
8. Гнаткович П.С. Редкие древесные интродуценты в зеленых насаждениях города Братска // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: материалы. 10 всерос. научно-техн. конф. Екатеринбург, 2014. Ч.2. С. 403-408.
9. Рунова Е.М., Гнаткович П.С. Перспективы внедрения интродуцентов частных садов в ассортимент зеленых насаждений города Братска // Лесотехнический журн. 2014. Т. 4, № 2 (14) С. 68-78.
10. Булыгин Н.Е., Ярмишко В.Т. Дендрология. М.: МГУЛ, 2001. 528 с.

11. Колесников А.И. Декоративная дендрология. М.: Лесн. пром-ть, 1974. 704 с.

12. Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н. Древесные растения Азиатской России. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2002. 707 с.

13. Шестак К.В. Оценка адаптационной способности интродуцентов Европейской и Дальневосточной флор в дендрарии СибГТУ // Материалы VII Международной научной конференции «Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений». Красноярск: СибГТУ, 2004. С. 204-208.

14. Куприянов А.Н. Интродукция растений. Кемерово: Кузбасвузиздат, 2004. 96 с.

15. Гусев А.В., Залесов С.В., Сарсекова Д.Н. Методика определения перспективности интродукции древесных растений // Материалы VII Международной научно-технической конференции «Социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса в рамках концепции 2020» Екатеринбург, 2009. С. 272-275.

16. Лоскутов Р.И. Интродукция декоративных растений в южной части Средней Сибири. Красноярск: СО АН СССР, 1991. 189 с.

17. Гаврилин И.И., Рунова Е.М. Некоторые особенности газопоглощительной способности деревьев в урбозкосистеме г. Братска // Лесной вестник МГУЛ. 2012. № 1 (84). С. 135-139.

18. Пузанова О.А. Экологическая оценка длительного техногенного воздействия на хвойные древостои Приангарья: автореф. дис. ... канд. сель.-хоз. наук. Братск, 2005.

19. Гнаткович П.С. Проблемы озеленения города Братска и пути их решения // Современные проблемы и перспективы рационального лесопользования в условиях рынка: сб. материалов по итогам междунар. научно-техн. конф. преподавателей, студентов, аспирантов и докторантов. Сыктывкар, 2014. С. 356-360.

20. Рунова Е.М., Гнаткович П.С. Перспективы рекреационного использования городских лесов селитебной территории Братска // Изв. вузов. «Лесной журнал». 2015. № 3. С. 43-52.

21. Рунова Е.М., Крамская Н.В. Древесные растения – интродуценты в условиях г. Братска // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений: материалы 15 междунар. науч. конф. Красноярск, 2012. С.90-93.

References

1. Babich N.A., Zalyvskaya O.S., Travnikova G.I. Exotic species in landscaping northern cities: monogr. Arkhangel'sk: Arkhang. gos. tekhn. un-t, 2008. 144 p.
2. Vstovskaya T.N. Woody plants - introducers Siberia. Novosibirsk: Nauka, 1985. 227 p.
3. Nilov V.N. Introduction of woody plants and gardening questions northern settlements // Materialy otchetnoi sessii po itogam nauchno-issledovatel'skikh rabot v desyatoi pyatiletke (1976-1980). Arkhangel'sk: AILiLKh, 1981. P. 59-60.
4. Runova E.M., Gnatkovich P.S. Species composition of exotic species of wood in green areas of common use of Bratsk // Plodovodstvo, semenovodstvo, introduktsiya drevesnykh rastenii: materialy 26 mezhdunar. nauch. conf. Krasnoyarsk: SibGTU, 2013. P. 157-161.
5. Runova E.M., Gnatkovich P.S. Ecological assessment of the recreational areas of the city of Bratsk by fluctuating asymmetry of birch // Fundamental research. 2013. № 11-2. P. 223-227.
6. Gnatkovich P.S. The prospect of the introduction of the Far Eastern species of woody plants for green construction in Eastern Siberia (for example, the city of Bratsk) // Perspektivy razvitiya i problemy sovremennoi botaniki: materialy 3(5) vseros. molod. conf. s uchastiem inostrannykh uchenykh. Novosibirsk: Akademizdat, 2014. P. 264-266.

