

**ЛЕСОВЕДЕНИЕ, ЛЕСОВОДСТВО, ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ, АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ, ОЗЕЛЕНЕНИЕ,
ЛЕСНАЯ ПИРОЛОГИЯ И ТАКСАЦИЯ / FORESTRY, FORESTRY, FOREST CROPS, AGROFORESTRY,
LANDSCAPING, FOREST PYROLOGY AND TAXATION**

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.145.164>

ВЕГЕТАТИВНОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ КЛЕНА ЯСЕНЕЛИСТНОГО (*ACER NEGUNDO L.*) НА УРАЛЕ

Научная статья

Котова В.С.¹, Марковская А.Н.², Карлос Ненрике М.Н.³, Залесов С.В.^{4,*}

² ORCID : 0000-0002-5966-7825;

³ ORCID : 0000-0002-6800-7597;

⁴ ORCID : 0000-0003-3779-410X;

^{1,2,4} Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Российская Федерация

³ Федеральный институт Гояно, Гояния, Бразилия

* Корреспондирующий автор (zalesovsv[at]m.usfeu.ru)

Аннотация

Из большого количества интродуцированных на Урале видов древесных растений можно выделить клен ясенелистный (*Aser negundo L.*). Данный вид можно смело отнести к инвазивным видам. Благодаря отсутствию естественных врагов клен ясенелистный успешно размножается семенами, вытесняя аборигенные виды и изменяя состав насаждений. Сложность снижения численности клена ясенелистного заключается в том, что помимо семенного возобновления он успешно размножается вегетативно. Спеленные или срезанные экземпляры самосева клена ясенелистного формируют поросль от пня. Количество порослевин зависит от диаметра пня. Однако, даже при диаметре пня 1 см, формируется 2–3 шт. порослевин, которые уже в первый год достигают высоты 1,3±0,05 м. Логично, что выкашивание кусторезами или спиливание экземпляров клена ясенелистного многократно увеличивает его количество и данный вид занимает территорию, вытесняя другие виды. При этом следует учитывать, что клен ясенелистный относится к видам, стратегия выживания которых заключается в захвате прилегающих участков территории. Как правило, у растения формируется несколько стволиков, и они растут не вертикально, а под острым углом к поверхности почвы, не позволяя формироваться под их пологом другим видам древесных растений. Указанное свидетельствует о необходимости разработки способов регулирования густоты клена ясенелистного.

Ключевые слова: озеленение, интродуценты, клен ясенелистный, инвазивный вид, вегетативное размножение, регулирование густоты.

VEGETATIVE REGENERATION OF ASH-LEAVED MAPLE (*ACER NEGUNDO L.*) IN THE URALS

Research article

Kotova V.S.¹, Markovskaya A.N.², Carlos Henrique M.N.³, Zalesov S.V.^{4,*}

² ORCID : 0000-0002-5966-7825;

³ ORCID : 0000-0002-6800-7597;

⁴ ORCID : 0000-0003-3779-410X;

^{1,2,4} Ural State Forestry Engineering University, Ekaterinburg, Russian Federation

³ Instituto Federal Goiano, Goiania, Brazil

* Corresponding author (zalesovsv[at]m.usfeu.ru)

Abstract

Among numerous introduced species of woody plants in the Urals, it is possible to single out ash-leaved maple (*Aser negundo L.*). This species can be safely attributed to invasive species. Due to the absence of natural enemies, ash maple successfully reproduces by seeds, displacing native species and changing the composition of plantations. The difficulty in reducing the number of ash-leaved maple is that in addition to seed reproduction, it successfully reproduces vegetatively. Cut or clipped specimens of self-sown ash-leaved maple form shoots from the stump. The number of shoots depends on the diameter of the stump. However, even with a stump diameter of 1 cm, 2-3 shoots are formed, which already in the first year reach a height of 1.3±0.05 metres. It is logical that mowing with brush cutters or cutting down the specimens of ash maple increases its number many times and this species occupies the territory, displacing other species. It should be taken into account that the ash-leaved maple is a species whose survival strategy is to take over adjacent areas of the territory. As a rule, the plant forms several trunks, and they grow not vertically, but at an acute angle to the soil surface, not allowing other species of woody plants to form under their canopy. This indicates the necessity to develop ways to regulate the density of ash-leaved maple.

Keywords: landscaping, introductions, ash-leaved maple, invasive species, vegetative propagation, density control.

