

УДК 581.524.2(-924.85)(234.81)

Эколого-географическая специфика растительных инвазий в условиях Среднерусской лесостепи

Лепешкина Л. А.

*Воронежский государственный университет
Воронеж, Россия
lilez1980@mail.ru*

Изучены эколого-географические особенности растительных инвазий в условиях Среднерусской лесостепи. Исследования проводятся с 2002 года. Данные обобщены в контексте эколого-географического (биогеографического) подхода и выделены основные тенденции фитоинвазий в регионе. Инвазионный компонент флоры характеризуется высоким разнообразием североамериканских элементов (31 вид, 40,8 %), из них многие виды уже давно сформировали вторичный европейско-североамериканский (13 видов, 17,1 %), голарктический (11 видов, 14,5 %) и космополитный (8 видов, 10,5 %) ареалы. Высокой видовой насыщенностью отличается семейство *Asteraceae* (19 видов (25,0 %)). Группы инвазионных видов по типу заноса практически равноценны. Эргазиофиты (преднамеренно занесенные растения) – 32 вида (42,1 %), ксенофиты (случайные «пришельцы») – 36 видов (47,4 %), смешанный тип заноса (ксено/эргазиофиты, эргазио/ксенофиты) имеют 8 видов (10,5 %). Инвазионный компонент флоры Среднерусской лесостепи характеризуется как мезофитный, лесостепной, евразийско-североамериканский с преобладанием монокарпических биоморф. Установлена высокая насыщенность инвазионными видами сообществ широколиственных (20–6,3 %), смешанных (25–33,0 %), сосновых (23–30,3 %) лесов, луговых степей (20–26,3 %), пойменных лугов (19–25,0 %) и прибрежных местообитаний (19–25,0 %). Анализ встречаемости 49 инвазионных видов в сообществах Среднерусской лесостепи определил приуроченность 27 видов к опушечно-лугово-степным и 22 видов к опушечно-лесным местообитаниям. На территории Среднерусской лесостепи зональный тип вторичного ареала характерен для 11 видов ксенофитов. Долготные (с запада на восток) тренды расселения отмечены у 5 видов. Установлено, что в пределах региона география вторичного ареала имеет сплошной характер у 18 инвазионных видов растений. Тенденцию к равномерному расселению по всей территории исследования проявляют более 20 инвазионных видов.

Ключевые слова: инвазионные виды, чужеродные виды, растительные инвазии, флора, Среднерусская лесостепь.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время мировое сообщество признает глобальный характер проблемы биологического загрязнения и считает инвазии чужеродных видов растений одной из угроз биоразнообразию, естественным аборигенным экосистемам, устойчивости биологических ресурсов и здоровью людей (Виноградова и др., 2010). В России активизация исследований по проблеме биологических инвазий приходится на последние 4 десятилетия.

Фитоинвазии становятся закономерным явлением высокоосвоенных и заповедных территорий. В трансформированной окружающей среде формируются неустойчивые природно-антропогенные системы с коренными изменениями флоры и растительности. Инвазии чужеродных видов в нативные экосистемы представляют серьезную угрозу биоразнообразию, экономике регионов и целых стран, выступают в качестве ключевой экологической проблемы цивилизации (Виноградова, 1992; Тишков, 2012; Лепешкина и др., 2016). В связи с этим, актуальны исследования эколого-географических особенностей растительных инвазий в экосистемы отдельных биомов (Starodubtseva et al., 2017; Лепешкина, Клевцова, 2018).

Основная цель исследования – выявить эколого-географические особенности растительных инвазий в условиях Среднерусской лесостепи. Задачи исследования: дать общую характеристику инвазионного компонента флоры Среднерусской лесостепи; установить особенности расселения инвазионных растений в зональных, а зональных и

интразональных сообществах региона; провести анализ встречаемости инвазионных видов в сообществах Среднерусской лесостепи; определить тенденции распространения чужеродных видов по широтному и долготному градиентам в регионе.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Общая характеристика района исследования. Территория исследования рассматривается нами согласно ландшафтным представлениям Ф. И. Милькова (Мильков, 1966), который обосновал существование особой ассоциации двух смежных лесостепных провинций, названную им Среднерусской лесостепью. Ее границы территориально практически совпадают с Центральным Черноземьем. Западную часть Среднерусской лесостепи занимает одноименная возвышенность, восточную – Окско-Донская низменная равнина.

Территория Среднерусской лесостепи характеризуется высокой антропогенной преобразованностью ландшафтов и «островизацией» зональной растительности (Михно, 2012). Здесь располагаются крупные центры интродукции растений. В северной лесостепи это государственное научное учреждение Шатиловская сельскохозяйственная опытная станция Всероссийского научно-исследовательского института зернобобовых и крупяных культур (ГНУ Шатиловская СХОС ВНИИ ЗБК), типичной лесостепи – Федеральное государственное унитарное предприятие лесостепная опытно-селекционная станция (ФГУП ЛОСС), ботанический сад им. проф. Б. М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета и южной – ботанический сад Белгородского государственного университета. История лесомелиоративных работ в регионе охватывает практически 100-летний период (Лепешкина и др., 2016).

