

Научная статья/Research Article

УДК 631.529 + 635.032/034 + 582.628.2

DOI: 10.36718/1819-4036-2023-6-48-57

Мария Олеговна Гиневиц¹, Николай Александрович Трусов^{2✉}, Игорь Олегович Яценко³,
Светлана Валерьевна Михеева⁴, Татьяна Дмитриевна Ноздрина⁵

^{1,5}Московский государственный университет пищевых производств, Москва, Россия

^{2,3,4}Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва, Россия

¹mariaginevich@gmail.com

²n-trusov@mail.ru

³i_o_yatzenko@mail.ru

⁴mikheeva.mbg.ras@gmail.com

⁵biomgupp@yandex.ru

ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН СЕВЕРОАМЕРИКАНСКИХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *CARYA*, ПЕРСПЕКТИВНЫХ К ВЫРАЩИВАНИЮ В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОГО РЕГИОНА

Цель исследования – изучение особенностей прорастания семян североамериканских представителей рода *Carya*, выращиваемых в условиях Московского региона. Объекты исследования – плоды трех видов карий: *Carya cordiformis* (3 образца), *C. laciniosa* и *C. ovata*. Морфологические характеристики плодов описывали визуально. Для измерения плодов использовали штангенциркуль ШЦ-II-250-0,05. Плоды, подготавливаемые для посева, очищали от мясистой части перикарпия и хранили в холодильнике (t около $5\text{ }^{\circ}\text{C}$), без предварительного высушивания. Посев проводили в контейнеры на глубину 1–2 см, в смесь нейтрализованной торф : дерновая земля : песок = 3 : 2 : 1. Посевы подвергали холодной стратификации: контейнеры содержались в неотопляемой теплице в течение 3 зимних месяцев, при этом они подвергались естественным колебаниям температур, в том числе кратковременному замерзанию. Установлено, что наиболее крупные орехи имеют представители вида *Carya laciniosa* (Ботанический сад Берлин-Далем, Германия), средняя длина которых $3,953 \pm 0,159$ см, а диаметр – $3,207 \pm 0,094$ см, более мелкие орехи у представителей вида *Carya cordiformis*, средняя длина – $1,793 \pm 0,064$ см, а диаметр – $1,744 \pm 0,044$ см. Орехи *Carya ovata* (Лесной Ботанический сад Тарандт, Германия) по своим показателям занимают промежуточное место среди представленных видов. Значение длины – $2,538 \pm 0,055$ см, диаметра – $2,788 \pm 0,113$ см. Наибольшей всхожестью обладают семена *Carya laciniosa* (Ботанический сад Берлин-Далем, Германия) – 100,0 %. Наименьшая всхожесть отмечается у *Carya ovata* (Лесной Ботанический сад Тарандт, Германия) – 25 %. Образцы *Carya cordiformis* из разных мест произрастания занимают промежуточное значение: *Carya cordiformis* (Ботанический сад университета г. Варшавы, Польша) – 46,7 %; *Carya cordiformis* (Парке Индиан-Хайтс, США) – 45,5 %. Всхожесть исследованных семян *C. laciniosa* превышает данный показатель из литературы, у *C. cordiformis* и *C. ovata* всхожесть семян ниже указанной в литературе. Наиболее перспективным для семенного размножения в условиях средней полосы России является *C. laciniosa*, а наименее перспективным – *C. ovata*.

Ключевые слова: кария, гикори, пекан, ореховые, орехоплодные, интродукция, всхожесть, Московский регион

Для цитирования: Всхожесть семян североамериканских представителей рода *Carya*, перспективных к выращиванию в условиях Московского региона / М.О. Гиневиц [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2023. № 6. С. 48–57. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-6-48-57.

Благодарности: работа частично выполнена в рамках государственного задания ГБС РАН по теме: «Биологическое разнообразие природной и культурной флоры: фундаментальные и прикладные вопросы изучения и сохранения», № 122042700002-6.

