

УДК 581.522.4+581.6

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *SEDUM* L. В УСЛОВИЯХ РЕЗКО КОНТИНЕНТАЛЬНОГО КЛИМАТА

Н.Д. Шауло, О.Ю. Васильева
г. Новосибирск

Род *Sedum* (очиток) – самый крупный в семействе *Crassulaceae* (толстянковые). Он представлен более чем 600 видами, которые распространены в диком виде в основном в умеренной полосе северного полушария. Для данного рода, как и для всех представителей сем. *Crassulaceae*, характерны мясистые сочные стебли и листья суккулентного типа, присущие растениям засушливых местообитаний. Род очиток относится к подсемейству *Sedoideae* (очитковые), объединяющее преимущественно многолетние травянистые растения с листьями супротивными, очередными, мутовчатыми или собранными в прикорневую розетку. Цветки очитковых 3(5-12)-членные; чашелистики и лепестки свободные; тычинки в числе лепестков или в два раза больше [3].

Очитки – однолетние и многолетние растения с прямостоящими или стелющимися стеблями и мясистыми листьями. Цветки собраны в щитковидные, зонтиковидные, метельчатые соцветия. Окраска цветов белая, розовая, красная, желтая, голубая. Во флоре Сибири встречается 13 видов очитков, двенадцать из которых – многолетние травянистые растения, а 1 вид – *S. populifolium* – полукустарничек с деревянистым корневищем и древеснеющими при основании стеблями.

Растения рода *Sedum* известны как лекарственные, а также обладают высокими декоративными качествами, неприхотливы в культуре, устойчивы ко многим повреждающим факторам. Поэтому представляет интерес изучение особенностей онтогенеза очитков, динамики побегообразования с учетом конкретных экологических условий для создания длительного декоративного эффекта композиций.

В Центральном сибирском ботаническом саду (г. Новосибирск) коллекция очитков существует с 1973 года. Коллекционный фонд включает 120 видов и сортов, среди которых представители сибирской флоры и интродуценты. С 2001 г. проводятся исследования биологических особенностей и декоративных качеств данного родового комплекса.

В качестве основных объектов исследований выбраны наиболее типичные представители секций внутри рода *Sedum*. Это такие виды: *S. ewersii*, *S. populifolium*, *S. aizoon*, *S. stoloniferum*. Также для отдельных экспериментов по репродуктивной биологии использовался вид *S. selskianum*

Исследуемые виды относились к следующим секциям:

1. Секция *Telephium* – *S. ewersii*.
2. Секция *Populisedum* – *S. populifolium*.
3. Секция *Aizoon* – *S. aizoon*, *S. selskianum*.
4. Секция *Eusedum* – *S. stoloniferum*.

Ритмы роста и развития очитков изучаются с использованием методики фенологических наблюдений в ботанических садах СССР (1975), модифицированной и дополненной в процессе исследований в соответствии с особенностями объектов, также определяются суммы положительных и эффективных температур, необходимых для наступления основных фенофаз.

Качественные признаки онтогенетических состояний описываются по шкале периодизации онтогенеза [7, 11, 12, 13, 14]; сравнительное изучение биологии развития

генеративных почек проводится по классическим методикам [4] с использованием микроскопа МБС-2.

При выявлении особенностей репродуктивной биологии (определение жизнеспособности пыльцы ацетокарминовым методом и др.) использовались традиционные методические подходы [2, 8, 9, 10]. Число проросших пыльцевых зерен определялось в пяти полях зрения под микроскопом Аxiolab. Цитологические исследования проводятся совместно с А.А. Красниковым (ЦСБС).

Центральный сибирский ботанический сад – основной пункт проведения наблюдений и интродукционных экспериментов – находится в лесостепной зоне юга Западной Сибири, в условиях резко континентального климата с умеренной обеспеченностью теплом и влагой. Устойчивый снежный покров сохраняется здесь в течение 157-162 дней, его средняя высота – 35 см, на защищенных участках 60-70 см. Абсолютный минимум температуры -50°C . Почва промерзает на глубину 150-240 см.