Объектами исследования явились лесные, луговые и лугово-степные растительные сообщества естественного и естественно-антропогенного происхождения, находящиеся в условиях различных режимов природопользования. Именно они выполняют средообразующую и средостабилизирующую роль в ландшафтах региона. Ключевые объекты *северной лесостепи*: лугово-степные склоны балок, смешанные и широколиственные леса Новодеревеньковского и Краснозоренского районов Орловской области; известняковые обнажения в долине реки Любовша Орловской области; *типичной лесостепи*: лугово-степные склоны балок Задонского района Липецкой области, Усманский бор в пределах Липецкой и Воронежской областей, карьеры по добыче строительного сырья Семилукского района, ландшафты озер-старич в пойме реки Дон Хохольского района, кальцефитные степи Хохольского, Нижнедевицкого, Острогожского районов, пойменные леса и луга в долинах рек Ворона и Хопер Борисоглебского района Воронежской области, черноольховые леса поймы рек Усмань и Воронеж, антропогенно-трансформированные луговые степи, нагорные, байрачные и пойменные дубравы городского округа города Воронежа; *южной лесостепи*: ковыльные и кальцефитные степи Богучарского района, пойменные ландшафты реки Дон в окрестностях горы Богучар Воронежской области.

Материалы и методы. Особенности фитоинвазий в регионе рассматривали на примере группы успешно расселяющихся чужеродных видов растений. Специфику инвазионных процессов изучали в различных типах зональных, а зональных и интразональных сообществ лесостепи, которые характеризуются различными геохимическими и климатическими показателями. Изменение видового разнообразия инвазионного компонента флоры вдоль широтного и долготного градиента изучали на уровне локальных флор. Полевые исследования проводили маршрутно-стационарным методом. Выполнено 693 полных геоботанических описания ключевых объектов по общепринятой методике. Полученные данные обрабатывали в программе *Microsoft Excel*. Для оценки степени натурализации и инвазионного статуса чужеродных растений использовали материалы «Черной книги» (Виноградова и др., 2010). Латинские названия растений даны по сводке С. К. Черепанова (Черепанов, 1995).

Уточнение особенностей распространения инвазионных растений проводили по региональным флористическим сводкам (Цвелев, 1988; Александрова и др., 1996; Григорьевская и др., 2004; Еленевский и др., 2004; Полуянов, 2005; Лепешкина, 2007; Сухоруков и др., 2010) и материалам крупных гербарных фондов: MOSP – Гербарий Московского педагогического государственного университета; MW – Гербарий им. Д. П. Сырейщикова Московского государственного университета; VORG – гербарий факультета географии, геоэкологии и туризма ВГУ; VOR – гербарий Воронежского госуниверситета; VORB – гербарий Ботанического сада Воронежского государственного университета; ГЛПИ – Гербарий Липецкого государственного педагогического университета; КГУ – Гербарий кафедры ботаники Курского государственного университета; ЦЧЗ – Гербарий Центрально-Черноземного государственного заповедника.

Анализ растительных сообществ по сходству инвазионного компонента и оценку фитоценотической приуроченности инвазионных видов проводили с использованием статистического пакета «STADIA».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Общая характеристика инвазионного компонента флоры Среднерусской лесостепи.

