

УДК 581.5:581.9:574.9:911.5:004.9

СПОНТАННОЕ РАССЕЛЕНИЕ ВИДОВ РОДА *JUGLANS* L. В ЛЕСАХ И ПАРКАХ КИЕВА

© 2017 Бурда Р.И.*, Конякин С.Н.**

Государственное учреждение «Институт эволюционной экологии Национальной академии наук Украины»,
ул. Академика Лебедева, 37, Киев, Украина, 03143;
e-mail: * riburda@ukr.net; ** ser681@ukr.net

Поступила в редакцию 15.11.2017

В 2016–2017 гг. в городских лесах и парках Киева обнаружено 22 спонтанных очага самосева 6 видов *Juglans* L.: *J. ailantifolia* Carrière, *J. cinerea* L., *J. mandshurica* Maxim., *J. nigra* L., *J. regia* L. и *J. subcordiformis* Dode (Juglandaceae DC. ex Perleb). Они приурочены к 8 локалитетам. В очагах поселения были изучены 919 особей самосева и 45 предполагаемых материнских деревьев. Совокупность особей самосева отдельного вида рассматривается на стадии создания самовоспроизводящихся популяций.

Составлены карты-схемы распространения 18 популяций. Определена численность, размерный и онтогенетический состав особей в очагах самосева. В большинстве случаев локальные популяции неполночленные, левосторонние, имеют разнотипные пространственные и онтогенетические структуры, некоторые содержат молодые генеративные особи. Влияние видов-вселенцев рода *Juglans* на начальном этапе инвазии оценено как незначительное, отмечаются скрытые риски, которые несут формирующиеся самовоспроизводящиеся популяции.

Приведённые результаты расширяют представления об одичании в городских насаждениях видов *Juglans*, а собранная фактическая информация и составленные карты-схемы могут служить основой стратегии мониторинга инвазий древесных экзотов.

Ключевые слова: *Juglans* L., самосев, натурализация, самовоспроизводящаяся популяция, инвазионный чужеродный вид, древесное растение, Украина.

Введение

Для культурных древесных насаждений Киева указывались 7 культивируемых видов из рода *Juglans* L. (Juglandaceae DC. ex Perleb), довольно широко выращиваемых в Восточной Европе и в Украине, в частности [Соколов, 1951; Лыпа, 1952; Гришко-Богменко, 1974; Щепотьев та ін., 1987; Жигалова, 2007]. Согласно морфологическим и молекулярным исследованиям, они принадлежат к трём секциям [Конечная, 2012; Mu et al., 2017]. Секция 1. *Juglans*: *J. regia* L. Секция 2. *Cardiocaryon* Dode: *J. ailantifolia* Carrière (*J. sieboldiana* Maxim., *J. allardiana* Dode), *J. subcordiformis* Dode (*J. coarctata* Dode, *J. lavellei* Dode, *J. cordiformis* Maxim.), *J. mandshurica* Maxim. (*J. cathaiensis* Dode, *J. draconis* Dode, *J. callosa* Dode, *J. stenocarpa* Maxim.), *J. cinerea* L. (*J. oblonga* Mill., *J. cathartica* Michx.). Секция 3.

Rhysocaryon Dode: *J. nigra* L. (*J. pitteursii* Morr., *J. rugosa* Dode, *J. costata* Dode), *J. microcarpa* Berland. (*J. rupestris* Endelm. ex Torr., *J. subrupestris* Dode, *J. neomexicana* Dode). Некоторые авторы на основе морфологических и молекулярных характеристик *J. cinerea* выделяют в отдельную секцию *Trachycaryon* Dode [Aradhya et al., 2007; Stone et al., 2009; Wenpan Dong et al., 2017]. Исключительно для ботанических садов и лишь некоторых лесничеств Украины упоминаются *J. californica* S. Watson, *J. hindsii* Jeps. ex R.E. Sm., *J. major* (Torr.) A. Heller [Гришко-Богменко, 1974; Щепотьев та ін., 1987; Жигалова, 2007].

Все названные виды рода *Juglans* голарктического происхождения. *J. regia* имеет три генетических центра: китайский, среднеазиатский и переднеазиатский. Первичные ареалы видов *J. ailantifolia*, *J. subcordiformis*, *J.*

mandshurica принадлежат к китайско-японскому, а *J. cinerea*, *J. nigra* и *J. microcarpa* – североамериканскому генетическому центру [Лыпа, 1952; Жуковский, 1970; Aradhya et al., 2007].

Склонность видов *Juglans* к одичанию отмечалась в Украине неоднократно. По свидетельству А.Л. Лыпы [1952], в то время в нескольких дендропарках (Бантышевский, с. Прелестное, Славянский р-н, Донецкая обл.; Тростянецкий Черниговская обл.) *J. cinerea* под пологом насаждений легко возобновлялся естественным путём. На гербарных этикетках летних сборов 1999 г. в Киеве С.Л. Жигалова отметила массовый самосев в «Сырецкой роще» *J. mandshurica* (KW сбор 063566) и в «Феофании» *J. nigra* (KW сбор 063528). Сообщалось о спонтанном распространении *J. regia*, *J. mandshurica* в Киеве [Mosyakin, Yavorska, 2002], приводились оба последних вида в биотопах сельских поселений [Burda, 2003]. Чаще всего речь шла о расселении этих же видов на особо охраняемых территориях в Полесье и Лесостепи, включая особо охраняемые объекты Киева [Бурда та ін., 2015]. В коллекциях Национального дендропарка «Софиевка» НАН Украины (Умань, Черкасская обл.) растут *J. cinerea*, *J. mandshurica*, *J. nigra*, *J. regia* и гибрид *J. nigra* × *J. regia* (*J. × intermedia* Carr.); они плодоносят, включая гибрид, однако о самосеве не упоминалось [Каталог..., 2000]. В октябре 2017 г. нам удалось наблюдать в урочище «Грекова балка» «Софиевки» обильный тщательно скошенный самосев *J. cinerea*, *J. nigra* и *J. regia* вблизи деревьев посадок 1950-х гг. Самосев *J. regia* и *J. mandshurica* присутствует на территории Донецкого ботанического сада НАН Украины [Бурда та ін., 1998]. В дендропарке «Александрия» НАН Украины (Белая Церковь, Киевская обл.) массово распространяются самосевом в пределах экспозиции *J. nigra* и *J. regia* [Дойко та ін., 2014]. По нашим наблюдениям, на широте Киева повсеместно активно расселяясь, натурализуется *J. regia*. Невзирая на обильное плодоношение *J. nigra*, в 10–12- и 73–75-летних чистых и смешанных насаждениях в Моивском лесничестве Винницкой обл.,

его самосев отсутствовал [Ищук, Шлапак, 2007]. К сожалению, в упомянутых публикациях пространственная структура, численность самосева, его размерный, возрастной, онтогенетический состав не анализировались.

В ботанических садах Москвы *J. mandshurica* массово и настолько агрессивно расселяется, что предлагается к включению в Чёрную книгу флоры Средней России в статусе потенциально инвазионного [Виноградова и др., 2010], а среди видов, натурализующихся в ботанических садах Москвы, он приводится в статусе «инвазионный вид» [Майоров и др., 2013]. Из трёх, имеющихся в коллекциях и экспозициях видов рода *Juglans*, в пределах Главного ботанического сада РАН за последние 65 лет спонтанно расселились все три [Виноградова и др., 2015]. Среди древесных экзотов, дающих самосев в Санкт-Петербурге, Г.А. Фирсов и В.В. Бялт [2015] упоминают: *J. ailantifolia*, *J. × byxbyi* Rehd. (*J. ailantifolia* × *J. cinerea*), *J. cinerea*, *J. cordiformis* Maxim., *J. × hybrida* hort. (*J. mandshurica* × *J. cinerea*), *J. mandshurica*. Самосев большинства из них уже достиг репродуктивного возраста. В Западной Европе известны очаги дичания *J. ailantifolia*, *J. cinerea*, *J. mandshurica*, *J. nigra* и *J. regia* [DAISIE, 2009].

Цель настоящей статьи – определить степень экологических рисков спонтанного расселения видов родового комплекса *Juglans* L. в городских лесных и парковых насаждениях Киева. В рамках исследования решалось несколько последовательных задач. Следовало найти очаги спонтанного распространения ранее введённых в культуру представителей рода; установить видовой состав, численность, размерную и онтогенетическую структуру формирующегося самосева в каждом из них; определить объёмы захвата и продолжительность удерживания территории; а также выяснить, по возможности, сложившиеся связи с местным биотическим разнообразием.

