МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского»

На правах рукописи

УДК 581.524.2

Холенко Марина Сергеевна

Эколого-биологические особенности и оценка инвазии чужеродного вида Fraxinus pennsylvanica Marshall (Oleaceae) в Южном Нечерноземье России

1.5.9. – Ботаника

Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук

Научный руководитель
доктор биологических наук, доцент
Семенищенков Юрий Алексеевич

Оглавление

Введение	3
Глава 1. Актуальные вопросы изучения инвазии древесных и кустарнико)ВЫХ
видов в районе исследования	9
Глава 2. Природные условия района исследования	25
Глава 3. Материалы и методы исследования	31
Глава 4. Результаты исследования	36
4.1. Общая характеристика и вопросы систематики	36
4.2. Распространение в изучаемом регионе	39
4.3. Местообитания	44
4.4. Особенности онтогенеза	46
4.5. Особенности репродуктивной биологии	55
4.6. Консортивные связи	73
4.7. Фитоценотические связи	88
Выводы	107
Список литературы	108
Приложение	140

Введение

Актуальность темы исследования. Флористические инвазии – одно из наиболее значительных экологических явлений глобального масштаба, реализуемых при непосредственном участии человека. Спонтанное распространение видов растений на новые, не свойственные их естественному ареалу территории уже продемонстрировало многочисленные негативные последствия на планете: их внедрение приводит к угнетению местных (аборигенных) видов, снижению биологического разнообразия, изменениям структуры и состава экосистем, наносит экономический ущерб, причиняет вред здоровью людей. Проблемы, связанные с флористическими инвазиями, отражены в глобальной цели 15.8 Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 г., одобренных на саммите ООН в 2015 году, в соответствии с которой предусмотрены меры по предотвращению проникновения чужеродных видов и по уменьшению их потенциального воздействия на наземные и водные экосистемы (Повестка..., 2022). Рекомендации по ограничению возможностей распространения чужеродных видов были даны на XIV Конференции сторон Конвенции о биологическом разнообразии в 2018 г. (Инвазивные..., 2018) и представлены в Европейской стратегии по инвазивным чужеродным видам (Европейская..., 2003).

В России в последние десятилетия активно изучаются вопросы расселения чужеродных видов, последствия их инвазий для хозяйства, динамики растительных сообществ с участием представителей инвазионной флоры, обобщенные в монографических работах (Виноградова и др., 2011; Черная книга..., 2016а; Решетникова и др., 2019; Черная книга..., 2016б; Минизон, Тростина, 2020; Черная книга..., 2022; и др.), в которых детально охарактеризованы многочисленные чужеродные виды с позиций их биологической активности, уязвимости и перспектив распространения. Важным достижением является и выработка единых подходов к терминологии в области изучения инвазионной флоры и антропогенной растительности (Гельтман, 2003, 2006; Виноградова и др., 2010; Родионов, Чичев, 2014; Баранова и др., 2018; Панасенко, 2021). В России идет выработка действенных механизмов противодействия инвазиям на государственном уровне, последние десятилетия

накоплены обширные материалы по распространению, особенностям биологии многих инвазионных видов, а также разработаны многочисленные методы борьбы с конкретными видами. Эти исследования имеют огромное значение в связи с тем, что инвазионные (по: Виноградова и др., 2010) виды, как правило, обладают свойством быстрого распространения и нередко существенно преобразуют окружающую среду, создавая ущерб местному биоразнообразию.

Южное Нечерноземье России — регион, в котором на протяжении нескольких десятилетий ведутся исследования флористических инвазий и их роли в растительном покрове по двум направлениям: флористическому (Босек, 1975; Булохов, Величкин, 1998; Панасенко, 2001, 2009, 2021; Калужская флора..., 2010; Решетникова, 2015; и др.) и фитоценологическому (Харин, 2006; Булохов, Харин, 2008; Поцепай, 2008; Арепьева, 2015; Булохов и др., 2020; Булохов и др., 2021; и др.). Идет постепенное накопление сведений о распространении инвазионных растений, изучение региональных особенностей их репродуктивной биологии и выявление их фитоценотических связей, как показателя их воздействия на естественный растительный покров. Эти исследования имеют большое значение для организации научно-обоснованной системы мероприятий по борьбе с инвазиями в регионе в целях предотвращения биологического загрязнения территории (Панасенко, 2021).

Степень разработанности темы исследования. В районе исследования с 1980-х гг. изучаются инвазии отдельных чужеродных видов, предложены меры борьбы с ними. Информативными являются специальные данные об особенностях онтогенеза, распространении сообществ и фитоценотических связях инвазионных видов в Брянской области (Булохов, Харин, 2008; Панасенко, 2010, 2013, 2014, 2021; Булохов и др., 2020). В нашей работе продемонстрирована история интродукции деревьев и кустарников в изучаемом регионе, дана оценка исследований по учету и анализу разнообразия дендрофлоры с середины ХХ в.

Цель работы — оценить распространение и выявить эколого-биологические особенности и фитоценотические связи чужеродного интродуцированного вида *Fraxinus pennsylvanica* Marshall (Oleaceae) во вторичном ареале в пределах Брянской области.

Задачи исследования.

- 1. Обобщить сведения о современном распространении и разнообразии местообитаний *F. pennsylvanica* в пределах вторичного ареала в Брянской области на основе собственных наблюдений, литературных данных, гербарных материалов и доступных открытых источников о биоразнообразии.
- 2. Охарактеризовать особенности биологии вида в пределах вторичного ареала: исследовать особенности онтогенеза и структуру ценопопуляций, дать оценку репродуктивных возможностей, выявить консортивные связи.
- 3. Выявить фитоценотические связи и разработать классификацию растительности с участием и доминированием *F. pennsylvanica*.
- 4. На основе полученных данных оценить негативные последствия спонтанного расселения изучаемого вида и выявить лимитирующие факторы в случае необходимости борьбы с инвазией.

Научная новизна. Выявлены новые местонахождения и обобщены данные о распространении, разнообразии местообитаний и особенностях биологии и экологии *F. pennsylvanica* во вторичном ареале в пределах Брянской области. Исследованы отногенез, репродуктивные возможности и разнообразие консортивных связей вида. Разработана флористическая классификация растительных сообществ с участием вида и выполнена ее ординация. Данные о биоэкологических особенностях вида позволили сделать вывод о нецелесообразности его использования в зеленом строительстве в районе исследования.

Теоретическая и практическая значимость работы. Данные по разнообразию биоэкологических особенностей и механизмов инвазии *F. pennsylvanica* необходимы для предупреждения негативных последствий спонтанного распространения данного вида в пределах вторичного ареала. Материалы исследования могут быть востребованы для выявления изучаемого вида на разных стадиях его онтогенеза при натурализации. Полученные данные позволят на научной основе выработать стратегию борьбы с его распространением в естественных местообитаниях в пределах вторичного ареала в целях предотвращения биологического загрязнения территории.

Результаты исследования используются в учебном процессе в Брянском государственном университете им. акад. И. Г. Петровского при преподавании дисциплин: «Фитоценология и география растительности», «Флора и растительность Брянской области», «Экология популяций и сообществ».

Методология и методы исследования. В работе применены следующие методы сбора и анализа данных: методы описательной морфологии растений и анализа онтогенеза растений, метод маршрутных исследований, фенологические наблюдения, флористическая классификация растительности (подход Ж. Браун-Бланке), ординация растительности на основе оптимумных экологических шкал, статистические методы обработки данных. Оригинальность исследования заключается в синтезе биоморфологических, флористических и фитоценологических методов изучения растительного покрова для оценки инвазии и анализа фитоценотических связей.

Положения, выносимые на защиту.

- 1. Во вторичном ареале идет активная натурализация чужеродного вида *F. pennsylvanica* в речных долинах, приводящая к формированию растительных сообществ с его участием и доминированием, которые различаются по составу и структуре в разных экологических условиях.
- 2. В городской среде *F. pennsylvanica* имеет высокий репродуктивный потенциал, однако распространение вида в мезофитных и ксерофитных городских местообитаниях малоэффективно. Ценопопуляции *F. pennsylvanica* в растительных сообществах с его участием неполночленные инвазионные, а самоподдержание ценопопуляций неустойчивое.
- 3. Интродукция *F. pennsylvanica* в городские местообитания региона неперспективна, так как данный вид характеризуется непродолжительной жизнью в городской среде и массово поражается вредителем ясеневой изумрудной узкотелой златкой.

Личный вклад соискателя. Автором определены цели и задачи исследований, проведено более 50 экспедиционных выездов на территории региона. Все результаты, представленные в работе, получены лично соискателем или при его

непосредственном участии в период с 2017 по 2023 гг. Автором изучено распространение, проведено описание онтогенеза, охарактеризованы консортивные и фитоценотические связи вида. В ходе маршрутных исследований автором выполнены геоботанические описания растительности, разработана их классификация и выполнена ординация. Доля участия в подготовке и написании совместных публикаций пропорциональна числу авторов. Гербарные и фотоматериалы хранятся в Гербарии Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского (BRSU), фитоценарий – на кафедре биологии БГУ.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность результатов и обоснованность защищаемых положений подтверждены большим массивом собранных и проанализированных полевых данных, применением современных методов обработки флористической и фитоценологической информации и статистических методов ее анализа. Материалы диссертации были представлены на 6 научных мероприятиях в России и за рубежом, в том числе на Межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные вопросы изучения растительного покрова Южного Нечерноземья России» (Брянск, 2017, 2019 гг.); Межрегиональной научно-практической конференции «Флора и растительность Центрального Черноземья» (Курская обл., Заповедный, 2020 г.); Международной научной конференции «Растительность Восточной Европы и Северной Азии» (Брянск, 2020 г.); Международной научно-практической конференции «Геоботанические исследования естественных экосистем: проблемы и пути решения» (Республика Беларусь, Гомель, 2020 г.), VI Международном симпозиуме «Invasion of Alien Species in Holarctic» (Борок, 2021 г.) и др.

Связь работы с плановыми исследованиями и научными программами. Работа выполнялась на кафедре биологии БГУ и ИННО-центре биотехнологии и экологии БГУ в 2017–2023 гг. по теме фундаментальной НИР «Синтаксономия как основа инвентаризации и охраны растительного покрова Южного Нечерноземья России». Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ в рамках научных проектов № 18-44-320003 р_а «Многолетняя динамика и механизмы восстановления пойменных широколиственных лесов в бассейнах рек

Десны и Сожа»; № 18-54-00036 Бел_а «Динамика луговой растительности пойм рек Десна (Российская Федерация) и Сож (Республика Беларусь) в связи с изменением гидрологического режима, влиянием антропогенных факторов и ксерофитизации поймы»; Госконтракта Правительства Брянской области по ведению Красной книги Брянской области в 2020, 2021 и 2023 гг.

Публикации. По теме диссертации опубликованы 13 научных работ, из них 3 статьи в журналах, рекомендованных Перечнем ВАК РФ, в том числе 1 – в журнале, индексируемом системой Scopus.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, 4 глав, списка цитированной литературы (301 наименование в отечественных и зарубежных изданиях) и Приложения. Работа изложена на 154 страницах машинописного текста и включает 30 иллюстраций (9 таблиц и 21 рисунок). В Приложении представлены первичные данные показателей роста деревьев *F. pennsylvanica* в городских и пойменных местонахождениях города Брянска, показателей поражения деревьев *F. pennsylvanica* ясеневой изумрудной узкотелой златкой и санитарного состояния деревьев, геоботанические описания растительных сообществ с участием *F. pennsylvanica*.

Благодарности. Автор выражает искреннюю благодарность научному руководителю – д. б. н., профессору кафедры биологии БГУ Ю. А. Семенищенкову за помощь и поддержку на всех этапах подготовки работы; заведующему кафедры биологии д. б. н., профессору А. Д. Булохову и сотрудникам кафедры биологии: д. б. н., доценту Н. Н. Панасенко, к. б. н., доценту А. В. Харину за помощь в сборе и обработке материалов, обсуждении теоретических и практических вопросов работы; к. б. н., доценту Т. Г. Ивановой за определение насекомых. Отдельно выражаю свою глубокую благодарность маме Л. А. Черепихиной, сыну Д. А. Холенко, заведующей отделения аллергологии-иммунологии ГАУЗ «Брянский клинико-диагностический центр» Е. В. Володиной за поддержку при подготовке работы.

Глава 1. Актуальные вопросы изучения инвазии и интродукции древесных и кустарниковых видов в районе исследования

Внедрение (инвазия) чужеродных видов является в настоящее время значительной частью глобальных природных изменений и часто ведет к существенным потерям биологического разнообразия и экономической значимости экосистем, подверженных биологическим инвазиям. Иногда это внедрение может наносить серьезный экономический ущерб и представлять опасность для здоровья людей (Виноградова и др., 2010). Количество крупных экологических катастроф, вызванных инвазиями чужеродных видов, постоянно растет. Пока еще нет универсальных способов остановить агрессию этих видов. Разработка мер по предотвращению биологических инвазий, смягчению их последствий и мониторингу являются обязанностью всех стран, подписавших в 1992 году в Рио-де-Жанейро Конвенцию о биологическом разнообразии (Конвенция..., 1995). В соответствии со Стратегической целью В №9 Конвенции, «... инвазионные чужеродные виды и пути их проникновения в естественные сообщества должны быть идентифицированы и подвергнуты ранжированию по степени приоритетности. Наиболее угрожающие (агрессивные) виды должны жестко контролироваться или уничтожаться, а меры по контролю путей распространения таких видов для предотвращения интродукции и натурализации должны быть разработаны и приняты» (Aichi..., 2023).

В настоящей работе мы не останавливаемся подробно на хорошо освященных в литературе проблемах инвазионной биологии. В качестве *биологической инвазии* мы понимаем распространение вида за пределы его исторического ареала после неолита, которое прямо или косвенно связано с деятельностью человека (Конвенция..., 1995). Совокупность видов, определяемых как *«инвазионные»*, является частью обширного чужеродного или адвентивного элемента флоры, среди которого они выделяются, прежде всего, агрессивностью, то есть способностью быстро распространяться и внедряться в различные типы ценозов, в том числе и ненарушенные (Виноградова и др..., 2010). *Инвазионностью* называется совокупность биологических качеств вида, которые сложились исторически или сформировались

в процессе инвазии, обеспечивающие выживание его популяций в ходе транспортировки и при прохождении всех стадий биологических инвазий (Матишов, Денисов, 1999). Большой потенциальной *инвазивностью* обладают виды, распространяющиеся по сформировавшимися путям – коридорам инвазии, по которым одновременно происходят инвазии различных видов (Димитриев, 2005).

Процесс внедрения чужеродных растений в местную биоту является неотъемлемым фактором современной эволюции растительного покрова. Итогом этих процессов является гомогенизация растительного покрова и появление новых вторичных типов сообществ (Миркин, Наумова, 2012; Булохов и др., 2020). Одним из важнейших каналов инвазии и натурализации является преднамеренная интродукция (Решение..., 2022).

Специальные работы, посвященные распространению чужеродных интродуцированных растений на территории Брянской области, появились в 1980-х гг. В эти годы разные авторы приводили сведения о распространении чужеродных растений и новых флористических находках (Алексеев и др., 1975; Алексеев, Макаров, 1977, 1981; Босек, 1979, 1983, 1985, 1986, 1989; Булохов, 1974, 1975; Булохов и др., 1975, 1981; Харитонцев, 1986).

Среди специальных работ о распространении и фитоценотических связях инвазионных видов и антропогенной растительности, связанной с ними, следует отметить обзорные работы Н. Н. Панасенко (2010, 2013, 2014, 2021) и А. Д. Булохова с соавторами (Булохов, Харин, 2008; Булохов и др., 2020). Анализ этих работ показывает, что, благодаря хорошей геоботанической изученности региона и значительному объему флористических и геоботанических публикаций, можно проследить и оценить роль чужеродных растений в естественных растительных сообществах. Тем не менее в связи с многочисленными флористическими инвазиями на территории региона данные по многим чужеродным видам пока недостаточны, что делает их изучение актуальным.

Подробный обзор результатов флористико-геоботанических исследований в Брянской области был проведен Н. Н. Панасенко (2021), который отмечает, что

с начала XXI в. исследования антропогенной флоры и растительности проводились более активно по нескольким направлениям:

- изучение флор городов и адвентивной флоры региона (Булохов и др., 2004, 2012; Елисеенко, Панасенко, 2012; Панасенко, 2002, 2003, 2006, 2007, 2008, 2009, 2014, Панасенко и др. 2015; Панасенко, Пригаров, 2018; и др.);
- флористическая классификация антропогенной растительности (Булохов, 2001, 2007, 2017, 2018; Булохов, Ивенкова, 2013, 2019; Булохов и др., 2011, 2019, 2020; Булохов, Харин, 2008; Поцепай, 2008; Харин, 2004, 2006; Харин и др., 2014 и др.);
- динамика антропогенных сообществ (Булохов, Шалов, 2002; Анищенко, Поцепай, 2010; Клюев, 2013; Клюев, Кузьменко, 2016);
- распространение, биология и фитоценотические связи инвазионных видов (Булохов, Панасенко, 2017; Панасенко, 2013, 2014, 2016, 2017, 2018; Панасенко, Анищенко, 2018, 2020; Панасенко и др., 2012, 2013, 2014, 2015, 2018, 2019; Панасенко, Холенко, 2017; Панасенко, Шумик, 2008; Семенищенков, 2017; Холенко и др., 2019; Холенко, Семенищенков, 2020; и др.).

Интродукция деревьев и кустарников и проблемные вопросы ее изучения. Стихийная интродукция древесных растений в Брянской области началась около 150 лет назад в усадебных парках, некоторые из которых сохранились до наших дней (Рубцов и др., 2009). 30 уникальных старинных парков, в том числе мемориальных — в усадьбах Ф. И. Тютчева в с. Овстуг (Жуковский р-н), А. К. Толстого в с. Красный Рог (Почепский р-н), К. Г. Паустовского в с. Ревны (Навлинский р-н), стали своеобразными дендрологическими стационарами для последующих работ по интродукции. Поступления декоративных растений в старинные парки до начала XX в. носило стихийный характер (Самошкин, Рубцов, 2001; Рубцов и др., 2006). Во всех парках можно встретить интродуценты из Центральной и Западной Европы, Крыма, Кавказа, Северной Америки. Особенно богата иноземными видами дендрофлора на западе области в парке «Хутор Любин» Новозыбковского района и «Вьюнки» в окрестностях г. Клинцы (Босек, 1975; Елисеенко, Панасенко,

2012; Петренко и др., 2017); сохранились остатки коллекции интродуцентов на территории памятника природы «Старинный парк в Ляличах» (Суражский р-н) и др.

Следует признать, что сохранившиеся с XIX — начала XX вв. коллекции дендрофлоры, в которых использовалась значительная часть центральноевропейского материала, сильно обеднены и подверглись деградации после разорения усадебных парков после национализации, разрушительных войн XX в., бессистемных рубок и гибели высоковозрастных деревьев, нередко без соответствующего ухода. Попытки восстановления усадебных парков в регионе — единичны (Петренко и др., 2017).

Дендрологическое разнообразие в Брянской области целенаправленно обогащалось с 1906 г. с момента открытия Опытного лесничества у г. Брянск (Рубцов и др., 2006). Однако, как отмечают В. И. Рубцов и Е. Н. Самошкин (1997), интродукция растений в Брянской области на научной основе проводится с 1930 г. Специальные исследования по учету древесных растений-интродуцентов и результатов интродукции ценных видов в середине XX в. в регионе были связаны с именем профессора Брянского государственного инженерно-технологического университета Б. В. Гроздова и его учеников (Гроздов, 1952, 1961).

Активная интродукция деревьев и кустарников продолжилась после Великой Отечественной войны, когда быстрыми темпами развивалось сельское хозяйство и были востребованы как пищевые, так и декоративные представители дендрофлоры, проводился поиск продуктивных и ценных интродуцентов для народного хозяйства. После освобождения Брянска от немецко-фашистских захватчиков в 1944 г. на пустыре по ул. Горького в областном центре Б. В. Гроздов заложил дендрарий-ботанический сад, где был основан первый в России профессиональный музей леса (Постановление..., 2009). Изначально площадь этого «Мичуринского» ботанического сада составляла 1,04 га; здесь была собрана уникальная коллекция деревьев и кустарников-интродуцентов. После смерти Б. В. Гроздова, в 1964 г. Ботанический сад переименовали из «Мичуринского» в «Ботанический

сад имени Б. В. Гроздова». Официально дендрарий был внесен в список ботанических садов в 1972 г. (Лобанов, 1977) и является ООПТ регионального значения (Красная..., 2016).

Известен факт, что в 1950–1970 гг. выращивание интродуцированных деревьев и кустарников поощрялось в лесничествах региона, где стихийно создавались их культуры, а впоследствии во многих случаях происходила натурализация и расселение. Участки дендрариев с интродуцентами отводились на территории лесничеств (например, дендрарий Краснорогского участкового лесничества, Выгоничский р-н; Брянское опытное лесничество (Брянский р-н) и др.) (Смирнова, 1997; Шошин и др., 1997; Шошин и др., 2006). Во многих случаях культуры интродуцентов переживали деградацию в отсутствии соответствующего ухода; нередко из них шло активное расселение интродуцентов на окружающие территории. Хозяйственные взгляды на этот процесс противоречивы: с одной стороны, спонтанное расселение чужеродных видов из культуры свидетельствует об успешности интродукции, с другой, – иногда превращается в неконтролируемый процесс, следствием которого является трансформация растительного покрова с непредсказуемыми последствиями. Так, например, известны случаи массового спонтанного расселения из посадок Quercus rubra, Cornus alba и других интродуцентов в пределах мемориальных лесных массивов Краснорогского участкового лесничества (Почепский рн) и их успешная конкуренция с видами аборигенной флоры, не оправданная с позиций сохранения зонального биоразнообразия уникальных; превращены в непроходимые заросли насаждения Physocarpus opulifolius в пределах памятника природы регионального значения «Склоны Вабли» (Стародубский р-н); созданные в середине XX в. бессистемные насаждения Cornus alba, Rosa rugosa, Syringa vulgaris коренным образом изменили облик природных ландшафтов оз. Круглое (памятник природы «Озеро Круглое и партизанский лес» (Брянский р-н) и мн. др.

С 1970-х гг. интродуценты активно используются при создании лесополос вдоль автомагистралей и железных дорог (*Cornus alba*, *Physocarpus opulifolius*, *Rosa rugosa*, виды *Fraxinus*, *Populus*, *Syringa* и др.). В начале XX в. во многих случаях в таких насаждениях происходили процессы деструкции, что было связано,

в первую очередь с естественным ослаблением средневозрастных деревьев в условиях тренда к ксерофитизации климата. Особенно заметно это было в посадках тополей разных видов, которые в последние десятилетия массово усыхали и вырубались по этой причине, *Fraxinus pennsylvanica* и др.

В 1971 г. энтузиаст из Комаричского р-на, учитель сельской школы И. Е. Васильев заложил дендрарий в п. Комаричи (Комаричский р-н), где создал коллекцию интродуцентов и активно раздавал семенной материал заинтересованным лицам. Именно из коллекции И. Е. Васильева в г. Брянск впервые появились многие виды декоративных деревьев и кустарников, в том числе была пополнена дендрологическая коллекция Брянского госуниверситета им. академика И. Г. Петровского. В настоящее время на основе дендрария в Комаричах образована ООПТ регионального значения «Дендрарий им. И. Е. Васильева».

Подобные стихийные дендрарии создавались и в других районах Брянщины. К ним относятся находящиеся под территориальной охраной в области «Дендрарий в честь 200-летия лесного департамента России» (Брянский р-н), «Тютьков сад» (Дятьковский р-н), дендрарий «Красный Рог» (Почепский р-н).

В 1980-е гг. в Брянской области, как и в целом в Центральной России, отмечается «дачный бум», связанный с активным освоением населением дачных подсобных участков. Здесь интенсивно распространяются многие растения-экзоты. Впоследствии значительные территории, переданные в пользование как дачные участки, были заброшены и стали ареной спонтанного расселения инвазионных видов растений деревьев и кустарников (Булохов, Харин, 2008; Булохов и др., 2020; Панасенко, 2021). В настоящее время формирование рудеральной растительности на сельскохозяйственных угодьях является актуальной проблемой во всех субъектах Российской Федерации с целью вовлечения их в сельскохозяйственный оборот. Площадь таких угодий по разным оценкам равна 20–30 млн га (Семенищенков, 2022). Неиспользование земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения является основанием для их изъятия у неэффективных собственников и обладателем иных прав и закреплено в России на законодательном уровне

(Об обороте..., 2002). За десятилетия отсутствия использования по целевому назначению на многочисленных земельных участках образовались древесные и кустарниковые заросли (в том числе из интродуцированных видов *Acer negundo*, *Hippophae rhamnoides* и др.); использование этих участков регулируется «Положением об особенностях использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, расположенных на землях сельскохозяйственного назначения» (Постановление..., 2002).

В настоящее время «дачный бум» переживает новое развитие. Его особенностью является еще большее, фактически нерегулируемое, расширение ассортимента интродуцированных видов, особенностью которого является распространение саженцев и семян зарубежных сортов и форм декоративных и плодовых деревьев и кустарников, в том числе из Европы, Северной Америки, Казахстана, Китая, Узбекистана и других азиатских стран. Организуется работа многочисленных питомников (более 20 крупных организаций в Брянской области) декоративных и плодовых культур. Последствия данной интродукции предстоит оценить в будущем. Однако уже сегодня известно, что именно из подсобных и дачных хозяйств стихийно распространяются многочисленные виды-интродуценты. Данный процесс хорошо изучен в регионе на примере Amelanchier spicata (Панасенко, 2021), Hippophae rhamnoides (Севастьянова, Семенищенков, 2017) и других древесных и кустарниковых интродуцентов.

В последние десятилетия после периода деградации плодоводческих хозяйств советского времени происходит возрождение частных и муниципальных плодовых садов, в которых идет интродукция деревьев и кустарников (например, российско-сербская компания ООО «Брянский сад» (Клетнянский р-н, использующая центральноевропейские и балканские сорта яблони и груши). Посадочный материал из таких насаждений постепенно распространяется в частные приусадебные хозяйства.

Проникновение их в естественные сообщества и натурализация может приводить к формированию своеобразных «одичавших» форм, хорошо известных у плодовых растений семейства Rosaceae, и гибридогенных растений с неясной таксономией (например, $Prunus\ insititia\ L. = Prunus\ domestica\ var.\ insititia\ (L.)$ Fiori &

Paol. – изредка встречающийся таксон в местах потенциального распространения Prunus spinosa L. и P. domestica L.).

На фоне расширения возможностей интродукции деревьев и кустарников наблюдается обратная тенденция — сокращение ассортимента широко используемых видов в озеленении. Массово применяются в зеленом строительстве в регионе всего несколько видов, что обусловлено экономическими причинами: дешевым посадочным материалом и выживаемостью саженцев в условиях города. Массовой культурой в озеленении в первой четверти XX в. становится *Thuja occidentalis*. Не всегда оправданы экологически посадки ослабленных цветных и пестролистных форм *Acer platanoides* (и даже *A. negundo*), *Corylus avellana* в условиях оживленных автомагистралей, взамен более устойчивой к городскому загрязнению *Tilia cordata*.

Анализ разнообразия дендрофлоры региона проводился с середины XX в. Б. В. Гроздов (1952) привел около 200 разновидностей и форм древесных растений, используемых в озеленении без разделения на аборигенные и интродуцированные, из которых 18 были описаны им впервые (Рубцов и др., 2002). Этот список был расширен П. З. Босеком (1975) при составлении перечня растений Брянской области; дополнялся и исправлялся А. Д. Булоховым и Э. М. Величкиным (1998).

По состоянию на 2000 г., в Брянской области были зарегистрированы 610 видов и форм интродуцентов разных жизненных форм, из них 182 таксона из Северной Америки (Рубцов, Савельева, 2008). Позднее данные цифры корректировались: 515 видов, 95 форм и сортов интродуцентов (Рубцов и др., 2009).

Оценка разнообразия интродуцированных деревьев и кустарников в г. Брянск была проведена И. В. Алехиной с соавторами (2012), которые приводят для областного центра 162 вида интродуцентов из 33 семейств. Следует отметить, что при этом не были в полной мере учтены некоторые флористические указания предыдущих лет, сделанные при анализе флоры города (Панасенко, 2002, 2009; BRSU). Проводя анализ ассортимента древесных интродуцентов Брянска, И. В. Алехина с соавторами (Алехина и др., 2012) отмечают, что необходимо повышение его разнообразия и рекомендуют для озеленения города виды из Северной Америки, Крыма

и Кавказа, Дальнего Востока, Приморья и Приамурья. Данное предложение нуждается в обсуждении, а интродукция деревьев и кустарников в целом должна быть научно обоснованной и находиться под надзором и контролем со стороны научного сообщества.

Проводился анализ разнообразия дендрофлоры усадебных парков (Елисеенко, Панасенко, 2008, 2012; Елисеенко, 2011; Петренко и др., 2017; и др.).

Следует отметить несогласованность существующих литературных данных о разнообразии интродуцентов в регионе, что связано с различным пониманием объема многих таксонов, а также разной степенью полноты проводимых исследований.

Различные аспекты экологии отдельных древесных и кустарниковых видов в условиях интродукции на Брянщине, а также вопросы обогащения ассортимента интродуцентов изучались под руководством профессора Брянского государственного университета им. академика И. Г. Петровского В. Б. Любимова (Любимов и др., 2007 а, б, в; Мельников и др., 2008; Мельников, 2009; Мельников и др., 2010; Авраменко, 2012; и др.).

В последнее десятилетие данные о наблюдениях распространения и натурализации инвазионных видов деревьев и кустарников стали доступны в базах данных, находящихся в открытом доступе, в частности, созданной на базе портала iNaturalist базе «Флора Брянской области» (https://www.inaturalist.org/projects/ bryansk-oblast-flora/).

На основании литературных данных (Босек, 1975; Панасенко, 2021), среди наиболее широко распространенных инвазионных деревьев и кустарников в изучаемом регионе можно выделить 8 видов, распространение которых имеет большое значение в пределах вторичного ареала в Брянской области. Краткая характеристика этих видов приведена ниже.

Acer negundo L. – Клен ясенелистный, к. американский (Aceraceae). Естественный ареал лежит в Северной Америке (от Скалистых гор до Атлантического побережья и от Флориды до Канады). Локальные популяции встречаются также в Нью-Гэмпшире, штатах Вермонт, Массачусетс, Коннектикут, Невада и Айдахо.

В России о клене ясенелистном известно с конца XVIII в. В средней России дичание *А. negundo* началось примерно во второй половине XX в., и до настоящего времени клен играет большую роль в зеленом строительстве. На территории России он отличается широким распространением.

Клен ясенелистный в регионе активно внедрялся в озеленительные посадки во второй половине XX в., используется в озеленении и сейчас. Быстрые темпы роста, неприхотливость к почвенно-грунтовым условиям, высокая семенная продуктивность позволили данному виду быстро распространяться в парках, скверах, на пустырях, в речных долинах, особенно в условиях их ксерофитизации в последнее десятилетие (Булохов и др., 2021) и успешно конкурировать с аборигенными видами. Н. Н. Панасенко (2021) отнес данный вид в Брянской области к трансформерам, имеющим большое значение в преобразовании естественных сообществ в регионе. Фитоценотические связи клена *А. negundo* проявляются в сообществах разного типа; он является доминантом в спонтанной серийной растительности нарушенных человеком территорий класса *Robinietea* Jurko ex Hadač et Sofron 1980 (Булохов, Харин, 2008; Булохов и др., 2020).

Согпиз alba L. (Swida alba (L.) Opiz, Thelycrania alba L.) – Дерен белый, Свидина белая, Теликрания (Cornaceae). Это европейско-азиатский континентальный температно-бореальный вид (Rothmaler, 1976), естественный ареал которого охватывает Сибирь, Дальний Восток и северо-восточные области европейской части России, где его распространение к юго-западу ограничено долиной Волги (Ареалы..., 1977; Флора Сибири..., 1996). Для юго-западных областей России указывается как декоративный дичающий интродуцированный вид, широко используемый в озеленении (Маевский, 2014).

Для Брянской области кизил неоднократно приводился как декоративный дичающий интродуцированный вид (Гроздов, 1952, 1964; Босек, 1975, 1985; Булохов, Величкин, 1998; Панасенко, 2009, 2014; 2021; Семенищенков, 2009, 2017). Наиболее ранние сборы *С. alba* имеются в BRSU и относятся к парковым посадкам г. Брянск и Новозыбковского р-на. Они датируются 1953 и 1965 гг. Процесс натурализации данного вида автивно продолжается в настоящее время. Активно

внедряется в интразональные сообщества заболоченных пойменных лесов классов *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946 и *Alno glutinosae-Populetea albae* P. Fukarek et Fabijanić 1968 (Семенищенков, 2009, 2017).

Hippophae rhamnoides L. – Облепиха обыкновенная, крушиновидная (*Elaeagnaceae*) – экологически пластичный вид, распространенный практически во всех природных зонах Северного полушария.

П. З. Босек (1975) в Брянской области указывал облепиху как парковую культуру, однако, случаи дичания в регионе Брянской области не фиксировал. При описании флоры левобережья Десны Б. С. Харитонцев (1986) не приводит этот вид. *Н. rhamnoides* получила довольно широкое распространение в период «дачного бума» в 1970–1980 гг. А. Д. Булохов и Э. М. Величкин (1998) отмечают облепиху для парков и садов области как ценное лекарственное растение.

Как отмечает Н. Н. Панасенко (2021), вид проявляет в регионе признаки конкурента, формируя монодоминантные сообщества и вытесняет из захваченного местообитания другие виды растений. Следует отметить, что псаммофитные местообитания, которые осваивает облепиха при натурализации в нашем регионе, в большой мере имитируют природные местообитания вида в пределах естественного ареала. Следует ожидать дальнейшего распространения облепихи на песках различного происхождения.

В литературе в районе исследования облепиха отмечалась в составе пионерных псаммофитных сообществ класса *Koelerio–Corynephoretea* Klika in Klika et Novák 1941, возникающих на вскрытых песках на речных террасах, а также в сорно-рудеральных сообществах (Семенищенков, 2009). Монодоминантные сообщества с участием облепихи тяготеют к классу пойменных ивняков *Salicetea purpureae* Moor 1958 и союзу *Agrostio vinealis–Salicion acutifoliae* Bulokhov in Bulokhov et Semenishchenkov 2015, который объединяет кустарниковые сообщества на сырых песках в речных долинах.

Populus alba L. – Тополь белый (*Salicaceae*). Места естественного произрастания данного вида – это Юг европейской части России, Крым, Кавказ (Предкавказье), Западная Сибирь, Средняя Азия, Южная часть Средней и Западной Европы,

Средиземноморье, Балканы, Малая Азия. В Европе естественный ареал *P. alba* проходит от Испании до Марокко через всю Центральную Европу, доходит на север до Германии и Польши, а затем переходит на юг Европейской России. Тополь белый во всех областях средней России известен с XIX в. (Виноградова и др., 2010).

П. З. Босек (1975) отмечал частое использование данного вида в качестве декоративного растения, и редкое единичное дичание в долинах рек. Первый для региона гербарный сбор относится к Климовскому р-ну и сделан в 1975 г. (МНА). В настоящее время тополь белый спорадически встречается в изучаемом регионе и в отдельных местах внедряется в сообщества разного состава, относящихся к классам пойменных лесов *Alno glutinosae–Populetea alba*е и антропогенной растительности класса *Robinietea* (Булохов, Харин, 2008; Булохов и др., 2020).

Quercus rubra L. – Дуб красный (*Fagaceae*). Родина данного вида – восток Северной Америки (северо-запад США и юго-восток Канады), где он растет в лесах, достигая самых крупных размеров на моренных отложениях и по берегам рек, на почвах, не сильно увлажненных застойными водами. Дуб красный попал в Европу в конце XVII в., где выращивался в ботанических садах как экзот. Затем он распространился по всей территории Восточной Европы. В средней России введен в культуру как неприхотливое декоративное дерево во второй половине XX в. Стали активно создаваться лесные культуры дуба красного как чистые, так и с различной долей его примеси в составе. В областях средней России встречается редко.

В Брянской области появился в 1970-х годах благодаря учителю-энтузиасту И. Е. Васильеву, который начал разводить *Q. rubra* в Комаричском р-не. Активно рекомендовался к интродукции как модельный вид-интродуцент (Мельников, 2009). В настоящее время отмечен в 6 муниципальных р-нах Брянской области (Булохов, Величкин, 1998; Панасенко, 2021).

Robinia pseudoacacia L. – Робиния лжеакация, Белая акация (Fabaceae). Естественный ареал вида охватывает восточную часть Северной Америки, в центре которой расположены Аппалачи: от Пенсильвании на севере до севера штатов Ала-

бама и Джоржия на юге, а также часть штатов Миссури, Арканзас, Оклахома, Иллинойс и Индиана. Лучше всего представлена в западной Виргинии и Кентукки. (Колесников, 1974; Bartha et al., 2008; Виноградова и др., 2010).

Акацию на территории России начали культивировать с 1736 г. Как декоративное растение в озеленительных посадках на юге нашей страны она составляла 60–80% от числа всех деревьев, в 1870–80-х гг. Ее стали широко использовать также при степном лесоразведении и для защиты железных дорог от снежных и песчаных заносов (Гурский, 1957). В настоящее время в европейской части России инвазионные популяции этого вида обнаружены вплоть до Санкт-Петербурга, но в основном он распространен южнее линии Гомель – Курск – Воронеж – Саратов (Дудкина, Виноградова, 2007).

В Брянской области белая акация использовалась в озеленении усадебных парков в конце XIX в., о чем свидетельствуют находки в старинных парках (п. Вьюнки, п. Душатин, п. Ляличи. Часто культивируется в садах и парках с 1970-х гг. (Босек, 1975). Была отмечена на территории заповедника «Брянский лес» (Евстигнеев, Федотов, 2007). Это один из главных ценообразователей сообществ антропогенной растительности класса *Robinietea* (Булохов, Харин, 2008; Булохов и др., 2020).

Rosa rugosa Thunb. – Роза морщинистая (Rosaceae). Это восточноазиатский вид. Естественный ареал включает Дальний Восток, север Японии, Корейский полуостров, Северо-Восточный Китай, где *R. rugosa* – прибрежный вид, произрастающий на песчаных или каменистых пляжах, а также на пустошах и дюнах (Bruun, 2005).

В России данный вид культивируется с начала XIX в., а со второй половины XX в. началась натурализация его в средней и северо-западной России, а также дичание вдоль дорог и по железнодорожным насыпям (Виноградова и др., 2011).

