

УДК 58.03 / 58.07

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ МЕСТНЫХ И ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В ГОРОДСКИХ НАСАЖДЕНИЯХ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ (НА ПРИМЕРЕ Г. САМАРЫ)¹

© 2006 Л.М. Кавеленова, Н.В.Малыхина, С.А. Розно, Ю.В.Смирнов²,
Е.А. Осипова, Р.В.Кузнецов³

В статье представлены результаты полевых и экспериментальных исследований, относящиеся к экологическим особенностям местных и интродуцированных видов древесных растений, представленных в городской системе озеленения в природных условиях лесостепи.

Город Самара – крупный индустриальный центр, расположенный на юге лесостепной зоны, для которого актуальнейшей проблемой является высокий уровень загрязнения воздушной среды стационарными и подвижными источниками. Как известно, система зеленых насаждений современного города может существенно улучшить экологическую ситуацию как в индустриальных, так и в жилых районах города, но важным условием в этом случае является продуманный ассортимент и устойчивость насаждений.

Природная дендрофлора Самарской области насчитывает около 60 видов деревьев и кустарников, среди которых с большим отрывом преобладают лиственные листопадные растения, малочисленны хвойные, отсутствуют – лиственные вечнозеленые [7]. Среди них представлены участники естественных лесных сообществ различных типов: сосновых боров, дубрав, кленовников, пойменных лесов – осинников, осокорников, а также кустарниковых группировок, свойственных не только лесостепи, но и представленных в понижениях рельефа в степи. Число местных видов, обычных для естественных экосистем, агроценозов, городской среды, составляет 38, на долю нередких и редких видов приходится 7 и 22 вида соответственно, число очень редких видов – 3. Около 10 видов связаны с деятельностью человека, выращиваются в культуре либо дичают.

¹ Представлена доктором биологических наук, профессором Н.М.Матвеевым.

² Кавеленова Людмила Михайловна (biotest@ssu.samara.ru), Малыхина Наталия Валериевна, Розно Светлана Алексеевна, Смирнов Юрий Владимирович, кафедра экологии, ботаники и охраны природы Самарского государственного университета, 443011, Самара, ул. Акад. Павлова, 1.

³ Елена Александровна Осипова, Роман Валерьевич Кузнецов, Самарский муниципальный университет Наяновой, 443001, Самара, ул. Молодогвардейская, 196.

Климат района исследований характеризуется рядом показателей: среднегодовое количество осадков 449 мм, среднегодовая температура 3.8°C , абсолютный минимум температур -43°C , абсолютный максимум температур 39°C . Средняя температура июля и января 20.7°C и -13.6°C соответственно, сумма активных температур (выше 10°C) за вегетационный период составляет $2500-2700^{\circ}\text{C}$ [5]. Особенности климата являются засушливый характер весеннего, летнего и осеннего периодов, низкие температуры зимой, зачастую чередующиеся с оттепелями, что неблагоприятно сказывается на растениях. Отметим «непредсказуемость» условий вегетационного периода, который может быть как прохладным и избыточно влажным, так и засушливым, а сроки наступления, продолжительность и сила засухи также изменяются в ряду лет [4].

Система озеленения г. Самары формировалась в течение длительного времени. Интенсивный рост территории города во второй половине XX в привел к поглощению части пригородных лесных массивов, которые в настоящее время являются частью зеленых насаждений города. Древесные растения, как наиболее крупные и долговечные, являются основой различных типов насаждений. Особо старые деревья (свыше 50 лет) фрагментарно обнаруживаются в отдельных скверах и парках города, в озеленении жилых массивов. В городе постоянно проводится работа по замене выпадающих экземпляров деревьев, посадке новых, формированию более декоративных и устойчивых насаждений. На 1 жителя г. Самары приходится 142.4 кв.м зеленых насаждений с учетом пригородных лесов, 71.3 кв.м – без лесов. Общая площадь зеленых насаждений города составляет 16259.57 га, в том числе лесов Гослесфонда – 8118 га.