Современный состав чужеродного компонента флоры Среднерусской лесостепи насчитывает более 500 видов. Среди них статус инвазионных растений имеют 76 видов: *Elodea canadensis* Michx., *Wolffia arrhiza* (L.) Horkel ex Wimm., (1) *Juncus tenuis* Willd., (2) *Arrhenatherum elatius* (L.) J. & C. Presl, (3) *Bromus squarrosus* L., (4) *Hordeum jubatum* L., (5) *Lolium perenne* L., *Setaria pycnocomma* (Steud.) Henrard ex Nakai, (6) *Zizania latifolia* (Griseb.) Stapf., (7) *Phragmites altissimus* (Berth.) Nabile, (8) *Typha laxmannii* Lepech., (9) *Acer negundo* L., *Amaranthus albus* L., *A. retroflexus* L., (10) *Chaerophyllum aureum* L., (11) *Heracleum sosnowskyi* Manden., *Acroptilon repens* (L.) DC., *Ambrosia artemisiifolia* L., *A. trifida* L., (12) *Aster x salignus* Willd., (13) *Bidens frondosa* L., (14) *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen., *Galinsoga ciliata* (Rafin.) Blake, (15) *G. parviflora* Cav., (16) *Helianthus tuberosus* L., *Lactuca serriola* L., *L. tatarica* (L.) C. A. Mey., *Lepidotheca suaveolens* (Pursh) Nutt., (17) *Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort., *Senecio vernalis* Waldst. & Kit., *S. viscosus* L., (18) *Solidago canadensis* L., *S. gigantea* Ait., (19) *Xanthium albinum* (Widd.) H. Scholz, (20) *Impatiens glandulifera* Royle, (21) *I. parviflora* DC., (22) *Berberis vulgaris* L., *Mahonia aquifolia* (Pursh) Nutt., (23) *Armoracia rusticana* Gaertn., (24) *Bunias orientalis* L., (25) *Cardaria draba* (L.) Desv., *Lepidium densiflorum* Schrad., *Sisymbrium volgense* Bieb. ex Fourn., (26) *Lonicera tatarica* L., (27) *Saponaria officinalis* L., *Silene dichotoma* Ehrh., *Atriplex oblongifolia* Waldst. & Kit., *A. tatarica* L., (28) *Swida alba* (L.) Opiz, *Bryonia alba* L., (29) *Echinocystis lobata* Torr. et Gray, (30) *Cuscuta campestris* Yuncker, (31) *Elaeagnus angustifolia* L., (32) *Hippophaë rhamnoides* L., (33) *Caragana arborescens* Lam., (34) *Lupinus polyphyllus* Lindl., (35) *Robinia pseudoacacia* L., (36) *Quercus rubra* L., *Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hyl., (37) *Fraxinus pennsylvanica* Marsh., (38) *Ligustrum vulgare* L., (39) *Syringa vulgaris* L., (40) *Epilobium ciliatum* Rafin., (41) *E. pseudorubescens* A. Scvorts., (42) *Oenothera biennis* L., (43) *Xanthoxalis fontana* (Bunge) Holub, *Portulaca oleracea* L., (44) *Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch, (45) *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br., *Sambucus ebulus* L., *S. nigra* L., (46) *S. racemosa* L., (47) *Ulmus pumila* L., (48) *Viburnum lantana* L., (49) *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch.

Флора Среднерусской лесостепи насчитывает около 2200 видов, а степень ее инвазивности (доля инвазионного компонента от сводной флоры) в среднем составляет 4,5 % и изменяется в пределах от 3,5 % в южных регионах до 5,4 % в центральных. Биогеографически инвазионный компонент флоры характеризуется высоким разнообразием североамериканских элементов (31 вид, 40,8 %), из них многие виды уже давно сформировали вторичный европейско-североамериканский (13 видов, 17,1 %), голарктический (11 видов, 14,5 %) и космополитный (8 видов, 10,5 %) ареалы. Преимущественно европейское происхождение имеют 17 видов (22,4 %), выходцами из различных регионов Азии являются 15 видов (19,7 %). В составе инвазионного компонента только один вид *Berberis vulgaris*

является аборигенным видом для южной лесостепи и чужеродным для более северных районов.

Высокой видовой насыщенностью отличается семейство *Asteraceae* (19 видов (25,0 %)). Далее следуют *Poaceae* – 7 видов (9,2 %) и *Brassicaceae* – 5 видов (6,6 %). Остальные семейства насчитывают по 3, 2 и 1 виду. Жизненные формы инвазионных растений представлены древесно-кустарниковыми – 20 видов (26,3 %), многолетними – 22 вида (29,0 %) и монокарпическими – 34 вида (44,7 %) биоморфами. По отношению к фактору увлажнения доминируют типичные мезофиты – 46 видов (60,5 %). Согласно приуроченности инвазионных видов к различным типам местообитаний в регионе выделены основные фитоценоотипы: лесной – 23 вида (30,3 %), степной – 14 видов (18,4 %) и луговой – 12 видов (15,8 %). Инвазионный компонент флоры Среднерусской лесостепи характеризуется как мезофитный, лесостепной, евразийско-североамериканский с преобладанием монокарпических биоморф. Группы инвазионных видов по типу заноса практически равноценны. Эргазиофиты (преднамеренно занесенные растения) – 32 вида (42,1 %), ксенофиты (случайные «пришельцы») – 36 видов (47,4 %), смешанный тип заноса (ксен/эргазиофиты, эргазио/ксенофиты) имеют 8 видов (10,5 %).

К группе «трансформеров» нами отнесены 26 видов (34,2 %). Их внедрение сопровождается снижением роли зональных видов-доминантов и (или) содоминантов в природных фитоценозах, в некоторых случаях они полностью сменяют аборигенные биоморфы. В растительных сообществах Среднерусской лесостепи наиболее успешными «трансформерами» являются 11 видов (14,5 %): *Arrhenatherum elatius*, *Acer negundo*, *Bidens frondosa*, *Impatiens parviflora*, *Echinocystis lobata*, *Lupinus polyphyllus*, *Robinia pseudoacacia*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Sambucus racemosa*, *Viburnum lantana*, *Parthenocissus quinquefolia*.

