

**Биоэкологические особенности и перспективы использования  
некоторых видов рода *Juglans* L.  
в качестве компонента антропогенных насаждений**

---

Для малолесистой Самарской области задача создания устойчивых лесонасаждений за счет пополнения растительных ресурсов региона ценными породами имеет высокую актуальность. Представители семейства Juglandaceae DC. ex Perleb отсутствуют в естественной арборефлоре региона, поэтому исследование их интродукционных перспектив имеет как важное практическое, так и несомненное теоретическое значение. Интродукция орехов (*Juglans* L.) в Ботанический сад Самарского университета начинается уже с первых лет создания сада [4–6]. Целью данной работы являлось введение в культуру Самарской области новых видов растений, обладающих ценной древесиной и плодами. В настоящее время в коллекции Ботанического сада Самарского университета сохраняются следующие виды рода орех: орех айлантолистный – *J. Ailanthifolia* Carr. (2 экз.), о. айлантолистный ф. сердцевидная – *J. ailanthifolia* f. *cordiformis* (Maxim.) Rehd. (4 экз.); о. серый – *J. cinerea* L. (21 экз.); о. маньчжурский – *J. mandshurika* Maxim. (18 экз.), о. мелкоплодный – *J. microcarpa* Berland. (5 экз.), о. черный – *J. nigra* L. (34 экз.), о. грецкий – *J. regia* L. (734 экз., включая в т. ч. скороплодную форму *J. regia* f. *fertilis* Petzet Kirch., которые представлены деревьями 1–3-го поколений местной генерации).

Для устойчивого развития необходима способность растений с минимальными потерями переносить комплекс неблагоприятных условий и успешно использовать благоприятные условия для активного роста, цветения и плодоношения [10].

Из-за неоднородности погодных условий г. Самара и Самарская область в целом относятся к районам рискованного земледелия [7]. Климатические условия формируются под влиянием воздушных масс суши и характеризуются как континентальный климат умеренных широт. Характерны жаркое, солнечное лето, с абсолютным максимумом +39 °С, продолжительная зима с абсолютным минимумом -43 °С. Среднегодовое количество осадков 482 мм. Средняя годовая температура +3,8 °С. Сумма активных температур изменяется в пределах от 1 730 до 2 340 °С. Продолжительность вегетационного периода 145–155 дней. Показатель гидротермического коэффициента Селянинова только за период 1991–2001 гг. изменялся в пределах от 0,7 до 2,7, что выражает существенную неоднородность вегетационных периодов [1].

На первом месте среди основных причин гибели проходивших интродукционные испытания видов рода орех в условиях лесостепи Среднего Поволжья, в течение ряда лет развивавшихся успешно, было воздействие низких температур зимнего периода. Засуха не приводила к гибели растений сама по себе, но существенно ослабляла состояние растений.

По отношению к экстремально низким зимним температурам они образовали ряд устойчивости: орехи маньчжурский, серый > орех черный, мелкоплодный > орехи айлантолистный, айлантолистный ф. сердцевидная > орех грецкий; по засухоустойчивости: орехи грецкий, черный, мелкоплодный > орехи айлантолистный, айлантолистный ф. сердцевидная > орехи серый, маньчжурский.

---

\* А. В. Помогайбин, Е. А. Помогайбин, Ботанический сад Самарского университета (Самара).

E-mail: botanikсад@yandex.ru

С наступлением резко засушливых и жарких условий, что наблюдается не реже одного раза за 2–5 лет, засухоустойчивость у ряда видов снижается до уровня 2 баллов по 3-балльной шкале (орехи маньчжурский, в меньшей степени – серый). У происходящего из районов с более влажным климатом ореха маньчжурского в отдельные вегетационные периоды мы наблюдали преждевременное пожелтение листьев и ранний листопад.

Таксационные показатели в новых условиях произрастания имеют важное значение при оценке перспективности растений для интродукции. При сравнительной характеристике роста и развития древесных растений значительное внимание уделяется предельной высоте в естественных местообитаниях с сопоставлением показателей в различных пунктах интродукции [6]. В Ботаническом саду Самарского университета большинство изучаемых видов сохраняет жизненную форму дерева, за исключением ореха грецкого, который после обмерзания в суровые зимы может принимать форму куста. Орехи маньчжурский, серый, айлантолистный и айлантолистный ф. сердцевидная при свободном росте на открытом, хорошо освещенном месте также образуют широкие раскидистые кроны, в которых из-за раннего разветвления стволов не наблюдается центральной вершины.