В результате анализа состава зеленых насаждений в различных типах объектов озеленения (парках, скверах, садах, на улицах, бульварах, во дворах) было установлено произрастание 169 видов (132 – интродуцентов) и 26 форм деревьев и кустарников, принадлежащих к 72 родам, 30 семействам [10]. По нашим данным 1986 г. [9], соответствующие числовые показатели были равны: 164 вида (вместе с формами), 64 рода и 26 семейств. Таким образом, отмечается некоторая тенденция к увеличению разнообразия дендрофлоры города. Следует отметить, что истинное число таксонов (особенно форм и сортов), произрастающих в насаждениях, может быть больше за счет использования в любительском озеленении, на дачных и приусадебных участках, широко реализуемого импортного посадочного материала. Что касается географического происхождения древесных интродуцентов, среди них преобладают растения зарубежной Европы (38%) с широкими природными ареалами, им уступают выходцы из Северной Америки (21%), примерно такова же доля растений из Сибири и дальнего Востока. Около 10% - виды из Средней Азии, Средиземноморья, Кавказа и Крыма.

Среди объектов озеленения самым разнообразным ассортиментом древесных растений характеризуются три очереди набережной р. Волги. Они создавались в разное время, начиная с сороковых годов XX в, и отражают разные подходы в ландшафтной архитектуре. Здесь насчитывается до 90 видов и форм древесных

растений. Другие объекты озеленения сформированы с использованием от 10 до 40 видов древесных и кустарниковых растений.

Основу городских насаждений (до 60%) составляют до 40 видов древесных растений. Среди местных растений это: береза повислая, вязы гладкий и шершавый, дуб черешчатый, жимолость татарская, ива белая, калина обыкновенная, клены платановидный и татарский, липа сердцевидная, рябина обыкновенная, тополь черный. Наиболее распространенными интродуцентами являются вяз мелколистный, клен ясенелистный, липа крупнолистная, снежногидник белый, тополя бальзамический, Симона, пирамидальный, яблоня ягодная, ясень зеленый.

Большинство видов, используемых в озеленении, достаточно устойчивы к местным условиям, цветут и дают полноценные семена, однако самосев отмечен для сравнительно малой части видов. В целом интродуценты представляют важный компонент системы озеленения городов, а их выращивание вне природных местообитаний является формой охраны данных видов путем выращивания в культуре.

Интересной проблемой, возникающей при создании зеленых насаждений, является сравнение устойчивости древесных растений аборигенных и интродуцированных видов, принадлежащих к одному роду.

При этом зачастую виды, изначально произраставшие в иных районах планеты, не только оказываются в новых условиях произрастания высокоустойчивыми, но и опережают аборигенные виды по способности переносить комплекс неблагоприятных условий городской среды. На примере некоторых родовых комплексов (Липа, Клен, Боярышник) для г. Самары можно указать ситуацию, когда виды-интродуценты получают зачастую большее распространение, чем виды местной дендрофлоры. Так, клен ясенелистный, который в 50-е годы широко использовался при создании объектов озеленения нашего города (улиц, некоторых скверов, местами – и парков), присутствует в составе практически всех насаждений нашего города и стал поистине «древесным сорняком», тогда как местные виды клен платановидный и клен татарский ограничивают свое присутствие исключительно крупными парковыми массивами, особенно в случае, когда парковые насаждения формировали с сохранением хотя бы части ранее здесь существовавших пригородных лесов. Это же касается боярышника кроваво-красного – местный вид, произрастающий в отдельных парках и в пригородных лесах, и видов-интродуцентов данного рода, используемых в качестве зеленых изгородей в скверах и парках. Интродуцент из Центральной Европы – липа крупнолистная в насаждениях на городских улицах представлена более широко, чем местная липа сердцевидная.

Устойчивость древесных растений-интродуцентов наиболее объективно является в ходе длительных интродукционных испытаний, которые для г. Самары, например, свыше 50 лет проводятся в ботаническом саду Самарского государственного университета. Дополнительную информацию можно получить, анализируя состояние древесных растений в городских насаждениях. Важной

стороной исследования становится изучение экофизиологических особенностей, обеспечивающих деревьям и кустарникам устойчивость к комплексу неблагоприятных условий городской среды в условиях лесостепи.

Объектами наших наблюдений были древесные растения, произрастающие как в дендрарии ботанического сада, так и в различных типах городских насаждений (парки, уличные посадки). Для деревьев, кроме обычных морфометрических показателей (высота, диаметр ствола, диаметр кроны), оценивали также жизненное состояние по визуальным критериям шкалы В.А. Алексеева, 1981, и выявляли признаки, отражающие развитие фитопатологических процессов в соответствии со шкалой Л.И. Мовсесян [6]. При камеральной обработке материала определяли виды насекомых-вредителей и характер заболевания, вызываемого фитопатогенами, в соответствии с различными руководствами (например, [1-3, 8]). Для ряда видов методом повторных взвешиваний были определены показатели водного режима (общая оводненность, суточные потери и водоудерживающая способность листьев) и проведено определение жаростойкости по методу Мацкова.