Maria Olegovna Ginevich¹, Nikolai Alexandrovich Trusov^{2✉}, Igor Olegovich Yatsenko³,
Svetlana Valerievna Mikheeva⁴, Tatyana Dmitrievna Nozdrina⁵

^{1,5}Moscow State University of Food Production, Moscow, Russia

^{2,3,4}N.V. Tsitsin Main Botanical Garden, The Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

¹mariaginevich@gmail.com

²n-trusov@mail.ru

³i_o_yatsenko@mail.ru

⁴mikheeva.mbg.ras@gmail.com

⁵biomgupp@yandex.ru

SEED GERMINATION OF NORTH AMERICAN SPECIES OF THE GENUS *CARYA*, PROMISING FOR CULTIVATION IN MOSCOW REGION

The purpose of research is to study the characteristics of seed germination of North American representatives of the genus *Carya* grown in the conditions of the Moscow Region. The objects of study are the fruits of three species of hazel: *Carya cordiformis* (3 samples), *C. laciniosa* and *C. ovata*. Morphological characteristics of fruits were described visually. To measure the fruits, a ShTs-II-250-0.05 caliper was used. The fruits prepared for sowing were cleaned from the fleshy part of the pericarp and stored in a refrigerator (t about 5 °C), without prior drying. Sowing was carried out in containers at a depth of 1–2 cm, in a mixture of neutralized peat: soddy soil: sand = 3 : 2 : 1. The crops were subjected to cold stratification: the containers were kept in an unheated greenhouse for 3 winter months, while they were subjected to natural temperature fluctuations, including short-term freezing. It has been established that representatives of the species *Carya laciniosa* (Berlin-Dahlem Botanical Garden, Germany) have the largest nuts, the average length of which is 3.953 ± 0.159 cm, and the diameter is 3.207 ± 0.094 cm, smaller nuts are in representatives of the species *Carya cordiformis*, the average length is 1.793 ± 0.064 cm, and the diameter is 1.744 ± 0.044 cm. The *Carya ovata* nuts (Tarandt Forest Botanical Garden, Germany) occupy an intermediate position among the presented species in terms of their indicators. The length value is 2.538 ± 0.055 cm, diameter is 2.788 ± 0.113 cm. *Carya laciniosa* seeds (Berlin-Dahlem Botanical Garden, Germany) have the highest germination rate – 100.0 %. The lowest germination rate is observed in *Carya ovata* (Tarandt Forest Botanical Garden, Germany) – 25 %. Samples of *Carya cordiformis* from different places of growth occupy an intermediate value: *Carya cordiformis* (Botanical Garden of the University of Warsaw, Poland) – 46.7 %; *Carya cordiformis* (Indian Heights Park, USA) – 45.5 %. The germination of the studied seeds of *C. laciniosa* exceeds this indicator from the literature; in *C. cordiformis* and *C. ovata*, the germination of seeds is lower than that indicated in the literature. The most promising for seed propagation in the conditions of central Russia is *C. laciniosa*, and the least promising is *C. ovata*.

Keywords: hazel, hickory, pecan, nut, nut-bearing, introduction, germination, Moscow Region

For citation: Seed germination of North American species of the genus *Carya*, promising for cultivation in Moscow Region / M.O. Ginevich [et al.] // Bulliten KrasSAU. 2023;(6): 48–57. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-6-48-57.

Acknowledgments: the work has been partly carried out within the framework of the state task of the GBS RAS on the topic: “Biological diversity of natural and cultural flora: fundamental and applied issues of study and conservation”, No. 122042700002-6.

Введение. Наряду с привычными орехоплодными культурами, такими как фундук и грецкий орех, в последнее время в свободной продаже все чаще появляются экзотические орехи. В то же время выращивание орехоплодных культур в средней полосе России вызывает большой интерес среди сельскохозяйственных производителей и просто любителей растений. Много внимания уделяется выращиванию грец-

кого ореха (*Juglans regia* L.) и представителей рода кария, или гикори (*Carya* Nutt.). Но на сегодняшний день научных исследования о возможности интродукции гикори в условиях Московского региона не ведется, а ранее полученные результаты весьма фрагментарны. В связи с этим актуально научное исследование возможности выращивания представителей рода гикори в условиях Московского региона.

