

**ОСОБЕННОСТИ ОНТОГЕНЕЗА ЧУЖЕРОДНОГО ВИДА  
*FRAXINUS PENNSYLVANICA* MARSCH. (OLEACEAE)  
В ПРЕДЕЛАХ ВТОРИЧНОГО АРЕАЛА  
В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**М.С. Холенко, Ю.А. Семенищенков**

Брянский государственный университет им. акад. И. Г. Петровского, Брянск

В статье охарактеризованы особенности онтогенеза чужеродного североамериканского вида *Fraxinus pennsylvanica* Marsch. (Oleaceae) в пределах вторичного ареала в Брянской области. Описаны некоторые особенности биологии и экологии вида, связанные с его индивидуальным развитием, а также некоторые различия с аналогичными данными для естественного ареала вида.

**Ключевые слова:** *Fraxinus pennsylvanica* Marsch., фитоинвазии, онтогенез, Брянская область.

**Введение.** *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. (*F. lanceolata* Borkh., *F. americana* auct. Fl. Ross. p. p., non L., *F. pubescens* Lam.) – североамериканский инвазионный вид, интродуцированный в Среднюю Россию. В Брянской области ясень пенсильванский распространяется в нарушенных местообитаниях и по речным поймам, где создавались его культуры в качестве перспективного растения для озеленения (Холенко и др., 2019). В последние годы были проведены специальные исследования его распространения, биологии и экологии, имевшие целью оценить репродуктивные возможности, определяющие успех натурализации, фитоценотические связи *F. pennsylvanica* в Брянской области (Kholenko, Semenishchenkov, 2021) и аллелопатические свойства (Изоткин, Холенко, 2019), с которыми, возможно, связаны особенности состава и структуры ясеневых сообществ.

В литературе описаны особенности морфологии *F. pennsylvanica*, однако специального исследования его онтогенеза до сих пор не проводилось. Цель настоящей статьи – описать особенности онтогенеза ясеня пенсильванского в пределах вторичного ареала на материалах Брянской области и выяснить некоторые особенности биологии и экологии вида, связанные с его индивидуальным развитием.

**Методика.** Онтогенез описан на материалах наблюдений авторов 2018–2021 гг. в насаждениях *Fraxinus pennsylvanica* в г. Брянск. Были обследованы 5 местонахождений, в которых с начала 1960-х годов создавались посадки ясеня, а в настоящее время идет семенное размножение и распространение вида на соседние участки. 1) пойма р. Десна в пределах памятника природы «Роща Соловьи»,

ясеневого насаждения и культуры дуба, 2) пойма р. Десна у оз. Старуха, ясеневого насаждения, 3) пойма р. Снежить в районе оз. Мутное, ясеневого насаждения и культуры дуба, 4) посадки в роще «Лесные сараи», 5) отдельные деревья по ул. Октябрьская.

В исследованных местонахождениях были произведены поиск растений ясеня разных онтогенетических состояний и их описание на основе общепринятой периодизации онтогенеза (Работнов, 1950; Уранов, 1975; Ценопопуляции..., 1988; Диагнозы..., 1989; Evstigneev, Korotkov, 2016).

Для наблюдения за прегенеративными растениями проводилось выращивание их из семян в закрытом и открытом грунте на базе тепличного комплекса Брянского госуниверситета в 2019–2021 гг. Взвешивание семян производилось на электронных лабораторных весах SARTORIUS ME215S.

При характеристике состояний онтогенеза указаны некоторые биоэкологические особенности растений на основании собственных наблюдений и литературных данных.

**Результаты исследования.** В данном разделе дается сравнительная характеристика онтогенетических состояний *Fraxinus pennsylvanica*.

