

Иван Алексеевич Савинов<sup>1</sup>, Екатерина Владимировна Соломонова<sup>2</sup>,  
Николай Александрович Трусов<sup>3✉</sup>, Григорий Александрович Симаков<sup>4</sup>

<sup>1,2,4</sup>Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, Москва, Россия

<sup>3</sup>Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва, Россия

<sup>1</sup>savinovia@mail.ru

<sup>2</sup>solomonova@rgau-msha.ru

<sup>3</sup>n-trusov@mail.ru

<sup>4</sup>sim.gr@gmail.ru

## ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛИСТОВОЙ МАССЫ *CELASTRUS ORBICULATUS* THUNB. (*CELASTRACEAE*) В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОГО РЕГИОНА

Род *Celastrus* L. включает около 35 видов листопадных или вечнозеленых лазящих кустарников, чаще всего – крупных лиан с очередным листорасположением. Древогубцы произрастают в Австралии, Мадагаскаре, Америке, а также Восточной и Юго-Восточной Азии, включая российский Дальний Восток. *Celastrus orbiculatus* Thunb. – один из самых популярных видов древогубцев, широко используемых в России, в том числе в Московском регионе, для вертикального озеленения. Помимо декоративности растения, некоторые его части являются съедобными и потенциально лечебными. Имеющихся на сегодняшний день данных о листовой продуктивности растений *C. orbiculatus* недостаточно для комплексной оценки соответствующего растительного сырья, а также внедрения его в практику, в первую очередь из-за недостатка сведений о размерно-весовых характеристиках побегов и листьев. Цель исследования – оценить продуктивность листовой массы *Celastrus orbiculatus* Thunb. в условиях Московского региона. Объекты исследования – 20 одностебельных сильноудлиненных побегов лианы *C. orbiculatus* из дендрария Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН. Проводили взвешивания и измерения длины и ширины листьев с каждого побега (17–46 листьев, в среднем – 32), начиная с верхнего листа. Установлено, что *C. orbiculatus* имеет сильно варьируемые по размерам ( $5,27 \pm 0,14 \times 3,52 \pm 0,11$  см) и массе ( $0,19 \pm 0,01$  г, до  $0,30 \pm 0,02$  г) листья типичной формы. Несмотря на то что листья не достигают максимальной длины, как в природных условиях, *C. orbiculatus* успешно растет в условиях Московского региона, отличаясь большой продуктивностью листьев.

**Ключевые слова:** продуктивность, морфометрические характеристики, весовые показатели, листья, побеги, *Celastraceae*, *Celastrus orbiculatus*, Московский регион, биологически активные вещества

**Для цитирования:** Продуктивность листовой массы *Celastrus orbiculatus* Thunb. (*Celastraceae*) в условиях Московского региона / И.А. Савинов [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2022. № 12. С. 49–53. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-12-49-53.

**Благодарности:** работа частично выполнена в рамках государственного задания Министерства сельского хозяйства Российской Федерации 2022 г. по теме РФАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева № 133-1.

Ivan Alekseevich Savinov<sup>1</sup>, Ekaterina Vladimirovna Solomonova<sup>2</sup>, Nikolai Alexandrovich Trusov<sup>3✉</sup>,  
Grigory Alexandrovich Simakov<sup>4</sup>

<sup>1,2,4</sup>The Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

<sup>3</sup>N.V. Tsitsin Main Botanical Garden, The Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

