

12. Родин А.Р., Родин С.А. Использование полимерных материалов в лесокультурном производстве // Лесное хоз-во. – 2005. – № 5. – С. 42–44.
13. Саранчук А.П., Капатуева А.В. Лесное семеноводство: метод. указания. – Уссурийск: ПГСХА, 2006. – 73 с.
14. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М., 2004. – 575 с.
15. Усенко Н.В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока: справ. книга. – 3-е изд., перераб. и доп. – Хабаровск: Приамурские ведомости, 2009. – 272 с.
16. Чилимов А.И., Пентелькин С.К. Проблемы использования стимуляторов роста в лесном хозяйстве // Лесное хозяйство. – 1995. – № 6. – С. 11–12.



УДК 582.715:581.543

О.Н. Орлова, О.А. Сорокопудова

ФЕНОФАЗЫ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ПОДСЕМЕЙСТВА *SEDOIDEAE* (CRASSULACEAE) В УСЛОВИЯХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ*

В условиях Ботанического сада Белгородского государственного университета авторами статьи изучены феноритмы 22 видов, форм и сортов родов *Sedum* L., *Phedimus* Raf., *Hylotelephium* H. Ohbanod семейства *Sedoideae* Berger. Представители этих родов в условиях Белгородской области имеют устойчивый ритм развития, регулярно цветут, многие плодоносят.

Ключевые слова: очитковые, интродукция, вегетация, феноритмы, декоративность.

O.N. Orlova, O.A. Sorokopudova

PHENOPHASES OF SOME REPRESENTATIVES OF *SEDOIDEAE* (CRASSULACEAE) SUBFAMILY IN THE BELGOROD REGION CONDITIONS

Phenological rhythms of 22 species, forms and grades of *Sedum* L., *Phedimus* Raf., *Hylotelephium* H. Ohbanod of *Sedoideae* Berger subfamily are studied by the authors of the article in the conditions of the Belgorod state university Botanical garden. In the Belgorod region conditions the representatives of these genus have a steady rhythm of development, blossom regularly, many of them fructify.

Key words: crassula, introduction, vegetation, phenological rhythms, decorative effect.

Представители подсемейства *Sedoideae* Berger (около 550 видов) являются суккулентными, многолетними (реже одно- или двулетними) травянистыми растениями, полукустарниками или кустарниками со стелящимися или прямостоячими побегами, обладающими высокой способностью к укоренению. Благодаря высокой декоративности, в течение всего вегетационного периода очитковые востребованы для озеленения и широко используются в ландшафтном дизайне [3; 6].

Очитковые имеют широкое географическое распространение. Они встречаются в различных природно-климатических зонах: от тайги и смешанных лесов до лесостепей и полупустынь, произрастают на каменистых и известковых склонах, субальпийских и суходольных лугах, лесных опушках, по берегам ручьев, в кустарниковых зарослях [1; 5; 8].

Фенологические наблюдения – наиболее распространенный метод изучения биогеографических явлений. В зависимости от области применения фенология выполняет различные задачи. Интродукционная фенология, особенно широко применяемая в ботанических садах, дает материал о степени соответствия

* Работа выполнена в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы (госконтракт № 14.740.11.0739 от 12 октября 2010 г.).

интродукта новым условиям среды [4]. В Сибирском ботаническом саду Томского государственного университета (лесная зона) были проведены многолетние фенологические наблюдения за интродуцированными представителями очитковых, где продолжительность их активной вегетации составляла 100–157 дней [8]. Весеннее отрастание исследованных видов (*S. acre* L., *Ph. aizoon* (L.) 't Hart, *S. album* L., *S. hispanicum* L., *Ph. hybridus* (L.) 't Hart, *Ph. kamtschaticus* (Fisch) 't Hart, *S. middendorffianum* Maxim., *S. reflexum* L., *Ph. spurium* (M. Bieb.) 't Hart, *H. ewersii* Ledeb., *H. telephium* subsp. *maximum* (L.) H. Ohba, *H. telephium* (L.) H. Ohba, *S. populifolium* Pallas) в Томской области происходит вскоре после схода снега с конца апреля до середины мая. Период от начала вегетации до начала цветения составлял от 43 (*Ph. hybridus*) до 97 (*H. telephium* subsp. *maximum*). По срокам цветения изученные виды были разделены на две группы: летнецветущие и позднецветущие. Продолжительность цветения видов варьировала от 29 (*S. acre* и *Ph. hybridus*) до 54 дней (*H. ewersii*). Период от завязывания плодов до их массового созревания составлял 30–54 дня. По срокам созревания плодов очитковые Сибирского ботанического сада были разделены на две группы: среднеспелые и позднеспелые. В условиях юга Томской области изученные виды *Sedum* L. имели устойчивый ритм развития, регулярно цвели и плодоносили.