В ходе определения жаростойкости и параметров водного режима для листовых пластинок 6 видов рода Боярышник и 7 видов рода Клен из дендрария ботанического сада Самарского государственного университета: боярышники кроваво-красный (местный вид), даурский, перистонадрезанный, желтоплодный, полумягкий, Максимовича (интродуценты), клены татарский (местный вид), полевой, серебристый, Семенова, завитой, канадский, ясенелистный (интродуценты), проводившегося в середине июня, июля, августа 2004 г., были получены следующие результаты.

Для листьев различных видов рода Боярышник было обнаружено, что в начале и конце периода наблюдений (июнь и август) различия между видами были незначительными, сравнительно большей устойчивостью обладали листья боярышника полумягкого. В середине вегетационного периода (июль) видоспецифические различия достигали максимума, наиболее чувствительными к высокой температуре были листья боярышника кроваво-красного, наиболее устойчивыми – полумягкого. Отметим, что данный вид - интродуцент из Северной Америки очень устойчив в наших условиях и не только успешно развивается, ежегодно цветет и плодоносит, но и формирует самосев. Наибольшее повреждение листовой пластинки у всех исследуемых видов наблюдалось в августе, что связано со снижением устойчивости в ходе старения листьев.

Для видов рода Клен также были выявлены видоспецифические различия по уровню жаростойкости листьев, которые зависели и от времени наблюдений. Так, наибольшая жаростойкость была характерна для листьев клена полевого и клена татарского в июне. В июле наибольшая устойчивость была отмечена для клена Семенова, для которого было характерно повышение жаростойкости в июле и снижение в сентябре. Для клена канадского было отмечено повышение жаростойкости от июня к сентябрю, для остальных видов – снижение. Для клена ясенелистного была определена жаростойкость листьев растений в различных насаждениях города Самара. Исследование показало, что жаростойкость листьев

растений, произрастающих в насаждениях, расположенных в оживленных или неблагоприятных городских районах, больше по сравнению с устойчивостью растений, произрастающих в условиях, близких к естественным. Это может быть связано с тем, что у растений в неблагоприятных условиях выработались более надежные механизмы защиты, в том числе, и от высоких температур.

Оводненность листовых пластинок у видов рода Боярышник достигала максимума в июне (боярышники Максимовича и желтоплодный) или июле (все остальные виды), что в условиях достаточного увлажнения выражало наибольшую способность накапливать в молодых (зрелых) листьях гидрофильные компоненты. У большинства видов с июня по август снижалась водоудерживающая способность и возрастали суточные потери воды отделенными листьями, что соответствует их возрастным физиологическим изменениям. Что касается видов рода Клен, для них наибольшая водоудерживающая способность в июне была отмечена для клена татарского и клена полевого, которые характеризовались высокой жаростойкостью в данный период, а также для клена завитого. В июле и сентябре этот показатель был наибольшим у клена татарского, клена серебристого и клена завитого. Для большинства видов было отмечено снижение водоудерживающей способности к июлю и повышение в сентябре. Для клена Семенова отмечено повышение водоудерживающей способности в июле и снижение в сентябре, что совпадает с характером колебаний показателя жаростойкости для данного вида. Для клена канадского было характерно повышение водоудерживающей способности от июля к сентябрю, что также соответствует изменениям жаростойкости листьев данного вида.

Выживание интродуцентов в новых местообитаниях возможно при их успешной адаптации к комплексу природно-климатических условий района интродукции. Для устойчивого развития растений в условиях континентального климата, свойственного лесостепи и степи, важной основой устойчивости способность сопротивляться обезвоживанию и переносить высокие температуры в период засухи. Особо отметим, что практически все виды, для которых нами изучались экофизиологические особенности листьев, в условиях дендрария Самарского государственного университета успешно развиваются в течение нескольких десятилетий, цветут и формируют семена. Следовательно, водный статус листьев и их способность переносить высокие температуры, вместе с другими структурно-функциональными особенностями, обеспечили растениям адаптацию в лесостепи Среднего Поволжья. Часть названных видов уже используется в озеленении, другие рассматриваются как перспективные виды.