Введение

Проведение озеленительных работ на современном этапе невозможно представить без использования древесных интродуцентов. В Российской Федерации и других странах накоплен огромный опыт по изучению перспективности интродуцентов и формированию на их основе различных композиций [1], [2], [3], [4], [5]. Благодаря внедрению интродуцентов расширяется биологическое разнообразие, повышается декоративность и устойчивость зеленых

насаждений вокруг населенных пунктов и внутри городской застройки. Не является в этом плане исключением и г. Екатеринбург [6], [7], [8], [9].

Декоративно привлекательные интродуценты используются не только для формирования красиво цветущих композиций внутри городской застройки, но и при формировании эстетически привлекательных ландшафтов в лесных парках. Так, в частности, сотрудниками ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» ведутся работы по микрклональному размножению трудно размножаемых черенками красиво цветущих древесных видов с целью увеличения биологического разнообразия лесных парков города. Предпринимаются попытки создания цветущего конвейера, то есть подбора ассортимента древесных видов, обеспечивающих постепенное цветение с ранней весны до поздней осени. То есть, другими словами, выращивания видов, когда окончание цветения одних растений совпадает с началом цветения других видов растений.

Особое внимание уделяется также внедрению в лесные парки видов, создающих кормовую базу для мелких млекопитающих и птиц. Увеличение количества таких видов кустарниковых растений создает базу для гнездования мелких птиц, привлекает белок, бурундуков и других мелких млекопитающих, а следовательно, делает лесные парки более привлекательными для семейного отдыха.

Кроме того, внедрение кустарниковых интродуцентов снижает рекреационную нагрузку на почву, регулируя передвижение рекреантов.

В то же время введение некоторых интродуцентов привело к негативным последствиям. Завезенные растения, благодаря отсутствию естественных вредителей, семенному и вегетативному возобновлению, а также аллелопатическим свойствам корней и листового опада, начали вытеснять местные виды, уменьшая тем самым биологическое разнообразие и ухудшая декоративные показатели насаждений. В частности, высокой инвазивной агрессивностью характеризуется клен ясенелистный (*Aser negundo* L.) [10]. Указанный вид по этой причине был занесен в черные книги ряда регионов Российской Федерации и других стран [11], [12], [13].

Увеличение густоты инвазивных видов вызывает необходимость расширения исследований по ограничению их количества, а также выяснению причин увеличения густоты.

Методы и принципы исследования

Цель работы – анализ вегетативного возобновления клена ясенелистного при спиливании или срезании.

Объектом исследований служили деревья и подрост клена ясенелистного на территории г. Екатеринбурга. В ходе исследования устанавливалось количество порослевин в зависимости от диаметра пней спиленных экземпляров. При этом замерялся диаметр спила в двух взаимно перпендикулярных направлениях линейкой с точностью до 0,1 см, с последующим нахождением среднего диаметра. У каждого пня подсчитывалось количество порослевин спустя один год после спиливания и устанавливалась их высота с использованием мерной рейки с точностью до 1,0 см. В камеральных условиях устанавливалась зависимость количества порослевин от диаметра пня, а также средняя высота порослевин от значения последнего.

Основные результаты

Исследования показали, что спиливание или срезание самосева клена ясенелистного приводит к резкому увеличению его густоты за счет поросли от пня. Другими словами, на месте одного срезанного или спиленного экземпляра формируется большое количество порослевин (рис. 1).



Рисунок 1 - Внешний вид поросли, сформировавшейся на пне спиленного клена ясенелистного
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.145.164.1>

На количество формирующихся на пне порослевин оказывает влияние высота пня и его диаметр. При этом установлена тесная взаимосвязь количества формирующихся порослевин от диаметра спиленного клена ясенелистного (рис. 2).