Род кария, по разным данным насчитывающий около 20 видов, в т. ч. несколько гибридных, входит в семейство ореховых (*Juglandaceae* DC. ex Perleb.). Большая часть видов произрастают в восточной части Северной Америки и 2–5 видов (в зависимости от принятия уровня таксона) – в Китае, заходя на север Южной и Юго-Восточной Азии [1–7]. Гикори – листопадные, однодомные деревья, которые иногда достигают 60–65 м в высоту. Кора молодых стволов обычно серая и гладкая, а на старых стволах она растрескивается на фрагменты или отслаивается длинными пластинами. Листья очередные, непарноперестосложные. Плод – пиренарий. Кожура плода состоит из мягкой части перикарпия: экзокарпия и мезокарпия. Эндокарпий у гикори одревесневает, семя, заключенное в эндокарпии по аналогии с плодами, имеющими полностью одревесневающий перикарпий, называют орех. Форма плодов и орехов, в зависимости от видовой принадлежности, эллипсоидальная, яйцевидная, обратнойцевидная или шаровидная, плоды слегка сжаты с боков. Верхушка орехов у большинства видов заострена. Поверхность орехов может быть гладкой или неровной, с бороздами, опушенной или голой, матовой или глянцевой. Цвет орехов красновато-коричневый, светло-коричневый, коричневый, желтовато-зеленый, иногда с темными или светлыми пятнами и линиями [1, 2, 5, 8]. Семена большинства гикори съедобны, их употребляют в пищу в свежем и переработанном виде, перерабатывают на масло и «молоко», добавляют в кондитерские изделия [1, 2, 5, 9–14]. Гикори иллинойский, или пекан (*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch), выращивают как промышленную орехоплодную культуру, дающую одноименные орехи, которые богаты различными витаминами и микроэлементами. Они содержат витамины А, В и Е и макро- и микроэлементы: фосфор, кальций, калий, магний и цинк, а также 10,8 % протеина, 14,3 % углеводов и 70,8 % жира; 400 г очищенных семян пекана имеют энергетическую ценность 3445 ккал – дневную потребность человека в пище [1, 9–11]. Древесина гикори весьма ценна, ее отличительные особенности: износостойкость, ударопрочность и упругость. Благодаря вышеперечисленным свойствам из древесины гикори изготавливают мебель, стенные панели, паркет, двери, ступени и лестницы. А также делают спортивный инвентарь, ручки инструментов и барабанные палочки [1, 9, 11–14].

В России впервые *Carya illinoensis* начали культивировать в Никитском ботаническом саду в 1824 г. [1]. На участке Природной флоры Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН (ГБС РАН) произрастают экземпляры *Carya cordiformis* (Wandenh.) K. Koch, *C. illinoensis*, *C. laciniosa* (F. Michx.) G. Don. и *C. ovata* (Mill.) K. Koch.; при этом *Carya cordiformis* плодоносила [15]. В настоящее время в дендрарии Лаборатории дендрологии ГБС РАН проходят интродукционные испытания *Carya cordiformis*, *C. ovata*, *C. glabra*, *C. illinoensis* и *C. laciniosa*.

Указания по проращиванию семян *Carya* в литературных источниках весьма скудны. Общей рекомендацией является то, что при весеннем проращивании орехи следует стратифицировать в течение 2–3 месяцев во влажном песке или замачивать в сменяемой воде 10 дней. При этом грунтовая всхожесть составляет 60–70 % [1]. Для некоторых видов указываются другие способы подготовки семян к посеву [16].

У *C. cordiformis* и *C. ovata* орехи высеивают осенью без предварительной подготовки или весной после стратификации в течение 3 месяцев. Грунтовая всхожесть при посеве доброкачественными семенами до 70 % [16].

Посев *C. laciniosa* осуществляют осенью или весной в холодный парник. Во втором случае орехи перед посевом следует стратифицировать в песке в течение 3 месяцев. При этом грунтовая всхожесть доброкачественных семян до 65 % [14]. Оптимальная глубина заделки семян – 3–5 см.

Цель исследования – изучение особенностей прорастания семян североамериканских представителей рода *Carya*, выращиваемых в условиях Московского региона.

Задачи: описать морфологическое строение орехов *Carya cordiformis* (3 образца), *C. laciniosa* и *C. ovata* в сравнительном аспекте, а также плодов *C. laciniosa*; определить морфометрические параметры орехов *Carya cordiformis* (3 образца), *C. laciniosa* и *C. ovata* в сравнительном аспекте, а также плодов *C. laciniosa*; установить всхожесть семян представителей рода *Carya*; выявить наиболее перспективных представителей рода *Carya* для дальнейшего семенного размножения в условиях средней полосы России.

Объекты и методы. Объектами изучения послужили растения 3 видов карий: *Carya cordiformis* (3 образца), *C. laciniosa* и *C. ovata*.