Практически все представители *Sedoideae* любят открытые солнечные места. При затенении они теряют свой вид, вытягиваются и перестают цвести. Растения выносят засуху, на одном месте могут произрастать, образуя ровные и густые ковры, в зависимости от ухода от 4 до 7 лет. В дальнейшем наблюдается изреживание, в результате чего теряется декоративный вид посадок; для омоложения и восстановления отличного внешнего вида требуется пересадка [2].

Цель исследований. Изучить особенности ритмов роста и развития некоторых представителей очитковых в условиях лесостепи Белгородской области.

Объекты и методы исследований. Исследования проводили на интродукционном участке в ботаническом саду Белгородского госуниверситета, где подсемейство *Sedoideae* представлено 22 видами трех родов – *Sedum* L., *Phedimus* Raf, *Hylotelephium* H. Ohba, *S. acre*, *S. hispanicum*, *S. sarmentosum* Bunge, *S. sediforme* (Jacq.) Pau, *S. sexangulare* L., *S. rupestre* L., *S. album*, *S. album* f. *murale*, *Ph. aizoon*, *Ph. kamtschaticus*, *Ph. kamtschaticus* f. *album*, *Ph. kamtschaticus* f. *variegatum*, *Ph. spurium*, *Ph. spurium* var. *variegatum*, *Ph. spurium* 'Album', *Ph. spurium*¹, *Ph. spurium*², *Ph. spurium*³ (цифрами 1, 2 и 3 обозначены садовые формы неизвестного происхождения), *Ph. hybridus*, *H. caudicola* (Praeger) H. Ohba, *H. spectabile* (Boreau) H. Ohba, *H. telephium* subsp. *maximum*. Названия видов приведены в соответствии с номенклатурой GRIN Taxonomy for Plants [11].

Закладка коллекции очитков осуществлялась с мая 2006 г. Сроки прохождения фенологических фаз отмечали согласно методики фенологических наблюдений в ботанических садах [7]. Для оценки морфологических характеристик видов проводили учеты числа цветоносных побегов на единицу площади (100 см²), высоты цветоносных побегов, диаметра соцветий, числа цветков в соцветиях.

Белгород расположен на юге Среднерусской возвышенности в лесостепной зоне. Погодные условия характеризуются продолжительным безморозным периодом – 153–164 дня, суммой эффективных температур 2600–2700°C. Продолжительность солнечного сияния имеет хорошо выраженный годовой ход, постепенно увеличиваясь с северо-запада на юго-восток от 35–37 ч в январе до почти 290 ч в июле. Характерна неустойчивость распределения осадков по годам и в течение вегетационного периода, частые засухи (ГТК 0,9–1,1) [10]. Сумма осадков в 2008 г. с апреля по октябрь составила 262,5 мм – 42,7 % от среднегодовых данных, в 2009 г. сумма осадков в это же время составила 128,9 мм – 29,1% от среднегодовых данных, при этом максимальные температуры летом достигали 40–42 °С.

