

УДК 581.145.1: 582.675.1(470.57-25)

*О.Ю. Жигунов, Р.А. Насурдинова***НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕПРОДУКТИВНОЙ БИОЛОГИИ ВИДОВ РОДА *CLEMATIS* L. В УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ В БАШКИРСКОМ ПРЕДУРАЛЬЕ**

В работе представлены результаты изучения особенностей биологии семян и семенная продуктивность некоторых видов рода *Clematis* в условиях культуры в Ботаническом саду–институте УНЦ РАН. Род Клематис – один из наиболее распространенных родов семейства Лютиковые (*Ranunculaceae* Yuss.). В климатических условиях Ботанического сада–института г. Уфы из 20 таксонов, составляющих видовой коллекционный фонд, только у 10 видов успевают завязаться и вызреть семена: *A. alpina*, *A. speciosa*, *C. hexapetala*, *C. gouriana*, *C. integrifolia*, *C. recta*, *C. mandschurica*, *C. paniculata*, *C. tangutica*, *C. viticella*. На примере этих видов изучались морфологические особенности семян. В работе дано описание семян изученных видов, представлены результаты морфометрических измерений, масса 1000 штук семян, семенная продуктивность. Изученные 10 видов клематиса в условиях Башкирского Предуралья проходят все стадии жизненного цикла, ежегодно цветут и плодоносят. Максимальной потенциальной (182,8 шт.) и реальной (165,2 шт.) продуктивностью отличается *C. tangutica*. Минимальные значения потенциальной продуктивности отмечены у *C. recta* (9,2 шт.) и *C. mandschurica* (9,5 шт.), минимальная реальная продуктивность – у *C. gouriana* (4,5 шт.). Коэффициент продуктивности у разных видов клематисов не одинаков. Высоким процентом данного показателя из года в год отличаются *C. mandschurica* (97%), *C. recta* (94%) и *C. tangutica* (94%), а низкий процент продуктивности семян отмечен у *C. gouriana* (14%).

Ключевые слова: *Clematis*, биологические особенности семян, семенная продуктивность, Башкирское Предуралье.

В настоящее время в мировой практике фитодизайна, а также в зеленом строительстве в целом, большой популярностью пользуются клематисы, которые характеризуются обильным и продолжительным цветением, разнообразной окраской, формой и размерами цветка и несложностью выращивания. В регионах Южного Урала виды клематиса мало распространены ввиду недостаточности данных об их биологических особенностях [1; 2].

Род Клематис – один из наиболее распространенных родов семейства Лютиковых (*Ranunculaceae* Yuss.), который насчитывает около 300 видов и свыше 2000 форм и сортов. Клематисы в природе представлены большим разнообразием жизненных форм. Встречаются лианы-листолазы, кустарниковые, полукустарниковые и травянистые формы. Виды клематиса встречаются во флорах Евразии, Северной и Южной Америки, Австралии, Африки [3; 4].

Род *Clematis*, по М. Тамура (цит. по: [3]), состоит из 11 секций и 13 подсекций, в коллекции Ботанического сада–института имеются представители 5 секций: *Viorna* (*Clematis heracleifolia* DC., *C. integrifolia* L.), *Atragene* (*A. alpina* L., *A. speciosa* Weinm.), *Clematis* (*C. apiifolia* DC., *C. brevicaudata* DC., *C. fargesii* Franch., *C. gouriana* Roxb. ex DC., *C. isphahanica* Boiss., *C. recta* L., *C. recta* var. *mandschurica* Maxim., *C. recta* var. *purpurea*, *C. dioscoreifolia* Levl & Vaniot., *C. hexapetala* Pall., *C. ligusticifolia* Nutt.), *Tamura* (*C. glauca* Willd., *C. orientalis* L., *C. serratifolia* Kehd., *C. tangutica* (Maxim.) Korsh.) и *Viticella* (*C. viticella* L.) и 9 подсекций. По данной классификации род *Atragene* входит в качестве секции с одноименным названием в род *Clematis*.