Инвазионные растения, расселяющиеся в нарушенных и естественных местообитаниях насчитывают 50 видов (65,8 %). Обычно они не выступают доминантами в природных сообществах региона и слагают разнотравье фитоценозов. В определенных условиях наблюдаются всплески их обилия, связанные с резкими изменениями экологических параметров местообитаний и дальнейшими сукцессиями. Например, после лесных пожаров 2010 года в пределах Усманского бора (территории Воронежского федерального заказника и Воронежского государственного природного биосферного заповедника) получили развитие сообщества пионерной стадии, где встречаемость (присутствие на учетных площадках) некоторых инвазионных видов (*Conyza canadensis*, *Lactuca serriola*, *Oenothera biennis*) возросла с 22,5 % до 75,2 %, а проективное покрытие на 1 м² с 8,6 до 65,8 %.

Инвазионные виды растений в зональных, азональных и интразональных сообществах Среднерусской лесостепи. Процессы фитоинвазий закономерны для региона и наблюдаются в сообществах пойменных лесов и лугов, коренных и производных боров и суборей, широколиственных и смешанных лесов, плакорных, склоновых луговых и кальцефитно-петрофитных степей.

Кластерный анализ фитоценозов по сходству инвазионного компонента (рис. 1) позволил сделать следующие выводы. Насыщенность инвазионными видами сообществ широколиственных (20 видов), смешанных (25 видов), сосновых (23 вида) лесов, луговых степей (20 видов), пойменных лугов (19 видов) и прибрежных местообитаний (19 видов) региона имеет практически равные количественные значения. В данных фитоценозах отмечены все виды инвазионного компонента флоры региона. Самые низкие значения по числу фитоинвазий имеют сообщества солонцовых западин (2 вида), ольшаников (4 вида), пойменных дубрав (7 видов), ксерофильных (8 видов) и кальцефитных (7 видов) степей. Анализ корреляции сообществ по составу инвазионного компонента позволяет выделить три основные их группы. К первой группе по сходству видового состава инвазионного компонента относятся кальцефитные, ксерофильные, лугово-степные и луговые сообщества. Во второй группе сообщества ольховых лесов, пойменных дубрав и прибрежных зон. Третью группу по сходству инвазионного компонента слагают фитоценозы широколиственных, смешанных и сосновых лесов.

