



УДК 581.47:582.675.1

СТРОЕНИЕ ПЛОДИКОВ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ *CLEMATIS* L., ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В ВОЛГОГРАДЕ

**А.В. Нирода¹,
О.А. Сорокопудова¹,
О.И. Коротков², О.О. Жолобова²**

¹ Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85

² Волгоградский региональный ботанический сад, Россия, 400007, г. Волгоград, пос. Металлургов, 68, а/я 23

E-mail: niroda.alla@yandex.ru;
sorokopudova@bsu.edu.ru;
vrbs@rambler.ru

Приведены результаты изучения морфологических особенностей плодиков 17 видов рода *Clematis* L. различного генетического происхождения. Изучены длина и ширина плодиков, их масса, длина стилодиев, форма, опушенность. Установлены отличия по величине плодиков, связанные с географическим местом интродукции ломоносов или их генетическим происхождением. Разработана 5-тиковая шкала для оценки величины плодиков видов ломоносов с выделением очень мелких, мелких, средних, крупных и очень крупных. Выявлены специфические особенности плодиков по форме и опушению у изученных видов.

Ключевые слова: виды *Clematis*, морфология, плоды, величина плодов, форма, опушение.

Введение

Род *Clematis* L. (ломонос, клематис, лозинка) объединяет около 300 видов, относящихся к семейству Ranunculaceae, подсемейству Ranunculoideae, трибе Anemoneae [1, 2]. Ломоносы широко распространены по всему миру, за исключением зон Антарктиды и Арктики. Многие виды являются лианами и широко используются в вертикальном озеленении. По некоторым данным интродукция *Clematis* берет свое начало с 16-го века [3].

Плодом, характерным для видов *Clematis*, является многоорешек – производное многолисточка; в плодиках число семязачатков в завязи редуцировалось до одного и утратился механизм вскрывания [4]. Многочисленные сухие, односемянные, невскрывающиеся плодики собраны в головки и имеют у различных видов короткий или длинный, в разной степени перисто-опушенный стилодий [5]. У некоторых представителей рода *Clematis* кроме фертильного семязачатка закладываются еще 2–5 стерильных [6]. Масса 1000 плодов варьирует от 0.2 до 30.2 г [7].

Некоторые исследователи – А.Н. Волосенко-Валенис [8], М.А. Бескаравайная, В.В. Ульянов [9], П.И. Ломонос [7] делят плодики ломоносов по величине на группы, чаще крупно-, средне- и мелкоплодные. Так, к первой группе относятся крупноплодные ломоносы – *C. lanuginosa* Lindl., *C. patens* Morr. et Decne., *C. parviflora* DC., *C. viticella* L. и др. – с величиной плодиков от 6×5 до 10×8 (12×10) мм (длина×ширина), ко второй группе – среднеплодные – *C. campaniflora* Brot., *C. flammula*, *C. fusca* Turd. и др. – с величиной плодиков от 5×3 до 6×5 мм; к третьей группе – мелкоплодные ломоносы – *C. tangutica* (Maxim.) Korsh., *C. orientalis* L., *C. heracleifolia* DC., *C. vitalba*, *C. brevicaudata* DC., *C. glauca* Willd., *C. ligusticifolia*, *C. serratifolia* Rehd., *C. virginiana* L. и др. – с величиной плодов от 3×1.5 до 5×3 мм. М.А. Бескаравайная отмечала, что литературные данные по величине плодиков часто отличаются в связи с различиями условий произрастания ломоносов (экологии), места произрастания (ареала), а также условиями конкретных лет [10].

Работы, посвященные исследованию морфологии плодиков ломоносов немногочисленны, наиболее подробное описание выполнено Н.А. Тонковой по дальневосточным видам *C. brevicaudata* и *C. serratifolia* [11], В.Э. Риекстиня, И.Р. Риекстиньш по 14 видам, интродуцированным ими в Эстонии [12] и М. Джонсоном по некоторым видам, культивируемым в Швеции [13]. В связи с вышеизложенным целью данной работы было изучение морфологических особенностей плодов 17 видов ломоносов, интродуцированных в Волгоградском региональном ботаническом саду ВРБС.