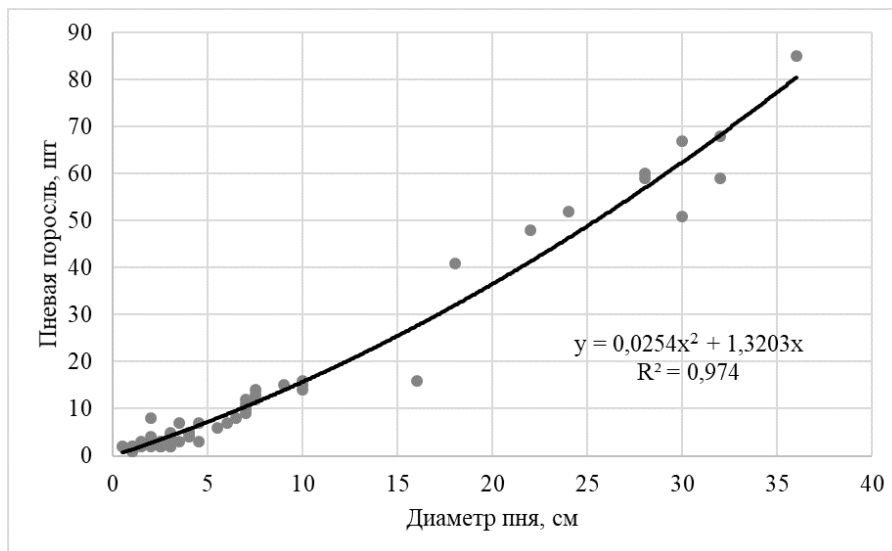


Рисунок 2 - Количество пневой поросли клена ясенелистного от диаметра пня
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.145.164.2>

Материалы рисунка 2 свидетельствуют, что с увеличением диаметра пня происходит увеличение количества пневой поросли в интервале от 1 до 37 см. При этом просматривается четкая зависимость количества порослевин от диаметра пня, выражаемая уравнением $y = 0,0254x + 1,3203x$, при $R^2 = 0,974$,

где y – количество пневой поросли, шт.,

x – диаметр пня, см.

Естественно, что при столь обильной поросли от пня часть порослевин в последующем отмирает. Однако их основное количество сохранится, поскольку, как было отмечено ранее, большинство порослевин растет не вертикально, а под углом к поверхности почвы.

Используя корневую систему спиленных или срезанных экземпляров клена ясенелистного, его поросль развивается очень быстро и уже через год имеет высоту $1,3 \pm 0,05$ м. При этом самоизреживание пневой поросли протекает крайне медленно. Последнее объясняется тем, что большинство пневой поросли растет не вертикально, а под углом к поверхности почвы. В результате формируется несколько деревьев растущих от одного пня, которые занимают значительную площадь (рис. 3).



Рисунок 3 - Внешний вид деревьев клена ясенелистного
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.145.164.3>

Анализ участков, где кусторезами спиливался подрост клена ясенелистного, показал, что на месте отдельных экземпляров сформировались заросли из пневой поросли данного вида (рис. 4).

Таким образом, срезание самосева клена ясенелистного, как меры регулирования его численности, нельзя считать оправданным. Опыт показывает, что неоднократное срезание приводит только к возрастанию густоты пневой поросли, поскольку при каждом новом срезании корневые отпрыски формируются на новых пнях. Логично, что часть порослевин в процессе конкуренции погибнет. Однако сохранившиеся экземпляры обеспечат формирование насаждений клена ясенелистного и вытеснение аборигенных видов.



Рисунок 4 - Заросли клена ясенелистного на участке, где он был спилен кусторезом
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.145.164.4>

Плотная крона деревьев клена ясенелистного перехватывает основную долю солнечной энергии и в результате под ее пологом не накапливается подрост местных видов. Кроме того, есть данные, что выделения опада клена ясенелистного тормозят рост древесных растений других видов.

Интенсивное семенное и вегетативное размножение клена ясенелистного вызывает необходимость контролирования его численности. Поскольку простое спиливание не обеспечивает желаемого эффекта, возникает необходимость в применении химических препаратов, обеспечивающих отмирание деревьев, включая корневую систему. Последнее гарантирует исключение появления новой поросли. Однако в условиях города и лесных парков применение химических препаратов строго регламентируется и единственным безопасным способом является инъекция препарата в ствол дерева. При этом способе минимизируются риски попадания препарата в окружающую среду.