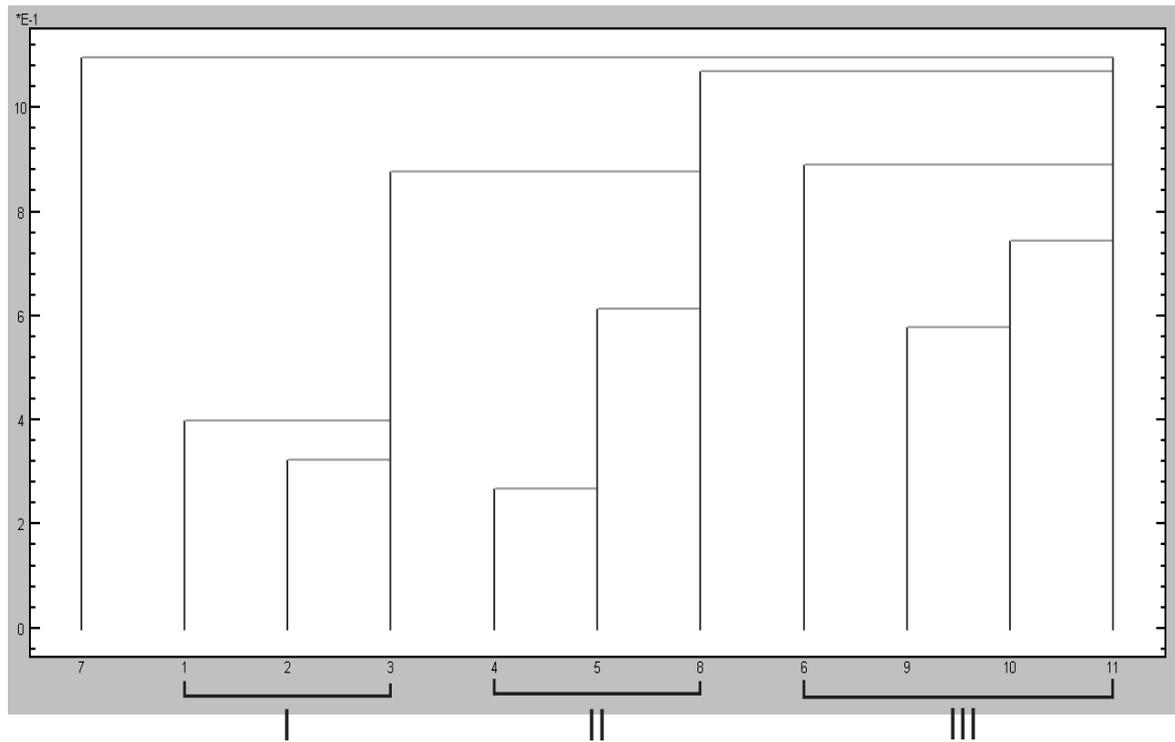


Рис. 1. Дендрограмма кластерных расстояний между растительными сообществами, построенные на основании данных видовой разнообразия их инвазионных флор I 1, 2, 3 – кальцефитные ксерофильные, лугово-степные и луговые сообщества; II 4, 5, 8 – сообщества ольховых лесов, пойменных дубрав и прибрежных зон; III 6, 9, 10, 11 – сообщества широколиственных, смешанных и сосновых лесов; 7 – сообщества солонцеватых западин.

Нами проанализирована встречаемость 49 инвазионных видов в сообществах Среднерусской лесостепи, с использованием нормальной корреляции. В результате получили дендрограмму кластерных расстояний между инвазионными видами (по их встречаемости) в типичных сообществах региона (рис. 2). Выявлено, что встречаемость 25 инвазионных видов ограничивается 1–4 типами сообществ. Например, *Phragmites altissimus* и *Typha laxmannii* внедряются в сообщества солонцовых западин и побережий водоемов. *Amelanchier spicata* и *Swida alba* отмечены в лесных и лугово-степных сообществах. Для оставшихся 22 инвазионных видов характерен более широкий диапазон местообитаний. Они встречаются в различных типах лесных, луговых, лугово-степных и степных сообществ: *Lonicera tatarica*, *Elaeagnus angustifolia*, *Robinia pseudoacacia*, *Phalacrologium annuum*, *Conyza canadensis* и другие. Почти 67 % этих видов также участвуют в сложении сообществ вторичных местообитаний. Дендрограмма позволяет выделить две основные группы инвазионных видов согласно их фитоценотической приуроченности: опушечно-лугово-степную (27 видов) и опушечно-лесную (22 вида), которые практически равновелики по видовой насыщенности.

Для Среднерусской лесостепи наиболее инвазибельными (насыщенными инвазионными видами) являются естественные и естественно-антропогенные урочища смешанных лесов, надпойменно-террасовых боров и суборей, байрачных и нагорных дубрав, прибрежных зон, пойменных лугов и луговых степей. Инвазибельность экосистем является индикатором функциональной устойчивости растительных комплексов. Наиболее инвазибельные сообщества отличаются наибольшей неорганизованностью распределения ресурсов местообитания между видами (Невский, Давиденко, 2007), то есть наличием неиспользованных ресурсов.

Несмотря на широкое распространение инвазионных видов, сохраняются устойчивые нативные сообщества, во флоре которых отсутствуют инвазионно опасные растения. На