C. cordiformis произрастает в центральной и восточной частях Северной Америки, вдоль рек,

на топях, холмах, полянах с известняковыми почвами, в предгорьях, одиночно или небольшими группами. Представляет собой дерево до 30 (52) м высотой, с шатровидной кроной. Кора серая, коричневая, светло-коричневая, ребристая, глубокобороздчатая, отслаивающаяся небольшими тонкими пластинами или чешуйками. Листья непарноперистосложные (15), 20–40 см длиной, из (5) 7–9 (13) яйцевидно-ланцетных, узкояйцевидных, ланцетных, редко серповидно изогнутых, светло-зеленых листочков, 3–19 × 1–7 см. Цветет в апреле – мае. Плоды – пиренарии, односемянные, 2–3,5 × 2–3,2 см, эллипсоидальные, обратнойцевидные, шаровидные, не сжатые или слегка сжатые с боков, коричневые, желтовато-опушенные; созревают в октябре, одиночные или собраны по 2. Кожура плода 0,2–0,3 см толщиной, отслаивающаяся до середины или к основанию четырьмя створками с неровными швами. Орех эллипсоидальный, яйцевидный, с резко заостренной верхушкой, не сжатый или слегка сжатый с боков, 1,5–3 см длиной, без выраженных граней, морщинистый, светло-коричневый, серый, у основания с темными линиями. Скорлупа ореха тонкая, хрупкая. Семя глубоко морщинистое, красно-коричневое [1, 5].

Исследовали орехи и всхожесть семян 3 образцов: 1-й – собран в Ботаническом саду университета г. Варшавы (Польша) в 2018 г.; 2-й – в Парке Индиан-Хайтс (Indian Heights Park), Миннесота (США) в 2018 г.; 3-й – в Лесном Ботаническом саду Тарандт (Forstbotanischer Garten Tharandt) (Германия) 12.10.2019 г.

C. laciniosa родом из Северной Америки, где растет в пойменных лесах, низменностях, на полянах, по берегам ручьев. Дерево до 40 м высотой, с узкояйцевидной кроной. Кора светло-серая, трещиноватая, разделяющаяся на крупные широкие пластины, отслаивающаяся узкими, длинными, свисающими полосами. Листья непарноперистосложные, (35) 60–90 см длиной, из (5) 7–9 (11) яйцевидных, эллиптических, обратнойцевидных, узкообратнойцевидных или ланцетных, темно-зеленых, блестящих листочков, 9–20 × 3–10 см. Цветет в апреле – мае. Плоды созревают в сентябре – октябре. Плоды – пиренарии, односемянные, (3) 4,5–6 × (3) 4–5 см, эллипсоидальные, шаровидные или обратнойцевидные, с 4 ребрами, иногда слегка сжатые, мелкоопушенные или голые, коричневые или рыжевато-коричневые. Кожура плода толщиной 0,7–1,3 см, отслаивающаяся к осно-

ванию четырьмя створками с ровными швами. Орех эллипсоидальный или слегка обратнойцевидный, с насаженной верхушкой, сжатый с боков, 4-, иногда 6-гранный, с продольными ребрами, между ними морщинистый, 2,5–3 × 2,5–3 см, коричневый, красновато-коричневый или светло-желтый. Скорлупа толстая. Семя коричневое [1, 5].

Исследовали орехи и всхожесть семян, собранных в Ботаническом саду Берлин-Далем (Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem) (Германия) в сентябре 2018 г.

C. ovata распространена в центральной и восточной части Северной Америки. Растет вдоль рек, на топях, холмах. Дерево до 30 (46) м высотой, с узкой кроной из свисающих ветвей. Кора светло-серая, трещиноватая, отслаивающаяся продольными длинными пластинами или полосами, закручивающимися на концах и долго сохраняющимися. Листья непарноперистосложные, (20) 30–60 см длиной, из (3) 5 (7) яйцевидных, эллиптических или обратнойцевидных, желтовато-зеленых листочков, 4–26 × 1–14 см. Цветет в июне. Плоды созревают в октябре–ноябре, одиночные или собраны по 2. Плоды – пиренарии, односемянные, 2,5–4 (6) × 2,5–4 (6) см, обратнойцевидные, шаровидные, иногда сжатые сверху вниз, коричневые, красновато-коричневые, или почти черные, опушенные. Кожура толщиной 0,4–1,5 см, отслаивающаяся до основания четырьмя створками с ровными швами. Орех эллипсоидальный или яйцевидный, с резко заостренной верхушкой, сжатый с боков, 2–3 (5) см длиной, 4-гранный, ребристый, бугристый, коричневый или почти белый, обратнойцевидный. Скорлупа толстая. Семя светло-коричневое [1, 5].

Исследовали орехи и всхожесть семян, собранных в Лесном Ботаническом саду Тарандт (Германия) 12.10.2019 г.

Морфологические характеристики плодов описывали визуально, руководствуясь терминологией З.Т. Артюшенко и А.Л. Федорова (1986) [17]. Для измерения плодов использовали штангенциркуль ШЦ-II-250-0,05 (цена деления – 0,1 мм). Количественные данные обрабатывали методами вариационной статистики: вычисляли среднюю и ее отклонение, коэффициент вариации, показатель точности опыта. Достоверность различий оценивали по критерию Стьюдента.