R. rugosa культивируется в садах и парках в Брянской области с 1970-х гг. (Босек, 1975). Б. С. Харитонцев (1986) отмечал шиповник как натурализующийся, но и редко встречающийся вид, в том числе на песках в пойме р. Нерусса. В регионе *R. rugosa* отмечена исключительно в местах посадки в антропогенных местообитаниях (прежде всего насыпи железных дорог и обочины шоссейных дорог), в заброшенных парках и населенных пунктах. Встречается на территории заповедника

«Брянский лес» (Евстигнеев, Федотов, 2007). Такие сообщества в наибольшей степени могут быть отнесены к классу *Robinietea*.

Sambucus nigra L. – Бузина черная. Это европейско-кавказско-малоазиатский лесной вид, но из-за широкого культивирования, границу естественного ареала провести трудно.

В конце XIX в. бузина приводится во флористических работах как изредка дичающее садовое растение, и в настоящее время обозначена как обычный вид в средней России (Маевский, 2014).

Информации о начале введения в культуру на территории области обнаружить не удалось (Панасенко, 2021). Известно, что Д. О. Святский (1905) уже отмечал *S. nigra* в пойменных лесах Севского уезда. В. Н. Хитрово (1923) указывал бузину в лесах на границе Орловской и Черниговской губерний.

Следуя Б. С. Харитонцеву (1986), этот вид относится к аборигенным, наиболее широко распространен в юго-восточных р-нах в разнообразных местообитаниях (сухие остепненные склоны, ольшаники, у жилья) (Панасенко, 2021). На карбонатных склонах балок и речных долин бузина черная участвует в формировании ксеро-мезофитных кустарниковых сообществ класса *Crataego-Prunetea* Тх. 1962 nom. conserv. propos. и кленовников (*Acer negundo*) класса *Robinietea*.

Проблемные вопросы инвентаризации растительности с участием натурализовавшихся интродуцентов. Распостранение некоторых интродуцированных видов в местообитаниях, имитирующих таковые из первичного ареала, существенно затрудняет классификацию растительности, так как неофитные сообщества в пределах вторичного ареала только формально могут быть отнесены к типам-аналогам с территорий первичного ареала. Фактически данная ситуация создает синтаксономическую путаницу, а соответствующие неофитные сообщества являются «флористической иммитацией» с ботанико-географической точки зрения. Для такой растительности в Европе был предложен особый «дедуктивный» подход классификации (Кореску́, Нејпу́, 1974). В соответствии с данным подходом, если доминант, эдификатор сообщества — выходец из «чужого» синтаксона

(часто это чужеродные виды), сообщество получает статус нерангового «дериватного» («derivative community»), то есть, фактически, не вписывающегося в единую иерархическую схему классификации растительности. Такие неранговые единицы подчиняются напрямую высшим единицам синтаксономической иерархии – классам, порядкам, иногда сочетают черты двух и более высших единиц.

Как отмечают А. Д. Булохов и Ю. А. Семенищенков (2009), дедуктивный подход хорошо отражает статус антропогенного нарушения и сукцессионную динамику сообществ и позволяет включить в классификационную схему практически все разнообразие растительности нарушенных территорий. Подход отображает взаимосвязь нарушенных или «временных» сообществ, представляющих стадии сукцессии, с высшими синтаксономическими единицами. На основе комплексного анализа ценофлоры таких сообществ в синтаксономическом пространстве можно сделать выводы об их генезисе и возможных сценариях дальнейшего развития. Степень представленности неранговых «дериватных» сообществ хорошо отражает общую картину и возможности восстановления естественной растительности на антропогенно нарушенных территориях. Высокое разнообразие этих сообществ чаще всего прямо или косвенно указывает на нарушение местообитаний (Булохов, Семенищенков, 2009). Дедуктивный подход широко распространился в Европе и был неоднократно использован исследователями при инвентаризации фитоценотического разнообразия антропогенной растительности в регионах России (Булохов, Харин, 2008; Арепьева, 2015; Абрамова, Голованов, 2017; Булохов и др., 2020; и мн. др.).

Тем не менее в последние десятилетия в Европе имеется тенденция отказа от данного подхода с приданием статуса самостоятельных ассоциаций неофитной растительности (Vegetace..., 2009). Единый подход у фитоценологов для данного решения пока не выработан. Как правило, в случае использования доминантной классификации растительности, не вызывает вопросов отнесение к самостоятельной ассоциации сообществ неофитов. Однако выбор ранга синтаксона флористической классификации в данном случае вызывает затруднения. Анализируя фитоценотическое разнообразие древесной растительности бассейна Верхнего Днепра,

Ю. А. Семенищенков (2016) предложил выделять антропогенные варианты ассоциаций, называя их по дифференцирующим видам-неофитам. При характеристике антропогенных стадий сукцессии в травяных пойменных сообществах, происходящих на фоне ксерофитизации поймы, А. Д. Булохов с соавторами (Булохов и др., 2021), описали «серийные сообщества», формирующиеся спонтанно на месте сообществ известных ассоциаций травяной растительности. Отдельные сообщества с доминированием чужеродных видов получили ранг «фации». Перечисленные подходы не противоречат друг другу.

Таким образом, в районе исследования накоплен значительный опыт и фактический материал по разнообразию, распространению и методическим вопросам изучения процессов флористических инвазий, однако необходимо расширение знаний по отдельным модельным таксонам в части их биологии, экологии, возможностей распространения и натурализации.

Глава 2. Природные условия района исследования

Исследования проведены в пределах Брянской области, которая входит в состав Центрального федерального округа Российской Федерации (рис. 1). На западе она граничит с Республикой Беларусь (Гомельской и Могилевской областями), на юге – с Украиной (Черниговской и Сумской областями), на севере – с Калужской и Смоленской областями, на востоке – с Орловской и Курской областями (Природа..., 2012).

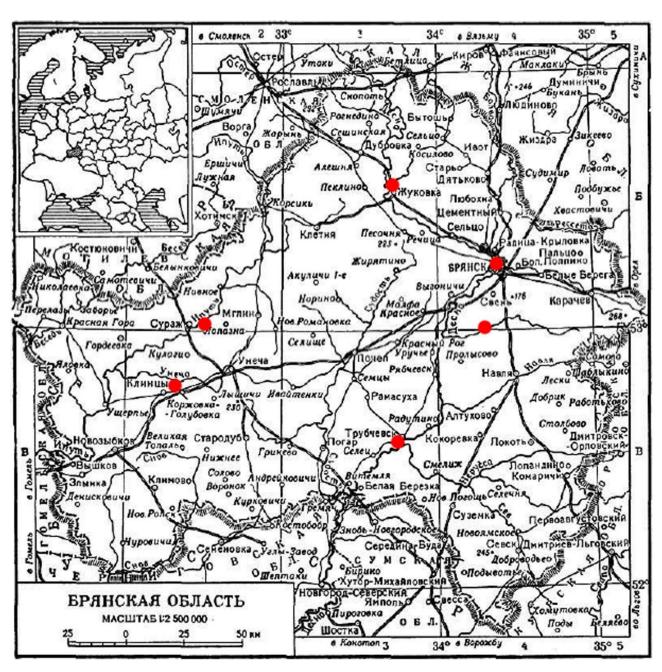


Рис. 1. Брянская область (Природа..., 2012).

Места исследований обозначены красными пуансонами.

Бо́льшая часть исследований осуществлена в пределах областного центра – городского округа Брянск (рис. 2).

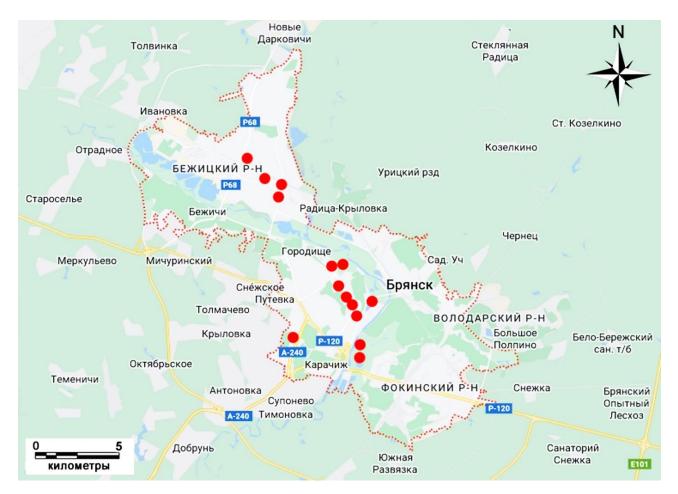


Рис. 2. Городской округ Брянск (ограничен красным пунктиром). Места исследований обозначены красными пуансонами.

Район исследования расположен в западной части Восточно-Европейской равнины, в месте соприкосновения Приднепровской и Полесской низменностей, а также возвышенностей — западная часть Среднерусской и южная часть Смоленско-Московской). Рельеф области представляет собой слабоволнистую равнину с общим пологим склоном с северо-востока и востока на юго-запад. В пределах области высота местности над уровнем моря изменяется примерно от 288 до 125 м (Природа..., 2012).

Климат района исследования умеренный континентальный с умеренно-мягкой зимой и теплым летом (Природа..., 2012). В системе Köppen-Geiger (Kottek et al., 2006; Peel et al., 2007) он соответствует умеренному (влажному) континентальному климату (*Dfb*). Климат является типичным для географического положения территории на юго-западе европейской территории России, но имеет определенные особенности, связанные с характером рельефа (Селютин, 2012). К ним следует отнести, прежде всего, достаточно сложное пространственное распределение атмосферных осадков, не всегда совпадающее с интенсивностью западного переноса воздушных масс (Демихов, 2019).

Многолетняя среднегодовая температура воздуха в районе исследования изменяется от 4,7 °C на севере до 5,9 °C на юге (рис. 3). Продолжительность безморозного периода на открытых и ровных местах составляет 136–154 дня (Природа..., 2012; Климатические..., 2023).

По количеству осадков регион относится к зоне умеренного увлажнения (Агроклиматические..., 1972). Средняя многолетняя годовая сумма осадков составляет 623 мм. В течение всего года атмосферные осадки определяются, главным образом, циклонической деятельностью. Как зимой, так и летом, ее интенсивность ослабевает в юго-восточном направлении. Соответственно изменяется по территории и количество осадков, убывая с северо-запада на юго-восток (Демихов, 2019). Наибольшая сумма осадков (650–700 мм) наблюдается на крайних юго-восточных склонах Смоленско-Московской возвышенности (юго-восток Смоленской и северо-запад Брянской областей), а также на западных склонах Среднерусской возвышенности (на северо-востоке и востоке Брянской области). Наименьшее количество осадков (менее 600 мм) выпадает в центральной части Брянской области, в районе полосы Почеп—Погар (Природа..., 2012).

Годовое распределение осадков тесно связано с температурой воздуха. На холодный период (ноябрь—март) приходится примерно 30–35%, а на теплый – 65–70% от годовой суммы осадков. В годовом ходе месячных сумм осадков минимум приходится на февраль—март (29–45 мм), максимум – на июль (77–101 мм) (Селютин, 2013). Две трети осадков в году выпадает в виде дождя, одна треть – в виде снега (Природа..., 2012).

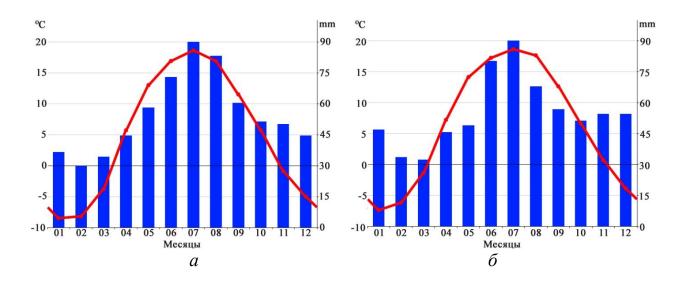


Рис. 3. Климадиаграммы территорий Брянской области: $a - \Gamma$. Брянск (северная часть), $\delta - \Gamma$. Трубчевск (южная часть) (Климатические..., 2023).

В последние десятилетия в регионе наблюдается общая тенденция к возрастанию среднегодовых температур и уменьшению количества осадков (Природные..., 2020; Булохов и др., 2021).

Территория области покрыта довольно густой речной сетью — около 125 рек общей протяженностью 9 тыс. км. Почти все реки принадлежат к бассейнам Черного и Каспийского морей — линия Волго-Днепровского водораздела находится в 20 км к северо-востоку от Брянска, около села Батогово. Около 99 % рек области относится к бассейну Днепра и имеют южное или юго-западное направление. Основным источником питания рек являются атмосферные осадки (55 %), около 24 % приходится на подземные воды и 21 % — за счет притока вод из соседних областей. В засушливые годы роль грунтового питания возрастает (Природа..., 2012). Наиболее крупной рекой Брянской области является Десна. Это первый по длине и второй по величине бассейна левобережный приток Днепра. Ее длина составляет 1130 км, площадь бассейна 89173 км² (Природа..., 2012). Река Ипуть — вторая по величине река области, протекает по западной части.

На территории области преобладают зональные подзолистые, дерново-подзолистые и серые лесные почвы. На зандровых равнинах севера и запада, в условиях более влажного климата и более глубокого промывания, преобладают подзолистые и дерново-подзолисто-глеевые почвы. На юге и востоке, где осадков меньше, — серые лесные. Подзолистые почвы занимают примерно 65 % площади области, серые лесные — около 25 %. Менее распространены аллювиальные, торфяно-болотные и перегнойно-карбонатные почвы (Воробьев, 1993).

По флористическому районированию А. Л. Тахтаджяна (1978), район исследования принадлежит к Сарматской подпровинции Восточноевропейской флористической провинции Циркумбореальной области Голарктического царства. Восточноевропейская провинция Тахтаджяна объединяет Центральнорусскую и часть Сарматской флористических провинций Ј. Braun-Blanquet (1964). По районированию Н. Meusel (1965) данная территория относится к Сарматской провинции Среднеевропейского флористического региона (Булохов и др., 2021).

По ботанико-географическому районированию, северо-западная часть района исследования расположена в пределах Валдайско-Онежской подпровинции Североевропейской таежной подпровинции Европейской таежной (хвойнолесной) области. Центральная часть лежит у границы Полесской и Среднерусской подпровинций Восточноевропейской провинции Европейской широколиственнолесной области. Зональная растительность региона представлена Восточноевропейскими широколиственными лесами (класс *Carpino–Fagetea* Jakucs ex Passarge 1968) с участием ели и еловыми лесами неморального состава, относимыми к этому же классу (северо-западная часть региона), а также широколиственными лесами без ели класса *Carpino–Fagetea* (юго-восточная часть), которые были широко распространены здесь в доагрикультурный период (Растительность..., 1980; Булохов, Семенищенков, 2012; Семенищенков, 2018 б).

Брянская область – староосвоенный регион, природа которого в значительной мере трансформирована человеком (Природа..., 2012). Результатами преобразования растительного покрова являются невысокие площади, занимаемые лесами зонального типа (широколиственные и широколиственно-еловые), распространение антропогенных вариантов растительности и формирование неофитных спон-

танных сообществ с участием и преобладанием чужеродных видов, смещение акцентов в составе флористических спектров по отдельным типам ландшафтов или территориям, сокращение численности некоторых дикорастущих редких аборигенных видов на фоне возрастающей конкуренции со стороны инвазионных видов растений (по: Булохов, Харин, 2008; Семенищенков, 2016; Булохов и др., 2020; Булохов и др., 2021; Панасенко, 2021; и др.).

Глава 3. Материалы и методы исследования

Изучение распространения *F. pennsylvanica* выполнено на основе собственных наблюдений автора, реализованных в ходе специальных экспедиций в 2017–2023 гг., анализа опубликованных литературных данных, гербарных материалов по Брянской области (BRSU, MHA, MW, Гербарий Брянского городского краеведческого музея), открытых данных проекта «Флора Брянской области» на портале iNaturalist (https://www.inaturalist.org), геоботанических описаний фитоценария кафедры биологии БГУ (авторы описаний – А. Д. Булохов, Н. Н. Панасенко, Ю. А. Семенищенков, А. В. Харин, М. С. Холенко). Картографирование местонахождений выполнено с использованием программы MapInfo Professional 12.0.

Местообитания изучаемого вида охарактеризованы на основе собственных наблюдений в районе исследования и анализа доступных литературных источников. В работе классификация местообитаний основана на традиционных группах местообитаний, рекомендуемых при инвентаризации флоры (Щербаков, Майоров, 2006) и дополняет классификацию местообитаний, предложенную Н. М. Решетниковой и Ю. К. Виноградовой (2016).

При **исследовании особенностей онтогенеза** изучаемого вида в пределах вторичного ареала дана характеристика онтогенетических состояний по общепринятой периодизации онтогенеза (Работнов, 1950; Уранов, 1975; Ценопопуляции..., 1988; Диагнозы..., 1989; Evstigneev, Korotkov, 2016) на основании собственных наблюдений и отдельных сведений, опубликованных в литературе. Морфологические показатели приведены на основе анализа 120 растений *F. pennsylvanica* в ценопопуляциях в разных местообитаниях.

Для наблюдения за растениями на ранних этапах онтогенеза проводилось выращивание их из семян, собранных в естественных условиях в районе исследования. Взвешивание семян производилось на электронных лабораторных весах SARTORIUS ME215S. Методика выращивания растений и оценки всхожести описана в разделе 4.4.

На поздних этапах онтогенеза наблюдение проводилось за растениями в природных условиях. Для изучаемого вида в ценопопуляциях в условиях натурализации построены базовые онтогенетические спектры с учетом всех выявленных онтогенетических состояний.

Для описания особенностей репродуктивной биологии вида изучались семенная продуктивность растений, жизнеспособность семян, естественная всхожесть, дана оценка естественного возобновления растений в природных сообществах. Подробно материалы и методика исследования изложены в разделе 4.5.

Консортивные связи изучены на основании собственных наблюдений, литературных и открытых данных по фаунистическим наблюдениям (указаны в разделе 4.6). Для сбора членистоногих использованы клеевые ловушки Edigei формата 10 х 20 см. Дана оценка инвазии ясеневой изумрудной узкотелой златки в насаждения *F. pennsylvanica* по собственной методике (описана в разделе 4.6).

Изучены **аллелопатические свойства** *F. pennsylvanica* в лабораторных условиях путем определения всхожести семян тест-объекта (кресс-салат – *Lepidium sativum* L.) при обработке настоем из листьев ясеня в соответствии с ГОСТ 12038–84. Статистическая оценка результатов исследования проведена средствами MS Excel.

Настой готовился из сухой навески массой 1 г с последующим добавлением дистиллированной воды до общего объема 50 мл. Закладка эксперимента была произведена 10.12.2019. Семена кресс-салата проращивали на свету в чашках Петри на фильтровальной бумаге при температуре 22±2°C. Контроль — выращивание на дистиллированной воде.

Для каждого варианта опыта на фильтровальной бумаге проращивали по 100 семян кресс-салата в четырехкратной повторности. Учеты производили на 3, 5 и 10 сутки. Учет энергии прорастания (способности семян в определенный срок быстро и дружно прорастать) производился на 3 сутки; всхожесть семян (способность семян образовывать нормально развитые в определенный срок проростки) определялась на 5 и 10 сутки эксперимента. Определялось процентное соотношение семян следующих групп: здоровые — семена, которые к установленному дню учета всхожести не проросли, но имели здоровый вид

и характерное для данного вида состояние и окраску зародыша и эндосперма; нормально проросшие – семена, развившие здоровые корешки длиной не менее длины семени; загнившие (погибшие) – семена с мягким разложившимся эндоспермом или семядолями, с загнившим зародышем, с частично или полностью загнившим корешком (Изоткин, Холенко, 2020). Статистическая обработка результатов исследования проведена средствами МS Excel.

Для изучения фитоценотических связей в 2018—2022 гг. авторами проводились собственные геоботанические исследования в растительных сообществах с участием изучаемого вида в районе исследования и анализ ранее опубликованных геоботанических описаний из фитоценария кафедры биологии БГУ. В нашем понимании, фитоценотические связи отражают верность вида типу сообществ или экологических близким группам сообществ. Как отмечает А. Д. Булохов (2001), эффективным методом выявления таких связей является классификационный подход, основанный на установлении верности видов определенным типам сообществ. Синтаксоны флористической классификации, установленные по методу Ж. Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964), имеющие четкую экологическую определенность, обеспечивают необходимый уровень генерализации данных о растительности и могут быть трансформированы в типологические единицы, используемые в практике природоохранной, лесо- и луговодческой работ (Зеленая книга..., 2012; Булохов и др., 2016).

Описания древесных сообществ выполнены на площадках в 400 м². При описании выявлялся полный флористический состав сообществ. Обилие-покрытие видов дано по комбинированной шкале Ж. Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964): «г» – очень редко, 1–4 особи: «+» – особи разрежены и покрывают до 1 % площадки; «1» – особи многочисленны, но покрывают менее 5 % площадки или довольно разрежены, но с такой же величиной покрытия; «2» – покрыто 5–25 % площадки; «3» – 25–50 %; «4» – 50–75 %; «5» – более 75 % площадки. Таблицы геоботанических описаний созданы с использованием программного средства Multigeobot для MS Excel с последующей обработкой в ручном режиме.

Синтаксономия разработана методом Ж. Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964) на основе 54 геоботанических описаний, выполненных автором и взятых из фитоценария кафедры биологии БГУ (Булохов, Харин, 2008; Семенищенков, 2009; Булохов, Онофрейчук, 2018). Использованы единые блоки диагностических видов без подразделения на характерные, константные и дифференциальные, как это принято в обзорных работах по растительности региона (Булохов, Соломещ, 2003; Булохов, Харин, 2008; Семенищенков, 2009, 2016; Булохов и др., 2020; Булохов и др., 2022; и др.).

Описание синтаксонов дается по плану: название, синонимы, диагностическая комбинация, дефиниция (словесный диагноз; для высших синтаксонов (классов, порядков, союзов) он приведен по «Иерархической системе...» классификации растительности Европы (Mucina et al., 2016)). В тексте и таблице названия видов выделены курсивом, названия синтаксонов – полужирным курсивом. Классы постоянства видов (К) в таблицах даны римскими цифрами по 5-балльной шкале: I – вид присутствует, менее чем в 20% описаний, II – 21–40%, III – 41–60%, IV – 61–80%, V – более 80% описаний.

Оценка экологических режимов местообитаний сообществ и DCA-ординация сравниваемых синтаксонов проведена на основе оптимумных шкал X. Элленберга (Ellenberg et al., 1992) средствами пакета R (https://www.r-project.org), интегрированного с программой JUICE (Tichý, 2002) и с использованием программного средства Indicator для MS Excel (Булохов, Семенищенков, 2006). Цель DCA-анализа состоит в том, чтобы наилучшим способом отразить сходство между видовыми списками растительных сообществ. Он представляет собой усовершенствованный широко применяемый метод в ординации — анализ соответствий (CCA). По сравнению с ССА-ординацией, метод DCA устраняет математический так называемый «эффект подковы», обусловленный квадратичными связями между осями, при котором точки, соответствующие сообществам, выстраиваются на графике в дугу (подкову, арку). Поскольку каждое сообщество характеризуется определенными расчетными характеристиками по экологическим факторам, определенным по шкалам Элленберга,

имеется возможность выявить направление и длину векторов, соответствующих экологическим факторам. Таким образом, DCA может помочь исследователю определить вклад экологических факторов в формирование флористических различий между сообществами. Корреляции осей ординации с экологическими факторами определены с помощью коэффициента Кендалла в программе PC-ORD 5.0. Различия местообитаний установленных синтаксонов по ведущим экологическим факторам оценены критерием Краскера – Уоллеса (*H*) в программе Statistica 10.0.

Названия сосудистых растений даны по С. К. Черепанову (1995), мохообразных – по М. С. Игнатову и др. (Ignatov et al., 2006).

Глава 4. Результаты исследования

В данной главе обобщены результаты исследования изучаемого вида по следующим разделам: общая характеристика, распространение, местообитания, особенности онтогенеза, консортивные связи, фитоценотические связи.

4.1. Общая характеристика и вопросы систематики

Fraxinus pennsylvanica Marsh. – Ясень пенсильванский (Oleaceae) – одноствольное дерево первой величины (достигает 16–48 м в высоту) с сетчато-трещиноватой серой корой ствола. Молодые побеги с рыжеватым опушением или, реже, голые.

Листья супротивные, непарно-перистосложные, с 5–7(9) листочками; листочки от яйцевидных до ланцетных, на коротких черешочках, по краю от сглажено-пильчатых до цельнокрайных, сверху темно-зеленые, практически голые, снизу светлее, с простыми волосками, хотя бы вдоль главных жилок, иногда почти голые. Молодые листья, помимо обильного опушения простыми волосками, с рассеянными сидячими железками. По данным для естественного ареала (Gucker, 2005) листья *F. pennsylvanica* Marsh. имеют в длину 11–30 см и в ширину – 8–18 см. Обычно имеется от 5 до 9 листочков длиной 6–10 см и шириной 2–5 см. Листочки тонкие, но «твердые и кожистые».

Растение имеет поверхностную корневую систему с глубиной проникновения в грунт всего на 200–300 см, слабую солеустойчивость, хорошую переносимость кратковременных затоплений и позднелетней почвенной засухи (Сапанов, Елекешева, 2023).

Растения двудомные. Соцветия метельчатые, пазушные. Пестичные цветки длиной около 4 мм, околоцветник простой, яйцевидный, вверху неправильно зубчатый; завязь скрыта в околоцветнике; рыльца 2-лопастные, грязно-вишневые, длиной около 2,5 мм; оси соцветия почти голые. Тычиночные цветки с воронковидным околоцветником длиной менее 0,5 мм; тычинок 2–3, тычиночная нить длиной около 0,5 мм, пыльники – 2–3 мм, желтые, с коротким надсвязником; оси тычиночного соцветия обильно опушенные (Губанов и др., 2003).

Цветки появляются раньше листьев. Женские соцветия – короткие плотные метелки с 200–300 цветками в метелке. Цветение характерно для деревьев высотой 6–8 м и диаметром ствола 8–10 см. Однако обильное цветение характерно для деревьев, достигших диаметра ствола примерно 20–30 см. Плод – односемянная крылатка (Gucker, 2005).

Латинское название рода происходит от греческого «фраксис» — разделять, отгораживать, отделять, так как ясени использовали с античных времен в Средиземноморье для посадок вместо заборов и по межам. Русское название происходит от слова «ясный, ясен», что означает «светлый», так как крона ясеня пропускает много света (Заугольнова, 1974). Видовое название связано с топонимом «Пенсильвания» (англ. *Pennsylvania*, официально — Содружество Пенсильвании — штат на Северо-Востоке США), в пределах ареала *F. pennsylvanica*.

Относительно таксономического статуса изучаемого вида в литературе нет единого мнения. В базе «The Euro+Med PlantBase» приведен обширный список гомотипических (Calycomelia pennsylvanica (Marshall) Nieuwl., Fraxinus americana subsp. pennsylvanica (Marshall) Wesm., F. americana var. normale Wesm., des. inval., F. americana var. pennsylvanica (Marshall) Castigl., F. pennsylvanica var. typica Fernald, des. inval.) и гетеротипических синонимов (Calycomelia campestris (Britton) Nieuwl. & Lunell, C. elliptica (Bosc) Kostel., C. expansa (Willd.) Kostel., C. lancea (Bosc) Kostel., C. lanceolata (Borkh.) Lunell, C. ovata (Bosc) Kostel., C. pubescens (Lam.) Kostel., C. richardii (Bosc) Kostel., Fraxinus arbutifolia Dippel, des. inval., F. aucubifolia G. Kirchn., F. campestris Britton, F. cerasifolia Hoffmanns., F. cinerea Bosc, F. concolor Muhl., nom. nud., F. darlingtonii Britton, F. elliptica Bosc, F. expansa Willd., F. fusca Bosc, F. glabra Lawson ex Beissner, F. lancea Bosc, F. lanceolata Borkh., F. lancifolia Raf., F. longifolia Bosc, F. media Raf., F. oblongocarpa Buckley, F. ovalis Willd., F. ovata Bosc, F. platyphylla Hoffmanns., F. pubescens Lam., F. richardii Bosc, F. rubicunda Bosc, F. rufa Bosc, F. smallii Britton, F. subvillosa Bosc ex Pers., F. tomentosa Michx., F. trialata Buckley, F. viridis F. Michx., nom. illeg., Leptalix cinerea (Bosc) Raf., L. elliptica (Bosc) Raf., L. expansa (Willd.) Raf., L. fusca (Bosc) Raf., L. lancifolia Raf., L. longifolia (Bosc) Raf., L. media Raf., L. ovata (Bosc) Raf.,

L. pubescens (Lam.) Raf., L. richardii (Bosc) Raf., L. rubicunda (Bosc) Raf., L. rufa (Bosc) Raf., Fraxinus pennsylvanica subsp. subintegerrima (Vahl) A. E. Murray, F. americana var. pubescens (Lam.) D. J. Browne, F. americana var. rubicunda (Bosc) Wesm., F. americana var. subpubescens (Pers.) Wesm., F. juglandifolia var. aucubifolia H. Jaeger, F. juglandifolia var. subintegerrima Vahl, F. lanceolata var. lindheimeri (Wenz.) Lingelsh., F. lanceolata var. macrocarpa Lingelsh., F. lanceolata var. viridis (C. K. Schneid.) Lingelsh., F. nigra var. pubescens (Lam.) Castigl., F. pennsylvanica var. aucubifolia (H. Jaeger) Rehder, F. pennsylvanica var. austinii Fernald, F. pennsylvanica var. austini-megaphylla Vict. & J. Rousseau, F. pennsylvanica var. campestris (Britton) F. C. Gates, F. pennsylvanica var. lanceolata (Borkh.) Sarg., F. pennsylvanica var. ovata (Bosc) K. Koch, F. pennsylvanica var. pubescens (Lam.) Lingelsh., F. pennsylvanica var. subintegerrima (Vahl) Fernald, F. pennsylvanica var. viridis C. K. Schneid., F. pubescens var. boscii Dippel, F. pubescens var. coriacea Dippel, F. pubescens var. lindheimeri Wenz., F. pubescens var. longifolia Vahl, F. pubescens var. nana Dippel, F. pubescens var. ovata (Bosc) Dippel, F. pubescens var. subpubescens Pers., F. viridis var. pubescens (Lam.) Hitchc., F. viridis var. trialata (Buckley) Schelle, F. americana subvar. aucubifolia (H. Jaeger) Wesn., F. pennsylvanica f. aucubifolia (H. Jaeger) Rehder, F. pennsylvanica f. colorata B. Boivin, F. pennsylvanica f. erythrocarpa Vict. & J. Rousseau, F. pennsylvanica f. megaphylla Vict. & J. Rousseau, F. pennsylvanica f. scotica B. Boivin.

Как отмечается в «Черной книге Средней России» (Виноградова и др., 2010), в России нередко указывают на использование в озеленении *F. americana* L., наряду с аборигенным видом *F. excelsior* L. При этом авторами признается разделение *F. pennsylvanica* на несколько видов, но не отмечается значимый таксономический признак – двудомность этих американских ясеней (Rehder, 1949).

По литературным данным для естественного ареала известен гибрид *F. americana* и *F. pennsylvanica* (Taylor, 1972).

Мы принимаем широкую трактовку F. pennsylvanica Marshall, в состав которого включают таксоны F. lanceolata Borkh., F. americana auct. Fl. Ross. p. p., non L., F. pubescens Lam. (Виноградова и др., 2010). О сортовом разнообразии F. pennsylvanica в изучаемом регионе данные отсутствуют.

4.2. Распространение в изучаемом регионе

Естественный ареал вида простирается в Северной Америке от запада Новой Шотландии до юго-востока Альберты и на юг через центральную Монтану до юго-востока Техаса, Флориды и восточного побережья (Gucker, 2005). Однако в настоящее время данный вид формирует обширный вторичный ареал на всех континентах (рис. 4). В Европу *F. pennsylvanica* был интродуцирован в XVIII в. (Csiszár, Bartha, 2008).

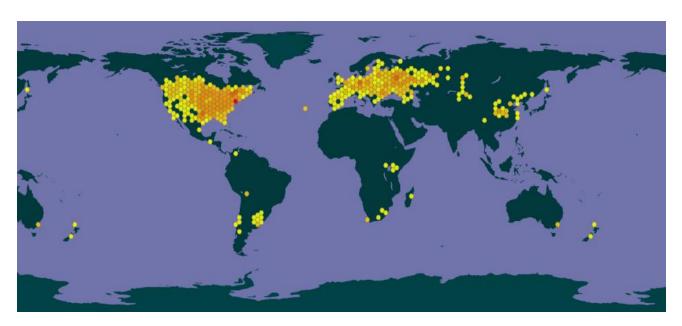


Рис. 4. Распространение *Fraxinus pennsylvanica* на планете по базе данных GBIF (https://www.gbif.org/species/3172348).

История интродукции в России и географическое распространение *F. pennsylvanica* в пределах вторичного ареала в стране хорошо изучены (Виноградова и др., 2010). В так называемом «черном листе» («black»-лист) инвазионных растений России *F. pennsylvanica* отмечен в 21 регионе как инвазионный и включен в сто наиболее агрессивных растений (Виноградова и др., 2015). Однако в «Черной книге средней России» (Виноградова и др., 2010) для Брянской области вид не приводился. Последующие исследования позволили включить вид в «ТОП-100» наиболее агрессивных инвазионных видов России (Самые..., 2018). Занесен в Черную книгу Тверской (статус 3) (Виноградова и др., 2011) и Калужской области (статус 2) (Решетникова и др., 2019). В Московской (Чужеродная..., 2020) считается агриофитом, в Рязанской (Казакова, 2004), Тульской (Шереметьева и др., 2008) областях – колонофитом.

В Брянской области и г. Брянск указания на успешную интродукцию *F. pennsyl-vanica* имеются в литературе с 1970-х гт. П. З. Босек (1975: 328) отмечал «хорошо развитые» экземпляры ясеней в Брянске, Трубчевске и в парке «Любин хутор» (Новозыбковский р-н), не указывая при этом на натурализацию вида. Позже автор относит данный вид к «наиболее распространенным экзотам» в области (Босек, 1985: 22).

Как «интродуцент» ясень приведен для парков и придорожных посадок на Брянщине без указания на точные локалитеты (Булохов, Величкин, 1998).

В начале 2000-х гг. как редкий «адвентивный» вид указан для заповедника «Брянский лес» (Евстигнеев, Федотов, 2007). Отмечалось внедрение ясеня в естественные сообщества и образование самосева в рудеральных местообитаниях в г. Брянск (Панасенко, 2009).

При анализе дендрофлоры усадебных парков области, Е. П. Елисеенко и Н. Н. Панасенко (2012) ясень пенсильванский обозначен как наиболее распространенный «интродуцент» (в 10 парках из 26). Встречается в посадках усадебного парка Виллы Д. Сапожкова (Клинцовский р-н) (Петренко и др., 2016); на территории памятника природы «Добруньские склоны» (Емельяшина и др., 2016), памятника природы регионального значения «Петровское болото» (Анищенко, 2021).

Гербарные материалы (18 образцов) по данному виду есть только в Гербарии Брянского государственного университета им. акад. И. Г. Петровского (BRSU); большая часть их относятся к г. Брянск. Ниже приведен их конспект.

BRSU VP 0010105. Брянская обл., г. Брянск, Почепский р-н, Краснорогское уч. лесн-во, кв. 65, сосново-широколиственный лес, 25.05.2017. Ю. А. Семенищенков.

BRSU VP 0018513. Брянская обл., г. Брянск, лесопарк Лесные сараи, посадки, на сыром песке (проростки), 21.05.2020. Ю. А. Семенищенков.

BRSU VP 0023762. Брянская обл., г. Брянск, лесопарк Лесные сараи, посадки (уничтожены в 2023 г.), 21.05.2020. Ю. А. Семенищенков, М. С. Холенко.

BRSU VP 0023763. Брянская обл., г. Брянск, лесопарк Лесные сараи, посадки (уничтожены в 2023 г.), 21.05.2020. Ю. А. Семенищенков, М. С. Холенко.

BRSU VP 0023767. Брянская обл., г. Брянск, ур. Лесные сараи, посадки (уничтожены в 2023 г.), 1.10.2022. Ю. А. Семенищенков, М. С. Холенко.

BRSU VP 0023773. Брянская обл., г. Брянск, ул. Станке-Димитрова, у остановки общественного транспорта «Тубдиспансер», посадки вдоль автодороги, 13.08.2022. Ю. А. Семенищенков.

BRSU VP 0023774. Брянская обл., г. Брянск, ур. Лесные сараи, посадки (уничтожены в 2023 г.), 1.10.2022. Ю. А. Семенищенков, М. С. Холенко.

BRSU VP 0023777. Брянская обл., г. Брянск, во дворе д. 137 по ул. Октябрьской, посадки, 23.08.2021. Ю. А. Семенищенков.

BRSU VP 0023789. Брянская обл., г. Брянск, ул. Фокина, у д. 90, одиночное дерево, посадки, 15.07.2021. Ю. А. Семенищенков.

BRSU VP0023780. Брянская область, г. Брянск, ул. Бежицкая, посадки, 16.09.2023, М. С. Холенко.

BRSU VP0023781. Брянская область, г. Брянск, ул. Бежицкая, посадки, 16.09.2023, М. С. Холенко.

BRSU VP0023782. Брянская область, г. Брянск, ул. XXII Съезда КПСС, посадки, 14.09.2023, М. С. Холенко.

BRSU VP0023783. Брянская область, Брянский р-н, пос. Глинищево, ул. Садовая, посадки, 17.09.2023, М. С. Холенко.

BRSU VP0023784. Брянская область, Брянский р-н, пос. Глинищево, ул. Садовая, посадки, 17.09.2023, М. С. Холенко.

BRSU VP0023785. Брянская область, г. Брянск, ул. Менжинского, посадки, 8.09.2023, М. С. Холенко.

BRSU VP0023786. Брянская область, г. Брянск, ул. Менжинского, посадки, 8.09.2023, М. С. Холенко.

BRSU VP0023787. Брянская область, г. Брянск, ул. XXII Съезда КПСС, посадки, 14.09.2023, М. С. Холенко.

BRSU VP0023788. Брянская область, г. Брянск, ул. Ново-Советская, посадки, 9.09.2023, М. С. Холенко.

Н. Н. Панасенко (2021) при картографировании распространения вида в Брянской области на сеточной основе отметил вид в 39 ячейках, что составляет 10 % от их общего числа (рис. 5).

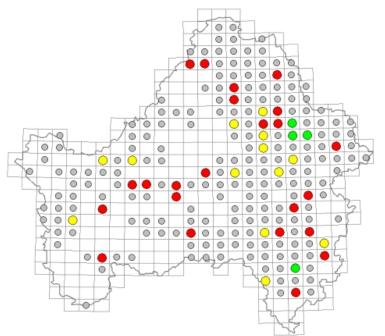


Рис. 5. Распространение *F. pennsylvanica* в Брянской области (Панасенко, 2021).

