

УДК 574.635(470.40)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗОБНОВЛЕНИЯ КЛЕНА ЯСЕНЕЛИСТНОГО В АРИДНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ

© 2021 г. М. К. Сапанов^а, *, М. Л. Сиземская^а

^аИнститут лесоведения РАН,
ул. Советская, 21, Московская область, Одинцовский район, с. Успенское, 143030 Россия

*E-mail: sapanovm@mail.ru

Поступила в редакцию 02.04.2020 г.

После доработки 10.10.2020 г.

Принята к публикации 03.02.2021 г.

Применение клена ясенелистного в России было широко распространено в лесном хозяйстве и озеленении населенных пунктов. На современном этапе его считают одним из самых агрессивных инвазионных видов деревьев из-за высокой приживаемости самосева. Во многих регионах он занесен в местные “Черные книги флоры”. Длительными наблюдениями за состоянием, развитием и гибелью спонтанно укореняющихся особей клена показана степень экологического соответствия этого вида разным условиям местообитания. Показано, что в естественные и искусственные лесные экосистемы самосевный клен ненадолго внедряется (в пределах жизненного цикла насаждений) на освободившиеся площади, например, после гибели лесобразующих пород, проведения рубок ухода, рекреационного сбоя почв. На безлесных территориях при наличии оптимальной влагообеспеченности он поселяется на нарушенных участках, даже на бесплодных грунтах, например, он обычен на приусадебных территориях, в городских скверах, в выемках вдоль транспортных путей. Такая “кочующая” стратегия позволяет ему занимать все новые и новые местообитания. Важно то, что семенные особи бесследно исчезают через 20–35 лет вследствие слабой конкурентной способности в борьбе за влагу и свет с аборигенными видами деревьев, кустарников и трав. За вековой период интродукции в России этот адвентивный вид не смог полностью натурализоваться и обрести свою экологическую нишу, тем не менее, в качестве посадочного материала следует ограничить его применение в пойменных лесорастительных условиях и озеленении населенных пунктов.

Ключевые слова: клен ясенелистный, семенное возобновление, нарушенный растительный покров, лесные экосистемы, инвазия, натурализация.

DOI: 10.31857/S0024114821030098

В России клен ясенелистный (*Acer negundo* L.) используют более 100 лет, однако наибольшее распространение он получил с началом масштабных лесокультурных работ по защитному лесоразведению в середине XX в. Его популярность была связана с тем, что этот североамериканский вид хорошо приживается и быстро растет при нормальной влагообеспеченности на любых незасоленных типах почв, устойчив к болезням и вредителям, не поедается дикими и домашними животными. Со временем, в России и Западной Европе для многих территорий его признали инвазионным видом из-за трудно уничтожаемого обильного самосева, который легко вселяется и приживается на прилегающих к посадкам территориях (Лесная энциклопедия, 1985; Виноградова и др., 2010; Стародубцев, 2011; Erfmeier et al., 2011; Григорьевская и др., 2013; Straigté et al., 2015; Турчина, 2015; Колтунова, Кузьмин, 2017; Mayer et al., 2017; Campagnaro et al., 2018).

Отметим, что существует два мнения: с одной стороны, клен считают вполне приемлемым и надежным видом для лесных культур, с другой — относят его к наиболее опасным агрессивным древесным видам, способным к натурализации (Агролесомелиорация, 1966; Беспалова, 1981; Сапанов, 2003; Виноградова и др., 2010; Емельянов, Фролова, 2011). На наш взгляд, обе точки зрения должны быть приняты к сведению при закладке тех или иных древостоев с участием клена ясенелистного. Иными словами, к этому виду необходимо относиться, по крайней мере, дифференцировано, руководствуясь как его функциональной ценностью (например, в защитном лесоразведении), так и возможностью нанесения вреда окружающим растительным экосистемам (например, при озеленении населенных пунктов). Поэтому важно знать особенности его функционирования не только в культурах, но и при спонтанном внедре-

нии в естественные биогеоценозы в широкой амплитуде почвенно-гидрологических условий.

В работе представлены результаты многолетних наблюдений за жизненной стратегией клена ясенелистного в естественных и искусственных экосистемах аридных регионов России для определения степени его экологического соответствия тем или иным условиям местопроизрастания. Особое внимание уделяется его долголетию и возобновительной способности как основным факторам, которые регулируют длительность его существования.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Объектом исследования является клен ясенелистный, получивший широкое распространение на территории России в лесных культурах, дендрариях, озеленении. Отличительной особенностью наших исследований является мониторинг развития и состояния вида в течение многих десятилетий (с 1978 г.) в разных условиях местопроизрастания. Анализируются результаты собственных наблюдений, литературные материалы, а также данные лесоустройства Западно-Казахстанского управления природных ресурсов (г. Уральск) по особенностям функционирования существующих древостоев, их возрастной динамике, семенному и порослевому распространению вида. Исследования проведены на участках, которые находятся, главным образом, в Северном Прикаспии, междуречье Волги и Урала. Основные объекты расположены на Джаныбекском стационаре Института лесоведения РАН (Волгоградская область, Палласовский район).