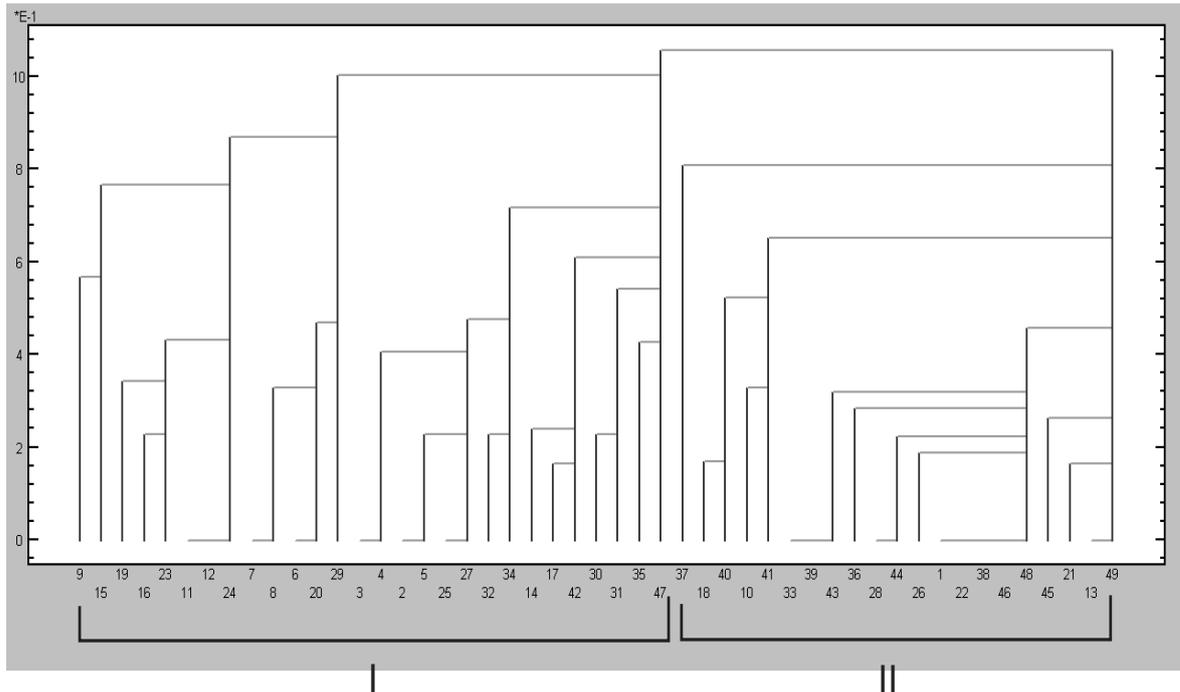


Рис. 2. Дендрограмма кластерных расстояний между инвазивными видами, построенная по данным их фитоценотической приуроченности

I – опушечно-лугово-степной инвазивный флористический комплекс; II – опушечно-лесной инвазивный флористический комплекс; номера на рисунке соответствуют нумерации инвазивных видов по тексту в круглых скобках.

территории Воронежской области к таким фитоценозам относятся кальцефитные сообщества меловых шатрообразных возвышенностей у села Липовка, меловых останцов и склонов у села Шестаково Бобровского района, села Козки Каменского района, села Михнево Нижнедевицкого района; меловых обнажений урочища «Майдан» Репьевского района, у села Писаревка и села Волоконовка Кантемировского района; сообщества ковыльных степей урочищ Шлепчино, Помяловская балка, Хрипунская степь Богучарского района и Краснянская степь Новохоперского района. Список урочищ, устойчивых к фитоинвазиям, далеко не полный. Для установления кадастра таких ландшафтов проводятся отдельные исследования в регионе.

Распространение и инвазивный статус чужеродных видов растений по широтному и долготному градиентам Среднерусской лесостепи. Анализ источников литературы показывает, что видовой состав инвазивных эргазиофитов практически полностью сформировался к середине XX века, что во много связано с приоритетными направлениями в фитомелиорации ландшафтов Среднерусской лесостепи и масштабными интродукционными работами конца XIX начала и середины XX веков. (Арбузова, 2002). Позднее многие интродуценты образовали консортивные связи с местными насекомыми-опылителями, видами орнитофауны и зоофауны, которые играют большую роль в распространении их диаспор (Стародубцева, 2011). В результате, инвазии эргазиофитов были предопределены успешным результатом интродукционного поиска с применением общеизвестного метода климатических аналогов, разработанного и апробированного в ботанических учреждениях еще Советской России (Культиасов, 1953; Кормилицин, 1964). Дальнейшее расселение натурализовавшихся адвентов из мест культивирования и становление их инвазивного статуса регулировали абиотические, биотические и антропогенные факторы.

Видовой состав инвазивного компонента флоры региона по широтному и долготному градиентам характеризуется достаточной сбалансированностью. Это подтверждают особенности пространственного варьирования разнообразия флоры инвазивных растений,

которая в количественном выражении видового разнообразия эргазиофитов и ксенофитов имеет близкие значения. В локальных флорах в пределах северной лесостепи выявлено 30 инвазионных эргазиофитов, типичной лесостепи – 31, южной лесостепи – 27 инвазионных эргазиофитов. Во флорах Среднерусской возвышенности (западная часть региона) и Окско-Донской низменной равнины (восточная часть региона) нами отмечено равное число эргазиофитов – по 31 виду.

Биогеография инвазий ксенофитов имеет свою специфику по широтному и долготному градиентам. Большую роль в расселении ксенофитов выполняют экологические коридоры – «территории, выполняющие преимущественно транспортные функции, т.е. представляющие собой основные магистрали вещественно-энергетического обмена между ядрами» (Дьяконов, Дончева, 2002). Такого рода транспортные функции на территории Среднерусской лесостепи выполняют долины рек и ручьев, овражно-балочная сеть, лесные полосы, бросовые поля, лесные массивы, а также транспортная система железнодорожного и автомобильного сообщения. В частности железнодорожные местообитания позволяют многим южным и карантинным элементам флоры (*Ambrosia artemisiifolia*, *Cuscuta campestris*, *Atriplex tatarica*) проникать в более северные регионы. На территории Среднерусской лесостепи зональный тип вторичного ареала характерен для 11 видов ксенофитов. Причем с севера на юг распространяются *Juncus tenuis* и *Lepidium densiflorum*. С юга на север *Bromus squarrosus*, *Acroptilon repens*, *Senecio vernalis*, *Atriplex tatarica*, *Amaranthus albus*, *Cardaria draba*, *Sisymbrium volgense*, *Cuscuta campestris*.