Результаты исследований и их обсуждение. Все изученные представители очитковых в Белгородской области являются длительно вегетирующими растениям, активная вегетация которых начинается с начала апреля и длится около 185 дней – на 30–60 дней больше, чем в Томской области. Зоны возобновления у изученных видов отличались, весеннее отрастание наблюдалось от побегов разных порядков. У растений видов *Ph. kamtschaticus* и *Ph. kamtschaticus* f. *variegatum* побеги формировались весной в основании прошлогодних побегов. У особей *Ph. aizoon*, *H. telephium* subsp. *maximum*, *H. spectabile* в конце лета – осенью (в августе–сентябре) начинается закладка почек возобновления в подземных базальных частях монокарпических побегов, из которых этой же осенью отрастают побеги возобновления до наступления холодов и продолжают развиваться весной следующего года. У других представителей рода *Phedimus* зимовали и продолжали развиваться весной боковые побеги и облиственные верхушки побегов, сформировавшиеся в прошлом году. У очитковых рода *Sedum* успешно зимовали все облиственные побеги (боковые разных порядков), развившие-

ся к зиме. У растений вида *H. caudicola* сохраняются к зиме лишь верховые листья, в средней и нижней частях побегов формируются пазушные почки.

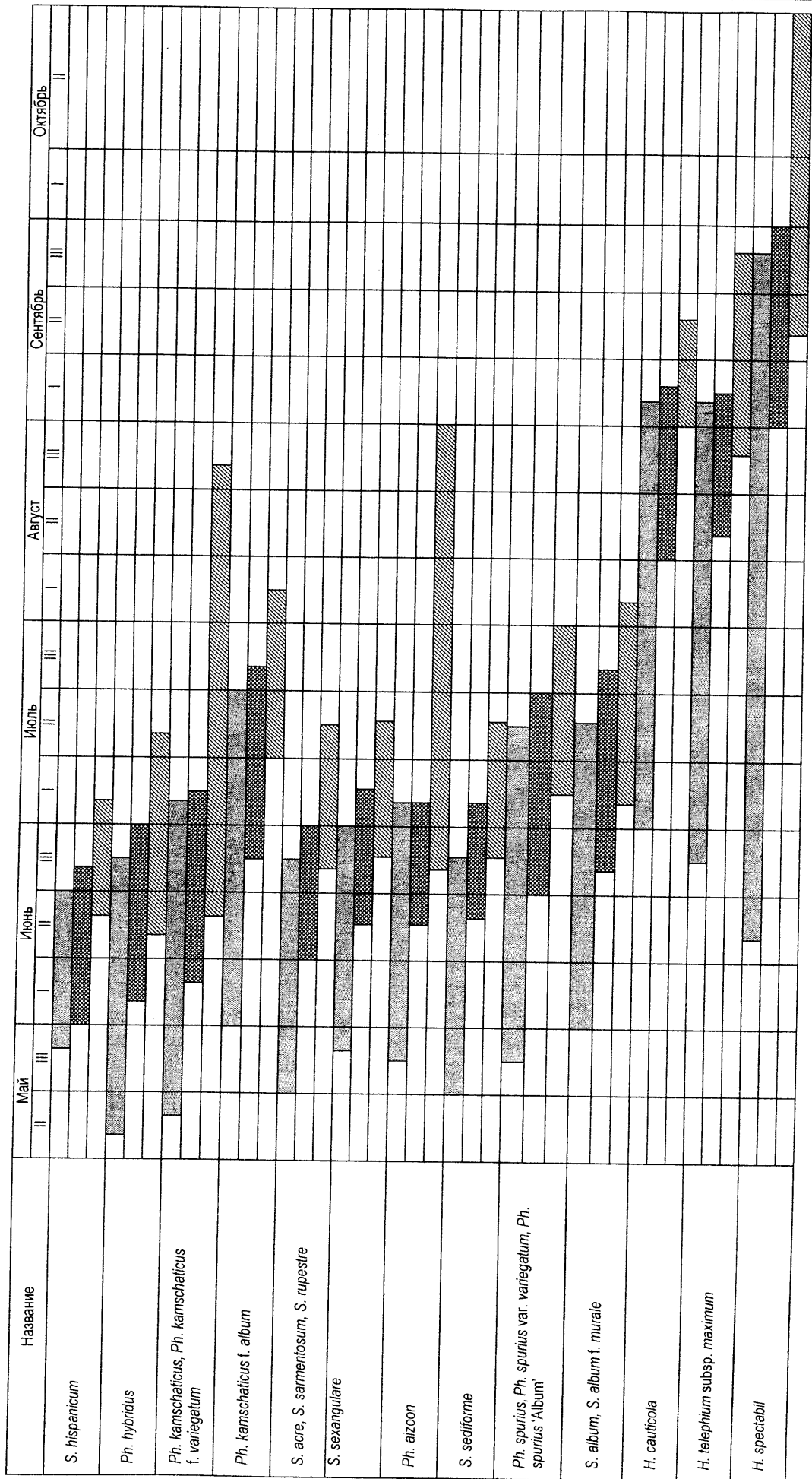
Период активного роста у всех изученных видов, за исключением *Ph. aizoon*, *H. telephium* subsp. *maximum*, *H. spectabile*, наблюдался до середины бутонизации, тормозился в фазу цветения и продолжался во время плодоношения. Фаза бутонизации длится 22–110 дней – максимальная продолжительность этой фазы характерна для поздноцветущих видов рода *Hylotelephium*. Период от начала вегетации до начала цветения составляет от 65 (*Ph. hybridus*) до 152 (*H. spectabile*) дней и длиннее в Белгороде по сравнению с Томском. Фаза цветения короче, чем в Томске, длится от 16 (*S. hispanicum*) до 32 дней (*H. spectabile*). Цветут разные виды очитковых с начала июня до октября. Наибольшее число изученных видов цветет в средние сроки – во второй половине июня и в июле; первыми зацветают виды *Ph. hybridus*, *Ph. kamschaticus* f. *variegatum*, *Ph. kamschaticus*, *S. acre*, *S. hispanicum*, *S. sarmentosum*, в самые поздние сроки цветут виды рода *Hylotelephium* (рис.). По продолжительности цветения и плодообразования *S. hispanicum*, *S. rupestre*, *S. sarmentosum*, *S. sediforme*, *Ph. spurius*² принадлежат к самым быстроцветущим и быстрозревающим (табл. 1).