Особое внимание уделялось изучению внедрения данного вида в естественные и искусственные лесные экосистемы, а также распространению на исконно безлесных аридных территориях, в том числе дендрариях, парках, на нарушенных землях – вдоль транспортных путей и на приусадебных участках. В течение многих десятилетий фиксировалось развитие, состояние и продолжительность жизни посаженных и самосевных экземпляров клена, особенности сукцессий в древостоях с его участием на разных типах почв, в том числе на гидроморфных (с доступными грунтовыми водами). Были использованы общепринятые в лесоведении, почвоведении, гидрологии стандартные методы полевых исследований. В местах внедрения самосева отмечалось состояние почвенного и растительного покрова, водно-физические свойства почв и грунтов с выявлением путей дополнительного влагонакопления.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Клен ясенелистный начали интенсивно использовать в защитном лесоразведении с середи-

ны 1950-х годов. Его широкая экологическая пластичность позволяла получать при достаточной влагообеспеченности устойчивые древостои в широкой амплитуде лесорастительных условий. Однако было замечено, что он обладает нежелательной способностью к самостоятельному освоению новых территорий вследствие высокой приживаемости самосевных экземпляров на фоне высокой семенной продуктивности. При этом возникает опасность спонтанной замены аборигенных видов в лесных экосистемах, а также нежелательное внедрение самосева на участках с нарушенным почвенным покровом. С переходом особей в фазу плодоношения продолжается дальнейшая экспансия с отчуждением все новых и новых территорий. Аналогичный “кочующий” тип распространения присущ многим видам аборигенных кустарников (Серебряков, 1962). С учетом такой жизненной стратегии клена он был отнесен в разряд потенциально опасной инвазии и занесен в так называемые “Черные книги” во многих регионах России и Западной Европы (Дгебуадзе, 2014; Клинг и др., 2014; Турчина, 2015; Merceron et al., 2016).

К инвазионным растениям принято относить чужеродные виды, которые натурализуются, образуя самовоспроизводящиеся популяции вне пределов своего ареала, нанося непоправимый ущерб аборигенным экосистемам. Ключевой характеристикой является их широкое географическое распространение и неопределенно долгое существование. При этом эффект полной натурализации видов-вселенцев не всегда можно доказать (Биологические инвазии ..., 2004). На наш взгляд, это связано с большой продолжительностью периодов жизни деревьев и отсутствием постоянных наблюдений за происходящими процессами на фиксированных участках, например, в течение 50–100 лет. Приводимые в публикациях примеры указывают, главным образом, лишь на факт спонтанного вселения и сохранности в первые десятилетия жизни. Полученные статистически достоверные данные по лесорастительным условиям распространения, степени участия вида, возрасту и другим параметрам обычно относятся к результатам непродолжительных полевых наблюдений. Такие исследования лишь указывают на “потенциальную” угрозу и встречаемость клена, но не позволяют определить достоверное направление сукцессионных процессов в растительных экосистемах.

Как видим, для выявления сценариев неопределенно долгого существования (натурализации) клена ясенелистного необходимо изучить возможность его непрекращающегося семенного и/или вегетативного размножения как на постоянных пробных площадях, так и новых завоеванных им участках. В первом случае возможно получение достоверных результатов о долголетию

первоначально вселившихся особей, их дальнейшей возобновительной способности, а также появлении обусловленных его присутствием обратимых и необратимых изменений в биогеоэкологических компонентах (видовом разнообразии растительности, почвенно-гидрологических условиях и др.). Во втором — выявить механизмы его сохранности при “кочующей” стратегии выживания с захватом новых территорий, тем самым определив возможность экспансии или, наоборот, затухания этого процесса.

Лишь такие исследования могут определить статус вида и обосновать правомерность применения к нему термина “инвазионный вид” или более нейтральных терминов: “виды-вселенцы”, “чужеродные виды” (Дгебуадзе, 2014). Это особенно важно в связи с необходимостью назначения и проведения относительно них заградительных и профилактических мероприятий.

На данном же этапе существует некая научная неопределенность по отнесению данного вида к инвазиям, так как недостаточно изучено его “поведение” во временном аспекте. Это тем более важно в практическом плане для определения возможности его использования как в лесокультурных, так и озеленительных целях. В этой связи, рассмотрим более подробно особенности его развития и сохранности в разных условиях местообитания.

Клен ясенелистный в естественных лесорастительных условиях. В существующих публикациях о заселении кленом естественных лесных экосистем приведены данные лишь о первичном его “вторжении”. Указывается, что лучше всего этот вид приживается в пойменных лесах, однако встречается и в более сухих лесорастительных условиях (Saccione et al., 2010; Емельянов, Фролова, 2011; Дудкин, Иванов, 2014; Straigytė et al., 2015; Mayer et al., 2017; Campagnaro et al., 2018). В целом выявлено, что основным условием его вселения является наличие некоторой нарушенности в экосистемах, например, рубками главного пользования, повреждением древостоев вредителями, рекреационным сбоем почвы. В ряде публикаций констатируется факт его внедрения без указания особенностей мест укоренения. Отличительной особенностью многих из них является признание клена таким видом, который якобы “имеет значительный потенциал” для вытеснения аборигенных видов: ольхи, ив, тополей, дуба и др. В то же время, имеются прогнозы вытеснения клена ясенелистного мягколиственными древостоями с примесью дуба и ясеня на участках самозарастания заброшенных поселений в лесной зоне после аварии на Чернобыльской атомной станции (Багинский, Кудин, 2009).

Наибольшее беспокойство вызывают случаи внедрения клена в естественные пойменные лес-

ные экосистемы с возможностью необратимого вытеснения им аборигенных видов деревьев и кустарников (Емельянов, Фролова, 2011; Григорьевская и др., 2013). Очевидно, это связано с тем, что в интразональных гидроморфных условиях пойм рек имеются значительные площади старовозрастных культур середины XX в. с участием клена ясенелистного, которые дают жизнеспособный самосев на соседних нарушенных участках и в прибрежной полосе.