Плоды, подготавливаемые для посева, очищали от мясистой части перикарпия и хранили в холодильнике (t около 5 °C), без предваритель-

ного высушивания. Посев проводили в контейнеры объемом 3 или 5 л на глубину 1–2 см, по несколько плодов в контейнер, в смесь нейтрализованный торф : дерновая земля : песок = 3 : 2 : 1. После посева контейнеры поливали и почву мульчировали гравием или корой. Посевы подвергали холодной стратификации: контейнеры содержались в неотапливаемой теплице в течение 3 зимних месяцев, при этом они подвергались естественным колебаниям температур, в том числе кратковременному замерзанию. Защиту посевов от грызунов осуществляли с помощью накрывания контейнеров стеклами. Весной, при первых признаках прорастания семян, стекло снимали, вносили минеральное универсальное удобрение и осуществляли полив (дождевание) всходов 3 раза в неделю. При заполнении корневой системой сеянцев всего объема контейнера, что происходило в течение текущего или следующего сезона, растения рассаживали в отдельные контейнеры в смесь нейтрализованный торф : дерновая земля : песок = 3 : 2 : 1, с добавлением минерального универсального гранулированного удобрения. По достижении 3-летнего возраста большинство растений пересаживали на постоянные места в дендрарии или питомнике.

Результаты и их обсуждение. У *C. cordiformis* орехи, собранные в Ботаническом саду университета г. Варшавы, шаровидные, слегка сжатые с боков, с заостренной верхушкой и гладкой, матовой поверхностью. Окраска орехов светло-коричневая, у основания заметны более

темные линии (рис. 1). Орехи из Парка Индиан-Хайтс шаровидные, слегка сжатые с боков, с оттянутой заостренной верхушкой, светло-коричневые, серые, с более темными пятнами. Поверхность орехов гладкая, матовая (рис. 2). Орехи из Лесного Ботанического сада Тарандт шаровидные, слегка сжатые с боков, с заостренной верхушкой, гладкие, матовые, светло-коричневые с более темными пятнами (рис. 3).

Орехи *C. ovata*, собранные в Лесном Ботаническом саду Тарандт, шаровидные или яйцевидные, с заметными ребрами и заостренной верхушкой. Окраска орехов коричневая, красновато-коричневая, со светлыми пятнами. Поверхность глянцевая (рис. 4).

Орехи *C. lacinosa* из Ботанического сада Берлин-Далем эллипсоидальные или яйцевидные, реже почти шаровидные, с заметными ребрами, особенно ближе к верхушке, и заостренной верхушкой. Окраска орехов бежевая, желтовато-сероватая. Поверхность глянцевая. Плоды *C. lacinosa* эллипсоидальные, слегка обратояйцевидные, красновато-коричневые, с желтовато-зелеными пятнами. Поверхность плодов неровная, бороздчатая, голая, матовая. Кожура счищается не полностью, остается на орехах (рис. 5).

Морфологические характеристики орехов и плодов изученных видов соответствуют их описанию в литературных источниках [1, 5, 8] (табл.).



Рис. 1. Орехи *Carya cordiformis* (Ботанический сад университета, г. Варшава, Польша). Масштабная линейка – 1 см



Рис. 2. Орехи *Carya cordiformis* (Парк Индиан-Хайтс, Миннесота, США).
Масштабная линейка – 1 см



Рис. 3. Орехи *Carya cordiformis* (Лесной Ботанический сад Тарандт, Германия).
Масштабная линейка – 1 см



Рис. 4. Орехи *Carya ovata* (Лесной Ботанический сад Тарандт, Германия).
Масштабная линейка – 1 см



Рис. 5. Плоды и орехи *Carya lacinosa* (Ботанический сад Берлин-Далем, Германия).
Масштабная линейка – 1 см

