DOI: 10.31862/2500-2961-2020-10-3-351-370

О.И. Ясинская¹, М.В. Костина², Н.С. Барабанщикова²

¹ Главный ботанический сад имени Н.В. Цицина
Российской академии наук,
127276 г. Москва, Российская Федерация

² Московский педагогический государственный университет,
119991 г. Москва, Российская Федерация

К вопросу о рациональном использовании клена ясенелистного (*Acer negundo* L.) в озеленении Москвы

Североамериканский *Acer negundo* (клен ясенелистный) является одним из самых опасных инвазионных видов в нашей стране. Однако вследствие высокой семенной продуктивности и способности произрастать на неблагоприятных в экологическом отношении территориях, он массово распространился в Москве, образовав загущенные насаждения из наклоненных и изогнутых малодекоративных деревьев. Резкое сокращение его численности может усугубить неблагоприятную экологическую ситуацию в городе. Изучение биоморфологических особенностей *A. negundo*, а также последствий спонтанно проводимой озеленителями обрезки позволяет разработать ряд рекомендаций по корректировке крон изогнутых и наклоненных деревьев, многоствольных деревьев и улучшению облика загущенных посадок. Благодаря спящим почкам *A. negundo* легко переносит самые радикальные варианты омолаживающей обрезки, что позволяет снижать крону деревьев до высоты 3,5–4 м, формировать низкорослые деревья высотой 1,5–2 м, а также живые заросли, корректировать крону наклоненных и изогнутых деревьев путем укорочения ствола до мощного побега из спящей почки, возникающего на стволе, и удаления, в случае раздвоения ствола, наиболее отклоненного.

Ключевые слова: *Acer negundo*, жизненные формы, спящие почки, габитус, обрезка, озеленение

ССЫЛКА НА СТАТЬЮ: Ясинская О.И., Костина М.В., Барабанщикова Н.С. К вопросу о рациональном использовании клена ясенелистного (*Acer negundo* L.) в озеленении Москвы // Социально-экологические технологии. 2020. Т. 10. № 3. С. 351–370. DOI: 10.31862/2500-2961-2020-10-3-351-370

Original research

DOI: 10.31862/2500-2961-2020-10-3-351-370

O.I. Yasinskaya¹, M.V. Kostina², N.S. Barabanshchikova²

¹ N.V. Tsitsin Main Botanical Garden, Russian Academy of Sciences, Moscow, 127276, Russian Federation

² Moscow Pedagogical State University, Moscow, 119991, Russian Federation

To the issue of ash-leaved maple (*Acer negundo* L.) efficient use in the Moscow municipal forestry

The North American ash-leaved maple is one of the most dangerous invasive species in Russia. However, due to the high seed production and the ability to grow in the environmentally unfriendly territories, it spread widely in Moscow, forming the tangle of tilted and curved trees, which are not much decorative. The rapid reduction of the ash-leaved maple population may exacerbate the adverse environmental situation in the city. The study of the species' biomorphological features, as well as the consequences of the spontaneous pruning performed by the landscapers, makes it possible to issue recommendations on adjusting the crowns of curved and tilted trees, multi-stem trees, as well as on improving the appearance of tangles. Thanks to the dormant buds, *Acer negundo* easily tolerates the most radical variants of rejuvenating pruning, allowing to reduce the crown of trees to a height of 3–4 m, to form low-growing trees with a height of 1.5–2 m, as well as living thickets, to correct the crown of tilted and bent trees by shortening the trunk to a powerful shoot arising on the trunk from a dormant bud, and removing, in case of a bifurcation of the trunk, the most deflected trunk.

Key words: *Acer negundo*, life-forms, dormant buds, habit, pruning, forestry

CITATION: Yasinskaya O.I., Kostina M.V., Barabanshchikova N.S. To the issue of ash-leaved maple (*Acer negundo* L.) efficient use in the Moscow municipal forestry. *Environment and Human: Ecological Studies*. 2020. Vol. 10. No. 3. Pp. 351–370. (In Russ.) DOI: 10.31862/2500-2961-2020-10-3-351-370

Североамериканский клен ясенелистный (*Acer negundo* L.) был завезен в Россию в конце XVIII в. и в течение долгого времени не проявлял инвазионной активности. Однако в настоящее время во многих регионах страны он стал одним из наиболее опасных инвазионных видов деревьев, т.к. не только натурализовался в антропогенно нарушенных местообитаниях, но и внедряется в естественные фитоценозы [Игнатов и др., 1990; Виноградова, 2006; Виноградова и др., 2010; Адвентивная флора Москвы..., 2012].