Рассмотрим состояние клена ясенелистного в пойменных условиях низовой р. Урал в пределах Западно-Казахстанской области (Республика Казахстан). Здесь впервые его ввели в культуры в составе других лесных пород в 1940–1947 гг., затем посадки интенсивно продолжались в 1949–1952 гг. Значительная часть культур погибла из-за отсутствия агротехнических уходов и сильной засухи 1949–1950 гг. При осуществлении уходов эти насаждения имели хорошую сохранность, наилучшие из них, по инвентаризации 1955 г., в возрасте 9–11 лет обладали высотой 7.5–9 м (Никитин, 1957). По лесоустроительным данным Западно-Казахстанского управления природных ресурсов (г. Уральск) в пойме реки имеется достаточное число естественных лесных экосистем с внедрившимся кленом ясенелистным. Однако если оценить его участие в динамике развития на одних и тех же участках, заметно его постепенное подавление аборигенными видами. Например, в Январском лесничестве (квартал 22, выдел 15) в 1982 г. смешанный 35-летний древостой состоял из 8 единиц клена ясенелистного (Кя), 2 — вяза гладкого (Вг) и единичных экземпляров тополя черного (Тч). Средняя высота клена (как и других пород) была около 14 м при диаметре 14 см. Инвентаризация 2016 г. показала естественное омоложение клена (средний возраст 30 лет) с увеличением в составе древостоя доли тополя черного (6Кя3Тч1Вг) и уменьшением таксационных показателей клена: высота — 6 м, диаметр — 6 см, тогда как тополь имел высоту 14 м при диаметре 16 см.

Аналогичный сценарий сукцессии произошел на двух участках в 21 квартале этого же лесничества (выделы 3 и 13), где в составе 25-летних чистых кленовников (тополь черный присутствовал в единичных экземплярах) через 34 года произошло изменение (7Кя2Тч + Вг и 6Кя2Тч1Вг соответственно) с доминированием по высоте тополя черного над кленом (16–18 м и 10–13 м, соответственно). Как видим, в процессе развития этих древостоев отмечается постепенное подавление адвентивного клена ясенелистного аборигенным тополем черным. Очевидно, такой сценарий сукцессии является здесь основным, такой сценарий сукцессии является здесь основным, хотя имеется аналогичная работа, составленная по материалам лесоустройства, в которой прогнозируется пугающий сценарий всеобъемлющей смены аборигенных лесных видов на клен ясенелистный

(Колтунова, Кузьмин, 2017). Впрочем, на наш взгляд, в эту публикацию были включены, в том числе, созданные из него культуры.

Процесс исхода этого вида клена мы наблюдали при самозарастании заброшенного пруда, который расположен в Северном Прикаспии. Отличительной особенностью этого объекта является хорошее увлажнение за счет снегосбора и наличие доступных пресных грунтовых вод, а, главное, расположение в 300 м дендрария Джаныбекского стационара Института лесоведения РАН, который был создан в 1951–1952 гг. В начале 1980-х годов в это искусственное понижение рельефа с бесплодным грунтовым субстратом спонтанно вселилось около 40 пионерных видов деревьев и кустарников, в том числе, клен ясенелистный. В дальнейшем сформировалась устойчивая тополево-ивово-лоховая лесная экосистема квазитугайного облика с единичным включением клена во втором ярусе. Для этих гидроморфных лесорастительных условий экологический потенциал клена, учитывающий численность самосева, его сохранность, состояние и возобновительную способность, оказался довольно низким в равной межвидовой конкурентной борьбе с другими видами (Сиземская и др., 1995; Сиземская, Сапанов, 2002). На современном этапе эти деревья постепенно гибнут. Оставшиеся суховершинные материнские женские экземпляры продолжают плодоносить и давать самосев, который весь погибает из-за сильного затенения почвы сомкнутым пологом смешанного древостоя. Отметим также, что здесь деревья клена не дают жизнеспособного порослевого возобновления с образованием устойчивых клонов, как, например, произрастающий здесь же тополь белый. Наблюдение за этим лесным участком в течение многих десятилетий показывает, что основным механизмом его подавления является уменьшение освещенности, поэтому полный исход клена здесь неминуем. Как видим, даже в экологически оптимальных лесорастительных гидроморфных условиях клен не может удержать временно завоеванное жизненное пространство из-за неминуемого затенения другими видами деревьев и кустарников. Хотя клен настолько светолюбив, что в смешанных насаждениях способен менять направление роста ствола в зависимости от условий освещения, именно поэтому многие особи имеют искривленные стволы (Костина и др., 2013).

В целом нам не известны биогеоцентрические работы с описанием заметного участия этого адвентивного вида в сукцессионных процессах существовавших ранее и вновь образующихся естественных лесных экосистем с убедительным доказательством каких-либо выявленных механизмов необратимого подавления им аборигенных видов. Наблюдаемые на данном этапе экземпляры представляют собой ранее внедрившиеся особи,

которые в дальнейшем, очевидно, будут исчезать в результате межвидовой конкуренции без оставления потомства. По крайней мере, до сих пор нет убедительных доказательств бесспорной истинной натурализации клена в лесах России, хотя с момента его интенсивной интродукции прошло много времени, которого достаточно для смены нескольких поколений. Надо признать, что проблема долговременного участия клена в формировании естественных лесных биогеоценозов, особенно в интразональных гидроморфных лесорастительных условиях, вполне актуальна и мало изучена, поэтому необходимо проведение специальных исследований с закладкой постоянных пробных площадей.

Клен ясенелистный в искусственных лесных экосистемах. Рассмотрим жизненную стратегию этого вида в искусственных лесных экосистемах, созданных на исконно безлесных степных типах почв. Здесь, на любых типах почв (от светло-каштановых слабозасоленных и до настоящих степных черноземов) чистые и смешанные кленовые насаждения различаются по степени устойчивости и долголетию в зависимости от количества доступной влаги. Быстрее всего в течение первого-, второго десятилетия жизни культур клен погибает на автоморфных типах почв, тогда как на гидроморфных пойменных и лугово-каштановых почвах локальных понижений рельефа с доступными грунтовыми водами и черноземах они могут расти в течение нескольких десятилетий. При этом самосев клена может распространяться не только в границах созданных лесонасаждений, но и за его пределами. Тем не менее, при оставлении их в режиме саморазвития (без вмешательства человека) такие древостои обречены на исчезновение (Сапанов, Быков, 1991; Сенкевич, Оловяникова, 1996; Сапанов, 2010).