Таблица 1

Продолжительность фенофаз представителей *Sedoideae* в Белгороде

Название	Срок цветения*	Период от начала вегетации до начала цветения, дней	Цветение, дней	Начало диссеминации	Период от начала цветения до начала вскрытия плодов, дней
<i>Ph. hybridus</i>	Р	65	26	5.07	32
<i>Ph. kamschaticus</i> f. <i>variegatum</i>	Р	69	26	28.07	51
<i>S. acre</i>	Р	71	22	5.07	29
<i>S. hispanicum</i>	Р	72	16	28.06	17
<i>S. sarmentosum</i>	Р	72	18	8.07	28
<i>Ph. kamschaticus</i>	Р	72	27	14.08	65
<i>S. rupestre</i>	Р	74	16	6.07	22
<i>Ph. aizoon</i>	С	76	21	20.08	67
<i>S. sexangulare</i>	С	77	20	20.07	35
<i>S. sediforme</i>	С	78	16	12.07	26
<i>Ph. spurius</i> ³	С	78	31	13.07	27
<i>Ph. spurius</i> 'Album'	С	80	28	23.07	35
<i>Ph. spurius</i> var. <i>variegatum</i>	С	80	28	17.07	29
<i>Ph. spurius</i>	С	82	31	19.07	29
<i>S. album</i>	С	84	30	26.07	34
<i>S. album</i> f. <i>murale</i>	С	84	29	26.07	34
<i>Ph. spurius</i> ²	С	84	17	10.07	18
<i>Ph. spurius</i> ¹	С	86	26	22.07	28
<i>Ph. kamschaticus</i> f. <i>album</i>	С	87	27	25.07	30
<i>H. caudicola</i>	П	131	30	7.09	30
<i>H. telephium</i> subsp. <i>maximum</i>	П	134	25	16.09	36
<i>H. spectabile</i>	П	152	32	20.10	52

* Р – ранний срок цветения, С – средний, П – поздний; ^{1, 2, 3} – формы или сорта неустановленного происхождения, отличающиеся окраской цветков.