В Москве и других городах Московского региона в первой половине XX в. *A. negundo* широко использовали в озеленении как быстрорастущую, неприхотливую и дешевую древесную породу. Во второй половине XX в. резко возрастает его инвазионная активность [Виноградова и др., 2010; Адвентивная флора Москвы..., 2012]. Вследствие высокой семенной продуктивности и всхожести семян *A. negundo* внедрился под полог высаженных деревьев, где образовал загущенные насаждения, отрицательно влияющие на развитие кустарников, низкорослых деревьев и травяного покрова. Также он освоил многочисленные полуестественные местообитания (пустыри, обочины дорог), где сформировал многоярусные заросли. Такие заросли обычно состоят из искривленных и наклоненных деревьев, представляющих угрозу для людей и транспорта. Кроме того, *A. negundo* внедряется в живые изгороди, вызывая их деградацию. К недостаткам *A. negundo* относится и сложность удаления с тех территорий, где его присутствие крайне нежелательно, поскольку выпиливание растений под корень приводит к появлению пневой поросли [Виноградова и др., 2010; Kostina et al., 2014]. Однако *A. negundo* имеет высокую толерантность к дефициту почвенной влаги, нехватке питательных веществ в почве, выдерживает сильную загазованность воздуха и при этом дает высокий прирост биомассы [Колесников, 1974; Пчелин, 2007; Сарсацкая, 2017]. Заросли этого вида нередко образуют естественный барьер между жилыми домами и оживленными городскими магистралями, способствуя созданию комфортных для людей условий проживания.

В конце 1990-х гг. в Москве перестали массово высаживать клен ясенелистный. Однако к этому времени он, благодаря семенному

размножению, стал одним из самых распространенных видов деревьев в городе. При этом численность данного вида не регулировалась: под-рост не уничтожали, а вырубать выросшие деревья не разрешали.

По мере осознания проблем, связанных с инвазионными видами, на первый план стали выходить не только негативные аспекты пребывания *Acer negundo* в городском озеленении, но и вопросы, касающиеся его проникновения из городов в природные растительные сообщества [Якушина, 1982; Виноградова и др., 2010; Жуков, Ломоносова, 2016].

В настоящее время на клен ясенелистный, как и на другие древесные виды, распространяется постановление правительства Москвы от 10 сентября 2002 г. № 743 (с изменениями на 25 ноября 2019 г.) «Об утверждении Правил создания, содержания и охраны зеленых насаждений и природных сообществ города Москвы». Однако поднимается вопрос не только об ограничении его количества в городе, но и о полном удалении и замещении аборигенными, более декоративными видами деревьев [Там же].

В связи с усиливающейся техногенной нагрузкой в Москве остро встает вопрос об ассортименте древесных пород, устойчивых к неблагоприятным экологическим факторам городской среды. Поскольку территория города в экологическом отношении весьма неоднородна, то особенно проблемными с точки зрения подбора пригодных для озеленения древесных пород являются магистральные улицы, небольшие скверы и парки вблизи магистральных улиц, а также дворы. Произрастающие вдоль оживленных улиц деревья находятся в условиях повышенной загазованности и запыленности воздуха. Увеличение количества автотранспорта на магистралях и улицах городов приводит к значительному накоплению токсических веществ в почвах [Теодоронский, Жеребцова, 2010]. Неблагоприятное воздействие на растения оказывают противогололедные реагенты, вызывающие засоление почвы [Лысыков, 2017].

В настоящее время проблему озеленения таких территорий в Москве пытаются решить, высаживая аборигенные виды. Однако большинство их не выдерживает воздействие неблагоприятных факторов городской среды и, поражаясь вредителями и болезнями, быстро погибает [Кузьмичев и др., 2004; Диагностические признаки основных болезней и вредителей..., 2006]. Наибольшей популярностью у озеленителей пользуется липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.) и клен остролистный (*Acer platanoides* L.), которые, по сравнению с *A. negundo*, несомненно, обладают более высокими декоративными качествами. Однако оценивать результаты поставленного нынче широкомасштабного и дорогостоящего эксперимента по высаживанию этих видов вдоль магистральных

улиц еще слишком рано. Следует принимать во внимание, что сплошная посадка липы и клена может привести к более быстрому распространению их собственных болезней и вредителей, о чем постоянно предупреждают специалисты по защите растений [Кузьмичев и др., 2004; Диагностические признаки..., 2006].