Приведем некоторые конкретные примеры наблюдений за состоянием самосевого клена в лесных культурах на гидроморфных лугово-каштановых почвах в Северном Прикаспии.

Первый участок 1934 г. посадки представлял собой смешанные культуры с преобладанием нескольких видов тополей с изначально включенным кленом ясенелистным. При постепенном распаде древостоя в 25–35-летнем возрасте погибали все виды, в том числе и клен, однако жизненное пространство в образующихся “окнах” занимал, в основном, его самосев. Это способствовало возникновению со временем разновозрастного чистого мертвопокровного кленовника. Мы даже предположили возможность долговременного его существования за счет естественной ротации экземпляров (Сапанов, Быков, 1991). Однако этот древостой просуществовал всего 20–25 лет. На современном этапе участок занят рудеральными видами травяной растительности. Как



Рис. 1. Чистые культуры клена ясенелистного 1952 г. посадки: а – общий вид насаждения; б – 67-летний экземпляр; в – разновозрастные самосевные экземпляры внутри насаждения; г – разновозрастный самосев вне насаждения.

видим, спонтанно возникший чистый кленовник был лишь промежуточной стадией восстановительной сукцессии.

Второй участок 1951 г. посадки представлен культурами дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) с примесью груши обыкновенной (*Pyrus communis* L.). В 40-летнем возрасте древостоя после проведения 50%-х низовых рубок ухода освободившееся пространство было быстро занято многочисленным самосевом клена от плодоносящих взрослых деревьев, произрастающих в приопушечной зоне. При этом на контрольном участке его не было вовсе. В течение многих лет клен развивался в конкурентной борьбе друг с другом, а также с дубом и грушей. К 62-летнему возрасту насаждения дубовый полог почти сомкнулся, клен же, как и груша, сохранился в небольших окнах в виде ослабленных единичных экземпляров второго яруса древостоя. Новый самосев под пологом так и не появился (Сапанов, 2010).

Третий участок 1924 г. посадки. Первоначальный породный состав нам не известен, однако уже в 40 лет (1965-е годы) древостой представлял собой чистый кленовник (с причудливо изогнутыми стволами деревьев), который полностью исчез к 70-летнему возрасту насаждения.

Четвертый участок 1952 г. посадки. Первоначальный породный состав нам также не известен.

К 2019 г. эта лесная полоса сохранилась в виде мертвопокровного чистого кленовника с верхней высотой около 11–12 м (рис. 1а). Срединная часть древостоя представлена единичными посаженными ослабленными деревьями толщиной до 45 см (рис. 1б) или такими же порослевыми стволами толщиной до 30 см, основная же площадь занята разновозрастными семенными экземплярами (рис. 1в). Именно такие насаждения дают основания предполагать возможность неопределенно долгой ротации клена семенным возобновлением, однако продолжительность жизненного цикла данного кленовника, в возрастных рамках развития древостоев, по аналогии с развитием насаждений на первом и третьем участках, по видимому, также скоротечна. Все эти случаи указывают, что в пределах существующих лесонасаждений в долгосрочной перспективе клен ясенелистный не представляет большой опасности, так как его исход предопределен слабой конкурентной способностью не только с другими видами деревьев и кустарников, но даже с аборигенной травяной рудеральной растительностью. Может быть поэтому мы не встречали в природе и нам также не известны работы, в которых бы приводились примеры существования долговечных самовозобновляющихся кленовников на месте лесных культур или хотя бы его за-

метного доминирования в сукцессиях смешанных древостоев. Иными словами, в искусственных лесных экосистемах, выращиваемых на исконно безлесных территориях, его полная натурализация, очевидно, также невозможна.

Клен ясенелистный на антропогенно нарушенных территориях. На исконно безлесной целине этот вид не селится, так как не может составить конкуренцию аборигенным видам травянистых растений. Все отмеченные случаи внедрения самосева приурочены к нарушенным почвам с уничтоженной растительностью. Стоит еще раз отметить, что основная часть работ относит клен к “потенциально опасной инвазии” на основе изучения его первичного расселения (Medrzycki, Pabjanek, 1999; Фирсов, Бялт, 2015; Леонтьев, Зверева, 2016).

Оказалось, что клен более требователен к обилию влаги в почве, чем к его плодородию. Поэтому взрослые деревья или даже заросли из них можно встретить в хорошо увлажненных местах, например на обнаженных грунтах глубоких выемок вдоль дорог, в огородах, местах сбора дождевой воды с крыш зданий. Его можно обнаружить в городских парках, скверах, дендрариях, где условия конкуренции за влагу с другими растениями сведены к минимуму за счет уничтожения травянистых растений (прополкой, вытаптываем) или вблизи пропускающего воду защитного экрана: асфальтового покрытия, брусчатки, бетонных плит. Именно такие места являются отправной точкой его дальнейшего расселения на другие аналогичные участки. Остается открытым вопрос эффективности такой “кочующей” стратегии, на который не отвечает большинство работ по инвазионности клена, так как основной упор в них делается на его “встречаемость”, а не на дальнейшее существование в таких условиях (Виноградова и др., 2010; Григорьевская и др.; Дудкин, Иванов, 2014; Леонтьев, Зверева, 2016 и др.).