Виды клематиса размножаются семенами и при этом остаются константными, из поколения в поколение сохраняя видовые особенности. Клематисы имеют плод – многоорешек. Орешки имеют длинный или короткий в разной степени опушенный столбик (стилодий). Виды клематиса с мелкими семенами имеют длинный стилодий, способствующий их распространению на большие расстояния. В зависимости от вида в многоорешке может быть от 7 до 220 плодолистиков. Орешек состоит из околоплодника (перикарпия), приросшего к кожуре семени, но не срастающегося с ним, и семени. Зародыш семени прямой (у многих видов около 1 мм длиной), с двумя прилегающими друг к другу семядолями, подсемядольным коленом, корешком и стеблевой почечкой [5].

Согласно классификации семян клематисов, предложенной А.Н. Волосенко-Валенисом [6], виды делятся на три группы. Первую группу составляют виды с крупными (от 6×5 до 10×8 мм) семенами. Такие семена всходят долго и неравномерно, отдельные всходы появляются через 1,5–2 месяца, массово прорастание начинается через 6–8 месяцев. Ко второй группе относятся виды с размером плода от 5×3 до 6×5 мм. Семена всходят дружно через 1,5–6 месяцев в зависимости от вида. Третья группа включает виды с размером плодов от 3×1,5 до 5×3 мм. Эти виды имеют хорошую всхожесть, период

прорастания составляет от 10 дней до 4 месяцев в зависимости от вида. Зрелые семена клематисов в зависимости от их видовой принадлежности различаются по степени развития зародыша, по размерам семян, по длительности их прорастания. У крупносемянных и среднесемянных видов зародыши значительно меньше, чем у мелкосемянных видов, что обусловлено тем, что их зародыши находятся на разных стадиях эмбриогенеза, начала дифференциации семядолей. Окончательное доразвитие и рост зародышей у них происходят в семенах в процессе прорастания. Продолжительность внутрисемянного доразвития зародышей является одной из причин растянутого прорастания семян и снижения их всхожести [7].

Целью наших исследований было изучение некоторых биологических особенностей семян и семенной продуктивности видов клематиса в условиях культуры в коллекции рода *Clematis* L. в Ботаническом саду-институте УНЦ РАН.

Основные климатические характеристики города Уфы, расположенного в лесостепном Предуралье Республики Башкортостан, следующие: среднегодовая температура воздуха равна +2,6 °С, среднемесячная температура воздуха зимних месяцев колеблется в пределах от –12 °С до –16,6 °С, абсолютный минимум отмечен в –42 °С, среднемесячная температура воздуха летних месяцев – от +17,1 °С до +19,4 °С, абсолютный максимум достигает +37 °С, среднемесячное количество осадков в летние месяцы колеблется в пределах от 54 до 69 мм, среднегодовое количество осадков равно 580 мм, безморозный период продолжается в среднем 144 дня. Почвы – темно-серые лесные [8].

Материал и методы исследований

Посадочный материал клематисов получен нами в разные годы из ботанических садов России (Екатеринбург, Москва, Самара, Волгоград) в виде живых растений и семян.

Сбор плодов проводили в период их массового созревания. Морфологические признаки плодиков изучали с помощью штангенциркуля. Измеряли длину плодика со стилодием и без него, его ширину и толщину, определяли массу 1000 штук семян (г) в течение 3 лет (2012–2014 гг.) (здесь и далее под массой семян и их размерами понимаются соответствующие величины всего плодика – орешка).

Семенную продуктивность определяли по общепринятой методике [9]. В плодах подсчитывали число семян и семяпочек. Путем пересчета определяли потенциальную (число семяпочек) и реальную (число семян) семенную продуктивность в расчете на 1 плод (многоорешек). По качественным характеристикам семенной продуктивности определяли коэффициент продуктивности (процентное соотношение реальной и потенциальной семенной продуктивности).

При анализе количественных показателей использовали стандартные процедуры: средние арифметические M , ошибки средней арифметической m , коэффициент вариации C_V (%). [10; 11].

Результаты и их обсуждение

В Ботаническом саду-институте г. Уфы из 20 таксонов, составляющих видовой коллекционный фонд, только у 10 видов успевают завязаться и вызреть семена: *A. alpina*, *A. speciosa*, *C. hexapetala*, *C. gouriana*, *C. integrifolia*, *C. recta*, *C. mandschurica*, *C. paniculata*, *C. tangutica*, *C. viticella*. На примере этих видов изучались морфологические особенности семян.