Материал и методика

Состав видов рода *Juglans*, культивируемых в Украине, их поведение во вторичном ареале установлены по литературным данным [Лыпа,

1952; Щепотьев та ін., 1987; DAISIE, 2009; Майоров и др., 2013]. Для предварительного выявления насаждений *Juglans* в Киеве и уточнения наших представлений о визуальных видовых различиях культивируемых экзотов в молодом возрасте были изучены гербарные сборы рода (более 200 листов) в Гербарии Института ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины (KW). Оригинальным материалом для написания данной статьи послужили результаты полевых обследований городских лесов и парков Киева в 2016–2017 гг.

Дичающие виды рода *Juglans* в первичных ареалах являются лесными растениями, хотя чистых насаждений не образуют. Они предпочитают светлые изреженные лесные сообщества; требовательны к плодородию почв; часто приурочены к берегам рек, поймам с аллювиальными почвами. Именно в таких или близких условиях Киевских городских древесных насаждений следовало ожидать одичания этих привлечённых в культуру древесных растений.

Обнаруженные совокупности спонтанно поселившихся особей видов *Juglans* от различных источников диаспор были объединены в локалитеты: целостные участки, глазомерно выделяемые на местности по естественным или антропогенным границам в рамках однотипного растительного сообщества. В локалитете фиксировали абсолютные отметки рельефа, уклон поверхности, географические координаты каждой особи устанавливали с помощью GPS мар76CSx (погрешность 3–4 м). Учитывая присущую видам *Juglans* светолюбивость в условиях первичных ареалов, в очагах самосева с помощью Solar Power Meter SEM DT – 1307 специально определялась освещённость. Параметром освещённости избрана мощность потока падающего солнечного света в полдень (период измерений 12.00 – 13.00 астрономического времени). Она выражалась в процентных долях от максимального значения показателя, фиксированного при одновременных измерениях на открытой местности, а не в абсолютных единицах. В растительном покрове отмечался состав древостоя и доминанты травяного яруса по флорцено-

типам, включая характер первоначальных насаждений видов *Juglans* (групповое, рядовое насаждение или одиночное дерево).

Из-за высокой морфологической вариабельности и склонности видов *Juglans* к гибридизации, отмечаемых многими авторами [Соколов, 1951; Лыпа, 1952; Щепотьев та ін., 1987], иногда не удавалось достоверно определить видовую принадлежность особей самосева, характеризующихся смешанными признаками. Такие растения фиксировались отдельно и здесь не рассматриваются.

Далее термином «популяция» обозначаем совокупность особей одного вида, занимающую пространство и функционирующую как часть биотического сообщества [Одум, 1986]. Совокупность спонтанно поселившихся особей отдельного вида в очаге самосева локалитета рассматриваем в качестве локальной популяции. Изучали собственно популяционные признаки: популяционное поле, размещение особей, абсолютную плотность популяции, онтогенетический состав, пространственную структуру и проводили популяционный анализ каждой спонтанной локальной популяции. При обмерах различали «особи самосева» и «предполагаемые материнские деревья». Последние привнесены изначально в насаждения человеком. Они определялись по признаку регулярного размещения (одиночные деревья, их декоративные группы или рядовые насаждения) и по совпадающему возрасту с основным древостоем насаждения в локалитете (редко превышающим его), и всегда были заметно старше особей самосева. Оставалось сомнение относительно материнских деревьев из-за близкого расположения их одновозрастных насаждений. В частности, при одновидовых рядовых посадках за материнские принимались несколько случайно выбранных деревьев. При смешанных культурах нескольких видов *Juglans* и, соответственно, совместном произрастании, при расселении самосев локалитета оказывался смешанным (локалитеты I, II, V, VI). В таких случаях особи самосева объединялись в локальные популяции исключительно по визуальным видовым признакам. Особи самосева визуально без труда

отличались по размерам и возрасту, как и случайному размещению.

Общая численность обследованных особей – 964, среди них особей самосева – 919, материнских деревьев – 45. Последующий популяционный анализ выполнен на 18 локальных популяциях с численностью особей выше 10 (табл. 1, 2). Из группы признаков, характеризующих состояние особей, измеряли высоту и окружность ствола каждой особи самосева на уровне 1.3 м или же у более низких – на 10 см над поверхностью почвы. Полевые и камеральные исследования размерной и онтогенетической структуры локальных популяций выполнены ранее опубликованными методами [Методика..., 2011]. К ювенильным относили особи с «детскими» структурами, с не ветвящимися стволами, находящиеся в травянисто-кустарничковом ярусе; к имматурным – деревья, имеющие боковые ветви первого, иногда второго порядка, с диаметром ствола не более, чем в 2 раза превышающим диаметр боковых ветвей; к виргинильным – деревья, с характерной для взрослых деревьев морфологической структурой, но в фазу цветения и плодоношения ещё не вступившие; к молодым генеративным особям относили деревья с характерной морфологической структурой взрослых деревьев, приступившие к цветению и плодоношению и поддерживающие генеративные функции на протяжении минимум нескольких лет. Для анализа пространственной структуры

локальных популяций рассчитаны абсолютная плотность особей (численность особей на 1 м² на площади популяционного поля); удельная плотность – численность особей на 1 м², 10 м² и 100 м²; а также максимальное расстояние между материнским деревом и особями самосева. Границы популяционного поля, его конфигурация и абсолютная плотность особей установлены методом точечного картирования с использованием компьютерной навигационной программы SAS Planet Portable 14 Final в онлайн сервисе. Для формирования исходных данных и обработки результатов использованы компьютерные технологии Quntum GIS Essen (2,14), Coral Draw 15.

Полученные результаты

Локалитеты дичания видов рода *Juglans* в лесах и парках Киева. В обследованных 8 локалитетах достоверно дифференцированы 6 видов рода *Juglans* (*J. ailantifolia*, *J. cinerea*, *J. mandshurica*, *J. nigra*, *J. regia* и *J. subcordiformis*); самосев представлен различными по возрасту особями, а его 22 очага отличаются численностью, занимаемыми площадями, размерностью и онтогенетическими состояниями (табл. 1, 2). Не исключено, что локальную популяцию образовали спонтанные сеянцы от разных материнских деревьев, как и нельзя не учитывать постоянное привнесение чужой пыльцы. Очевидно, что генетический фонд локальной популяции самобытным не остаёт-

Таблица 1. Реестр изученных особей видов рода *Juglans*, спонтанно расселившихся в лесах и парках г. Киев

Вид рода <i>Juglans</i>	Численность обследованных особей*									Число	
	общая	локалитет								**	***
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
<i>J. ailantifolia</i>	145	–	16	6	6	24	37	45	11	5	12
<i>J. cinerea</i>	29	–	1	–	–	–	28	–	–	1	3
<i>J. mandshurica</i>	208	3	103	–	–	–	43	–	59	3	6
<i>J. nigra</i>	158	–	142	–	–	–	16	–	–	2	10
<i>J. regia</i>	157	26	19	7	–	–	105	–	–	3	8
<i>J. subcordiformis</i>	267	42	–	96	6	89	29	–	5	4	6
Общее	964	71	281	109	12	113	258	45	75	18	45

Примечание. * Полу жирным шрифтом выделены изучавшиеся локальные популяции; ** – общее число популяций; *** – число материнских деревьев.

Таблица 2. Реестр очагов самосева видов рода *Juglans* в лесах и парках г. Киев

Вид рода <i>Juglans</i>	Номер популя- ции	Численность особей			Размеры материнских особей	
		общая	самосева	материн- ских	высота, м	окружность ствола, см
<i>Локалитет I</i>						
<i>J. subcordiformis</i>	1	42	41	1	14	101
<i>J. regia</i>	2	26	23	3	12–14	82; 110
<i>Локалитет II</i>						
<i>J. mandshurica</i>	3	103	99	4	5.5–12;14	12–19; 44
<i>J. regia</i>	4	19	18	1	6.5	44
<i>J. ailantifolia</i>	5	16	13	3	6.5; 18	28; 116; 157
<i>J. nigra</i>	6	142	134	8	17.5; 19	70; 149
<i>Локалитет III</i>						
<i>J. subcordiformis</i>	7	96	95	1	18	245
<i>J. ailantifolia</i>	8	7	6	1	7.5	48
<i>J. regia</i>	9	7	7	–	–	–
<i>Локалитет IV</i>						
<i>J. subcordiformis</i>	10	6	5	1	16.5	125
<i>J. ailantifolia</i>	11	6	5	1	18	157
<i>Локалитет V</i>						
<i>J. subcordiformis</i>	12	89	87	2	19; 20	141; 265
<i>J. ailantifolia</i>	13	24	23	1	18	125
<i>Локалитет VI</i>						
<i>J. regia</i>	14	105	101	4	19.5; 21	135–156
<i>J. ailantifolia</i>	15	37	36	1	23	162
<i>J. mandshurica</i>	16	43	42	1	12	61
<i>J. cinerea</i>	17	28	26	2	14.5; 15	88.93
<i>J. nigra</i>	18	16	14	2	22	160; 175
<i>J. subcordiformis</i>	19	29	28	1	17.5	151
<i>Локалитет VII</i>						
<i>J. ailantifolia</i>	20	45	44	1	17	126
<i>Локалитет VIII</i>						
<i>J. ailantifolia</i>	21	11	7	4	16–17	104; 130
<i>J. mandshurica</i>	22	59	58	1	16	104

ся. Локальные популяции крайне малочисленные, численность особей превышает 100 в трёх из них – 103, 105 и 142.