Феноспектры некоторых представителей очитковых в г. Белгороде
 - бутонизация, - цветение, - плодоношение

Время жизни одного цветка очитковых длится от 3 до 5 дней в зависимости от погодных условий. Наибольшим числом цветonoсных побегов на единицу площади характеризовались *Ph. kamschaticus* и *Ph. kamschaticus* f. *variegatum* (в среднем 13,5–15,6 шт/дм²), наименьшим – *H. telephium* subsp. *maximum*, *H. caudicola*, *Ph. spurius* 'Album' и *Ph. spurius*² (1,2–2,2 шт/дм²). Наибольшей высотой цветonoсных побегов отличались *Ph. aizoon* и *H. spectabile* с облиственными цветonoсными побегами (в среднем 50–60 см), наименьшей – *S. acre*, *S. hispanicum* и *S. sarmentosum* (7–9 см), у которых цветonoсные побеги развиваются в пазухах низовых листьев плагиотропных побегов. Наибольшей высотой генеративных и вегетативных побегов среди представителей рода *Sedum* обладали *S. rupestre* и *S. sediforme* (высота генеративных побегов достигала в среднем 30–37 см, вегетативных – до 10 см). Прослеживается сильная прямая связь между диаметром соцветий и числом цветков, так как соцветия имеют зонтиковидную форму – чем больше развивается цветков, тем больше диаметр соцветий (коэффициент парной линейной корреляции $r = 0,93$) и средне-сильная прямая связь между высотой генеративных побегов и числом цветков в соцветии ($r = 0,67$) (табл. 2).

Таблица 2

Некоторые средние морфометрические показатели очитковых в Белгороде (2009 г.)

Название	Число цветonoсных побегов на 1 дм ²	Высота генеративных побегов, см	Высота вегетативных побегов, см	Число цветков в соцветии	Диаметр соцветий, см
<i>S. acre</i>	12,7	7	6	6,2	1,8
<i>S. album</i>	8,2	17	10	83,5	4,0
<i>S. album</i> f. <i>murale</i>	8,2	17	9	83,2	5,5
<i>S. hispanicum</i>	8,5	8	4,5	34	4,0
<i>S. rupestre</i>	3,1	30	9	23,4	4,5
<i>S. sarmentosum</i>	2,8	9	10	12,2	3,0
<i>S. sediforme</i>	6,1	37	8,5	30,1	5,0
<i>S. sexangulare</i>	3,2	13	6,5	24,7	3,5
<i>Ph. aizoon</i>	5,7	50	50	74,6	6,5
<i>Ph. hybridus</i>	6,1	15	13	22,8	6,0
<i>Ph. kamschaticus</i>	13,5	22	22	26,8	3,8
<i>Ph. kamschaticus</i> f. <i>variegatum</i>	15,6	18	18	26,2	4,5
<i>Ph. kamschaticus</i> f. <i>album</i>	8,1	20	20	15,2	3,5
<i>Ph. spurius</i>	9,9	19	17	18,0	5,0
<i>Ph. spurius</i> var. <i>variegatum</i>	6,1	18	14	14,5	3,5
<i>Ph. spurius</i> 'Album'	2,0	18	14	16,8	5,0
<i>Ph. spurius</i> ¹	8,1	16	16	24,1	5,0
<i>Ph. spurius</i> ²	2,2	14	15	15,0	3,5
<i>Ph. spurius</i> ³	6,1	17	17	17,5	4,0
<i>H. caudicola</i>	2,0	20	17	15,2	3,0
<i>H. spectabile</i>	7,1	60	60	297,0	13,0
<i>H. telephium</i> subsp. <i>maximum</i>	1,2	30	40	254,7	11,0