Морфометрические показатели орехов и плодов, всхожесть семян *Carya*

Вид	Длина, см				Диаметр, см				Всхожесть, %
	$M \pm m_M$	tm_M	V, %	P, %	$M \pm m_M$	tm_M	V, %	P, %	
<i>Carya cordiformis</i> (орехи), Ботанический сад университета, Варшава (Польша), 2018 г.	2,149±0,044	0,096	8,05	2,08	1,998±0,031	0,067	6,09	1,57	46,7
<i>Carya cordiformis</i> (орехи), Парк Индиан-Хайтс, Миннесота (США), 2018 г.	1,793±0,064	0,142	11,82	3,56	1,861±0,036	0,080	6,38	1,92	45,5
<i>Carya cordiformis</i> (орехи), Лесной Ботанический сад Тарандт (Германия), 12.10.2019 г.	1,972±0,053	0,112	11,38	2,68	1,744±0,044	0,092	10,63	2,51	27,8
<i>Carya ovata</i> (орехи), Лесной Ботанический сад Тарандт (Германия), 12.10.2019 г.	2,538±0,055	0,176	4,37	2,18	2,788±0,113	0,358	8,07	4,04	25,0
<i>Carya lacinosa</i> (орехи), Ботанический сад Берлин-Далем (Германия), сентябрь 2018 г.	3,953±0,159	0,409	9,86	4,03	3,207±0,094	0,241	7,16	2,92	100,0
<i>Carya lacinosa</i> (плоды), Ботанический сад Берлин-Далем (Германия), сентябрь 2018 г.	5,300±0,184	0,437	9,87	3,49	3,935±0,136	0,322	9,78	3,46	100,0

Примечание: $M \pm m_M$ – средняя арифметическая и ее ошибка; tm_M – доверительный интервал; V – коэффициент вариации; P – показатель точности опыта для стандартного доверительного уровня 95 % (точность опыта считается удовлетворительной при значениях показателя, не превышающих 5 %).

Как видно из данных, представленных в таблице, наименьшую длину орехов имеет *C. cordiformis* (Парк Индиан-Хайтс) – значения длины $1,793 \pm 0,064$ см, а наибольшая длина у *C. lacinosa* (Ботанический сад Берлин-Далем) – $3,953 \pm 0,159$ см. Наибольший диаметр также имеют орехи *C. lacinosa* (Ботанический сад Берлин-Далем) – $3,207 \pm 0,094$ см. А наименьший диаметр у плодов *Carya cordiformis* (Лесной Ботанический сад Тарандт) – $1,744 \pm 0,044$ см.

У образцов *C. cordiformis* из разных мест обитания самые крупные орехи у образцов из Ботанического сада университета г. Варшавы, их размеры: длина – $2,149 \pm 0,044$ см, диаметр – $1,998 \pm 0,031$ см. Наименьшая длина плодов у образцов из Парка Индиан-Хайтс – $1,793 \pm 0,064$ см, а наименьший диаметр у орехов *C. cordiformis* (Лесной Ботанический сад Тарандт) – $1,744 \pm 0,044$ см.

Различия между размерными показателями плодов *C. cordiformis* из разных мест сбора оценивали по критерию Стьюдента (t-критерий). Было установлено, что различие по длине орехов, полученных из Ботанического сада университета г. Варшавы и из Парка Индиан-Хайтс, достоверно, $t_{эмп} (4,8) > t_{табл} (2,06)$; для орехов, полученных из Ботанического сада университета г. Варшавы и из Лесного Ботанического сада Тарандт, также достоверно, $t_{эмп} (2,5) > t_{табл} (2,04)$; а также и для орехов, полученных из Парка Индиан-Хайтс и Лесного Ботанического сада Тарандт, $t_{эмп} (2,1) > t_{табл} (2,05)$. Различие по диаметру орехов, полученных из Ботанического сада университета г. Варшавы и из Парка Индиан-Хайтс, достоверно, $t_{эмп} (2,9) > t_{табл} (2,06)$; для орехов, полученных из Ботанического сада университета г. Варшавы и Лесного Ботанического сада Тарандт, также достоверно, $t_{эмп} (4,7) > t_{табл} (2,04)$; а также и для орехов, полученных из Парка Индиан-Хайтс и Лесного Ботанического сада Тарандт, $t_{эмп} (4,7) > t_{табл} (2,04)$.

Длина орехов у *C. cordiformis* и у *C. ovata* соответствует средним значениям показателей из литературных источников. Данные о диаметрах орехов этих видов гикори ранее не были зафиксированы в литературе.

Плоды *C. lacinosa* (Ботанический сад Берлин-Далем) имеют длину $5,300 \pm 0,184$ см и диаметр $3,935 \pm 0,136$ см. В сравнении с данными литературы размерные показатели изученных плодов находятся в среднем диапазоне.

Наибольшая всхожесть семян выявлена у *C. lacinosa* – 100,0 %, наименьшая – у *C. ovata* (25,0%). Всхожесть семян *C. cordiformis* занимает среднее положение, при этом у образцов из Лесного Ботанического сада Тарандт она минимальна – 27,8 %, а у двух других образцов сравнима и составляет для орехов из Парка Индиан-Хайтс – 45,5 %, а для орехов из Ботанического сада университета г. Варшавы – 46,7 %. При этом всхожесть изученных семян у *C. lacinosa* превышает данные, указанные в литературе, а у *C. ovata* и всех образцов *C. cordiformis* заметно ниже таковых. Причем у *C. ovata* показатель всхожести у исследованных семян ниже показателей из литературных источников почти в 3 раза.