В умеренно континентальном климате лесостепи Среднего Поволжья орехи маньчжурский и серый имеют средние сроки начала и раннее завершение вегетации, орехи черный, мелкоплодный, грецкий – виды с поздним началом и средним окончанием вегетации, орехи айлантолистный и айлантолистный ф. сердцевидная – виды с поздним началом и поздним завершением вегетации. Продолжительность вегетационного периода у них изменяется от 135 (орех маньчжурский) до 169 (орехи айлантолистный, айлантолистный ф. сердцевидная) дней. В разные годы наблюдалась большая разница в наступлении фенофаз, из них наиболее изменчивы сроки начала цветения (до 30 дней) и сроки опадения листьев (до 40 дней).

У изучаемых видов наиболее ранние даты начала цветения относятся к первой декаде мая (не ранее чем через 23–25, в среднем от 33 до 49 дней от начала вегетационного периода), наиболее поздние – к первой декаде июня (максимально – от 40 до 58 дней от начала вегетационного периода). Близкое по срокам начало цветения имеют орехи серый, маньчжурский, грецкий, айлантолистный и айлантолистный ф. сердцевидная, несколько позднее зацветают орехи черный и мелкоплодный.

Важнейшим показателем степени адаптации интродуцированных растений к новым условиям произрастания является плодоношение, которое свидетельствует о соответствии биологических свойств растений экологическим условиям места интродукции. Образование нормально развитых семян имеет особое значение для последующей акклиматизации растений, так как при этом создаются возможности отбора более устойчивых особей в семенном потомстве интродуцируемых растений. Поскольку хозяйственная ценность орехов, особенно грецкого, зависит от легкости извлечения ядра из скорлупы, заполненности ядром скорлупы эндокарпа и вкуса ядра, важно также всестороннее изучать морфологические особенности этих плодов [9].

В лесостепи Среднего Поволжья регулярное плодоношение наблюдается у орехов маньчжурского и серого. У орехов черного и мелкоплодного при регулярном плодоношении сильно варьирует число плодов и степень их вызревания. Урожайность ореха грецкого зависит от предшествовавших погодных условий зимовки и начала вегетации. Орехи айлантолистный и айлантолистный ф. сердцевидная плодоносят регулярно, но завязывают единичные плоды в связи с несовпадением цветения мужских и женских цветков (дихогамией).

Остановимся более детально на показателях качества плодов у различных видов орехов. Орехи формируют плоды с содержанием ядра от 10,4 до 67,9 %, обра-

зую по этому показателю ряд: орех мелкоплодный < орех айлантолистный < орех серый < орех черный < орех маньчжурский < орех айлантолистный ф. сердцевидная < орех грецкий. Размер формируемых плодов приблизительно соответствует показателям этих видов в природных ареалах.

Орех маньчжурский (*J. mandshurica* Maxim.), с которого началась интродукция, плодоносит регулярно. Плоды созревают с конца августа до середины сентября. Урожайность варьирует по годам. Размеры плодов также изменяются по годам: средняя длина 39,9 мм, средний диаметр 22,1 мм. Вес ореха 6,1 г. Толщина скорлупы 1,88 мм (на перегородках до 5 мм), трудно раскалываемый. Масса скорлупы 4,8 г (76,2 %), масса ядра 1,5 г (23,8 %). Содержание липидов в урожае 2003 г. 30 %. Семена всхожие. Легко прорастают при осеннем посеве. Всхожесть 80–100 %.

Орех серый (*Juglans cinerea* L.), как и орех маньчжурский, регулярно плодоносит. Урожайность варьирует по годам. Созревание плодов в октябре. Средняя длина ореха 52,6 мм, средний диаметр 28 мм. Масса ореха 12,7 г. Толщина скорлупы до 5 мм, трудно раскалываемая. Масса скорлупы 10,6 г (83,5 %). Масса ядра 2,1 г (16,5 %). Содержание липидов до 64 %. Семена хорошо всходят при осеннем посеве.

Орех айлантолистный ф. сердцевидная (*J. ailanthifolia* f. *cordiformis* (Maxim.) Rehd.) цветет, плодоношение единичное. Плоды длиной 32 мм, средний диаметр 25,4 мм. Масса ореха 8,4 г. Толщина скорлупы 2,6 мм, ее вес 6,5 г (77,4 %). Масса ядра 1,9 г (22,6 %). Содержание липидов 67,2 %.

Орех черный (*J. nigra* L.) плодоносит регулярно, но обильный урожай бывает редко. Длина плодов 32,4 мм. Средний диаметр 26,4 мм. Вес ореха 8,5 г. Толщина скорлупы 2,6 мм, ее вес 6,5 г (77,4 %). Масса ядра 1,9 г (22,6 %). Содержание липидов 67,2 %. Всхожесть при осеннем посеве 60–100 %.

Орех мелкоплодный (*J. microcarpa* Berland.) в саду с 1984 г. Плодоношение регулярное, необильное. Созревание плодов в конце октября. Длина плодов 21,6 мм. Средний диаметр 23,7 мм. Вес ореха 5,6 г. Толщина скорлупы 3,4 мм, трудно раскалываемый. Масса скорлупы 4,8 г (85,7 %). Вес ядра 0,8 г (14,3 %). Содержание липидов 44,3 %. Хорошо всходит при осеннем посеве.