Что касается деревьев-интродуцентов из других родов, давно включенных в систему городского озеленения, интересным моментом оказывается их способность противостоять насекомым-вредителям и другим фитопатологическим агентам. Как известно, в различных типах насаждений г. Самары используется несколько видов лип, среди которых чаще других встречаются местный вид липа сердцевидная (*Tilia cordata* L.) и интродуцированная из западной и центральной Европы липа крупнолистная (*T. platyphyllos* Scop.). Представим некоторые све-

дения относительно жизненного состояния липы крупнолистной в насаждениях г. Самары. Исследования проводились в ряде модельных насаждений г. Самары – старейшем парке (имени Горького, так называемый Струковский сад), а также уличных посадках в различных по уровню техногенного загрязнения районах города. При этом группы деревьев, обследовавшиеся в каждом насаждении, составляли для уличных насаждений от 15 до 30 экземпляров и достигли максимума для Струковского парка – 51 экземпляр. Уличные насаждения можно было рассматривать в качестве более или менее однородных групп, которые формировались в одно время в результате посадки в один сезон, с использованием исходного материала из одного питомника. Парковое насаждение, напротив, представляло случай, когда в течение длительного времени в группу деревьев вводились новые экземпляры, возможно, в результате ремонта или перепланировки насаждения, замены погибших экземпляров.

В модельном насаждении Струковского парка липа крупнолистная обнаружила хорошее состояние. На ней практически не сказывалось влияние негативных факторов окружающей среды, и большинство экземпляров данного вида относились к 1 классу жизненного состояния.

В модельных насаждениях на улицах, вне зависимости от их локализации (уровня техногенного загрязнения), обнаруживались экземпляры 2-3 классов жизненного состояния, с заметным ухудшением состояния кроны. Причиной такого положения чаще всего были механические повреждения ветвей. Они связаны с тем, что в условиях города липа крупнолистная регулярно и обильно цветет, причем сроки ее цветения на 7-10 дней опережают цветение липы сердцевидной в насаждениях и окрестных лесах. Сбор липового цвета, производимый населением даже на улицах города, негативно сказывается на состоянии деревьев. На фоне угнетения жизненного состояния у липы крупнолистной активизировалось образование порослевых побегов из спящих почек в приземной части ствола.

В условиях Струковского парка для липы крупнолистной выявлено максимальное число типов повреждений (7), сведения о которых мы свели в таблицу: В модельных насаждениях на улицах города Самары число типов повреждений снижалось. Это проявление известной для других городов тенденции, когда в условиях крупных парков наблюдается наиболее широкий спектр организмов, трофически связанных с определенными видами древесных растений, а в условиях уличных насаждений число таких организмов (вредителей) снижается, и остаются лишь наиболее устойчивые к техногенному загрязнению представители.

В целом липа крупнолистная с ее более крупными и опушенными листьями, не уступая по размерам местному виду липе сердцевидной, успешно развивается в условиях городской среды лесостепи. При достижении генеративной фазы развития она ежегодно цветет, формирует плоды, однако самосев ее в городских насаждениях нами не был встречен. Это растение, которое продемонстрировало свою устойчивость и может использоваться как в составе парковых насаждений, так и при озеленении улиц. Она умеренно повреждается фитофагами и болезнями, но желательно оберегать ее от механических повреждений.

Таблица

Повреждения листьев липы крупнолистной в Струковском саду

	Виды повреждения	Виды, повреждающие древесные растения
1	Объедание краев листьев, в виде дыр неправильной формы	Слоны с <i>Cecurculionidae</i>
2	Повреждены листья. На нижней стороне – паутина. Клещ овальной формы, серовато-зеленый. На нижней стороне листьев высасывает сок.	Обыкновенный паутинный клещ – <i>Tetranychus urticae</i> Koch.
3	Листья покрыты черным сажистым налетом с обеих сторон.	Сажь - <i>Apiosporum salicinum</i>
4	Желтовато-оранжевые крылатые тли и личинки, сосущие на нижней стороне листа. Лист покрыт вязкой жидкостью.	Липовая тля <i>Eucallipterus tiliae</i> L.
5	Погрызы округлой формы в середине листа.	Листоеды с <i>Chrysomelidae</i>
6	Объедание краев листьев в виде полукруга.	Погрызы гусениц
7	Округлые светло-охряные пятна с темной каймой до 1 мм	Кремевая пятнистость <i>Gloeosporium tiliae</i> Oud.