Поэтому при проведении озеленительных мероприятий в каждом конкретном случае необходимо учитывать последствия резкого сокращения численности *Acer negundo* на той или иной территории, т.к. это может усугубить и без того непростую экологическую ситуацию в городе. В связи с вышесказанным возникает вопрос о необходимости корректировки габитуса особей *A. negundo*, в том числе наклоненных и изогнутых деревьев.

В отличие от аборигенных древесных пород, биоморфологические особенности *A. negundo* в полной мере еще не изучены. Не проводилось и специальных исследований, касающихся его способности восстанавливаться после обрезки. В то же время в Москве и в подмосковных городах можно встретить деревья *A. negundo*, подвергшиеся разным способам обрезки, основанным на личном практическом опыте и пристрастиях озеленителей.

Цель данной работы состояла в обобщении результатов исследований, касающихся как биоморфологических особенностей *A. negundo*, так и наблюдений за восстановлением кроны обрезанных деревьев для систематизации практического опыта и разработки рекомендаций по корректировке габитуса особей этого вида.

Материалы и методы

Материалом исследования послужили виргинильные и генеративные деревья *A. negundo*, произрастающие на территории Москвы и в подмосковных городах. Морфобиологические особенности *A. negundo* изучали с позиций структурно-ритмологического подхода [Серебряков, 1962], в основе которого лежит сравнительно-морфологический метод.

Онтогенетические состояния определяли по методике, предложенной О.В. Смирновой, А.А. Чистяковой и их коллегами [Диагнозы и ключи возрастных состояний лесных деревьев, 1989].

Выявление способности ствола *A. negundo* отклоняться от вертикали осуществляли путем сопоставления деревьев, произрастающих на открытых местообитаниях (растения не были затенены), в условиях равномерного бокового затенения и частичного затенения другими деревьями или зданиями. Аналогичные исследования проводили в отношении и других видов деревьев, широко используемых в озеленении. Общее число исследованных деревьев – 450.

Систематизацию последствий обрезки и предварительные рекомендации по корректировке крон отклоненных и изогнутых деревьев разрабатывали путем изучения деревьев, подвергшихся разным вариантам обрезки. По каждому варианту обрезки было просмотрено 15–20 деревьев.

Результаты исследования и их обсуждение

Структурно-биологические особенности *Acer negundo*

Жизненная форма *Acer negundo* – одноствольное кронообразующее дерево высотой до 21 м, но обычно высота деревьев в Москве редко превышает 15 м. Корневые отпрыски для этого вида не характерны, поэтому со стороны озеленителей не требуется усилий по их удалению, как, например, у осины и некоторых культиваров тополей.

В ходе онтогенеза ствол у *A. negundo* неоднократно раздваивается, нередко уже на высоте 3–4 м. Если один из дочерних стволов начнет преобладать в росте над другим, то он станет лидирующей осью. Второй, менее интенсивно растущий, отклоняется в сторону и выполняет функции мощной боковой ветви. Раздвоение ствола и появление в кроне мощных ветвей, которые нередко мало отличаются от ствола по длине и толщине, придают *A. negundo* своеобразный «сказочный» облик, на что обращали внимание многие исследователи [Расторгуев, 1960; Пчелин, 2007]. Наблюдения за старыми деревьями *A. negundo*, посаженными в 1950–1960-х гг. в пос. Чкаловский, в г. Щелково (Московская область), изредка в Москве (на некоторых улицах, в Нескучном саду, в скверах), показали, что когда деревья сажали по всем правилам, соблюдая необходимую дистанцию, то они имели равномерно развитую, эстетически выглядящую крону (рис. 1).

Хорошо заметной особенностью *A. negundo* является отклонение ствола от вертикали. Отклоняться может как единственный ствол дерева, так и один из дочерних стволов, если имело место раздвоение. По нашим наблюдениям, ствол у *A. negundo* сохраняет вертикальное или близкое к нему направление роста в том случае, когда дерево произрастает на открытом месте или в условиях равномерного бокового затенения. Так, у 70 из 80 деревьев, растущих на открытом пространстве, угол отклонения ствола от вертикали не превышал 3–5°. При неравномерном освещении ствол отклоняется от вертикали на 30–50°, а иногда практически на 90° (рис. 2, а). Кроме того, стволы *A. negundo* нередко имеют еще и в разной степени выраженный горизонтальный участок длиной до 5–6 м (рис. 2, б).