Материал и методы исследования

Исследования проведены в 2012 г. на кафедре биотехнологии и микробиологии НИУ «БелГУ». Объектами исследований являлись плоды 17 видов *Clematis* из 5 подродов, 6 секций: subg. *Campanella* – *C. orientalis*, *C. serratifolia* (sect. *Meclatis*); subg. *Clematis* – *C. brevicaudata*,



C. ligusticifolia, *C. peterae* Hand.-Mazz., *C. virginiana*, *C. vitalba* (sect. *Clematis*), *C. paniculata* J.F. Gmel (sect. *Novae-Zeelandiae*); subg. *Flammula* – *C. chinensis* Osbeck, *C. flammula*, *C. hexapetala* Pall., *C. mandshurica* Rupr., *C. recta* L. (sect. *Flammula*); subg. *Tubulosae* – *C. heracleifolia*; subg. *Viorna* – *C. fusca*, *C. viorna* L. (sect. *Viorna*), *C. integrifolia* L. (sect. *Integrifolia*), собранные с растений интродукционного участка ломоносов Волгоградского регионального ботанического сада в октябре 2012 г.

Микроморфологические исследования проведены в ЦКП «Диагностика структуры и свойств наноматериалов НИУ «БелГУ» на растровом ионно-электронном микроскопе Quanta 200 3D. Морфометрические параметры обработаны методами вариационной статистики. Названия изученных видов и таксонов других рангов приведены в соответствии с номенклатурой GRIN Taxonomy for Plants по классификации Ch. Grey-Wilson [14].

Результаты и их обсуждение

В связи с тем, что на формирование плодов большую роль оказывают различные средовые факторы, проведено морфологическое исследование плодиков, сформировавшихся в условиях степной зоны юго-востока Восточно-Европейской равнины с умеренно-континентальным климатом. Плодики ломоносов, собранные в конце сентября 2012 г., оценивали по форме, величине, массе, опушенности с учетом их генетического происхождения (табл.).

Таблица

Характеристика плодиков видов *Clematis*, 2012 г.

Виды	Под-роды/секции ²	Средняя величина орешков, мм		Отношение длины к ширине	Масса 1000 плодиков, г	Средняя длина стилодиев, мм	Длина плодиков по литературным данным ³ , мм
		длина	ширина				
<i>C. orientalis</i>	1/1	1.31±0.11	0.87±0.05	1.51	0.33	10.60±0.52	3-5 ^К
<i>C. serratifolia</i>	1/1	2.01±0.10	1.10±0.04	1.83	0.90	8.30±0.22	2.0 ^Э ; 2.5-3.0 ^{ДВ} ; 3.0-5.0 ^К ; 2.5-3.0 ^Ш
<i>C. brevicaudata</i>	2/2	0.46±0.03	0.36±0.02	1.28	0.10	4.20±0.14	2.0-3.5 ^{ДВ} ; 3.0-5.0 ^К ; 2.5-3.0 ^Ш
<i>C. ligusticifolia</i>	2/2	3.05±0.11	1.91±0.06	1.60	1.15	28.52±0.34	3.0-5.0 ^К
<i>C. peterae</i>	2/2	3.66±0.08	2.17±0.04	1.69	2.33	15.10±0.94	3.0-4.0 ^Ш
<i>C. virginiana</i>	2/2	1.92±0.09	1.16±0.06	1.66	0.89	4.73±0.18	3.0-5.0 ^К
<i>C. vitalba</i>	2/2	3.83±0.11	2.25±0.05	1.70	2.55	24.65±0.53	3.0 ^Э ; 3.0-5.0 ^К ; 2.0-5.0 ^Ш
<i>C. paniculata</i>	3/3	4.69±0.08	2.99±0.07	1.57	3.89	17.00±0.80	до 2.0 ^Ш
<i>C. chinensis</i>	3/4	6.69±0.08	4.50±0.07	1.49	10.62	17.82±0.28	4.0 ^Ш
<i>C. flammula</i>	3/4	4.72±0.11	3.07±0.06	1.54	5.20	16.80±0.48	5.0-6.0 ^К ; 3.0-4.0 ^Ш
<i>C. hexapetala</i>	3/4	5.18±0.92	3.51±0.11	1.48	5.91	14.58±0.57	4.0 ^Э
<i>C. mandshurica</i>	3/4	4.59±0.10	3.07±0.13	1.50	5.61	17.40±0.88	-
<i>C. recta</i>	3/4	6.68±0.11	4.13±0.05	1.62	11.00	15.57±0.73	5.0 ^Э ; 4.0-6.0 ^Ш
<i>C. heracleifolia</i>	4	3.01±0.07	2.00±0.06	1.51	1.45	9.17±0.43	3.0-5.0 ^К
<i>C. fusca</i>	5/5	3.88±0.21	3.32±0.24	1.17	2.09	21.88±0.91	6.0 ^Э ; 5.0-6.0 ^К ; 5.0 ^Ш
<i>C. viorna</i>	5/5	8.73±0.34	6.99±0.24	1.25	21.45	20.50±0.34	12.0 ^Э ; 3.0-6.0 ^Ш
<i>C. integrifolia</i>	5/6	4.88±0.07	3.66±0.10	1.33	3.88	33.38±0.72	5.0 ^Э ; 5.0-6.0 ^Ш