Семенная продуктивность. Большой интерес при интродукционных исследованиях представляют данные о потенциальной возможности биологической продуктивности растений и степени ее реализации. Семенная продуктивность – один из важных показателей адаптации вида в конкретных условиях местообитания и при интродукции.

Влияние неблагоприятных условий среды на цветение, формирование и завязывание семян обычно приводит к тому, что только часть формирующихся семязачатков превращается в полноценные семена. В связи с этим ряд исследователей считают целесообразным в понятии «семенная продуктивность» различать потенциальную продуктивность и реальную семенную продуктивность. Потенциальная семенная продуктивность (ПСП) соответствует общему количеству семязачатков, а реальная (РСП) выражает количество нормально развитых семян на ту же единицу учета. Отношение показателей РСП и ПСП, выраженное в процентах, является коэффициентом продуктивности [12].

Потенциальная и реальная продуктивность на один многоорешек была определена у 10 видов клематисов нашей коллекции (табл. 1). Изученные виды клематисов сильно отличаются друг от друга по показателям как потенциальной, так и реальной продуктивности.

Таблица 1

Семенная продуктивность видов рода *Clematis*

Название вида	Год	Потенциальная продуктивность, шт.	Реальная продуктивность, шт.	Коэффициент продуктивности, %
<i>Atragene alpina</i>	2012	78,5 ± 6,67	54,3 ± 4,64	69
	2013	125,0 ± 5,18	96,5 ± 6,12	77
	2014	120,3 ± 9,08	87,3 ± 9,89	73
	В среднем	107,9 ± 14,8	79,4 ± 12,81	73
<i>A. speciosa</i>	2012	130,4 ± 4,70	78,0 ± 3,53	60
	2013	141,1 ± 4,89	88,5 ± 6,19	63
	2014	144,1 ± 6,87	51,2 ± 5,74	36
	В среднем	138,5 ± 4,15	72,6 ± 11,11	53
<i>Clematis paniculata</i>	2012	16,3 ± 0,36	14,5 ± 0,46	94
	2013	15,1 ± 0,82	14,0 ± 0,83	93
	2014	17,5 ± 0,32	14,1 ± 0,38	81
	В среднем	16,3 ± 0,69	14,2 ± 0,15	89
<i>C. hexapetala</i>	2012	53,2 ± 2,14	41,3 ± 2,06	78
	2013	55,1 ± 3,80	42,4 ± 2,44	80
	2014	50,6 ± 3,16	40,7 ± 3,08	80
	В среднем	52,9 ± 1,30	41,5 ± 0,49	79
<i>C. gouriana</i>	2012	29,1 ± 1,37	3,5 ± 0,49	12
	2013	34,2 ± 1,12	4,3 ± 0,41	13
	2014	35,9 ± 1,36	5,6 ± 0,38	17
	В среднем	33,1 ± 2,04	4,5 ± 0,61	14
<i>C. integrifolia</i>	2012	41,4 ± 2,97	28,3 ± 2,53	67
	2013	79,5 ± 2,29	53,4 ± 2,51	67
	2014	64,9 ± 4,93	48,3 ± 2,84	74
	В среднем	61,9 ± 11,09	43,3 ± 7,66	69
<i>C. manschurica</i>	2012	10,3 ± 0,37	9,8 ± 0,42	96
	2013	9,4 ± 0,26	9,3 ± 0,24	99
	2014	8,7 ± 0,25	8,3 ± 0,30	96
	В среднем	9,5 ± 0,47	9,1 ± 0,43	97
<i>C. recta</i>	2012	8,2 ± 1,33	8,1 ± 0,49	98
	2013	10,5 ± 9,23	9,2 ± 0,32	88
	2014	8,9 ± 0,24	8,7 ± 0,26	97
	В среднем	9,2 ± 0,68	8,7 ± 0,32	94
<i>C. tangutica</i>	2012	183,8 ± 4,85	172,3 ± 4,9	94
	2013	201,6 ± 4,62	186,5 ± 6,31	93
	2014	163,1 ± 3,04	136,8 ± 4,7	84
	В среднем	182,8 ± 11,12	165,2 ± 14,78	90
<i>C. viticella</i>	2012	15,8 ± 1,28	10,3 ± 1,25	64
	2013	14,6 ± 0,62	10,7 ± 0,50	73
	2014	19,9 ± 0,46	15,3 ± 0,60	77
	В среднем	16,8 ± 1,60	12,1 ± 1,61	71