Рис. 1. Крона *Acer negundo*, выросшего на открытом пространстве

Fig. 1. Crown of ash-leaved maple grown in an open space

Рис. 2. Ствол *Acer negundo*, отклоненный от вертикали на 90° (a) и имеющий горизонтальный участок длиной около 5 м (b)

Fig. 2. *Acer negundo* trunk, 90° declined (a), with a horizontal section of about 5 m (b)

Благодаря способности ствола легко отклоняться от вертикального направления роста, *Acer negundo* может выносить крону в более благоприятные условия освещения из тени зданий, из-под крон более высоких растений [Костина и др., 2017; Ясинская, 2019].

При наличии раздвоенного ствола в условиях неравномерного освещения или загущенности произрастания нередко дочерний ствол, находящийся в более оптимальных условиях освещения, как правило, имеет направление роста, близкое к вертикальному, а другой сильно отклоняется в сторону.

Для *Acer negundo* характерно большое количество спящих почек [Казанский, 1973]. Образование стволовых и прикорневых капов (наплывов), которые обычны для *A. negundo*, связано с активным ветвлением спящих почек [Там же; Коровин, Щербинина, 2000].

Рис. 3. Мощный реитерационный комплекс, образовавшийся на отклонившемся от вертикали стволе *Acer negundo*:

1 – реитерационный комплекс

Fig. 3. Big reiterated shoot complex, formed on the declined ash-leaved maple trunk:

1 – reiterated shoot complex

Спящие почки у *Acer negundo* легко инициируются при отклонении ствола от вертикали. Формирующиеся из них побеги имеют ортотропное или близкое к нему направление роста. Эти побеги затем могут дать начало мощной оси, замещающей ствол (рис. 3). Образующиеся из спящих почек системы побегов называют реитерационными комплексами [Barthélémy et al., 2007; Костина и др., 2016]. Обычно наиболее благоприятные условия для развития таких структур складываются на том участке ствола, который находится в благоприятных условиях освещения.

Благодаря спящим почкам *A. negundo* легко переносит самые радикальные варианты омолаживающей обрезки. Большинство спящих почек располагается в основании годичных приростов и отходящих от ствола отмерших ветвей. После обрезки спящие почки инициируются по всей длине ствола, но наиболее мощные побеги образуются непосредственно под местом среза [Казанцев, 1973; Костина и др., 2017]. Со временем на основе этих побегов развиваются мощные реитерационные комплексы, которые формируют вторичную крону (рис. 4).

Рис. 4. Восстановление кроны *Acer negundo* после обрезки:

- 1 – первичная крона; 2 – место спила; 3 – границы годичных приростов;
4 – основания боковых отмерших ветвей; 5 – побеги из спящих почек;
6 – отмирающие побеги; 7 – реитерационные комплексы; 8 – вторичная крона

Fig. 4. Ash-leaved maple crown restoration after pruning:

- 1 – primary crown; 2 – point of the cut; 3 – borders of annual increment;
4 – dying lateral branches' bases; 5 – shoots of dormant buds; 6 – dying shoots;
7 – reiterated shoot complexes; 8 – secondary crown

При выпиливании дерева под корень из спящих почек образуются порослевые побеги, которые в процессе дальнейшего развития дают начало дочерним стволам. В результате формируется такая жизненная форма, как многоствольное дерево.

Рекомендации по обрезке *Acer negundo*

1. Обрезка наклоненных деревьев, у которых один из стволов сильно отклонился от вертикали, а другой растет более-менее вертикально.

Рекомендуется обрезать отклонившийся ствол (рис. 5, а). В городе можно встретить немало деревьев, к которым был удачно применен данный вариант обрезки (рис. 5, b).

Рис. 5. Обрезка деревьев с удалением одного из дочерних стволов (или мощной ветви), сильно отклонившегося от вертикали:

1 – удаленный дочерний побег; 2 – место обрезки

Fig. 5. Pruning of trees with the removal of severely declined filial trunk (or big branch):

1 – removed filial shoot; 2 – point of the cut

2. Обрезка наклоненных деревьев, у которых на стволе из спящих почек образовались реитерационные комплексы.

Рекомендуется обрезать главный ствол до уровня отхождения реитерационного комплекса (рис. 6, *a*). Такой вариант обрезки можно применять даже для сильно наклоненных деревьев, у которых ортотропно растущая ось замещения находится в нижней части материнского ствола (рис. 6, *b*).