Примечания: ¹ подроды: 1 – *Campanella*, 2 – *Clematis*, 3 – *Flammula*, 4 – *Tubulosae*, 5 – *Viorna*; ² секции: 1 – *Meclatis*, 2 – *Clematis*, 3 – *Novae-Zeelandiae*, 4 – *Flammula*, 5 – *Viorna*, 6 – *Integrifoliae*; ³ индекс: Ш – в Швеции [13], Э – в Эстонии [12], К – в Крыму [8], ДВ – на Дальнем Востоке [11].

При сравнении экспериментальных данных величины плодиков с литературными выявлены отличия у ряда видов, связанные с географическим местом интродукции ломоносов или их генетическим происхождением. Так, у всех видов независимо от генетического происхождения в Волгограде формировались более мелкие плодики, чем в Крыму (показатели которых можно сравнить с имеющимися литературными – у видов *C. orientalis*, *C. serratifolia*, *C. ligusticifolia*, *C. virginiana*, *C. vitalba*, *C. heracleifolia*). У видов секций *Meclatis*, *Clematis* и *Integrifoliae* (*C. serratifolia*, *C. peterae*, *C. vitalba*, *C. integrifolia*) плодики имели показатели длины, сопоставимые с плодиками, формирующимися в условиях северо-западной Евразии (Эстония, Швеция). У видов секции *Viorna* (*C. fusca*, *C. viorna*) в условиях Прибалтики формировались более крупные семена, чем в Волгограде, однако у представителей секций *Novae-Zeelandiae* (*C.*

paniculata) и *Flammula* (*C. chinensis*, *C. flammula*, *C. hexapetala*, *C. recta*) более крупные плодики формировались в Волгограде, а не на северо-западе Евразии. Отмечено формирование очень мелких, явно нежизнеспособных семян у северо-восточно-азиатского вида *C. brevicaudata*.

Спелые орешки ломоносов имеют более или менее длинные, опушенные, сохраняющиеся стилодии в апикальной части. В целом у изученных видов средняя длина орешков варьировала от 1.3 до 8.7 мм, ширина – от 0.9 до 7.0 мм. Выявлена сильная прямая связь между длиной и шириной орешков ($r=0.99$), величиной орешков и их массой ($r=0.93$), средняя прямая связь между длиной орешков и длиной стилодиев ($r=0.37$). Длина стилодиев варьировала от 4.7 до 33.4 мм, масса 1000 шт. плодиков с выполненными семенами – от 0.3 до 21.4 г.

Специалистами выявлена прямая связь между величиной плодиков и длительностью периода покоя, необходимого для прорастания семян [12]. Так как большинство изученных видов ломоносов относятся к группе мелкоплодных по средним параметрам, но варьирующих в широких пределах, нами составлена 5-кодовая шкала, в которой плодики более равномерно и детально разделены по длине. В данной шкале к очень мелким отнесены плодики длиной до 1.5 мм (вид *C. orientalis* секции *Meclatis*), мелким – с длиной до 3.0 мм (виды *C. serratifolia* и *C. virginiana* секции *Clematis*), средним – с длиной от 3.0 до 6.0 мм (виды *C. ligusticifolia*, *C. peterae*, *C. vitalba* секции *Clematis*, *C. paniculata* секции *Novae-Zeelandiae*, *C. flammula*, *C. hexapetala*, *C. mandshurica* секции *Flammula*, *C. heracleifolia* подрода *Tubulosae*, *C. fusca* секции *Viorna*, *C. integrifolia* секции *Integrifoliae*), крупным – плодики с длиной от 6.0 до 7.5 мм (у *C. chinensis*, *C. recta* секции *Flammula*) и очень крупным – от 7.5 и более мм в длину (у *C. viorna* секции *Viorna*). Из-за явления гетерокарпии, обусловленной большим числом факторов, в разные годы величина плодиков, как и семенная продуктивность, может отличаться, вследствие чего возможен переход некоторых видов по средним параметрам плодиков в соседние группы.