Орех грецкий (*J. regia* L.) произрастает в саду с 1952 года. В настоящее время в коллекции сада насчитывается 734 разновозрастных растений грецкого ореха обыкновенного и скороплодной формы, в т. ч. третьего поколения. Для выращивания в местных условиях особый интерес представляет скороплодная форма грецкого ореха (*J. regia* f. *fertilis* Petz et Kirch.), полученная в 1987 году из Центрального ботанического сада АН Украины (г. Киев). Созревание плодов в сентябре – начале октября. Средняя длина орехов 31,3 мм, средний диаметр 26,9 мм. Вес ореха 8,5 г. Масса скорлупы 4,1 г (48,2 %), ее толщина от 0,3 до 2,0 мм. Масса ядра 4,4 г (51,8 %). Содержание липидов до 73 %. Средняя всхожесть 72,5 %, при посеве весной с трехдневным замачиванием

В 2016 году собран урожай с 283 растений грецкого ореха. Выполненный в 2017 г. для 92 образцов ядра ореха грецкого (обыкновенной и скороплодной формы) скрининг содержания липидов дал распределение показателя в пределах от 52 до 73 %, с преобладанием образцов с уровнем показателя 67 %. При изучении биологии развития и плодоношения орехов мы придерживались программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [8]. По вкусовым качествам, содержанию ядра, раскалываемости орехов и извлекаемости ядра у грецкого ореха отобраны 97 лучших экземпляров растений. Регулярному плодоношению мешают оттепели в конце зимнего периода и поздневесенние заморозки: так, во второй и третьей декадах февраля и первой декаде марта 2017 года наблюдались положительные температуры до +5 °С, а потом ночные температуры несколько дней опускались до -15 °С, этого оказалось достаточным, чтобы их зи-

московской снизилась до 2–4 баллов по 7 балльной шкале. Только одно растение (№ 388) перенесло эти перепады температуры без повреждений.

При использовании в различных насаждениях орехов серого, маньчжурского, а в Ботаническом саду – и грецкого отмечается появление самосева. Решающим для него оказывается попадание плодов в землю, а не просто опадение на поверхность почвы, только такое положение обеспечивает необходимый уровень увлажнения для прорастания семени. Поэтому вероятность биологического загрязнения от орехов в нашем регионе невысока.

Характер и степень аллелопатического взаимовлияния видов зависят от суммарного накопления растительных выделений в среде, т. е. от «напряженности аллелопатического режима». Важное экологическое значение могут иметь вещества, выделяющиеся в среду из отмерших органов древесных растений [2]. Оценка качества формируемого орехами листового опада и его биологической активности показала, что орехи не формируют под кроной сплошного покрова из опада. Это связано с особенностью опавших листочков сворачиваться, начиная от краев по диагонали до состояния трубки. Даже при сплошном покрытии опадом поверхности почвы легко обнаружить, что этот слой достаточно тонкий. При большом диаметре кроны (до 26 м у ореха маньчжурского) опад распределяется по значительной площади, наиболее плотно закрывая, как правило, только пространство вблизи ствола. «Трубчатая» структура зрелого опада, обеспечивающая рыхлость его слоя и хороший доступ воздуха и воды к мортмассе, способствует ускоренному разложению опада орехов. То, что опад орехов разрушается очень быстро по сравнению с другими видами деревьев, особенно хорошо заметно в дендрарии. До весны следующего года практически не изменяются опавшие осенью листья дубов, каштанов, но опад орехов уже не обнаруживается в виде цельных листочков. Он может быть представлен в виде фрагментов-обломков, по которым сложно опознать видовую принадлежность.

Проведенное нами изучение свойств и состава листового опада шести видов рода орех показало, что, в зависимости от условий вегетационного периода, у деревьев этих видов происходит формирование опада различной зольности, однако опад ореха черного в любом случае был наименее зольным. Опад орехов маньчжурского и мелкоплодного оказался наиболее богатым Са, опад орехов мелкоплодного и грецкого – Mg. Содержание биогенных элементов – N, P, K в опаде было незначительным.