На основании морфометрических показателей орехов и плодов изученных видов и образцов карий, всхожести их семян и сравнения полученных результатов с данными литературы можно предположить, что *C. lacinosa* является наиболее перспективным видом карий для семенного размножения, а *C. ovata* – наименее перспективным.

Заключение

1. Морфологические характеристики изученных орехов и плодов соответствуют описаниям в литературных источниках. Кроме того, отмечено, что кожура плодов *Carya lacinosa* не полностью отделяется от орехов.

2. Наиболее крупными являются орехи *C. lacinosa*: длина – $3,953 \pm 0,159$ см, диаметр – $3,207 \pm 0,094$ см. Орехи *C. cordiformis* (Парка Индиан-Хайтс) имеют наименьшую длину – $1,793 \pm 0,064$ см, а орехи *C. cordiformis* (Лесной Ботанический сад Тарандт) наименьший диаметр – $1,744 \pm 0,044$ см.

3. Длина орехов *C. cordiformis* варьирует от $1,793 \pm 0,064$ до $2,149 \pm 0,044$ см, а диаметр от $1,744 \pm 0,044$ до $1,998 \pm 0,031$ см, при этом различия достоверны.

4. Морфометрические параметры орехов и плодов соответствуют данным литературы. Диаметры орехов *C. cordiformis* и *C. ovata* были установлены нами впервые.

5. Наибольшей всхожестью обладают семена у *C. lacinosa* – 100,0 %, наименьшей у *C. ovata* – 25,0 %. Образцы *C. cordiformis* из разных мест произрастания занимают промежуточное значение.

6. Всхожесть исследованных семян *C. laciniosa* превышает данный показатель из литературы, у *C. cordiformis* и *C. ovata* всхожесть семян ниже указанной в литературе.

7. Наиболее перспективным для семенного размножения является *C. laciniosa*, а наименее перспективным – *C. ovata*.

Список источников

1. Соколов С.Я. Род 5. *Carya* Nutt. – Кария // Деревья и кустарники СССР: дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции. М.; Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1951. Т. 2. С. 250–263.
2. *Carya* Nuttall // Flora of China 1999, 4: 284–285. URL: <http://flora.huh.harvard.edu/china/PDF/PDF04/carya.pdf>.
3. *Carya* Nutt. // GRIN-Global. URL: <https://npgsweb.ars-grin.gov/gringlobal/taxon/taxonomyspecieslist?id=2131&type=genus>.
4. *Carya* Nutt. // World Flora Online. URL: <http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-4000006851#children>.
5. *Carya* Nuttall // Flora of North America. URL: http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=105766.
6. Comparative plastomes of *Carya* species provide new insights into the plastomes evolution and maternal phylogeny of the genus / X. Juanwei [et al.] // Front. Plant Sci., 13 October 2022 DOI: 10.3389/fpls.2022.990064.
7. *Carya* Nutt. // Plants of the World Online. URL: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:331465-2#children>.
8. Вышенская Т.Д. Сем. *Juglandaceae* // Сравнительная анатомия семян. Т. 3. Двудольные. Caryophyllidae – Dilleniidae. Л.: Наука, 1991. С. 152–162.
9. Вульф Е.В., Малеева О.Ф. Мировые ресурсы полезных растений. Пищевые, кормовые, технические, лекарственные и др.: справочник. Л.: Наука, Ленинград. отд-ние, 1969. 566 с.
10. Жилин С.Г. Семейство ореховые (*Juglandaceae*) // Жизнь растений: в 6 т. / под ред. А.Л. Тахтаджяна. М.: Просвещение, 1974. Т. 5, № 1. С. 330–342.
11. *Carya illinoensis* – (Wangenh.) K. Koch // Plants For A Future. URL: <https://pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Carya+illinoensis>.

12. *Carya ovata* – (Mill.) K. Koch // Plants For A Future. URL: <https://pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Carya+ovata>.
13. *Carya tomentosa* – (Poir.) Nutt. // Plants For A Future. URL: <https://pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Carya+tomentosa>.
14. *Carya laciniosa* – (F. Michx.) Loudon // Plants For A Future. URL: <https://pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Carya+laciniosa>.
15. Растения природной флоры в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина Российской академии наук: 65 лет интродукции / отв. ред. А.С. Демидов. М.: КМК, 2013. 657 с.
16. Кария или Гикори (*Carya* = *Hicoria*) сем. Ореховые // Энциклопедия декоративных садовых растений. URL: <http://flower.onego.ru/kustar/carya.html>.
17. Атлас по описательной морфологии высших растений / под ред. З.Т. Артюшенко, А.Л. Федорова. М.: Просвещение, 1986. 351 с.