Серым цветом отмечены ячейки, в которых вид не отмечен; красным — вид отмечен только в антропогенных местообитаниях; желтым — вид отмечен в полуестественных местообитаниях; зеленым — вид отмечен в естественных местообитаниях)

В базе «Флора Брянской области» на платформе iNaturalist (https://www.inaturalist.org/projects/bryansk-oblast-flora/) для Брянской области приводятся 209 подтвержденных наблюдений в пределах 13 муниципальных р-нов и городского округа Брянск, выполненных с 2019 г. (табл. 1); наибольшее количество сделано Н. Н. Панасенко (83). При этом некоторые отметки дублируют друг друга.

Таблица 1. Количество подтвержденных наблюдений *F. pennsylvanica* в базе «Флора Брянской области» на платформе iNaturalist

Локалитет	Количество наблюдений					
Брянск (городской округ)	125					
Брянская область	19					
(не указан муниципальный р-н)	19					
Муниципальные районы						
Брянский	17					
Выгоничский	4					
Дятьковский	4					
Жуковский	2					
Карачевский	6					
Клинцовский	1					
Комаричский	1					
Навлинский	1					
Новозыбковский	10					

Локалитет	Количество наблюдений
Погарский	3
Севский	1
Суземский	3
Унечский	3

На основании ревизии всех доступных сведений нами составлена точечная карта распространения *F. pennsylvanica* в Брянской области (рис. 6).



Рис. 6. Известные местонахождения *Fraxinus pennsylvanica* в Брянской области (показаны красными пуансонами). Государственные границы показаны желтыми линиями, границы субъектов Российской Федерации и сопредельных стран — серыми. Картографическая основа: © Google, 2003 (https://www.google.com/maps/).

4.3. Местообитания

В пределах естественного ареала типичные местообитания вида – речные долины, реже – болота, низины, подверженные частым подтоплениям и затоплениям в регионах с годовым количеством осадков от 381 до 1524 мм. Ясень пенсильванский предпочитает плодородные слабокислые супесчаные почвы; нередко поселяется как пионерный вид на аллювиальных почвах (Stewart, Krajicek, 1973; Burns, Honkala, 1990; Gucker, 2005; Brakie, 2013). Чистые заросли ясеня характерны для влажных равнин или неглубоких топей (Gucker, 2005).

В пределах вторичного ареала в Европе вызывает озабоченность фитоценологов распространение *F. pennsylvanica* на водно-болотных угодьях — ветландах (Smart, 1997; DAISIE, 2013).

В средней России ясень осваивает рудеральные местообитания, растет на городских пустырях, в оврагах, на дорогах и обочинах, выемках грунта, у фундаментов зданий; расселяется на шлейфах выноса на мелкоземе, в карьерах и даже на степных и меловых склонах (Виноградова и др., 2010).

В Европейской России отмечается инвазия *F. pennsylvanica* в пойменные леса (Овчаренко, Золотухин, 2003; Виноградова и др., 2010; Березуцкий, Харитонов, 2016; Тохтарь, Курской, 2019; Литвинова, 2022; Сапанов, Елекешева, 2023; и др.). Распространение вида в долинах рек показано для Приволжской возвышенности (Березуцкий, Харитонов, 2016), Волго-Ахтубинской поймы (Юферев, Таранов, 2019). На материалах из междуречья Волги и Урала показано, что этот вид инвазионно опасен в речных долинах, где легко внедряется в естественные лесные экосистемы, а также распространяется с захватом новых участков на антропогенно нарушенных исконно безлесных территориях (Сапанов, Елекешева, 2023). В целом освоение данным видом долинных местообитаний соответствует их так называемой высокой «инвазибельности», то есть значительной открытости инвазиям (Виноградова, Решетникова, 2016).

Эта тенденция отмечена и в Брянской области (Булохов, Харин, 2008; Панасенко, 2009, 2013, 2021; Булохов, Онофрейчук, 2018; Холенко и др., 2019); изредка

и немногочисленно идет проникновение вида в пойменные травяные сообщества (Булохов и др., 2021), в том числе на аллювиальных песках (Семенищенков, 2009).

В Брянской области, как и в некоторых других областях средней России, вид был отнесен к числу «трансформеров» (Панасенко, 2013) в соответствии со следующими критериями: активно внедряется в естественные и полуестественные сообщества, изменяет облик экосистем, нарушает сукцессионные связи, выступает в качестве доминанта, образуя значительные по площади одновидовые заросли, вытесняет и (или) препятствует возобновлению видов природной флоры (Панасенко, 2021: 17).

В долинах рек Десны и ее притока Снежети в Брянске в 1957 и 1962–1963 гг. созданы культуры *F. pennsylvanica*, где отмечено семенное возобновление и формирование благонадежного подроста (Булохов, Харин, 2008; Рубцов, Савельева, 2008). Посадки производились крупномерным посадочным материалом. Вид рассматривался как заслуживающий более широкого внедрения в лесные, дендромелиоративные и озеленительные посадки (Рубцов, Савельева, 2008). В настоящее время эти насаждения имеют облик естественных пойменных лесов с ценофлорой, напоминающей интразональные пойменные ясенево-вязово-дубовые леса (Семенищенков, 2016; Семенищенков, Лобанов, 2019; Семенищенков, Холенко, 2020). Н. Н. Панасенко (2009, 2021) на основе сведений о распространении ясеня в поймах этих рек отнес данный вид в Брянске к агриофитам и эргазиофитам.

В настоящее время в долинах Десны и Снежети в пределах городского округа Брянск отмечено массовое распространение *F. pennsylvanica* в пойменных лесах, сформированных *Quercus robur*, а также в пойменных посадках *Quercus robur* и *Populus balsamifera*¹ (Семенищенков, Холенко, 2020).

в уточнении.

1

¹ Данный вид неоднократно фигурирует в флористических и геоботанических сводках по Брянской области как интродуцент (Босек, 1075; Булохов, Величкин, 1998; Булохов, Харин, 2008; Семенищенков, 2009; Панасенко, 2010, 2021; и др.), однако специально его распространение в регионе не изучалось, а идентификация гербарных сборов и наблюдаемых образцов нуждается

Обобщая информацию о распространении вида в пределах вторичного ареала в изучаемом регионе, можно сказать, что этот вид представлен в культуре практически только в крупных населенных пунктах, а также осваивает преимущественно долинные местообитания, где происходит его натурализация на локальных площадях.

По способу заноса в районе исследования *F. pennsylvanica* является *эргазио-фигофитом* – преднамеренно культивируемым человеком в данном регионе видом, расселяющимся из культуры по нарушенным местообитаниям самостоятельно (по: Thellung, 1918–1919); по степени натурализации – *колонофитом* (чужеродные растения, длительное время удерживающиеся в местах заноса; по: Rikli, 1901–1903) или *агриофитом* (чужеродные виды, расселяющиеся по естественным местообитаниям; по: Камышев, 1959).

4.4. Особенности онтогенеза

Онтогенез *Fraxinus pennsylvanica* изучен на материалах наблюдений 2018–2019 гг. в насаждениях в г. Брянск (Холенко, Семенищенков, 2021).

Семя (se) расположено в семенной камере плода. Семенная камера составляет 1/3-2/5 длины узколопатчатой продолговато-эллиптической одногнездной крылатки длиной 2-5 (7) см при ширине 3-5 (7) мм, с плоским крылом, с остатками чашечки. Сначала крылатка светло желтовато-зеленая, затем буровато-коричневая (рис. 7, δ). Крылышко охватывает плод в верхней части (реже избегает почти до основания). Масса 1000 семян составляет 22-60 г.

Полного созревания достигают к концу лета — началу осени, при этом цвет крылаток изменяется с зеленого на бурый. Крылатки облетают с материнских растений как осенью, так и зимой. Как и другие ясени, *F. pennsylvanica* является эванемохором (Левина, 1957), хотя возможен дальний занос его семян с талыми водами (Burns, Honkala, 1990; Gucker, 2005), а также птицами. Нами отмечено, что большинство семян ясеня опадает под материнским растением или разносится в радиусе до 50–70 м; аналогичные данные были получены для междуречья Волги

и Урала (Сапанов, Елекешева, 2023); отдельные семена могут преодолевать расстояние в 100 м и более — по твердым поверхностям в городских местообитаниях (наблюдение отдельно стоящих деревьев), что соотносится с данными из естественного ареала вида (Gucker, 2005).

Семена характеризуются высокой жизнеспособностью (82,5–88,0%). Всхожесть семян текущего года является низкой как при оценке в лабораторных условиях (1,6–6,2%), так и при высеве в открытом грунте (0–3,00%). В условиях ясеневых насаждений в г. Брянск наблюдалась также низкая интенсивность семенного возобновления (проросшие семена составили 1,7–15,6% от общего числа семян) (Kholenko, Semenishchenkov, 2020).

По литературным данным, в пределах естественного ареала одни семена *F. pennsylvanica* могут прорасти в текущем году, а другие могут сохраняться без прорастания в течение нескольких лет. Данный покой объясняют комбинацией внутренних факторов и влиянием перикарпия (Bonner, 2008). Следуя J. Ashley (2000), с покоем семян ясеня связаны три основных фактора: незрелые зародыши, внутренние химические и гормональные агенты и непроницаемые для кислорода перикарпии.

литературе В варьирование показателей отмечается всхожести у F. pennsylvanica нуждается либо в холодной влажной стратификационной обработке, либо в комбинированной тепловой обработке с последующей стратификацией для преодоления покоя семян (Bonner, 1974; Young, Young, 1992). Стандартная дозревания зародышей методика, используемая ДЛЯ у пенсильванского ясеня, - это «согревающая» обработка: семена выдерживают при температуре 20 °C в течение 60 дней. При стратификации семена хранят при 0-5 °C в течение 120 дней (Dirr, 1998). В естественных условиях стратификация происходит на субстрате лишь после опадения плодов в период с поздней осени до конца весны (Виноградова и др., 2010).

Высокий потенциал семенного размножения, анемохория и широкая экологическая толерантность сеянцев делают ясень вероятным кандидатом для заселения пирогенных участков, однако отмечается, что семена ясеня

на поверхности почвы или вблизи нее не выживают при пожаре (Gucker, 2005).

Проростки (р) — неветвящиеся растения (рис. 7, *b*). Прорастание надземное, идет с середины мая до начала июня. В первый год сеянцы не ветвятся. В пределах естественного ареала в первый год достигают высоты 30–40 см (Вurns, Honkala, 1990). Однако, по нашим наблюдениям, высота таких растений в большинстве случаев не превышает 20 см в условиях открытых местообитаний. При затенении под пологом леса проросток ясеня к концу лета формирует стебель высотой до 7 см и одну пару простых листьев. В случае сильного недостатка света рост верхушечной почки замедляется и у растения остается только первая пара листьев. Верхушечная почка прикрыта одной парой почечных чешуй и содержит одну пару листовых зачатков (с тройчатым расчленением или нерасчлененных).

После появления корешка идет вытягивание гипокотиля; ланцетные семядоли освобождаются от семенной кожуры и приобретают зеленую окраску; они сохраняются в течение первого вегетационного сезона.

У проростков хорошо выражен главный корень, который к концу лета проникает на глубину 7–10 см. Корни второго порядка являются всасывающими, они достигают длины от 1 до 5 см и более или менее равномерно распределены по длине главного корня. К этому времени главный корень достигает длины 5–7 см, и появляются боковые корни, длина которых 0,2–2 см.

Ювенильные (**j**) – одноосные, неветвящиеся растения, имеют 1–4 пары цельных супротивных листьев (рис. 7, c, d). Особи нарастают моноподиально; при невысокой жизненности в большинстве случаев симподиально.

Первая пара ювенильных листьев — от яйцевидных до ланцетных, с одним листочком, супротивные, формируются в мае. Вторая пара листьев — чешуевидные, до 0,1—0,2 см. Третья и четвертая — яйцевидные, 3—4 см. Листья у ювенильных растений под пологом деревьев весной развиваются раньше развертывания листьев у взрослых деревьев.

Высота растения -10–17 см, что не позволяет растениям выходить за пределы травостоя. Отдельные растения могут достигать 60 см.

Как отмечают Е. Harvey и Jr. Kennedy (2020), при культивировании в питомниках в пределах северной части естественного ареала прирост саженцев составляет около 30 см (12 дюймов) в первый год и еще 46 см (18 дюймов) во второй год. В южной части ареала за первый вегетационный период растения достигают высоты от 0,8 до 0,9 м (от 2,5 до 3,0 футов). У неповрежденных саженцев в течение первого года обычно не бывает боковых ветвей. На энергичных проростках самые верхние одна или две пары боковых почек развиваются в ветви в течение второго года.

По наблюдениям в посадках в открытом грунте, прирост ясеня в течение сезона составил 17±2,1 см, но не более 20 см.

При полегании формируются плагиотропные побеги, на которых могут образовываться придаточные корни.

Корневая система стержневого типа, хорошо выделяется вертикальный главный корень и горизонтально расположенные корни второго порядка.

В данном состоянии ясень проводит от 2 до 15 лет.

Имматурные (im) — малоразветвленные растения, высотой 0,2-2,2 м (рис. 8, a). Среди них выделяются две морфолого-экологических группы.

 im_1 – имеют небольшую высоту и входят в состав приземного яруса. Боковых ветвей 1–5; порядок ветвления II. Листья имеют 7–9–11 листочков.

 im_2 — более высокие растения, выходящие в подлесок. Увеличивается количество боковых ветвей. Листья с 11-13 листочками. Корневая система разветвленная, поверхностно-стержневая или поверхностная с придаточными корнями.

В наблюдаемых посадках у особей наблюдается дифференциация по жизненности: при нормальной — продолжается интенсивный рост с моноподиальным нарастанием; при низкой — замедляется прирост в высоту, нарастание симподиальное. Плагиотропные полегающие участки побега (до 50–70 см в длину) укореняются с помощью придаточных корней.

Ясеневый подрост может терять верхушечную почку при ее обмерзании, пересыхании во время засухи, объедании животными (в городских лесах их численность мала), возможно, при подтоплении поймы и заваливании грубыми обломками ветвей и стволов.

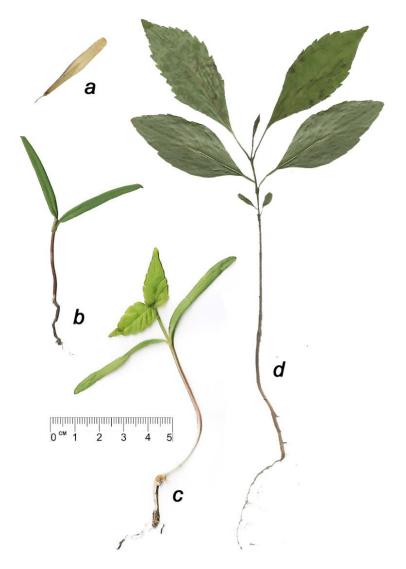


Рис. 4. Начальные этапы онтогенеза *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. Фото автора.

Обозначения: a – семя, b – проросток, c, d – ювенильные растения.

Следуя Е. Нагvey и J. Kennedy (2020), в пределах естественного ареала растения ясеня в затененных местообитаниях характеризуются замедленным ростом и теряют апикальное нарастание, в частности, после отщипывания оленями; как следствие, растения имеют неправильную форму кроны. Подобная ситуация характерна и для других видов ясеней. Так, по литературным данным для *F. excelsior* (Юркевич, Адерихо, 1973), подобные повреждения составляют до 100% подроста в ясеневых лесах при многократном повреждении дерева в течение онтогенеза. Как показало обследование ясеневого подроста *F. pennsylvanica* в пойменной дубраве в долине р. Снежеть в г. Брянск, 7.10.2019, доля растений в возрасте 5–15 лет с поврежденной верхушечной почкой составила 64%.

При гибели верхушечной почки происходит перевершинивание; нарастание главной оси идет за счет почек, расположенных ближе к верхушечной почке. Если отмирание почек происходит несколько раз, то может сформироваться жизненная форма «торчка» («хлыста») со слабо дифференцированным упрощенным по строению побегом и ослабленным ростом. «Торчки» могут получить дальнейшее развитие только при изменении условий в лучшую сторону; нередко растения погибают, не переходя из данной формы в следующее онтогенетическое состояние.

Площадь листа увеличивается; это сопровождается интенсивным ветвлением жилок и возрастанием числа устьиц.

В данном состоянии растения проводят до 10–27 лет.

Виргинильные (v) — имеют дифференцированный ствол и крону узкопирамидальной формы (рис. 8). Растения достигают высоты 4—9 м, входят в высокий подлесок или II подъярус древостоя. Главная ось выделяется в разной степени. В том случае, если она выражена хорошо, ствол очищен от мелких ветвей до высоты 1,3 м; наблюдается максимальный годовой прирост главных и боковых осей. В базальной части ствола корка становится трещиноватой. Это, по-видимому, в значительной мере способствует защите от обгрызания животными.

Листья взрослого типа — непарно-перистосложные с 7—9—11 листочками; 15—20 см, листочки от яйцевидных до ланцетных, на коротких черешочках, по краю от сглажено-пильчатых до цельнокрайних, сверху темно-зеленые, практически голые, снизу светлее, с простыми волосками, хотя бы вдоль главных жилок, иногда почти голые.

Корневая система, в зависимости от экологических условий, поверхностностержневая, поверхностно-якорная или поверхностная. Основная масса корней находится в верхнем слое почвы (20 см).

В виргинильном состоянии растения достигают 20-36 лет.

Цветение и плодоношение отсутствуют.

Подрост ясеня молодых состояний способен длительное время существовать под пологом леса до тех пор, пока не появятся участки с высокой освещенностью – окна.

Молодые генеративные ($\mathbf{g_1}$) – прямоствольные высокие деревья с сетчатотрещиноватой серой корой (рис. 8, b). Имеют широкопирамидальную крону, быстро растут в высоту. Корка в основании ствола глубоко трещиноватая.

Диаметр ствола достигает 7-15 см, высота -10-15 м; радиус кроны -1,5-4,0 м.

Листья без прилистников, непарноперистосложные супротивные, иногда кососупротивные длиной 20–40 см. Листочки ланцетовидные, пильчатые, реже цельнокрайние в количестве 7–11 штук, которые сильно различаются по форме, длиной 4–13 см и шириной 2–8 см, расположены на коротких черешочках или сидячие, форма овальная или продолговатая, верхушка чаще всего вытянутая, края цельные или с небольшими зубчиками.

Корневая система в зависимости от условий местообитаний может иметь разное строение. Поверхностно-стержневая корневая система характерна для растений в ксеро-мезофитных условиях в посадках, в условиях глубокого залегания грунтовых вод. В этом случае развивается мощный стержневой корень длиной в несколько метров. В большей степени поверхностную корневую систему имеют растения в пойменных местообитаниях в условиях периодического подтопления.

Деревья начинают цвести при диаметре 8–10 см и высоте 6–8 м. В пределах естественного ареала плодоношение начинается на 6–7 год (Burns, Honkala, 1990); в условиях интродукции в ГБС им. В. Н. Цицина (г. Москва) – отмечалось с 7 лет (Энциклопедия..., 2021). В обследованных нами лесных насаждениях с естественным возобновлением *F. pennsyvanica* мы наблюдали цветение и плодоношение у растений возраста 15 лет и старше (возраст установлен по годичным кольцам на спилах).

Цветки в верхушечных соцветиях образуются в верхних частях кроны. Ясень зацветает одновременно с началом распускания листьев во второй половине апреля — начале мая. Цветение продолжается 1—2 недели, а отдельное дерево цветет 3—4 дня. Цветение ежегодное. Опыляются ветром. Плодоношение в августе—сентябре.

В данном состоянии достигают возраста 30-50 лет.

Средневозрастные генеративные (g_2) – имеют округло-пирамидальную или метловидную крону, медленно растут в высоту. В составе кроны слабо выделяется

главная ось (рис. 8, d). Ствол покрыт мощной глубоко трещиноватой коркой почти наполовину. Происходит усиление боковых ветвей, которые нередко наклоняются или неравномерно повисают. В городских насаждениях нередко происходят искривление ствола и его наклон, деформация кроны. Идет отмирание крупных ветвей; они становятся хрупкими, во время сильного ветра часто обламываются. При частых посадках в искусственных насаждениях в этом возрасте описанные выше особенности биологии способствуют возникновению темных мертвопокровных непроходимых зарослей. Семенное возобновление ясеня, как и других деревьев, здесь практически отсутствует.

Плодоносят обильно и регулярно, ежегодно.

Достигают возраста 50-80 лет.

Стично или полностью вторичную. Оси III—IV порядков сильно искривлены в результате многократных перевершиниваний. Сокращается количество олиствленных побегов во внутренней части кроны; наибольшее количество листьев расположены на участках осей IV—V порядков. Ствол почти на всем протяжения покрыт коркой с глубокими трещинами, растет в основном в толщину, а не в высоту.

Корневая система характеризуется формированием толстых (20–30 см в диаметре) боковых горизонтальных корней; количество всасывающих корней, по сравнению со средневозрастными генеративными особями, уменьшается.

Плодоносят обильно.

Сенильные деревья (s) – усыхающие и частично или полностью отмирающие деревья. Имеют неправильную метловидную крону, полностью вторичную.

Плодоношение не идет.

Сенильные растения в исследуемых ценопопуляциях не выявлены.

Общая продолжительность жизни в условиях естественного ареала оценивается в более 100 лет, но менее 200 (Hicks, 1998). О продолжительности жизни в условиях вторичного ареала в нашем регионе пока нет данных. Однако следует отметить, что в населенных пунктах до наступления сенильного состояния у ясеня

наблюдаются деструктивные процессы, древесина в условиях, по-видимому, недостаточного увлажнения, возможно, уплотнения почвы, ее засоления становится хрупкой. В результате в возрасте 50–70 лет явно заметны дугообразные искривления ствола, характерны частые обломы крупных ветвей, иногда суховершинность. При этом у растений сохраняются цветение и плодоношение.

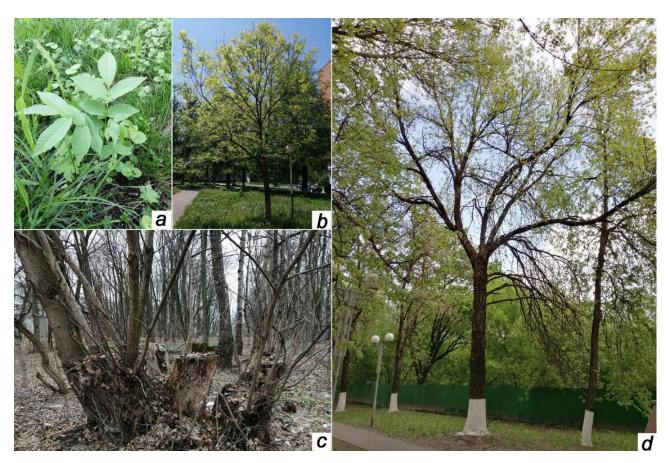


Рис. 8. Онтогенетические состояния *Fraxinus pennsylvanica* Marsh., г. Брянск. Фото автора.

Обозначения: a — имматурное растение в подлеске пойменной дубравы, b — молодое генеративное растение в городском сквере, c — вегетативное возобновление средневозрастного растения от пня, d — средневозрастное растение со слабо выраженным главным стволом.

На рис. 9. показана кривая роста *F. pennsylvanica*, основанная на измерениях возраста и диаметра 90 деревьев в городских и пойменных местонахождениях (Приложение, табл. 1).

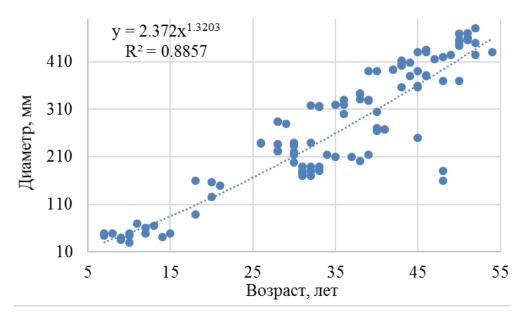


Рис. 9. Кривая роста деревьев *Fraxinus pennsylvanica* в городских и пойменных местообитаниях в городе Брянске.

Возраст генеративных растений определен по годичным кольцам на спилах уничтоженных деревьев при строительстве автодороги по пр-ту Героев (2020 г.) и в ур. Лесные сараи (2023); молодых онтогенетических состояний – по спилам, сделанным автором в условиях массового возобновления ясеня в пойме р. Десна в окрестностях ул. Нижне-Заречной в г. Брянск.

4.5. Особенности репродуктивной биологии

Изучение особенностей репродуктивной биологии *F. pennsylvanica* проведено с использованием следующих показателей (Холенко, Семенищенков, 2021).

- 1. Семенная продуктивность интродуцированных растений ясеня оценена путем подсчета числа семян на 4 участках в его посадках после опадения всех семян на почву. В пределах каждого участка были заложены случайным образом по 10 площадок в 1 м²; определено среднее значение числа семян на площадке.
- 2. Жизнеспособность количество полнозернистых здоровых семян, с характерной для данного вида окраской (индигокармин, водный раствор, 0,05%) зародыша и эндосперма, выраженное в процентах от общего числа семян, взятых случайным образом из общего количества для анализа (100 в 4 повторностях) (ГОСТ 13056.7–93). Семена отбирались на 4 участках в г. Брянск; их описание дается в тексте.

- 3. Естественная всхожесть семян ясеня была изучена двумя способами.
- 1) В лабораторных условиях. В связи с отсутствием в РФ ГОСТ на определение всхожести семян для данного вида, использована методика, принятая в работе J. Ashley (2000). Семена обеззараживали на поверхности в течение 30 минут в 1%-ном растворе NaClO, содержащем две капли Tween 20 на литр раствора. Затем их промывали в дистилированной воде в течение пяти минут. В опытах на чашке Петри семя считалось проросшим, когда семядоли начали появляться из семени и становиться зелеными. В тепличном эксперименте 250 семян после естественной стратификации (для наиболее приближенных к природным условиям проращивания) погружались в прокаленную почву на глубину 1 см. Почва обильно увлажнялась отстоянной водопроводной водой. Прорастанием считалось появление на поверхности почвы любой зеленой части растения. Учеты прорастания производились на 10, 14, 17, 24 и 28 дни (по: Ashley, 2000).
- 2) Установлена всхожесть и охарактеризован рост проростков при выращивании ясеня из семян в открытом грунте на экспериментальном участке Брянского госуниверситета в 2019 г. в нескольких вариантах без заделки в почву (условия, приближенные к природным). Почвы серые лесные, суглинистые, свежие, не пересыхающие в течение сезона. Участки расположены в условиях естественного затенения в 30% расположенными рядом деревьями. Производилась прополка сорняков каждые две недели. Семена ясеня были собраны после естественной стратификации в феврале 2019 г. в лесопарке «Лесные сараи» г. Брянск, на почве, хранились в тканевых мешках при уличной температуре. Семена предварительно не замачивались и не освобождались от перикарпия.

Высев семян произведен 22.04.2019 на участках 3 м \times 0,5 м в 5 вариантах, имитирующих условия различных возможных местообитаний, из расчета:

1) 50 семян на 1 м², укрытие прошлогодним смешанным опадом деревьев *Acer platanoides, Betula pendula, Tilia cordata, Populus tremula, Quercus robur*, без полива, подобные условия создаются в смешанных широколиственных лесах в г. Брянск;

- 2) 200 семян на 1 м², открыто, без полива, имитируются условия городских парков с отсутствием сплошного напочвенного покрова и опада;
 - 3) 200 семян на 1 м², мульчирование почвой, без полива;
- 4) 8000 семян на 1 м² массивный их слой, имитирующий условия, отмеченные на газонах и в парках в г. Брянск, открыто, без полива;
- 5) 200 семян на 1 м², открыто, полив 10 л воды на площадку еженедельно, имитация местообитаний с обильно увлажняемыми почвами.

Общее количество высеянных семян составило 12975.

Подсчет числа проростков производился еженедельно. Прорастанием считалось появление на поверхности почвы любой зеленой части растения (по: Ashley, 2000).

- 4. Оценка естественного возобновления ясеня произведена в его посадках в пойме р. Десна в г. Брянск:
- 1) в растительных сообществах с участием ясеня на пробных площадках в 1 м^2 произведен подсчет его проростков текущего года в разных локальных экологических условиях;
- 2) установлена онтогенетическая структура ценопопуляции ясеня; при учете отмечены растения следующих морфолого-онтогенетических групп: проростки (p), ювенильные (j), имматурные высотой не более 50 см (im_1) , иммматурные высотой не более 1,5 м (im_2) , виргинильные (v), среднегенеративные (g_2) . Отнесение к перечисленным группам производилось по авторскому ключу.
- 5. Дана оценка внедрения *F. pennsylvanica* в пойменные леса; для этого выполнено геоботаническое описание сообществ, в которые произошла инвазия ясеня и описаны последствия этого внедрения в составе и структуре сообществ.

Оценка семенной продуктивности. Ниже приведена характеристика участков и результаты оценки семенной продуктивности на них.

Участок 1 (рис. 10). Посадки в правобережной пойме р. Десна у завода «Брянский Арсенал» в г. Брянск, 7.08.2019.

Насаждения имеют простую структуру: верхний подъярус древостоя сформирован *F. pennsylvanica*, иногда с небольшой примесью *Quercus robur*, *Betula*

pendula, Populus tremula. Во втором подъярусе обильны *Acer negundo* и *F. pennsylvanica*. Общая сомкнутость древостоя составляет 80–90%. Подлесок сомкнутостью 10% представлен подростом обоих перечисленных видов с участием *Sorbus aucuparia*.

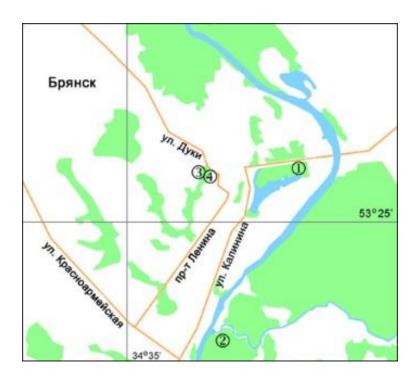


Рис. 10. Локализация участков, на которых проводились исследования в г. Брянск (обозначения в тексте).

Травостой сильно мозаичен и угнетен высоким затенением (проективное покрытие — не более 30%). Наиболее обильны и константны: Geum urbanum, Glechoma hederacea, Impatiens parviflora, Lysimachia nummularia, Rubus caesius. Моховой покров отсутствует; есть отдельные куртинки Amblystegium serpens, Atrichum undulatum, Sciuro-hypnum curtum. Опад мощностью 1—5 см сформирован в основном листьями Acer negundo, Quercus robur, Fraxinus pennsylvanica с преобладанием Quercus robur. Имеются совершенно незадернованные мертвопокровные участки, в том числе лишенные подстилки. Почвы пойменные дерновые супесчаные, свежие.

В пределах данного участка были заложены по 10 площадок в центре лесного массива (вариант a) и в окнах древостоя (вариант b), сформировавшихся после

выпадения немногочисленных погибших или спиленных деревьев ясеня, вокруг их старых пней.

Участок 2 (рис. 10). Посадки в блюдцеобразной низине в левобережной пойме р. Десна у впадения в нее р. Снежеть, восточнее ул. Нижняя Заречная в г. Брянск, 10.09.2019. Древостой одноярусный и сформирован исключительно *F. pennsylvanica* с сомкнутостью 70%. В подлеске – подрост *Acer negundo, F. pennsylvanica* (наиболее обилен), *Sorbus aucuparia, Tilia cordata, Quercus robur* с сомкнутостью 8%. Травостой густой с преобладанием *Rubus caesius* и *Urtica dioica*, с участием характерных для пойменных широколиственных лесов *Filipendula ulmaria, Geum rivale, Glechoma hederacea, Lysimachia vulgaris* и др. (проективное покрытие – 60%). Моховой покров полностью отсутствует. Опад мощностью 1–2 см сформирован в основном листьями *Acer negundo, Quercus robur, Fraxinus pennsylvanica* с преобладанием *Quercus robur*; есть незадернованные мертвопокровные участки. Почвы пойменные дерновые супесчаные, свежие.

Участок 3 (рис. 10). Посадки в лесопарке «Лесные сараи» в г. Брянск по ул. Дуки, 17.08.2019. Древостой сформирован исключительно *F. pennsylvanica* (посадки в рядах через 3 м, расстояние между рядами – 4 м). Сомкнутость 60%. Подлесок отсутствует. Травостой представляет собой смесь газонных злаков с участием рудеральных видов: *Taraxacum officinale* agg., *Capsella bursa-pastoris*, *Polygonum aviculare* agg. и др. Проективное покрытие травяного яруса – 20%. Травостой нерегулярно скашивается. Опад убирается осенью и весной. Почвы серые лесные суглинистые, иногда вытаптываемые.

Участок 4 (рис. 10). Там же, по соседству с предыдущим участком, 17.08.2019. Отличается от предыдущего тем, что при строительстве памятника на почве был разбросан оставшийся песок слоем от 2 до 5 см. Проективное покрытие травяного яруса – 15%.

На участках 1 и 2 наблюдались близкие значения числа семян на площадках (табл. 2). Эти данные превышают литературные показатели для F. pennsylvanica в среднем 25000–50000 семян на 1 дерево (Clausen, 1979) и 60 семян/м² в год (МсЕuen, Curran, 2004). Семенную продуктивность ясеня можно оценить как

высокую. Можно считать интенсивным и создание почвенного банка семян, которые, сохраняясь на почве и в подстилке, способны прорастать в течение нескольких лет.

Таблица 2. Показатели семенной продуктивности и возобновления *F. pennsylvanica*

Участки	1		2	3	4
Варианты	а	б	_	_	_
Среднее количество семян на площадке в 1 m^2 , шт	126,0±24,0	130,0±26,0	160,0±35,0	546,0±56,0	623,0±52,0
Жизнеспособность семян, %	88	3,0	84,2	82,5	87,5
Количество проростков текущего года, шт	6,0±3,1	12,0±5,5	5,0±1,5	7,0±2,5	24,0±8,1
Доля количества проростков от общего количества семян на площадке, %	4,5	15,6	3,0	1,7	3,8

Данные для участков 3 и 4 существенно отличаются от описанных выше. Здесь в условиях разреженного древостоя, отсутствия подлеска и низкорослого редкого травостоя высока освещенность в приземном ярусе. Отмечены площадки с разным количеством семян ясеня на почве: от единичных до образующих сплошной слой толщиной 5–10 см. На отдельных площадках в конце апреля 2019 г. количество семян ясеня превышало 3000 на 1 м² (Холенко и др., 2019). В целом семенную продуктивность ясеня можно оценить, как очень высокую.

Важным критерием успешности семенного воспроизведения в ценопопуляции является жизнеспособность образующихся семян. Она оказалась высокой и близкой для всех описанных выше участков (табл. 2).

Анализ семенного возобновления. Опадение плодов ясеня в Брянске наблюдается в период с ноября по июнь, однако наиболее массово оно происходит в феврале—апреле. Как и другие ясени, *F. pennsylvanica* является эванемохором (Левина, 1957), хотя возможен дальний занос его семян с талыми водами (Burns, Honkala, 1990), а также птицами.

Семена прорастают на тающем снегу в конце апреля – мае. Есть данные, что

небольшая честь семян способна прорасти в год формирования до массового листопада (Виноградова и др., 2010). Однако в литературе отмечается, что у ясеней наблюдается низкая всхожесть семян текущего года. Так, например, семена *F. excelsior* сохраняют всхожесть до 6 лет, а в первую весну после плодоношения прорастает не более 5% семян; основная масса прорастает через год после опадения (Заугольнова, 1997).

По литературным данным, в пределах естественного ареала некоторые семена *F. pennsylvanica* могут прорасти в текущем году, в то время как другие могут сохраняться без прорастания в течение нескольких лет. Данный покой объясняют комбинацией внутренних факторов и влиянием перикарпия (Bonner, 2008). Следуя J. Ashley (2000), с покоем семян ясеня связаны три основных фактора: незрелые зародыши, внутренние химические и гормональные агенты и непроницаемые для кислорода перикарпии. В практике выращивания ясеня из семян производят частичное или полное разрушение перикарпия, однако в природе это происходит достаточно редко: семена опадают с неразрушенными оболочками на субстрат.

В литературе отмечается варьирование показателей всхожести у F. pennsylvanica (Preece et al., 1995; Ashley, 2000). Считается, что ясень пенсильванский нуждается либо в холодной влажной стратификационной обработке, либо в комбинированной тепловой обработке с последующей стратификацией для преодоления покоя семян (Bonner 1974; Young, Young, 1992). Стандартная методика, используемая ДЛЯ дозревания зародышей у пенсильванского ясеня, — это «согревающая» обработка: семена выдерживают при температуре 20 °C в течение 60 дней. При стратификации семена хранят при 0-5 °C в течение 120 дней (Dirr, 1998). В естественных условиях стратификация происходит на субстрате лишь после опадения плодов в период с поздней осени до конца весны (Виноградова и др., 2010).

Результаты эксперимента по *оценке всхожести семян в лабораторных условиях* приведены в табл. 3. Всхожесть семян в лабораторных условиях можно оценить, как низкую.

Таблица 3. Показатели семенной продуктивности и возобновления *F. pennsylvanica*

Дни учета	10	14	17	24	28
Доля количества проростков	1 6	1 6	1 6	5 2	6,2
от общего количества семян на площадке, %	1,0	1,0	1,0	3,2	0,2

Оценка семенного возобновления в условиях полевого эксперимента. В табл. 4 приведены данные контрольного подсчета, произведенного 13.07.2019.

По результатам эксперимента, *F. pennsylvanica* продемонстрировал чрезвычайно низкую всхожесть семян (0–3,0%) (табл. 4). Наибольшая численность проростков отмечена на участке 5 с дополнительным поливом (3,0%). Наиболее вероятное объяснение данному факту – предпочтение ясенем условий обильного увлажнения для прорастания. Можно предположить положительный эффект от нахождения семян в объемной рыхлой массе, предотвращающей испарение дефицитной влаги в условиях отсутствия полива. Это способствовало прорастанию отдельных семян в варианте 4. Следует отметить и интересный факт: всходы активно появлялись из семян в узких углубленных междурядьях между площадками, где застаивалась дождевая вода и было меньше ее испарение (семена туда попали случайно; не учитывались при подсчетах).

Таблица 4. Результаты полевого эксперимента по проращиванию семян *F. pennsylvanica*

№ участка	1	2	3	4	5
Количество высеянных семян, шт/м ²	50	200	200	8000	200
Количество проростков, шт.	0	2	0	31	9
Всхожесть семян, %	0	0,7	0	0,7	3,0

Оценка естественного возобновления F. pennsylvanica в пойменных местоообитаниях. Исследование было проведено на тех же участках, что и оценка семенной продуктивности (рис. 10).