Плодообразование в условиях Белгородской области длится от 17 (*S. hispanicum*) до 68 (*Ph. aizoon*) дней, наиболее растянутые сроки этой фазы характерны для видов *Ph. kamschaticus* f. *variegatum*, *Ph. kamschaticus*, *Ph. aizoon* разных сроков цветения (см. рис.). Диссеминация происходит после вскрывания листовок по вентральному шву. Собирать семена лучше с предварительно собранных до начала вскрывания пло-

дов цветоносных побегов и хранящихся в помещениях для предотвращения их естественного рассеивания. У растений вида *H. spectabile* с поздним осенним сроком цветения в условиях пониженных ночных температур и короткого светового дня семена не развиваются. Самосева у всех изученных видов не наблюдался из-за дефицита осадков и быстрого подсыхания верхних слоев почвы после их выпадения.

Заключение. Таким образом, в Белгороде с недостаточным увлажнением и неустойчивым распределением осадков изученные очитковые являются длительно вегетирующими растениями, активная вегетация которых начинается с начала апреля и длится около 185 дней. Изученные представители данного подсемейства отличаются разнообразием по форме, величине и числу побегов. Цветут очитковые с июня до октября, массовое цветение у большинства из них проходит в средние сроки – во второй половине июня – июле. Цветение длится от 16 до 32 дней. Первыми зацветают *Ph. hybridus*, *Ph. kamschaticus* f. *variegatum*, *Ph. kamschaticus*, *S. acre*, *S. hispanicum*, *S. sarmentosum*, в самые поздние сроки цветут виды рода *Hylotelephium*. Выявлена прямая связь между высотой генеративных побегов и числом цветков в соцветии. Все изученные виды имеют устойчивый ритм развития, регулярно цветут и плодоносят, за исключением *H. spectabile*, цветущего в поздние сроки. Очитковые декоративны не только в фазу цветения, но и в течение всего вегетационного периода, благодаря многочисленным листьям, которые могут иметь оттенки зеленого, золотистого, серебристого, голубоватого, темно-красного цвета. Естественное семенное размножение не наблюдалось из-за быстрого подсыхания верхних слоев почвы. Очитковые в условиях г. Белгорода являются ценным материалом для озеленения.

Литература

1. Борисова А.Г. Семейство Толстянковые – *Crassulaceae* DC // Флора СССР. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1939. – Т. 9. – С. 9–134.
2. Бялт В.В., Васильева И.М., Гапон В.Н. Очиток, молодило и другие толстянковые. – М., 2004. – 270 с.
3. Гончарова С.Б. Некоторые закономерности распространения видов и биоморф представителей рода *Sedum* L. // Тр. ботанических садов РДВ. – Владивосток: Дальнаука, 1999. – Т. 1. – С. 80–87.
4. Зайцев Г.Н. Оптимум и норма в интродукции растений. – М.: Наука, 1983. – 270 с.
5. Кожевников Ю.П. Растения Центральной Азии (по материалам Ботанического института В.Л. Комарова). – М., 2007. – Т. 16. – С. 9–51.
6. Коновалова Т.Ю., Шевырева Н.А. Очитки и другие толстянковые. – М.: Кладезь-Букс, 2006. – 95 с.
7. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюл. Гл. ботан. сада. – 1979. – Вып. 113. – С. 3–8.
8. Пешкова Г.А. Семейство *Crassulaceae* – Толстянковые // Флора Сибири. *Berberidaceae* *Crassulaceae*. – Новосибирск: Наука, 1994. – Т. 7. – С. 152–168.
9. Прокопьев А.С. Биологические особенности видов рода *Sedum* в природе и в условиях интродукции в лесной зоне Западной Сибири: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Томск: Изд-во ТГУ, 2008. – 22 с.
10. Природные ресурсы и окружающая среда Белгородской области / П.М. Авраменко, П.Г. Акулов, Ю.Г. Атанов [и др.]. – Белгород: БелГУ, 2007. – 556 с.
11. Genera of *Crassulaceae* subfam. *Sedoideae* / United States Department of Agriculture. Germplasm Resources Information Network (GRIN). – 2007. – Режим доступа: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/gnlist.pl?1764>.