Максимальной потенциальной (182,8 шт.) и реальной (165,2 шт.) продуктивностью отличается *C. tangutica*. Минимальные значения ПСП отмечены у *C. recta* (9,2 шт.) и *C. manschurica* (9,5 шт.), минимальная – у *C. gouriana* (4,5 шт.). Коэффициент продуктивности у разных видов клематисов не одинаков. Высоким процентом данного показателя из года в год отличаются *C. manschurica* (97 %), *C. recta* (94 %) и *C. tangutica* (94 %), а низкий процент продуктивности семян отмечен у *C. gouriana* (14 %).

Характеристика семян клематисов. В табл. 2 приведены морфологические показатели плодиков исследуемых видов клематисов.

Таблица 2

Средние морфологические параметры плодиков некоторых видов рода *Clematis*

Название вида	Количественные параметры, мм							
	Длина со стилодием		Длина		Ширина		Толщина	
	$M \pm m$	$C_V, \%$	$M \pm m$	$C_V, \%$	$M \pm m$	$C_V, \%$	$M \pm m$	$C_V, \%$
<i>Atragene alpina</i>	40,7 ± 1,47	5,5	4,5 ± 0,07	6,2	2,1 ± 0,05	9,9	1,0 ± 0,03	1,5
<i>A. speciosa</i>	35,4 ± 0,52	6,9	4,5 ± 0,07	6,2	2,2 ± 0,05	8,5	1,0 ± 0,02	6,2
<i>Clematis hexapetala</i>	40,3 ± 0,96	6,1	6,3 ± 0,14	7,6	3,4 ± 0,05	5,5	0,9 ± 0,02	8,3
<i>C. gouriana</i>	24,4 ± 0,75	8,7	3,4 ± 0,06	7,4	2,1 ± 0,02	3,6	1,1 ± 0,03	12,3
<i>C. integrifolia</i>	61,4 ± 0,96	3,1	5,7 ± 0,12	7,7	3,7 ± 0,08	7,7	1,0 ± 0,01	4,7
<i>C. mandschurica</i>	36,6 ± 0,25	2,7	5,7 ± 0,08	5,2	3,8 ± 0,05	4,8	1,2 ± 0,04	11,3
<i>C. recta</i>	51,3 ± 1,47	6,7	5,7 ± 0,12	7,7	4,4 ± 0,08	6,9	1,4 ± 0,04	11,4
<i>C. paniculata</i>	35,1 ± 0,79	9,0	4,9 ± 0,07	6,1	3,3 ± 0,02	6,8	1,1 ± 0,02	7,8
<i>C. tangutica</i>	46,9 ± 1,19	5,0	4,4 ± 0,08	7,2	1,8 ± 0,04	9,9	0,8 ± 0,01	6,6
<i>C. viticella</i>	19,1 ± 0,85	6,1	9,2 ± 0,60	6,4	8,0 ± 0,10	4,7	1,6 ± 0,03	7,9

В коллекции Ботанического сада-института г. Уфы произрастают виды всех трех групп, предложенных А.Н. Волосенко-Валенисом [6]. К первой группе, отличающейся крупными семенами, относятся *C. recta*, *C. paniculata*, *C. viticella*, *C. mandschurica*. Из них самыми крупными семенами отличается *C. viticella* – 9,2 мм длиной, 8,0 мм шириной и 1,6 мм толщиной. Ко второй группе, с семенами среднего размера, относятся *C. hexapetala*, *C. Integrifolia*, *C. integrifolia*, имеющие самую большую длину семян со стилодием – до 6 мм. Третья группа включает виды с мелкими семенами, это *C. tangutica*, *C. gouriana*, *A. alpina*, *A. speciosa*. Семена *C. gouriana* отличаются наименьшей длиной – 3,4 мм, а семена *C. tangutica* отличаются наименьшей шириной (1,8 мм) и толщиной (0,8 мм). Все изученные морфологические признаки семян изученных видов обладают нормальной степенью варьирования.