**Семя (se)** – узколопатчатая продолговато-эллиптическая одногнездная крылатка длиной 2–5 (7) см при ширине 3–5 (7) мм, с остатками чашечки, сначала светло желтовато-зелёная, затем буровато-коричневая. Семенная камера составляет 1/3–2/5 длины крылатки, крыло плоское. 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, 1987), хотя возможен дальний занос его семян с тальми водами (Burns, Nonkala, 1990), а также птицами. Большинство семян ясеня опадает под материнским растением или разносится в радиусе до 50–70 м; отдельные семена могут преодолевать расстояние более 100 м (и более – по твердым поверхностям в городских местообитаниях).

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 ясневых 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 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 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 °С в течение 60 дней. При стратификации семена хранят при 0–5 °С 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).

В пределах естественного ареала плоды ясеня используют в пищу черный дрозд, зяблик, различные виды воробьиных птиц с крупными клювами (Passeroidea) (Twedt, Best, 2003; Brakie, 2013). По нашим наблюдениям в г. Брянск наиболее часто ясенем питаются снегирь, 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.

**Проростки (р)** – неветвящиеся растения (рис. 1). 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 (Burns, 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 гипокотыля; 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. 1). 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 разворачивания 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 J. 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 нашим наблюдениям в посадках в открытом грунте, прирост ясеня в течение сезона составил 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 яшень проводит от 2 до 15 лет.

**Имматурные (im)** – малоразветвленные растения, высотой 0.2–2.2 м (рис. 2). Среди них выделяются две морфолого-экологических группы.

**im<sub>1</sub>** – имеют небольшую высоту и входят в состав приземного яруса. Боковых ветвей 1–5; порядок ветвления II. Листья имеют 7–9–11 листочков.

**im<sub>2</sub>** – более высокие растения, выходящие в подлесок. Увеличивается число 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. Плагитропные полегающие участки побега (до 50–70 см в длину) укореняются с помощью придаточных корней.

Ясеновый 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. Следуя E. Harvey и Jr. 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% подростка в ясеневых лесах при многократном повреждении дерева в течение онтогенеза. Как показало обследование ясеневых подростка *F. pennsylvanica* в пойменной дубраве в долине р. Снежень 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. 2). 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 тёмно-зелёные, практически голые, снизу светлее, с простыми волосками, хотя бы вдоль главных жилок, иногда почти голые.

Корневая система, в зависимости от экологических условий, поверхностно-стержневая, 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 освещённостью – окна.

**Молодые генеративные (g<sub>1</sub>)** – прямоствольные высокие деревья с сетчато-трещиноватой серой корой (рис. 2). 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 м.

Листья без прилистников, непарноперистосложные супротивные, иногда косопротивные 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 поверхностно 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. pennsylvanica* 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<sub>2</sub>)** – имеют округло-пирамидальную или метловидную крону, медленно растут в высоту. В составе кроны слабо выделяется главная ось (рис. 2). 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.

**Старые генеративные (g<sub>3</sub>)** обладают пирамидально-метловидную крону, частично или полностью вторичную. Оси III–IV порядков сильно искривлены в результате многократных перевершиниваний. Сокращается число олиствленных побегов во внутренней части кроны; наибольшее количество листьев расположены на участках осей IV–V порядков. Ствол почти на всем протяжении 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; число 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.