Рис. 6. Обрезка наклонного дерева на реитерационный комплекс:

1 – главный ствол; 2 – реитерационный комплекс

Fig. 6. Tilted tree pruning, saving the reiterated shoot complex:

1 – main trunk; 2 – reiterated shoot complex

Нередко на наклонном стволе формируется несколько реитерационных комплексов. Для придания устойчивости дереву ствол лучше укорачивать до одного из нижних (рис. 7).

3. Регулярная обрезка на высоте 3–4 м.

В тех случаях, когда необходимо уменьшить высоту дерева (проходит линия электропередач, крона дерева асимметрична, содержит много сухих ветвей, требуется более компактная крона), омолаживающую

Рис. 7. Обрезка сильно наклоненного дерева:
1 – лучшие места обрезки

Fig. 7. Pruning of severely tilted tree:
1 – best points of the cut

Рис. 8. Регулярная обрезка *Acer negundo* на высоте 3–4 м
(г. Щелково Московской области)

Fig. 8. Ash-leaved maple regular pruning at the height of 3–4 m
(Schyolkovo, Moscow Region)

обрезку ствола оптимально провести на уровне 3,5–4 метров. Такой вариант регулярно проводимой омолаживающей обрезки можно наблюдать в подмосковных городах на улицах, озелененных *Acer negundo* (рис. 8).

4. Обрезка деревьев на высоте 1,5 м, в результате которой формируются низкорослые деревья.

A. negundo можно сформировать в виде небольшого компактного дерева. Для этого необходимо обрезать ствол до 1,5 м (рис. 9). Несмотря на достаточно короткий оставшийся ствол, пневая поросль в его основании не образуется. В городе есть деревья, которые в виргинильном или в молодом генеративном онтогенетическом состоянии обрезали на высоте 30–40 см. Такая обрезка приводит к образованию одноствольного дерева с небольшой порослью в основании ствола, которая в дальнейшем в дочерние столы не развивается.

Рис. 9. Обрезка *Acer negundo* на высоте 1,5 м (около театра Российской Армии, Москва): зима (а), лето (б)

Fig. 9. Ash-leaved maple pruning at the height of 1.5 m (near the Central Academic Theatre of the Russian Army, Moscow): winter (a), summer (b)

5. Обрезка многоствольных деревьев.

Рекомендуется удалить все стволы, кроме одного, наиболее близкого к вертикальному положению. Образование многоствольных деревьев на городских территориях нередко обусловлено удалением *A. negundo* путем спиливания ствола под корень. Такая обрезка инициирует спящие почки, расположенные в основании материнского ствола, и приводит к образованию порослевых побегов, на основе которых формируются

дочерние стволы. Таких стволов может быть более 10. Со временем они начинают затенять друг друга и сильно отклоняться в сторону. Если спилить все стволы, то в их основании проснутся спящие почки и вновь образуется многоствольное дерево (рис. 10, а, d, e). Если удалить все стволы кроме одного, то образуется одноствольное дерево, в основании которого пневая поросль практически не возникает (рис. 10, а, b, c).

Рис. 10. Обрезка многоствольных деревьев:

1 – место проведения обрезки

Fig. 10. Pruning of multi-stem trees:

1 – point of the cut

6. Создание живых изгородей.

В городе встречаются живые изгороди из *Acer negundo* (рис. 11). Высокорослые живые изгороди можно сформировать при близкой посадке деревьев и их регулярной обрезке на высоте 1,5 м.

A. negundo свойственны биологические признаки пионерных видов, такие как способность осваивать залежи, высокая семенная продуктивность и темпы развития. Это проявляется в относительно раннем начале плодоношения при небольшой массе дерева [Евстегнеев, Коротков, 1992]. Заросли аборигенных пионерных видов, таких как береза повислая (*Betula pendula* Roth), ива козья (*Salix caprea* L.) и осина (*Populus tremula* L.), с возрастом вследствие конкуренции изреживаются, при

этом деревья сохраняют прямоствольность. Образовавшиеся на городских территориях заросли *Acer negundo* нередко сильно загущены, деревья с возрастом начинают затенять друг друга и изгибаются или отклоняются к свету, что отрицательно сказывается на декоративности. Однако попытки «проредить» заросли путем выпиливания деревьев приводят к прямо противоположному результату – формированию многоствольных деревьев. Для удаления «лишних» деревьев необходима специальная техника или применение гербицидов [Виноградова и др., 2010].