Окраска спелых плодиков чаще буроватая с различными оттенками желтого, красного, зеленого и черного цвета. Их форма отличается у видов и может быть овальной (эллипсоидной) – у *C. orientalis*, *C. serratifolia*; *C. peterae*, *C. virginiana*, *C. vitalba*, *C. chinensis*, округлой – у *C. brevicaudata*, яйцевидной – у *C. ligusticifolia*, *C. paniculata*, *C. mandshurica*, *C. heracleifolia*, обратнойяйцевидной – у *C. flammula*, *C. hexapetala*, *C. recta*. Плодики видов *C. fusca*, *C. viorna* и *C. integrifolia* более округлые (см. табл.), варьируют по форме и могут быть овальными, яйцевидными и широкояйцевидными; у видов *C. viorna* и *C. integrifolia* встречаются еще и округлые плодики (рис. 1, 2).

Плодики снаружи опушены и окаймлены симметричными по длине крыловидными выростами. Более густые и длинные волоски характерны для представителей секций *Meclatis*, *Clematis* и *Integrifoliae* (см. рис. 2). При микроскопическом сканировании поверхности плодиков лучше заметны различия в характере опушения. У видов секции *Clematis* трихомы экзокарпия различаются длиной и густотой в разных частях. У представителя секции *Novae-Zeelandiae* – *C. paniculata* – трихомы короткие, едва заметны без увеличения (рис. 2 ж). У вида *C. heracleifolia* подрода *Tubulosae* редкие трихомы без увеличения незаметны (рис. 2 н). Виды ломоносов секции *Viorna* отличаются густотой опушения: у плодиков *C. fusca* опушение войлочное (рис. 2 о), у *C. viorna* трихомы более короткие и редкие (рис. 2 р).



Рис. 1. Плодики видов ломоносов в порядке увеличения их длины:

- 1 – *C. brevicaudata*; 2 – *C. orientalis*; 3 – *C. virginiana*; 4 – *C. serratifolia*; 5 – *C. heracleifolia*; 6 – *C. ligusticifolia*; 7 – *C. peterae*; 8 – *C. vitalba*; 9 – *C. fusca*; 10 – *C. mandshurica*; 11 – *C. paniculata*; 12 – *C. flammula*; 13 – *C. integrifolia*; 14 – *C. hexapetala*; 15 – *C. recta*; 16 – *C. chinensis*; 17 – *C. viorna*

