

УДК 630*907.1

Состояние интродуцентов в урбоэкосистемах Сибири

Е.М. Рунова^а, Л.В. Аношкина^б Н.В. Крамская^с

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^аrunova@rambler.ru, ^бAnoshkina.br@mail.ru, ^сAnoshkina.br@mail.ru

Статья поступила 22.11.2012, принята 6.02.2013

Дана оценка природно-климатических условий Восточной Сибири, микроклиматических различий, обусловленных особенностями рельефа, состояния почв региона. Представлен обзор литературных источников, посвященных вопросам интродукции древесных пород в Сибири, где подчеркнута более высокая адаптационная способность интродуцентов флоры Дальнего Востока. Определен видовой состав древесных растений в г. Братске. Проанализированы биометрические показатели интродуцентов, произрастающих на территории города. Выполнен корреляционный анализ. Дана санитарная оценка городских насаждений. В результате исследований было выявлено, что все виды деревьев и кустарников – как местные, так и инорайонные – имеют различного рода повреждения. Выполнены фенологические исследования. На основании проведенных исследований сделаны выводы: интродуценты адаптировались к условиям произрастания в суровых климатических условиях и зоне промышленного загрязнения, их применение в озеленении г. Братска позволит разнообразить ассортимент городской растительности, повысить средозащитную функцию.

Ключевые слова: климат, промышленные выбросы, интродуценты, декоративные свойства, микроклиматические особенности, коэффициент вариации, корреляция, санитарное состояние, фенологические фазы.

Introduced species condition in Siberia's urban ecosystems

Е.М. Runova^а, L.V. Anoshkina^б, N.V. Kramskaya^с

Bratsk State University, 40, Makarenko str., Bratsk, Russia

^аrunova@rambler.ru, ^бAnoshkina.br@mail.ru, ^сAnoshkina.br@mail.ru

Received 22.11.2012, accepted 6.02.2013

The estimation of the Eastern Siberia natural-climatic conditions, microclimatic differences due to the topographic features, the region soils condition has been given. The literature review dealing with the issue of the tree species introduction into Siberia has been given where a greater adaptability of the Far Eastern introduced flora has been emphasized. The woody plants species composition in Bratsk has been determined. The biometric indices of the introduced species growing on the territory of Bratsk have been analyzed. The correlation analysis has been performed. The urban plantations sanitary assessment has been given. The studies have revealed that all types of trees and shrubs, both local and introduced, have various damages The phenological studies have been conducted. Based on the researches, the following conclusions have been made: exotic species have adapted to the growing conditions in a harsh climate and the industrial pollution area, their use in landscaping of Bratsk will allow diversifying urban vegetation and improving environment protection function.

Key words: climate, industrial emissions, introduced species, decorative features, microclimate characteristics, variation coefficient, correlation, sanitary state, phenological phases.

Города Восточной Сибири отличаются суровым резко-континентальным климатом, характеризующимся большими колебаниями годовой и суточной температур, высокой солнечной радиацией и неравномерным годовым распределением осадков. Как правило, это промышленные центры с неблагоприятной экологической обстановкой. Близость размещения промышленных и топливно-энергетических предприятий приводит к тому, что происходит смешение загрязнителей, которые, вступая во взаимодействие, увеличивают отрицательное влияние на экосистему. Помимо стационарных источников загрязняющих веществ, значительная доля выбросов приходится на автотранспорт. В таких условиях городские зеленые насаждения выполняют преимущественно санитарно-защитную роль.

В связи с суровыми климатическими условиями и краткостью вегетационного периода ассортимент древесных пород региона не отличается особым разнообразием, поэтому большое значение при озеленении городских территорий имеет эстетический аспект.

Большое влияние на рост и развитие древесных пород на территории города и в пригородной зоне оказывают микроклиматические различия. Особенно ярко они проявляются в термическом режиме воздуха между возвышенными и пониженными формами рельефа, в значениях средних суточных и экстремальных температур воздуха. Разность температур в оротографических понижениях достигает 10-15 °С. Особенно очевидны эти различия при тихой и ясной погоде, способствующей сильному выхолаживанию приземного слоя возду-

ха, а также стеканию и застою его в пониженных формах рельефа.

Городские почвы сильно изменены. Они получены путем перемешивания естественных почвенных горизонтов в результате градостроительных работ, добавления различных остатков строительного мусора и насыпи поверх естественных почв с участков, идущих под застройку. Для таких почв характерны уплотнение, повышенная кислотность или щелочная реакция. В результате уплотнения их объемный вес достигает 1,4-1,6 г/см³. Это приводит к ухудшению водно-воздушного режима. Насыпные почвы имеют низкую влажность и водоудерживающую способность. Температурный режим уплотненных почв хуже по сравнению с достаточно рыхлыми, а глубина промерзания – выше. Это ведет к возрастанию опасности вымерзания некоторых видов древесных растений [5].