Все 8 локалитетов расположены в старой части Киева, на правом берегу р. Днепр, в пределах Киевской возвышенности, для которой характерно развитие расчленённого рельефа. С овражно-балочными системами связаны ключи, питающие ручьи и истоки малых рек с более или менее выраженным круглогодичным водотоком. Почвенный покров составляют серые лесные почвы, развивающиеся на лёссовидных суглинках, иногда – на флювиогляциальных супесчаных отложениях, склоновом и балочном делювии. С целью возобновления и

обогащения лесные массивы многократно пополнялись, вводились, кроме местных пород, древесные экзоты, включая представителей *Juglans*. В некоторых локалитетах (I, II, VI, VIII) в очагах самосева видов *Juglans* присутствуют иматурные и виргинильные особи *Aesculus hippocastanum* L. или полночленные популяции семенного и вегетативного происхождения *Robinia pseudoacacia* L.

Заметных различий между экологическими условиями, в которых обнаружены очаги самосева, не наблюдали. Однако освещённость в локальных популяциях сильно варьирует (табл. 3). Как видно из изложенного ниже, локальная популяция 1 *J. subcordiformis*, превы-

Таблица 3. Ландшафтная характеристика локалитетов с обнаруженным самосевом видов *Juglans*

Локалитет	Высота над ур. моря, м		Уклон, градусы		Освещённость, %	
	от	до	от	до	от	до
I Парк «Феофания», квартал 1, 2	150	174	4	8	10.6	12.9
II то же, граница квартала 6 и с. Хотов	140	156	4	8	23.8	25.7
II ₂ то же, опушка квартала 6	140	149	2	4	39.6	89.1
II ₃ то же, квартал 6	145	157	4	8	12.2	13.4
III Киев, ул. Метрологическая, 12-б	184	188	2	4	21.5	23.8
IV Киев, ул. Академика Лебедева, 1	188	188	2	4	21.5	23.8
V Киев, просп. Академика Заболотного, 156	180	190	2	4	23.9	30.6
VI Правый берег ручья Ореховатский	151	201	8	15	4.0	25.0
VII Парк «Сырецкий»	167	170	1	2	–	–
VIII Урочище «Сырецкая роща»	173	177	3	4	–	–
Среднее	161.8	175.0	3.2	6.1	17.3	27.6

шает темпы расселения остальных, но формируется при низкой освещённости, то есть, вопрос оптимума по отношению к отдельному фактору – освещённости – остается открытым.

Локалитеты I и II приурочены к истокам ручья Вита в центральной части урочища «Феофания» (рис. 1). Начиная с 1944 г. оно находится в режиме особой охраны. Здесь длительное время было учебно-опытное лесничество АН УССР; теперь большую часть его занимает парк-памятник садово-паркового искусства «Феофания» (далее парк «Феофания»).

Локалитет I – это левый, правый склоны и тальвег балки в верховьях урочища, вблизи Пантелеймоновского истока ручья Вита в кварталах 1, 2 парка «Феофания» (табл. 3, рис. 1). В составе древостоя грабовой дубравы из *Quercus robur* L., *Carpinus betulus* L. присутствуют сопутствующие виды *Tilia cordata* Mill., *Acer platanoides* L., *Fraxinus excelsior* L., изредка *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., кустарники *Sambucus nigra* L., *Euonymus verrucosa* Scop. Часто встречаются чужеродные виды (*Acer negundo* L., *Morus alba* L., *Parthenocissus inserta* (A. Kern.) Fritsch., *P. quinquefolia* (L.) Plach.). В травяном покрове, кроме типичных лесных трав (*Asarum europaeum* L., *Stellaria holostea* L., *Galium odoratum* (L.) Scop., *Lamium galeobdolon* (L.) L.), заметны сорные лесные растения (*Alliaria petiolata* (Bieb.) Cavara et Grande) и чужеродные виды (*Erigeron annuus* (L.) Pers., *Impatiens parviflora* DC., *Solidago gigantea* Aiton). В материалах лесоустройства

за 1979 г. для этих кварталов упоминались культуры *J. regia* и *J. cinerea*, посадок 1941–1942 гг. и 1960 г. на площади 0.6 га.

Локалитет II – это квартал 6 парка «Феофания» с прилегающей территорией с. Хотов, расположен на правом склоне балки. Самосев орехов размещён на трёх несколько различных по экологическим условиям участках, наиболее низко расположенных над уровнем моря из всех локалитетов (табл. 2, 3). Первый из них, прилегает к парку, обращён в сторону с. Хотов и наиболее засорён. Древесные растения одиночны: *Q. robur*, *C. betulus*, *A. negundo*, *Gleditsia triacanthos* L. Травянистые растения образуют изреженный амфиценоз с участием лесных, степных и, большей частью, сорных растений: *Elymus repens* (L.) Gould, *Dactylis glomerata* L., а также *Ambrosia artemisiifolia* L., *Conium maculatum* L., *Galium aparine* L., *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier, *Xanthium albinum* (Widder) Scholz et Sukopp. Второй участок объединяет опушку и прилегающую часть лесной поляны (табл. 2, 3, рис. 1). Опушка занята плотно поселившимся самосевом *J. ailantifolia*, *J. mandshurica*, *J. nigra* и *J. regia*, под которым травяной покров фактически отсутствует. На поляне обычны злаки (*D. glomerata*, *Poa pratensis* L.), из видов красочного разнотравья преобладают *Ranunculus polyanthemos* L. и *Silene flos-cuculi* (L.) Greuter & Burdet. Изредка, всего 9 особей, расселяется *J. nigra* в возрасте до 4–5 лет. Третий участок – это целостный массив рядовых посадок экзо-