Приведем наиболее яркие примеры исхода такого самосевого клена. В дендрарии Джаныбекского стационара Института лесоведения РАН (посадка 1951–1953 гг.) этот вид представлял большую проблему, так как его многочисленный самосев, исчисляемый тысячами экземпляров, заселял пахотные участки и места гибели других интродуцентов (Сенкевич, Оловяникова, 1996). Затем в дендрарии в 1990-е годы были прекращены агротехнические и лесоводственные уходы. Это вызвало зарастание свободных участков, главным образом, травяной и кустарниковой растительностью. Самосевный клен ясенелистный не выдержал конкуренции с ними, поэтому в настоящее время здесь сохранились лишь единичные 20–25-летние суховершинные, ослабленные экземпляры. На другом зарастающем старопахотном участке (рис. 1г) самосевный клен представ-

лен ослабленными низкорослыми экземплярами, которые со временем также погибнут. На это указывает отсутствие у них явно выраженного мертвопокровного приствольного круга, что свидетельствует о слаборазвитой горизонтальной корневой системе дерева.

Иная картина наблюдается в населенных пунктах, где при оптимальной влагообеспеченности клен сохраняется в течение нескольких десятилетий. Именно здесь он вызывает беспокойство, так как обильно плодоносит, интенсивно заселяет нарушенные участки и трудно поддается уничтожению. Остается открытым вопрос о ротации самосеменных особей с момента их первого появления от посаженного материнского дерева. Это связано с необходимостью длительных наблюдений, а также отсутствием объективных предпосылок к такой ротации, так как спонтанному самораспространению необходимо совпадение следующих условий: наличие плодоносящих деревьев, небольшое расстояние для переноса семян до нового места, которое должно быть достаточно влажным и свободным от другой растительности, а также отсутствие хозяйственных мероприятий по его уничтожению. Очевидно, что ни в каких регионах России нет таких объективных предпосылок, иначе за более чем столетний период интродукции клен бы стал везде обычным деревом. По классификации Н.С. Камышева (1959), по-видимому, его можно отнести к хомофитам, т.е. таким видам, которые занимают пустыри и другие неудобья, а вслед за А.В. Кожевниковым (1935) причислить к растениям, которые появляются на непродолжительное время и затем бесследно исчезают.

Как видим, основное утверждение о потенциальной опасности клена для естественных растительных экосистем и о его возможном неконтролируемом распространении на нарушенных участках в долгосрочной перспективе является несколько преувеличенным, так как этот вид во всех условиях местопроизрастания не натурализуется из-за слабой способности к межвидовой конкуренции за влагу и свет с аборигенной растительностью. Однако все же не стоит вводить его в культуру вблизи оптимальных условий для расселения, например, в поймах рек, а также озеленительные насаждения населенных пунктов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование клена ясенелистного в России было широко распространено в лесном хозяйстве и озеленении. На современном этапе его причисляют к агрессивным инвазионным видам и заносят в региональные “Черные книги флоры”. Он легко вселяется в естественные лесные экосистемы при создании благоприятных для него условий (наличии вблизи материнских плодоносящих

деревьев, осветлении участков интенсивными рубками ухода, гибели лесобразующих пород, прокладке рекреационных троп и дорожек). Однако впоследствии, по-видимому, он не может натурализоваться из-за слабой конкурентной способности за влагу и свет с аборигенными видами деревьев, кустарников и трав.

В искусственные лесные экосистемы самосевный клен также проникает при освобождении жизненного пространства вследствие постепенной гибели деревьев, рубок ухода и других причин. Однако в дальнейшем летальный исход клена неизбежен, как после восстановления основного полога лесобразующей породы после рубок ухода (например, дуба черешчатого), так и после полного распада посаженных культур, проходя через стадию образования чистого разновозрастного кленовника.

Клен ясенелистный хорошо распространяется и приживается только на антропогенно нарушенных землях с уничтоженной травянистой растительностью, например, в населенных пунктах и вдоль транспортных путей. В местах с оптимальным увлажнением может образовывать небольшие куртины или расти отдельно стоящими деревьями, которые все же через 25–45 лет вытесняются аборигенной растительностью. Как видим, этот кочующий с места на место адвентивный вид легко занимает нарушенные участки. При отсутствии таких условий вблизи плодоносящих деревьев этот вид со временем, очевидно, полностью исчезает с территории. Необходимо указать, что до сих пор остаются неизученными отдельные вопросы экологических предпосылок и механизмов ротации в семенном возобновлении клена в некоторых условиях местопроизрастания.

Тем не менее можно констатировать, что за более чем столетний период интродукции клен не стал истинно инвазионным видом, способным заменить в процессе сукцессии аборигенные виды деревьев, кустарников и трав в пределах любых условий местопроизрастания.

В то же время, использование клена ясенелистного, по-видимому, необходимо ограничить, особенно в пойменных и озеленительных насаждениях, так как неминуемо появление на прилегающих территориях его трудно уничтожаемого самосева.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Агрореломелиорация. Под редакцией Суса Н.И. М.: Колос, 1966. 374 с.

Багинский В.Ф., Кудин М.В. Лесообразовательные процессы в местах поселений, перемещенных после аварии на Чернобыльской АЭС // Лесная таксация и лесоустройство. 2009. № 1(41). С. 12–17.

Беспалова А.Е. Естественное возобновление клена ясенелистного и других древесных пород в лесных полосах Калмыцкой АССР // Повышение устойчивости защитных насаждений в полупустыне. М.: Наука, 1981. С. 160–172.

Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. 436 с.

Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Черная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. М.: ГЕОС, 2010. 512 с.

Григорьевская А.Я., Лепешкина Л.А., Владимиров Д.Р., Сергеев Д.Ю. К созданию черной книги Воронежской области // Российский журнал биологических инвазий. 2013. № 1. С. 8–26.

Дгебуадзе Ю.Ю. Чужеродные виды в Голарктике: некоторые результаты и перспективы исследований // Российский журнал биологических инвазий. 2014. № 1. С. 2–8.