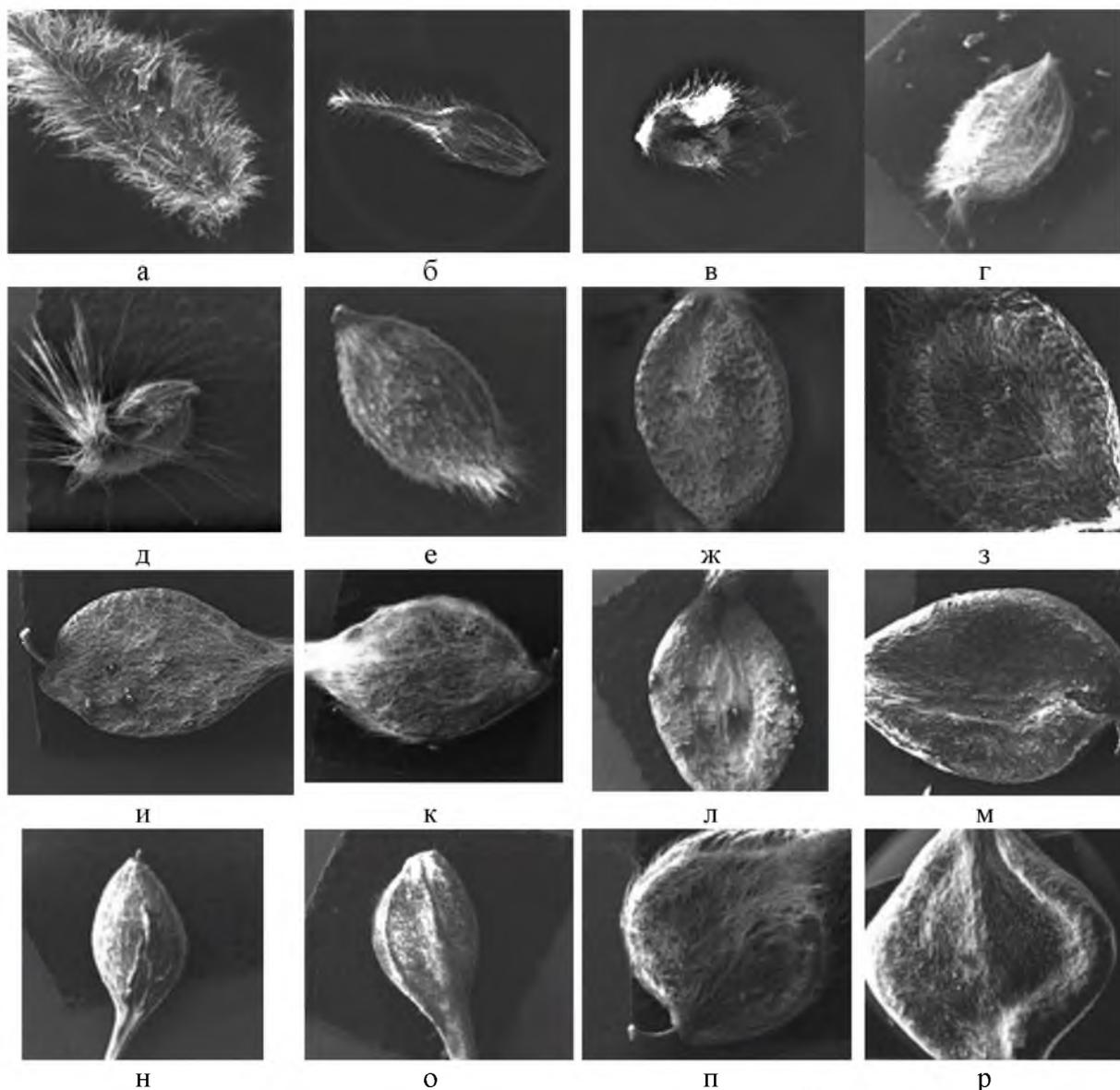


Рис. 2. Строение поверхности плодиков *Clematis* L.:
 а – *C. orientalis*; б – *C. serratifolia*; в – *C. ligusticifolia*; г – *C. peterae*; д – *C. virginiana*;
 е – *C. vitalba*; ж – *C. paniculata*; з – *C. chinensis*; и – *C. flammula*; к – *C. hexapetala*;
 л – *C. mandshurica*; м – *C. recta*; н – *C. heracleifolia*; о – *C. fusca*; п – *C. integrifolia*;
 р – *C. viorna*. Увеличение: а – $\times 100$; б–п – $\times 50$; р – $\times 34$

Заключение

Таким образом, выявлены морфологические особенности плодиков у 17 видов ломоносов, сформировавшихся в условиях юго-востока Восточно-Европейской равнины. Наиболее мелкие плодики формируются у представителей секции *Meclatis* подрода *Campanella*, более крупные – у видов секции *Flammula* подрода *Flammula* и секций *Viorna* и *Integrifoliae* подрода *Viorna*. Установлены отличия по величине плодиков у ряда видов, связанные с географическим местом интродукции ломоносов или их генетическим происхождением. Так, у всех видов независимо от генетического происхождения в Волгограде формировались более мелкие плодики, чем в Крыму. У видов секций *Meclatis*, *Clematis* и *Integrifoliae* плодики имели показатели длины, сопоставимые с плодиками, формирующимися в условиях северо-западной Евразии (Эстония, Швеция). У видов секции *Viorna* в условиях Прибалтики формировались более крупные семена, чем в Волгограде, однако у представителей секций *Novae-Zelandiae* и *Flammula* более крупные плодики формировались в Волгограде, а не на северо-западе Евразии.