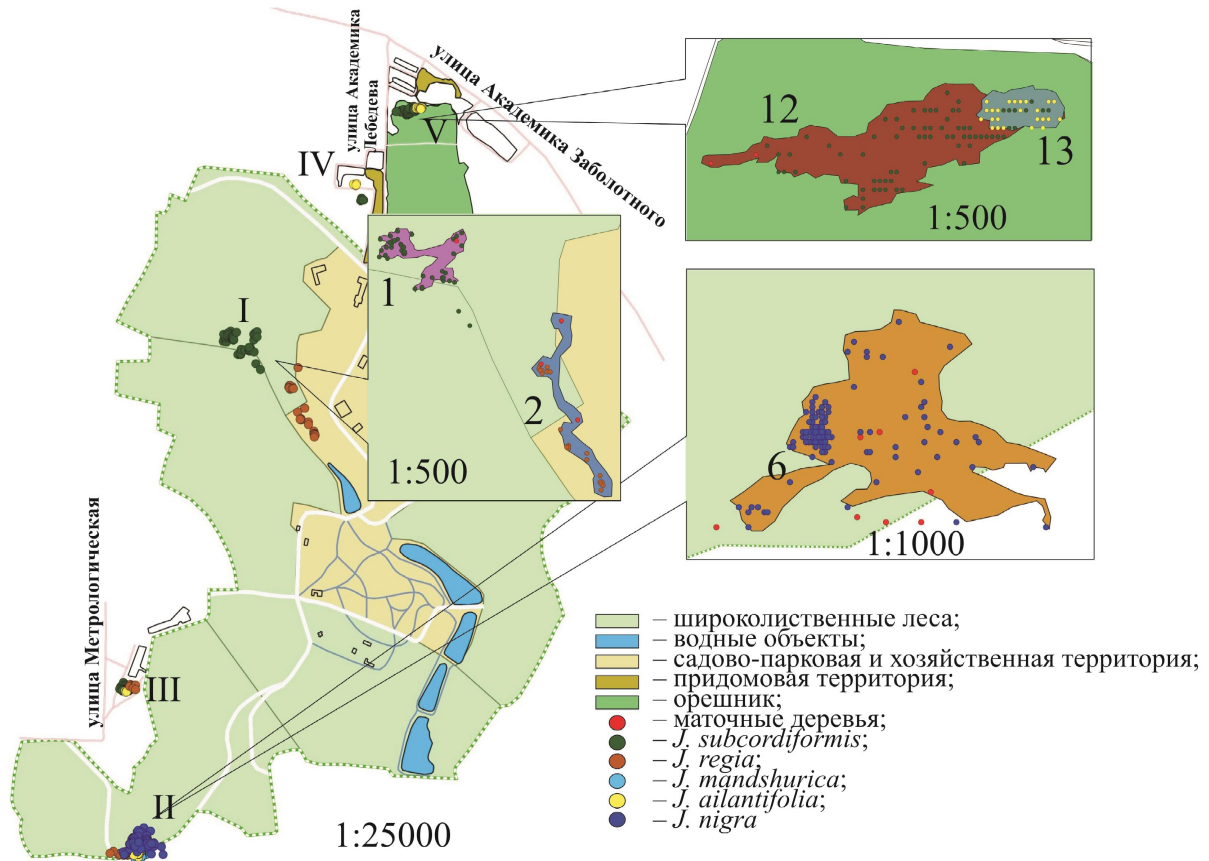


Рис. 1. Карта-схема распределения локальных популяций видов *Juglans*, сформировавшихся путём самосева в локалитетах I–V; на выносах выделены контуры популяций, обозначенных арабскими цифрами: 1, 12 – *J. subcordiformis*; 2 – *J. regia*; 6 – *J. nigra*; 13 – *J. ailantifolia*.

тов *J. ailantifolia*, *J. mandshurica*, *J. nigra*, *J. regia* и изредка *J. cinerea*. Деревья возрастом свыше 60 лет образуют довольно плотный полог. О создании здесь в 1950–1952 гг. на площади 1 га лесных культур *J. regia* и *J. cinerea* упоминается в материалах лесоустройства 1979 г. Теперь отдельные деревья разных видов выпали, некоторые суховершинят. Из-за высокой сомкнутости древесного яруса, травяной покров изрежен. В его составе ценотически верные лесные растения (*Poa nemoralis* L., *Adoxa moschatellina* L., *Aegopodium podagraria* L., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Asarum europaeum*, *Cardamine bulbifera* (L.) Crantz, *Pulmonaria obscura* Dumort., *Scrophularia nodosa* L.), реже луговые (*Lysimachia nummularia* L., *Moehringia trinervia* (L.) Clairv.) и сорные лесные травы (*Geum urbanum* L., *Lapsana communis* L.). Самосев представителей *Juglans* чаще сосредоточен на освещённых прогалинах.

Локалитет III. Киев, ул. Метрологическая, 12-б, прилегающая к парку «Феофания» с западной стороны. В 30 м от жилого дома растёт одиночное дерево *J. subcordiformis*. Его окружают засорённая, изредка скашиваемая поляна и парковые посадки (табл. 3, рис. 1). Под кроной *J. subcordiformis* травяной покров не скашивается. Он образован *D. glomerata*, *P. pratensis*, *Lactuca serriola* L., присутствует самосев *J. subcordiformis*, *J. ailantifolia*, *Tilia* sp., *A. platanoides*, *Ulmus* sp., *Vitis vinifera* L., опущенный вид – *Agrimonia eupatoria* L., луговой – *Glechoma hirsuta* Waldst. & Kit., сорные – *Arctium lappa* L., *Erigeron annuus*, *I. parviflora*.

Локалитет IV. Киев, ул. Академика Лебедева, 1, территория научной опытной базы Института ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины, севернее урочища «Феофания» (табл. 3, рис. 1). Травяной покров регулярно скашивается, и самосев наблюдается под кро-

ной или на иных недоступных для скашивания участках.

Локалитет V, угол проспекта Академика Заболотного и улицы Академика Лебедева. Расположен на склоне водораздела между ручьями Вита и Голосеевский, обращённом в сторону ручья Вита (табл. 3, рис. 1). Оставшиеся фрагменты сада орехов представляют две различные части культур. Примыкающая к парку «Феофания» часть, состояла из рядовых насаждений различных форм и сортов *J. regia*. Вторая часть – это бывшие рядовые посадки нескольких видов (*J. ailantifolia*, *J. cinerea*, *J. nigra*, *J. mandshurica* и *J. subcordiformis*, а также *J. regia*).

Локалитет VI занимает территорию между национальным природным парком «Голосеевский» и парком культуры и отдыха имени М.Т. Рылского. В нём наибольший перепад высот. Это расчленённый оврагами и водоемами правый берег ручья Ореховатский (правый приток р. Лыбидь). В старых рядовых культу-

рах преобладает *J. nigra*, участвуют ещё несколько видов, дающие самосев. В результате расселения, по меньшей мере, 6 видов (*J. ailantifolia*, *J. cinerea*, *J. mandshurica*, *J. nigra*, *J. regia* и *J. subcordiformis*) формируются спонтанное многовидовое насаждение разновозрастных особей (табл. 1, 3, рис. 2). Видовое разнообразие самосева обусловлено смешанным составом первичных лесных культур и благоприятными локальными условиями среды. Как и в локалитетах I и II в парке «Феофания», здесь изначально был дубовый лес, многократно вырубавшийся и восстанавливаемый. Кроме доминантных *Q. robur*, *C. betulus* растут также *T. cordata*, *A. platanoides*, *F. excelsior*, в подлеске *Viburnum opulus* L., *Ligustrum vulgare* L., *S. nigra*, встречается самосев чужеродных видов *A. negundo*, *M. alba*, *R. pseudoacacia*. В травяном покрове, наряду с видами неморальных лесов (*A. europeum*, *S. holostea*), сорные травы (*A. petiolata*, *Urtica dioica* L., *Turritis glabra* L.), случайные (*Berteroa incana* (L.) DC.,

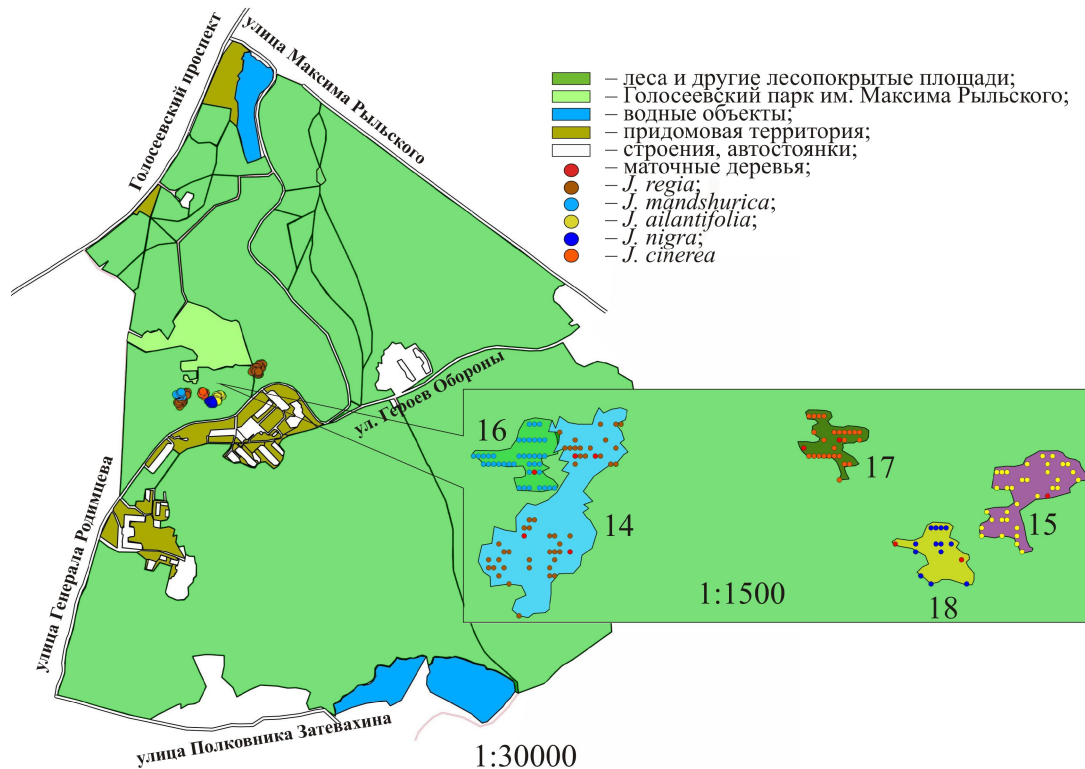


Рис. 2. Карта-схема распределения локальных популяций видов *Juglans*, сформировавшихся самосевом в локалитете VI; на выноске выделены контуры популяций, обозначенных арабскими цифрами: 14 – *J. regia*; 15 – *J. ailantifolia*; 16 – *J. mandshurica*; 17 – *J. cinerea*; 18 – *J. nigra*.