Заключение

1. Клен ясенелистный на Урале является инвазивным видом и нуждается в регулировании численности.
2. Помимо семенного размножения клен ясенелистный великолепно размножается вегетативно порослью от пня.
3. Между диаметром пней, спиленных (срезанных) деревьев и количеством пневой поросли существует тесная зависимость, выражаемая уравнением $y = 0,0254x^2 + 1,3203x$, при $R^2 = 0,974$.
4. Регулирование численности клена ясенелистного можно обеспечить инъекцией химического препарата типа раундап в ствол дерева.
5. Предлагаемый инъекционный метод минимизирует риски попадания химиката в окружающую среду.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Залесов С.В. Перспективность древесных интродуцентов для озеленения в условиях средней подзоны тайги Западной Сибири / С.В. Залесов, Е.П. Платонов, А.В. Гусев // *Аграрный вестник Урала*. — 2011. — № 4 (83). — С. 56–58.
2. Бабич Н.А. Интродуценты и экстраординарные виды в антропогенной среде (на примере г. Вологды) / Р.А. Бабич, Е.Б. Карбасникова, И.С. Долинская. — Архангельск: ИПЦ САФУ, 2012. — 184 с.
3. Суюндиков Ж.О. Арборетум лесного питомника «Ак кайын» РГП «Жасыл Аймак» / Ж.О. Суюндиков, А.В. Данчева, С.В. Залесов [и др.]. — Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. — 92 с.
4. Крекова Я.А. Интродукция и акклиматизация хвойных в Северном Казахстане / Я.А. Крекова, С.В. Залесов. — Нур-Султан: КазНИИЛХА, 2020. — 212 с.
5. Крекова Я.Н. История интродукции древесных растений на территории Западной Сибири и Северного Казахстана / Я.А. Крекова, С.В. Залесов // *Леса России и хозяйство в них*. — 2019. — № 2. — С. 5–14.
6. Залесов С.В. Состояние и перспективы ландшафтных рубок в рекреационных лесах / С.В. Залесов, Р.А. Газизов, А.Ф. Хайретдинов // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. — 2016. — № 2 (58). — С. 45–47.
7. Оплетев А.С. Новая декоративная форма ели сибирской (*Picea obovate* Ledeb.) / А.С. Оплетев, С.В. Залесов, А.П. Кожевников // *Аграрный вестник Урала*. — 2016. — № 6 (148). — С. 40–44.
8. Соловьева М.В. Оценка перспективности сортов березы повислой (*Betula pendula* Roth.) для озеленения городов на примере г. Екатеринбурга / М.В. Соловьева, Я.А. Крекова, С.В. Залесов // *Лесной вестник*. — 2019. — № 5. — Т. 23. — С. 16–21. — DOI: 10.18698/2542-1468-2019-5-16-21
9. Бунькова Н.П. Перспективность использования можжевельника скального в озеленении города Екатеринбурга / Н.П. Бунькова, С.В. Залесов, Е.П. Платонов [и др.] // *Успехи современного естествознания*. — 2020. — № 7. — С. 7–12.
10. Бунькова Н.П. Клен ясенелистный (*Acer negundo* L.) в озеленении г. Екатеринбурга / Н.П. Бунькова, С.В. Залесов, В.С. Котова [и др.] // *Международный научно-исследовательский журнал*. — 2022. — № 12 (126). — DOI: 10.23670/IRJ. 2022.126.19.
11. Брагинец Л.А. Инвазивный потенциал адвентивных агрофитов дендрофлоры города Кустаная и его окрестностей / Л.А. Брагинец // *Леса России и хозяйство в них*. — 2017. — 1 (60). — С. 41–49.
12. Виноградова Ю.К. Черная книга флоры средней России / Ю.К. Виноградова, С.Р. Майоров, Л.В. Хорун. — М.: ГЕОС, 2009. — 494 с.
13. Третьякова А.С. Инвазивный потенциал адвентивных видов Среднего Урала / А.С. Третьякова // *Рос. жур. биологич. инвазий*. — 2011. — С. 47–51.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Zalesov S.V. Perspektivnost' drevesnyh introducentov dlya oze-leneniya v usloviyah srednej podzony tajgi Zapadnoj Sibiri [The prospects of tree introducers for gardening in the conditions of the middle taiga subzone of Western Siberia] / S.V. Zalesov, E.P. Platonov, A.V. Gusev // *Agrarnyj vestnik Urala* [Agrarian Bulletin of the Urals]. — 2011. — No. 4 (83). — p. 56–58. [in Russian]
2. Babich N.A. Introducenty i ekstrazonal'nye vidy v antropogen-noj srede (na primere g. Vologdy) [Introduced and extrazonal species in the anthropogenic environment (on the example of Vologda)] / R.A. Babich, E.B. Karbasnikova, I.S. Dolinskaya. — Arkhangelsk: CPI SAFU, 2012. — 184 p. [in Russian]
3. Suyundikov Zh.O. Arboretum lesnogo pitomnika «Ak kajyn» RGP «ZHasyly Ajmak» [Arboretum of the Ak Kayyn forest nursery of the Zhasyl Aimak RSE] / Zh.O. Suyundikov, A.V. Dancheva, S.V. Zalesov [et al.]. — Yekaterinburg: Ural State Forestry Engineer-ing. Univ., 2017. — 92 p. [in Russian]
4. Krekova Ya.A. Introdukciya i akklimatizaciya hvojnyh v Severnom Kazahstane [Introduction and acclimatization of conifers in Northern Kazakhstan] / Ya.A. Krekova, S.V. Zalesov. — Nur-Sultan: Kazniilkha, 2020. — 212 p. [in Russian]
5. Krekova Ya.N. Istoriya introdukcii drevesnyh rastenij na territorii Zapadnoj Sibiri i Severnogo Kazahstana [The history of the introduction of woody plants on the territory of Western Siberia and Northern Kazakhstan] / Ya.A. Krekova, S.V. Zalesov // *Lesa Rossii i hozyajstvo v nih* [Forests of Russia and agriculture in them]. — 2019. — No. 2. — p. 5–14. [in Russian]
6. Zalesov S.V. Sostoyanie i perspektivy landshaftnyh rubok v rekreacionnyh lesah [The state and prospects of landscape logging in recreational forests] / S.V. Zalesov, R.A. Gazizov, A.F. Khayretdinov // *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Proceedings of the Orenburg State Agrarian University]. — 2016. — No. 2 (58). — p. 45–47. [in Russian]
7. Opletaev A.S. Novaya dekorativnaya forma eli sibirskoj (*Picea obovate* Ledeb.) [A new decorative form of Siberian spruce (*Picea obovate* Ledeb.)] / A.S. Opletaev, S.V. Zalesov, A.P. Kozhevnikov // *Agrarnyj vestnik Urala* [Agrarian Bulletin of the Urals]. — 2016. — No. 6 (148). — p. 40–44. [in Russian]