Установлена сильная прямая связь между длиной и шириной орешков ($r=0.99$), величиной орешков и их массой ($r=0.93$), средняя прямая связь между длиной орешков и длиной стилодиев ($r=0.37$).



Разработана 5-кодовая шкала для оценки величины плодиков видов ломоносов, в которой к очень мелким отнесены плодики длиной до 1.5 мм, мелким – с длиной от 1.5 до 3.0 мм, средним – с длиной от 3.0 до 6.0 мм, крупным – плодики с длиной от 6.0 до 7.5 мм и очень крупным – с длиной более 7.5 мм в длину.

Выявлены специфические особенности плодиков изученных видов по форме и опушению, имеющие диагностическое значение при идентификации видов по семенам.

Список литературы

1. Луферов А.Н. Сем. Ranunculaceae Juss. // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. – Л.: Наука, 1995 – Т. 7. – С. 9.
2. Ломонос П.Н. Клематисы. – Минск: Красико-Принт, 2007. – 110 с.
3. Ильина В.В. Выращиваем клематисы на дачном участке. – М.: ЗАО «Фитон+», 2011. – 176 с.
4. Левина Р.Е. Морфология и экология плодов. – Л.: Наука, 1987. – 160 с.
5. Бескаравайная М.А. Клематисы. – М: Росагропромиздат, 1991. – 189 с.
6. Сравнительная анатомия плодов. Т. 2. Двудольные. Magnoliidae, Ranunculidae / Гл. редактор А.Л. Тахтаджян. – Л.: Наука, 1988. – С. 255 с.
7. Ломонос П.Н. Клематисы в вашем саду. – Минск: Ураджай, 1985. – 111 с.
8. Волосенко-Валенис А.Н. Селекция клематиса в Крыму // Тр. Гос. Никит. ботан. сада. – Ялта, 1971. –Т. 44. –С. 127–151.
9. Бескаравайная М.А., Ульянов В.В. Размножение клематиса в Государственном Никитском ботаническом саду // Экспресс-информация «Озеленение населенных мест». – М.: ЦБНТИ Минжилкомхоза РСФСР. – 1980. – Вып. 2. – №11.
10. Бескаравайная М.А. Клематисы – лианы будущего. – Воронеж: «Кварта», 1998. – 176 с.
11. Тонкова Н.А. Прорастание плодов и начальные этапы онтогенеза *Clematis brevicaudata* DC. и *C. serratifolia* Rendo // Вестник КрасГАУ. Растениеводство. – К.: «Красноярский государственный аграрный университет», 2010. – № 12. – С. 48–52
12. Риекстиня В.Э., Риекстиныш И.Р. Клематисы. – Л: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1990. – 287 с.
13. Johnsons M. The Genus *Clematis*. – Plantskola, 2001. – 896 p.
14. GRIN Species Records of *Clematis*. Germplasm Resources Information Network // United States Department of Agriculture. – URL: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/splist.pl?2682> (дата обращения 11.10.2012).

THE STRUCTURE OF SEEDS OF SOME SPECIES OF *CLEMATIS*L., INTRODUCED IN VOLGOGRAD

**A.V. Niroda¹, O.A. Sorokopudova¹,
O.I. Korotkov², O.O. Zholobova²**

Belgorod State National Research University, 85 Pobedy St, Belgorod, 308015, Russia

Volgograd Regional Botanic Garden, Metallurgov settlement, 68, Volgograd, 400007, Russia

*E-mail: niroda.alla@yandex.ru;
sorokopudova@bsu.edu.ru;
vrbs@list.ru*

This article contains the results of studying the morphological characteristics of fruitlets 17 species of the genus *Clematis* different genetic origin. Explored the length and width of the fruitlets, their weight, length stiloidev, shape, trichomes. The differences in parameters fruitlets related to a geographical location of cultivation of *Clematis* or their genetic origin. Developed a 5 - code scale for estimating the fruitlets of species *Clematis* with the release of very small, small, medium, large and very large. Specificity of fruitlets in shape and characterization of trichomes was found in the studied species.

Keywords: species of *Clematis*, morphology, fruits, size, shape, trichomes.