Для удовлетворения возросших требований к зеленым насаждениям городов Сибири возникает необходимость внедрения в городской ассортимент инорайонных деревьев и кустарников, которые обладают повышенными декоративными и санитарно-гигиеническими свойствами. Однако возможности в значительной мере ограничиваются сильным загрязнением промышленных районов и суровым континентальным климатом [3, 4]. Внедрение интродуцентов в озеленение северных городов сдерживается также отсутствием специализированных питомников по выращиванию посадочного материала.

Интродукции посвящено много работ, но большая их часть касается европейской части России. В Сибири интродукция изучена слабо, следовательно, изучение данного вопроса заслуживает серьезного внимания.

Опыт работы интродукционных центров в Новосибирске, Барнауле, Лениногорске, Красноярске, Омске, Иркутске, Якутске показал, что лучшим ростом и развитием в сибирских условиях обладают растения из областей, более холодных или приблизительно сходных по климату с районом интродукции. Наиболее перспективно выращивание в условиях Сибири растений дальневосточной флоры. Интродуценты флоры Дальнего Востока характеризуются высокими адаптационными способностями, ценятся за быстроту роста, устойчивость, высокие декоративные качества и санитарно-гигиенические свойства, возможность использования некоторых из них как плодово-ягодных растений [2].

Целью настоящих исследований явилось изучение представителей флоры Европы, Северной Америки,

Юго-Восточной Азии в условиях г. Братска. Определялся видовой состав деревьев и кустарников, способ их размещения в планировочной структуре города, доля каждого вида в составе насаждений, биометрические показатели, проводились фенологические наблюдения.

Доминирующей породой в городских насаждениях является тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.) – 67 %. Доля интродуцентов – около 12 % от общего количества деревьев и кустарников. Так, акация желтая карагана (*Caragana arbor escerns*) составляет 6 %, вяз приземистый (*Pumila ulmus*) – 4 %, яблоня ягодная (*Malus baccata*) – 3 %, сирень обыкновенная (*Syringe vilgaris*) – 2 %. Следует отметить, что яблоня ягодная дико произрастает на юге и юго-востоке Восточной Сибири, в районе Братска она не встречается.

Менее 1 % от общего количества городских насаждений составляют: клен ясенелистный (*Acer negundo*), барбарис обыкновенный (*Berberis vulgaris* L.), дерен белый (*Cornus alba* L), дерен красный (*Cornus sanguinea* L.), клен татарский (*Acer tataricum* L.), липа мелколистная (*Tilia cordata*), черемуха Маака (*Padus maackii* Rupr.), бузина красная (*Sambucus racemosa*), смородина золотистая (*Ribes aureum*), тополь серебристый (*Populus alba*), ирга обильноцветущая (*Amelanchier floribunda*), груша уссурийская (*Pirus ussuriensis*) и др.

При исследованиях древесно-кустарниковой растительности важное значение имеют биометрические показатели (высота дерева, диаметр ствола, проекция кроны), которые тесно связаны с их декоративными качествами и санитарным состоянием. Работы по озеленению территории города проводились преимущественно в 70-80-е годы прошлого века, таким образом, возраст деревьев и кустарников составляет 30-40 лет. Для интродуцентов, чаще встречающихся на территории г. Братска, были определены значения высоты и диаметра ствола, вычислен коэффициент вариации (табл. 1).

Диаметр ствола больше варьируется у сирени обыкновенной и яблони ягодной, наименьший показатель вариации у липы мелколистной. В то же время, коэффициент вариации высот липы мелколистной имеет максимальное значение.

Для получения более подробной картины был выполнен корреляционный анализ: определялась зависимость между высотой ствола и диаметром дерева (рис. 1).

Таблица 1

Биометрические показатели

Порода	Высота, м			V, %	Диаметр, см			V, %
	max	min	X _{ср}		max	min	X _{ср}	
Вяз приземистый	16,20	2,25	8±2,72	63,00	33,00	2,25	13,6±3,94	37,06
Клен ясенелистный	10,35	3,55	6,8±1,63	32,35	30,50	7,50	12,9±4,08	46,74
Липа мелколистная	23,50	4,80	8,1±5,19	92,50	19,25	10,30	14,8±1,61	19,26
Сирень обыкновенная	5,50	1,30	3,2±1,17	42,81	20,30	5,80	7,6±3,23	55,92
Яблоня ягодная	11,70	2,50	5,8±1,85	42,24	26,50	5,50	10,8±4,55	54,63

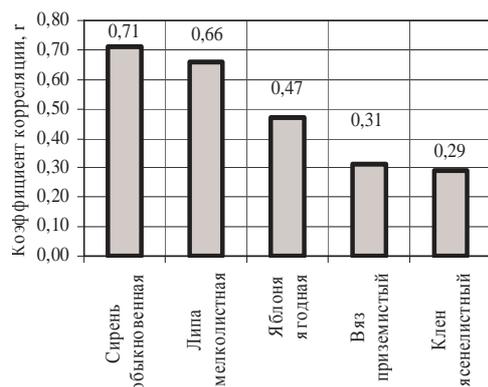


Рис. 1. Зависимость между высотой ствола и диаметром дерева

Так как у сирени обыкновенной коэффициент корреляции максимальный, можно предположить, что данная порода более адаптирована к существующим условиям произрастания.