<sup>1</sup>savinovia@mail.ru

<sup>2</sup>solomonova@rgau-msha.ru

<sup>3</sup>n-trusov@mail.ru

<sup>4</sup>sim.gr@gmail.ru

**PRODUCTIVITY OF LEAF MASS OF *CELASTRUS ORBICULATUS* THUNB. (CELASTRACEAE)  
IN THE CONDITIONS OF THE MOSCOW REGION**

The genus *Celastrus* L. includes about 35 species of deciduous or evergreen climbing shrubs, most often large lianas with alternate leaf arrangement. Bittersweets grow in Australia, Madagascar, America, as well as East and Southeast Asia, including the Russian Far East. *Celastrus orbiculatus* Thunb. – one of the most popular types of bittersweets, widely used in Russia, including the Moscow Region, for vertical gardening. In addition to being decorative, some parts of the plant are edible and potentially medicinal. The currently available data on the leaf productivity of *C. orbiculatus* plants is not enough for a comprehensive assessment of the corresponding plant material, as well as its implementation in practice, primarily due to the lack of information on the size and weight characteristics of shoots and leaves. The purpose of the study is to evaluate the productivity of the leaf mass of *Celastrus orbiculatus* Thunb. in the conditions of the Moscow Region. The objects of study are 20 one-year-old highly elongated shoots of the liana *C. orbiculatus* from the arboretum of Tsitsin Main Botanical Garden, Russian Academy of Sciences. Weighing and measuring the length and width of leaves from each shoot (17–46 leaves, 32 on average) were carried out, starting from the top leaf. It was established that *C. orbiculatus* has highly variable sizes ( $5.27 \pm 0.14 \times 3.52 \pm 0.11$  cm) and weight ( $0.19 \pm 0.01$  g, up to  $0.30 \pm 0.02$  g) leaves of typical shape. Despite the fact that the leaves do not reach their maximum length, as in natural conditions, *C. orbiculatus* successfully grows in the conditions of the Moscow Region, being distinguished by high leaf productivity.

**Keywords:** productivity, morphometric characteristics, weight indicators, leaves, shoots, Celastraceae, *Celastrus orbiculatus*, Moscow Region, biologically active substances

**For citation:** Productivity of leaf mass of *Celastrus orbiculatus* Thunb. (Celastraceae) in the conditions of the Moscow Region / I.A. Savinov [et al.] // Bulliten KrasSAU. 2022;(12): 49–53. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-12-49-53.

**Acknowledgments:** the work has been partially carried out within the framework of the state task of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation in 2022 on the topic of the Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy No. 133-1.

**Введение.** Род *Celastrus* L. – древогубец – включает около 35 видов [1, 2], произрастающих в Восточной и Юго-Восточной Азии (включая российский Дальний Восток), Австралии, Мадагаскаре и Америке. К нему относятся листопадные или вечнозеленые лазящие кустарники, чаще всего – крупные лианы, с очередным листорасположением. *Celastrus orbiculatus* Thunb. – один из самых популярных видов, который широко используется для вертикального озеленения и ценится как декоративное растение в период плодоношения, введен в культуру еще в 1860 г. [3]. Он обладает тремя типами побегов: сильноудлиненными (более 50 см длиной) – всегда олиственными; средней величины (5–20 см) – всегда олиственными (с двумя вариантами расположения соцветий); сильноукороченными безлистными – 1–2 см [4]. Листья крайне вариативны по форме и размерам, обычно от обратнойцевидных к почти круглым, яйцевидным или удлинненно-овальным, их верхушка закругленная или коротко-заостренная, основание от клиновидного до тупого, край зубчатый; размеры – длина 2–12 см и ширина 1,5–8 см [1].

*Celastrus orbiculatus* – съедобное растение, его молодые листья употребляют в пищу в приготовленном виде [5–8]. Различные части растения содержат циклитолы, сесквитерпеноиды, ди- и тритерпеноиды, стероиды, каротиноиды, фенолы, флавоноиды, катехины, лактоны, алкалоиды, жирные масла и др., обладают антивирусной, противоопухолевой, антифунгальной и цитотоксической активностями [9, 10].

Однако имеющихся на сегодняшний день данных о листовой продуктивности растений *C. orbiculatus* явно недостаточно для комплексной оценки растительного сырья, потенциально съедобного и лечебного, а также внедрения его в практику, в первую очередь из-за недостатка материала по морфометрическим и весовым показателям побегов и листьев.

**Цель исследования** – оценить продуктивность листовой массы *Celastrus orbiculatus* в условиях Московского региона.

**Задачи:** провести подсчет числа листьев на побегах; получить сопоставимые сравнительные данные по размерам и массе листьев на каждом побеге; проанализировать полученные результаты морфометрических и весовых изме-

рений и оценить потенциальную продуктивность листовой массы растения.