Количество проростков текущего года на участках 1–3 соответствует низкой интенсивности семенного возобновления. На значительной их части всходы

отсутствуют. Активным оно является в окнах древостоя, сформировавшихся после выпадения немногочисленных погибших или спиленных деревьев ясеня, вокруг их старых пней, где выше освещенность, по сравнению с остальным массивом (табл. 2, 1, δ). Наибольшее же количество проростков отмечено на участке 4 с искусственным песчаным сырым субстратом в разреженных насаждениях ясеня, отсутствии подлеска и при низкой сомкнутости травостоя (табл. 2, 4).

Низкую интенсивность семенного возобновления можно объяснить несколькими причинами. С одной стороны, это низкая освещенность под пологом леса. Несмотря на то, что взрослые растения *F. pennsylvanica* считаются теневыносливыми (Stewart, Krajicek, 1973), следуя Д. Н. Цыганову (1983), синэкологическая амплитуда этого вида смещена в сторону гелиофильности: 1–6 баллов по шкале освещенности (максимальное значение шкалы – 9, что соответствует наибольшему затенению). В пределах естественного ареала отмечается прорастание семян на участках без сомкнутого растительного покрова (Burns, Honkala, 1990).

Другая причина — недостаточное увлажнение субстрата. Несмотря на расположение в пределах речной долины, описанные участки 1 и 2 (рис. 3) не заливаются на протяжении нескольких лет. Это уже привело к обсыханию расположенных старичных озер и существенной мезо- и ксерофитизации местообитаний пойменных лесов (Семенищенков, Лобанов, 2019).

Интересным является факт возможного повреждения семян ясеня птицами, которое в природе отмечено для аборигенного вида *F. excelsior* (Юркевич, Адерихо, 1973). Однако, учитывая определенную отрицательную роль перикарпия в прорастании, можно предположить, что частичное его повреждение птицами без травмирования внутреннего содержимого семени может, наоборот, способствовать прорастанию. Следует отметить, что в пределах естественного ареала плоды ясеня используют в пищу черный дрозд, зяблик, различные виды воробьиных птиц с крупными клювами (*Passeroidea*) (Twedt, Best, 2004; Brakie, 2013). По нашим наблюдениям в г. Брянск наиболее часто ясенем питаются снегири, которые, повидимому, играют роль в его распространении. Мы наблюдали, что до массового опадения плодов с деревьев эти птицы поедают их, сидя на ветвях; после осыпания

на снег или почву – собирают на поверхности.

В качестве возможного фактора, ингибирующего прорастание семян, можно предположить засоление субстрата на газонах в связи со смывом NaCl-содержащих смесей с расположенных поблизости автодорог в зимний период.

Особенности семенного возобновления в городских условиях. Несмотря на обильное плодоношение, по-видимому, образование проростков *F. pennsylvanica* на мезофитных субстратах в городских насаждениях вызывает трудности. Об этом свидетельствуют данные подсчета проростков на участках 3 и 4 (табл. 2), которые расположены на неподтопляемых территориях в городском парке, где субстрат нередко пересыхает в летний период.

Во время массового опадения семян (январь—апрель) они в некоторых случаях полностью покрывают газоны, обочины дорог, парковые дорожки, забивают локальные понижения, дефекты в асфальтированном покрытии, тротуарной плитке (рис. 11). В период таяния снега и подсыхания почвы (февраль—апрель) эти семена обычно не убираются с газонов, позднее участки очищаются от семян и опада; на некоторых участках сохраняются в течение всего сезона. Немногочисленные семена остаются после уборки на почве, однако их количество пополняется за счет опадения новых семян, остающихся на растениях до появления новых листьев (первая половина мая) и немного позднее.

Большинство семян ясеня опадает под материнским растением или разносится в радиусе до 50–70 м; отдельные семена могут преодолевать расстояние более 100 м. Это согласуется с предложенной для *F. pennsylvanica* моделью распространения семян (Schmiedel, Tackenberg, 2013), в соответствии с которой большинство их рассеивается на расстоянии до 100 м от источника диаспор. Однако по твердым городским покрытиям (асфальт, бетон, уплотненная почва), а также по спрессованному снегу можно ожидать достаточно дальнего разноса семян. В г. Брянск отдельные семена ясеня обнаружены нами в апреле 2020 г. на расстоянии не менее 300 м от ближайшего источника диаспор.



Рис. 11. Участок под пологом деревьев *F. pennsylvanica* в урочище «Лесные сараи» в Брянске во время массового опадения семян (март 2020 г.).

Несмотря на огромное количество семян на почве в некоторых местах, их прорастание практически не происходит. В целом возобновление *F. pennsylvanica* семенным путем в мезофитных и ксерофитных городских местообитаниях можно считать малоэффективным. В то же время регулярно отмечаются проростки ясеня в местах скопления воды и на непросыхающих субстратах: в трещинах асфальта, у фундамента зданий с застаивающейся или стекающей водой (рис. 12), в водосборных лотках у крыши зданий (рис. 13), где скапливается пылевой субстрат.

В посадках ясеня на территории лесопарка «Лесные сараи» в г. Брянск отмечено активное образование проростков 17.08.2019 на завезенном при строительстве памятника хорошо увлажненном песке под кронами деревьев: 15–37 проростков на 1 м² (табл. 2, 4). При этом на расположенном рядом участке с уплотненными серыми лесными почвами (табл. 2, 3) количество проростков было в 4 раза меньше. Во всех перечисленных местах обычно молодые растения ясеня уничтожаются человеком.



Рис. 12. Молодые растения *F. pennsylvanica*, выросшие из семян в месте скопления воды у стены здания (сентябрь 2019 г.).



Рис. 13. Образование самосева *F. pennsylvanica* на обильно увлажненном субстрате в водосборном лотке у крыши остановочного пункта общественного транспорта (сентябрь 2019 г.).

Структура ценопопуляций F. pennsylvanica в сообществах с его участием. Изучение структуры ценопопуляций F. pennsylvanica в условиях семенного возобновления произведено на 4 участках площадью 400 м² в долине р. Десна в г. Брянск (табл. 5): 1) посадки ясеня в левобережной пойме р. Десна у завода «Брянский Арсенал» в г. Брянск, участок, прилегающий к насыпи автодороги, 7.08.2019; 2) там же, в центре массива, 7.08.2019; 3) посадки дуба на гриве в левобережной пойме р. Десна, памятник природы «Роща Соловьи», 30.07.2019; 4) посадки ясеня, относительно пониженный участок вдоль пересыхающей старицы в левобережной пойме р. Десна, памятник природы «Роща Соловьи», 30.07.2019.

Все описанные ценопопуляции ясеня (табл. 5) являются неполночленными; в них отсутствуют старовозрастные генеративные, субсенильные и сенильные растения. Имеются различия в составе спектров.

Таблица 5. Онтогенетические спектры ценопопуляций F. pennsylvanica

			<u> </u>	<i>-</i>
Площадки	1	2	3	4
p	98	25	0	114
j	35	54	0	420
im_1	158	300	18	370
im_2	33	75	26	158
v	29	12	12	24
<i>g</i> ₂	5	6	0	8

Примечание. Обозначения онтогенетических состояний – в тексте.

Онтогенетические спектры изучаемого вида в посадках левобережной пойме р. Десна у завода «Брянский Арсенал» (табл. 5, 1, 2) левосторонние. Присутствуют проростки и ювенильные растения, что свидетельствует о наличии семенного размножения, но прорастание семян происходит на небольших по площади незадернованных участках и в условиях низкой сомкнутости травостоя (0–30%). Максимум по числу особей приходится на имматурные (*im*₁) растения, возникшие семенным путем в предшествующие годы с благоприятными условиями для прорастания. Растения этой группы характеризуются интенсивным ростом с возрастанием сомкнутости в приземном ярусе, что негативно сказывается на

прорастании семян. Виргинильные растения пока немногочисленны, а молодые генеративные отсутствуют, что указывает как на интенсивное самоизреживание насаждений, так и на недостаточное время, необходимое для достижения генеративного состояния растений семенного происхождения. Плодоносящие растения – старовозрастные генеративные, имеют культурное происхождение.

Спектр ценопопуляции, которая сформировалась после заноса семян ясеня в дубраву на возвышенном участке в левобережной пойме р. Десна на территории памятника природы «Роща Соловьи» (табл. 5, 3) неполночленный; в нем отсутствуют проростки. Этот участок характеризуется мезофитными условиями, в которых семенное возобновление затруднено. Ингибирование прорастания семян, вероятно, происходит и за счет сильного затенения развитым травяным покровом (проективное покрытие 70–90%). Виргинильные особи немногочисленны, а времени существования ценопопуляции недостаточно для формирования генеративных растений, что характеризует ее как инвазионную.

В культурах F. pennsylvanica на пониженном участке в пойме р. Десна с обильным увлажнением на территории памятника природы «Роща Соловьи» (табл. 5, 4) ценопопуляция так же инвазионная с максимумом на молодых растениях (j, im_1) ; в ней активно идет семенное размножение. Молодые генеративные растения отсутствуют по той же причине, что и на других участках.

Охарактеризованные выше спектры свидетельствуют о разнообразии онтогенетического структуры изученных ценопопуляций ясеня пенсильванского, о наличии возможности и различии интенсивности семенного размножения в них.

Оценка внедрения F. pennsylvanica в пойменные леса. В долинах pp. Десна и Снежеть в г. Брянск отмечено массовое распространение *F. pennsylvanica* в пойменных лесах, сформированных *Quercus robur*, а также в пойменных посадках *Quercus robur* и *Populus balsamifera*. Наиболее заметной является инвазия ясеня в культуры дуба, которые создавались в 1960-е гг. в левобережной пойме p. Десна.

На участке, расположенном на территории памятника природы «Роща Соловьи», первый подъярус древостоя формирует *Q. robur* высотой 14–20 м. Насаждения имеют простую структуру, которая, вероятно, облегчает инвазию

ясеня: деревья дуба расположены рядами на расстоянии 120 см друг от друга; между рядами – 5 м; имеются окна на месте погибших деревьев. Второй подъярус древостоя отсутствует. Сомкнутость составляет 70–80%.

В подлеске встречаются Cornus alba, Frangula alnus, Padus avium и др.; имеется подрост Acer negundo, Quercus robur, Populus tremula.

Фоновым видом в сообществах является *F. pennsylvanica*, имеющий обильный подрост семенного происхождения разного возраста. Общая сомкнутость подлеска колеблется от 10 до 80%, причем его облик создает ясень пенсильванский. На некоторых участках высокое обилие имеет *Acer negundo*, однако особенности конкурентных взаимоотношений этих видов в пойменных сообществах пока не описаны.

В травяном покрове наиболее обильны и константны *Bromopsis inermis, Glechoma hederacea, Rubus caesius, Urtica dioica*; его проективное покрытие 30–60%. Моховой ярус не выражен.

В исследуемой пойменной дубраве и других дубовых лесах в долине Десны *F. pennsylvanica* значительно преобразует облик, состав и структуру сообществ (рис. 13).

При образовании ясеневого подлеска с высокой сомкнутостью существенно снижается покрытие травяного яруса в сообществах, образуются мертвопокровные участки, иногда снижается видовое богатство. Это можно объяснить активным участием ясеня в создании фитосреды посредством сильного затенения, угнетения приземного яруса обильным опадом. Тенденция к снижению проективного покрытия травяного яруса с ростом сомкнутости подлеска (в том числе и за счет участия *F. pennsylvanica*) характерна для пойменных дубрав в Верхнем Поднепровье (Семенищенков, 2020). Возможно и ингибирующее аллелопатическое воздействие ясеня на другие растения, которое продемонстрировано пока только в лабораторных условиях (Изоткин, Холенко, 2020).

В целом можно оценить возможности распространения ясеня пенсильванского в пойменных дубовых лесах как высокие. Анализируя особенности биологии аборигенного вида *F. excelsior* в Нечерноземье России,

Л. Б. Заугольнова (1967) объясняет массовое распространение его самосева в спелых дубовых насаждениях обильным и частым плодоношением этой породы, теневыносливостью всходов и молодых растений, быстрым укоренением полегающих стеблей. Как отмечают И. Д. Юркевич и В. С. Адерихо (1973) в дубравах Беларуси ясень наиболее успешно возобновляется при низких полнотах дубового древостоя; ясеневый подрост располагается в основном в «окнах» и просветах, где он нередко вытесняет подрост других пород, а также препочитает рельефа. лучше обсепеченные влагой понижения Выпас, задернение почвопокровными видами травянистых растений влияют на возобновление ясеня дубравах отрицательно. Bce перечисленные факты ОНЖОМ ик F. pennsylvanica.



Рис. 13. Подлесок, сформированный *F. pennsylvanica* с сомкнутостью 80% в культурах дуба в пойме р. Десна (октябрь 2019 г.).

Вегетамивное размножение. По литературным данным, F. pennsylvanica относится к быстрорастущим деревьям с ежегодным приростом побегов до 1 м

и более (Козловский и др., 2015). При нарушении ствола он формирует порослевые побеги, которые способны к плодоношению уже на 3–4 год (Решетникова и др., 2019). Отмечается, что, благодаря активному вегетативному размножению, ясень может пережить пожары небольшой силы, не затрагивающие центральный проводник (Gucker, 2005). Определенный вклад в вегетативное размножение вносит способность ясеня формировать укореняющиеся с помощью придаточных корней плагиотропные побеги до 50–70 см в длину, которые могут образовываться на ранних этапах онтогенеза (преимущественно в толще подстилки, в приземном слое).

Наблюдение за вегетативным возобновлением от пня мы наблюдали на вырубке в посадках *F. pennsylvanica* под ЛЭП в долине р. Снежеть в районе оз. Мутное (г. Брянск) 10.09.2019 (рис. 14).



Рис. 14. Вегетативное возобновление от пня на вырубке *F. pennsylvanica* в долине р. Снежеть в Брянске (сентябрь 2019 г.).

Вырубка 48-летних деревьев ясеня (возраст определен по годичным кольцам) была произведена в 2018 г.; сохранились пни высотой 20–30 см от поверхности

земли. Подсчет двулетних вегетативных побегов возобновления проведен на 10 пнях; среднее количество побегов составило 9±5 при их длине 90–135 см. Это соотносится с литературными данными для первичного ареала вида: в лесополосах на Великих равнинах ежегодный прирост составлял в среднем 0,4 м в течение первых 6,5 лет (Wright, 1965); указывается общий прирост 5 м после 5 вегетационных периодов (Harvey, Kennedy, 2020). Такую интенсивность отрастания можно считать высокой. Отмечено ветвление двулетних побегов, связанное с гибелью верхушечной почки в первом сезоне.

Перечисленные особенности вегетативного возобновления способствуют в большей степени не распространению вида, а его удержанию и восстановлению в местах произрастания, в том числе после нарушений.

По результатам проведенных исследований, репродуктивный потенциал F. pennsylvanica в условиях города можно оценить, как высокий: для него характерно интенсивное семенное размножение, активное распространение семян. Однако их прорастание требует достаточно специфичных условий, которые встречаются преимущественно В пойменных экосистемах изредка в мезофитных и ксерофитных городских местообитаниях. Это не позволяет ясеню пенсильванскому активно их захватывать, но не исключает возможности особей возникновения немногочисленных семенного происхождения. Интенсивное вегетативное возобновление позволяет ясеню длительное время задерживаться в местообитаниях, в том числе после нарушений, однако малоэффективно для быстрого распространения вида и захвата новых территорий.

По результатам проведенных наблюдений, можно отметить у *F. pennsylvanica* следующие черты вида-«трансформера»: изменяет характер, состояние, облик и сущность экосистем на значительной (существенной) площади по отношению к протяженности исходной экосистемы; активно внедряется в естественные и полуестественные сообщества (к таковым можно отнести и лесные культуры дуба в пойме в возрасте более 50-лет); выступает в качестве доминанта, вытесняет и (или) препятствует возобновлению видов природной флоры (по: Панасенко, 2013). Тем не менее, эти черты проявляются не во всех местообитаниях,

а, как уже было сказано выше, преимущественно в условиях речных долин, в том числе в сообществах упрощенных состава и структуры (лесные культуры). На этом основании нельзя считать данный вид «трансформером» в полной мере.

Вызывает опасение возможный занос диаспор *F. pennsylvanica* в речные поймы птицами и человеком (случайным образом), так как это может приводить к массовому распространению данного вида с последующей угрозой биоразнообразию речных долин.

4.6. Консортивные связи

Фитоплазмы. В Тульской и Тамбовской областях на *F. pennsylvanica* с признаками изменения формы листовой пластинки и израстания выявлена фитоплазма группы желтухи астр, подгруппы 16SrI-C*, а в Самарской области — фитоплазма группы 16SrIII (Богоутдинов и др., 2019). В нашем регионе подобные исследования не проводились.

Грибы. В первой половине XX в. не существовало единого мнения по наличию микоризы у представителей рода *Fraxinus*. В. Кюрбис (Kurbis, 1937) не обнаружил у ясеней настоящей микоризы. Объясняют это тем, что у ясеня инфекция бывает очень незначительной, особенно в благоприятных почвенных условиях (Микориза..., 1963). Р. Пахлевский (Pachlewsky, 1954) отмечает у ясеня (начиная с сеянцев более 10 месяцев) постоянную эндотрофную микоризу, наиболее обильно появляется она у деревьев, растущих в хороших водных и почвенных условиях.

В. Кюрбис (Kurbis, 1937) выяснил видовой состав грибной флоры в ризосфере ясеня: *Cylindrocarpon* (2 вида), *Citromyces* (2), *Verticillium* (2), *Penicillinum* (2), *Mucor* (3), прочие неопределенные грибы (3).

В настоящее время у *F. pennsylvanica* в пределах первичного ареала (Lamar, Davey, 1988) отмечается наличие везикулярно-арбускулярной микоризы и приводятся в качестве естественных симбионтов *Glomus etunicalum* Becker & Gerdemann, *G. macrorarpum* Tulasne & Tulasne, *Gigaspora pellucida* C. Jerdemann & Trappe. Высокую степень микоризозависимости отмечают для *F. pennsylvanica* в экспериментах с везикулярно-арбускулярными микоризными грибами (*Glomus*

mosseae, G. fasciculatum, G. etunicatum, G. macrocarpum, G. epigaeum и Gigaspora margarita) (Роре et al., 1983). Отмечается положительная реакция на заражение микоризными грибами у вида (Borges, Chaney, 1989). Аналогичных данных для района нашего исследования нет.

Помимо грибов-микоризообразователей в консорцию ясеня входят патогенные грибы. В частности, в России отмечен возбудитель инфекционного некроза ветвей ясеня аскомицет *Нутеповсурния fraxineus* Baral et al. Этот восточноазиатский гриб в настоящее время является основным патогеном ясеней в Центральной и Западной Европе. Обнаруженный впервые на территории Польши в 1992 г., патоген быстро распространился в насаждениях 25 европейских стран. В 2011 г. патоген найден в Санкт-Петербурге и его окрестностях, в 2014 г. – в Москве, Волгоградской и Воронежской областях. Результаты исследований, подкрепленные генетическим анализом образцов, говорят о гораздо более широком распространении *Н. fraxineus* по территории европейской части России (Звягинцев и др., 2015). В 2016 г. патоген был обнаружен на *F. pennsylvanica* в Брянской области, а также еще в 22 субъектах России на видах ясеней (Баранчиков и др., 2016; Звягинцев и др., 2023)². Распространение данного фитопатогена может иметь масштабные негативные последствия для состояния насаждений ясеня пенсильванского.

Моллюски. В районе нашего исследования прикорневой части деревьев отмечены слизни (*Arion hortensis* Férussac, 1819) и инвазионный вид *A. lusitanicus* Mabille, 1868 (ур. Покровская гора, ул. Арсенальская), распространяющийся в городской черте в последние годы.

Членистоногие. В первичном ареале в качестве консортов *F. pennsylvanica* указаны тигровые махаоны, ясеневые и волнистые сфинксы, бабочки-полифемы (Сатурнии) (Gucker, 2005).

По наблюдениям в Твери, консорция насекомых ясеня пенсильванского включает 11 отрядов, в том числе 35 семейств отряда жесткокрылых. Виды 8,5%

² Автор выражает благодарность к. б. н. Ю. Н. Баранчикову (Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН, г. Красноярск) и к. б. н. С. В. Волобуеву (Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург) за консультации по вопросам распространения *Hymenoscyphus fraxineus*.

семейств жесткокрылых связаны с ясенем облигатно трофически; это ксилофаги. Факультативно трофически связаны виды 17,1% семейств; это ксило- и филлофаги. Топически связаны виды 22,8% семейств; это хищники и мицетофаги, которые могут использовать ясень как место охоты либо питаться микроскопическими грибами, растущими на нем. Никак не связано с ясенем 2,8% (виды 1 семейства). Точную причину нахождения на ясене видов из 51,4% семейств пока установить не удалось (Перегудова, Мусолин, 2020). В Московской обл. на ясене пенсильванском был собран чужеродный вид *Megatoma tianschanica* Sokolov, 1972 (Коваленко, 2019). В семенах развивается *Lignyodes bischoffi* Blatchley, 1916 (Забалуев, 2019).

В 2021–2023 гг. нами проводились наблюдения разнообразия членистоногих на стволах среднегенеративных деревьев *F. pennsylvanica* в 10 местонахождениях; для сбора использованы клеевые ловушки Edigei формата 10 х 20 см. По результатам исследования были собраны членистоногие:

сенокосец обыкновенный (Phalangium opilio L., 1758),

уховертка (Forficula auricularia L. 1758),

клоп солдатик (Pyrrhocoris apterus L., 1758),

щитник черноусый (Carpocoris purpureipennis De Geer, 1773),

бекасница обыкновенная (Rhagio scolopaceus L., 1758),

тля гелихризовая (Brachycaudus helichrysi Kalt.),

цикадка из рода Idiocerus,

мягкотелки (Cantharis rustica Fallen, 1807, Rhagonycha fulva (Scopoli, 1763),

кожеед норичниковый (Anthrenus scrophulariae L., 1758),

ясеневая узкотелая изумрудная златка (Agrilus planipennis Fairmaire, 1888),

имаго божьих коровок Adalia bipunctata L., 1758, Coccinella septempunctata L.,

1758, *Harmonia axyridis* Pallas, 1773, а также куколки *C. septempunctata* и *Harmonia axyridis* – на листьях.

скорпионница обыкновенная (Panorpa communis L., 1758),

златоглазка обыкновенная (*Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836) – имаго и кладки яиц,

журчалка (Myathropa florea L., 1758),

серая мясная муха (Sarcophaga carnaria L., 1758),

мухи из родов Lonchaea, Wohlfartia,

черный садовый муравей (Lasius niger L., 1758),

черный муравей древоточец (Camponotus vagus Scopoli, 1763),

медоносная пчела (Apis mellifera L., 1758),

оса германская (Vespula germanica (Fabricius, 1793),

пилильщик рапсовый (Athalia rosae (L., 1758),

наездник из рода *Ichneumon*, шмели нескольких видов.

Н. Н. Панасенко (2021) отметил на листьях ясеня листоеда ольхового (*Agelastica alni* L., 1758).

При обследовании насаждений ясеня в ур. Лесные сараи и по ул. Ново-Советской в июле 2023 г. нами был обнаружен наездник *Spathius exarator* L., 1758, который является паразитом ясеневой узкотелой изумрудной златки (Marsh, Strazanac, 2009; Клюкин, 2014).

Анализ поражения ясеневой узкотелой изумрудной златкой. Ясеневая узкотелая изумрудная златка (Agrilus planipennis Fairmaire, 1888) (далее — ЯИУЗ) — один из наиболее опасных насекомых-вредителей деревьев в мире (Herms, McCullough, 2014) и Европе, где ее вторичный ареал начал формироваться в начале 2000-х годов (Emerald..., 2023). Ее распространение, вредоносность и проблема разработки мер борьбы стали темой специальной международной конференции «Осуществление надзора за ясеневой златкой Agrilus planipennis» на территории Европейского Союза, которая состоялась в 2019 г. в Таллине (Эстония). Первичный ареал, особенности жизненного цикла и экологии этого вида подробно изучены (Baranchikov et al., 2008; Масляков, Ижевский, 2011; Нааск et al., 2015; Orlova-Bienkowskaja, Volkovitsh, 2018; Етегаld..., 2023; и др.). Чужеродный вид для Европы. Является карантинным объектом для стран ЕАЭС (Евраизатского экономического союза, куда входит и Россия), где входит в перечень А2; также этот вид входит в перечень А2 для ЕРРО, Alert list — для NAPPO, а также в Annex I/А1 для Евросоюза (Волкович. 2019).

Распространение данного вида приводит в последние десятилетия к массовой гибели ясеня в озеленительных посадках и естественных насаждениях (Гниненко

и др., 2012). В литературе отмечается, что экспансия ЯУИЗ в европейской части России фиксируется в течение более 20 лет (Ижевский, 2007; Мозолевская, Ижевский, 2007; Баранчиков, 2009; Баранчиков, Куртеев, 2012; Баранчиков и др., 2014; Орлова-Беньковская, 2013, 2014; Orlova-Bienkowskaja, 2013; Бак, Маршалл, 2016; Баранчиков и др., 2016; Гниненко, 2016 а, б; Власов, 2020; Володченко, 2022; Егоров и др., 2022; Мартынов и др., 2022; Щуров, 2022; Orlova-Bienkowskaja, Bieńkowski, 2022; и др.). По данным Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору (https://fsvps.gov.ru/en/fsvps/news/29286.html), стремительнее всего златка распространяется на юг; скорость ее распространения составляет в среднем 25 км в год. При этом отмечается, что за одну генерацию златка способна активно распространиться на расстояние до 20 км (Tailor et al., 2010), а с помощью транспортных средств, в частности, при перевозке древесины из заселенных районов — на десятки километров (Нааск et al., 2015).

В литературе отмечено, что ЯИУЗ предпочитает для колонизации подвергшиеся стрессу или отмирающие деревья. В отличие от азиатских видов *Fraxinus*, которые имеют общую коэволюционную историю с ЯИУЗ, более восприимчивые североамериканские ясени (*Fraxinus pennsylvanica*, *F. americana* и *F. nigra*) погибают на 58–100% в годы после колонизации (Cipollini et al., 2011). Однако при заселении ксилофагами отдельных ветвей или участков ствола лиственных пород и даже после вылета потомства насекомых следы повреждений могут зарасти, а санитарное состояние дерева может улучшиться (Мешкова и др., 2021).

Известно, что вредитель поражает все виды ясеней (Баранчиков и др., 2014), однако в европейской части России в настоящее время фиксируется массовое распространение златки в насаждениях *F. pennsylvanica*.

В Брянской области, по данным Управления Россельхознадзора по Брянской и Смоленской областям, впервые карантин по ЯИУЗ был объявлен в 2019 г., когда после специального фитосанитарного обследования в парке культуры и отдыха «Майский» областного центра был выявлен вредитель. Повторно, в 2021 г., там же был обнаружен ЯУИЗ и была установлена карантинная фитосанитарная зона

и утвержден карантинный фитосанитарный режим по данному вредителю. Управлением Россельхознадзора была разработана программа о необходимых мерах по локализации и ликвидации очага выявленного вредителя, полнота выполнения которых контролировалась надзорным органом в рамках ежегодного мониторинга. В текущем году фитосанитарными инспекторами службы было установлено, что в соответствии с программой в парке был проведен комплекс необходимых радикальных мер, направленных на локализацию и ликвидацию очага заражения. В том числе были вырублены и утилизированы зараженные растения. Новые деревья, принадлежащие к поражаемому вредителем роду ясеня, не высаживались, а были заменены на не поражаемые виды. По официальным данным Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору (https://fsvps.gov.ru/ru/fsvps/news/43402.html), данные меры борьбы привели к исчезновению ЯИУЗ, поэтому Управлением Россельхознадзора было принято решение об упразднении карантинной фитосанитарной зоны на территории парка культуры и отдыха «Майский» города Брянска на площади 5,36 га.

В 2022–2023 гг. в Брянске было отмечено массовое отмирание ясеня пенсильванского в городских посадках, что неоднократно приводило к катастрофическим разрушениям древостоя, падению отдельных деревьев или отлому их ветвей в городских парках и скверах. Приказом управления Россельхознадзора по Брянской, Смоленской и Калужским областям №390 от 21 июня 2023 г. установлена карантинная фитосанитарная зона по ясеневой изумрудной златке. Очагом в нашем регионе является Брянск, но карантин также распространяется на Брянский, Выгоничский, Дятьковский, Жуковский и Карачевский районы. В июне 2023 г. в рамках государственного задания в подведомственный Россельхознадзору Брянский отдел карантина растений Брянской испытательной лаборатории ФГБУ «ВНИИЗЖ» поступили 109 образцов подкарантинной продукции, проведено 118 лабораторных По ФГБУ исследований. официальным данным «ВНИИЗЖ» (http://bmvl.ru/specialisty-bryanskoj-ispytatelnoj-laboratorii-podtverdili-zarazheniederevev-yasenevoj-izumrudnoj-zlatkoj/), в результате проведенных энтомологических исследований вредитель ЯИУЗ выявлен в 17 пробах. По официальным данным Брянской городской администрации (https://www.bga32.ru/), более 850 деревьев в Брянске поражены вредителем.

Имаго и личинки ЯИУЗ собирались нами неоднократно в 2023 г. в г. Брянск.

Инвазия распространяется и на аборигенный вид *F. excelsior* L., поражение которого отмечено пока только в городской черте Брянска — зафиксирована гибель высоковозрастного дерева ясеня, находящегося в контакте с группой пораженных златкой деревьев *F. pennsylvanica*) (памятник природы «Ясень на Покровской горе с прилегающей биогруппой деревьев») (Протокол..., 2022).

Исследование поражения ясеневой узкотелой изумрудной златки проводилось в насаждениях г. Брянск в июне–августе 2023 г. В качестве косвенных признаков заражения деревьев отмечались редкое облиствление крон (ажурность кроны), проявляющееся сразу же после распускания листьев, наличие в кронах пожелтевших и погрызенных листьев, усыхание их отдельных ветвей и вершин, развитие корневой поросли и водяных побегов, расклевы насекомоядными птицами личиночных ходов (Wilson, Rebek, 2005; Гниненко, 2007; Гниненко и др., 2012; Волкович, Мозолевская, 2014; Володченко, 2022; Романчук и др., 2022). При этом появление поросли и водяных побегов в комлевой части ствола внешне здоровых деревьев может служить признаком нападения златки 2-годичной давности (Трофимов, Трофимова, 2023).

Нами отмечалось наличие летных отверстий характерных D-образных летных отверстий имаго на поверхности коры ствола на трансектах шириной 50 см на высоте 150–200 см от земной поверхности. Индекс поражения (*I*) рассчитывалась на единицу площади поверхности ствола (принимаемой за боковую поверхность цилиндра) по формуле:

$$I = N / 2\pi r h$$
,

где N — количество отмеченных летных отверстий на трансекте, r — радиус ствола на уровне 175 см от земной поверхности (рассчитывался на основе диаметра с помощью мерной вилки), h — ширина трансекты (0,5 м). Значение индекса I возрастает

при увеличении количества летных отверстий. Обнаружение свежих вылетных отверстий в качестве диагностического признака жизнеспособности дерева при отсутствии трещин коры затруднительно. Однако появление хорошо заметных вылетных отверстий на деревьях порослевого возобновления с гладкой корой может служить индикатором нарастания численности златки при мониторинге городских насаждений.

Всего были обследованы 138 деревьев в 10 местонахождениях в г. Брянск и 2 усадебных парках в Брянской области (табл. 6).

Произведен расчет категории санитарного состояния лесных насаждений в соответствии со шкалой, принятой в «Правилах санитарной безопасности в лесах» (Правила..., 2020) с учетом доли древесной породы в запасе насаждения по формуле:

$$K$$
cp = $(Pi * Ki) / 100,$

где Pі — доля каждой категории санитарного состояния в процентах от запаса древесины деревьев этой древесной породы; Kі — категория санитарного состояния деревьев (по: Правила..., 2020; Приложение 1). Во всех случаях обследовались монодоминантные одновозрастные насаждения, поэтому запас древесины ясеня в насаждениях соответствовал 100% от общего запаса.

Очаги поражения ЯИУЗ были выявлены в 10 местонахождениях в г. Брянск (табл. 6). У пораженных деревьев были отмечены следующие симптомы: редкое облиствление крон (ажурность кроны), наличие в кронах пожелтевших и погрызенных листьев, раннее пожелтение и сбрасывание листвы, формирование густой поросли водяных побегов, усыхание отдельных ветвей и вершин, расклевы насекомоядными птицами (дятел) личиночных ходов (рис. 15).

Максимальными значениями индекса поражения характеризуются деревья в городских посадках по ул. Арсенальская (0,32±0,03), ул. Октябрьская (0,26±0,04), а также в ур. Лесные сараи (0,24±0,04), где отмечено наибольшее количество летных отверстий на исследуемом участке ствола (38). Эти насаждения представляют собой одновозрастные культуры 1960-х гг. Деревья в среднегенеративной стадии онтогенеза расположены вдоль городских автодорог с оживленным движением,

что можно отнести к факторам, так же угнетения, как и засоление субстрата солью, высыпаемой на автодороги в зимний период.



Рис. 15. Симптомы поражения ясеня пенсильванского ЯИУЗ в насаждениях г. Брянск, 2023 г. Фото автора.

a — гибель дерева, δ — суховершинность, ϵ — интенсивное образование водяных побегов, ϵ — D-образные вылетные отверстия, δ — система личиночных ходов под корой дерева и продольное растрескивание ствола усыхающего дерева, ϵ — имаго (в центре) на отломе древесины с поражениями.

На фоне массовой гибели деревьев ясеня на улицах Брянска, в пойменных местообитаниях сохраняются малонарушенные ЯИУЗ насаждения. В частности, в культурах ясеня в междуречье рр. Десна и Снежеть вблизи ул. Нижне-Заречной внешние признаки поражения у деревьев слабо выражены, среднее значение класса санитарного состояния деревьев невысокое (2,55). Однако на соседних участках, прилегающих к пр-ту Героев, отмечены очаги массового усыхания ясеня. Можно прогнозировать дальнейшую инвазию златки в расположенные в пойме лесные культуры.

Таблица 6. Средние значения индекса поражения (I_{cp}) и класса санитарного состояния (K_{cp}) обследованных деревьев

Местонахождение	I_{cp}	Кер	N	σ	Cv
Городские посадки					
ул. Октябрьская, район Госцирка	$0,26\pm0,04$	3,43	14	35,63	0,64
ул. Арсенальская	$0,32\pm0,03$	4,00	16	48,87	0,43
ур. Лесные сараи	$0,24\pm0,04$	3,79	29	50,86	0,50
ул. Майской стачки	$0,04\pm0,01$	3,88	8	12,27	0,62
ул. Комсомольская	$0,04\pm0,01$	3,33	6	15,50	0,52
ул. Куйбышева и ул. Ростовская	$0,04\pm0,00$	3,33	3	6,33	0,30
ул. Ухтомского	$0,08\pm0,02$	5,00	4	81,67	0,58
ул. Ново-Советская	$0,06\pm0,01$	3,27	11	30,42	0,82
Местообитания в пойме реки Десны					
ул. Нижне-Заречная	$0,12\pm0,03$	2,55	20	89,71	1,29
памятник природы «Роща Соловьи»	$0,05\pm0,01$	3,68	25	22,91	0,94

Обозначения: Іср — среднее значение индекса поражения; Кср — среднее значение класса санитарного состояния; n — количество обследованных деревьев; σ — дисперсия, Cv — коэффициент вариации количества летных отверстий златки на исследуемых участках ствола.

Количество летных отверстий на стволах деревьев в пределах одного насаждения значительно варьирует. Анализ не выявил на статистически значимом уровне связи индекса поражения и класса санитарного состояния деревьев. Кроме того, отмечены погибшие деревья и растения с высокими значениями класса санитарного состояния, летные отверстия на стволах которых немногочисленны (рис. 16).

В частности, очаг массового поражения ясеня зафиксирован в пойме р. Десна в памятнике природы «Роща Соловьи», однако среднее значение индекса поражения для данных насаждений невысоко (0,05±0,01) при высоком значении класса санитарного состояния. В целом данные факты указывают как на невысокую эффективность выявления степени поражения деревьев по количеству летных отверстий златки, так и на значительную случайность в выраженности симптомов поражения у разных деревьев в пределах одного насаждения.

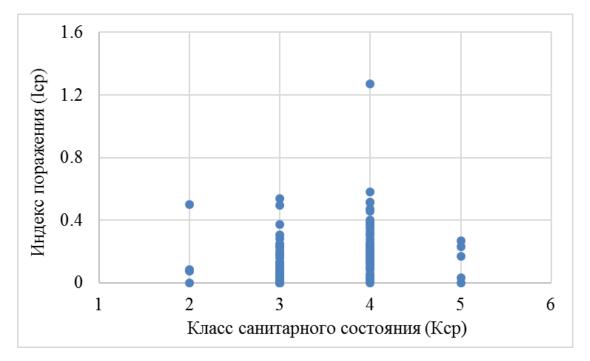


Рис. 16. Значения индекса поражения у деревьев разного класса санитарного состояния.

Следует отметить, что, как отмечают В. Н. Трофимов и О. В. Трофимова (2023), использование свежих летных отверстий в качестве диагностического признака жизнеспособности дерева при отсутствии трещин коры затруднительно, однако появление хорошо заметных отверстий на деревьях порослевого возобновления

с гладкой корой может служить индикатором нарастания численности златки при мониторинге городских насаждений.

В наблюдаемых нами насаждениях отмечается активный вегетативный рост у ясеня с формированием многочисленных водяных побегов. Способность растений к регенерации после массового поражения златкой в нашем регионе пока не изучена.

В исследуемых насаждениях на территории усадебных парков «Вилла Сапожкова» (п. Вьюнка, Клинцовский р-н), «Усадьба Завадовского» (с. Ляличи, Суражский р-н), «Усадьба Паустовского» (с. Ревны, Навлинский р-н), в городских насаждениях гг. Жуковка и Трубчевск поражение ЯИУЗ в 2023 г. нами не обнаружено.

Земноводные в городских местообитаниях отмечены не были. В пойменных насаждениях ясеня в пределах памятника природы «Роща Соловьи» отмечена остромордая лягушка (Rana arvalis Nilsson, 1842) и обыкновенная жаба (Bufo bufo Linnaeus, 1758).

Среди *пресмыкающиеся* отмечен только уж обыкновенный (*Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) Stejneger, 1907) в ясеневых насаждениях в пойме р. Десна в ООПТ «Роща Соловьи».

Птицы. В пределах первичного ареала плоды ясеня используют в пищу черный дрозд (*Turdus merula* L., 1758), зяблик (*Fringilla coelebs* L., 1758), различные виды воробьиных птиц с крупными клювами (*Passeroidea*) (Twedt, Best, 2004; Brakie, 2013). Топическими связями характеризуется с многочисленными видами птиц, например, лесная утка, тетерев, дикая индейка (Gucker, 2005).