Долготные (с запада на восток) тренды расселения отмечены у 5 видов: *Phalacrolooma annuum*, *Senecio viscosus*, *Bunias orientalis*, *Silene dichotoma*, *Epilobium pseudorubescens*. В регионе эти виды более широко расселились в пределах Среднерусской возвышенности (западная часть лесостепи). В пределах Окско-Донской низменной равнины имеют спорадическое распространение. Миграционные потоки ксенофитов также выравнивают общий «инвазионный фон» региона, но именно в этой группе чужеродных видов более четко просматриваются различия по степени натурализации и инвазионному статусу в различных подзонах лесостепи.

Отмечено, что в пределах региона география вторичного ареала имеет сплошной характер у 18 инвазионных видов растений: *Elodea canadensis*, *Acer negundo*, *Amaranthus retroflexus*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Bidens frondosa*, *Conyza canadensis*, *Cyclachaena xanthiifolia*, *Galinsoga ciliata*, *G. parviflora*, *Lactuca serriola*, *L. tatarica*, *Impatiens parviflora*, *Saponaria officinalis*, *Atriplex oblongifolia*, *Echinocystis lobata*, *Epilobium ciliatum*, *Oenothera biennis*, *Sambucus racemosa*. Тенденцию к равномерному расселению по всей территории исследования проявляют более 20 инвазионных видов. Например, *Portulaca oleracea* и *Atriplex tatarica*.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Инвазионный компонент флоры Среднерусской лесостепи характеризуется как мезофитный, лесостепной, евразийско-североамериканский с преобладанием монокарпических биоморф. Установлена высокая насыщенность инвазионными видами сообществ широколиственных (20 / 26,3 %), смешанных (25 / 33,0 %), сосновых (23 / 30,3 %) лесов, луговых степей (20 / 26,3 %), пойменных лугов (19 / 25,0 %) и прибрежных местообитаний (19 / 25,0 %). Группы инвазионных видов по типу заноса практически равноценны. Эргазиофиты (преднамеренно занесенные растения) – 32 вида (42,1 %), ксенофиты (случайные «пришельцы») – 36 видов (47,4 %), смешанный тип заноса (ксен / эргазиофиты, эргазио / ксенофиты) имеют 8 видов (10,5 %).

Эколого-географическая специфика растительных инвазий в условиях Среднерусской лесостепи выражается в высоком сходстве инвазионных флор по широтному и долготному градиентам, а также в насыщенности инвазионными видами зональных и интразональных сообществ. Результаты проведенных исследований подтверждают зонально-региональное соответствие инвазионных видов, которые в пределах вторичного лесостепного ареала

сформировали две основные эколого-фитоценотические группы. Первая группа (27 видов) более ксерофильная и связана с опушечно-лугово-степными местообитаниями, вторая (22 вида) – более мезофильная и приурочена к опушечно-лесным экотопам. Выявлена тенденция расширения географии местообитаний в регионе более чем у 20 инвазионных видов. Сплошной характер вторичного ареала отмечен у 18 видов, зональный тип – у 11 ксенофитов, плотные тренды расселения – у 5 ксенофитов.

Результаты исследований являются основой для мониторинга инвазионного компонента флоры Среднерусской лесостепи и рационального использования растительных ресурсов Центрального Черноземья.