Рис. 11. Живая изгородь из *Acer negundo*

Fig. 11. Thicket of ash-leaved maple trees

Заключение

Прореживание зарослей *A. negundo*, особенно на первых этапах их формирования, способствует формированию прямоствольных деревьев с высокой декоративностью кроны. Наиболее оптимальным вариантом обрезки более-менее прямоствольных деревьев является их обрезка на высоте 3–5 м. *A. negundo* выдерживает и более низкую обрезку на высоте 1–2 м: деревья отрастают, но, по всей видимости, такой вариант отрицательно сказывается на продолжительности их жизни.

При корректировке крон многоствольных деревьев следует помнить, что выпиливание всех стволов приведет к повторному формированию многоствольности. Если же оставить один из стволов, выпилив остальные, сформируется одноствольное дерево.

Важной в практическом отношении для озеленителей особенностью *Acer negundo* является тот факт, что при низкой обрезке деревьев у них не образуется поросль от пня. Таким образом, обрезав клен ясенелистный на высоте 1–2 м, получим низкорослое дерево, а если под корень – многоствольное дерево.

Знание этой биологической особенности *A. negundo* может в некоторых случаях решить вопрос о прореживании зарослей данного вида. Если нет возможности выкорчевать деревья с помощью специальной техники, то проведенная несколько раз низкая обрезка сократит продолжительность жизни дерева.

Благодаря обрезке можно легко скорректировать крону наклоненных и изогнутых деревьев. В зависимости от особенностей строения дерева возможны разные варианты обрезки. Так, если ствол у дерева один и он отклонился от вертикали, то его следует укоротить до реинтерационного комплекса. У деревьев, ствол которых раздвоился, надо удалить наиболее отклоненный от вертикали ствол.

Таким образом, знание биологических особенностей *A. negundo* и обобщение наблюдений за последствиями обрезки деревьев, позволили дать ряд рекомендаций, которые могут быть положены в основу практического руководства по рациональному использованию этого вида в озеленении.

Библиографический список / References

Адвентивная флора Москвы и Московской области / Майоров С.Р., Бочкин В.Д., Насимович Ю.А., Щербakov А.В. М., 2012. [Maiorov S.R., Bochkin V.D., Nasimovich Yu.A., Shcherbakov A.V. Adventivnaya flora Moskvy i Moskovskoi oblasti [Adventitious flora of Moscow and of the Moscow Region]. Moscow, 2012.]

Виноградова Ю.К. Формирование вторичного ареала и изменчивость инвазионных популяций клена ясенелистного (*Acer negundo* L.) // Бюллетень Главного ботанического сада. 2006. Вып. 190. С. 25–47. [Vinogradova Yu.K. Forming of the secondary range and variation of the Box Elder Maple (*Acer negundo* L.) invasive populations. *Bulletin Main Botanical Garden*. 2006. Vol. 190. Pp. 25–47. (In Rus.)]

Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Черная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. М., 2010. [Vinogradova Yu.K., Maiorov S.R., Khorun L.V. Chernaya kniga flory Srednei Rossii: chuzherodnye vidy rastenii v ekosistemakh Srednei Rossii [Black Book of flora of Central Russia. Alien species in ecosystems of Central Russia]. Moscow, 2010.]

Диагностические признаки основных вредителей и болезней древесных и кустарниковых видов растений, контроль их развития с использованием материалов мониторинга состояния зеленых насаждений города Москвы / Мухина Л.Н., Егорова А.В., Серая Л.Г. и др. М., 2006. [Mukhina L.N., Egorova A.V., Seraya L.G. et al. Diagnosticheskie priznaki osnovnykh vrediteli i boleznei drevesnykh i kustarnikovyykh vidov rastenii, kontrol ikh razvitiya s ispolzovaniem materialov monitoringa sostoyaniya zelenykh nasazhdenii goroda Moskvy [Diagnostic signs of the main diseases and plant pests on woody and frutescent plants and its spreading control by applying the monitoring data of the Moscow urban plantings]. Moscow, 2006.]

Диагнозы и ключи возрастных состояний лесных растений. Деревья и кустарники / Чистякова А.А., Заугольнова Л.Б., Полтинкина И.В. и др.; Под редакцией О.В. Смирновой. М., 1989. [Chistyakova A.A., Zaugolkova L.B., Poltinkina I.V. et al. Diagnozy i klyuchi vozrastnykh sostoyaniy lesnykh rasteniy. Derevy i kustarniki [Diagnoses and keys of age conditions of forest plants. Trees and bushes]. O.V. Smirnova (ed.). Moscow, 1989.]