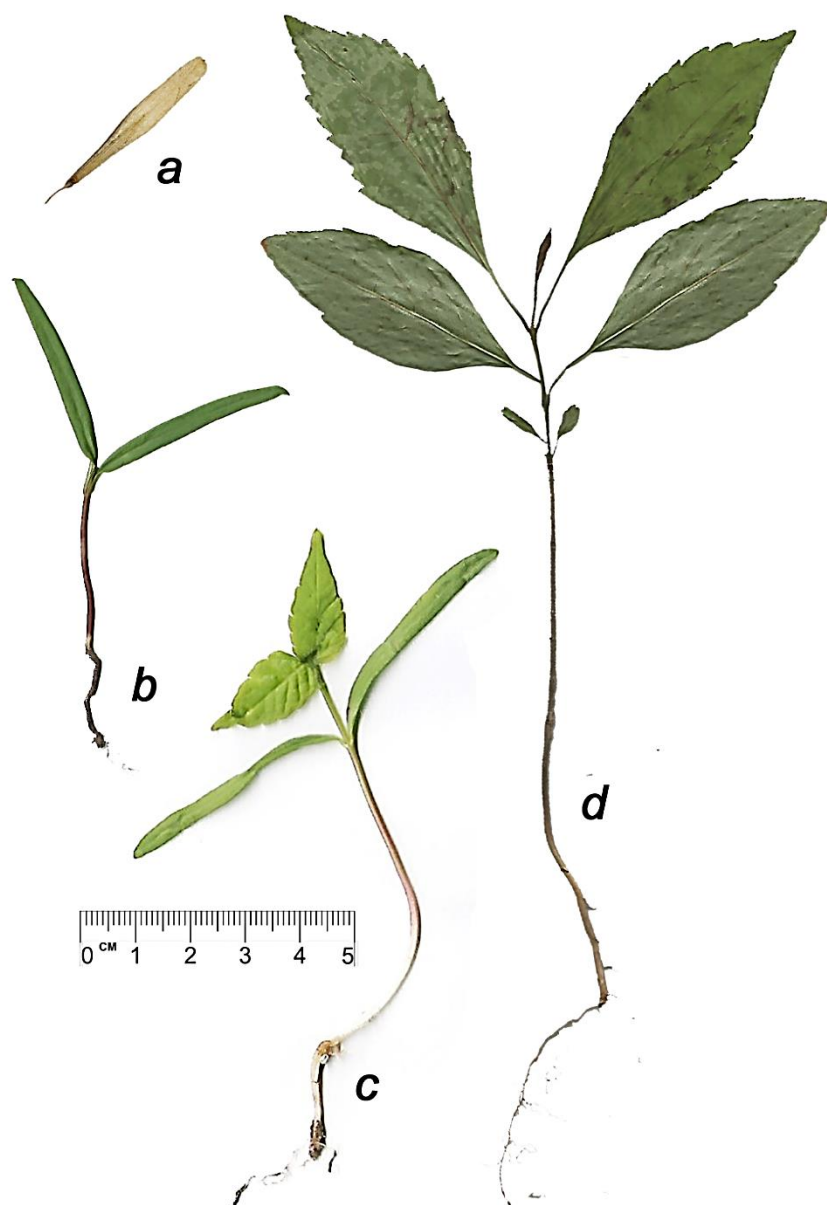


Рис. 1. Начальные этапы онтогенеза *Fraxinus pennsylvanica* Marsch.  
Фото авторов: а – семя, б – проросток, с, d – ювенильные растения.