References

1. Sokolov S.Ya. Rod 5. *Carya* Nutt. – Kariya // Derev'ya i kustarniki SSSR: dikorastuschie, kull'tiviruemye i perspektivnye dlya introdukcii. M.; L.: Izd-vo Akademii nauk SSSR, 1951. T. 2. S. 250–263.
2. *Carya* Nuttall // Flora of China 1999, 4: 284–285. URL: <http://flora.huh.harvard.edu/china/PDF/PDF04/carya.pdf>.
3. *Carya* Nutt. // GRIN-Global. URL: <https://npgsweb.ars-grin.gov/gringlobal/taxon/taxonomyspecieslist?id=2131&type=genus>.
4. *Carya* Nutt. // World Flora Online. URL: <http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-4000006851#children>.
5. *Carya* Nuttall // Flora of North America. URL: http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=105766.
6. Comparative plastomes of *Carya* species provide new insights into the plastomes evolution and maternal phylogeny of the genus / X. Juanwei [et al.] // Front. Plant Sci., 13 October 2022 DOI: 10.3389/fpls.2022.990064.
7. *Carya* Nutt. // Plants of the World Online. URL: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:331465-2#children>.
8. Vyshenskaya T.D. Sem. *Juglandaceae* // Sravnitel'naya anatomiya semyan. T. 3. Dvudol'nye. Caryophyllidae – Dilleniidae. L.: Nauka, 1991. S. 152–162.

9. *Vulf E.V., Maleeva O.F.* Mirovye resursy poleznykh rastenij. Pischevye, kormovye, tehni-cheskie, lekarstvennye i dr.: spravochnik. L.: Nauka, Leningrad. otd-nie, 1969. 566 s.
10. *Zhilin S.G.* Semejstvo orehovye (*Juglandaceae*) // *Zhizn' rastenij: v 6 t. / pod red. A.L. Tahtadzhyana.* M.: Prosveschenie, 1974. T. 5, № 1. S. 330–342.
11. *Carya illinoensis* – (Wangenh.) K. Koch // *Plants For A Future.* URL: <https://pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Carya+illinoensis>.
12. *Carya ovata* – (Mill.) K. Koch // *Plants For A Future.* URL: <https://pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Carya+ovata>.
13. *Carya tomentosa* – (Poir.) Nutt. // *Plants For A Future.* URL: <https://pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Carya+tomentosa>.
14. *Carya laciniosa* – (F. Michx.) Loudon // *Plants For A Future.* URL: <https://pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Carya+laciniosa>.
15. *Rasteniya prirodnoj flory v Glavnom botanicheskom sadu im. N.V. Cicina Rossijskoj akademii nauk: 65 let introdukcii / otv. red. A.S. Demidov.* M.: KMK, 2013. 657 s.
16. *Kariya ili Gikori (Carya = Hicoria) sem. Orehovye* // `Enciklopediya dekorativnykh sadovykh rastenij. URL: <http://flower.onego.ru/kustar/carya.html>.
17. *Atlas po opisatel'noj morfologii vysshih rastenij / pod red. Z.T. Artyushenko, A.L. Fedorova.* M.: Prosveschenie, 1986. 351 s.

Статья принята к публикации 09.03.2023 / The article accepted for publication 09.03.2023.

Информация об авторах:

Мария Олеговна Гиневич¹, студент 4-го курса

Николай Александрович Трусов², старший научный сотрудник лаборатории дендрологии, кандидат биологических наук

Игорь Олегович Яценко³, научный сотрудник лаборатории дендрологии, кандидат биологических наук

Светлана Валерьевна Михеева⁴, агроном лаборатории дендрологии

Татьяна Дмитриевна Ноздрина⁵, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и биологической безопасности, кандидат биологических наук, доцент

Information about the authors:

Maria Olegovna Ginevich¹, 4th year Student

Nikolai Alexandrovich Trusov², Senior Researcher, Laboratory of Dendrology, Candidate of Biological Sciences

Igor Olegovich Yatsenko³, Researcher, Laboratory of Dendrology, Candidate of Biological Sciences

Svetlana Valerievna Mikheeva⁴, Agronomist at the Laboratory of Dendrology

Tatyana Dmitrievna Nozdrina⁵, Associate Professor at the Department of Veterinary and Sanitary Expertise and Biological Safety, Candidate of Biological Sciences, Docent