В городских и пойменных насаждениях с участием *F. pennsylvanica* встречаются многочисленные виды птиц. В весенне-летний период в кронах деревьев нами отмечены большая синица (*Parus major* Linnaeus, 1758), воробей полевой (*Passer montanus* (Linnaeus, 1758), галка обыкновенная (*Coloeus monedula* (Linnaeus, 1758), грач (*Corvus frugilegus* Linnaeus, 1758), дрозд-рябинник *Turdus pilaris* (Linnaeus, 1758), зарянка (*Erithacus rubecula* Linnaeus, 1758), зяблик (*Fringilla coelebs* (Linnaeus, 1758), клинтух (*Columba oenas* Linnaeus, 1758), обыкновенная лазоревка (*Cyanistes caeruleus* Linnaeus, 1758), серая ворона (*Corvus cornix* (Linnaeus, 1758), скворец (*Sturnus vulgaris* Linnaeus, 1758), сойка (*Garrulus glandarius* (Linnaeus,

1758), сорока (*Pica pica* (Linnaeus, 1758), черный дрозд (*Turdus merula* Linnaeus, 1758), щегол обыкновенный *Carduelis carduelis* Linnaeus, 1758). В сентябре-октябре отмечен обыкновенный свиристель (*Bombycilla garrulus* (Linnaeus, 1758).

В городских насаждениях повсеместно отмечаются сизые голуби (*Columba livia* Gmelin, 1789). В пойменном дубово-ясеневом лесу в долине р. Десна найден помет тетерева (Lyrurus tetrix (Linnaeus, 1758) с продуктами переработки сережек березы.

По нашим наблюдениям в г. Брянск наиболее часто ясенем питаются снегири (*Pyrrhula pyrrhula* L., 1758), которые, по-видимому, играют роль в его распространении. Мы наблюдали, что до массового опадения плодов с деревьев эти птицы поедают их, сидя на ветвях; после осыпания на снег или почву – собирают на поверхности (Холенко, Семенищенков, 2021).

На стволах деревьев в пойменных и городских местообитаниях отмечены расклевы ходов ЯИУЗ большим пестрым дятлом (*Dendrocopos major* L., 1758), который наблюдался нами на стволе ясеня в ур. Лесные сараи.

На водяных побегах, сформировавшихся в нижней части ствола дерева, пораженного ЯИУЗ в г. Брянск по ул. Комсомольской, 19.07.2023 нами обнаружено гнездо коноплянки (*Linaria cannabina* (L., 1758) с кладкой яиц (определение выполнил А. Н. Шумик). Осенью 2023 г. побеги и расположенное на них гнездо были уничтожены при обрезке деревьев.

Необходимо принять к сведению и наблюдения птиц, сделанные в насаждениях ясеня и отмеченные на странице проекта «Птицы Брянской области» на портале iNaturalist (https://www.inaturalist.org/projects/ptitsy-bryanskoy-oblasti). В городских насаждениях ясеня Брянска отмечены: средний пестрый дятел (*Leiopicus medius* (L., 1758), сизый голубь (*Columba livia* Gmelin, 1789); в пойменных ясеневых и ясенево-дубовых сообществах: обыкновенный соловей (*Luscinia luscinia* (L., 1758), белоспинный дятел (*Dendrocopos leucotos* (Bechstein, 1802), средний пестрый дятел (*Leiopicus medius* (L., 1758), обыкновенный поползень (*Sitta europaea* L., 1758), обыкновенная пищуха (*Certhia familiaris* L., 1758), снегирь (*Pyrrhula pyrrhula* L., 1758), серая ворона (*Corvus cornix* (L., 1758), озерная чайка (*Chroicocephalus ridibundus* (L., 1766).

Вызывают интерес наблюдения в ясеневых насаждениях города двух видов, занесенных в Красную книгу Брянской области (2016): белоспинный дятел (https://www.inaturalist.org/observations/69256791) и средний пестрый дятел (https://www.inaturalist.org/observations/105350395).

Млекопитающие. В естественном ареале топическими и трофическими связями с *F. pennsylvanica* связаны северные рыси и американские бобры, олени, бизоны, домашний скот (Gucker, 2005). По литературным данным, всходы ясеня часто объедают мыши. Лоси могут поедать ветки на высоте от 40 до 600 см, поедаются листья, кора на стволах, ветки (Саблина, 1959). В исследуемых насаждениях подобные повреждения нами не отмечены.

В пойменных ясеневых сообществах в долне р. Десна найдены кротовины европейского крота (*Talpa europaea* Linnaeus, 1758), норы землероек (*Soricidae* G. Fischer, 1817).

Таким образом, наиболее разнообразными группами среди выявленных животных являются птицы (29) и членистоногие (28 видов). В целом в городских условиях разнообразие выявленных консортов, непосредственно взаимодействующих с ясенем, можно считать невысоким. Это можно объяснить антропогенным нарушением городских насаждений (вероятно, распугивание животных, обедненная кормовая база). Можно предположить, что разнообразие животных в насаждениях с участием *F. pennsylvanica* в речных долинах сходно с таковым в интразональных пойменных дубравах с ясенем (*F. excelsior*) и ясенево-дубовых лесах в регионе.

Аллелопатические свойства. Аллелопатическое влияние инвазионных видов на другие растения во вторичном ареале – предмет для многочисленных исследований последних десятилетий (Carr, 1997; Bais et al., 2003; Callaway, 2004; Csiszár, 2009; Csiszár et al., 2013; Еременко, 2012, 2014; Прохоров, 2018; и др.). В литературе есть сведения, что аборигенный для района исследования вид ясеня – *F. excelsior* – относится к числу деревьев с выраженной аллелопатической активностью (Колесниченко, 1976; Артамонов, 1988; Coder, Warnell, 1999; Вронский, 2002; Лиственные..., 2014), как и другие виды рода *Fraxinus* в целом (Coder, Warnell,

1999). В листьях ясеней выявлен кемпферол-3-глюкозид (астрагалин), относящийся к группе флавоноидов (флавонол); миннит, маннитол, фраксинин, относящиеся к группе полиолов содержатся в коре и листьях; эскулин из группы кумаринов – в коре, побегах и листьях (Головкин и др., 2001).

По результатам проведенного нами исследования (Изоткин, Холенко, 2020), настой из листьев F. pennsylvanica продемонстрировал ингибирующий эффект на энергию прорастания и всхожесть семян кресс-салата (табл. 7, рис. 17). Данный эксперимент проводился в сравнении с аборигенным видом F. excelsior, листья которого были взяты из двух местонахождений (табл. 6: δ – Γ . Брянск; ϵ – Республика Крым). Максимальный ингибирующий эффект отмечен в варианте с настоем листьев F. pennsylvanica (α).

Таблица 7. Результаты эксперимента по оценке энергии прорастания и определения всхожести кресс-салата, % от общего количества семян

Dominormy	Энергия прорас-	Всхожесть	Всхожесть
Варианты	тания (3 сутки)	(5 сутки)	(10 сутки)
a) F. pennsylvanica, г. Брянск	0	0	1,3
б) F. excelsior, г. Брянск	35,4	41,5	83,1
в) F. excelsior, Республика Крым	14,5	20,0	41,5
г) контроль, дистиллированная вода	100	100	100

Примечание. В таблице приведены средние значения для вариантов в четырех повторностях.

При первом учете (3 сутки) было отмечено дружное прорастание семян кресс-салата в варианте контроля (г). Во всех остальных вариантах прорастание проходило слабее (табл. 7), причем энергия прорастания оказалась минимальной в варианте с *F. excelsior* (в) – 14,5% от контроля; в варианте с *F. pennsylvanica* (а) прорастания не наблюдалось. К 5 суткам эксперимента продолжилась тенденция к замедлению прорастания и роста проростков. Наибольший ингибирующий эффект продемонстрировал варианта «а».

Всхожесть кресс-салата (10 сутки) снизилась в вариантах с настоями листьев ясеня (a, δ, ϵ) на 16,9-98,7% от контроля (ϵ) . Максимальный ингибирующий эффект продемонстрировал вариант с настоем листьев F. pennsylvanica (a).

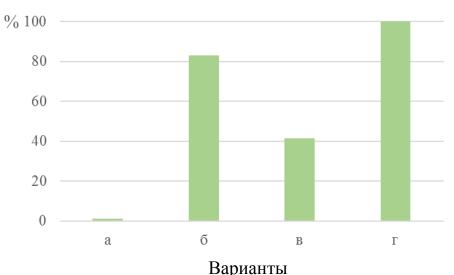


Рис. 17. Всхожесть семян кресс-салата на 10 сутки, % от контроля. Обозначения вариантов в тексте.

Таким образом, в результате проведенного эксперимента установлено ингибирующее влияние настоев из листьев видов ясеня (*F. excelsior* и *F. pennsylvanica*) на энергию прорастания и всхожесть кресс-салата. Во всех вариантах при использовании настоев наблюдалось снижение энергии прорастания и всхожести. Наибольшее ингибирующее действие продемонстрировал вариант с настоем из листьев *F. pennsylvanica* (Изоткин, Холенко, 2020). Полученные данные подтверждают биологическую активность изучаемых видов и могут свидетельствовать о возможном аллелопатическом воздействии ясеней, в том числе интродуцента *F. pennsylvanica* на другие растения в фитоценозе, однако данный механизм требует специального изучения в природных условиях.

4.7. Фитоценотические связи

Разнообразие типов растительных сообществ, в составе которых встречается *F. pennsylvanica* в пределах первичного ареала, и их ботанико-географические закономерности подробно описаны в литературе (Gucker, 2005). Некоторые древесные и кустарниковые растения, обычно растущие вместе с *F. pennsylvanica* в естественных местообитаниях: *Acer negundo, A. rubrum, Amelanchier alnifolia, Carya illinoensis, Celtis laevigata, Quercus macrocarpa, Populus deltoides, P. tremuloides*,

Prunus virginiana, Salix nigra, Symphoricarpos albus, Ulmus americana и др. (Burns, Honkala, 1990; Kennedy, 1990; Gucker, 2005).

В США на материалах из первичного ареала была установлена ассоциация, объединяющая монодоминантные ясеневые леса в Северной Америке: *Fraxinetum pennsylvanicae* J. Looman 1987 ass. nov. nom. inval. (Art. 5). Критические заметки по синтаксономии данной ассоциации широкого объема позднее сделали J.-P. Theurillat и J. Moravec (1990).

В Европе неофитные сообщества с участием *F. pennsylvanica* становились предметом фитоценологических исследований. Отмечено распространение вида в естественных сообществах в Венгрии (Török et al., 2003). В Хорватии описаны сообщества долинных лесов, в которые внедряется ясень пенсильванский (Kremer et al., 2005). Есть сведения о внедрении *F. pennsylvanica* в деградирующие сообщества тропических лесов разного состава в Кении (Африка) (Mullah et al., 2014).

На основе метода Ж. Браун-Бланке в Сербии установлена асс. *Carici otrubae–Fraxinetum pennsylvanicae* Batanjski et al. 2015, объединяющая ивово-ясеневые пойменные леса. В Украине (Davydov, 2020; Рудеральная..., 2022) известна ассоциация злаково-разнотравных ясеневых пойменных лесов *Poo angustifoliae–Fraxinetum pennsylvanicae* Davydov 2020.

В России на материалах из пойменных и дельтовых местообитаний Нижнего Дона описаны неофитные сообщества с участием ясеня пенсильванского, отнесенные к установленным на доминантной основе ассоциациям: Fraxinus pennsylvanica—Phragmites australis; Salix alba+Fraxinus pennsylvanica-Chenopodium alba+Calamagrostis epigeus+Bromus inermis; Fraxinus pennsylvanica-Frangula alnus+Morus nigra; Fraxinus pennsylvanica+Ulmus laevis+Acer negundo-Mixtheherbosa (Кузьмина и др., 2022). Для регионов Нижней Волги на основе метода Ж. Браун-Бланке установлена асс. Salici albae—Fraxinetum pennsylvanicae Golub et Kuzmina in Golub 2001, которая объединяет неофитные ивово-ясеневые пойменные сообщества (Бондарева, 2018).

На юго-западе России с сообщества, сформированные в культурах ясеня и с его участием в процессе натурализации в Брянской области, привлекали внимание геоботаников. Лесные культуры ясеня были отнесены А. Д. Булоховым и А. В. Хариным (2008) к дериватным сообществам *Urtica dioica–Fraxinus pennsylvanica* с вариантами **typica** и *Deschampsia cespitosa*, объединившим антропогенно нарушенные гигро-мезофитные ясеневые леса. Позднее такие сообщества рассматривались А. Д. Булоховым и О. Н. Онофрейчук (2018) в качестве асс. *Urtico dioicae–Fraxinetum pennsylvanicae* Bulokhov et Kharin 2008 nom. inv. (Art. 1), установленной невалидно (без указания номенклатурного типа, что не удовлетворяет требованиям Международного кодекса фитосоциологической номенклатуры (Theurillat et al., 2021).

Сообщества с участием ясеня пенсильванского в культурах дуба в долине Снежети были отнесены к асс. *Geo rivali–Quercetum roboris* Bulokhov et Semenishchenkov 2008 вар. *Fraxinus pennsylvanica* (Булохов, Онофрейчук, 2018).

Инвазия ясеня пенсильванского отмечалась в пойменных древесных и кустарниковых сообществах следующих ассоциаций (в скобках – класс постоянства; верхний индекс – обилие вида по шкале Ж. Браун-Бланке или диапазон обилия):

- асс. *Aceri negundi–Salicetum albae* Bulokhov et Kharin 2008 (IV⁺⁻²) пойменные гигрофитные сообщества клена американского и ивы белой (Булохов, Харин, 2008);
- асс. *Salici albae–Ulmetum laevis* Bulokhov et Solomeshch 2003 (I^{r-+}) пойменные белоивово-вязовые гигрофитные сообщества (Семенищенков, 2016);
- асс. *Filipendulo ulmariae–Alnetum glutinosae* Bulokhov et Kharin 2008 (I^+) высокотравные мезо-гигрофитные черноольховые леса (Булохов, Харин, 2008);
- асс. *Salicetum albae* Issler 1926 (II^{+-1}) пойменные ветловые, белоивовые леса (Булохов, Харин, 2008; Семенищенков, 2016);
- асс. *Salicetum fragilis* Passarge 1957 (Π^{1-3}) пойменные ракитники, ломкоивовые леса с участием вяза голого и ясеня обыкновенного (Булохов, Харин, 2008; Семенищенков, 2016; Панасенко, 2021);

асс. *Salicetum triandrae* Malcuit ex Noirfalise in Lebrun et al. 1955 (II^+) – пойменные прирусловые кустарниковые сообщества ивы трехтычинковой (Булохов, Харин, 2008);

асс. *Bidenti frondosae–Aceretum negundi* Bulokhov et Kharin 2008 (Π^{+-2}) – пойменные гигрофитные разнотравные сообщества клена американского (Булохов, Харин, 2008).

F. pennsylvanica отмечен в травяных сообществах разного состава:

асс. Anthoxantho odorati—Agrostietum tenuis Sillinger 1933 em. Jurco 1969 (I^+) — мезофитные и ксеромезофитные мелкозлаковые выпасаемые луга (Булохов, Харин, 2008);

асс. *Polytricho–Koelerietum glaucae* Bulokhov 2001 (III^r) – пионерные псаммофитные травяные сизокелериевые сообщества (Семенищенков, 2006, 2009; Купреев, Семенищенков, 2022);

асс. *Caricetum ripariae* Máthé et Kovács 1959 (II^{+-2}) – пойменные гигрофитные сообщества осоки береговой (Булохов и др., 2021).

В травяных сообществах перечисленных типов ясень пенсильванский не имеет высоких константности и обилия (Холенко и др., 2019; Холенко, Семенищенков, 2020).

На материалах наших исследований (Холенко и др., 2019; Холенко, Семенищенков, 2020) были охарактеризованные новые единицы флористической классификации растительности, в составе которой ясень пенсильванский выступает в роли доминанта.

Перечень синтаксонов растительности, в сообществах которых

F. pennsylvanica выступает в качестве доминанта

Класс *Alno glutinosae–Populetea albae* P. Fukarek et Fabijanić 1968

Порядок Alno–Fraxinetalia excelsioris Passarge 1968

Союз *Fraxino-Quercion roboris* Passarge 1968

Acc. *Filipendulo ulmariae–Fraxinetum pennsylvanicae* Kholenko et al. 2019 Bap. *Acer negundo* Фация Acer negundo

Bap. Bidens frondosa

Bap. *Phleum pratense*

Bap. Scrophularia nodosa

Bap. typica

Acc. *Filipendulo ulmariae–Quercetum roboris* Polozov et Solomeshch in Semenishchenkov 2015

Bap. Fraxinus pennsylvanica

Характеристика синтаксонов

Класс Alno glutinosae-Populetea albae P. Fukarek et Fabijanić 1968

Прибрежно-водные леса Евросибирского и Средиземноморского регионов (Mucina et al., 2016).

Порядок Alno–Fraxinetalia excelsioris Passarge 1968

Пойменные прибрежно-водные леса на богатых аллювиальных почвах неморальной и бореальной зон Европы.

Союз Fraxino-Quercion roboris Passarge 1968

Вязово-ясневые и дубовые прибрежно-водные пойменные леса на богатых питательными веществами почвах в неморальной зоне Европы (синтаксономическое содержание данного союза известно под названием подсоюза *Ulmenion* Oberd. 1953, поэтому его обычно считали частью союза *Alnion incanae* Pawłowski et al. 1928, объединявшего черноольхово-ясеневые и дубовые пойменные леса на богатых аллювиальных почвах неморальной зоны Европы. Эколого-флористическая дифференциация черноольховых (и смешанных с черной ольхой) лесов и ясеневовязово-дубовых в нашем регионе на уровне союзов было продемонстрировано ранее в литературе (Семенищенков, 2016; Семенищенков, Шапурко, 2022).

Acc. Filipendulo ulmariae–Fraxinetum pennsylvanicae Kholenko et al. 2019.

Номенклатурный тип (holotypus) — Приложение, табл. 3, оп. 35, Брянская обл., г. Брянск, пойма р. Десна, в 0,8 км северо-восточнее ул. Флотская; дата описания: 6.08.1998; автор описания — А. В. Харин.

Диагностические виды: Fraxinus pennsylvanica (доминант), Filipendula ulmaria, Glechoma hederacea, Urtica dioica s. 1.

С о с т а в и с т р у к т у р а . Ассоциация объединяет сообщества, сформировавшиеся в культурах ясеня пенсильванского возрастом около 50 лет. Первый подъярус древостоя (высота – 12–22 м, сомкнутость – 50–90%) образует исключительно *F. pennsylvanica*, который в некоторых сообществах присутствует и во втором подъярусе, нередко совместно с *Acer negundo*, спонтанно распространяющимся в пойме Десны и ее притоков. Эти же виды наиболее часто встречаются и в подлеске, сомкнутость которого колеблется от 1 до 60%. Изредка с небольшим обилием здесь отмечаются *Acer platanoides*, *Sorbus aucuparia*, *Quercus robur*, *Ulmus laevis*. Среди кустарников наиболее высококонстантны *Frangula alnus*, *Padus avium*, *Ribes nigrum*, *Salix cinerea*. Изредка отмечаются чужеродные виды – *Crataegus monogyna*, *Swida alba* (Холенко и др., 2019).

В изучаемых культурах идет обильное плодоношение ясеня, однако семенное возобновление реализуется в разной степени. Ясень активнее возобновляется семенами в окнах древостоя, вокруг старых пней. В отсутствии конкуренции формирует сплошное покрытие в подлеске (Холенко и др., 2019).

Травостой сообществ формируют виды разных экологических групп, среди которых наиболее широко представлены сыролуговые виды порядка *Molinietalia* caeruleae Koch 1926 и союза *Deschampsion cespitosae* Horvatić 1930, обычные для сырых нарушенных лесов: *Bromopsis inermis, Deschampsia cespitosa, Geum rivale, Lychnis flos-cuculi, Lysimachia nummularia, L. vulgaris, Mentha arvensis, Ranunculus repens, Rubus caesius* и др. В разреженных сообществах, на обсыхающих повышенных участках в пойме, а также после низовых пожаров возрастает константность свето- и теплолюбивых луговых мезофитов, которые часто встречаются в пойменных светлых и нарушенных лесах: *Achillea millefolium, Galium uliginosum, Phleum pratense, Poa pratensis, Prunella vulgaris, Taraxacum officinale* и др. (Холенко и др., 2019).

Наиболее частые доминанты травяного яруса: *Deschampsia cespitosa*, *Filipendula ulmaria*, *Geum rivale*, *Glechoma hederacea*, *Lysimachia nummularia*, *Ranunculus repens*, *Rubus caesius*, *Urtica dioica* s. 1., которые и определяют облик фитоценозов (рис. 18). Следует отметить, что растения *Urtica* в пойменных лесах в наибольшей степени

напоминают *U. dioica* ssp. *galeopsifolia* (Wierzb. ex Opiz) Chrtek, который нередко относят к самостоятельному виду *U. galeopsifolia* Wierzb. ex Opiz. Как показало специальное исследование на материалах из Средней России (Кузяева, Семенищенков, 2018), морфологических критериев для разграничения этих таксонов не всегда достаточно. Поэтому в настоящей работе мы принимаем таксон в объеме *U. dioica* s. 1. На данном основании не вполне корректно и использование данного таксона в качестве имяобразующего при описании новой ассоциации.

В травяном ярусе сообществ отмечаются чужеродные виды растений, в том числе *Bidens frondosa*, *Erigeron annuus*, *Impatiens parviflora*, *Parthenocissus inserta* (стелющаяся форма), *Solidago canadensis* и др.Общее проективное покрытие травяного яруса сильно колеблется: от 5% в практически мертвопокровных лесах до 90%. Моховой ярус в сообществах обычно не выражен; отмечаются отдельные дерновинки *Amblystegium serpens*, *Brachythecium rutabulum*, *Plagiomnium cuspidatum* и др.

Видовое богатство — 12—39 (среднее — 19,4) видов на 400 м^2 . Почти мертвопокровные и маловидовые сообщества (рис. 19) обычно формируются в условиях наибольшего затенения.

Местообитания. Культуры ясеня создавались в левобережной пойме реки Десны и ее притока Снежети, на участках центральной поймы, осложненных западинами и старицами с чередованием песчаных грив на пойменных дерновых почвах. В этих местообитаниях в долинах наиболее крупных рек в Южном Нечерноземье России формируются естественные дубовые, иногда с участием *Fraxinus excelsior* и *Ulmus laevis*, леса (Семенищенков, 2018 а, б; Семенищенков, Лобанов, 2018).

Синтаксономическое положение. Ранее сообщества в культурах *F. pennsylvanica* в городской черте Брянска были отнесены А. Д. Булоховым и А. В. Хариным (2008) к дериватному (сформированному чужеродным видом) сообществу *Urtica dioica–Fraxinus pennsylvanica*. Установление таких сообществ не регулируется Международным кодексом фитосоциологической номенклатуры. Позднее сообщества этого типа приводились под названием асс. *Urtico dioicae–Fraxinetum pennsylvanicae* Bulokhov et Kharin 2008 nom. inval. (Art. 3), которая не была установлена валидно (публиковалась как дериватное сообщество).

Культуры ясеня пенсильванского в типичных местообитаниях широколиственных пойменных лесов в наибольшей степени соответствуют диагнозу класса пойменных галерейных евросибирских и средиземноморских лесов – Alno glutinosae—Populetea albae P. Fukarek et Fabijanić 1968. Однако диагностические виды этого класса, а также порядка Alno—Fraxinetalia excelsioris Passarge 1968 и союза Fraxino—Quercion roboris Passarge 1968 встречаются в ясеневых культурах неравномерно, а в некоторых сообществах перечисленные высшие синтаксоны диагностируются только характерными видами ассоциации. Отмеченная выше рассеянность характерных видов класса во многом связана с общей проблемой его диагноза, которая, на наш взгляд, еще не решена в существующей «Иерархической системе...» Европы (Мисіпа et al., 2016), созданной без привлечения обширных материалов по пойменным лесам России (Холенко и др., 2019).

Достаточно спорным моментом является и использование чужеродных видов (Echinocystis lobata, Impatiens glandulifera, I. parviflora, Populus alba, Sambucus nigra, Saponaria officinalis, Symphoricarpos albus, Telekia speciosa и др.) в качестве диагностических, хотя некоторые из них действительно нередко встречаются в долинных лесах (Панасенко, 2009). Возможно, комбинация характерных видов класса изменится при привлечении для сравнительного анализа более искусственно созданные ясеневые сообщества сильно напоминают по составу ценофлоры пойменные гигромезофитные дубравы асс. Filipendulo ulmariae—Quercetum roboris Polozov et Solomeshch in Semenishchenkov 2015.

Отличием сообществ является полное преобладание ясеня в древостое искусственных насаждений и своеобразие структуры, свойственное регулярным посадкам. Следует отметить, что *F. pennsylvanica* нередко проникает в естественные пойменные дубовые леса, а в отдельных случаях имеет высокое обилие. Особенно это характерно для культур дуба в пойме Десны, где в условиях пониженной конкуренции ясень иногда создает сплошное покрытие в подлеске. Это в целом соответствует и высокой «инвазибельности», то есть подверженности внедрению инвазионных видов местообитаний в речных долинах, продемонстрированной ранее на примере регионов Средней России (Виноградова, Решетникова, 2016).



Рис. 18. Культуры *Fraxinus pennsylvanica* в пойме р. Снежеть севернее понтонного моста в г. Брянск. В травостое доминирует *Urtica dioica* s. 1.



Рис. 19. Мертвопокровные культуры *Fraxinus pennsylvanica* в пойме р. Десны у оз. Старуха в г. Брянске.

Синтаксономическое разнообразие. По некоторым различиям во флористическом составе и локальных экологических условиях местообитаний в составе ассоциации установлены варианты, хорошо дифференцированные на градиенте ведущих экологических факторов.

Вар. Acer negundo объединяет смешанные кленово-ясеневые сообщества в культурах F. pennsylvanica, в которых интенсивно спонтанно распространяется чужеродный вид Acer negundo (дифференциальный вид варианта) (Приложение, табл. 3, оп. 1–13). Инвазия A. negundo в долине Десны в последние десятилетия приобрела массовый характер; этот вид-трансформер существенно преобразует облик и структуру пойменных экосистем (Панасенко, 2014). В 50-летних ясеневых культурах клен американский достигает второго подъяруса древостоя, а в условиях отсутствия конкуренции в подлеске формирует частый подрост, иногда с большой сомкнутостью. Механизм конкурентных взаимоотношений этих двух древесных инвазионных видов в нашем регионе пока не изучен. Тем не менее, можно предположить, что более долгоживущий и высокий F. pennsylvanica будет сохранять свои позиции в древостое, в то время как A. negundo вследствие своеобразия структуры кроны с обычно неровно искривленными стволами не будет выходить в верхний ярус. Следует ожидать высокой конкуренции у молодых растений обоих видов в приземном ярусе смешанных лесов, где клен и ясень встречаются в разном соотношении. Сообщества этого варианта характеризуются наиболее сильным затенением и одновременно формируются на наиболее богатых и основных почвах (рис. 3, 2). Среднее видовое богатство -20,6 видов на 400 м^2 .

Ряд сообществ с выраженным вторым подъярусом древостоя с доминированием *Acer negundo* отличаются сциофитным флористическим составом в условиях суховатых почв и объединены в фацию *Acer negundo* (Приложение, табл. 3, оп. 6–13). Среднее видовое богатство сообществ существенно снижается, по сравнению с предыдущим синтаксоном, – 13,5 видов на 400 м².

Вар. *Bidens frondosa* объединяет сообщества, сформировавшиеся по берегам стариц в деснинской пойме, где характерно присутствие типичных прибрежноводных

гигрофитных видов, которые и являются дифференциальными: *Bidens frondosa, Galium palustre, Iris pseudacorus, Lythrum salicaria*. Обращает на себя широкое распространение в этих сообществах инвазионного вида — череды олиствленной. Фактором дифференциации сообществ в осях экологических факторов является наиболее высокая среди местообитаний всех синтаксонов влажность почвы (Приложение, табл. 3, оп. 14–17). Среднее видовое богатство — 17,8 видов на 400 м².

Разреженные и светлые сообщества, обычно на повышенных участках, гривах в центральной пойме представлены вар. *Phleum pratense*. Эти сообщества отличаются возрастанием константности свето- и теплолюбивых луговых мезофитов, характерных для пойменных светлых и нарушенных лесов; д. в.: *Achillea millefolium, Galium uliginosum, Phleum pratense, Poa pratensis, Prunella vulgaris, Taraxacum officinale* и др. Этот вариант дифференцируется нарастанием освещенности, значений температурного числа и континентальности ценофлоры (табл., оп. 18–26; рис. 3, 4). Описанные выше экологические особенности местообитаний способствуют эффекту «олуговения» лесных сообществ (Булохов, Харин, 2008) и общему повышению видового богатства – в среднем – 20,7 видов на 400 м².

Сообщества вар. *Scrophularia nodosa* образовались в полосе контакта с естественными широколиственными лесами, где происходит широкое проникновение в ясеневые культуры неморальных видов. Д. в. варианта: *Festuca gigantea, Impatiens parviflora, Scrophularia nodosa, Stachys palustris*. Эти сообщества дифференцированы на оси почвенного богатства минерального азота и формируются на богатых и в большей степени основных почвах, благоприятных для типичных неморальных мезофитов (Приложение, табл. 3, оп. 27–33). Среднее видовое богатство – 22,6 видов на 400 м².

Вар. **typica** представляет типичные сообщества и соответствует наиболее мезофитным условиям среди всех синтаксонов в пределах ассоциации (Приложение, табл. 3, оп. 34–43). Среднее видовое богатство -20,6 видов на 400 м^2 .

Еще один тип растительных сообществ с участием *F. pennsylvanica* – пойменные дубравы, характерные для долин наиболее крупных рек Верхнего Поднепровья, где эти леса выступают конечным звеном сукцессионного преобразования

краткозатопляемых пойм. В последние десятилетия были собраны многочисленные материалы по типологии пойменных дубрав в этом регионе, а их синтаксономическое разнообразие на основе метода Ж. Браун-Бланке стало предметом специального изучения (Семенищенков, 2018; Природообустройство..., 2019; Семенищенков, Лобанов, 2019).

В пойме р. Десна и ее левобережных притоков (рр. Болва, Снежеть) в г. Брянск с целью восстановления дубовых лесов в 1960–1970 гг. создавались культуры дуба. Это регулярные посадки в типичных экотопах естественных дубрав на краткозатопляемых участках, гривах в речных поймах. Почвы – пойменные дерновые слоистые, супесчаные, в западинах - местами оглеенные. Помимо дубовых культур, в таких местообитаниях представлены мелкие фрагменты естественных дубрав, в которых возраст отдельных деревьев превышает 100–130 лет, а также черноольшаники, древовидные ивняки и культуры Fraxinus pennsylvanica 1960-х гг.Как показало флористическое сравнение, в культурах дуба присутствует весь набор характерных видов широко распространенной ассоциации пойменных дубрав Filipendulo ulmariae-Quercetum roboris Polozov et Solomeshch in Semenishchenkov 2015 (союз Fraxino-Quercion roboris Passarge 1968, порядок Alno-Fraxinetalia excelsioris Passarge 1968 класса Alno glutinosae-Populetea albae P. Fukarek et Fabijanić 1968, объединяющего пойменные галерейные евросибирские и средиземноморские леса). Ее диагностические виды: Quercus robur (доминант), Cornus sanguinea, Filipendula ulmaria, Galium physocarpum, Lysimachia vulgaris.

Возможность отнесения сообществ в лесных культурах к синтаксонам, установленным для естественной растительности, обсуждалась в литературе (Tüxen, 1950; Hadač, Sofron, 1980; Zerbe, 2003; Морозова и др., 2017; Семенищенков, Холенко, 2020; и др.). На определенном этапе формирования насаждения культуры дуба можно рассматривать в едином синтаксономическом пространстве с естественными лесами. На наш взгляд, критерием этой возможности является высокое сходство ценофлор искусственных и естественных лесов в сходных местообитаниях, а также структуры насаждений, которая по мере их становления становится похожей на характерную для естественных лесов. Нами установлено, что значение

коэффициента сходства Съеренсена для сообщества на территории памятника природы «Роща Соловьи» и для расположенной рядом, в том же местообитании, естественной дубравы составляет 0.72; для их ценофлор (всего 18 сообществ) — 0.82, что свидетельствует о высоком флористическом сходстве. Ранее явление, при котором лесные культуры становятся в значительной мере похожими по составу и структуре на естественные, сформированные той же древесной породой в аналогичных местообитаниях, было продемонстрировано на примере высоковозрастных хвойных лесов в Центральной России (Тихонова и др., 2012). В нашем случае оно наблюдается в культурах дуба возрастом уже около 50 лет.

В литературе неоднократно отмечалась высокая «инвазибельность» пойменных сообществ, способствующая интенсивному распространению в них чужеродных видов растений (Виноградова, Решетникова, 2016). В исследуемых культурах дуба активно распространяется *Acer negundo*; в травяном ярусе некоторых сообществ локально доминирует *Impatiens parviflora*. Однако наибольшее значение имеет внедрение в дубовые леса *Fraxinus pennsylvanica*. Этот вид широко использовался в озеленении в Брянске с 1960-х гг.; его насаждения создавались в поймах рек Десны и Снежети. В настоящее время в культурах ясеня пенсильванского сформировались сообщества своеобразного состава, отнесенные к асс. *Filipendulo ulmariae-Fraxinetum pennsylvanicae* Kholenko et al. 2019 (Холенко и др., 2019). *F. pennsylvanica* – массовый вид в сообществах искусственных пойменных дубрав, где он нередко формирует сплошной полог в подлеске и выходит во второй подъярус древостоя.

В 2005 г. в левобережной пойме р. Десна на территории памятника природы «Роща Соловьи» выполнялись геоботанические описания культур дуба. В 2019 г. нами было выполнено повторное описание на площадке, расположенной по соседству с культурами *F. pennsylvanica*. В 2005 г. ясень здесь не был отмечен. В 2019 г. в сообществе обилие-покрытие *F. pennsylvanica* составило 30%. Численность подроста ясеня на площадках в 1 м2 составила 3–25 растений высотой от 1 до 4 м. Отмечены многочисленные всходы: 3–34 растения на 1 м2. Это свидетельствует об активной инвазии ясеня в дубовые культуры.

Сообщества с высоким обилием F. pennsylvanica, чаще всего, имеют низкое видовое богатство из-за интенсивного возобновления ясеня, создающего сильное затенение, а, возможно, и вследствие аллелопатического воздействия этого вида на другие растения. Следует отметить, что характерный для речных долин Нечерноземья F. excelsior в изучаемых сообществах практически полностью отсутствует, предпочитая, по-видимому, более богатые почвы. Механизмы конкуренции двух указанных выше видов ясеня в поймах пока не описаны.

Сообщества в культурах дуба с разным участием ясеня пенсильванского можно предварительно отнести к асс. *Filipendulo ulmariae-Quercetum roboris*, обозначив их в качестве антропогенного вар. *Fraxinus pennsylvanica* (Приложение, табл. 4). Его диагностический вид: *F. pennsylvanica*. Объединение этих сообществ достаточно условно, так как состав и структура насаждений сильно варьируют. Древостой первого подъяруса формирует *Quercus robur* высотой 14–20 м; диаметр ствола дуба на высоте 130 см – 16–25 см. Расстояние между рядами деревьев дуба – 5.0 м; между деревьями в ряду – 1.2–1.5 м. Во втором подъярусе присутствуют в разном количестве *Acer negundo*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Ulmus laevis*. Сомкнутость древесного яруса высокая – 70–80%. Высокое затенение в культурах уменьшается при отмирании отдельных деревьев и их выборочной браконьерской вырубке.

Присутствует подрост *Acer negundo, Fraxinus pennsylvanica, Populus tremula, Quercus robur, Ulmus laevis.* Наибольшее обилие характерно для *Fraxinus pennsylvanica* и *Acer negundo.* В дальнейшем можно ожидать усиления позиций ясеня и его выхода во второй подъярус древостоя с образованием ясенево-дубового насаждения с участием клена ясенелистного. Вероятно, это будет сопровождаться прогрессирующим затенением и существенным угнетением травяного яруса. *А. negundo* также способен достигать второго подъяруса, однако часто имеет невысокие изогнутые и наклоненные стволы. Среди кустарников наибольшая константность у *Frangula alnus.* Общая сомкнутость кустарникового яруса и подлеска варьирует в очень широких пределах – от 5 до 80%.

Ценофлору синтаксона образуют преимущественно мезоморфные виды с участием гело-, мезо-гело-, ксеро-геломорфных. В травяном ярусе некоторых сообществ локально доминируют *Bromopsis inermis, Filipendula ulmaria, Trifolium medium, Urtica dioica* s. 1. В травостое хорошо выражена комбинация характерных видов класса *Alno-Populetea*, в составе которой *Angelica sylvestris, Chaerophyllum aromaticum, Geum urbanum, Glechoma hederacea, Elymus caninus, Impatiens parviflora, Humulus lupulus, Scrophularia nodosa, Urtica dioica.* Следует отметить, что некоторые из них обычны для нарушенных и синантропных сообществ (*Chaerophyllum aromaticum, Geum urbanum, Glechoma hederacea, Impatiens parviflora*). Проективное покрытие травяного яруса сильно варьирует — 2—60%. При этом сообщества с наибольшей сомкнутостью подлеска характеризуются минимальным проективным покрытием травяного яруса (табл., описания 2, 10). Флористическая насыщенность — 16—40 видов на 400 м².

Ранее при описании растительности городской черты Брянска А. Д. Булохов и А. В. Харин (2008) отнесли пойменные сообщества, сформировавшиеся в культурах дуба, к безранговым единицам в пределах союза *Alnion incanae* Pawłowski et al. 1928 — «сообществам» *Glechoma hederacea-Quercus robur* и *Urtica dioica-Quercus robur*. Авторы отмечают, что эти, установленные фактически по доминирующим видам, единицы объединяют разные стадии трансформации лесных культур в фитоценозы, напоминающие флористически асс. *Filipendulo-Quercetum* (Булохов, Харин, 2008 : 39–40). Большинство сообществ этих установленных ранее безранговых единиц, как показало сравнение (Семенищенков, 2018), правильнее объединить в качестве вар. **inops** в составе асс. *Filipendulo-Quercetum*.

Древостой в этих сообществах формирует Quercus robur, иногда с участием спонтанно распространяющегося интродуцента Populus balsamifera, а также P. tremula, Tilia cordata, Ulmus laevis. В кустарниковом ярусе наиболее константны Frangula alnus, Rubus caesius, R. idaeus, Salix cinerea; есть подрост Acer negundo. Основным доминантом в травостое является Glechoma hederacea, в отдельных сообществах — Convallaria majalis, Deschampsia cespitosa, Festuca gigantea и др. Эти

леса отличает низкая флористическая насыщенность (13—24 вида на 400 м²), которой способствуют рекреационное использование и выпас. В связи с тем, что вариант был установлен ранее (Семенищенков, 2018 : 46), в табл. для него мы приводим только классы постоянства видов.