**Материалы и методы.** Сбор побегов *C. orbiculatus* проводили в конце июля 2022 г. в дендрарии Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН. С растения собирали по 20 однолетних сильноудлиненных побегов с южной стороны из середины кроны. Листья с каждого побега отделяли и измеряли их длину и ширину линейкой, начиная с верхнего, взвешивали на технических весах поочередно в порядке, начиная с верхушки побега. Полученные данные обрабатывали методами вариационной статистики [11].

**Результаты и их обсуждение.** Исследованные побеги разной длины, они частично начали одревесневать. Некоторые побеги с дополнительными боковыми побегами. Некоторые – с незрелыми плодами. Форма листьев на исследованных побегах соответствует описанной в литературе и также весьма вариативна.

Результаты измерения и взвешивания листьев представлены в таблице. На исследованных

побегах развивается от 17 до 46 листьев, в среднем – 32. При этом средняя масса листа составляет  $0,19 \pm 0,01$  г, у отдельных побегов достигая  $0,30 \pm 0,02$  г, минимальное среднее значение массы листа на побеге –  $0,10 \pm 0,01$  г. Масса одного листа колеблется от 0,01 до 0,51 г, в исключительных случаях масса листа составляла 0,74 и 1,16 г. Средняя длина листа –  $5,27 \pm 0,14$  см, минимальная средняя длина листа на одном побеге –  $4,22 \pm 0,42$ , максимальная –  $6,11 \pm 0,28$  см. Минимальная длина листа – 1,0 см, максимальная – 10,5 см. Средняя ширина листа –  $3,52 \pm 0,11$  см, минимальная средняя длина листа на одном побеге –  $2,81 \pm 0,21$ , максимальная –  $4,13 \pm 0,17$  см. Минимальная ширина листа – 0,5 см, максимальная – 8,0 см. В сравнении с данными литературы в условиях интродукции в Московском регионе размеры листьев слегка отклоняются в сторону их уменьшения, не достигая максимальной длины. В редких случаях листья имеют максимальную ширину.

**Размерно-весовые характеристики листьев *C. orbiculatus***

Длина, см				Ширина, см				Масса, г				ЧЛ
$M \pm m_M$	$tm_M$	V, %	P, %	$M \pm m_M$	$tm_M$	V, %	P, %	$M \pm m_M$	$tm_M$	V, %	P, %	
4,73±0,28	0,57	28,53	5,82	2,81±0,21	0,43	35,95	7,34	0,10±0,01	0,03	64,78	13,22	22
4,72±0,18	0,37	25,81	3,89	3,00±0,16	0,32	34,95	5,27	0,16±0,01	0,03	54,29	8,18	44
4,22±0,42	0,86	53,76	9,98	3,00±0,32	0,66	57,57	10,69	0,16±0,05	0,09	154,12	28,62	29
5,20±0,25	0,51	26,07	4,76	3,36±0,18	0,36	28,78	5,25	0,19±0,01	0,02	32,81	5,99	30
4,55±0,20	0,41	25,22	4,39	2,84±0,16	0,33	32,64	5,68	0,19±0,01	0,02	27,39	4,77	33
6,39±0,24	0,36	17,31	3,78	4,52±0,17	0,36	17,42	3,80	0,30±0,02	0,04	28,56	6,23	21
4,65±0,27	0,55	38,10	5,88	2,91±0,18	0,37	40,20	6,20	0,13±0,01	0,03	65,08	10,04	42
5,39±0,23	0,47	29,22	4,31	3,74±0,19	0,38	33,90	4,99	0,23±0,02	0,04	63,29	9,33	46
5,57±0,23	0,47	26,81	4,14	3,65±0,19	0,38	33,50	5,17	0,18±0,02	0,03	59,70	9,21	42
5,20±0,21	0,43	25,79	4,08	3,43±0,18	0,36	32,68	5,17	0,16±0,02	0,03	65,17	10,30	40
4,29±0,31	0,62	45,55	7,75	2,97±0,23	0,47	49,05	7,75	0,30±0,02	0,05	43,54	8,23	28
6,22±0,16	0,34	13,54	2,65	3,73±0,13	0,27	17,68	3,47	0,18±0,01	0,02	30,19	5,92	26
5,61±0,26	0,56	19,40	4,71	3,73±0,23	0,50	25,87	6,27	0,16±0,02	0,04	45,54	11,05	17
6,07±0,18	0,35	27,80	4,14	4,13±0,17	0,35	27,80	4,14	0,25±0,02	0,04	49,33	7,35	45
5,56±0,19	0,38	18,33	3,35	3,83±0,12	0,24	16,85	3,08	0,18±0,01	0,03	38,18	6,97	30
5,78±0,28	0,57	22,82	4,76	3,75±0,20	0,41	25,04	5,22	0,18±0,01	0,03	37,27	7,77	23
6,11±0,28	0,58	27,71	4,62	3,85±0,21	0,43	32,80	5,47	0,23±0,02	0,04	55,21	9,20	36
4,69±0,24	0,48	27,13	5,04	3,26±0,20	0,42	33,87	6,29	0,20±0,02	0,04	49,35	9,16	29
5,18±0,15	0,30	17,38	2,82	3,59±0,15	0,30	25,68	4,17	0,20±0,01	0,02	38,26	6,21	38
5,19±0,17	0,34	16,26	3,19	3,97±0,17	0,36	22,43	4,40	0,20±0,02	0,04	44,38	8,70	26
Среднее												
5,27±0,14	0,30	12,31	2,75	3,52±0,11	0,22	13,44	3,01	0,19±0,01	0,02	25,58	5,72	32