Euphorbia cyparissias L.) и чужеродные растения (*H. mantegazzianum*, *I. parviflora*, *G. parviflora*, *S. gigantea*).

Локалитет VII. Парк-памятник садово-паркового искусства государственного значения «Сырецкий»; г. Киев, ул. Тираспольская, 43, расположен в западной части Киева, площадь 6.5 га. До сих пор сохранились древесные экзоты бывшего демонстрационного парка декоративных культур при цветочном хозяйстве Мейера, посадок 1875–1900 гг. Насаждения парка отличаются богатством, мощным ростом и развитием старых деревьев *J. aillantifolia*, *J. cinerea*, *J. mandshurica*, *J. nigra*, *J. regia*. Самосев, как правило, не наблюдается из-за регулярного ухода и прогулок посетителей, однако, в отдалённых уголках он сохраняется (табл. 3).

Локалитет VIII – это лесопарк «Урочище Сырецкая роща», южнее парка «Сырецкий», вблизи улицы Стеценко, г. Киев (табл. 3). Этот останец лиственных лесов с вековыми деревьями *Q. robur*, площадью 180 га с 1950-х гг. используется киевлянами как зона отдыха. По урочищу в сыром овраге вьётся речушка Сырец, впадающая в соединённое с р. Днепр Кирилловское озеро.

Таким образом, несмотря на значительную разбросанность спонтанных очагов расселения видов рода *Juglans* в границах Киева, описанные локальные популяции формируются в сходных условиях среды. Преимущественно это нижние части склонов или тальвеги балок и оврагов, занятые дубово-грабовыми лесами, местами – лесные рядовые культуры различного видового состава. Впрочем, фитоценотическая активность дичающих видов *Juglans* достаточно высокая. Локальные популяции образуются преимущественно в группировках лесного, а также лугового и синантропного типов растительности. Большинство популяций локализованы в грабово-дубовых лесах различной степени деградации. Места расселения совпадают с рядовыми насаждениями *Juglans* в лесных ценозах того же типа: локалитеты I, II, VI и VIII. Таким образом, в фитоценотическом размещении самовоспроизводящихся популяций проявляется определённое

предпочтение, однако обусловлено оно первичным вселением материнских деревьев.

Пространственная характеристика спонтанного расселения видов *Juglans* в городских лесах и парках Киева. Границы популяционного поля на первых этапах формирования популяций совпадают с проекцией кроны материнского дерева, близки к ней или же удалены от неё на небольшое расстояние (табл. 4, выноски на рис. 1, 2). Конфигурация популяционного поля случайной формы (популяции 1, 17), возле отдельно растущих деревьев близка к кругообразной (популяция 18); при расположении материнских деревьев в рядовых посадках – напоминает ленточную форму (популяция 2). Эта особенность популяционного поля, в большинстве своём, не зависит от фитоценоза, часто определяется способом первоначальной посадки материнских деревьев, поскольку локальные популяции размещаются преимущественно вблизи них. Внутри контура популяционного поля при размещении особи отдаёт предпочтение микропонижениям на поверхности почвы, вследствие скатывания орехов, часто группы особей тяготеют к просветам в древесном пологом. Территориальное размещение самосева на региональном уровне выражено контагиозное и связано с тенденцией опадания плодов, прорастания семян и образования самосева вблизи материнских деревьев.

Возрастание численности популяции зависит от привнесения диаспор извне, поскольку плодоношение видов *Juglans* не стабильно, годовая динамика численности популяции неизбежна. Поэтому приводимые здесь сведения подлежат уточнению в последующие годы. Как известно, механизмом саморегуляции популяционной плотности является отмирание части особей при высокой плотности. Специально этот вопрос нами не изучался, однако, выпадение растений в ювенильном состоянии отмечалось часто. Среди особей старше ювенильных наблюдались усыхания вследствие обмерзания, механического повреждения или из-за не установленных причин. Материнские деревья, особенно в рудеральных группировках, кроме полного отмирания до 0.5% особей,

Таблица 4. Пространственная характеристика локальных популяций видов *Juglans*

Вид рода <i>Juglans</i>	Популяция	Численность особей			Популяционное поле*					
		общая	особи самосева	материнские	площадь, м ²	D**	***	численность особей		
								1 м ²	10 м ²	100 м ²
<i>J. ailantifolia</i>	5	16	13	3	136	0.11	14.4	1	12	16
	13	24	23	1	101	0.24	14.6	1	15	23
	15	37	36	1	263	0.14	14.3	2	10	37
	20	45	44	1	99	0.45	16.7	4	44	44
	21	11	7	4	87	0.12	21.6	1	4	11
Значение для вида	5	133	123	10	686	0.21	21.6	1.8	17	26.2
<i>J. cinerea</i>	17	28	26	2	91	0.31	13.4	1	13	26
<i>J. mandshurica</i>	3	103	99	4	1311	0.07	76.2	2	34	103
	16	43	42	1	126	0.34	11.3	2	19	43
	22	59	58	1	250	0.23	26.7	2	31	58
Значение для вида	3	205	199	6	1687	0.21	76.2	2	28	68
<i>J. nigra</i>	6	142	134	8	1829	0.07	82.2	3	40	135
	18	16	14	2	116	0.13	18.9	1	10	16
Значение для вида	2	158	148	10	1945	0.10	82.2	2	25	75.5
<i>J. regia</i>	2	26	23	3	535	0.04	92.1	1	9	15
	4	19	18	1	376	0.05	28.9	1	11	19
	14	105	101	4	1655	0.06	11.8	2	15	105
Значение для вида	3	150	142	8	2566	0.05	92.1	1.3	11.6	46.3
<i>J. subcordiformis</i>	1	42	41	1	1434	0.03	112	1	6	39
	7	96	95	1	434	0.22	15.7	3	30	96
	12	89	87	2	1341	0.06	74.3	2	23	89
	19	29	28	1	105	0.28	12.3	3	29	29
Значение для вида	4	256	251	5	3314	0.15	112	2.3	22	63.2

Примечания. * Все значения признаков популяционного поля определены картографическим методом по навигационной программе SAS Planet Portable 14 Final; ** абсолютная плотность особей на 1 м²; *** максимальное расстояние между материнским деревом и особями самосева, м.

имели усыхающие главные ветви. Абсолютная плотность популяций – показатель достаточно динамичный. Его значение варьирует от 0.03 у *J. subcordiformis* и 0.04 у *J. regia* до 0.34 у *J. mandshurica* и 0.45 у *J. ailantifolia*. Среднее значение показателя абсолютной плотности популяций на уровне вида колеблется от 0.05 *J. regia* до 0.31 у *J. cinerea* (табл. 4).

Полученные характеристики дают основание предположить, что наиболее активно в настоящее время расселяется *J. subcordiformis*, численность особей самосева которого оказалась самой высокой, он занял и удерживает самую большую по площади территорию; отдельная группа его особей отстоит на самом дальнем расстоянии от материнского дерева.

Значительно уступают *J. subcordiformis*, но превышают темпы расселения остальных – 3 вида: *J. regia*, *J. nigra* и *J. mandshurica*. Все пять локальных популяций *J. ailantifolia*, как правило, имели более низкие показатели. Для *J. cinerea* время активного расселения в Киеве, очевидно, не наступило (табл. 4, рис. 1, 2).

По различным оценкам скорость пространственного распространения инвазионных растений сильно варьирует: усреднённые цифры от 2 до 370 м за год на локальном уровне и максимум 167 км в год на больших расстояниях [Руšek, Hulme, 2005]. То есть, в условиях Киева *J. subcordiformis* и *J. regia* приближаются к средней скорости расселения на локальном уровне; *J. nigra* и *J. mandshurica* по мак-

симальному расстоянию самосева от материнской особи достигли четвёртой части среднего европейского значения (табл. 4).

В локальных популяциях наблюдались два типа вертикальной структуры надземного полога: в большинстве популяций – равномерное заполнение листьями, а в популяциях с преобладанием размерных групп особей крупного подроста и жердняка (англ. young high forest) – поднятый полог. Например, поднятый тип полога наблюдали в популяции 1 – *J. subcordiformis*, в которой из 42 особей на площади 1434 м², почти 81% составляет жердняк.