Масса 1000 штук семян (г) изученных видов клематисов представлена в табл. 3.

Таблица 3

Масса 1000 штук семян (г) изученных видов рода *Clematis* по годам исследования

Название вида	2012 г.	2013 г.	2014 г.
<i>Atragene alpina</i>	1,2 ± 0,12	1,4 ± 0,02	1,9 ± 0,10
<i>A. speciosa</i>	1,6 ± 0,03	1,9 ± 0,03	2,1 ± 0,32
<i>Clematis gouriana</i>	1,4 ± 0,12	1,5 ± 0,02	1,2 ± 0,12
<i>C. hexapetala</i>	4,2 ± 0,42	4,4 ± 0,03	4,2 ± 0,07
<i>C. integrifolia</i>	5,3 ± 0,81	4,6 ± 0,02	4,4 ± 0,08
<i>C. mandschurica</i>	6,2 ± 0,50	5,6 ± 0,03	5,7 ± 0,06
<i>C. paniculata</i>	4,6 ± 0,02	4,2 ± 0,01	5,1 ± 0,09
<i>C. recta</i>	11,3 ± 0,18	10,2 ± 0,18	9,0 ± 0,08
<i>C. tangutica</i>	2,1 ± 0,21	1,7 ± 0,01	2,0 ± 0,03
<i>C. viticella</i>	20,8 ± 0,14	19,7 ± 0,51	18,1 ± 0,07

Ниже приводим описания плодиков изученных видов клематиса:

A. alpina – мелкие, клиновидные, с длинным сильно опушенным стилодием;

A. speciosa – мелкие, клиновидные, с длинным сильно опушенным стилодием;

C. hexapetala – продолговатые, двояковыпуклые, густо покрытые длинными беловатыми волосками и перистым стилодием;

C. gouriana – мелкие, округлой формы с длинным опушенным стилодием;

C. integrifolia – обратнойцевидные, сплюснутые с боков, с утолщенным ободком и перистым стилодием;

C. mandschurica – крупные, плоские, с утолщенным кантом по краю, с коротким стилодием;

C. recta – крупные, плоские, с утолщенным кантом по краю, с коротким опушенным стилодием;
C. paniculata – продолговатые, с длинным перистоопушенным стилодием;
C. tangutica – мелкие, сжатые, опушенные, с длинным шелковистым стилодием;
C. viticella – крупные, округлые, плоские, опушенные, с утолщенным кантом по краю и голым шиловидным стилодием.

Заключение

В условиях Башкирского Предуралья из 20 таксонов, составляющих видовой коллекционный фонд, только у 10 видов за вегетационный период успевают завязаться и вызреть семена. Изученные 10 видов рода клематиса в условиях Башкирского Предуралья проходят все стадии жизненного цикла, ежегодно цветут и плодоносят. Максимальной потенциальной (182,8 шт.) и реальной (165,2 шт.) продуктивностью отличается *C. tangutica*. Минимальные значения потенциальной продуктивности отмечены у *C. recta* (9,2 шт.) и *C. mandschurica* (9,5 шт.), минимальная реальная продуктивность – у *C. gouriana* (4,5 шт.). Коэффициент продуктивности у разных видов клематисов не одинаков. Высоким процентом данного показателя из года в год отличаются клематисы манжурский (97 %), прямой (94 %) и тангутский (94 %), а низкий процент продуктивности семян отмечен у клематиса Гоуриана (14 %).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Насурдинова Р.А., Жигунов О.Ю. Род *Clematis* L. в Ботаническом саду г. Уфы // Науч. ведомости БелГУ, 2013. № 10 (153). С. 41-44.
2. Насурдинова Р.А., Жигунов О.Ю., Абрамова Л.М. Методика и опыт оценки декоративности клематисов // Бюлл. ГБС. 2014. № 1. С. 80-87.
3. Бескаравайная М.А. Клематисы – лианы будущего. Воронеж: Кварта, 1998. 176 с.
4. Риекстиня В.Э., Риекстиньш И.Р. Клематисы. Л.: Агропромиздат, 1990. 287 с.
5. Серов В.П. Строение плода в роде *Clematis* L. (Ranunculaceae) // Бот. журн. 1991. Т. 76, № 8. С. 1090-1099.
6. Волосенко-Валенис А.Н. Селекция клематиса в Крыму // Тр. Никитск. Бот. сада. 1971. Т. 44. С. 127-151.
7. Донюшкина Е.А. Биоэкологические особенности видов рода *Clematis* L., интродуцированных в Крыму: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Ялта, 1984. 21 с.
8. Кадильников Е.В. // Зап. Башкирск. филиала Географ. общ-ва СССР. Уфа, 1960. С. 61-71.
9. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Бот. журн. 1974. Т. 59, № 6. С. 826-831.
10. Зайцев Г.Н. Математический анализ биологических данных. М.: Наука, 1991. 184 с.
11. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высш. шк., 1980. 293 с.
12. Миногина Е.Н. Семенная продуктивность видов *Helianthum nummularium* и *H. Baschkirogum* в ценопопуляциях на Урале // Перспективы развития и проблемы современной ботаники: материалы I (III) Всерос. молод. науч.-практ. конф. ботаников. Новосибирск, 2007. С. 223-224.