Безморозный период в среднем составляет 120 дней. Последние весенние заморозки отмечаются в первой декаде июня, первые осенние – во второй половине сентября. Максимальная температура воздуха летом достигает $35-37^{\circ}\text{C}$.

Продолжительность периода с температурой воздуха выше 5°C в среднем 155 дней. Сумма температур воздуха выше 10°C составляет $1800-1950^{\circ}\text{C}$. Среднемесячная температура июля (самого жаркого месяца) – $18,8^{\circ}\text{C}$, января (самого холодного месяца) – $19,6^{\circ}\text{C}$. Среднегодовое количество осадков – 414 мм. Распределение осадков по месяцам следующее: ноябрь – март – 128 мм, апрель – октябрь – 286 мм. Среднегодовое количество часов солнечного сияния 2030, что значительно выше, чем в Москве (1585) и приближается к показателям Краснодара (2110) и Ялты (2185).

Почвы на участках ЦСБС, где выращиваются очитки, – серые лесные с объемным весом в слое 0-20 см $0,8-1,18 \text{ г/см}^3$, в иллювиальном горизонте – $1,38-1,68 \text{ г/см}^3$. Содержание гумуса в слое 0-20 см 2-4%, на глубине 50-60 см – не более 0,8%. Реакция среды слабокислая pH 6,3-6,9. Грунтовые воды залегают преимущественно на глубине 15-25 м, что связано с легким механическим составом и дренированностью почв [1, 15].

В течение 2001-2005 гг. в условиях культуры были отмечены следующие особенности ритмов роста и развития четырех модельных видов очитков.

Наиболее раннее отрастание происходило у *S. stoloniferum* (с 26 апреля по 10 мая) и *S. ewersii* (с 29 апреля по 12 мая). В этот период сумма накопленных положительных температур колеблется в пределах $40-150^{\circ}$. В отдельные годы, характеризующиеся ранним началом вегетационного периода (в среднем один раз в пять лет), она может достигать 250° , а при поздней весне, напротив, – находиться в диапазоне $10-100^{\circ}$. Сумма температур выше 5°C в этот период достаточно выравнена и достигает $30-40^{\circ}$. Отрастание *S. aizoon* происходит в близкие вышеназванным видам сроки, но чаще всего приурочено к первой декаде мая.

У *S. populifolium* пробуждение почек на перезимовавшей части побегов происходит с 6 по 16 мая. Перезимовавшая надземная часть побегов достигает 2,5-10 см.

С момента отрастания декоративность очитков повышается по мере формирования побегов различных порядков и достижения высокого проективного покрытия.

В отличие от *S. aizoon*, *S. ewersii* и *S. populifolium*, произрастающих в Сибири и на Дальнем Востоке, *S. stoloniferum* широко распространен на Кавказе. Вероятно, этим объясняется его более раннее отрастание – быстрая реакция на потепление, что свидетельствует о недостаточности механизмов защиты от возвратных похолоданий.

На основании результатов первичной интродукции у изученных видов были выявлены следующие ритмологические особенности и биоморфологические характеристики.

Sedum aizoon (*O. живучий*). В природных условиях встречается в Сибири, на Алтае, Дальнем Востоке. Произрастает в лесах, степях, на каменистых осыпях. Растения достигают высоты около 25-60 см. Листья удлиненные, ланцетные, по краям туповато-пильчато-зубчатые.

В условиях культуры на освещенных участках наблюдается интенсивное побегообразование. Уже к середине июня растения достигают высоты 25-50 см.

Начало цветения у *S. Aizoon* – с 17 июня по 22 июня. К этому времени сумма температур выше 10° С составляет 150-330°. Конец цветения – вторая декада июля. Цветки ярко-желтые, собранные в плотные щитковидные соцветия. Цветение массовое. Декоративный эффект высокий.