*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 %); ЧЛ – число листьев на побеге.

Масса листьев весьма переменная, коэффициент вариации 28,56–154,12 %. При этом показатель точности опыта в большинстве случаев превышает 5 %, что, безусловно, требует привлечения большего количества материала. Средняя длина и ширина листьев у большинства опытных побегов также переменна, коэффициент вариации – 13,54–53,76 и 16,85–57,57 %. При этом показатель точности опыта лишь в некоторых случаях превышает 5 %.

**Заключение.** В условиях Московского региона *C. orbiculatus* имеет листья типичной формы, которые при этом отличаются большой изменчивостью. Размеры листьев составляют  $5,27 \pm 0,14 \times 3,52 \pm 0,11$  см, однако не достигают максимальной длины, как в природных условиях. Средняя масса листа –  $0,19 \pm 0,01$  г, у отдельных побегов –  $0,30 \pm 0,02$  г. На побегах развивается 17–46 листьев, в среднем – 32. С учетом достаточно большого числа листьев на побегах и средней массы листьев можно заключить, что *C. orbiculatus* имеет высокую продуктивность листовой массы и вполне пригоден для выращивания с целью ее получения в условиях Московского региона.

#### Список источников

1. Ding Hou. A revision of the genus *Celastrus* // Ann. Miss. Bot. Gard. 1955. Vol. 42. № 3. P. 215–302.
2. Mu X.-Y., Zhao L.-C., Zhang Z.-X. Phylogeny of *Celastrus* L. (*Celastraceae*) inferred from two nuclear and three plastid markers // J. Plant Res. 2012. № 125. P. 619–630.
3. Шульгина В.В. Род Древогубец, или Краснопузырник – *Celastrus* L. // Деревья и кустарники СССР / ред. С.Я. Соколов. Л., 1958. Т. 4. С. 391–397.
4. Костина М.В., Савинов И.А. Строение и ритм развития генеративных побегов в роде *Celastrus* L. (*Celastraceae* R.Br.) // Бюлл. Главного ботанического сада РАН. 2002. Вып. 183. С. 31–40.
5. Kanao M., Shimokoriyama N. A flavones glycoside of *Celastrus orbiculata* // Acta phytochem., Japan. 1949. № 15, P. 229.
6. Rzakowska-Bodalska H. Flawonoidy w lisciach *Celastrus orbiculata* Thunb. // Roczn. chem. 1970. № 44 (2). P. 283.