Дудкин Е.А., Иванов А.И. Биологические инвазии в экосистемах пойм рек Суры и Хопра в пределах Пензенской области // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2014. № 5(21). С. 71–77.

Емельянов А.В., Фролова С.В. Клен ясенелистный (*Acer negundo* L.) в прибрежных фитоценозах р. Ворона // Российский журнал биологических инвазий. 2011. Т. 4. № 2. С. 40–43.

Камышев Н.С. Состояние и динамика засоренности полей Каменной степи // Труды Воронежского университета. 1959. Т. 56. Вып. 1. С. 17–30.

Клинг А.П., Гайвас А.А., Кумпан В.Н. Средства борьбы с кленом ясенелистным в садах и парках в условиях Западной Сибири // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. 39. С. 105–109.

Кожевников А.В. Сорная и адвентивная флора Московского ботанического сада // Бюллетень Московского Общества испытателей природы. Отд. биологии. 1935. Т. 44. № 4. С. 193–203.

Колтунова А.И., Кузьмин Н.И. Клен ясенелистный (*Acer negundo* L.) в Оренбуржье // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 5(67). С. 211–213.

Костина М.В., Минькова Н.О., Ясинская О.И. О биологии клена ясенелистного в зеленых насаждениях Москвы // Российский журн. биологических инвазий. 2013. Т. 6. № 4. С. 32–43.

Леонтьев Д.Ф., Зверева К.А. Инвазия клена ясенелистного и облепихи по Московскому тракту на участке “Иркутск-Ангарск” // Бюллетень науки и практики. 2016. № 11(12). С. 40–44.

Лесная энциклопедия. М.: Советская энциклопедия, 1985. Т. 1. 563 с.

Никитин С.А. Лесорастительные условия низовий реки Урал // Труды Института леса. М.: Изд-во АН СССР, 1957. Т. 34. С. 7–27.

Сапанов М.К. Экология лесных насаждений в аридных регионах. Тула: Гриф и К, 2003. 248 с.

- Сапанов М.К. Возобновление и сохранность деревьев и кустарников в лесонасаждениях аридных регионов // Поволжский экологический журнал. 2010. № 2. С. 177–184.
- Сапанов М.К., Быков А.В. Особенности биогеоценотических и сукцессионных процессов в лесонасаждениях полупустыни Северного Прикаспия // Лесоведение. 1991. № 4. С. 15–24.
- Сенкевич Н.Г., Оловяникова И.Н. Интродукция древесных растений в полупустыне Северного Прикаспия. М.: ЦНИЭИуголь, 1996. 180 с.
- Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. М.: Высш. шк., 1962. 378 с.
- Сиземская М.Л., Сапанов М.К. Некоторые подходы к оценке экологического потенциала древесных растений в полупустыне Северного Прикаспия // Поволжский экологический журнал. 2002. № 3. С. 268–276.
- Сиземская М.Л., Копыл И.В., Сапанов М.К. Заселение древесно-кустарниковой растительностью искусственных понижений мезорельефа в полупустыне Прикаспия // Лесоведение. 1995. № 1. С. 15–23.
- Стародубцева Е.А. Чужеродные виды растений на особо охраняемых территориях (на примере Воронежского биосферного заповедника) // Российский журн. биологических инвазий. 2011. № 3. С. 36–40.
- Турчина Т.А. Деструктивная роль интродуцентов и методы ее снижения в насаждениях ольхи черной засушливых областей // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2015. № 1(37). С. 98–105.
- Фирсов Г.А., Бялт В.В. Обзор древесных экзотов, дающих самосев в г. Санкт-Петербурге (Россия) // Российский журнал биологических инвазий. 2015. № 4. С. 129–152.
- Campagnaro T., Brundu G., Sitzia T. Five major invasive alien tree species in European Union forest habitat types of the Alpine and Continental biogeographical regions // J. for Nature Conservation. 2018. V. 43. P. 227–238.
- Erfmeier A., Boehnke M., Bruelheide H. Secondary invasion of *Acer negundo*: the role of phenotypic responses versus local adaptation // Biological Invasions. 2011. V. 13. Iss. 7. P. 1599–1614.
- Mayer K., Haeuser E., Dawson W., Essl F., Kreft H., Pergl J., Pyšek P., Weigelt P., Winter M., Lenzner B., van Kleunen M. Naturalization of ornamental plant species in public green spaces and private gardens // Biological Invasions. 2017. V. 19. Iss. 12. P. 3613–3627.
- Medrzycki P., Pabjanek P. Linking land use and invading species features: A case study of *Acer negundo* in Bialowieza village (NE Poland) // 5th International Conference on Ecology of Invasive Alien Plants. Plant invasions: species ecology and ecosystem management. Sardinia, Italy. Oct. 13–16, 1999. P. 123–132.
- Merceron N., Lamarque L., Delzon S., Porté A. Killing it Softly: Girdling as an Efficient Eco-friendly Method to Locally Remove Invasive *Acer negundo* // Ecological Restoration. 2016. V. 34. № 4. P. 297–305.
- Saccone P., Brun J.-J., Michalet R. Challenging growth-survival trade-off: a key for *Acer negundo* invasion in European floodplains? // Canadian J. Forest Research. 2010. V. 40. Iss. 10. P. 1879–1886.
- Straighty L., Cekstere G., Laivins M., Marozas V. The spread, intensity and invasiveness of the *Acer negundo* in Riga and Kaunas // Dendrobiology. 2015. V. 74. P. 157–168.