7. Gnatkovich P.S. Evaluation of types of garden and parkland and optimization of the spatial structure of green areas of Bratsk // Aktual'nye problemy lesnogo kompleksa: sb. nauchn. tr. po itogam mezhdunar. nauchno-tekhn. konf. Bryansk, 2014. Vyp. 48. P. 186-190.
8. Gnatkovich P.S. Rare exotic species of wood in the green areas of the city of Bratsk // Nauchnoe tvorchestvo molodezhi - lesnomu kompleksu Rossii: materialy. 10 vseros. nauchno-tekhn. konf. Ekaterinburg, 2014. Ch.2. P. 403-408.
9. Runova E.M., Gnatkovich P.S. Prospects for the introduction of exotic species of private gardens in the range of green spaces the city of Bratsk // Lesotekhnicheskii zhurn. 2014. T. 4. № 2 (14) P. 68-78.
10. Bulygin N.E., Yarmishko V.T. Dendrology. M.: MGUL, 2001. 528 p.
11. Kolesnikov A.I. Decorative Dendrology. M.: Lesn. promt', 1974. 704 p.
12. Koropachinskii I.Yu., Vstovskaya T.N. Woody plants of the Asian part of Russia. Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, filial «Geo», 2002. 707 p.
13. Shestak K.V. Evaluation of adaptability of exotic species of European and Far Eastern flora in the arboretum of SibGTU // Materialy VII Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii «Plodovodstvo, semenovodstvo, introduktsiya drevesnykh rastenii». Krasnoyarsk: SibGTU, 2004. P. 204-208.
14. Kupriyanov A.N. Plant introduction. Kemerovo: Kuzbasvuzizdat, 2004. 96 p.
15. Gusev A.V., Zalesov S.V., Sarsekova D.N. Methodology for determining the prospects of introduction of woody plants // Materialy VII Mezhdunarodnoi nauchno-tekhnicheskoi konferentsii «Sotsial'no-ekonomicheskie i ekologicheskie problemy lesnogo kompleksa v ramkakh kontseptsii 2020» Ekaterinburg, 2009. P. 272-275.
16. Loskutov R.I. Introduction of ornamental plants in the southern part of Central Siberia. Krasnoyarsk: SO AN SSSR, 1991. 189 p.
17. Gavrillin I.I., Runova E.M. Some features getterability of trees inurban ecosystems of Bratsk // Lesnoi vestnik MGUL. 2012. № 1 (84). P. 135-139.
18. Puzanova O.A. Environmental assessment of long-term anthropogenic impact on the coniferous stands of Priangarye: avtoref. dis. ... kand. sel'.-khoz. nauk. Bratsk, 2005.
19. Gnatkovich P.S. Problems greening the city of Bratsk and solutions // Sovremennye problemy i perspektivy ratsional'nogo lesopol'zovaniya v usloviyakh rynka: sb. materialov po itogam mezhdunar. nauchno-tekhn. konf. prepodavatelei, studentov, aspirantov i doktorantov. Syktyvkar, 2014. P. 356-360.
20. Runova E.M., Gnatkovich P.S. Prospects for recreational use of urban forests residential area of Bratsk // Bulletin of higher educational institutions. Lesnoy zhurnal. 2015. № 3. P. 43-52.
21. Runova E.M., Kramskaya N.V. Woody plants-exotic species in Bratsk // Plodovodstvo, semenovodstvo, introduktsiya drevesnykh rastenii: materialy 15 mezhdunar. nauch. konf. Krasnoyarsk, 2012. P. 90-93.

УДК 622.02

Перспективы развития дальневосточного региона и экологические аспекты ведения горных работ

А.Ю. Чебан^{1 a}, Г.В. Секисов^{1 b}, Н.П. Хрунина^{1 c}, А.А. Соболев^{1 d}, С.М. Угай^{2 e}

¹Институт горного дела Дальневосточного отделения РАН, ул. Тургенева 51, Хабаровск, Россия

²Дальневосточный федеральный университет, ул. Суханова 8, Владивосток, Россия

^achebanay@mail.ru, ^bigd.khv@mail.ru, ^cnpetx@mail.ru, ^dalexsoboll@mail.ru, ^eusm64@mail.ru

Статья получена 5.08.2015, принята 8.09.2015

В статье анализируются организационные и финансово-экономические мероприятия по развитию восточного региона страны, предпринимаемые правительством Российской Федерации. Планируется строительство крупных транспортно-логистических объектов с целью обеспечения доставки добываемых в регионе полезных ископаемых потребителям, находящимся внутри страны и за ее пределами. За счет внебюджетных источников планируется создание производственной инфраструктуры, ориентированной преимущественно на экспорт. При этом предпочтение отдается производствам полного цикла, использующим новые конкурентоспособные технологии по ряду направлений, в частности созданию предприятий по производству строительных материалов. В статье приведены данные по объемам добычи строительных горных пород в южных субъектах Дальневосточного федерального округа. Выявлено количество месторождений и предприятий, добывающих строительные горные породы, проведена их классификация по объемам добычи и переработки продукции. Указывается отрицательное влияние горных работ на экосистему региона. Рекомендуются применение безвзрывных технологий разработки месторождений, обеспечивающих высокоселективную выемку полезного ископаемого, минимальное количество отходов горного производства и нанесение наименьшего экологического вреда окружающей среде. Отработанные карьеры предлагается рекультивировать с предварительным использованием некоторых из них в качестве полигонов для захоронения твердых бытовых отходов.

Ключевые слова: федеральная целевая программа развития; инфраструктура; производство; экология; рекультивация.