Евстигнеев О.И., Коротков В.Н. Популяционная экология пионерных видов широколиственного леса // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. 1992. Т. 97 (6). С. 88–96. [Evstigneev O.I., Korotkov V.N. Population ecology of pioneer species of broad-leaved forest. *Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological Series*. 1992. Vol. 97 (6). Pp. 88–96. (In Rus.)]

Жуков Р.С., Ломоносова Л.М. *Acer negundo* в городских лесах Москвы // Научное обозрение. Биологические науки. 2016. № 3. С. 49–50. [Zhukov R.S., Lomonosova L.M. The ash-leaved maple in urban forests of Moscow. *Nauchnoe obozrenie. Biologicheskie nauki*. 2016. No. 3. Pp. 49–50. (In Rus.)]

Игнатов М.С., Макаров В.В., Чичев А.В. Конспект флоры адвентивных растений Московской области // Флористические исследования в Московской области. М., 1990. С. 5–105. [Ignatov M.S., Makarov V.V., Chichev A.V. Summary of the adventitious plants flora of the Moscow Region. *Floristicheskie issledovaniya v Moskovskoi oblasti*. Moscow, 1990. Pp. 5–105. (In Rus.)]

Казанский В.Д. Спящие почки и их роли в порослевом возобновлении *Acer negundo* // Лесоведение. 1973. № 1. С. 71–77. [Kazanskii V.D. Dormant buds and their significance for the regrowth of box elder maple (*Acer negundo* L.). *Russian Forest Sciences*. 1973. No. 1. Pp. 71–77. (In Rus.)]

Колесников А.И. Декоративная дендрология. М., 1974. [Kolesnikov A.I. *Dekorativnaya dendrologiya* [Decorative dendrology]. Moscow, 1974.]

Коровин В.В., Щербинина А.А. Образование капов у *Acer negundo* в городских условиях // Лесной вестник. 2000. № 6 (15). С. 148–151. [Korovin V.V., Shcherbinina A.A. Burl formation on ash-leaved maple in the megapolis. *Forest Bulletin*. 2000. No. 6 (15). Pp. 148–151. (In Rus.)]

Королев В.А., Соколов В.Н., Самарин Е.Н. Оценка эколого-геологических последствий применения противогололедных реагентов в г. Москве // Инженерная геология. 2009. № 1. С. 34–43. [Korolev V.A., Sokolov V.N., Samarin E.N. Evaluation of environmental and geological implications for the deicing agent use in Moscow. *Inzhenernaya geologiya*. 2009. No. 1. Pp. 34–43. (In Rus.)]

Костина М.В., Барабанщикова Н.С., Ясинская О.И. Изучение кроны клена ясенелистного (*Acer negundo* L.) с позиций концепции архитектурных моделей и реинтерации // Вестник Удмурского университета. Серия: Биология.

Науки о Земле. 2016. Вып. 4. С. 32–42. [Kostina M.V., Barabanshchikova N.S., Yasinskaya O.I. The crown structure of *Acer negundo* L. as viewed from the standpoint of the concept of architectural models and reiteration. *Bulletin of Udmurt University. Series: Biology. Earth Sciences*. 2016. Vol. 4. Pp. 32–42. (In Rus.)]

Костина М.В., Ясинская О.И., Барабанщикова Н.С. Разработка научно-обоснованного подхода использования клена ясенелистного (*Acer negundo* L.) в озеленении Москвы // Социально-экологические технологии. 2017. № 3. С. 51–64. [Kostina M.V., Yasinskaya O.I., Barabanshchikova N.S. Development of scientifically based approach to using box elder (*Acer negundo* L.) as an ornamental tree in Moscow. *Environment and Human: Ecological Studies*. 2017. No. 3. Pp. 51–64. (In Rus.)]

Кузьмичев Е.П., Соколова Э.С., Мозолева Е.Г. Болезни и вредители в лесах России. Т. 1. Болезни древесных растений. М., 2004. [Kuzmichev E.P., Sokolova E.S., Mozolevskaya E.G. *Bolezni i vrediteli v lesakh Rossii* [Diseases and plant pests in forests of Russia]. Vol. 1. Diseases of woodyplants. Moscow, 2004.]

Лысиков А.Б. Влияние противогололедных реагентов на состояние почвы придорожных сосняков серебряноборского опытного лесничества // Лесоведение. 2017. № 6. С. 446–451. [Lyisikov A.B. Effect of deicing agents on soils of road side pine forests in Serebryany Bor trial forestry. *Russian Forest Sciences*. 2017. No. 6. Pp. 446–451. (In Rus.)]