На диаграмме ординации этих синтаксонов (рис. 20, табл. 8, 9) ось DCA1 характеризуется наибольшей нагрузкой и соответствует градиенту освещённости, ось DCA2 — богатства минеральным азотом почвы, ось DCA3 — влажности почвы. Эти факторы являются ведущими в дифференциации синтаксонов.

Таблица 8. Корреляция осей DCA-ординации со значениями экологических факторов и показателями видового разнообразия

Ось	DCA1	DCA2	DCA3	
	DCAI	DCA2	DCAS	
Экологические факторы				
LIGHT (освещенность)	-0,279	-0,107	0,037	
ТЕМР (температура)	-0,034	0,023	-0,029	
CONT (континентальность)	0,032	-0,136	0,087	
MOIST (влажность почвы)	-0,075	-0,140	0,159	
REACT (реакция почвы)	0,116	-0,009	0,066	
NUTR (богатство почвы минеральным азотом)	0,169	0,175	0,124	
Показатели видового разнообразия				
АР (виды гигро-мезофитных пойменных широко-				
лиственных лесов)	-0,137	-0,035	0,045	
Аg (виды гело-гигрофитных заболоченных чернооль-				
ховых лесов)	-0,358	-0,142	0,139	
СГ (виды мезофитных широколиственных лесов)	0,223	-0,054	-0,139	
п (видовое богатство сообществ на площадке в 400				
M^2)	-0,209	0,040	0,067	

Примечание. Полужирным шрифтом выделены значения коэффициента корреляции, достоверные при р < 0.05. Обозначения — те же, что для рис. 20.

Таблица 9. Параметры осей DCA-ординации

' 1 1	1	, ,	
Ось	DCA1	DCA2	DCA3
Нагрузка на ось	0,49	0,28	0,20
Длина оси	3,36	2,95	2,30

Общие закономерности эколого-флористических различий синтаксонов следующие. Сообщества вариантов асс. *Filipendulo ulmariae–Fraxinetum*

репляуІvanicae (синтаксоны 1, 2, 5, 6) формируются в наиболее мезофитных условиях речных долин, что соответствует центральному положению на диаграмме ординации. Для сообществ асс. *F. и.-F. p. Bidens frondosa* var. (синтаксон 3) характерно максимальное участие гигро- и гелофильных диагностических видов класса заболоченных черноольховых лесов *Alnetea glutinosae* (Ag). Эти сообщества отличаются минимальным видовым богатством (п), которое нарастает по мере мезофитизации местообитаний. Светлые «олуговелые» сообщества объединяет *F. и.-F. p. Phleum pratense* var. (синтаксон 4). Наиболее мезофитными являются сообщества асс. *Filipendulo ulmariae—Quercetum roboris Fraxinus pennsylvanica* var. (7), в ценофлоре которого многочисленны как широколиственнолесные виды класса *Carpino—Fagetea sylvaticae* (СF), так и класса пойменных лесов *Alno glutinosae—Populetea albae* (AP). Данная ассоциация хорошо дифференцирована по ценофлоре от асс. *F. и.-F. p.*, что подтверждает результаты классификации.

Анализ экологических режимов продемонстрировал различия на статистически значимом уровне по факторам освещенности, влажности богатства минеральным азотом почвы В местообитаниях вариантов. Это факторы дифференцирующими позволяет считать перечисленные для синтаксонов. По факторам температуры и континентальности, имеющим сходные значения в климатически однородном районе исследования, а также реакции почвы различия являются недостоверными (рис. 21).

Существование сообществ с высоким обилием изучаемого вида в разных ярусах и, особенно, доминирование в подросте, позволяет считать возможными длительное существование ясеневых лесов в поймах и успешную натурализацию ясеня пенсильванского в пойменных сообществах.

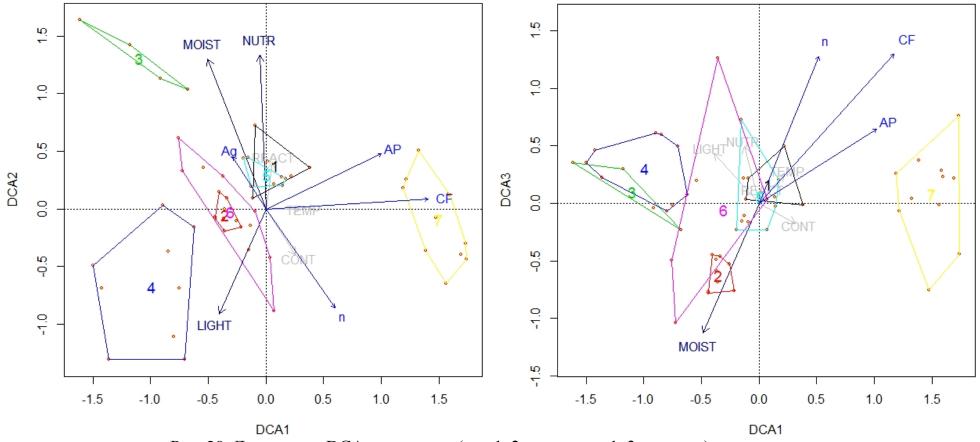


Рис. 20. Диаграммы DCA-ординации (оси 1, 2, слева; оси 1, 3 – справа) синтаксонов.

Обозначения векторов экологических факторов: CONT — континентальность, LIGHT — освещенность, MOIST — влажность почвы, NUTR — богатство почвы минеральным азотом, REACT — реакция почвы, TEMP — температурное число (определены по шкалам Элленберга). Количество диагностических видов классов в ценофлоре синтаксона: Ag — Alnetea glutinosae, AP — Alno glutinosae—Populetea albae, CF — Carpino—Fagetea sylvaticae. n — видовое богатство сообществ на площадке в 400 м². Обозначения синтаксонов: 1 — асс. Filipendulo ulmariae—Fraxinetum pennsylvanicae Acer negundo var., 2 — асс. F. и.—F. p. Acer negundo var. Acer negundo fac., 3 — асс. F. и.—F. p. Bidens frondosa var., 4 — асс. F. и.—F. p. Phleum pratense var., 5 — асс. F. и.—F. p. Scrophularia nodosa var., 6 — асс. F. и.—F. p. typica var., 7 — Filipendulo ulmariae—Quercetum roboris Fraxinus pennsylvanica var.

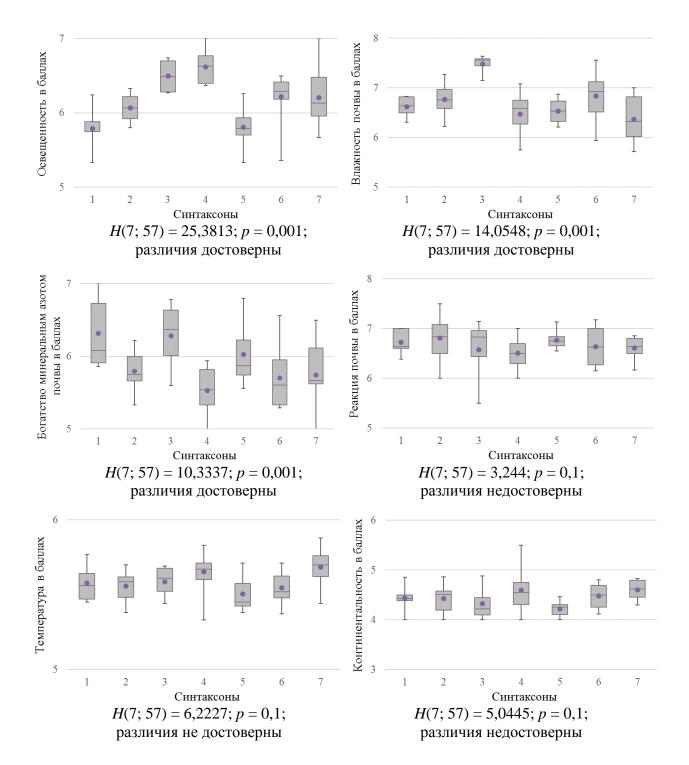


Рис. 21. Экологические режимы синтаксонов по ведущим экологическим факторам (определены по шкалам Элленберга). Прямоугольниками показан диапазон, ограниченный первым и третьим квартилями; точки внутри прямоугольников — средние значения; горизонтальные линии вне прямоугольников — минимальные и максимальные значения. Обозначения синтаксонов — те же, что для рис. 20.

Выводы

На основе результатов проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

- 1. Инвазионный вид *Fraxinus pennsylvanica* в пределах вторичного ареала в Брянской области активно распространяется, формирует растительные сообщества и преобразует местообитания в речных долинах.
- 2. В мезофитных и ксерофитных городских местообитаниях *F. pennsylvanica* характеризуется высокой семенной продуктивностью и активным вегетативным возобновлением после нарушений, однако имеет низкую всхожесть и выживаемость всходов, что не позволяет ему активно распространяться.
- 3. В онтогенезе *F. pennsylvanica* в пределах вторичного ареала в связи с разнообразием условий местообитаний наблюдается дифференциация растений по жизненности на разных этапах, изменение темпов роста и разная выраженность деструктивных процессов. Ценопопуляции ясеня инвазионные, с неполночленными онтогенетическими спектрами, что указывает на низкие возможности самовоспроизведения.
- 4. *F. pennsylvanica* в условиях города характеризуется небольшим разнообразием консортивных связей. В связи с непродолжительной жизнью в городской среде и подверженностью массовому поражению вредителем ясеневой изумрудной узкотелой златкой на фоне ксерофитизации местообитаний последнего десятилетия интродукцию *F. pennsylvanica* в городские местообитания региона следует считать неперспективной.
- 5. F. pennsylvanica выступает в качестве доминанта в пойменных древесных сообществах, отнесенных к 2 ассоциациям и 5 вариантам флористической классификации. Среди 6 исследованных экологических факторов только 3 (освещенность, влажность и богатство почвы минеральным азотом) на статистически значимом уровне оказывают влияние на формирование данного фитоценотического разнообразия.

Список литературы

Абрамова, Л. М. 30 лет изучения флоры и растительности населенных пунктов в Республике Башкортостан: итоги и перспективы / Абрамова Л. М., Голованов Я. М. // Фиторазнообразие Восточной Европы. – 2017. – Т. XI. – Ч. 2. – С. 6–20.

Авраменко, М. В. Эколого-биологическая характеристика декоративных кустарников озеленительного ассортимента г. Брянска и Брянской области: Южное Нечерноземье России: дис. ... канд. биол. наук: 03.02.08 / Авраменко Марина Васильевна. – Брянск, 2012. – 183 с.

Агроклиматические ресурсы Брянской области : [Справочник]. – Л.: Гидрометеоиздат, 1972. – 91 с.

Алексеев, Ю.Е. Дополнение к флоре Брянской и Калужской областей / Алексеев Ю. Е., Макаров В. В. // Биол. науки. — 1981. - № 9. - C. 73-77.

Алексеев, Ю. Е. К адвентивной флоре Брянской области / Алексеев Ю. Е., Макаров В. В. // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1977. – Т. 82/ – Вып. 6. – С. 88–92.

Алексеев, Ю. Е. Новые флористические находки в Брянской области / Алексеев Ю. Е., Макаров В. В., Проскурякова Г. М., Скворцов А. К. // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1975. – Т. 80. Вып. 5. – С. 105–113.

Алехина, И. В. Видовой состав и состояние древесных интродуцентов в насаждениях г. Брянска / Алехина И. В., Шлапакова С. Н., Лукашов Е. С. // Науч. ведомости. Сер. Естественные науки. – 2012. – № 21 (140). – Вып. 21/1. – С. 43–48.

Анищенко, Л. Н. Динамические ряды сообществ травяной растительности восстановительных сукцессий постселитебных территорий (Южное Нечерноземье России) / Анищенко Л. Н., Поцепай Ю. Г. // Проблемы мониторинга природных процессов на ООПТ: Мат. междунар. науч.-практ. конф., посвященной 75-летию Хоперского гос. природного заповедника (пос. Варварино, Воронежская обл., 20–23 сентября 2010 г.). Воронеж: Изд-во Полиграфический центр ВГПУ, 2010. – С. 370–374.

Анищенко, Л. Н. Сосудистые растения и мохообразные памятника природы «Петровское болото» (Россия, Брянская область): предварительные списки / Анищенко Л. Н. // Разнообразие растительного мира. – 2021. - N 18 (8). - C. 18 - 29.

Ареалы деревьев и кустарников СССР. – М.–Л., 1977. – 164 с.

Арепьева, Л. А. Синантропная растительность города Курска / Арепьева Л. А. – Курск: Курский гос. ун-т, 2015. – 203 с.

Артамонов, В. И. Ясень / Артамонов В. И. // Наука и жизнь. – 1988. – № 9. – С. 158–161.

Бак, Д. Х. Пассивное распространение златки автотранспортом как способ расширения ее вторичного ареала / Бак Д. Х., Маршалл Д. М. // В кн.: Ясеневая узкотелая изумрудная златка — распространение и меры защиты в США и России. — Пушкин: ВНИИЛМ, 2016. — С. 62—66.

Баранова, О. Г. Основные термины и понятия, используемые при изучении чужеродной и синантропной флоры / Баранова О. Г., Щербаков А. В., Сенатор С. А., Панасенко Н. Н., Сагалаев В. А., Саксонов С. В. // Фиторазнообразие Восточной Европы. – 2018. – Т. XII. – № 4. – С. 4–24.

Баранчиков, Ю. Н. Интродукция златки *Agrilus planipennis* в Европу: возможные экологические и экономические последствия / Баранчиков Ю. Н. // Вестник Крас Γ АУ. -2009. - № 1. - С. 36.

Баранчиков, Ю. Н. Хорошие и плохие вести о дальневосточных консументах ясеней на западе России / Баранчиков Ю. Н., Демидко Д. А., Звягинцев В. Б., Пантелеев С. В., Серая Л. Г., Ярук А. В. // ІХ Чтения памяти О. А. Катаева. Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы и их роль в лесных экосистемах. Мат. междунар. конф., СанктПетербург, 23–25 ноября 2016 г. / под ред. Д. Л. Мусолина и А. В. Селиховкина. – СПб.: СПбГЛТУ, 2016. – С. 4.

Баранчиков, Ю. Н. Инвазийный ареал ясеневой узкотелой златки в Европе: на западном фронте без перемен? / Баранчиков Ю. Н., Куртеев В. В. // Экологические и экономические последствия инвазий дендрофильных насекомых. — Красноярск: ИЛ СОРАН, 2012. — С. 91—94.

Баранчиков, Ю. Н. Все виды европейских ясеней неустойчивы к узкотелой златке *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae) — дальневосточному инвайдеру / Баранчиков Ю. Н., Серая Л. Г., Гринаш М. Н. // Сибирский лесной журнал. — 2014. - N = 6. С. 80-85.

Баранчиков, Ю. Н. На запад поехал один из них, а на восток – другой? Инвазийные дальневосточные консументы ясеня в Европейской части России / Баранчиков Ю. Н., Демидко Д. А., Звягинцев В. Б., Серая Л. Г., Ярук А. В. // Интенсификация лесного хозяйства России: проблемы и инновационные пути решения: мат. Всерос. конф. – Красноярск: ИЛ СО РАН, 2016. – С. 27–28.

Березуцкий, М. А. К изучению древесных неофитов южной части Приволжской возвышенности / Березуцкий М. А., Харитонов А. Н. // Бюл. Бот. сада Саратовского гос. ун-та. – 2016. – Т. 14. –Вып. 2. – С. 3–13.

Богоутдинов, Д. 3. Влияние фитоплазмозов на состояние древесной растительности в России и за рубежом / Богоутдинов Д. 3., Гирсова Н. В., Кастальева Т. Б. // Мониторинг и биологические методы контроля вредителей и патогенов древесных растений: от теории к практике. Мат. Второй Всерос. конф. с междунар. участием. – Москва, 22–26 апреля 2019 г. – М.–Красноярск: ИЛ СО РАН, 2019. – С. 29.

Бондарева, В. В. Синтаксономия лесных и кустарниковых сообществ долины Нижней Волги / Бондарева В. В. // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2018. - T. 27. - N = 4(1). - C. 78-83.

Босек, П. 3. Растения Брянской области / П. 3. Босек. – Брянск: Приокское кн. изд-во, 1975.-465 с.

Босек, П. 3. Дополнение к списку растений флоры Брянской области / Босек П. 3. // Бот. журн. – 1979. – Т. 64. – № 2. – С. 241–244.

Босек, П. 3. Новые материалы по адвентивной флоре Брянской области / Босек П. 3. // Бот. журн. – 1983. – Т. 68. – № 5. – С. 672–674.

Босек, П. З. О встречаемости интродуцированных видов древесных растений в Брянской области / Босек П. З. // Бюл. ГБС АН СССР. — 1985. — № 138. — С. 22—25.

Босек, П. 3. О новых и редких растениях Брянской области / Босек П. 3. // Бот. журн. -1986. - Т. 71. - № 1. - С. 98–101.

Босек, П. 3. Дополнение к флоре Брянской области / Босек П. 3. // Бот. журн. − 1989. – Т. 74. – № 10. – С. 1504–1508. Булохов, А. Д. Сообщества неофитов Брянской области / Булохов А. Д. // Вестник Брянского гос. ун-та. Сер.: Точные и естественные науки. – 2007. – № 4. – С. 136–143.

Булохов, А. Д. Травяная растительность Юго Западного Нечерноземья России / А. Д. Булохов. – Брянск, 2001. 296 с.

Булохов, А. Д. Адвентивная флора бассейна реки Десны / Булохов А. Д., Панасенко Н. Н., Пригаров М. А. // Вестник Брянского гос. ун-та. Сер.: Естественные и точные науки. – 2004. - N = 4. - C. 35-37.

Булохов, А. Д. Ботанико-географическое районирование Брянской области / Булохов А. Д., Семенищенков Ю. А. // Вестник Брянского гос. ун-та. Сер.: Точные и естественные науки. – 2012. - N = 4(1). - C. 51-57.

Булохов, А. Д. Практикум по классификации и ординации растительности: учеб. пособие / А.Д. Булохов, Ю.А. Семенищенков. – Брянск: РИО БГУ, 2009. – 118 с.

Булохов, А. Д. Динамика растительности на залежах / Булохов А. Д., Шалов Д. В. // Проблемы природопользования и экологии Брянской области. — Брянск: Изд-во БГУ, 2002. — С. 72—74.

Булохов, А. Д. *Sarothamnus scoparius* (L.) Wimm. ex Koch и *Carex brizoides* Jusl. ex L. в Брянской области / Булохов А. Д. // Бот. журн. – 1975. – Т. 60. – № 6. – С. 872–873.

Булохов, А. Д. Новые и редкие растения северо-востока Брянской области / Булохов А. Д. // Биол. науки. — 1974. - N = 2. - C. 73 - 75.

Булохов, А. Д. Пионерные сообщества поймы реки Десны в Южном Нечерноземье России / Булохов А. Д. // Изв. СамНЦ РАН. – 2017. – Т. 19. – \mathbb{N} 2. – С. 183–190.

Булохов, А. Д. Новые материалы к флоре Брянской области / Булохов А. Д., Величкин Э. М., Вилинский В. Е., Катышевцева В. Г. // Биол. науки. — 1975. — № 9. — С. 73—77.

Булохов, А. Д. Новые материалы к флоре Брянской области / Булохов А. Д., Величкин Э. М., Харитонцев Б. С. // Бот. журн. — 1981. - T. 66. - N 5. - C. 750 - 753.

Булохов, А. Д. Неофиты и их сообщества в Брянской области / Булохов А. Д., Клюев Ю. А., Панасенко Н. Н. // Бот. журн. – 2011. – Т. 96. – № 5. – С. 606–621.

Булохов, А. Д. Распространение, фитоценотические связи и особенности онтогенеза *Erigeron annuus* (L.) Pers. в Брянской области / Булохов А. Д., Панасенко Н. Н. // Бюл. Брянского отделения РБО. -2017. - № 1 (9). - C. 23–30.

Булохов, А. Д. Динамика луговой растительности поймы реки Десны в связи с ксерофитизацией и антропогенным воздействием / Булохов А. Д., Панасенко Н. Н., Семенищенков Ю. А., Харин А. В. // Растительность Восточной Европы и Северной Азии: Мат. II Междунар. науч. конф., Брянск, 12–14 октября 2020 г. – Брянск: РИО БГУ, 2020. – С. 8.

Булохов, А. Д. Разнообразие и динамика травяной растительности поймы реки Десны / А. Д. Булохов, Ю. А. Семенищенков, Н. Н. Панасенко, А. В. Харин, Л. М. Ахромеев. – Брянск: РИО БГУ, 2021. – 240 с.

Булохов, А. Д. Компьютерная программа INDICATOR и методические указания по ее использованию для экологической оценки местообитаний и анализа флористического разнообразия растительных сообществ (Учебное пособие для студентов естественно-географических, биологических и лесохозяйственных факультетов вузов) / А. Д. Булохов, Ю. А. Семенищенков. – Брянск: РИО БГУ, 2006. – $30 \, \mathrm{c}$.

Булохов, А. Д. Леса поймы реки Снежеть в пределах города Брянска / Булохов А. Д., Онофрейчук О. Н. // Уч. зап. Брянского гос. ун-та. – 2018. – № 1. – С. 60–78.

Булохов, А. Д. Определитель растений Юго-Западного Нечерноземья России (Брянская, Калужская, Смоленская области). Изд. 2-е, перераб. и доп. / А. Д. Булохов, Э. М. Величкин. – Брянск: Изд-во БГУ, 1998. – 380 с.

Булохов, А. Д. Растительность Брянска и его пригородной зоны / А. Д. Булохов, А. В. Харин. – Брянск: Изд. БГУ, 2008. – 312 с.

Булохов, А. Д. Фитоценотические связи как критерий сохранения редких видов региональной флоры / Булохов А. Д., Семенищенков Ю. А., Панасенко Н. Н., Харин А. В. // Бюл. Брянского отделения РБО. – 2016. – № 1 (7). – С. 10–22.

Булохов, А. Д. Эколого-флористическая классификация лесов Южного Нечерноземья России / А. Д. Булохов, А. И. Соломещ. – Брянск: Изд-во БГУ, 2003. – 359 с.

Булохов, А. Д. Фитоценотическая активность видов из родов *Erigeron* L. (Asteraceae) и *Oenothera* L. (Onagraceae) в Брянской области / Булохов А. Д., Ивенкова И. М. // Бюл. Брянского отделения Русского ботанического общества. — 2013. — N 2 (2). — С. 47—54.

Виноградова, Ю. К. Инвазибельность местообитаний, в которые внедряются чужеродные растения / Виноградова Ю. К., Решетникова Н. М. // Флористические исследования в Средней России 2010–2015 : Мат. VIII науч. совещания по флоре Средней России, 20–21 мая 2016 года. – М.: Галлея-Принт, 2016. – С. 25–27.

Виноградова, Ю. К. Черная книга флоры Тверской области: чужеродные виды растений в экосистемах Тверского региона / Ю. К. Виноградова, С. Р. Майоров, А. А. Нотов. – М.: Тов. науч. изд. КМК, 2011. – 292 с.

Виноградова, Ю. К. «Черная сотня» инвазионных растений России / Виноградова Ю. К., Абрамова Л. М., Акатова Т. В., Аненхонов О. А., Анкипович Е. С., Антипова Е. М., Антонова Л. А., Афанасьев В. Е., Багрикова Н. А., Баранова О. Г., Борисова Е. А., Борисова М. А., Бочкин В. Д., Буланый Ю. И., Верхозина А. В., Владимиров Д. Р., Григорьевская А. Я., Ефремов А. Н., Майоров С. Р., Зыкова Е. Ю., Панасенко Н. Н.; и др. // Инф. бюл. Совета Ботанических садов стран СНГ при Междунар. ассоциации академий наук. Отд. междунар. Совета ботанических садов по охране растений. − 2015. − № 27. − С. 85–87.

Виноградова, Ю. К. Черная книга флоры Средней России. Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России / Ю. К. Виноградова, С. Р. Майоров, Л. В. Хорун. – М.: ГЕОС, 2010. – 502 с.

Власов, Д. В. Ярославский «анклав» вторичного ареала ясеневой изумрудной узкотелой златки *Agrilus planipennis* Fairm. (Coleoptera: Buprestidae) / Власов Д. В. // В кн.: Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы и их роль в лесных экосистемах (ХІ Чтения памяти О. А. Катаева). Мат. Всерос. конф. с междунар. участием (Санкт-Петербург, 24–27 ноября 2020 г.). – СПб.: СПбГЛТУ, 2020. – С. 111–112.

Волкович, М. Г. Десятилетний «юбилей» инвазии ясеневой изумрудной узкотелой златки *Agrilus planipennis* Fairm. (Coleoptera, Buprestidae) в России: итоги и перспективы / Волкович М. Г., Мозолевская Е. Г. // Изв. Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2014. – Вып. 207. – С. 8–19.

Волкович, М. Г. *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 / Волкович М. Г. // Справочник по чужеродным жесткокрылым европейской части России / Сост. Орлова-Беньковская М. Я. [Электронный ресурс – CD]. – Ливны: Изд. Мухаметов Г. В., 2019. – С. 84–91.

Володченко, А. Н. Новые данные о юго-восточной границе инвазионного ареала *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae) в европейской части России / Володченко А. Н. // Российский Журн. Биол. Инвазий. – 2022. – 15(3). – С. 69–78.

Воробьев, Г. Т. Почвы Брянской области / Г. Т. Воробьев. – Брянск: Грани, $1993.-160~\mathrm{c}.$

Вронский, В. А. Экология: словарь-справочник. Изд. 2-е / Вронский В. А. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. – 576 с.

Гельтман, Д. В. О понятии «инвазионный вид» в применении к сосудистым растениям / Гельтман Д. В. // Бот. журн. – 2006. – Т. 91. – № 8. – С. 1222–1231.

Гельтман, Д. В. Понятие «инвазивный вид» и необходимость изучения этого явления / Гельтман Д. В. // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ: Мат. науч. конф. – М.: Гриф и К°, 2003. – С. 35–36.

Гниненко, Ю. И. Рекомендации по выявлению ясеневой узкотелой златки *Agrilus planipennis* / Гниненко Ю. И. – М., ВПС МОББ. – Пушкино, 2007. – 23 с.

Гниненко, Ю. И. Выявление ясеневой узкотелой изумрудной златки в лесах европейской части России / Гниненко Ю. И., Мозолевская Е. Г., Баранчиков Ю. И., Клюкин М. С., Юрченко Г. И. // Защита и карантин растений. — 2012. — $N \ge 3$. — С. 36—38.

Гниненко, Ю. И. Скорость распространения ясеневой узкотелой изумрудной златки в России / Гниненко Ю. И., Клюкин М. С., Хегай И. В. // В кн.: Ясеневая узкотелая изумрудная златка — распространение и меры защиты в США и России. —Пушкино: ВНИИЛМ, 2016 а. — С. 57—62.

Гниненко, Ю. И. Ясеневая изумрудная узкотелаязлатка: катастрофа отменяется? / Гниненко Ю. И., Клюкин М. С., Хегай И. В. // Карантин растений. Наука и практика. — 2016 б. — Вып. 3(17). — С. 38—41.

Головкин, Б. Н. Биологически активные вещества растительного происхождения / Головкин Б. Н., Руденская Р. Н., Трофимова И. А., Шретер А. И. / Отв. ред. В. Ф. Семихов. В 3 т. Т. 3. – М.: Наука, 2001. – 350 с.

ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. Изд. официальное. – М.: Стандартинформ, 2011. – 64 с.

ГОСТ 13056.7-93. Семена деревьев и кустарников. Методы определения жизнеспособности. – М.: Изд-во стандартов, 1995. – 52 с.

Гроздов, Б. В. Декоративные кустарники / Б. В. Гроздов. – М.: Стройиздат, $1964.-130~\mathrm{c}.$

Гроздов, Б. В. Дендрология: Учебник для лесохоз. и лесомелиоратив. ин-тов / Б. В. Гроздов. – М.–Л.: Гослесбумиздат, 1952. – 436 с.

Гроздов, Б. В. Растительные богатства Брянщны, их охрана и использование / Б. В. Гроздов. – Брянск, 1961.-22 с.

Губанов, И. А. 1028. *Fraxinus excelsior* L. – Ясень обыкновенный, или высокий // Иллюстрированный определитель растений Средней России : в 3 т. / И. А. Губанов, К. В. Киселева, В. С. Новиков, В. Н. Тихомиров. – М.: Тов. науч. изд. КМК: Ин-т технол. исслед., 2004. – Т. 3 : Покрытосеменные (двудольные: спайнолепестные). – С. 42.

Гурский, А. В. Основные итоги интродукции древесных растений СССР / А. В. Гурский. - М., Л.: АН СССР, 1957. 301 с.

Демихов, В. Т. Климатические условия и ресурсы Брянских полесий / Демихов В. Т. // Природообустройство Полесья : монография : в 4 кн. / под общ. науч. ред. Ю. А. Мажайского, А. Н. Рокочинского, А. А. Волчека, О. П. Мешика, Е. Езнаха. Кн. 4 : Полесья Юго-Западной России. – Т. 1 : Природно-ресурсный потенциал. – Рязань: Мещер. ф-л ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А. Н. Костякова», 2019. – С. 16–23.

Диагнозы и ключи возрастных состояний лесных растений. Ч. 1. – М.: Издво МГПУ им. В.И. Ленина, 1989. - 102 с.

Димитриев, А. В. О классификации учений о биоценозах и инвазиях чужеродных видов / Димитриев А. В. // Чужеродные виды в Голарктике (Борок-2). Тез. докл. Второго Междунар. симп. по изучению инвазийных видов. – Борок: ИБВВ РАН, 2005. – С. 100.

Дудкина, Н. И. Анализ изменчивости плодов и семян *Robinia pseudoacacia* L. в инвазионных популяциях / Дудкина Н. И., Виноградова Ю. К. // Естественные и инвазийные процессы формирования биоразнообразия водных и наземных экосистем. Тез. докл. Междунар. науч. конф. – Ростов-на-Дону: Южный НЦ РАН, 2007. – С. 114–115.

Европейская стратегия по инвазивным чужеродным видам. 3-я ред. // Конвенция об охране дикой фауны и флоры и природных сред обитания в Европе. Постоянный комитет. 23-е заседание. Страсбург, 1–5 декабря 2003 г. – 55 с.

Евстигнеев, О. И. Флора сосудистых растений заповедника «Брянский лес» / О. И. Евстигнеев, Ю. П. Федотов. – Брянск, 2007. – 106 с.

Егоров, А. А. Вероятность естественного распространения ясеневой изумрудной узкотелой златки *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera, Buprestidae) по зеленым насаждениям вдоль трассы М10 от Москвы до Санкт-Петербурга / Егоров А. А., Афонин А. Н., Скворцов К. И., Милютина Е. А. // Энтомологическое обозрение. – 2022. – \mathbb{N} 101(3). – С. 545–556.

Елисеенко, Е. П. Дендрофлора усадебного парка Любин Хутор / Елисеенко Е. П., Панасенко Н. Н. // Социально-экологические проблемы малого города: мат. Всерос. науч.-практич. конф. (Балашов, 9–10 октября 2008). – Балашов, 2008. – С. 118–121.

Елисеенко, Е. П. Дендрофлора усадебных парков Брянской области / Елисеенко Е. П., Панасенко Н. Н. // Вестник Тверского гос. ун-та.: Сер.: Биология и экология. – 2012. – Вып. 25. – N = 3. – С. 76 = 81.

Елисеенко, Е. П. Флористические находки в усадебных парках Брянской области / Елисеенко Е. П. // Изучение и охрана флоры Средней России: мат. VII науч. совещ. по флоре Средней России (Курск, 29–30 января 2011). – М., 2011. – С. 64–66.

Емельяшина, Е. В. Обзор флоры и растительности памятника природы «Добруньские склоны» (Брянская область, Брянский район) / Емельяшина Е. В., Стрижакова И. В., Андреева М. А., Анищенко Л. Н. // Уч. зап. Брянского гос. ун-та. — 2016. - N = 4. - C. 93-103.

Ерёменко, Ю. А. Аллелопатические свойства адвентивных видов древеснокустарниковых растений / Ерёменко Ю. А. // Промышленная ботаника. — 2012. — Вып. 12. — С. 121–126.

Ерёменко, Ю. А. Аллелопатическая активность инвазионных древесных растений / Ерёменко Ю. А. // Российский Журн. Биол. Инвазий. – 2014. – № 2. – С. 33–39.

Забалуев, И. А. Lignyodes bischoffi Blatchley, 1916 / Забалуев И. А. // Справочник по чужеродным жесткокрылым европейской части России / Сост. Орлова-Беньковская М. Я. [Электронный ресурс – CD]. – Ливны: Изд. Мухаметов Г. В., 2019. – С. 229.

Заугольнова, Л. Б. О биологии самосева обыкновенного ясеня (*Fraxinus excelsior* L.) / Заугольнова Л. Б. // Биол. науки. -1967. - № 5. - C. 99-102.

Заугольнова, Л. Б. Ясень обыкновенный / Заугольнова Л. Б. // Биологическая флора Московской области. Вып. 1. – М., 1974. – С. 142–159.

Заугольнова, Л. Б. Онтогенез ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior* L.) / Заугольнова Л. Б. // Онтогенетический атлас лекарственых растений. – Йошкар-Ола, 1997. – С. 34–39.

Звягинцев, В. Б. Распространенность некроза ветвей ясеня, вызванного инвазивным микопатогеном *Hymenoscyphus fraxineus* Baral et al., в Подмосковье и вдоль автотрассы М1 / Звягинцев В. Б., Баранов О. Ю., Пантелеев С. В. // Проблемы лесной фитопатологии и микологии. Мат. IX междунар. конф. – Минск: Белорусский гос. технологический ун-т, 2015. – С. 87–89.

Зеленая книга Брянской области (растительные сообщества, нуждающиеся в охране) / Булохов А. Д., Семенищенков Ю. А., Панасенко Н. Н., Анищенко Л. Н., Федотов Ю. П., Аверинова Е. А., Харин А. В., Кузьменко А. А., Шапурко А. В. – Брянск, 2012. – 144 с.

Ижевский, С. С. 2007. Угрожающие находки ясеневой изумрудной узкотелой златки *Agrilus planipennis* в Московском регионе / Ижевский С. С. [Электронный

pecypc]. URL: http://www.zin.ru/Animalia/ Coleoptera/rus/agrplaiz.htm. Дата обращения: 20.01.2023.

Изоткин, Д. И. Влияние экстрактов из *Fraxinus excelsior* L. и *Fraxinus penn-sylvanica* March. на параметры роста кресс-салата / Изоткин Д. И., Холенко М. С. // Уч. зап. Брянского гос. ун-та. -2020. - № 1. - С. 54–59.

Инвазивные чужеродные виды. Проект решения, представленный Председателем Рабочей группы II // Конференция сторон Конвенции о биологическом разнообразии. Четырнадцатое совещание. Шарм-эш-Шейх, Египет, 17-29 ноября 2018 года. Пункт 26 повестки дня [Электронный ресурс]. URL: https://www.cbd.int/doc/c/1893/eb7e/b63c7c5a3a997f544521f20f/cop-14-1-27-ru.pdf . Дата обращения: 12.02.2022.

Казакова, М.В. Флора Рязанской области. – Рязань: Русское слово, 2004. – 387 с.

Калужская флора: аннотированный список сосудистых растений Калужской области / Н. М. Решетникова, С. Р. Майоров, А. К. Скворцов, А. В. Крылов, Н. В. Воронкина, М. И. Попченко, А. А. Шмытов. – М.: Тов. науч. изд. КМК, 2010. – 548 с.

Камышев, Н. С. К классификации антропохоров / Камышев Н. С. // Бот. журн. -1959.- Т. 44.- № 11.- С. 1613-1616.

Климатические данные городов по всему миру. URL: https://ru.climate-data.org. Дата обращения: 12.05.2023.

Клюев, Ю. А. Анализ восстановительной сукцессии на залежах Клетнянского полесья (в пределах Брянской области) / Клюев Ю. А. // Бюл. Брянского отделения РБО. -2013. -№ 2 (2). -C. 55–61.

Клюев, Ю. А. Сравнительный фитосоциологический анализ антропогенной динамики травяной растительности отдельных территорий северо-запада Брянской области / Клюев Ю. А., Кузьменко А. А. // Мат. XIV Междунар. науч.-практ. конф. «Экологические и эволюционные механизмы структурно-функционального гомеостаза живых систем». Белгород, 4—8 октября 2016 г. – Белгород, 2016. – С. 171–173.

Клюкин, М. С. Интродукция *Tetrastichus planipennisi* – паразитоида ясеневой узкотелой изумрудной златки в Подмосковье / Клюкин М. С. // Совет Бот. садов

стран СНГ при Международной ассоциации Академий наук. Информ. бюл. – 2014. – Вып. 2 (25). – С. 55.

Коваленко, Я. Н. Медаtoma tianschanica Sokolov / Коваленко Я. Н. // Справочник по чужеродным жесткокрылым европейской части России / Сост. Орлова-Беньковская М. Я. [Электронный ресурс – CD]. – Ливны: Изд. Мухаметов Г. В., 2019. – С. 300.

Козловский, Б. Л. Основы дендрологии. Уч. пособие / Б. Л. Козловский, М. В. Куропятников, О. И. Федоринова // Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2015. – С. 25.

Колесников, В. А. Корневая система плодовых и ягодных растений / В. А. Колесников. — М.: Колос, 1974. - 509 с.

Колесниченко, М. В. Биохимические взаимовлияния древесных растений / М. В. Колесниченко. – М.: Лесная промышленность, 1976. – 184 с.

Конвенция о биологическом разнообразии (Рио-де-Жанейро, 5 июня 1992 г.). URL: https://base.garant.ru/2107744/. Дата обращения: 12.08.2022.

Красная книга Брянской области. 2016. Ред. А. Д. Булохов, Н. Н. Панасенко, Ю. А. Семенищенков, Е. Ф. Ситникова. 2-е изд. – Брянск: РИО БГУ. – 432 с.

Кузьмина, Ж. В. Воздействие зарегулирования речного стока, климатических и гидрологических изменений на состояние пойменных и дельтовых экосистем Нижнего Дона / Кузьмина Ж. В., Шинкаренко С. С., Солодовников Д. А. Марков М. Л. // Аридные экосистемы. -2022.- Т. 28.- № 4 (93). - С. 22-36.

Кузяева, М. В. К вопросу о морфологических и экологических различиях критических таксонов рода Urtica L. (Urticaceae) на юго-западе России / Кузяева М. В., Семенищенков Ю. А. // Уч. зап. Брянского гос. ун-та. -2018. - № 4. - С. 52–62.