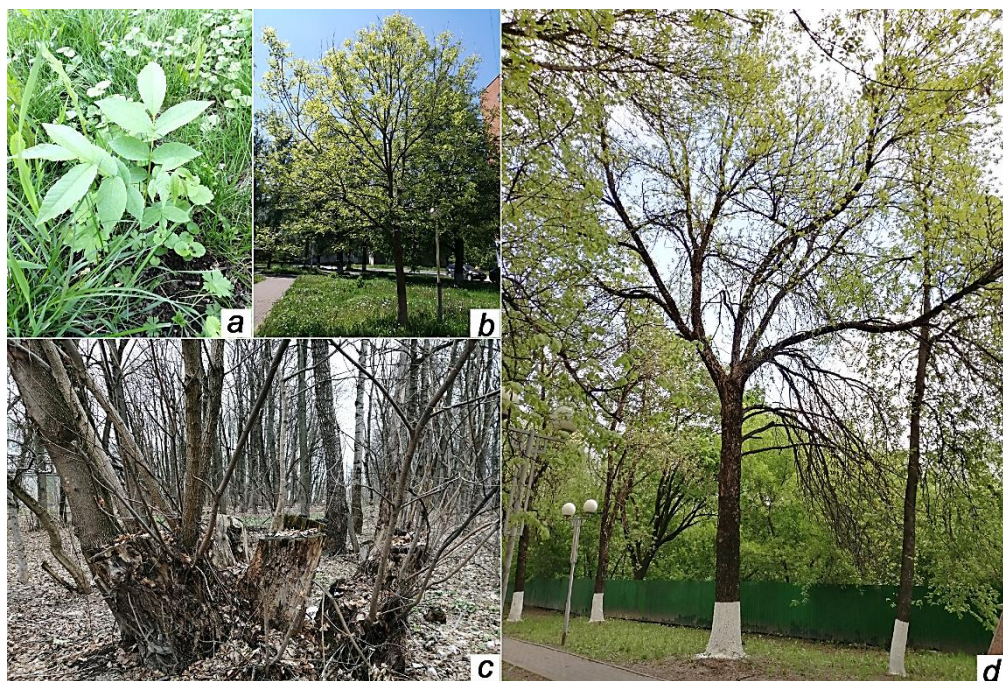


Рис. 2. Онтогенетические состояния *Fraxinus pennsylvanica* Marsch. Фото авторов: а – имматурное растение в подлеске пойменной дубравы, б – молодое генеративное растение в городском сквере, с – вегетативное восстановление средневозрастного растения от пня, d – средневозрастное растение со слабо выраженным главным стволом.

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.

**Заключение.** Исследование особенностей онтогенеза чужеродного интродуцированного вида *Fraxinus pennsylvanica* Marsch. в Брянской области показало, что данный вид имеет некоторые различия в скорости прироста в пределах вторичного и первичного ареалов. В условиях урбанизированной среды во вторичном ареале развитие растений происходит с некоторым отставанием от известных по литературным данным для первичного ареала значений. По-видимому, интенсивнее происходит старение генеративных растений,

что не позволяет им достигать возраста, приводимого для первичного ареала. Для этого онтогенетического состояния характерны деструктивные процессы, происходящие на фоне угнетения в городской среде. Эти особенности не позволяют виду надолго захватывать местообитания, так как ясеневые насаждения в течение 60–70 лет после возникновения, как правило, разрушаются, а высокое затенение препятствует семенному возобновлению.

Несмотря на быстрый рост и определенную декоративность, в связи с непродолжительной жизнью и характерными для взрослых растений деструктивными морфолого-физиологическими процессами, данный вид нельзя считать в большой степени ценным для озеленения населенных пунктов. Интенсивное проникновение вида в пойменные местообитания с формированием монодоминантных насаждений вызывает опасения и требует дальнейших исследований.

### Список литературы

- Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. 2010. Чёрная книга флоры Средней России. Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. М.: ГЕОС. 502 с.
- Диагнозы и ключи возрастных состояний лесных растений. Ч. 1. 1989. М.: Изд-во МГПУ им. В.И. Ленина. 102 с.
- Изоткин Д.И., Холенко М.С. 2020. Влияние экстрактов из *Fraxinus excelsior* L. и *Fraxinus pennsylvanica* March. на параметры роста кресс-салата // Уч. зап. Брянского гос. ун-та. № 1 (17). С. 54-59.
- Левина Р.Е. 1957. Способы распространения плодов и семян. М.: Изд-во Московского ун-та. 360 с.
- Работнов Т.А. 1950. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. 6. С. 7-204.
- Уранов А.А. 1975. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Ценопопуляции растений. Развитие и взаимоотношения. М. С. 63–86.
- Холенко М.С., Семенщеников Ю.А., Харин А.В. 2019. Разнообразие растительных сообществ, формируемых инвазионным видом *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. в речных поймах города Брянска // Разнообразие растительного мира. № 2 (2). С. 45-58.
- Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). 1988. М.: Наука. 184 с.
- Энциклопедия декоративных садовых растений. URL: <https://www.packagile.ru/kustar/fraxinus.html>. Дата обращения: 15.04.2021.
- Юркевич И.Д., Адерихо В.С. 1973. Типы и ассоциации ясеневых лесов. Минск. 256 с.