Пчелин В.И. Дендрология: Учебник. Йошкар-Ола, 2007. [Pchelin V.I. *Dendrologiya* [Dendrology]. Yoshkar-Ola, 2007.]

Расторгуев Л.И. Клены в озеленении городов. М., 1960. [Rastorguev L.I. *Kleny v ozelenenii gorodov* [Maples in city landscaping]. Moscow, 1960.]

Сарсацкая А.С. Содержание фотосинтетических пигментов у древесных пород городских насаждений // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Биологические, технические науки и науки о Земле. 2017. № 4. С. 9–14. [Sarsatskaya A.S. Content of photosynthetic pigments in urban wood species. *Bulletin of Kemerovo State University. Series: Biological, Engineering and Earth Sciences*. 2017. No. 4. Pp. 9–14. (In Rus.)]

Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. М., 1962. [Serebryakov I.G. *Ekologicheskaya morfologiya rastenij* [Ecological morphology of plants]. Moscow, 1962.]

Теодоронский В.С., Жеребцова Г.П. Озеленение населенных мест. Градостроительные основы: Учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования. М., 2010. [Teodoronskii V.S., Zherebtsova G.P. *Ozelenenie naselennykh mest. Gradostroitelnye osnovy* [Urban planting. Basic principles of urban planning]. Moscow, 2010.]

Якушина Э.И. Древесные растения в озеленении Москвы. М., 1982. [Yakushina E.I. *Drevesnye rasteniya v ozelenenii Moskvy* [Woody plants in landscaping Moscow]. Moscow, 1982.]

Ясинская О.И. Всесторонняя оценка последствий внедрения *Acer negundo* L. в озеленение Москвы // Труды X Международной конференции по экологической морфологии растений, посвященной памяти Ивана Григорьевича и Татьяны Ивановны Серебряковых. М., 2019. Т. 3. С. 203–207. [Yasinskaya O.I. Comprehensive assessment of *Acer negundo* L. implementation in the Moscow city forestry. *Trudy X Mezhdunarodnoj konferentsii po ekologicheskoy morfologii rastenij, posvyashchennoj pamyati Ivana Grigorevicha i Tatyany Ivanovny Serebryakovykh*. Moscow, 2019. Vol. 3. Pp. 203–207. (In Rus.)]

Barthélémy D., Caraglio Y. Plant architecture: A dynamic, multilevel and comprehensive approach to plant form, structure and ontogeny. *Annals of Botany*. 2007. Vol. 99. Issue 3. Pp. 375–407.

Kostina M.V., Minkova N.O., Yasinskaya O.I Some biological features of *Acer negundo* L. in green plantations of Moscow. *Russian Journal of Biological Invasions*. 2014. Vol. 5.No. 1. Pp. 21–28.

Статья поступила в редакцию 21.05.2020, принята к публикации 14.07.2020

The article was received on 21.05.2020, accepted for publication 14.07.2020

Сведения об авторах / About the authors

Ясинская Оксана Игоревна – младший научный сотрудник Гербария, Главный ботанический сад имени Н.В. Цицина Российской академии наук, г. Москва

Oksana I. Yasinskaya – junior researcher at the Herbarium, N.V. Tsitsin Main Botanical Garden, Russian Academy of Sciences

E-mail: yasinka@land.ru

Костина Марина Викторовна – доктор биологических наук, доцент; профессор кафедры ботаники Института биологии и химии, Московский педагогический государственный университет

Marina V. Kostina – Dr. Biol. Hab.; Professor at the Department of Botany of the Institute of Biology and Chemistry, Moscow Pedagogical State University

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2028-2749>

E-mail: mkostina@list.ru

Барабанщикова Наталья Сергеевна – кандидат биологических наук; доцент кафедры ботаники Института биологии и химии, Московский педагогический государственный университет

Natalya S. Barabanshchikova – PhD in Biology; Associate Professor at the Department of Botany of the Institute of Biology and Chemistry, Moscow Pedagogical State University, Russian Federation

E-mail: baraba@list.ru

Заявленный вклад авторов

Представленная статья – совместная работа за одним рабочим столом над совместно выработанными идеями и совместно собранными сведениями при творческом лидерстве М.В. Костиной

Contribution of the authors

The presented article is a team project over jointly developed ideas and jointly collected data under the creative leadership of M.V. Kostina

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи

All authors have read and approved the final manuscript