Sedum populifolium (*O. тополелистный*). Эндемичный вид. Встречается в Сибири, часто по берегам водоемов по прирусловым пескам и галечникам. В отличие от большинства видов очитков хорошо растет в тени. Это единственный полукустарниковый вид очитка в нашей стране и один из древнейших видов очитков. Отрастание происходит за счет пробуждения пазушных почек на перезимовавшей надземной одревесневшей части побегов. Плоские ромбические листья напоминают формой листья тополя (около 2 см длиной).

В условиях культуры размер листа увеличивается до 4-5 см. Во второй декаде июня длина побегов достигает 18-22 см.

У *S. populifolium* начало цветения приурочено к августу, сумма температур выше 10°С к этому времени достигает 700-850°. Цветение завершается к концу сентября. Цветки в соцветиях бело-розового цвета.

Sedum stoloniferum (*O. побегоносный*). Широко распространен на Кавказе. Многолетник с тонким разветвленным корневищем и распростертыми густооблиственными ветвящимися стеблями. Цветоносные побеги приподнимающиеся, до 10-18 см высотой. Листья темно-зеленые, плоские, ромбовидной формы, некрупные, 0,7-1,5 см длиной.

S. stoloniferum – почвопокровный вид с частично зимующей надземной частью. Уже в третьей декаде мая образует плотные куртины 10-12 см в диаметре, которые к середине июня разрастаются до 14-30 см.

У *S. stoloniferum* начало цветения отмечено в период с 12 июня по 24 июня. Сумма температур выше 10°С составляла 140-360°. Отцветание в середине июля. Столь большие различия в сроках начала цветения объясняются разными микроклиматическими условиями. На хорошо освещенных участках растения зацветают раньше и цветение более обильное (так на хорошо освещенных участках на площади 10 x 10 см количество соцветий колеблется от 30 до 40, а на затененном участке 4-12). Соцветия рыхлые, щитковидные, высотой 18-20 см и 3-5 см в диаметре. Цветки бело-розовые.

Sedum ewersii (*O. Эверса*). Этот вид в природе встречается на территории Сибири, Алтая, Средней Азии. Растение образует пышный куст с многочисленными стеблями. Листья 0,5-2 см длиной широкояйцевидные, мясистые, сизовато-зеленоватые. Цветет очень обильно. Цветки собраны в густые, почти шаровидные щитки 1,5-6 см в диаметре, розового или пурпурного цвета. Цветет с середины июля по октябрь.

В третьей декаде мая опытные растения образуют кусты 12-18 см в диаметре, а к 15-20 июня этот показатель увеличивается до 18-30 см.

S. ewersii зацветает в середине июля. Сумма температур выше 10°С составляет 370-480°, в отдельные годы до 530°. Отцветает к середине сентября.

Вегетационный период растений *S. aizoon*, *S. populifolium*, *S. stoloniferum*, *S. ewersii* продолжается до наступления заморозков.

Имеющийся в ЦСБС коллекционный генофонд представителей рода *Sedum* позволяет проводить исследования репродуктивной биологии видов и форм, принадлежащих к различным секциям. Общеизвестно, что на специфику процессов макро- и микроспорогенеза, макро- и микрогаметогенеза большое влияние оказывают экологические условия [2, 6]. Изучение этих процессов в конкретных эколого-географических условиях, особенно в новых пунктах интродукции, представляет большой теоретический и практический интерес. Прикладным аспектом данных исследований может стать составление селекционных программ.

Первый этап данной работы – изучение особенностей мужского гаметофита. Фертильность и жизнеспособность пыльцы изучалась нами у *S. selskianum* (секция *Aizoon*) и *S. ewersii* (секция *Telephium*). Изучение проводилось по методике З.П. Паушевой (1974), подразумевающей под фертильностью зиготический потенциал пыльцевого зерна, то есть его способность вызвать оплодотворение, а под жизнеспособностью – способность мужского гаметофита к росту на соответствующих тканях пестика или питательных средах.

Было выявлено, что пыльцевые зерна двух исследуемых видов отличались высокой фертильностью. Учитывая различия в сроках цветения видов, перспективно определение оптимальных сроков и способов хранения пыльцы.

Представляет также интерес изучение особенностей вегетативного размножения растений рода *Sedum*.