Поскольку для орехов в литературе указана высокая аллелопатическая активность (в частности, Э. Райсом – для ореха черного), данный вопрос для опада орехов также был нами рассмотрен. Суммируя результаты оценки активности отдельных форм выделений из опада с помощью биотестирования в лабораторных условиях (водорастворимых, летучих, сапролинов, миазминов), мы можем охарактеризовать опад различных видов орехов следующим образом. По уровню ингибирующей активности выделений лидирует орех грецкий ф. скороплодная, за ним идет орех черный, затем, почти с одинаковым ингибирующим эффектом идут орех грецкий и мелкоплодный, следом идет орех айлантолистный, маньчжурский, серый и с самым низким ингибирующим эффектом – орех айлантолистный ф. сердцевидная. Все виды ореха показали высокий уровень ингибирующей способности. Тем не менее при высокой аллелопатической активности опада (превышающей по отдельным позициям влияние местных древесных пород) по отношению к биотестам в лабораторных условиях, мы не обнаружили ингибирования травянистой растительности в дендрарии под деревьями орехов. Явное отсутствие почвоутомления мы связываем с указанной способностью опада быстро разлагаться, при этом возможна скорая трансформация выделяющихся веществ микроорганизмами и адсорбция их почвенно-поглощающим комплексом.

Период 2009–2011 гг. внес определенные уточнения в наши сформировавшиеся ранее представления об устойчивости перечисленных видов в районе интродукции. Как известно, начало зимы 2009 г. отличалось резким снижением температуры (до -34,5 °С) при сухой, не закрытой снегом почве, что привело к ее глубокому промерзанию. Только у грецкого ореха зимостойкость по семибалльной шкале была от 1 до 7 баллов (в среднем 3–4), а у остальных видов – 1 балл. Практически у всех видов отмечалось отсутствие плодоношения или существенное снижение. Последовавшая за этим экстремальная засуха лета 2010 г. серьезно ослабила состояние растений. В результате после сравнительно мягкой зимы 2011 г. пострадали ранее считавшиеся высокоустойчивыми орехи маньчжурский и серый (средняя зимостойкость 4 балла, некоторые растения погибли), а орехи черный, мелкоплодный и грецкий стойко перенесли комплекс стрессов. Растения орехов черного и грецкого, выращенные из семян собственной репродукции, показали более высокую устойчивость по сравнению с материнскими растениями.

### Литература

1. Кавеленова Л. М., Розно С. А. Временная неоднородность климатических условий Лесостепи и ее значение для биомониторинга и интродукции растений // Вестник Самарского государственного университета. – Самара, 2002. – С. 156–165.
2. Матвеев Н. М. Аллелопатия как фактор экологической среды. – Самара, 1994. – 206 с.
3. Плотникова Л. С. Интродукция древесных растений китайско-японской флористической подобласти в Москве. – М., 1971. – 135 с.
4. Помогайбин А. В. Биоэкологические особенности представителей родового комплекса Орех (*Juglans*) при интродукции в условиях Среднего Поволжья (г. Самара) // Вестник Самарского государственного университета. Естественная серия. – 2006. – № 7 (47). – С. 172–176.
5. Помогайбин А. В. Краткие итоги интродукции видов рода *Juglans* в Ботаническом саду Самарского государственного университета // Самарская Лука. Бюллетень. – 2007. – Т. 16, № 1-2 (19-20). – С.110–114.
6. Помогайбин А. В. Эколого-биологический анализ результатов интродукционных испытаний видов рода орех (*Juglans* L.) в лесостепи Среднего Поволжья : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Тольятти, 2008. – 16 с.
7. Природа Куйбышевской области / М. С. Горелов, В. И. Матвеев, А. А. Устинова и др. – Куйбышев : Кн. изд-во, 1990. – 464 с.
8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орёл : Изд-во Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур, 1999. – С. 608.
9. Тьж Р. М., Антонюк Н. М. Скороплодная и обыкновенная формы ореха грецкого. – Киев, 1984. – 136 с.
10. Battey N. H. Aspects of seasonality // *Journal of Experimental Botany*. – 2000. – Vol. 51. – P. 1769–1780.

**A. V. Pomogaybin, E. A. Pomogaybin,**  
Botanical Garden of Samara National Research University  
(Samara)

**BIOECOLOGICAL FEATURES AND PROSPECTS  
OF SOME *JUGLANS* SPECIES USING  
AS COMPONENTS OF ANTHROPOGENIC GREENINGS**

For the low-forest Samara region, where representatives of the *Juglandaceae* DC ex Perleb. do not exist in natural ecosystems, a study of their introductory prospects is characterized by the great practical and theoretical importance. At present, the following species of the *Juglans* genus are preserved in the collection of the Botanical Garden: *J. ailanthifolia* Carr., *J. ailanthifolia* f. *cordiformis* (Maxim.) Rehd. ; *J. cinerea* L.; *J. mandshurika* Maxim., *J. microcarpa* Berland. *J. nigra* L., *J. regia* L., and *J. regia* f. *fertilis* Petz et Kirch., which are represented by trees of 1–3 generations of local generation). The article presents information about the features of their resistance in relation to droughts and extremely frosty winters. Peculiarities of phenology, fruiting, allelopathic activity of litter, as well as perspectives of independent introduction into the natural communities of the region, are also considered.