Купреев, В. Э. 2022. Обзор синтаксонов псаммофитной травяной растительности Южного Нечерноземья России / Купреев В. Э., Семенищенков Ю. А. // Растительность России. — 2022. — \mathbb{N}_{2} 45. — С. 39—73. https://doi.org/10.31111/vegrus/2022.45.39

Купреев, В. Э. О разнообразии инвазионных видов в псаммофитных травяных сообществах на юго-западе России / Купреев В. Э., Холенко М. С. // Разнообразие растительного мира. – 2023. - N = 3 (18). - C. 76-81.

Левина, Р. Е. Способы распространения плодов и семян / Левина Р. Е. – М.: Изд-во Моск. университета, 1957. – 360 с.

Литвинова, Н. В. История и последствия интродукции *Fraxinus pennsylvanica* Marshall в Астраханском государственном заповеднике / Литвинова Н. В. // Тр. Мордовского гос. природного заповедника им. П. Г. Смидовича. — 2022. — \mathbb{N}^2 31. — С. 207—221.

Лобанов, Н. В. Ботаническому саду им. Б. В. Гроздова – 30 лет / Н. В. Лобанов, В. Н. Никончук, В. И. Рубцов // Бюл. ГБС РАН. – М., 1977. – Вып. 104. – С. 109–110.

Любимов, В. Б. К вопросу о перспективности использования представителей рода Physocarpus (Cambess.) Maxim, в озеленении Брянска / Любимов В. Б., Мельников И. В., Вронинский В. С. // Вестник Брянского гос. ун-та. – 2007 а. – С. 199–202.

Любимов, В. Б. Перспективность интродукции и широкого введения в культуру представителей семейства Розоцветных в Брянскую область / Любимов В. Б., Мельников И. В., Машохо М. А. // Естествознание и гуманизм. – 2007 б. – С. 95–96.

Любимов, В. Б. Озеленительный ассортимент города Брянска (состояние и пути улучшения) / Любимов В. Б., Мельников И. В., Лызина Е. Е. // Мат. науч.-прак. конф. студентов и аспирантов ЕГФ БГУ. – Брянск: БЦНТИ, 2007 в. – С. 60–61.

Маевский, П. Ф. Флора средней полосы европейской части России. 11-е испр. и доп. изд-е / Маевский П. Ф. – М.: Тов. науч. изд. КМК, 2014. – 635 с.

Мартынов, В. В. Материалы к фауне инвазивных насекомых Астраханской области и Республики Калмыкия / Мартынов В. В., Никулина Т. В., Шохин И. В., Терсков Е. Н. // Полевой журн. биолога. – 2022. – № 4(4). С. 329–343.

Масляков, В. Ю. Инвазии растительноядных насекомых в европейскую часть России / Масляков В. Ю., Ижевский С. С. – М.: ИГРАН, 2011. – 272 с.

Матишов, Г. Г. Экосистемы и биоресурсы европейских морей России на рубеже XX и XXI веков / Матишов Г. Г., Денисов В. В. – Мурманск, 1999. – С. 124.

Мельников, И. В. Зеленые насаждения г. Брянска / Мельников И. В., Авраменко М. В., Машохо М. А. // Экологическая безопасность региона. Сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. – Брянск: РИО БГУ, 2008. – С. 23–26.

Мельников, И. В. Оценка древесно-кустарниковой флоры и ее роль в оптимизации городской среды: дис. ... канд. биол. наук.: 03.00.16 / Мельников Игорь Владимирович. – Брянск, 2009. – 221 с.

Мельников, И. В. Перспективность использования экологического метода интродукции при создании насаждений различного целевого назначения / Мельников И. В., Мельников Е. В., Петрак В. Ю. // Вестник Брянского гос. ун-та. Сер.: Естественные и точные науки. -2010. - № 4. - С. 194-200.

Мешкова, В. Л. Начало расселения *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Виргеstidae) на территории Украины / Мешкова В. Л., Кучерявенко Т. В., Скрыльник Ю. Е., Зинченко О. В., Борисенко А. И. // Изв. Санкт-Петербургской лесотехнической академии. -2021. - № 236. - С. 163–184.

Микориза растений: Сб. переводов из иностр. литературы / С предисл. и под ред. проф. д-ра биол. наук Н. В. Лобанова. – М.: Сельхозиздат, 1963. – 431 с.

Минизон, И. Л. Черная книга Флоры Нижегородской области: чужеродные виды растений, заносные и культивируемые, активно натурализующиеся в условиях Нижегородской области / Минизон И. Л., Тростина О. В. // Девятая электронная версия. 2020. [Электронный ресурс]. URL: https://dront.ru/item/dront-publications/archive. Дата обращения: 12.09.2020.

Миркин, Б. М. Современное состояние основных концепций науки о растительности / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова. – Уфа: АН РБ, Гилем, 2012. – 487 с.

Мозолевская, Е. Г. Очаги ясеневой златки в Московском регионе / Мозолевская Е. Г., Ижевский С. С. // Защита и карантин растений. -2007. - № 5. - С. 28–30.

Морозова, О. В. Неморальнотравные ельники Европейской России / Морозова О. В., Семенищенков Ю. А., Тихонова Е. В., Беляева Н. Г., Кожевникова М. В., Черненькова Т. В. // Растительность России. – № 31. – С. 33–58.

Об обороте земель сельскохозяйственного назначения. $\Phi 3$ от 24 июля 2002 г. N 101- $\Phi 3$ (ред. от 28.06.2021). Ст. 6.

Овчаренко, Л. А. О распространении *Acer negundo* L. и *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. в пойменных лесах степной зоны Балашовского района (Саратовская область) / Овчаренко Л. А., Золотухин А. И. // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ. Мат. науч. конф. – Тула, 2003. – С. 75–76.

Панасенко, Н. Н. Конспект флоры города Брянска / Н. Н. Панасенко. – Брянск, 2002.-105 с.

Панасенко, Н. Н. Некоторые параметры городской флоры (на примере г. Брянска) / Панасенко Н. Н. // Тр. междунар. конф. по фитоценологии и систематике высших растений, посвященной 100-летию со дня рождения А. А. Уранова. – М.: МПГУ, 2001. – С. 131–132.

Панасенко, Н. Н. Адвентивная флора Брянской области: итоги и перспективы изучения / Панасенко Н. Н. // Адвентивная и синантропная флора России и стран ближнего зарубежья: состояние и перспективы: мат. III Междунар. науч. конф. (Ижевск, 19–22 сент. 2006 г.). – Ижевск: Тип. Удмуртского ун-та, 2006. – С. 75–76.

Панасенко, Н. Н. Активность инвазионных видов растений в Брянской области / Панасенко Н. Н. // Флористические исследования в Средней России: 2010—2015: мат. VIII науч. совещ. по флоре Средней России (Москва, 20—21 мая 2016 г.). — М.: Галлея-Принт, 2016. — С. 67—70.

Панасенко, Н. Н. Некоторые особенности биологии и экологии Борщевика Сосновского / Панасенко Н. Н. // Российский Журн. Биол. Инвазий. — 2017. — Т. 10. — N 2. — С. 95—106.

Панасенко, Н. Н. Особенности флоры малых городов / Панасенко Н. Н. // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: мат. Всерос. конф. (Петрозаводск, 22–27 сентября 2008 г.) / XII съезд Рус. бот. о-ва. Ч. 4: Сравнительная флористика. Урбанофлора. – Петрозаводск: Карельский науч. центр РАН, 2008. – С. 172–174.

Панасенко, Н. Н. Флора города Брянска и ее динамика: некоторые подходы к изучению / Панасенко Н. Н. // Тр. Рязанского отделения Русского ботанического общества. Вып. 2. Ч. 2: Сравнительная флористика: мат. Всерос. школы-семинара по сравнительной флористике, посвященного 100- летию «Окской флоры»

А. Ф. Флерова, 23–28 мая 2010 г., г. Рязань. – Рязань: Рязанский гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2010. – С. 117–121.

Панасенко, Н. Н. Флора города Трубчевск / Панасенко Н. Н. // Вестник Брянского гос. ун-та. Сер.: Точные и естественные науки. – 2007. – № 4. – С 216–222.

Панасенко, Н. Н. Флора сосудистых растений города Брянска / Панасенко Н. Н. // Бот. журн. -2003. - Т. 88. - № 7. - С. 45–52.

Панасенко, Н. Н. Влияние инвазионных растений *Parthenocissus vitaceae* и *Vinca minor* на показатели биоразнообразия лесных сообществ / Панасенко Н. Н., Анищенко Л. Н. // Сибирский экол. журн. -2018. -№ 6. - ℂ. 724–735.

Панасенко, Н. Н. *Thladiantha dubia* Bunge в Брянской области: распространение, экология и биохимические особенности / Панасенко Н. Н., Анищенко Л. Н. // Российский Журн. Биол. Инвазий. -2020. - Т. 13. - № 2. - С. 100–111.

Панасенко, Н. Н. Дополнение к флоре г. Брянска / Панасенко Н. Н., Пригаров М. А. // Бюл. Брянского отделения Русского ботанического общества. 2018. № 2 (14). С. 56–62.

Панасенко, Н. Н. Растения-трансформеры и их сообщества на территории Брянской области / Панасенко Н. Н., Харин А. В., Ивенкова И. М., Елисеенко Е. П. // Изв. СамНЦ РАН. -2012. - Т. 14. - № 1 (4). - С. 1092- 1096.

Панасенко, Н. Н. Фенология *Heracleum sosnowskyi* на территории Брянской области / Панасенко Н. Н., Холенко М. С. // Уч. зап. Брянского гос. ун-та. -2017. - № 1 (5). - С. 62-67.

Панасенко, Н. Н. *Amelanchier spicata* в лесных сообществах Брянской области / Панасенко Н. Н., Шумик А. Н. // Принципы и способы сохранения биоразнообразия: мат. III Всерос. науч. конф. – Йошкар-Ола; Пущино, 2008. – С. 186–187.

Панасенко, Н. Н. Аллелопатические свойства *Acer negundo* / Панасенко Н. Н., Володин В. В., Володченко Ю. С., Холенко М. С. // Ежегодник НИИ ФиПИ Брянского гос. ун-та. -2019. - No 1 (10). - C. 34–36.

Панасенко, Н. Н. Растения-«трансформеры»: признаки и особенности выделения / Панасенко Н. Н. // Вестник Удмуртского ун-та. Сер.: Биология. Науки о Земле. – 2013. – С. 17–22.

Панасенко, Н. Н. Роль инвазионных растений в современных процессах преобразования растительного покрова: дис. ... д-ра биол. наук: 1.5.9 / Панасенко Николай Николаевич. – Брянск, 2021. – 390 с.

Панасенко, Н. Н. Фитоценотическая приуроченность инвазионных растений в пойме р. Десны (Брянская область) / Н. Н. Панасенко // V Всерос. геоботаническая школа-конф.: сб. тез. конф. – СПб., 2015. – С. 118.

Панасенко, Н. Н. Флора города Брянска / Н. Н. Панасенко. – Брянск: Группа компаний «Десяточка», 2009. – 134 с.

Панасенко, Н. Н. Черный список флоры Брянской области / Панасенко Н. Н. // Россйский Журн. Биол. Инвазий. -2014. -№ 2. - C. 127-132.

Панасенко, Н. Н. Особенности распространения и биологии *Solidago canadensis* L. и *Solidago gigantea* Ait. в Брянской области / Панасенко Н. Н., Володченко Ю. С, Холенко М. С., Колесникова Ю. В. // Бюл. Брянского отделения РБО. -2018. - № 4 (16). - С. 30-38.

Перегудова, Е. Ю. Распространение и экология ясеневой изумрудной узкотелой златки *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae) и консорция насекомых, связанных с ясенем пенсильванским (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh.) в Твери и Тверской области / Перегудова Е. Ю., Мусолин Д. Л. // В кн.: Д. Л. Мусолин, Н. И. Кириченко, А. В. Селиховкин (ред.). Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы и их роль в лесных экосистемах (ХІ Чтения памяти О. А. Катаева): мат. Всерос. конф. с междунар. участием. – СПб.: СПбГЛТУ. 2020. – С. 253–254.

Петренко, А. М. К вопросу о реконструкции усадебного парка виллы Д. Сапожкова (Клинцовский район, Брянская область) / Петренко А. М., Полякова О. В., Семенищенков Ю. А., Фейгина Ж. М. // Уч. зап. Брянского гос. ун-та. -2016. - N = 4. -C. 111-121.

Повестка дня в области устойчивого развития [Электронный ресурс]. URL: https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/development-agenda/. Дата обращения: 12.02.2022.

Постановление Администрации Брянской области от 16 декабря 2009 года N 1350. Об утверждении положений и паспортов охраняемых природных территорий в г. Брянске, Брасовском, Брянском, Выгоничском, Дятьковском, Жуковском, Злынковском, Карачевском, Климовском, Клетнянском, Клинцовском, Комаричском, Навлинском, Почепском, Севском, Стародубском, Трубчевском, Унечском, Суземском районах Брянской области (с изменениями на 18 декабря 2017 года).

Постановление Правительства РФ от 21 сентября 2020 г. № 1509 об утверждении «Положения об особенностях использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, расположенных на землях сельскохозяйственного назначения».

Поцепай, Ю. Г. Синантропная растительность и ее использование для фитомелиорации селитебных территорий (на примере Брянской области): дис. ... канд. биол. наук: 03.02.08 / Поцепай Юлия Григорьевна. – Брянск, 2008. – 322 с.

Правила санитарной безопасности в лесах. Утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 9 декабря 2020 года N 2047. Приложение 1. Приложение 2.

Природа и природные ресурсы Брянской области / Ахромеев Л. М. (ред.). – Брянск: Изд-во Курсив, 2012. – 320 с.

Природообустройство Полесья. В 4 кн. / Под общ. науч. ред. Ю. А. Мажайского, А. Н. Рокочинского, А. А. Волчека, О. П. Мешика, Е. Езнаха. Кн. 4: Полесья Юго-Западной России. Т. 1. – Рязань, 2019. – 354 с.

Природные ресурсы и окружающая среда Брянской области: годовой доклад об экологической ситуации в Брянской области в 2019 г. / Сост. Г. В. Левкина, О. А. Иванченкова, А. А. Луцевич. –Брянск, 2020. – 276 с.

Протокол совещания по вопросу реализации и финансирования мероприятий по памятнику природы (Ясень на Покровской Горе с прилегающей биогруппой деревьев)) вследствие поражения ясеня ясеневой изумрудной златкой от 6 октября 2022 года.

Прохоров, В. Н. Аллелопатический потенциал адвентивных видов с высокой инвазионной активностью во флоре Беларуси / Прохоров В. Н. // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. біялагічных навук. — 2018. — Т. 63. — $N_2 = 1.00$ 2. — С. 163—170.

Работнов, Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах / Работнов Т. А. // Тр. БИН АН СССР. — 1950. — Сер. 3. Геоботаника. 6. — С. 7—204.

Растительность европейской части СССР / Под ред. С. А. Грибовой и др. – Л.: Наука, 1980. – 429 с.

Решение, принятое Конференцией сторон Конвенции о биологическом разнообразии. 15/27. Инвазивные чужеродные виды // Конф. сторон Конвенции о биологическом разнообразии. 15 совещание. Монреаль, Канада, 7–19 декабря 2022 г. П. 21 повестки дня.

Решетникова, Н. М. Дополнения к флоре Калужской области по материалам 2014 г. / Решетникова Н. М. // Бюл. МОИП. Отд. биол. — 2015. — Т. 120. — № 6. — Р. 69—74.

Решетникова, Н. М. Черная книга Калужской области. Сосудистые растения / Решетникова Н. М., Майоров С. Р., Крылов А. В. – Калуга: ООО «Ваш Домъ», 2019. – С. 104–110.

Родионов, Б. С. Экологическая оценка территории по растительному покрову / Родионов Б. С., Чичев А. В. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2014. – 76 с.

Романчук, Р. В. К распространению ясеневой изумрудной узкотелой златки *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae) на юге Ростовской области / Романчук Р. В., Мещерякова И. С., Поушкова С. В., Касаткин Д. Г., Хачиков Э. А., Купрюшкин Д. П. // Экосистемы. -2022. -№ 32. -С. 33–41.

Рубцов, В. И. Интродукция древесных растений — важнейший путь увеличения биологического разнообразия лесных экосистем / В. И. Рубцов, Е. Н. Самошкин // Изв. вузов. Лесной журн. — 1997. — \mathbb{N} 1–2. — С. 44–47.

Рубцов, В. И. Культуры интродуцентов в Брянской области / Рубцов В. И. // Экол. основы рационального лесопользования в Среднем Поволжье: Мат. науч.-практ. конф. (9–12 апреля 2001 г.). – Йошкар-Ола, 2002. – С. 60–61.

Рубцов, В. И. Опыт интродукции древесных растений в Брянской области / Рубцов В. И., Самошкин Е. Н. // Плодоводство, семеноводство, интродукция древес. растений: мат. VI Междунар. науч. конф., 22–24 окт. 2003 г. – Красноярск, 2003. – С. 84–86.

Рубцов, В. И. Итоги интродукции древесных растений в Брянской области Рубцов В. И., Ткаченко А. Н., Самошкин Е. Н. // Проблемы современной дендрологии: мат. междунар. науч. конф., посвященной 100-летию со дня рождения чл.-корр. АН СССР П.И. Лапина, (30 июня – 2 июля 2009г., Москва). – М.: Тов. науч. изд. КМК, 2009. – С. 309–311.

Рубцов, В. И. Лиственные интродуценты — лесообразователи североамериканского происхождения в посадках Брянской области / Рубцов В. И., Савельева 3. А. // Лесной комплекс: состояние и перспективы развития. Междунар. науч.-тех. конф. 19–21 ноября 2008 г. [Электронный ресурс]. URL: http://www.sciencebsea.bgita.ru/2008/leskomp_2008/rubcov_list.htm. Дата обращения: 14.05.2023.

Рудеральная растительность Украины: синтаксономическое разнообразие и территориальная дифференциация / Дубина Д. В., Ємельянова С. М. [и др.] // Черноморский бот. журн. -2022.-17 (3). -C.253-275.

Саблина, Т. Б. Адаптивные особенности питания некоторых видов копытных и воздействие этих видов на смену растительности / Саблина Т. Б. // Сообщ. Ин-та леса АН СССР. — 1959. — Вып. 13. — С. 32—43.

Самошкин, Е. Н. Дендрологические объекты как источник биологического разнообразия древесных растений Брянской и смежных областей / Самошкин Е. Н., Рубцов В. И. // Лесные стационарные исследования: мат. совещ. (г. Москва, 18–20 сентября 2001 г.). – Тула, 2001. – С. 486–488.

Самые опасные инвазионные виды России (ТОП-100) / Ред. Дгебуадзе Ю. Ю., Петросян В. Г., Хляп Л. А. – М.: Тов. науч. изд. КМК, 2018. - 688 с.

Сапанов, М. К. Степень инвазионной опасности ясеня пенсильванского в естественных и искусственных экосистемах Северного Прикаспия / Сапанов М. К., Елекешева М. М. // Теоретические и прикладные аспекты организации, проведения и использования мониторинговых наблюдений. Мат. междунар. науч. конф.,

посвященной 95-летию со дня рождения чл.-кор. НАН Беларуси Е. А. Сидоровича. – Минск, 2023. – С. 280–283.

Святский, Д. И. Очерк растительности Севского уезда Орловской губернии / Святский Д. И. // Мат. к 306 познанию природы Орловской губернии. № 3. — Киев, 1905. - 41 с.

Севастьянова, А. В. Растительные сообщества с участием *Ніррорһае rhamnoides* L. (Eleagnaceae) в городе Брянске / Севастьянова А. В., Семенищенков Ю. А. // Уч. зап. Брянского гос. ун-та. − 2017. − № 1 (5). − С. 72–79.

Селютин, В. С. Пространственно-временные особенности изменений температурного режима Брянской области в период интенсивного глобального потепления / Селютин В. С. // Науч. тр. Калужского гос. ун-та им. К. Э. Циолковского. Сер. Естественные науки. – 2012. – С. 476–480.

Селютин, В. С. Многолетние изменения режима осадков на территории Брянской области / Селютин В. С. // Науч. тр. Калужского гос. ун-та им. К. Э. Циолковского. Сер. Естественные науки. – 2013. – С. 449–454.

Семенищенков, Ю. А. Эколого-флористическая классификация как основа охраны флористического и фитоценотического разнообразия: на примере Судость-Деснянского междуречья: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05 / Семенищенков Юрий Алексеевич. – Брянск, 2006. – 412 с.

Семенищенков, Ю. А. Фитоценотическое разнообразие Судость-Деснянского междуречья / Ю. А. Семенищенков. – Брянск: РИО БГУ, 2009. – 400 с.

Семенищенков, Ю. А. Эколого-флористическая классификация как основа ботаникогеографического районирования и охраны лесной растительности бассейна Верхнего Днепра (в пределах Российской Федерации): дис. ... д-ра. биол. наук: 03.02.01 / Семенищенков Юрий Алексеевич. – Уфа, 2016. – 558 с.

Семенищенков, Ю. А. О распространении инвазионного вида *Swida alba* (L.) Оріz (Cornaceae) и сообществ с его участием в Брянской области / Семенищенков Ю. А. // Российский Журн. Биол. Инвазий. – 2017. – № 2. – С. 107–116.

Семенищенков, Ю. А. Гигрофитные и гелофитные леса в бассейне Верхнего Днепра: экологические, ботанико-географические особенностии и вопросы синтаксономии / Семенищенков Ю. А. // Растительность болот: современные проблемы классификации, картографирования, использования и охраны: Мат. III Междунар. науч. семинара. Минск-Гродно, Беларусь, 26–28 сентября 2018 г. – Минск: Колорград, 2018 а. – С. 112–114.

Семенищенков, Ю. А. Геоэкологические особенности местообитаний пойменных дубрав в долинах рек бассейна Верхнего Днепра / Семенищенков Ю. А., Лобанов Г. В. // Вестник Санкт-Петербургского ун-та. Сер.: Науки о Земле. – 2019. – Т. 64. – Вып. 2. – С. 328–362.

Семенищенков, Ю. А. Выявление и сохранение биоразнообразия при размещении объектов капитального строительства / Семенищенков Ю. А. // Предоставление земельных участков для строительства объектов нефтегазового комплекса, промышленности, транспорта, линий связи и электропередачи. Т. 3 (дополнительный к пятому изданию). – М.: Юни-пресс, 2022. – С. 634–656.

Семенищенков, Ю. А. Фитоценотическое разнообразие и экологические особенности местообитаний пойменных дубрав в Южном Нечерноземье России / Семенищенков Ю. А. // Бюл. Брянского отделения РБО. – 2018 б. – \mathbb{N} 4 (16). – С. 39–50.

Семенищенков, Ю. А. Пойменные дубравы Поднепровья: разнообразие, геоэкологические особенности местообитаний и вопросы охраны / Семенищенков Ю. А., Лобанов Г. В., Зуева Е. В., Холенко М. С., Купреев В. Э., Кузяева М. В. // Растительность Восточной Европы и Северной Азии. Мат. II Междунар. науч. конф. (Брянск, 12–14 октября 2020 г.). – Брянск: РИО БГУ, 2020. – С. 52.

Семенищенков, Ю. А. Искусственные пойменные дубравы и последствия флористических инвазий в них в долине реки Десны и ее притоков (Брянская область) / Семенищенков Ю. А., Холенко М. С. // Флора и растительность Центрального Черноземья — 2020: мат. межрегиональной науч. конф., посвященной 85-летию Центрально-Черноземного государственного природного биосферного заповедника имени проф. В. В. Алехина (п. Заповедный, 25 апреля 2020 г.). — Курск: Мечта, 2020. — С. 109—115.

Семенищенков, Ю. А. Новые материалы по разнообразию черноольховых лесов на Юго-Западе России: ботанико-географические, экологические особенности и вопросы синтаксономии / Ю. А. Семенищенков, А. В. Шапурко // Разнообразие растительного мира. – 2022. - N 1(12). - C. 67-87.

Смирнова, М. Ю. Культуры хвойных экзотов в Опытном лесничестве / Смирнова М. Ю. // Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн. − 1997. − № 1–2. − С. 48–53.

Тахтаджян, А. Л. Флористические области Земли / А. Л. Тахтаджян. – Л.: Наука, 1978. – 248 с.

Тихонова, Е. В. Синтаксономический анализ искусственных лесов Юго-Западного Подмосковья / Тихонова Е. В., Пестерова О. А., Семенищенков Ю. А. // Изв. СамНЦ РАН. – 2012. – Т. 14. – \mathbb{N} 1–4. – С. 1135–1138.

Тохтарь, В. К. Анализ особенностей распространения инвазионных видов растений в различных экотопах Белгородской области / Тохтарь В. К., Курской А. Ю. // Ботанические сады в XXI веке: сохранение биоразнообразия, стратегия развития и инновационные решения: сб. науч. мат. II Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвященной 20-летию образования Ботанического сада НИУ «БелГУ» / отв. ред. В.К. Тохтарь, Е.Н. Дунаева. – Белгород: ИД «Белгород» НИУ «БелГУ», 2019. – С. 69.

Трофимов, В. Н. Признаки повреждения ясеня пенсильванского *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. узкотелой златкой *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera, Buprestidae) при оценке жизнеспособности деревьев / Трофимов В. Н., Трофимова О. В. // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журн. − 2022. − № 6. [Электронный ресурс]. URL: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2022/6/st_635.pdf. Дата обращения: 23.09.2022.

Уранов, А. А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов / Уранов А. А. // Ценопопуляции растений. Развитие и взаимоотношения. – М., 1975. – С. 63–86.

Харин, А. В. Редкие синантропные сообщества г. Брянска / Харин А. В. // Вестник Брянского гос. ун-та. Сер.: Естественные и точные науки. – 2004. – № 4. – С. 69–73.

Харин, А. В. Синтаксономия и организация биомониторинга растительного покрова города Брянска: дис. ... канд. биол. наук: 03.02.01 / Харин Андрей Викторович. – Брянск, 2006. – 409 с.

Харин, А. В. Особенности сообществ, сформированных *Heracleum sosnowskyi* Manden., в Брянской области / Харин А. В., Панасенко Н. Н., Холенко М. С. // Растительность Восточной Европы и Северной Азии. Мат. Междунар. науч. конф. (Брянск, 29 сентября – 3 октября 2014 г.). – Брянск, 2014. – С. 108.

Харитонцев, Б. С. Дополнения к флоре Брянской области / Харитонцев Б. С. // Биол. науки. -1986 а. -№ 12. - C. 63–65.

Харитонцев, Б. С. Флора левобережья р. Десна в пределах Брянской области: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05 / Харитонцев Борис Семенович. – М., 1986 б. – 392 с.

Хитрово, В. Н. Конспект флоры Орловской губернии (с приложением карты Орловской губернии, с нанесенными маршрутами исследованных мест по изучению флоры упомянутой губернии) / В. Н. Хитрово. – Муратово, 1923. – 224 с.

Холенко, М. С. Особенности онтогенеза чужеродного вида *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. (Oleaceae) в пределах вторичного ареала в Брянской области / Холенко М. С., Семенищенков Ю. А. // Вестник Тверского гос. ун-та. Сер. Биология и экология. – 2021. – №4 (64). – С. 111–122.

Холенко, М. С. Особенности репродуктивной биологии инвазионного вида *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. в Брянской области (Россия) / Холенко М. С. // Геоботанические исследования естественных экосистем: проблемы и пути их решения. Мат. Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 85-летию со дня рождения известного белорусского геоботаника Сапегина Леонида Михайловича (Гомель, 26 ноября 2020 г.). – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2020. – С. 90–93.

Холенко, М. С. Разнообразие растительных сообществ, формируемых инвазионным видом *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. в речных поймах города Брянска / Холенко М. С., Семенищенков Ю. А., Харин А. В. // Разнообразие растительного мира. – 2019. – № 2 (2). – С. 45–58.

Холенко, М. С. Репродуктивная биология интродуцента *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. в Брянской области в связи с оценкой его инвазионного статуса / Холенко

М. С. // Растительность Восточной Европы и Северной Азии. Мат. II Междунар. науч. конф. (Брянск, 12–14 октября 2020 г.). – Брянск: РИО БГУ, 2020. – С. 56.

Холенко, М. С. Репродуктивные возможности чужеродного вида *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. в лесных насаждениях города Брянска / Холенко М. С., Семенищенков Ю. А. // Российский Журн. Биол. Инвазий. -2020. - Т. 13. - № 4. - С. 141–153.

Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). – М.: Наука, 1988. – 184 с.

Цыганов, Д. Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойношироколиственных лесов / Д. Н. Цыганов. – М., 1983. – 198 с.

Черепанов, С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств / Черепанов С. К. – СПб.: Мир и семья '95, 1995. – 992 с.

Черная книга флоры Беларуси: чужеродные вредоносные растения. – Минск: Беларуская навука, 2020. – 407 с.

Черная Книга флоры Сибири / науч. ред. Ю. К. Виноградова, отв. ред. А. Н. Куприянов. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2016 а. – 440 с.

Черная книга флоры Удмуртской республики. – М.–Ижевск: Ин-т компьютерных исследований, 2016 b. – 68 с.

Чужеродная флора Московского региона: состав, происхождение и пути формирования / С. Р. Майоров, Ю. Е. Алексеев, В. Д. Бочкин, Насимович Ю. А., Щербаков А. В. – М.: Тов. науч. изд. КМК, 2020. – 576 с.

Шереметьева, И. С. Конспект флоры сосудистых растений Тульской области / И. С. Шереметьева, Л. В. Хорун, А. В. Щербаков. – Тула: Гриф и К, 2008. – 274 с.

Шошин, В. И. К истории лесокультурного дела в Брянском опытном лесничестве / Шошин В. И., Кретов Е. С., Помогаева В. А., Смирнова М. Ю. // Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн. − 1997. − № 1–2. − С. 20–25.

Шошин, В. И. Лесные культуры Брянского опытного лесничества / Шошин В. И., Смирнова М. Ю., Марченко С. И., Егорушкин В. А. // Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн. -2006. - № 2. - C. 14–18.

Щербаков, А. В. Полевое изучение флоры и гербаризация растений Летняя учебно-производственная практика по ботанике / Щербаков А. В., Майоров С. Р. Ч. 1. – М.: Изд. каф. высших растений биол. ф-та Моск. ун-та, 2006. – 84 с.

Щуров, В. И. Ситуация с инвазией ясеневой изумрудной узкотелой златки в Краснодарском крае по итогам 2–3 кварталов 2022 года / Щуров В. И. [Электронный ресурс]. URL: http://www.uooptkk.ru/wp-content/uploads/2022/10/Ясеневая-изумрудная-узкотелая-златка-в-Краснодарском-крае_2022-1.pdf. Дата обращения: 20.01.2023.

Энциклопедия декоративных садовых растений. URL: https://www.packagile.ru/kustar/fraxinus.html. Дата обращения: 15.04.2021.

Юркевич, И. Д. Типы и ассоциации ясеневых лесов / Юркевич И. Д., Адерихо В. С. – Минск, 1973. – 256 с.

Юферев, В. Г. Геоинформационная оценка распространения инвазивных древесных пород на территории Волго-Ахтубинской поймы / Юферев В. Г., Таранов Н. Н. // Изв. Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. -2019. -№ 1 (53). - C. 301–313. DOI: 10.32786/2071-9485-2019-01-40.

Aichi-Targets. Friday // Strategic Plan 2011–2020. Friday, 9.18. URL: https://www.cbd.int/sp/targets/. Date of access: 18.07.2023.

Ashley, J. A. The effects of seed treatments on germination of dormant *Fraxinus* americana L. and *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. Seeds / Ashley J. A. // Honors Theses. – 2000. – P. 86.

Bais, H. P. Allelopathy and exotic plants: from genes to invasion / Bais H. P. Vepachedu R., Callaway R. M. // Science. – 2003. – Vol. 301. – P. 1377–1380.

Baranchikov, Y. Occurrence of the emerald ash borer, *Agrilus planipennis* in Russia and its potential impact on European forestry / Baranchikov Y., Mozolevskaya E., Yurchenko G., & Kenis M. // EPPO Bulletin. – 2008. – Vol. 38. – N. 2. – P. 233–238.

Bartha, D. Black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) / Bartha, D., Csiszár Á., Zsigmond V. // The most invasive plants in Hungary. – Hungary: Hungarian Academy of Sciences, 2008. – P. 63–76.

Batanjski, V. New invasive forest communities in the riparian fragile habitats / Batanjski V., Kabaš E., Kuzmanović N., Vukojičić S., Lakušić D., Jovanović S. // The case study from Ramsar Site Carska Bara (Vojvodina, Serbia) // Šumarski List (3–4). – 2015. – P. 155–169.

Bonner, F. T. *Fraxinus* ash. / Bonner F. T. // Seeds of woody plants in the United States / Technical Coordinator: C.S. Schopmeyer. U. S. Dep. Agric. Agric. Handb., 1974. – P. 411–416.

Bonner, F. T. *Fraxinus* Ash // Woody Plant Seed manual / Bonner F. T. – Washington, DC.: US Department of Agriculture, Agriculture Handbook, 2008. – P. 537–543.

Borges, R. G. Root temperature affects mycorrhizal efficacy in *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. / Borges R. G., Chaney W. R. // New Phytol. – 1989. – Vol. 112. – P. 411–417.

Brakie, M. Plant Guide for green ash (*Fraxinus pennsylvanica*) / Brakie M. // USDA-Natural Resources Conservation Service, East Texas Plant Materials Center. Nacogdoches, Texas. – 2013. URL: https://plants.usda.gov/plantguide/pdf/pg_frpe.pdf

Braun-Blanque, J. Pflanzensoziologie. 3. Aufl. / Braun-Blanque J. – Wien; N.-Y., 1964. – 865 P.

Bruun, H. H. *Rosa rugosa* Thunb. ex Murray / Bruun H. H. // Journ. of Ecology 93. – 2005. – P. 441–470.

Burns, R. M. Silvics of North America. Vol. 1. Conifers / Burns R. M., Honkala B. H. – Washington DC: U. S. D. A., 1990. – 654 p.

Callaway, R. M. Novel weapons: invasive success and the evolution of increased competitive ability / Callaway R. M. // Front. Ecol. Environ. – 2004. – N 2. – P. 419–426.

Carr, K. Apical meristem inhibition by tree and shrub roots / Carr K. // Journ. of Biological Education. -1997. -31. -P. 176-180.

Csiszár, Á. Allelopathic effect of invasive woody plant species in Hungary / Csiszár Á. // Acta Silv. Lign. Hung. – 2009. – Vol. 5. – P. 9–17.

Csiszár, Á. Allelopathic potential of some invasive plant species occurring in Hungary / Csiszár Á., Korda M., Schmidt D., Šporčić D., Teleki B., Tiborcz V., Zagyvai G., Bartha D. // Allelopathy Journ. – 2013. – 31 (2). – P. 309–318.

Cipollini, D. Distinguishing defensive characteristics in the phloem of ash species resistant and susceptible to Emerald Ash Borer / Cipollini D., Wang Q., Whitehill J. G. A, Powell J. R, Bonello P, Herms D. A. // Journ. Chem. Ecol. – 2011. – Vol. 37. – P. 450.

Clausen, K. E. Mini-monograph on *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. / Clausen K. E. // FAO Session 6. Technical consultation on fast growing plantation broadleaved trees for Mediterranean and temperate zones. Lisbon, Portugal, October 16–20, 1979. – Lisbon, 1979. – P. 209–226.

Coder, K. Potential allelopathy in different tree species / Coder K., Warnell D. // University of Georgia. Daniel B. Warnell School of Forest Resources Extension publication FOR99-003. -5 p.

Csiszár, Á. GREEN ASH (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh.) / Csiszár Á., Bartha D. / In: The most important invasive plantsin Hungary / Z. Botta – Dukát, L. Balogh (eds.). – Vácrátót, 2008. – P. 161–166.

DAISIE European Invasive Alien Species Gateway. 2013: Fraxinus pennsylvanica Distribution map. URL: http://www.europe-aliens.org/speciesFactsheet.do?speciesId=19475#. Date od access: 9.07.2023.

Davydov, D. A. Syntaksonomiya antropohennykh derevnykh uhrupovan Livoberezhnoho Lisostepu Ukrayiny / Davydov D. A. // Biolohiya ta ekolohiya. – 2020. – Vol. 6(1–2). P. 8–18.

Dire, M. A. Manual of woody landscape plants: their identification, ornamental characteristics, culture, propagation, and uses / Dire M. A. – Stipes Publishing L. L. c., Champaign, IL., 1998. – 1005 p.

Ellenberg, H. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa / H. Ellenberg, H. E. Weber, R. Düll, V. Wirth, W. Werner, D. Paulßen. 2 Aufl. – Göttingen: Verlag Erich Goltze GmbH & Co KG, 1992. – 258 S.

Emerald Ash Borer Informative Network // (http://www.emeraldashborer.info) [Electronic resource]. Date of access: 11.06.2023.

Evstigneev, O. I. Ontogenetic stages of trees / Evstigneev O. I., Korotkov V. N. // Russian Journ. of Ecosystem Ecol. – 2016. – Vol. 1 (2). – P. 1–13.

Gucker, C. L. 2005. *Fraxinus pennsylvanica*. In: Fire Effects Information System. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory (Producer). URL: https://www.fs.usda.gov/database/feis/plants/tree/frapen/all.html. Date of access: 10.07.2023.

Hadač, E. Notes on syntaxonomy of cultural forest communities / Hadač E., Sofron J. // Folia Geobot. Phytotax. – 1980. – Vol. 15. – P. 245–258.

Harvey, E. *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. Silvics of North America / Harvey E., Kennedy Jr. Vol. 2. Hardwoods. – Washington, DC: U. S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook, 1990. – P. 348–354.

Herms, D. A. Emerald Ash Borer Invasion of North America: History, Biology, Ecology, Impacts, and Management. Annual Review of Entomology / Herms D. A., & McCullol Gh., D. G., 2014. – Vol. 59. – P. 13–30. http://doi.og/10.1146/annurev-ento-011613-162051

Hicks, R. R. Ecology and Management of Central Hardwood Forests / Hicks, R. R. – John Wiley & Sons, 1998. – P. 153.

Ignatov, M. S. Check-list of mosses of East Europe and Asia / Ignatov M. S., Afonina O. M, Ignatova E. A. // Arctoa. – 2006. – Vol. 15. – P. 10–131.

Kholenko, M. S. Reproductive possibilities of alien species *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. in the forest stands of the city of Bryansk / Kholenko M. S., Semenishchenkov Yu. A. // Russian Journ. of Biol. Invasions. – 2021. – Vol. 12. – N. 1. – P. 116–125.

Kopecký, K. A new approach to the classification of antropogenic plant communities / Kopecký K., Hejný S. – Vegetatio. – 1974. – Vol. 29. – P. 17–20.