Онтогенетическая структура локальных популяций при спонтанном расселении видов рода *Juglans* L. Соотношение особей, находящихся в различных состояниях индивидуального развития, составляет онтогенетическую структуру локальной популяции. В изучаемых популяциях удалось выделить четыре онтогенетические состояния (ювенильные, имматурные, виргинильные и молодые генеративные) двух периодов – прегенеративного и генеративного (рис. 3). По этому при-

знаку преимущественное большинство спонтанных локальных популяций всех видов *Juglans* левосторонние, с преобладанием особей прегенеративного периода. Как уже упоминалось, для популяции 1 – *J. subcordiformis* характерно высокое участие молодых генеративных особей. Близки к ней по структуре популяция 2 – *J. regia* и популяция 21 – *J. ailantifolia*, в них третью часть составляют генеративные особи. В трёх популяциях 5, 13 и 15 – *J. ailantifolia* и популяции 12 – *J. subcordiformis* доля молодых генеративных особей около четверти. У двух левосторонних: популяция 3 – *J. mandshurica* и популяция 4 – *J. regia*, господствуют виргинильные особи, доля молодых генеративных особей не превышает пятой части. Яркие выраженные левосторонние популяции с преобладанием ювенильных и имматурных особей имели *J. cinerea* (популяция 17), *J. mandshurica* (популяция 16), *J. regia* (популяция 14) и *J. subcordiformis* (популяция 7, рис. 3).

Таким образом, локальные популяции 6 видов рода *Juglans*, как свидетельствует состав особей по состоянию индивидуального разви-

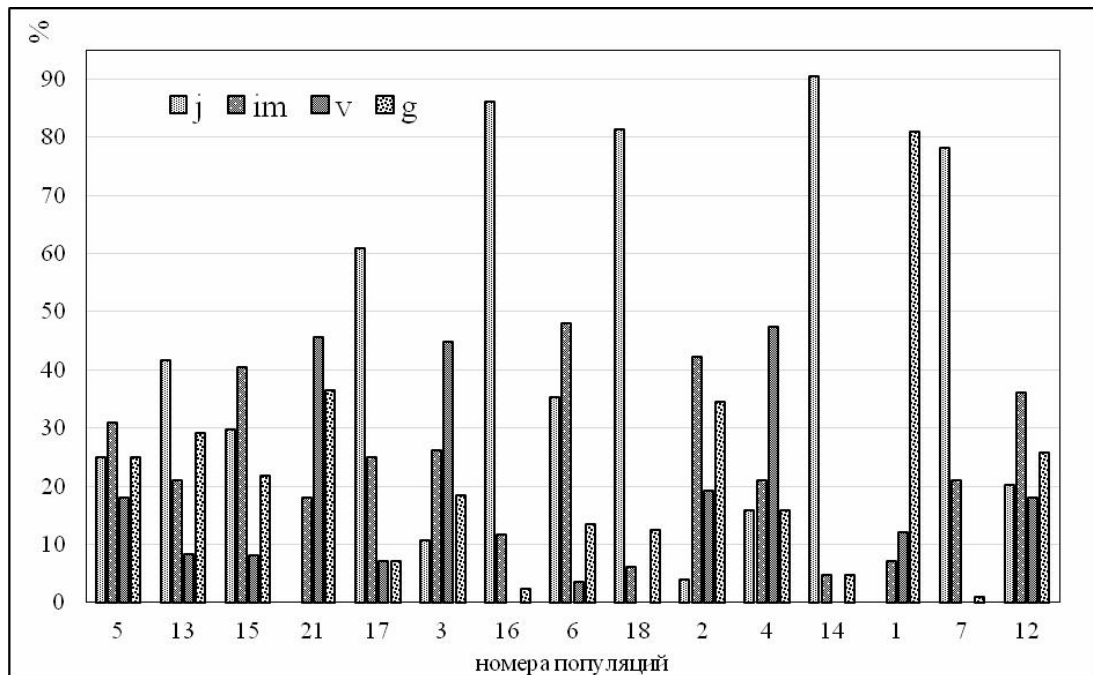


Рис. 3. Онтогенетические спектры локальных популяций видов рода *Juglans* при спонтанном расселении в лесах и парках Киева. *J. ailantifolia* – популяции 5, 13, 15, 21; *J. cinerea* – популяция 17; *J. mandshurica* – популяции 3, 16; *J. nigra* – популяции 6, 18; *J. regia* – популяции 2, 4, 14; *J. subcordiformis* – популяции 1, 7, 12; онтогенетические состояния растений: *j* – ювенильные, *im* – имматурные, *v* – виргинильные, *g_j* – молодые генеративные.

тия, находятся на первых стадиях формирования. Самовоспроизводящиеся локальные популяции неполночленны, их онтогенетические спектры левосторонние при незначительном участии молодых генеративных особей. Впрочем, спектры отдельных популяций приближаются к полночленным нормальным модальным структурам.

Обсуждение результатов

Как и в других случаях [Фирсов, Бялт, 2015], долгое время потенциальным инвазионным качествам культивируемых в Украине видов *Juglans* особого внимания не уделялось. Подобно иным древесным экзотам, они вводились в культуру в качестве ценных, декоративных, мелиоративных, средообразующих, а также древесинных, пищевых, технических растений. Самосев оценивался как высшая степень удачи интродукционного эксперимента – натурализация. Критическая оценка полученных результатов спонтанного расселения видов *Juglans* в лесах и парках Киева (табл. 4, рис. 3) подтверждает следующее предположение: дичающие виды рода *Juglans* находятся на стадии создания самовоспроизводящихся популяций.

Первичная интродукция представителей этого рода в Украину состоялась не ранее 200–100 лет назад. Исключение составляет *J. regia*, разводимый на нынешней территории Украины, по предположению Ф.Л. Щепотьева [Щепотьев та ін., 1987], ещё с X в. Допустимо очертить следующие временные рамки расселения представителей *Juglans* в лесах и парках Киева. Самые старые городские посадки, очевидно, принадлежат *J. regia*. Однако продолжительное время этот вид ради съедобных плодов выращивался в садах, усадьбах, парках, при монастырях с хорошим уходом. Самосев, если и возникал, то бережно пересаживался. Остальные виды завезены в Украину давно, но их культивирование велось преимущественно ботаническими садами, дендропарками, в частных усадьбах, одиночных посадках и сопровождалось своевременным качественным уходом. В большинстве источников [Соколов, 1951; Лыпа, 1952; Гришко-Богменко, 1974; Щепотьев та ін., 1987] указания о времени

интродукции видов *Juglans* в Украину совпадают. Так, *J. nigra* известен с 1809 г., когда он был ввезён акклиматизационным садом И.Н. и И.И. Каразиных в Основьянцах (теперь парк-памятник садово-паркового искусства «Краснокутский», Харьковская обл.). *J. cinerea* упоминается не раньше 1816 г., его первичную интродукцию связывают с Кременецким ботаническим садом. Два вида – *J. ailantifolia* и *J. subcordiformis* в Украине с 1905–1910 гг., а *J. mandshurica* – после 1925–1930 гг. Начало культивирования орехов в лесах и парках Киева за редкими исключениями (балка Ореховатского ручья, парк «Сырецкий») приходится в большинстве своём на конец 1940-х – начало 1950-х гг. За период более 70 лет, в изученных популяциях образовалась 161 репродуктивная особь (17% от общего числа в самосеве). Численность в стадии молодых генеративных особей популяций суммарно по видам составила: *J. regia* – 17, *J. cinerea* – 2, *J. nigra* – 21, *J. ailantifolia* – 24, *J. subcordiformis* – 76, *J. mandshurica* – 21. Возраст деревьев, послуживших материнскими для образующихся популяций, более 70 лет. Очаги спонтанного расселения, очевидно, формировались исключительно путём естественного распространения плодов. Первоначально главным вектором, несомненно, была антропохория, а в дальнейшем также автохория, предположительно, зоохория. Нам часто приходилось видеть белок, распространяющих «орехи», иногда крупные птицы (грачи, вороны) разносили «орехи», роняя их на лету. Ранее Г.А. Фирсов и В.В. Бялт [2015] отмечали, что в парках Санкт-Петербурга «орехи» за пределы кроны деревьев разносятся воронами.

Самосев является первым поколением потомков чужеродных видов в новых условиях. На первых этапах расселения виды могут продолжительно существовать и даже давать диаспоры на новой территории, но не образуют полночленных самоподдерживающихся популяций, а пополняются привнесением диаспор извне. Для формирования полночленных популяций с нормальным распределением разных размерных и онтогенетических состояний необходим некоторый временной период.