Таким образом, успешное и устойчивое развитие древесных интродуцентов в системе озеленения городов в лесостепи Среднего Поволжья, как показывает обширный ряд примеров, вполне возможно. Однако «здоровье» городских насаждений, которое зависит не только от породного состава, но и от комплекса природно-техногенных условий, включая агротехнические мероприятия, делает необходимой объективную оценку соотношения декоративности, устойчивости, долговечности интродуцентов, а также их способности уходить из культуры и внедряться в природные сообщества. Поэтому проведение комплексных исследований в этой, казалось бы, прекрасно изученной области, продолжает оставаться актуальным и дает серьезные перспективы для научного обоснования реконструкции зеленых насаждений с целью повышения их фитомелиоративного эффекта.

Литература

- [1] Аверкиев, И.С. Атлас вреднейших насекомых леса / И.С. Аверкиев. – Москва: Лесная промышленность, 1984. – 70 с.
- [2] Березина, В.М. Вредители и болезни ползающих лесных насаждений и меры борьбы с ними / В.М. Березина, М.А. Глебов. – М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1951. – 326 с.
- [3] Гусев, В.И. Определитель повреждений деревьев и кустарников, применяемых в зеленом строительстве / В.И. Гусев. – М.: Агропромиздат, 1989. – 208 с.
- [4] Кавеленова, Л.М. Временная неоднородность климатических условий лесостепи и ее значение для биомониторинга и интродукции растений / Л.М. Кавеленова, С.А. Розно // Вестник Самарского государственного университета. – 2002. – Внеочередной выпуск. – С. 156-165.
- [5] Климат Куйбышева / под ред. д-ра геогр. наук Ц.А. Швер. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 224с.

- [6] Мовсесян, Л.И. Оценка устойчивости древесно-кустарниковых пород в городских насаждениях к болезням и вредителям / Л.И. Мовсесян, А.А. Косоглазов, Г.Ф. Олейников // Новые приемы озеленения городов. Акад. Коммунального хоз-ва им. Памфилова. 1978. – Вып. 156. – С. 43-47.
- [7] Плаксина, Т.И. Конспект флоры Волго-Уральского региона / Т.И. Плаксина. – Самара: изд-во Самарский университет, 2001. – 388 с.
- [8] Плешанов, А.С. Насекомые – дефолианты лиственных лесов Восточной Сибири / А.С. Плешанов. – Новосибирск: Наука, 1982. – 208 с.
- [9] Розно, С.А. Древесные и кустарниковые растения в озеленении г. Куйбышева / С.А. Розно // Интродукция, акклиматизация, охрана и использование растений. – Куйбышев, 1986. – С. 168-172.
- [10] Розно, С.А. Эколого-биологический анализ итогов интродукции древесных растений в лесостепи Среднего Поволжья: автореф. дис. ... канд. биол. наук / С.А. Розно. – Самара, 2005. – 20 с.

Статья поступила в редакцию 26/XII/2006;
в окончательном варианте – 26/XII/2006.

ECOLOGICAL FEATURES OF SOME LOCAL AND INTRODUCED TREE SPECIES IN TOWN GREENING SYSTEM OF MIDDLE POVOLZHYE FOREST-STEPPE ZONE (ON AN EXAMPLE OF SAMARA CITY)⁴

© 2007 L.M. Kavelenova, N.V. Malychina, S.A. Rozno, Y.V. Smirnov⁵,
E.A. Osypova, R.V. Kusnetcov⁶

Results concerning the ecological features of introduced and local tree species in town greening system in forest-steppe conditions are presented based on both field and experimental studies.

Paper received 26/XII/2006.

Paper accepted 26/XII/2006.

⁴ Communicated by ,Dr. Sci. (Biology) N.M. Matveyev.

⁵ Kavelenova Luidmila Mikhailovna (biotest@ssu.samara.ru), Malychina Natalya Valeriyevna, Rozno Svetlana Alexeyevna, Smirnov Yuri Vladimirovich, Chair of Ecology, Botany and Nature Protection, Samara State University, 443011, Samara, Academic Pavlov St., 1.

⁶ Osypova Elena Alexandrovna, Kusnetcov Roman Valeryevich, Nayanova Municipal University of Samara, 443001, Samara city, Molodogvardeyskaya St, 196.