Поступила в редакцию 15.04.15

O.Yu. Zhigunov, R.A. Nasurdinova

SOME FEATURES OF REPRODUCTIVE BIOLOGY OF SPECIES OF GENUS *CLEMATIS* L. IN THE CONDITIONS OF CULTURE IN THE BASHKIR CIS-URALS

The paper presents the results of studying the features of biology of seeds and seed productivity of some species of genus *Clematis* in the conditions of culture in the Botanical garden-institute of Ufa Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. Genus *Clematis* is one of the most widespread genus of family *Ranunculaceae* Yuss. In climatic conditions of the Botanical garden-institute of Ufa, among 20 taxons representing specific collection fund only 10 species manage to tie and ripen seeds: *A. alpina*, *A. speciosa*, *C. hexapetala*, *C. gouriana*, *C. integrifolia*, *C. recta*, *C. mandschurica*, *C. paniculata*, *C. tangutica*, *C. viticella*. On the example of these species morphological features of seeds have been studied. The authors give the description of seeds of the studied species and present the results of morphometric measurements, the weight of 1000 pieces of seeds and seed productivity. The studied 10 species of *Clematis* in the conditions of the Bashkir Cis-Urals pass all stages of life cycle, blossom and fructify annually. Maximum potential (182,8 pieces) and real (165,2 pieces) productivity is typical for *C. tangutica*. Minimum values of potential productivity are observed for *C. recta* (9,2 pieces) and *C. mandschurica* (9,5 pieces), the minimum real productivity – for *C. gouriana* (4,5 pieces). The productivity coefficient is not identical for different species of *Clematis*.

High percent of this indicator from year to year is registered for *C. manschurica* (97 %), *C. recta* (94 %) and *C. tangutica* (94 %), and low percent of productivity of seeds is registered for *C. gouriana* (14 %).

Keywords: *Clematis*, biological features of seeds, seed productivity, Bashkir Cis-Urals.

Жигунов Олег Юрьевич,
кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
лаборатории дикорастущей флоры и интродукции
травянистых растений
E-mail: zhigunov2007@yandex.ru

Насурдинова Роза Альтафовна,
младший научный сотрудник лаборатории интродукции
древесных растений и ландшафтного озеленения
E-mail: nroza@mail.ru

ФГБУН «Ботанический сад-институт УНЦ РАН»
450080, Россия, г. Уфа, ул. Менделеева, 195/3

Zhigunov O.Yu.,
Candidate of Biology, Senior researcher
at Laboratory of wild-growing flora and introduction
of grassy plants
E-mail: zhigunov2007@yandex.ru

Nasurdinova R.A.,
Junior researcher at Laboratory of introduction
of wood plants and landscape gardening.
E-mail: nroza@mail.ru

Botanical garden-institute of Ufa Scientific Center
of Russian Academy of Sciences
Mendeleeva st., 195/3, Ufa, Russia, 450080