В биоме европейских неморальных широколиственных лесов дичающие представители рода *Juglans* на первый взгляд являются «непостоянными растениями-вселенцами» (*casual alien plants*) в понимании авторов концепции преодоления миграционных барьеров [Richardson et al., 2000], развиваемой в Российской Федерации [Гельтман, 2003] и Украине [Бурда та ін., 2015]. С другой точки зрения, виды *Juglans* в данном случае «не случайные», они внедрены человеком преднамеренно, в декоративных (парковые насаждения) или фитомелиоративных (лесные культуры) целях. Полагаем, что есть основание рассматривать население разновозрастных особей в отдельных очагах расселения в качестве формирующихся самовоспроизводящихся популяций, в которые не исключено стабильное привнесение диаспор извне.

Влияние на окружающую среду популяций видов *Juglans* в древесных насаждениях Киева в современном состоянии формирования по 5-балльной шкале [Blackburn et al., 2014] относим к «классу несущественных воздействий» (*minimal impacts*). Как известно, в этом классе объединяются чужеродные виды, присутствие которых приводит к минимальным последствиям, и маловероятно, что они оказывают пагубные влияния на абиотическое или биотическое окружение. Однако самовоспроизводящиеся популяции чужеродных древесных растений, в частности представителей рода *Juglans*, таят скрытые экологические риски, которые в состоянии со временем проявиться.

После определённого времени, вероятность формирования локальной популяции видами *Juglans* возрастёт. При переходе большинства особей к плодоношению и достаточном временном отрезке самовоспроизводящаяся популяция естественным путём способна трансформироваться в полноценную локальную популяцию вида-вселенца. В подтверждение нашего предположения культивируемые виды рода *Juglans* в Киеве уже хорошо акклиматизировались, проходят полный цикл вегетативного роста и развития и выработали фенологические адаптации, соответственно местному кли-

мату. Как отмечают дендрологи, они в различной степени морозостойки, фенологические адаптации представителей рода *Juglans* состоялись [Лыпа, 1952; Гришко-Богменко, 1974; Щепотьев та ін., 1987; Жигалова, 2007]. Нарастающая численность, встречаемость и обилие, локальные популяции накапливают реальный риск для местного биотического разнообразия. Инвазионными чужеродными видами, то есть видами, способными наносить существенный ущерб местным видам, их группировкам и экосистемам, они могут стать, выработав пути распространения на большие расстояния и способность внедряться в местные сообщества, удерживая территорию.

Важную роль в этих процессах играют функциональные связи с местными видами, принадлежащими к различным таксонам и звеньям пищевых цепей. Уже сейчас в некоторых локальных популяциях *Juglans* такие связи намечаются. Они способны не только входить в консорции с местными видами, но как древесные растения, стать детерминантами, формировать индивидуальные или популяционные консорции. Примерами функциональных связей является то, что отдельные виды *Juglans* становятся объектами поселения *Viscum album* L., имеющего полупаразитный способ питания. На ослабленных усыхающих материнских деревьях *J. nigra* и *J. ailantifolia* в рудеральных группировках отмечались трутовые грибы *Fomes fomentarius* (L.) Fr. и *Polyporus squamosus* (Huds.) Fr.

Г.А. Фирсов и В.В. Бялт [2015] спонтанное расселение древесных экзотов (включительно с видами и гибридами *Juglans*) с конца 1980-х гг. в Санкт-Петербурге связывают с потеплением климата. Не отрицая важности климатического влияния среды, все же отметим, что пространственно-временная динамика растений-вселенцев обусловлена также многими иными факторами. Кроме абиотических и биотических условий, она определяется адапционными свойствами самого вида-вселенца, его генетической структурой.

Явление постепенного накопления адаптаций считается обычным в процессе миграции чужеродных видов. В литературе, касающейся

ся биологических инвазий, оно известно как «ecological long-term effects of cultigens» [Sukopp, Sukopp, 1993] или «lag-phase» [Půšek, Hulme, 2005].

Продолжительность временного периода адаптации зависит, видимо, от широты местности, в которой формируется вторичный ареал чужеродного вида. Например, для умеренных широт Германии I. Kowarik [1995] определил продолжительность периода времени между первичной интродукцией и проявлением инвазионного распространения растений в 131 год – для кустарников и 170 лет – для деревьев. Длительность того же адаптационного периода в Австралии установлена в 30 лет для однолетних, 50 – многолетних трав и 85 – древесных растений [Caley et al., 2008]. Напротив, для 105 видов сорных растений в Новой Зеландии наблюдалась средняя продолжительность латентного периода около 20–30 лет, и лишь для 4% среди изученных в тех условиях видов он оказался длительнее 40 лет [Aikió et al., 2010]. По исследованиям С.С. Daehler, [2009] на Гавайских островах период адаптации ещё короче – 14 лет для деревьев, 5 – для травянистых растений. Исходя из приведённых примеров, временной период адаптации видов *Juglans* в условиях лесов и парков Киева ближе к среднеевропейскому значению показателя.

Прямая конкуренция между аборигенными лесными и чужеродными видами *Juglans* в настоящее время может и не играть существенной роли в лесных экосистемах Киева, однако распространение экзотов на большие площади с течением времени, несомненно, будет иметь негативные последствия. Заселение деградированных городских лесов чужеродными древесными видами может стать решающим условием для исключения возобновления местной лесной растительности. Положительная корреляция между богатством природных и чужеродных видов сохраняется в течение относительно короткого периода; постепенное вытеснение экзотами местных видов в результате приведёт к обеднению природной флоры.

Заключение

Обнаружены формирующиеся самовоспроизводящиеся популяции шести интродуцированных видов *Juglans*, вместе с тем способные поддерживать численность за счёт поступления диаспор извне. Первичная интродукция видов *Juglans* совершена исключительно человеком. Расселившиеся экзотические виды рода *Juglans* представляют определённую степень угрозы для местного разнообразия в нескольких аспектах.

Во-первых, наличие в некоторых из формирующихся самовоспроизводящихся популяций репродуктивных особей позволяет сделать предположение о начале формирования чужеродными видами полноценных местных популяций нормального типа. При дальнейшем развитии событий не исключено образование вторичных ареалов видами *Juglans*, культивируемых более сотни лет.

Во-вторых, учитывая несомненную склонность представителей *Juglans* к внутривидовой гибридизации и образованию отдалённых межвидовых гибридов географически отдалённых видов, потомство самосева смешанных многовидовых лесных культур *Juglans* способно проявить новые свойства, а одичание гетерозисных гибридов может иметь неожиданные последствия.

В-третьих, формирующиеся самовоспроизводящиеся популяции с несущественным влиянием на местное биотическое разнообразие несут скрытые угрозы. Как уже отмечалось многими, сущность риска спонтанного расселения древесных растений в том, что их массовое проникновение вызывает деградацию местных растительных группировок с необратимыми последствиями для экосистем. Поэтому особое внимание необходимо уделить предотвращению спонтанного распространения при создании лесных культур, а также групповых посадок в парках.

В процессе исследования использована компьютерная картография (ГИС, векторные модели UNM), посредством которой создана база данных и карты-схемы 18 спонтанных локальных популяций видов рода *Juglans* в лесах

Киева. Эти электронные документы – первая достоверная фактическая основа длительного мониторинга расселения видов рода *Juglans* в г. Киев.

Благодарности

Выражаем искреннюю благодарность оставшимся анонимными рецензентам за корректно изложенные существенные замечания и полезные советы при подготовке текста статьи.