Решающим фактором, определяющим успешность культивирования инорайонных пород, является тепловой режим вегетационного периода, и в первую очередь, минимальные температуры, которые могут переносить интродуценты. Из-за недостатка тепла интродуценты не достигают свойственной им предельной высоты. Так, например, тополь серебристый в 10 раз ниже своего аналога на родине произрастания, липа мелколистная и клен ясенелистный – в 4 раза. Из деревьев ближе биометрические показатели у вяза приземистого и яблони ягодной – в 2 и 1,7 раза соответственно.

Оценка санитарного состояния деревьев и кустарников проводилась методом визуального осмотра растительности. В результате исследований было выявлено, что все виды деревьев и кустарников – как местные, так и инорайонные – имеют различного рода повреждения (табл. 2). Меньше всего подвержена повреждениям и болезням сирень обыкновенная – 78 %, в большей степени – яблоня ягодная, 94 %. Для сравнения: у

местных видов березы и лиственницы повреждений 84 % и 93 % соответственно.

Наиболее уязвимы в условиях города рядовые посадки, отдельно стоящие деревья и кустарники, они чаще подвержены механическим повреждениям ствола. Такие повреждения, как обдиры коры, сухобокость и морозные трещины разной величины и глубины, массовое обмерзание побегов и ветвей, раковые раны и опухоли присутствуют у всех видов деревьев и кустарников.

Клен ясенелистный (*Acer negundo*) менее устойчив к морозным трещинам. При обследовании крон у подавляющего большинства деревьев были обнаружены различные повреждения хвое- и листогрызущими насекомыми, ржавчина листьев и побегов, вызываемая патогенными грибами, некрозы листьев и хвои неинфекционного характера, вызываемые загрязнением атмосферы и почвы.

Раковые раны и опухоли меньше других наблюдаются у сирени обыкновенной (*Syringa vilgaris*) – 12,2 %. В большей степени подвержены поражениям хвое- и листогрызущими насекомыми яблоня ягодная (*Malus baccata*) – 32,5 %, клен ясенелистный (*Acer negundo*) – 29,3 %. Некротическим поражениям также в значительной степени подвержены вяз приземистый (*Ulmus pumila*) – 25,1 % и сирень обыкновенная (*Syringa vilgaris*) – 29,1 % [1, 6].

Большой интерес для зеленого строительства имеют фенологические наблюдения. Знание сроков развития важнейших фаз декоративных древесных растений позволит подобрать оптимальный ассортимент растений и наиболее рационально распределить их по территории города.

По результатам исследований, у интродуцентов фенофазы соответствуют климатическому ритму района исследований. Так, фазы развития у черемухи Маака, естественный ареал которой охватывает Дальний Восток, Китай и Корею, практически совпадают с фенологическими фазами местного вида – черемухи обыкновенной (рис. 2).

Таблица 2

Процентное соотношение поврежденных деревьев и кустарников

Порода	Количество поврежденных деревьев, %
Акация желтая карагана (<i>Caragana arborescens</i>)	90,00
Береза повислая (<i>Betula pendula</i>)	84,57
Вяз приземистый (<i>Ulmus pumila</i>)	81,53
Лиственница сибирская (<i>Larix sibirica</i>)	93,77
Рябина сибирская (<i>Sorbus sibirica</i>)	92,10
Сирень обыкновенная (<i>Syringa vilgaris</i>)	78,00
Тополь бальзамический (<i>Populus balsamifera</i>)	92,03
Черемуха обыкновенная (<i>Padus avium</i>)	88,52
Яблоня ягодная (<i>Malus baccata</i>)	94,12

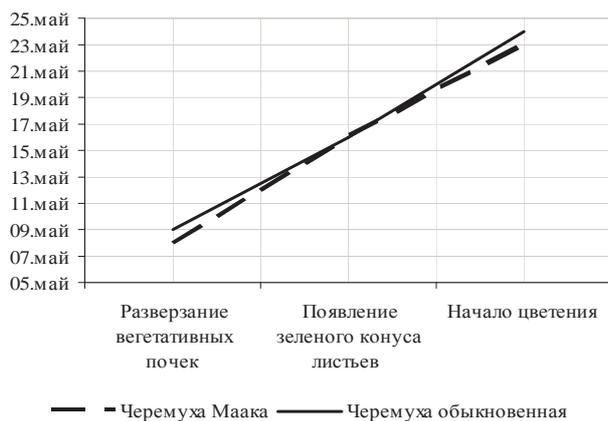


Рис. 2. Фенологические фазы черемухи обыкновенной и черемухи Маака

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1. Инорайонные деревья и кустарники адаптировались к условиям произрастания в г. Братске (средний возраст 30-40 лет).