Kottek, M. World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated / Kottek M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B. & Rubel, F. // Meteorologische Zeitschrift. – 2006. – Vol. 15 (3). – P. 259–263.

Kremer, D. Growth characteristics of introduced green ash (*Fraxinus pennsylvanica* Marshall) and narrowleaved ash (*F. angustifolia* L.) in lowland forestregion in Croatia / Kremer D., Cavlovic J., Bozic M. // New Forests. – 2006. – 31. – P. 211–224.

Kůrbis, W. P. Zur Pilzflora der Rhizospháre der Esche / Kůrbis, W. P. // Mitt.Forstwirtsch. u. Forstwiss. – 1937. – 8. – S. 289–292.

Lamar, R. T. Comparative effectivity of three *Fraxinus pennsylvanica* Marsh, vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi in a high-phosphorusnursery soil / Lamar R. T., Davey C. B. // New Phytot. – 1988. – Vol. 109. – P. 171–181.

Marsh, P. M. A taxonomic review of the genus Spathius Nees (Hymenoptera: Braconidae) in North America and comments on the biological control of the emerald ashborer (Coleoptera: Buprestidae) / Marsh P. M., Strazanac J. S. // Journ. of Hymenoptera Research. – 2009. – Vol. 18(1). – P. 80–112.

McEuen, A. B. Seed dispersal and recruitment limitation across spatial scales in temperate forest fragments / McEuen A. B., Curran L. M. // Ecology. – 2004. – 85. – P. 507–518.

Meusel, H. Vergleichende Chorologie der zentraleuropaischen Flora / Meusel H., Jager H., Weinert E. – Bd. 1. – Jena, 1965. – 583 S.

Mucina, L. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities / Mucina, L., Bültmann H. et al. // Appl. Veg. Sci. – 2016. – Vol. 19. – Suppl. 1. – P. 3–264. https://doi.org/10.1111/avsc.12257

Mullah, C. J. A. Community invasibility and invasion by non-native *Fraxinus pennsylvanica* trees in a degraded tropical forest / Mullah C. J. A., Klanderud K., Totland Ø. et al. // Biol Invasions. – 2014. – Vol. 16. – P. 2747–2755.

Orlova-Bienkowskaja, M. J. Are native ranges of the most destructive invasive pests well known? A case study of the native range of the emerald ash borer, *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae) / Orlova-Bienkowskaja M. J., Volkovitsh M.G. // Biol. Invasions. – 2018. – Vol. 20. – No. 5. – P. 1275–1286.

Orlova-Bienkowskaja, M. J. Ashes in Europe are in danger: the invasive range of *Agrilus planipennis* in European Russia is expanding / Orlova-Bienkowskaja M. J. // Biol. Invasions. – 2013. – Vol. 16 (7). – P. 1345–1349.

Orlova-Bienkowskaja, M. J. Southern Range Expansion of the Emerald Ash Borer, *Agrilus planipennis*, in Russia Threatens Ash and Olive Trees in the Middle East and Southern Europe / Orlova-Bienkowskaja M. J., Bieńkowski A. O. // Forests. – 2022. – Vol. 13(4). – P. 541.

Peel, M. C. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification, Hydrol. Earth Syst / Peel M. C., Finlayson, B. L., and McMahon, T. A. // Sci. – 2007. – 11. – P. 1633–1644, https://doi.org/10.5194/hess-11-1633-2007, 2007.

Pope, P. E. The mycorrhizal dependency of four hardwood tree species / Pope P. E., Chaney W. R., Rhodes J. D., Woodhead S. H. // Canadian Journ. of Botany. – 1983. – Vol. 61. – N 2. https://doi.org/10.1139/b83-048.

Preece, J. E. Germination of cut seeds and seedling growth of ash (*Fraxinus* spp.) in vitro / Preece J. E., Bates S. A., Van Sambeek J. W. // Can. Jorn. Forest Res. – 1995. – 25. – P. 1368–1374.

Rehder, A. Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America. 2-nd ed. / Rehder A. – New York: MacMillan Comp., 1949. – 996 p.

Rikli, M. Die Antropochoren und der Formenkreis des Nasturtium palustre DC. / Rikli M. // Ber. Zürich. Bot. Ges. – 1901–1903. – Bd. 13. – S. 71–82.

Rothmaler, W. Exkursionflora für die Gebiete der DDR und BRD. – Berlin, 1976. – 812 S.

Schmiedel, D. Hydrochory and water induced germination enhance invasion of *Fraxinus pennsylvanica* / Schmiedel D., Tackenberg O. // Forest Ecol. Manage. – 2013. – 304. – P. 437–443.

Smart, M. The Ramsar Convention: Its role in conservation and wise use of wetland biodiversity / Smart M. / In: Wetlands, Biodiversity and the Ramsar Convention: The Role of the Convention on Wetlandsin the Conservation and Wise Use of Biodiversity, A. J. Halls (Ed.). – Gland: Ramsar Convention Bureau,1997. URL: http://www.ramsar.org/cda/en/ramsar-documents-copscop8-wetlands-biodiversity-21181/main/ramsar/1-31-58- 128%5E21181_4000_0__#c2

Stewart, H. A. Ash – an American wood / Stewart H. A., Krajicek J. E. // USDA Forest Service Research Bulletin, FS-216, March, 1973. – 7 p.

Taylor, R. A. J. Flight performance of *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae) on a flight mill and in free flight / Taylor R. A. J., Bauer L. S., Poland T. M. et al. // Journ. of Insect Behaviour. – 2010. – Vol. 23. – P. 128–148.

Taylor, S. M. O. Ecological and genetic isolation of *Fraxinus americana* and *Fraxinus pennsylvanica* / Taylor S. M. O.: Dissertation. – Ann Arbor, MI: University of Michigan, 1972. – 174 p.

Thellung, A. Zur therminologie der Adventiv- und Ruderalfloristik / Thellung A. // Allg. bot. Zeitschr. – 1918–1919. – Bd. 24–25. – S. 36–42.

Theurillat, J.-P. Index of New Names of Syntaxa Published in 1987 / Theurillat J.-P., Moravec J. // Folia Geobotanica & Phytotaxonomica. – 1990. – Vol. 25. – N. 1. – P. 79–99. Tichý, L. 2002 JUICE, software for vegetation classification / Tichý, L. // J. Veg. Sci. Vol. 13 P. 451—453.

Török, K. Invasion gateways and corridors in the Carpathian Basin: biological invasions in Hungary / Török K., Botta-Dukát Z., Dancza I., Németh I., Kiss J., Mihály B., Magyar D. // Biol. Invasions. – 2003. – Vol. 5. – P. 349–356.

Tüxen, R. Neue Methoden der Wald-und Forstkartierung (Vortragsreferat) / Tüxen R. // Mitt. Flor.-Soziol. Arbeitsgem. N. F. 2. – 1950. – P. 217–219.

Twedt, D. J. Restoration of floodplain forests for the conservation of migratory landbirds / Twedt D. J., Best C. // Ecological Restoration. – 2004. – 22 (3). – P. 194–203.

Vegetace České republiky 2. Ruderální, plevelová, skalní a suťová vegetace / Chytrý M. (ed.). – Praha: Academia, 2009. – 521 s.

Wilson, M. Signs and Symptoms of the Emerald Ash Borer / Wilson M., Rebek E. // Extension Bulletin E-2938. Michigan State University Extension. 2005. URL: http://www.emeraldashborer.info/documents/E-2938.pdf). Date of access: 5.11.2021.

Wright, J. W. Green ash (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh.) // Silvics of forest trees of the United States / Wright J. W. – H. A. Fowells, comp. – Washington, DC: U. S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook, 1965. – P. 185–190.

Young, J. A. Seeds of woody plants in North America. Revised and enlarged edition / Young J. A., Young C. G. – Dioscorides Press, Portland, OR, 1992. – 416 p.

Zerbe, S. The differentiation of anthropogenous forest communities: a syn-systematical approach / Zerbe S. // Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark. – 2003. – 133. – P. 109–117.

Таблица 1

Показатели роста деревьев *Fraxinus pennsylvanica* в городских и пойменных местонахождениях города Брянска

№ дерева	Возраст,	Диаметр,
п. п.	лет	MM
1	46	435
2	42	393
3	28	236
4	28	222
5	38	343
6	33	316
7	41	268
8	50	469
9	39	329
10	28	284
11	48	370
12	48	160
13	21	150
14	10	45
15	11	70
16	7	45
17	50	450
18	46	380
19	37	210
20	33	190
21	32	180
22	32	170
23	45	430
24	40	390
25	30	240
26	30	215
27	35	320
28	32	318
29	40	270
30	52	450
31	38	332
32	26	240
33	45	359
34	45	390

	Про	должение
35	18	160
36	9	40
37	13	65
38	8	49
39	51	456
40	48	420
41	39	215
42	30	198
43	31	190
44	33	180
45	52	502
46	44	380
47	30	234
48	30	220
49	36	330
50	36	300
51	40	265
52	52	480
53	40	304
54	29	280
55	50	370
56	48	180
57	20	126
58	12	48
59	12	60
60	9	36
61	49	425
62	45	356
63	35	210
64	32	190
65	31	180
66	31	170
67	46	430
68	39	390
69	32	240

	Про	должение
70	34	215
71	36	320
72	33	315
73	45	250
74	54	430
75	39	330
76	26	238
77	43	356
78	46	381
79	20	156
80	10	30
81	14	42
82	7	49
83	50	444
84	47	415
85	38	201
86	31	176
87	31	177
88	33	182
89	43	402
90	52	425

Таблица 2 Показатели поражения деревьев *Fraxinus pennsylvanica* ясеневой златкой и санитарного состояния деревьев

Номер п. п.	D	N	К	I
томер п. п.		л. Октябрьская	10	1
1	48	19	3	0,25
2	28	2	3	0,05
3	18	5	3	0,18
4	26	21	4	0,51
5	22	12	4	0,35
6	28	10	3	0,23
7	21	8	3	0,24
8	18	14	3	0,50
9	17	6	4	0,22
10	18	4	4	0,14
11	21	5	4	0,15
12	25	6	4	0,15
13	12	4	4	0,21
14	19	15	2	0,50
		л. Арсенальская	<u> </u> - -	,
15	42	12	4	0,18
16	29	14	4	0,31
17	25	10	4	0,25
18	25	18	4	0,46
19	26	10	4	0,24
20	44	26	4	0,38
21	26	10	4	0,24
22	39	17	4	0,28
23	19	12	4	0,40
24	38	14	4	0,23
25	26	10	4	0,24
26	34	31	4	0,58
27	36	29	4	0,51
28	26	15	4	0,37
29	41	21	4	0,33
30	42	11	4	0,17
	У	р. Лесные сараи		•
31	40	14	4	0,22
32	38	12	4	0,20
33	39	14	4	0,23
34	52	22	5	0,27
35	19	38	4	1,27

	ъ	3.7	TC	
Номер п. п.	D	N	К	I
36	38	15	4	0,25
37	61	12	3	0,13
38	39	6	3	0,10
39	38	13	4	0,22
40	51	13	4	0,16
41	45	17	4	0,24
42	23	7	4	0,19
43	52	6	3	0,07
44	48	9	3	0,12
45	46	22	3	0,30
46	38	8	4	0,13
47	55	12	4	0,14
48	54	6	3	0,07
49	60	22	5	0,23
50	27	13	4	0,31
51	31	23	4	0,47
52	29	9	4	0,20
53	38	10	4	0,17
54	49	10	3	0,13
55	43	26	4	0,38
56	27	10	3	0,24
57	39	14	4	0,23
58	48	10	3	0,13
59	67	18	5	0,17
	ул.	Нижне-Заречна	R	
60	54	24	3	0,28
61	24	6	3	0,16
62	40	1	3	0,02
63	48	28	3	0,37
64	38	12	3	0,2
65	38	32	3	0,54
66	21	3	3	0,09
67	28	8	3	0,18
68	17	0	3	0
69	43	5	2	0,07
70	24	0	3	0
71	31	4	2	0,08
72	31	4	3	0,08
73	38	0	3	0
74	49	6	3	0,08
75	36	2	3	0,04
76	30	4	2	0,08
, ,		· ·		

TT	D	NT	T/	т
Номер п. п.	D	N	К	I
77	26	0	3	0
78	22	3	3	0,09
79	38	5	3	0,08
0.0		Майской стачк		0.04
80	79	7	3	0,06
81	138	4	3	0,02
82	107	8	4	0,05
83	94	6	4	0,04
84	153	7	4	0,03
85	89	2	4	0,01
86	78	11	4	0,09
87	71	0	5	0
	ул.	Комсомольска		
88	119	6	3	0,03
89	85	3	3	0,02
90	106	13	4	0,08
91	128	8	3	0,04
92	87	4	3	0,03
93	108	11	4	0,06
	у	л. Куйбышева		
94	164	8	3	0,03
95	89	6	3	0,04
96	170	11	4	0,04
	У	л. Ухтомского		
97	128	26	5	0,13
98	99	15	5	0,10
99	132	17	5	0,08
100	122	4	5	0,02
		Ново-Советска		,
101	67	4	3	0,04
102	58	2	3	0,02
103	73	16	4	0,14
104	44	8	3	0,12
105	63	6	3	0,06
106	96	2	3	0,01
107	108	18	4	0,11
108	65	6	3	0,06
109	81	3	3	0,02
110	92	2	3	0,01
111	88	7	4	0,05
111		рироды «Роща		0,03
112	49	рироды «гоща 1	3	0,01
112	T/	1	J	0,01

Номер п. п.	D	N	К	I
113	47	0	4	0
114	54	15	4	0,18
115	44	4	4	0,06
116	76	2	4	0,02
117	61	1	3	0,01
118	67	2	4	0,02
119	48	4	3	0,05
120	69	2	4	0,02
121	35	0	2	0
122	95	1	3	0,01
123	73	11	4	0,10
124	62	7	3	0,07
125	83	3	4	0,02
126	97	19	4	0,12
127	100	13	4	0,08
128	91	6	4	0,04
129	130	7	4	0,03
130	84	5	4	0,04
131	61	3	5	0,03
132	92	5	4	0,03
133	72	3	4	0,03
134	57	3	4	0,03
135	89	6	4	0,04
136	61	4	4	0,04

Обозначения: D — диаметр дерева на высоте 175 см, N — количество летных отверстий ЯИУЗ, К — класс санитарного состояния, I — индекс поражения.

Геоботанические описания растительных сообществ с участием Fraxinus pennsylvanica

Таблица 3 Характеризующая таблица синтаксонов ясеневых лесов асс. *Filipendulo ulmariae–Fraxinetum pennsylvanicae*

Номер описания	Apyc	1	2 3	4 5	5 6	7	8 9	9 10)11	1213	3141	516	171	819	202	122	232	4252	262'	728	293	031	1323	333	435	363	738	394	104	1424	13]	К	
Синтаксоны			1					2				3				4					5	5						6			1	2 3 4	5 6	_
Древесный ярус: высота, м		22 1	1820	182	022	224	212	2222	222	2222	121	812	121	212	151	517	121	2181	814	418	161	415	5201	81	612	121	612	214	142	012	12			•
сомкнутость, %		808	8080	0809	090	90	809	080	808	8080	805	0608	805	5050	805	050	705	0505	070	080	808	070	808	808	050	708	050	708	808	0805	50			
Кустарниковый ярус, подлесок:																																		
сомкнутость, %		101	101()251	020) –	– :	1 1	202	20 –	- 1	l –	1		- 1	1	- 5	25 2	2 1	0 1	5 5	5 1	60	1 5	20	5	5 –	5	5 1	5	5			
Травяной ярус:																																		
общее проективное покрытие, %																		0804																
Количество видов													181	822	191	<u>719</u>	192	3252	25 19	923	232	22 2	2232	212	819	193	913	3281	152	4161	13			
Диагностические виды (д. в.) асс. Filipend																																		_
Fraxinus pennsylvanica		5	5 5	5 5	5 5	5	5 :	5 5	5	4 5	5 3	3 4	5	3 3	5 3	3	4 3	3 3 3	3 4	5	5 5	5 4	4	5 5	3	4 :	5 3	4	5 5	5 5	3 V	V 4	VV	V
F. pennsylvanica	В		+ 1	2	1 .																										. IV	<i>I</i>		
F. pennsylvanica	C	5	+ 1	2	1 2				2	2 .		⊦ .						. 2 -	+ 1	r	+ 1	lr	2	r .				1	1.		. V	' II 1	II V	I
Filipendula ulmaria	D	+	r +	+ 1	r +	_		2 4	_			1	+ -	+ +	+ 1	+	r +	- + -	+ 3	+	2 +		1	- 1 -	_			-		2 +		V 3	V V	V
Urtica dioica s. l.	D	2	r r	+ -						3 3		+ +		r.	+ +		. 1		+ .	2	r 1									1			(VIV	
Glechoma hederacea	D	+	2 +	1 :	1 3	2	3 4	4 3	2	3 3				2 2	3 3	3 +		. 3 -	+ 1	r	1.		1	r 2	2 2	+ -	+ 1	+	. 1	+	2 V	V .	VIV	V
Д. в. вар. <i>Acer negundo</i>																																		_
Acer negundo	A																		. .				2	. .									. I	-
A. negundo	В			. 2																												IV.	. I	
A. negundo	C	3	1 1	1 :	1 .	•						٠.						1 -	+ 1	r	+ +	٠.	2	r +		1		+		1	1 V	1.1	II V	Ш
Д. в. вар. <i>Bidens frondosa</i>																																		_
Bidens frondosa	D				. .						+ 1	1	+					+	. .			r		٠ .				+				. 4	ΙI	I
Iris pseudacorus	D				1 .			. r			+ 1		+						. +		+ .			. +		. 1	r.		r.		. I	I 3	. II	II
Galium palustre	D	+			. .			+ .			+ 1	l .	+						. .				+	. .					. +		. I	I 3	. I	I
Lythrum salicaria	D										+ .		+														. +					. 2		I
Д. в. вар. <i>Phleum pratense</i>																																		_
Phleum pratense	D				. .								. -	+ 1		. 1	+ +		1 .					. I	٠.	. 1	r.						IV.	I
Taraxacum officinale aggr.	D			r	. .								. -	+ +	+ .	+	+ +	- + -	+ .					٠ .				+	. 1	+	. I		V .	II
Galium uliginosum	D			. 1	r .								. -	+ +	+ .		+ .	+						. .							. I		Ш.	
Tanacetum vulgare	D				. .									. +	+ +			+ -	+ .					. .				r			. .		Ш.	I
Achillea millefolium	D																																Ш.	
Salix cinerea	C			 +	+	. 1		+ .					. .	2						. .		III .	I

Номер описания	Apyc	1	2 3	4 5	6	7	8 9	9 10)111	213	14151	1617	1819	202	122	2324	12520	5 272	8293	3031	3233	343	5363	3738	3394	041	4243	3	К	
Trifolium repens	D												r			1								r					. III	
Д. в. вар. Scrophularia nodosa	D	٠	• •	•	. .	•	•		•			• •	. 1	. +	+ +	. 1		•		• •	• •		•	1.	•				. 111	
Д. в. вар. Scrophularia nodosa Scrophularia nodosa	Ъ					+						. +	l						-	- I		I					_	TT	1 . V	7 TT
•	D D	•	 1 r	•	. .	+	•	٠.	•			. +		•	•				r +	1 +	+ r			+ .			+ .		1 . Υ 1 . Γ	
Impatiens parviflora Festuca gigantea	D	٠	1 1	•	٠ ٠	•	•		•			+ .		•	•					. +	. r		+		Г					
Stachys palustris	D	1		•	. .	•	•	• •	•					•	•					r r	+ r 2 .		•						Г	
		1	· ·	• •	· ·	<u>.</u>		. +		· ·		<u>· · · </u>		• •	•	• •		Γ	. +	Ι.	۷.		•	• •	Г	. +	• •	1 1	I	11
Д. в. класса Alno glutinosae—Populetea alb Rubus caesius								ЭШИ										12	. 4	2 1	. 2	2 1		1 1			1 1	TTT X 7	1 TT X	7.13.7
	D		r .			+	+ .	. +	+ -	+ 2	+ .		. +	•	•	• •	+ .			3 1		3 1	+	1 1					1 II V	
Geum urbanum	D		r +		١.	•	+ .		•					•	. +	. +	+ +		2.	+ 1	+ 1		•	+ .	1	. +			. IIII	
Viburnum opulus	C		r +		. .	•	•		•					•	•			1:	• •	r .	r.			r.	•				I	
Humulus lupulus	D	٠	r r	+ .		•	•	• •	•					•	•			+	. +			1	1		•				I	
Angelica sylvestris	D	٠		. 1	r	+	•	. +	+ 1	r.			+ +	•	•			•	. +	. r		1 -	•	+ +	•		+ 1	111	. II I	1 111
Ulmus laevis	C	٠	r +	•	• •	٠	•		•	• •					•			•		. r			•		r			Ш.]	i I
Galium aparine	D	٠		•	• •	٠	•			⊢ .					•			•		. +			•		٠			. 1]	i .
Solanum dulcamara	D			• •	. .	•	•		•		. +			•	•			•					+		•	• •			1	<u>. l</u>
Д. в. порядка Molinietalia caeruleae и сою				•		aes	pito	sae	'		1		1					1				1						1		
Lysimachia nummularia	D	+	r r		- II *	•	•	. +	•		+ .	. +		+ .			+ 2			+ +	+ .		+	+ +	r	. –	1 +	1	21111	'
Deschampsia cespitosa	D			+ 1	r .				r -	+ 2		+ .	2 2	+ +	- 2	3 2	1 +		+ +	r.	+ +	+ 1	. 1		1	r +			1 V I	
Geum rivale	D	1			. 1	2	. 2	2 3	2 2	2 2		. +	1 .						+ r	1.	3 +	. +	- 1	r +	•	1 1	+ +		1 I I	
Lychnis flos-cuculi	D	٠		+ .	. .	+	+ .		+ .				. +	+ .							+ .	+ .		r.	r ·	+ 1			. II	III
Carex vulpina	D	+			. .																+ .					. +		Ι.		ίI
Bromopsis inermis	D	٠			. 2		+ -	+ +	+ .	. +			1.	1 1	l .			r -	+ +	+ r	. +	+]		+ .	r	. r	2 +		. II V	/ IV
Galium boreale	D				. .			. r	+ .																	+ +		. II		. I
Ranunculus repens	D				. .			٠.			+ 3	1 +		+ +	+ +	+ +	3 +	r		. r		. 1							4IV I	
Mentha arvensis	D				. .						. +	+ +		+ .		+ .	+ +						+						3III	. I
Lycopus europaeus	D				. .						+ +	+ .			. +	+ .	+ +						+	. +					3III	. I
Lysimachia vulgaris	D				. .						+ .	+ +		+ .				r	. r	+ .		. +							3 I I	
Veronica longifolia	D				. .							+ .	+ .	+ +	⊦ .				. r			r -				+ .			1 II I	l II
Alopecurus pratensis	D				. .								+ .		. +		. +				r.			r.		1 1			. II	l II
Kadenia dubia	D				. .									+ +	⊦ .							r .							. II .	. I
Calamagrostis canescens	D				. .												1 +	1											. II	ĺ.
Poa palustris	D				. .																			r.		. 1				. I
Thalictrum lucidum	D																		. r					r.]	<u>[</u>]
Прочие виды																														
Sorbus aucuparia	C		1 r	. 1	r .			. r												r .				r.				III I		ΙΙ
Quercus robur	C		r r	r.	. .															r.				+ .				III .]	ΙI
Brachythecium rutabulum	E		r.	r 1	r .																							III .		
Myosoton aquaticum	D		r.	r.	. .							+ .										r .			r			II .	1	. I
-	•				•						•		•					•				•						-		

Номер описания	E 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10111213 14151617 181920212223242526 27282930313233 34353637383940414243 K	
Amblystegium serpens	E . r r	
Vicia sepium	D . r . +	1
Quercus robur	A + $ A $ $ A $ $ A $ $ A $ $ A $	I .]
Agrimonia eupatoria	D r. I	I
Stellaria media	D . r	. II
Carex contigua	D r. I	j
Plagiomnium cuspidatum	E r	. III 1
Frangula alnus		I
Carex cespitosa	D	ΠI
Erysimum sp.	D	
Ranunculus acris	D	1
Equisetum arvense		
Poa pratensis		
Stellaria graminea		1
Persicaria maculosa		
Plantago major		
Fallopia convolvulus		ĬI .
Geranium pratense		1
Populus sp.		 I
Poa sp.		
Carex sp.		
Agrostis canina		
Thalictrum flavum		
Glyceria fluitans		
Solidago canadensis		• •
Scutellaria galericulata	D	 [. i
Prunella vulgaris		
Rumex thyrsiflorus		1. 1 [
Galium mollugo		I
Vicia cracca		1 . I
Sedum maximum		1. 1 T
Cirsium arvense		1 I.l
Plantago lanceolata		1. I
Fianiago ianceoiaia Leontodon autumnalis		1 T
Veronica serpyllifolia		т. Т
		1 T
Betula pubescens		і., Т
Erigeron annuus		і., Т
Agrostis stolonifera	D + +	1

Номер описания	Ярус	1 2	3	4 5	6	7 3	8 9	10	111	213	3141	516 1	171	819	202	122	2324	4252	627	2829	9303	3132	333	435	3637	7383	3940	041	4243	3		К	
Veronica chamaedrys	D																. +	·		r.			r -	+ .				r				I II	Ī
Festuca pratensis	D													+ .											. r					١.		Ι.	I
Centaurea jacea	D													. r											. r							Ι.	I
Achillea salicifolia	D														. +									. +			r.		+ .			Ι.	II
Carex riparia	D																			r.	r		r		. +					١.		. II	ΙI
Torilis japonica	D																					r.					r.					. II	Ι.
Dactylis glomerata	D																															. II	ί.
Populus tremula	C																			. 1				1.	. 1							. I	I
P. tremula	A																		2				. -	٠.	. +							. I	I
Rumex crispus	D																		r						. r							. I	I
Fragaria vesca	D																					r.	. -	٠.	. r							. I	
Rumex obtusifolius	D									. r												+ .			. r						Ι.	. I	_
Swida alba	C																					. +		. +								. I	I
Tilia cordata	C																				r	r +										. I	
Trifolium medium	D																			r.			r									. I	
Heracleum sibiricum	D																						. -	٠.	. +		. r						II
Galium physocarpum	D																																I
Ranunculus auricomus	D						. +	+	+																			+					I
Carex acuta	D						+ .													r.			r										I
Oxyrrhynchium hians	E				.														.			+ .					r.			.			I

Примечание. Здесь и далее – обозначения ярусов и подъярусов: А – первый подъярус древостоя, В – второй подъярус, С – кустарниковый ярус, подлесок, D – травяной ярус, Е – моховой ярус. Классы постоянства видов (К) даны римскими цифрами по пятибалльной шкале: І – вид присутствует, менее чем в 20% описаний, ІІ – 21–40%, ІІІ – 41–60%, ІV – 61–80%, V – в более 80% описаний. Для синтаксона, представленного 4 описаниями, арабскими цифрами приведено количество описаний, в которых присутствует вид. Серой заливкой выделены диагностические виды вариантов.

Обозначения синтаксонов: 1 – acc. Filipendulo ulmariae–Fraxinetum pennsylvanicae Acer negundo var., 2 – acc. F. u.–F. p. Acer negundo var. Acer negundo fac., 3 – acc. F. u.–F. p. Bidens frondosa var., 4 – acc. F. u.–F. p. Phleum pratense var., 5 – acc. F. u.–F. p. Scrophularia nodosa var., 6 – acc. F. u.–F. p. typica var.

Отмечены в одном описании: Acer platanoides C (3,+), Achillea sp. D (37,r), Agrostis capillaris D (19,1), Allium oleraceum D (37,+), Anthriscus sylvestris D (34,+), Arctium lappa D (2,r), Arctium tomentosum D (39,+), Artemisia vulgaris D (29,r), Betula pendula A (2,+), B. pendula B (4,r), Bidens tripartita D (16,+), Bunias orientalis D (15,+), Campanula glomerata D (34,r), Cardamine impatiens D (41,r), Carex hirta D (40,+), C. sylvatica D (42,+), Chelidonium majus D (27,r), Chenopodium polyspermum D (16,+), Crataegus monogyna C (28,r), Cynosurus cristatus D (24,+), Echinochloa crusgali D (16,+), Elymus caninus D (30,r), Elytrigia repens D (35,+), Epilobium hirsutum D (16,r), E. palustre D (16,+), Erodium cicutarium D (36,+), Ficaria verna D (13,+), Galium uliginosum D (4,r), Geranium sibiricum D (39,+), Hieracium umbellatum D (37,+), Impatiens noli-tangere D (1,2), Lactuca serriola D (39,r), Lathyrus pratensis D (26,+), Lotus corniculatus D (24,+), Padus avium C (3,+), Parthenocissus inserta D (3,r), Pastinaca sativa D (18,+), Potentilla anserina D (23,+), Pyrus communis C (4,r), Rhamnus cathartica C (28,r), Ribes nigrum C (3,r), Salix x fragilis C (34,+), S. pentandra A (15,+), Selinum carvifolia D (15,+), Tussilago farfara D (16,+), Ulmus laevis A (10,r), Valeriana officinalis D (4,r).

Локализация описаний: оп. 1, 6, 12, 32, 41 — правобережная пойма р. Снежеть в 500 м севернее оз. Мутное, 25.05.2016, автор описаний — А. Д. Булохов; оп. 2—5 — пойма р. Десны у оз. Старуха, 7.08.2019, авторы описаний — Ю. А. Семенищенков, М. С. Холенко; оп. 7—11, 13, 40 — в 700 м юго-восточнее понтонного моста через р. Десну, 20.06.2017, авторы описаний — О. Н. Онофрейчук, А. Д. Булохов; оп. 14, 38, 43 — ур. Десна, кв. 29, выд. 27, 17.08.1999; оп. 15 — высокая пойма р. Десны, в 0,6 км восточнее ул. Калинина, 15.07.2000; оп. 16 — в 0,5 км северо-восточнее пер. Бежицкий, ур. Деснянский лесопарк, 6.08.1998; оп. 17, 42 — ур. Десна, кв. 29, выд. 37, 17.08.1999; оп. 18 — ур. Деснянский лесопарк, южнее мкрн «Московский», 6.08.1998; оп. 19 — ур.

Лесные культуры у завода «Ирмаш», кв. 14, выд. 13, 5.07.1999; оп. 20 – в 0,7 км восточнее моста «Черный», ур. Десна, 17.08.1999; оп. 21 – в 0,25 км западнее садоводческого товарищества, ур. Десна, 17.08.1999; оп. 22 – в 0,5 км восточнее ул. Калинина, ур. Лесные культуры у Зеленхоза, 6.07.200; оп. 23 – в 0,8 км северо-восточнее пер. Кулькова, 6.07.2000; оп. 24 – в 0,6 км восточнее пер. Некрасова, 6.07.2000; оп. 25 – в 0,5 км западнее бассейна ДОСААФ, 15.07.2000; оп. 26 – в 0,5 км западнее ул. Комарова, 15.07.2000, автор описаний – А. В. Харин; оп. 27, 29, 34, 37 – памятник природы «Роща Соловьи», левобережная пойма р. Десны, 30.07.2019, авторы описаний – Ю. А. Семенищенков, М. С. Холенко; оп. 28, 31, 33, 39 – пойма р. Десны юго-восточнее понтонного моста через р. Десну, 10.09.2019; оп. 30 – пойма р. Снежеть севернее оз. Мутное, 10.09.2019, автор описаний – Ю. А. Семенищенков; оп. 35 – в 0,8 км северо-восточнее ул. Флотская, 6.08.1998; оп. 36 – пойма р. Десны, в 0,5 км южнее ул. Камозина, 21.07.1998, автор описаний – А. В. Харин.

Характеризующая таблица дубовых лесов асс. *Filipendulo ulmariae—Quercetum roboris Fraxinus pennsylvanica* var. (1) и константность видов асс. *F. и.—Q. r.* inops var. (2)

Номер описания	Ярус 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1011 К*
Древесный ярус: высота, м	1414141616181818202014
сомкнутость крон, %	8070808080808070808070
Кустарниковый ярус: сомкнутость, %	30807030 5 10 5 5 5070 5
Травяной ярус: проективное покрытие, %	50 5 601540151060 5 2 15
Количество видов	2317162033363240202319
Диагностические виды (д. в.) асс. Filipendulo ulmariae—Quercetum roboris	2317102033303240202317
Quercus robur	A 5 4 5 5 5 5 5 4 5 5 4 V V
Q. robur	$\begin{bmatrix} A & 3 & 4 & 3 & 3 & 3 & 3 & 4 & 4 & 4 & 4$
Filipendula ulmaria	$\begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$
Lysimachia vulgaris	$\begin{bmatrix} D \\ D \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} 1 + 2 \\ 1 + 1 \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} + 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$
Galium physocarpum	
Cornus sanguinea Д. в. вар. Fraxinus pennsylvanica	C + I III
	B 2 1 1 . III .
Fraxinus pennsylvanica	
F. pennsylvanica	C 2 5 4 2 + 1 1 + 3 4 1 V.
Д. в. класса Alno glutinosae–Populetea albae Urtica dioica	D r + 3 + + r r r . IVIV
Glechoma hederacea	
Giecnoma neaeracea Frangula alnus	$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$
· ·	
Scrophularia nodosa	$D \cdot + r \cdot r + r \cdot r \cdot$
Angelica sylvestris	
Geum urbanum	$\begin{bmatrix} D \\ D \end{bmatrix}$ $r + r$. $1 + . \begin{bmatrix} III \\ III \end{bmatrix}$ I
Chaerophyllum aromaticum	
Elymus caninus	$\begin{bmatrix} D \\ C \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} r + . & r + . & . & . & \end{bmatrix}$
Impatiens parviflora	$\begin{bmatrix} D \\ D \end{bmatrix}$ 1 r + r . $\begin{bmatrix} II \\ II \end{bmatrix}$.
Humulus lupulus	$\begin{bmatrix} D \\ C \end{bmatrix}$ + r $\begin{bmatrix} I \\ I \end{bmatrix}$.
Padus avium	C +
Ulmus laevis	B + I II
U. laevis	C r r . I I
Viburnum opulus	C . r I I
Прочие виды	
Acer negundo	C 1 2 1 1 r + + r . IV II
A. negundo	B 1 1 . I .
Rubus caesius	D + + + 1 1 1 + IV V
Bromopsis inermis	D 3 . 1 r 1 r r + IV I
Trifolium medium	$D \mid r + 1 3 r r 1 \mid V \mid .$
Populus tremula	C + 1 + + 1 + III III
Deschampsia cespitosa	$\begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$
Carex contigua	
Vicia sepium	
Lysimachia nummularia	$\begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$
Rhamnus cathartica	C + + +
Veronica chamaedrys	D + + r r . II III
Stachys palustris	D . r r . r r II I
Achillea millefolium	C r r . r . II I
Campanula glomerata	
Geum rivale	D + r r r
Achillea salicifolia	D r r r II .
Agrimonia eupatoria	D r . r r II .
Dactylis glomerata	D r . r r . II .
Fallopia dumetorum	D r . r . r II .
Hypericum maculatum	D r r r II .
Iris pseudacorus	$\begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$
Lychnis flos-cuculi	D r r r II .

Номер описания	Ярус	1	2	3	4	5	6	7	8	9 1	011	K	(*
Ranunculus acris	D					r	r	r				II	Γ.
R. repens	D		r	r								I	
Cirsium vulgare	D								r		. r	I	
Lathyrus pratensis	D							r	r			I	
Convallaria majalis	D						1					I	III
Veronica longifolia	D										. r	I	II
Galium palustre	D		r									I	I
Malus sylvestris	C		r									I	I
Polygonatum multiflorum	D						r					I	I
Rosa majalis	C									r		I	I
Scutellaria galericulata	D				r							I	I
Carex riparia	D	r							r		. 1	II	
Galium boreale	D						+	r	+			II	
Amblystegium serpens	Е		r				r			r 1	r.	II	
Atrichum undulatum	Е						r		r	r.		II	
Fissidens taxifolius	Е									. 1	rr	II	
Calamagrostis epigeios	D	+							r			I	
Rumex confertus	D						r		r			I	
Thalictrum lucidum	D					r			r			I	
Heracleum sibiricum	D					r	r					I	
Mentha arvensis	D	r	r									I	
Moehringia lateriflora	D					r			r			I	
Phleum pratense	D							r			. r	I	
Brachythecium rutabulum	Е					r		r				I	

Примечание. *Обозначения вариантов асс. *Filipendulo ulmariae—Quercetum roboris*: 1 – *Fraxinus pennsylvanica*, 2 – **inops**.

Отмечены в одном описании для синтаксона 1: Acer platanoides C (1,+), Alopecurus pratensis D (8,r), Carex cespitosa D (8,+), C. hirta D (5,r), C. praecox D (5,r), Centaurea jacea D (5,r), Crataegus monogyna C (1,r), Euonymus europaea C (1,+), E. verrucosa C (6,+), Geranium palustre D (8,r), Hieracium umbellatum D (6,r), Picea abies C (1,r), Poa nemoralis D (8,r), P. palustris D (8,r), Pyrus sp. B (9,r), Solidago virgurea D (1,r), Tanacetum vulgare D (5,r), Thysselinum palustre D (11,r), Torilis japonica D (6,r), Vicia cracca D (8,r).

Локализация описаний. Г. Брянск: 1–3 – левобережная пойма р. Десна южнее понтонного моста, 28.08.2005; 4–8 – левобережная пойма р. Десна северо-восточнее подвесного моста, памятник природы «Роща Соловьи», 14.07.2019; 9, 10 – левобережная пойма р. Десна южнее понтонного моста, 10.09.2019; 11 – левобережная пойма р. Снежеть южнее понтонного моста, 10.09.2019. Автор описаний – Ю. А. Семенищенков.

Отмечены только для синтаксона 2: Acer platanoides B I, Aegopodium podagraria D I, Aethusa cynapium D I, Aristolochia clematitis D I, Carex nigra D I, Equisetum pratense

D III, Festuca gigantea D II, Fraxinus excelsior C I, Galium mollugo D II, Hypericum perforatum D I, Lathyrus vernus D II, Melampyrum nemorosum D I, Milium effusum D I, Parthenocissus sp. D I, Populus balsamifera A II, P. tremula A III, Ribes nigrum C I, Rubus idaeus C II, Rumex thyrsiflorus D I, Salix cinerea C I, Scirpus sylvaticus D I, Sedum maximum D I, Stachys sylvatica D I, Taraxacum officinale D I, Tilia cordata A I, T. cordata B I, Ulmus laevis A I, Valeriana officinalis D I, Viola mirabilis D I. Локализация описаний. г. Брянск: поймы pp. Десна, Болва и Снежеть (Булохов, Харин, 2008; данные авторов).