Ecological Features of the Ash-Leaved Maple Regrowth in Russia's Arid Regions

M. K. Sapanov¹, * and M. L. Sizemskaya¹

¹Institute of Forest Science of the RAS, Sovetskaya st. 21, Uspenskoe, Odintsovsky District, Moscow Oblast, 143030 Russia

*E-mail: sapanovm@mail.ru

The use of the ash-leaved maple in Russia used to be widespread in forestry and settlements landscaping. However, at the moment it is considered one of the most aggressive invasive tree species due to the high survival rate of its self-seeding offspring. In many regions it is listed in the local Black Books of Flora. Long-term observations of the condition, development and death of spontaneously rooting maple specimens have shown the degree of ecological compliance of this species with different habitat conditions. It is shown that self-sown maple is introduced into natural and artificial forest ecosystems for a short time (within the life cycle of plantations) on the vacated areas, for example, after the death of forest-forming species, thinning, and recreational compaction of soils. In treeless areas with optimal moisture supply, it settles in disturbed areas, even on barren soils, for example, it is rather common in private gardens, in city squares, in recesses along transport routes. Such a “nomadic” strategy allows it to occupy more and more habitats. It is important that seed individuals disappear without a trace after 20–35 years due to a weak competitive ability in a struggle for moisture and light with native species of trees, shrubs and grasses. Over the centuries-old period of introduction in Russia, this adventive species could not fully naturalize and find its ecological niche; nevertheless, as a planting material, its use should be limited to the floodplain forest conditions and landscaping of settlements.

Keywords: ash-leaved maple, seed regeneration, disturbed vegetative cover, forest ecosystems, invasion, naturalization.

REFERENCES

- Agrolesomeliorsiya*, (Agricultural amelioration), Moscow: Kolos, 1966, 374 p.
- Baginskii V.F., Kudin M.V., Lesoobrazovatel'nye protsessy v mestakh poselenii, peremeshchennykh posle avarii na Chernobyl'skoi AES (Formation of forest on the site of localities resettled after the Chernobyl accident), *Lesnaya taktsiya i lesoustroistvo*, 2009, No. 1 (41), pp. 12–17.
- Bespalova A.E., Estestvennoe vozobnovlenie klena yasenelistnogo i drugih drevesnykh porod v lesnykh polosakh Kalmytskoi ASSR (Natural renewal of ash-leaved maple and other tree species in the forest belts of the Kalmyk ASSR), In: *Povyshenie ustoychivosti zashchitnykh nasazhdenii v polupustyne* (Increasing the stability of protective plantations in the semi-desert), Moscow: Nauka, 1981, pp. 160–172.
- Biologicheskie invazii v vodnykh i nazemnykh ekosistemakh*, (Biological invasions in aquatic and terrestrial ecosystems), Moscow: Tovarishestvo nauchnykh izdaniy KMK, 2004, 436 p.
- Campagnaro T., Brundu G., Sitzia T., Five major invasive alien tree species in European Union forest habitat types of the Alpine and Continental biogeographical regions, *Journal for Nature Conservation*, 2018, Vol. 43, pp. 227–238.
- Dgebudze Y.Y., Chuzherodnye vidy v Golarktike: nekotorye rezul'taty i perspektivy issledovaniy (Invasions of alien species in Holarctic: some results and perspective of investigations), *Rossiiskii zhurnal biologicheskikh invazii*, 2014, No. 1, pp. 2–8.
- Dudkin E.A., Ivanov A.I., Biologicheskie invazii v ekosistemakh poim rek Sury i Khopra v predelakh Penzenskoi oblasti (Biological invasions in the floodplain ecosystems of Sura river and Khoper river in Penza region), *XXI vek: itogi proshlogo i problemy nastoyashchego plyus*, 2014, No. 5 (21), pp. 71–77.
- Emel'yanov A.V., Frolova S.V., Klen yasenelistnyi (*Acer negundo* L.) v pribrezhnykh fitotsenozakh r. Vorona (*Acer negundo* L. in coastal phytocenoses of the Vorona river), *Rossiiskii zhurnal biologicheskikh invazii*, 2011, Vol. 4, No. 2, pp. 40–43.
- Erfmeier A., Boehnke M., Bruehlheide H., Secondary invasion of *Acer negundo*: the role of phenotypic responses versus local adaptation, *Biological Invasions*, 2011, Vol. 13, Issue 7, pp. 1599–1614.
- Firsov G.A., Byalt V.V., Obzor drevesnykh ekzotov, dayushchikh samosev v g. Sankt-Peterburge (Rossiya) (Review of woody exotic species producing a self-sowing in Saint-Petersburg (Russia)), *Rossiiskii zhurnal biologicheskikh invazii*, 2015, Vol. 8, No. 4, pp. 129–152.
- Grigor'evskaya A.Y., Lepeshkina L.A., Vladimirov D.R., Sergeev D.Y., K sozdaniyu chernoï knigi Voronezhskoi oblasti (The creation of a black book of Voronezh region), *Rossiiskii zhurnal biologicheskikh invazii*, 2013, No. 1, pp. 8–26.
- Kamyshev N.S., Sostoyanie i dinamika zasorennosti polei Kamennoi stepi (The state and dynamics of the weediness of the Kamennaya Steppe fields), *Trudy Voronezhskogo universiteta*, 1959, Vol. 56, No. 1, pp. 17–30.
- Kling A.P., Gaivas A.A., Kumpan V.N., Sredstva bor'by s klenom yasenelistnym v sadakh i parkakh v usloviyakh Zapadnoi Sibiri (Means to combat *Acer negundo* in gardens and parks in Western Siberia), *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii*, 2014, Vol. 39, pp. 105–109.
- Koltunova A.I., Kuz'min N.I., Klen yasenelistnyi (*Acer negundo* L.) v Orenburzh'e (The ash-leaved maple (*Acer negundo* L.) in Orenburgzhye), *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2017, No. 5 (67), pp. 211–213.
- Kostina M.V., Min'kova N.O., Yasinskaya O.I., O biologii klena yasenelistnogo v zelenykh nasazhdeniyakh Moskvy (Some biological features of *Acer negundo* L. in green plantations of Moscow), *Rossiiskii zhurnal biologicheskikh invazii*, 2013, Vol. 6, No. 4, pp. 32–43.
- Kozhevnikov A.V., Sornaya i adventivnaya flora Moskovskogo botanicheskogo sada (Ruderal and adventive flora of the Moscow Botanical Garden), *Byulleten' Moskovskogo Obshchestva ispytatelei prirody. Otd. biologii*, 1935, Vol. 44, No. 4, pp. 193–203.
- Leont'ev D.F., Zvereva K.A., Invaziya klena yasenelistnogo i oblepikhi po Moskovskomu traktu na uchastke "Irkutsk-Angarsk" (The invasion of ash-leaved maple and sea buckthorn on the Moscow path on site Irkutsk-Angarsk), *Byulleten' nauki i praktiki*, 2016, No. 11 (12), pp. 40–44.
- Lesnaya entsiklopediya* (Reference book of forest), Moscow: Sovetskaya entsiklopediya, 1985, Vol. 1, 563 p.
- Mayer K., Haeuser E., Dawson W., Essl F., Kreft H., Pergl J., Pyšek P., Weigelt P., Winter M., Lenzner B., van Kleunen M., Naturalization of ornamental plant species in public green spaces and private gardens, *Biological Invasions*, 2017, Vol. 19, Issue 12, pp. 3613–3627.
- Medrzycki P., Pabjanek P., Linking land use and invading species features: A case study of *Acer negundo* in Bialowieza village (NE Poland), *Plant invasions: species ecology and ecosystem management*, Proc. of 5th International Conference on Ecology of Invasive Alien Plants, Sardinia, Italy, October 13-16, 1999, pp. 123–132.
- Merceron N., Lamarque L., Delzon S., Porté A. Killing it Softly: Girdling as an Efficient Eco-friendly Method to Locally Remove Invasive *Acer negundo*, *Ecological Restoration*, 2016, Vol. 34, No. 4, pp. 297–305.
- Nikitin S.A., Lesorastitel'nye usloviya nizovii reki Ural (Forest sites in the lower reaches of the Ural River), *Trudy Instituta lesa*, 1957, Vol. 34, Moscow: Izd-vo AN SSSR, pp. 7–27.
- Saccone P., Brun J.-J., Michalet R., Challenging growth-survival trade-off: a key for *Acer negundo* invasion in European floodplains?, *Canadian Journal of Forest Research*, 2010, Vol. 40, Issue. 10, pp. 1879–1886.
- Sapanov M.K., Bykov A.V., Osobennosti biogeotsenoticheskikh i suksessionnykh protsessov v lesonasazhdeniyakh polupustyni Severnogo Prikaspiya (Specific features of biogeocoenotic and succession processes in the stands of the Northern Caspian semidesert), *Lesovedenie*, 1991, No. 4, pp. 15–24.
- Sapanov M.K., *Ekologiya lesnykh nasazhdenii v aridnykh regionakh* (Ecology of wood plantings in arid regions), Tula: Grif i K, 2003, 248 p.
- Sapanov M.K., Vozobnovlenie i sokhrannost' derev'ev i kustarnikov v lesonasazhdeniyakh aridnykh regionov (Renewal and conservation of trees and shrubs in artificial forests in arid regions), *Povolzhskii ekologicheskii zhurnal*, 2010, No. 2, pp. 177–184.
- Senkevich N.G., Olovyannikova I.N., *Introduktsiya drevesnykh rastenii v polupustyne Severnogo Prikaspiya* (Introduction of trees in semi-desert of northern Caspian region), Moscow: TsNIEIugol', 1996, 180 p.