2. У интродуцентов наблюдается хорошая устойчивость к повреждениям и болезням (у большинства видов повреждений меньше, чем у местных представителей).

3. Интродуценты обладают хорошими декоративными качествами, их применение в озеленении г. Братска позволит разнообразить скудный ассортимент городской растительности, украсить территорию города, повысить средозащитную функцию.

4. Необходимо создавать городские питомники, оборудованные лабораториями с возможностью проводить научно-практические исследования в области адаптации

зеленых насаждений к имеющимся условиям, и вести разработку предложений по их оздоровлению.

Литература

1. Буторова О.Ф., Матвеева Р.Н., Усова Е.А. Изменчивость дальневосточных древесных видов в дендрарии СибГТУ: моногр. Красноярск: СибГТУ, 2009. 140 с.
2. Николаевский В.С. Биологические основы газоустойчивости растений. Новосибирск: Наука, 1979. 280 с.
3. Сергейчик С.А. Устойчивость древесных растений в техногенной среде. Минск: Наука і тэхніка, 1994. 280 с.
4. Павлов Н.И. Древесные растения в условиях техногенного загрязнения. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2006. 359 с.
5. Рунова Е.М., Аношкина Л.В. Воздействие антропогенных факторов на древесно-кустарниковую растительность г. Братска // Вестн. КрасГАУ. 2009. Вып. 9. С. 87-91.
6. Рунова Е.М., Аношкина Л.В. Состояние древесной и кустарниковой растительности в урбоэкосистеме г. Братска // Актуальные проблемы лесного комплекса: сб. научных трудов по итогам международной научно – технической конференции. Брянск: БГИТА, 2009. Вып. 22. 299 с.

References

1. Butorova O.F., Matveeva R.N., Usov E.A. Far Eastern tree species variability in the SibGTU arboretum: monogr. Krasnoyarsk: SibGTU, 2009. 140 s.
2. Nicholaevsky V. S. Biological basic foundations for plants gas resistance. Novosibirsk: Nauka, 1979. 280 s.
3. Sergeichik S.A. Sustainability of woody plants in the man-made environment. Minsk: Navuka i tekhnika, 1994. 280 s.
4. Pavlov N.I. Woody plants under industrial pollution conditions. Ulan-Ude: Izd-vo BNT's SO RAN, 2006. 359 s.
5. Runova E.M., Anoshkina L.V. The impact of man-made factors on the trees and shrubs of Bratsk // Vestn. KrasGAU. 2009. Vyp. 9. S. 87-91.
6. Runova E.M., Anoshkina L.V. Conditions of woody and shrub vegetation in the urban ecosystem of Bratsk // Aktual'nye problemy lesnogo kompleksa: sb. nauchnykh trudov po itogam mezhdunar. nauch.-tekhnich. konf. Bryansk, 2009. 299 s.

УДК 630*231

Особенности роста и развития плюсовых и эталонных древостоев в условиях Приангарья

С.А. Чжан^a, О.А. Пузанова^b, М.В. Данишек^c

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^aschzan@rambler.ru, ^brunova@rambler.ru, ^cschzan@rambler.ru

Статья поступила 29.11.2012, принята 6.02.2013

Повышение эффективности лесного хозяйства, обеспечение расширенного воспроизводства и многоцелевого использования лесов всегда были и остаются актуальной лесоводственной проблемой. Особая ее значимость выражается в том, что при решении обозначенных в Лесном кодексе РФ задач необходимо иметь дифференцированные по лесорастительным зонам эталоны лесов – лучшие образцы, на которые следует ориентироваться при формировании насаждений. Потребность в научно обоснованных критериях и нормативах выделения эталонных насаждений, в изучении их состояния, строения и особенностей роста диктуется необходимостью выращивания насаждений эколого-ресурсного назначения, характеризующихся высокой устойчивостью и продуктивностью. В связи с этим были проведены экспериментальные исследования, которые позволили выявить закономерности роста развития плюсовых и эталонных древостоев в условиях Приангарья.

Ключевые слова: лесные ресурсы, таксационные показатели, закономерности развития, плюсовые, эталонные древостои.