7. Duke J.A., Ayensu E.S. Medicinal Plants of China. Reference Publications. 1985.
8. Foster S., Duke J.A. A Field Guide to Medicinal Plants // Houghton Mifflin Co. 1990.
9. Бандюкова В.А., Сергеева Н.В. Состояние химического изучения растений порядка *Celastrales* // Растительные ресурсы. 1977. Т. 13, Вып. 3. С. 560–569.
10. Семейство *Celastraceae* // Растительные ресурсы России: дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность Т. 3. Семейства *Fabaceae* – *Apiaceae* / сост. Л.И. Шагова, А.Л. Буданцев, Т.А. Орлова; отв. ред. А.Л. Буданцев. М.; СПб.: КМК, 2010. С. 130–136.
11. Зайцев Г.Н. Математика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1990. 256 с.

#### References

1. Ding Hou. A revision of the genus *Celastrus* // Ann. Miss. Bot. Gard. 1955. Vol. 42. № 3. P. 215–302.
2. Mu X.-Y., Zhao L.-C., Zhang Z.-X. Phylogeny of *Celastrus* L. (*Celastraceae*) inferred from two nuclear and three plastid markers // J. Plant Res. 2012. № 125. P. 619–630.
3. Shul'gina V.V. Rod Drevogubec, ili Krasnopuzyrnik – *Celastrus* L. // Derev'ya i kustarniki SSSR / red. S.Ya. Sokolov. L., 1958. T. 4. S. 391–397.
4. Kostina M.V., Savinov I.A. Stroenie i ritm razvitiya generativnyh pobegov v rode *Celastrus* L. (*Celastraceae* R.Br.) // Byull. Glavnogo botanicheskogo sada RAN. 2002. Vyp. 183. S. 31–40.
5. Kanao M., Shimokoriyama N. A flavones glycoside of *Celastrus orbiculata* // Acta phytochem., Japan. 1949. № 15, P. 229.
6. Rzakowska-Bodalska H. Flawonoidy w lisciach *Celastrus orbiculata* Thunb. // Roczn. chem. 1970. № 44 (2). P. 283.
7. Duke J.A., Ayensu E.S. Medicinal Plants of China. Reference Publications. 1985.
8. Foster S., Duke J.A. A Field Guide to Medicinal Plants // Houghton Mifflin Co. 1990.
9. Bandyukova V.A., Sergeeva N.V. Sostoyanie himicheskogo izucheniya rastenij poryadka *Celastrales* // Rastitel'nye resursy. 1977. T. 13, Vyp. 3. S. 560–569.

10. Semejstvo *Celastraceae* // Rastitel'nye resursy Rossii: dikorastuschie cvetkovye rasteniya, ih komponentnyj sostav i biologicheskaya aktivnost' T. 3. Semejstva *Fabaceae* – *Apiaceae* / sost. L.I. Shagova, A.L. Budancev, T.A. Orlova; otv. red. A.L. Budancev. M.; SPb.: KMK, 2010. S. 130–136.
11. Zajcev G.N. Matematika v `eksperimental'noj botanike. M.: Nauka, 1990. 256 s.

Статья принята к публикации 21.11.2022 / The article accepted for publication 21.11.2022.

Информация об авторах:

**Иван Алексеевич Савинов**<sup>1</sup>, профессор кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений, доктор биологических наук, доцент

**Екатерина Владимировна Соломонова**<sup>2</sup>, доцент кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений, кандидат биологических наук, доцент

**Николай Александрович Трусов**<sup>3</sup>, старший научный сотрудник лаборатории дендрологии, кандидат биологических наук

**Григорий Александрович Симаков**<sup>4</sup>, студент 2-го курса

Information about the authors:

**Ivan Alekseevich Savinov**<sup>1</sup>, Professor at the Department of Botany, Breeding and Seed Production of Garden Plants, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor

**Ekaterina Vladimirovna Solomonova**<sup>2</sup>, Associate Professor at the Department of Botany, Breeding and Seed Production of Garden Plants, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

**Nikolai Alexandrovich Trusov**<sup>3</sup>, Senior Researcher, Laboratory of Dendrology, Candidate of Biological Sciences

**Grigory Alexandrovich Simakov**<sup>4</sup>, 2nd Year Student