- Serebryakov I.G., *Ekologicheskaya morfologiya rastenii* (Ecological morphology plant), Moscow: Vysshaya shkola, 1962, 379 p.
- Sizemskaya M.L., Kopyl I.V., Sapanov M.K., Zaselenie drevesno-kustarnikovoï rastitel'nost'yu iskusstvennykh ponizhenii mezorel'efa v polupustyne Prikaspiya (Colonization of artificial mesorelief lowlands by wood and shrub vegetation in a semidesert of the Caspian Sea region), *Lesovedenie*, 1995, No. 1, pp. 15–23.
- Sizemskaya M.L., Sapanov M.K., Nekotorye podkhody k otsenke ekologicheskogo potentsiala drevesnykh rastenii v polupustyne Severnogo Prikaspiya (Some approaches to evaluation of ecological potential of woody vegetation in the Caspian semidesert), *Povolzhskii ekologicheskii zhurnal*, 2002, No. 3, pp. 268–276.
- Starodubtseva E.A., Chuzherodnye vidy rastenii na osobo okhranyaemykh territoriyakh (na primere Voronezhskogo biosfernogo zapovednika) (Alien flora of protected territories (by the example Voronezh Biosphere Reserve)), *Rossiiskii zhurnal biologicheskikh invazii*, 2011, No. 3, pp. 36–40.
- Straigytē L., Cekstere G., Laivins M., Marozas V. The spread, intensity and invasiveness of the *Acer negundo* in Riga and Kaunas, *Dendrobiology*, 2015, Vol. 74, pp. 157–168.
- Turchina T.A., Destruktivnaya rol' introdutsentov i metody ee snizheniya v nasazhdeniyakh ol'khi chernoi zasushliviyykh oblastei (The destructive role of introduced species and methods for its reduction in European black alder plantations of arid areas), *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa*, 2015, No. 1 (37), pp. 98–105.
- Vinogradova Y.K., Maiorov S.R., Khorun L.V., *Chernaya kniga flory Srednei Rossii: chuzherodnye vidy rastenii v ekosistemakh Srednei Rossii* (The black book of flora of Central Russia: alien plant species in ecosystems of Central Russia), Moscow: GEOS, 2010, 512 p.