- Ashley J.A. 2000. The effects of seed treatments on germination of dormant *Fraxinus americana* L. and *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. Seeds. Honors Theses. P. 86.
- Bonner F.T. 1974. *Fraxinus* ash. // Seeds of woody plants in the United States. Technical Coordinator: C. S. Schopmeyer. U. S. Dep. Agric. Agric. Handb. P. 411-416.
- Bonner F.T. 2008. *Fraxinus* Ash // Woody Plant Seed manual. Washington, DC.: US Department of Agriculture, Agriculture Handbook. P. 537-543.
- Brakie M. 2013. Plant Guide for green ash (*Fraxinus pennsylvanica*). USDA-Natural Resources Conservation Service, East Texas Plant Materials Center. Nacogdoches, Texas. URL: [https://plants.usda.gov/plantguide/pdf/pg\\_frpe.pdf](https://plants.usda.gov/plantguide/pdf/pg_frpe.pdf). Date of access: 15.04.2021.
- Burns R.M., Honkala B.H. 1990. Silvics of North America. V. 1. Conifers. Washington DC: U. S. D. A. 654 p.
- Dirr M.A. 1998. Manual of woody landscape plants: their identification, ornamental characteristics, culture, propagation, and uses. Stipes Publishing L.L.c., Champaign, IL. 220 p.
- Evstigneev O.I., Korotkov V.N. Ontogenetic stages of trees // Russian Journal of Ecosystem Ecology. 2016. V. 1 (2). P. 1-13.
- Harvey E., Kennedy Jr. 1990. *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. Silvics of North America. Vol. 2. Hardwoods. Washington, DC: U. S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook. P. 348-354.
- Hicks R.R. 1998. Ecology and Management of Central Hardwood Forests. John Wiley & Sons, Inc. P. 153.
- Kholenko M.S., Semenishchenkov Yu.A. 2021. Reproductive possibilities of alien species *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. in the forest stands of the city of Bryansk // Russian Journal of Biological Invasions. V. 12. № 1. P. 116-125.
- Preece J.E., Bates S.A., Van Sambeek J.W. 1995. Germination of cut seeds and seedling growth of ash (*Fraxinus* spp.) in vitro // Can. J. For. Res. V. 25. P. 1368-1374.
- Twedt D.J., Best C. 2004. Restoration of floodplain forests for the conservation of migratory landbirds // Ecological Restoration. V. 22 (3). P. 194-203.
- Young J.A., Young C.G. 1992. Seeds of woody plants in North America. Revised and enlarged edition. Dioscorides Press, Portland, OR. 1223 p.

**FEATURES OF ONTOGENESIS OF ALIEN SPECIES  
*FRAXINUS PENNSYLVANICA* MARSCH. (OLEACEAE)  
WITHIN THE SECONDARY AREA IN THE BRYANSK REGION**

**M.S. Kholenko, Yu.A. Semenishchenkov**  
Petrovski Bryansk State Univeristy, Bryansk

The article describes the features of the ontogeny of the alien North American species *Fraxinus pennsylvanica* Marsch. (Oleaceae) within the secondary area in the Bryansk Region. Some features of the biology and ecology of the species associated with its individual grow are described, as well as some differences with development within the natural area of the species.

**Keywords:** *Fraxinus pennsylvanica* Marsch., *phytoinvasions*, *ontogeny*, *Bryansk Region*.

*Об авторах:*

ХОЛЕНКО Марина Сергеевна – аспирант кафедры ботаники, ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет им. акад. И.Г. Петровского», 241036, Брянск, ул. Бежицкая, 14; e-mail: marina.holenko@yandex.ru.

СЕМЕНИЩЕНКОВ Юрий Алексеевич – доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры биологии, ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет им. акад. И.Г. Петровского», 241036, Брянск, ул. Бежицкая, 14; e-mail: yuricek@yandex.ru.

Холенко М.С. Особенности онтогенеза чужеродного вида *Fraxinus pennsylvanica* Marsch. (Oleaceae) в пределах вторичного ареала в Брянской области / М.С. Холенко, Ю.А. Семенищенок // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2021. № 4(64). С. 111-122.