Размножают черенками делением куста в течение всего вегетационного периода, а также зеленым черенкованием в открытом грунте с середины июня до начала августа. Черенкование проводится с таким расчетом, чтобы растения после высадки на постоянное место успели хорошо укорениться и подготовиться к сибирской зиме.

Так, хорошо развита деленка *Sedum aizoon* (*O. живучий*) при посадке должна иметь 2-3 побега высотой около 10-15 см и корневую систему длиной от 4 до 7 см.

У *Sedum populifolium* (*O. тополелистный*) высаживают растения с 3-5 побегами высотой около 15 см и корневой системой длиной 5-6 см. Наиболее эффектно выглядят одиночные растения в рокариях на фоне камней и декоративной отсыпки. При выращивании в больших массивах декоративный эффект у данного вида снижается.

Sedum stoloniferum (*O. побегоносный*). Этот вид по своим биоморфологическим особенностям является прекрасным почвопокровным растением. Высаживают растения с 3-7 побегами и корневой системой длиной 1,5-2 см. Растения высаживают плотно, расстояние между ними при посадке около 10 см.

Sedum ewersii (*O. Эверса*). Это один из наиболее декоративных видов черенков. Он может использоваться в рокариях – в одиночных посадках и небольших группах, а также в больших массивах на клумбах.

Растения к моменту посадки должны сформировать от 2 до 7 побегов высотой 10-15 см и корневую систему длиной около 7 см.

По итогам изучения коллекционного фонда черенков можно сделать следующее заключение: черенки неприхотливы в выращивании и декоративны на протяжении всего вегетационного периода, поэтому перспективно их использование в ландшафтном озеленении.

Из высокорослых видов черенков создают группы на газонах, высаживают их в миксбордерах. Низкорослые черенки красивы в бордюрах, при оформлении откосов, их можно применять в ковровых цветниках, они легко поддерживают приданную им форму. Часто растения этого рода применяются при оформлении каменистых горок, рокариев. Черенки выращиваются на сухих, хорошо освещенных местах, они нетребовательны к составу почвы и могут расти на одном месте без пересадки много лет, сохраняя декоративность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агроклиматические ресурсы Новосибирской области. – Л. : Гидрометеиздат, 1971. – 155 с.
2. Голубинский, И. Н. Биология прорастания пыльцы / И. Н. Голубинский. – Киев : Наук. думка, 1974. – 386 с.
3. Жизнь растений : в 6 т. – М. : Просвещение, 1981. – Т. 5(2). – 511 с.
4. Куперман, Ф. М. Морфофизиология растений / Ф. М. Куперман. – М. : Высш. шк., 1984. – 239 с.
5. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М. : Изд-во АН СССР, 1975. – 27 с.

6. Некрасов, В. И. Актуальные вопросы теории акклиматизации / В. И. Некрасов. – М. : Наука, 1980. – 102 с.
7. Онтогенетический атлас лекарственных растений. – Йошкар-Ола : Изд-во Марийского гос. ун-та, 1997. – 239 с.
8. Паушева, З. П. Практикум по цитологии растений / З. П. Паушева. – М. : Колос, 1974. – 301 с.
9. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений / З. П. Паушева. – М. : Агропромиздат, 1988. – 271 с.
10. Смирнов, Ю. А. Ускоренный метод исследования соматических хромосом плодовых / Ю. А. Смирнов // Цитология. – 1968. – № 10-12. – С. 1601-1602.
11. Уранов, А. А. Онтогенез и возрастной состав популяций / А. А. Уранов // Онтогенез и возрастной состав популяций цветковых растений. – М. : Наука, 1967. – С. 3-8.
12. Уранов, А. А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов / А. А. Уранов // Биологические науки. – 1975. – № 2. – С. 7-34.
13. Ценопопуляции растений: основные понятия и структура. – М. : Наука, 1976. – 216 с.
14. Ценопопуляции растений: очерки популяционной биологии. – М. : Наука, 1988. – 236 с.
15. Центральный Сибирский Ботанический сад. – Новосибирск : Наука, 1981. – 76 с.