Список литературы

- Григорьевская А. Я., Стародубцева Е. А., Хлызова Н. Ю., Агафонов В. А. Адвентивная флора Воронежской области: исторический, биогеографический, экологический аспекты. – Воронеж: ВГУ, 2004. – 320 с.
- Арбузова М. В. Древесные интродуценты в лесных фитоценозах заповедника «Лес на Ворскле» // Лесоведение. – 2002. – № 4. – С. 19–23.
- Виноградова Ю. К. Процессы микроэволюции у адвентивных и интродуцированных растений: дис. ... на соиск. учен. степ. доктора биол. наук : спец. 03.00.05 Ботаника. – М., 1992. – 40 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.
- Дьяконов К. Н., Дончева А. В. Экологическое проектирование и экспертиза: Учебник для вузов. – М.: Аспект Пресс, 2002. – 384 с.
- Еленевский А. Г., Радыгина В. И., Чаадаева Н. Н. Растения Белгородской области (конспект флоры). – М., 2004. – 120 с.
- Кормилицин А. М. Ботанико-географические закономерности в интродукции новых деревьев и кустарников на юге СССР // Труды Государственного Никитского ботанического сада. – 1964. – Т. 37. – С. 37–56.
- Культиасов М. В. Эколого-исторический метод в интродукции растений // Бюллетень ГБС АН СССР. – 1953. – Вып. 15. – С. 24–39.
- Лепешкина Л. А. Биогеографические закономерности формирования флоры Воронежского городского округа: дис. ... на соиск. учен. степ. канд. географ. наук: спец. 25.00.23 Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов. – Воронеж, 2007. – 24 с.
- Лепешкина Л. А., Воронин А. А., Клевцова М. А. Кодекс управления инвазионными чужеродными видами растений в интродукционных центрах Центрального Черноземья. – Воронеж: Изд-во «Научная книга», 2016. – 57 с.
- Лепешкина Л. А., Клевцова М. А. Эколого-ценотические аспекты изучения инвазионного компонента сообществ ольховых лесов // Лесной вестник / Forestry Bulletin. – 2018. – Том 22, № 4. – С. 117–122.
- Мильков Ф. Н. Ландшафтная география и вопросы практики. – М.: Мысль, 1966. – 256 с.
- Михно В. Б. Ландшафтные особенности инсультности дубрав Среднерусской лесостепи // Вестник Воронежского государственного университета. Серия География. Геоэкология. – 2012. – № 2. – С. 14–20.
- Невский С. А., Давиденко О. Н. Функциональная структура и устойчивость растительных сообществ нагорно-байрачных ландшафтных комплексов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2007. – Т. 9. – № 1. – С. 128–132.
- Сухоруков А. П., Баландин С. А., Агафонов В. А. и др. Определитель сосудистых растений Тамбовской области. – Тула, 2010. – 350 с.
- Полуянов А. В. Флора Курской области. – Курск, 2005. – 264 с.
- Стародубцева Е. А. Чужеродные виды растений на особо охраняемых территориях (на примере Воронежского биосферного заповедника) // Российский журнал биологических инвазий. – 2011. – № 3. – С. 36–39.
- Тишков А. А. Сукцессии растительности зональных экосистем: сравнительно-географический анализ, значение для сохранения и восстановления биоразнообразия // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – Т. 14, № 1 (5). – С. 1387–1390.
- Александрова К. И., Казакова М. И., Новиков В. С. и др. Флора Липецкой области. – М., 1996. – 376 с.
- Цвелев Н. Н. Флора Хоперского государственного заповедника. – Л.: Наука, 1988. – 191 с.
- Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб., 1995. – 990 с.
- Starodubtseva E. A., Grigoryevskaya A. Ya., Lepeshkina L. A., Lisova O. S. Alien species in local floras of Voronezh region nature reserve fund (Russia) // Nature Conservation Research. – 2017. – Т. 2, N 4. – P. 53–77.

Lepeshkina L. A. Ecological and geographical features of vegetable invasions in the conditions of the Central Russian forest-steppe // Ekosistemy. 2020. Iss. 21. P. 59–67.

This study discusses the ecological and geographical features of plant invasions in the Central Russian forest-steppe. The studies have been conducted since 2002. The obtained data are summarized in the context of the ecological-geographical (biogeographic) approach. The main trends of phytoinvasions in the region are identified. The invasive component of the flora is characterized by high diversity of North American elements (31 species, 40.8 %), moreover, many species formed secondary European-North American (13 species, 17.1 %), Holarctic (11 species, 14.5 %) and cosmopolitan (8 species, 10.5 %) habitats. The *Asteraceae* family is characterized by high variety of species (19 species (25.0 %)). Groups of invasive species are almost equal by the type of drift. Thirty-two species (42.1 %) are ergasiophytes (plants deliberately introduced to a region), 36 species (47.4 %) are xenophytes (random “aliens”) and 8 species (10.5 %) have mixed type of drift (xen / ergasiophytes, ergasio/xenophytes). The invasive component of the flora of the Central Russian forest-steppe is characterized as mesophytic, forest-steppe, Eurasian-North American with a predominance of monocarpic biormorphs. The research proves high saturation of communities of broad-leaved (20 / 26.3 %), mixed (25 / 33.0 %) and pine (23 / 30.3 %) forests, meadow steppes (20 / 26.3 %), floodplain meadows (19 / 25.0 %) and coastal habitats (19 / 25.0 %) with invasive species. The analysis of the occurrence of 49 invasive species in the communities of the Central Russian forest-steppe determines the confinement of 27 species to the edge-meadow-steppe and 22 species to the edge-forest habitats. The zonal type of secondary area is characteristic for 11 species of xenophytes. Longitude (from West to East) settlement trends are recorded for 5 species. It is substantiated that the geography of the secondary range has a continuous character for 18 invasive plant species within the region. More than 20 invasive species show a tendency to uniform distribution throughout the study area.

Key words: invasive species, alien species, vegetable invasions, flora, Central Russian forest-steppe.

Поступила в редакцию 18.09.19