8. Solovyova M.V. Ocenka perspektivnosti sortov berezy povisloj (*Betula pendula* Roth.) dlya ozeleneniya gorodov na primere g. Ekaterinburga [Evaluation of the prospects of varieties of hanging birch (*Betula pendula* Roth.) for greening cities on the example of Yekaterinburg] / M.V. Solovyova, Ya.A. Krekova, S.V. Zalesov // Lesnoy vestnik [Forestry Bulletin]. — 2019. — No. 5. — Vol. 23. — p. 16-21. — DOI: 10.18698/2542-1468-2019-5-16-21 [in Russian]
9. Bunkova N.P. Perspektivnost' ispol'zovaniya mozhzhevel'nika skal'nogo v ozelenenii goroda Ekaterinburga [The prospects of using rock juniper in landscaping the city of Yekaterinburg] / N.P. Bunkova, S.V. Zalasov, E.P. Platonov [et al.]. // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya [Successes of modern natural science]. — 2020. — No. 7. — p. 7-12. [in Russian]
10. Bunkova N.P. Klen yasenelistnyj (*Aser negundo* L.) v ozelenenii g. Ekaterinburga [Ash-leaved maple (*Aser negundo* L.) in the landscaping of Yekaterinburg] / N.P. Bunkova, S.V. Zalesov, V.S. Kotova [et al.] // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal [International Scientific Research Journal]. — 2022. — No. 12 (126). — DOI: 10.23670/IRJ . 2022.126.19. [in Russian]
11. Braginets L.A. Invazivnyj potencial adventivnyh agriofitov dendroflory goroda Kustanaya i ego okrestnostej [The invasive potential of adventitious agriophytes of the dendroflora of the city of Kostanay and its surroundings] / L.A. Braginets // Lesa Rossii i hozyajstvo v nih [Forests of Russia and their economy]. — 2017. — 1 (60). — p. 41-49. [in Russian]
12. Vinogradova Yu.K. Chernaya kniga flory srednej Rossii [The Black Book of the flora of central Russia] / Yu.K. Vinogradova, S.R. Mayorov, L.V. Khorun. — M.: GEOS, 2009. — 494 p. [in Russian]
13. Tretyakova A.S. Invazivnyj potencial adventivnyh vidov Srednego Urala [The invasive potential of adventitious species of the Middle Urals] / A.S. Tretyakova // Ros. zhur. biologich. invazij [Russian Journal of Biological Invasions]. — 2011. — p. 47-51. [in Russian]