Литература

- Бурда Р.І., Муленкова О.Г., Шпильова Н.В. Спонтанне поширення інтродукованих рослин на території Донецького ботанічного саду. Донецьк: Донецький ботанічний сад, 1998. 34 с.
- Бурда Р.І., Пашкевич Н.А., Бойко Г.В., Фіцайло Т.В. Чужорідні види охоронних флор Лісостепу України. Київ: Наукова думка, 2015. 117 с.
- Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Бочкин В.Д. Влияние чужеродных видов на динамику флоры территории Главного ботанического сада РАН (Электронный журнал) // Российский журнал биологических инвазий. 2015. Т. 6. № 4. С. 22–41. // (<http://www.sevin.ru/invasjour/>). Проверено 24.07.2017.
- Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун О.В. Чёрная книга флоры Средней России: Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. М.: ГЕОС, 2010. 512 с.
- Гельтман Д.В. Понятие «инвазивный вид» и необходимость изучения этого явления // В сб.: Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ: Мат. науч. конф. М.; Тула: Ботанический сад МГУ – Гриф и К°, 2003. С. 35–36.
- Гришко-Богменко Б.Ю. Семейство Ореховые – Juglandaceae Lindl. // В кн.: Деревья и кустарники. Покрытосеменные: Справочник. Киев: Наукова думка. 1974. С. 27–39.
- Дойко Н.М., Калашникова Л.В., Дорошенко Ю.В. Инвазивно активні деревні інтродуценти в дендропарку «Олександрія» // У зб.: Відновлення порушених природних екосистем: Мат. V міжн. наук. конф. Донецьк. 2014. С. 274–275.
- Жигалова С.Л. Рід *Juglans* L. (Juglandaceae) в Україні (морфолого-біологічні та географічні особливості, систематичне положення та народногосподарське значення): Автореф. дис. ... канд. біол. наук. Київ, 2007. 23 с.
- Жуковский П.М. Мировой генофонд растений для селекции (Мегагенцентры и эндемичные микрогенцентры). М.: Наука, 1970. 86 с.
- Ищук Г.П., Шлапак В.П. Горіх чорний (*J. nigra* L.) у лісових культурах Моївського лісництва на Вінниччині // Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. 2007. Вип. 17.7. С. 20–25.
- Каталог рослин дендрологічного парку «Софіївка». Довідковий посібник / За ред. І.С. Косенка. Умань, 2000. 160 с.
- Конечная Г.Ю. Сем. 58. Juglandaceae A. Rich. ex Kunth – Ореховые // В кн.: Конспект флоры Восточной Европы. Т. 1. / Под ред. Н.Н. Цвеллва, ред. тома Д.В. Гельтман. СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. С. 190–192.
- Лыпа А.Л. Дендрологические богатства Украинской ССР и их использование // В кн.: Озеленение населённых мест. Киев: Изд-во академии архитектуры УССР, 1952. С. 333–345.
- Майоров С.Р., Виноградова Ю.К., Бочкин В.Д. Иллюстрированный каталог растений, дичающих в ботанических садах Москвы / Под ред. А.С. Демидова. М.: Фитон XXI, 2013. 159 с.
- Методика дослідження адаптивної стратегії чужорідних видів рослин в урбанізованому середовищі / Р.І. Бурда, О.А. Ігнатюк. Київ: Віпол, 2011. 112 с.
- Одум Ю. Экология: В 2 т. Т. 2. Пер. с англ. М.: Мир, 1986. 376 с.
- Соколов С.Я. Сем. 7. Juglandaceae Lindl. – Ореховые // В кн.: Деревья и кустарники СССР. Т. 2. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1951. С. 221–255.
- Фирсов Г.А., Бялт В.В. Обзор древесных экзотов, дающих самосев в г. Санкт-Петербурге (Россия) (Электронный журнал) // Российский журнал биологических инвазий. 2015. Т. 6. № 4. С. 129–152. // (<http://www.sevin.ru/invasjour/>). Проверено 24.07.2017.
- Щепотьєв Ф.Л., Павленко Ф.А., Ріхтер О.А. Горіхи. Київ: Урожай, 1987. 184 с.
- Aikio S., Duncan R.P., Hulme P.E. Lag-phases in alien plant invasions: separating the facts from the artefacts // Oikos. 2010. Vol. 119. 2. P. 370–378. DOI: 10.1111/j.1600-0706.2009.17963.x
- Aradhya, M. K., D. Potter, F. Gao, C. J. Simon Molecular phylogeny of *Juglans* (Juglandaceae): a biogeographic perspective // Tree Genetics & Genomes. 2007. Vol. 3. P. 363–378.
- Blackburn T.M., Essl F., Evans T., Hulme P.E., Jeschke J.M., Kuhn I., Kumschick S., Markova Z., Mrugaia A., Nentwig W., Pergl J., Pyšek P., Rabitsch W., Ricciardi A., D.M. Richardson, Sendek A., Vila M., Wilson J.R.U., Winter M., Genovesi P., Bacher S. A Unified Classification of Alien Species Based on the Magnitude of their Environmental Impacts // PLOS Biology. 2014. Vol. 12. Iss. 5. e1001850. P. 1–11. DOI: 10.1371/journal.pbio.1001850.g001.
- Burda R. Alien trees and shrubs in the Ukrainian agricultural landscape // In: Phytogeographical problems of synanthropic plants / Eds. A. Zajac, M. Zajac, B. Zamanek. Cracow: In-t botany Jagiellonian un-t, 2003. P. 11–16.
- Caley P., Groves R. H., Barker R. Estimating the invasion success of introduced plants // Diversity and distributions.

2008. Vol. 14. 2. P. 196–203. DOI: 10.1111/j.1472-4642.2007.00440.x
- Daehler C.C. Short Lag Times for Invasive Tropical Plants: Evidence from Experimental Plantings in Hawai'i // PLoS ONE. 2009. 4. 2. P. e4462.
- DAISIE [Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe] Handbook of Alien Species in Europe / Eds. Pyšek P., Lambdon P. W., Arianoutsou M., Kuhn I., Pino J., Winter M. Alien Vascular Plants of Europe. Springer. 2009. XXXVIII. 400 p.
- Kowarik I. Time lags in biological invasion with regard to the success and failure of alien species // In: Plant invasion, general aspects and special problems. SPB Academic Publishers, 1995. P. 15–38.
- Mosyakin S.L., Yavorska O.G. The Nonnative Flora of the Kiev (Kyiv) Urban Area, Ukraine: A Checklist and Brief Analysis (Электронный документ) // Published Online December 24, 2002. // (www.urbanhabitats.org/v01n01/nonnativekiev_full.html). Проверено 24.07.2017.
- Mu X-Y, Sun M, Yang P-F, Lin Q-W Unveiling the Identity of Wenwan Walnuts and Phylogenetic Relationships of Asian *Juglans* Species Using Restriction Site-Associated DNA-Sequencing // Front. Plant Sci. 2017. 8:1708. DOI: 10.3389/fpls.2017.01708.
- Pyšek P., Hulme P.E. Spatio-temporal dynamics of plant invasions: linking pattern to process // Ecoscience. 2005. Vol. 12. 3. P. 302–315.
- Richardson D.M., Pyšek P., Rejmánek M., Barbour M.G., Panetta F.D., West C.J. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions // Diversity and distributions. 2000. Vol. 6. P. 93–107.
- Stone D., Oh S., Tripp E., Luis. Gios, Manos P. Natural history, distribution, phylogenetic relationships, and conservation of Central American black walnuts (*Juglans* sect. *Rhysocaryon*) // Journal of the Torrey Botanical Society. 2009. Vol. 136. 1. P. 1–25.
- Sukopp H., Sukopp U. Ecological long-term effects of cultigens becoming feral and naturalization of non-native species // Experientia. 1993. Vol. 49. P. 210–218. DOI: 10.1007/BF01923528.
- Wenpan Dong, Chao Xu, Wenqing Li, Xiaoman Xie, Yizeng Lu, Yanlei Liu, Xiaobai Jin and Zhili Suo Phylogenetic Resolution in *Juglans* Based on Complete Chloroplast Genomes and Nuclear DNA Sequences // Front. Plant Sci. 2017. DOI.org/10.3389/fpls.2017.01148.

SPONTANEOUS DISPERSION OF SPECIES OF THE GENUS *JUGLANS* L. IN THE FORESTS AND PARKS OF KIEV

© 2017 Burda R.I.*, Koniakin S.N.**

Institute for Evolutionary Ecology of the National Academy of Sciences of Ukraine. Kyiv, 03143;
e-mail: * riburda@ukr.net; ** ser681@ukr.net

In 2016–2017 in the forests and parks of Kiev 22 points of spontaneous spread of self-sown plants of six species of *Juglans* L., namely, *J. ailantifolia* Carrrière, *J. cinerea* L., *J. mandshurica* Maxim., *J. nigra* L., *J. regia* L. and *J. subcordiformis* Dode (Juglandaceae DC. ex Perleb) were found. In eight locations 919 self-sown individuals and 45 maternal trees of these species were examined. Local populations are left-side in most cases, they have different spatial and ontogenetic structures and some of them contain young reproductive individuals. According to our data (abundance, size and ontogenetic composition), the points of self-seeding spread are spontaneous self-reproduction populations. Schematic maps of distribution of *Juglans* species have been created.

These results expand the concept of naturalization of representatives of the genus *Juglans* in urban forests and parks. The collected factual information and maps can serve as the basis for a strategy of exotic trees invasions monitoring.

Key words: *Juglans*, self-seeding, naturalization, self-reproducing population, invasive alien species, woody plants, Ukraine.